



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra účetnictví a financí

Diplomová práce

Analýza investičních strategií na trzích kryptoměn

Vypracovala: Bc. Trotsenko Sofiya
Vedoucí práce: Ing. Kopta Daniel, Ph.D.

České Budějovice 2019/2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Ekonomická fakulta
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Sofiya TROTSENKO**
Osobní číslo: **E17509**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Účetnictví a finanční řízení podniku**
Název tématu: **Analýza investičních strategií na trzích kryptoměn**
Zadávací katedra: **Katedra účetnictví a financí**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Popsat vznik a principy fungování vybraných kryptoměn a jejich cenový vývoj.
Vyhodnotit kryptoměny z pohledu případných investičních příležitostí.

Rámcová osnova:

1. Základní kryptoměny - vznik a vývoj.
2. Možnosti využití digitální měny jako nástroje platebního styku.
3. Možnosti investování na trzích digitálních měn.
4. Testování efektivity na trzích kryptoměn.
5. Tvorba investiční strategie pro vybranou digitální měnu.
6. Vyhodnocení možných výnosů a rizik z pohledu potenciálního investora.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Antonopoulos, A., (2017). *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps.* O'Reilly Media.

Dannen, Ch., (2016). *Introducing Ethereum and Solidity.* Apress Berkely.

Judmayer, A., (2017). *Blocks and Chains, Introduction to Bitcoin.* Morgan & Claypool Publishers.

Narayanan, A., (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies.* Princeton University Press.

Popper, N., (2016). *Digital Gold:Bitcoin.* HarperCollins Publishers.

Swan, M., (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy.* O'Reilly Media.


Vinga, P., (2016). *The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money Are Challenging the Global.* Random House UK.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Daniel Kopta, Ph.D.**


Katedra účetnictví a financí

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **13. dubna 2019**


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13 (1)
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Milan Jílek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. února 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že, v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě Ekonomickou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních práce Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 10.4.2020

.....

Bc. Trotsenko Sofiya

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Danielu Koptovi, Ph.D. za spoustu užitečných rad, trpělivost a za svůj čas, který této diplomové práci věnoval.

Obsah

I.	Historie výskytu kryptoměny od prvních nápadů až po narození Bitcoinu a nového finančního trhu.....	5
1.	Typy a druhy kryptoměn	9
1.1	Bitcoin.....	9
1.2.	Altcoin	10
1.2.1.	Ethereum.....	11
1.2.2.	Ripple	13
1.2.3.	Monero	15
1.2.4.	Litecoin.....	16
1.3.	Technologie používána u kryptoměn.....	17
1.3.1.	Blockchain.....	17
1.3.2.	Algoritmy těžby kryptoměn.....	19
1.4.	Právní regulace kryptoměn podle daňového zákona ČR.....	20
1.5.	Definice kapitalizace kryptoměny	22
1.5.1.	Faktory ovlivňující indikátor	23
1.5.2.	SWOT analýza.....	25
1.5.2.	Korelace kryptoměn	28
II.	Charakteristika vývoje kryptoměny	30
2.	Metodika.....	30
2.1.	Cíle.....	30
2.2.	Data.....	30
2.3.	Posouzení efektivity trhu	30
2.3.1.	Run test (Wald–Wolfowitz test)	30

2.4.	Test na popisné statistiky	32
2.4.1.	Závislost Bitcoinu s finančními nástroji.....	33
2.5.	Výběr investiční strategie	37
2.5.1.	Analýza trendu	37
2.5.2.	Klouzavé průměry.....	38
2.5.3.	Index relativní síly (RSI).....	39
2.5.4.	Indikátor Money Flow.....	40
3.	Praktická část	42
3.1	Analýza efektivity trhu kryptoměn.....	42
3.1.1	Run test (Wald–Wolfowitz test).....	42
3.2	Popisné statistiky	43
3.2.1	Závislost Bitcoinu s finančními nástroji.....	44
3.3.	Výběr investiční strategie	46
3.3.1.	Analýza trendu.....	46
3.3.2.	Klouzavé průměry.....	50
3.3.3.	Index relativní síly (RSI).....	53
3.3.4.	Indikátor Money Flow.....	54
4	Závěr.....	56
5	Summary.....	56
6	Použitá literatura	64
7	Seznam obrázků, tabulek a grafů	69
8	Přílohy	70

Úvod

Tématem diplomové práce je analýza investičních strategií na trzích kryptoměn. Pojem "kryptoměna" se v posledních letech dostává stále více do povědomí společnosti. Tato technologie, která se objevila na finančních trzích, je schopna generovat obrovské příjmy.

V poslední dekádě svět zažil nejen období konjunktury, ale také finanční krize a uvalení sankcí nejrůznějšího druhu na různé státy. Důsledky ovlivnily všechny rozvinuté země jako Amerika, evropské státy a mnoho dalších zemí, které každoročně ztrácí miliardy dolarů.

Takové skutečnosti neprojdou bez následků. V důsledku toho jsme zaznamenali prudký nárůst eura vůči dolaru, pád britské libry a oslabení švýcarského franku. K dnešnímu dni neexistuje taková měna, jejíž stabilitou si můžete být jisti na sto procent.

Zatímco ve finančním sektoru panuje chaos, na internetu se objevila elektronická měna, tzv. kryptoměna. Je to další technologie, která je schopna změnit svět k lepšímu. Tento koncept se objevil před několika lety. Nicméně tato technologie je velmi populární a užitečná v nejrůznějších oblastech, počínaje denními platbami a končící ochranou národních zájmů. Se vznikem nového platidla vznikly různé názory:

- Někteří lidé jsou rádi jejímu vzniku a myslí, že jde o přirozený vývoj finančního systému, vzhledem k tomu, že většinu času tráví na internetu a používají digitální technologie;
- Jiní lidé jsou proti používání virtuálních peněz obecně a zvláště Bitcoinu, neboť mají nepříznivý vliv na osvědčené hospodářské a finanční prostředí;
- Další pak zauímají pozici neutrality.
- Jistá část dává přednost tomu, aby bylo zakázáno používání Bitcoinu všemi možnými způsoby.

V každém případě, digitální peníze se vyvíjejí a pronikají do našeho života. Zatím je jejich použití omezeno, ale postupně se prosazují. Mnoho zemí uznává kryptografické mince spolu s běžnými prostředky a umožňuje je používat oficiálně (ve většině případů se jedná o Bitcoin).

Nyní pokračuje historie vývoje kryptoměn, i když je spousta lidí nespokojena s tak rychlým nárůstem popularity tohoto odvětví. Faktem je, že se kvůli vývoji digitální měny bude muset přezkoumat mnoho odvětví života. Nicméně neochota oficiálních orgánů přijmout nové podmínky neznámá, že se takový obchod přestane rozvíjet. Tento vlak se už jen tak nezastaví.

V současnosti není pozice digitální měny jednoznačná, ale existují vyhlídky. Diplomová práce obsahuje teoretickou část, která popisuje vznik, principy a vývoj vybraných kryptoměn a jejich cenový vývoj. Dále nastiňuje možnosti využití měny jako platebního nástroje a popisuje základní pojmy související s tímto druhem peněz.

Praktická část se zaměřuje na obchodování na trzích digitálních měn a na tvorbu investiční strategie v porovnání s akcemi, indexy, měnou a zlatem. Následně je testována její efektivnost z pohledu případných investičních příležitostí na trhu. V závěru jsou vyhodnoceny možné příjmy a rizika potenciálního investora.

I. Historie výskytu kryptoměny od prvních nápadů až po narození Bitcoinu a nového finančního trhu

První myšlenky na vytvoření nezávislé digitální měny pocházejí z roku 1992. Timothy May, bývalý fyzik společnosti Intel, pozval své přátele do domu v Santa Cruz, aby prodiskutovali vyhlídky vývoje internetu. Už tenkrát Whitfield Diffie vytvořil kryptografii s veřejným klíčem a Philip Zimmermann měl šifrování PGP (počítačový program, který umožňuje šifrování a podepisování) pro e-mail. May řekl, že by bylo hezké vytvořit samostatnou anonymní měnu, která "zásadně změní strukturu korporací a zabrání státu, aby se účastnil finančních transakcí". Toto stanovisko našlo podporu mezi šifropanky, za které sami sebe považovali. Mnoho z nich souhlasilo, že jen zcela nový systém může mít vliv na změnu systému (GENKIN, A., MIKHEEV, A., 2018).

Programátor Nick Szabo byl unesen myšlenkou vytvoření digitální měny od začátku. Proto byl vytvořen BitGold, který je považován za předchůdce dnešního slavného Bitcoinu, ačkoli anonymita nebyla jejich vlastností.

Szabo chtěl vytvořit virtuální peníze, jejichž těžba by vyžadovala nějaké úsilí. Účastník systému, který chce vydělat peníze, byl požádán, aby vyřešil komplexní kryptografické rovnice na počítači. Přijaté odpovědi byly zaslány ostatním účastníkům systému, kteří je ověřovali a uznávali autorství těchto odpovědí. Pak se odpovědi staly základem pro následující úkoly, které vedly k růstu řetězce peněz v oběhu. Problém dvojího plýtvání peněz však zůstal nevyřešený. Vlastník BitGoldu mohl zkopírovat odpověď na rovnici a zaplatit dvěma stejnými penězi (CHOWDHURY, N., 2019).

K vyřešení tohoto problému bylo navrženo vytvořit ústřední kontrolní orgán, který by zaznamenával operace všech účastníků. Tvůrce systému však s tímto nápadem nebyl spokojen, protože neměl hlavní výhodu – decentralizaci. Mnoho dalších otázek také vyžadovalo pozornost: jakou hodnotu by měly mít peníze, jak odhadnout náklady na práci za jejich výrobu, jak dosáhnout toho, aby lidé věřili v hodnoty virtuálních peněz a jak zajistit kontrolu transakcí (Levashov, A., Popsulin, S., 2014).

Za deset let existence kryptoměny byla vytvořena celá mytologie. Zahrnuje to jak tajemného tvůrce Bitcoinu Satoshi Nakamoto, tak historickou pizzu, která je v současné době poměrně srovnatelná s rozpočtem malé země.

V první části diplomové práce si vzpomeneme na skutečnou historii kryptoměny od doby, kdy byl Bitcoin vytvořen do kryptoboomu, který začal v roce 2013.

Zpočátku, jen málo lidí pochopilo, co se vůbec děje. Prvním "průlomem" bylo vytvoření tematického fóra, který je analogií současného Bitcointalk, kde se postupně vytvářely sdružení pro zlepšení systému. Na stejném portálu se objevilo známé sdělení o koupi dvou pizz za 10 tisíc bitů (Delo.ua, 2017).

V roce 2009 existovala určitá míra nedůvěry vůči nové měně a za druhé, účastníci systému mohli pouze vytvářet peněžní prostředky on-line na svých vlastních počítačích a vyměňovat si je přímo bez účasti burzovních zprostředkovatelů. Na konci roku se hodnota Bitcoinu (dále BTC) zhodnotila z hodnoty 800 až na 1500 jednotek za jeden americký dolar. To se počítalo podle vzorce:

BTC = (množství elektřiny používané počítačem* cenou kWh) / (množství Bitcoin)

Laszlo, jeden z uživatelů zdrojů Bitcointalk, v květnu roku 2010 nechal vzkaz, že je ochoten koupit dvě pizzy na 10.000 Bitcoinů. Současně uvedl, že je připraven poskytnout kryptoměnu každému, kdo mu přinese pizzu v požadovaném množství. Výsledkem takového kroku v srpnu téhož roku bylo, že 10.000 Bitcoin dosáhly hodnoty 600 dolarů (kiskinhouse.com, 2017).

Vzhledem k tomu, že Bitcoin rostl v popularitě, stejně se jeho hodnota pohybovala od 0,06 USD do 0,5 USD. To vedlo k vzniku první burzy kryptoměn Mt.Gox. Na jaře roku 2011 Jed McCaleb zahájil projekt Mt.Gox, který umožnil rychle vyměňovat Bitcoin za různé druhy reálné měny. Od té doby zůstává tento zdroj jedním z největších míst pro provádění transakcí, výměnu kryptoměn, hodnocení kurzových rozdílů a analýzu dalších změn (kiskinhouse.com, 2017).

V roce 2011 uživatel z Austrálie pod přezdívkou Bitcointalk poprvé vydal na prodej auto za kryptoměnu. Transakce se neuskutečnila, avšak samotná skutečnost vzniku návrhu naznačila rostoucí důvěru uživatelů (Ru.ihodl.com, 2017).

Po několika násobném růstu následoval pokles o 70 % a dokonce až o 90 %. To vedlo k několika skutečnostem. Za prvé, spekulativní nákupy spolu s aktivní propagací, a následné masivní zbavování kryptoměny.

V roce 2012 byla poznamenána řada útoků hackerů. Držitelé Bitcoin uvedli, že všechny finanční prostředky zmizely z jejich peněženek (Ru.ihodl.com, 2017).

Svět kryptoměn v roce 2013 šokovaly dvě události. Nejprve společnost Mt.Gox, která byla jednou ze tří největších burz v obchodování s Bitcoinem, nahlásila problémy a později vyhlásila bankrot, což vedlo ke ztrátě veškerých finančních prostředků obchodníků, které byly vedeny na jejich obchodních účtech.

Dále následovalo řízení na platformě Silk Road, kde bylo možné koupit nelegální zboží, jako jsou drogy a zbraně za Bitcoin. To způsobilo vážný dopad na reputaci kryptoměny. Hlavní výhody této technologie, jako decentralizace a anonymita plateb, byly stále považovány za nevýhody.

Ve stejném roce se objevily nové technologie tvorby kryptoměny, což získalo popularitu vzniku nových uživatelů. Samozřejmě, Bitcoin obchází mnoho potenciálních konkurentů, ale některé alternativy si zaslouží pozornost (Ru.ihodl.com. (2017).

Pro vývoj krypto ekonomiky byly vytvořeny příznivé podmínky až v roce 2014. Zatím na základě Blockchain mohly být vytvořeny pouze kryptoměny. Vznik platformy Ethereum ze značné části způsobil tento pokrok. Bylo možné především realizovat různé projekty na základě výměny aktiv, majetků, akcií a dalších zdrojů, které nepodléhají zprostředkovatelským službám.

Kvůli podezření na masivní útoky prostřednictvím BTC transakcí, burza Mt. Gox pozastavila všechny transakce 7. února. Útočníci chtěli změnit jedinečný identifikátor transakci Bitcoin před jejím potvrzením v síti Bitcoin (Bitcoinwiki.ru, 2018).

Burza Bitstamp oznámila, že bude provádět výměnu v autonomním režimu, dokud se nevyšetří hacking, v důsledku kterých bylo ukradeno asi 19.000 Bitcoin (5 milionů USD v té době). Na základě předpokladu, že zákazníci ztratili své finanční prostředky výměna zůstala v autonomním režimu několik dní. Po zvýšení bezpečnostních opatření a kontroly zůstatků na účtech, Bitstamp přistoupil k obchodování až 9. ledna roku 2014.

Členové Bitcoin komunity projednali plán rozvoje a časový harmonogram kontroly BTC v Hongkongu v únoru r. 2016. Uzavřená schůze měla více než 30 lidí, kde byli poskytovatele služeb a vývojáři systému Bitcoin Core, kteří byli určeni k řešení problémů o velikosti bloků (Bitcoinwiki.ru, 2019).

1. Typy a druhy kryptoměn

Kryptoměny byly původně považovány za programátorský teoretický koncept. Tento koncept byl decentralizovaný, nepadělatelný a neovlivnitelný měnou, oddělený od konkrétního subjektu, který by mohl měnu ovlivňovat (tisknout, devalvovat apod.). K dnešnímu dni se na trhu objevují stovky kryptoměn, které plní různé úkoly a slouží různému praktickému použití.

Bitcoin je charakteristickým rysem rychlosti a nízké ceny transakcí. Nicméně kryptoměna se stala tak populární, že se systém přestal vyrovnávat s množstvím práce. V důsledku toho uživatelé Bitcoinu čekali několik hodin nebo dokonce několik dní, než se operace uskuteční. V důsledku toho se Bitcoin rozdělil na klasický Bitcoin a Altcoin (Pashinskaya. 2017).

1.1 Bitcoin

Bitcoin je relativně nový typ kryptoměny, který vznikl v roce 2008. Bitcoinův nepodléhá výraznému doзору a sazbu reguluje pouze trh (nabídka a poptávka). K emisi dochází pokaždé, když uživatel kupuje Bitcoin do svých peněženek, pomocí reálných peněz. Emitenti jsou speciální počítače, které provádějí speciální algoritmy. Je označena symbolem BTC.

Mezi hlavní výhody/nevýhody Bitcoinu patří:

Tabulka 1: Výhody a nevýhody BTC

Výhody	Nevýhody
Nestabilní kurz – Cena Bitcoin je v neustálém pohybu. Díky tomu je Bitcoin dobrým spekulativním nástrojem.	Dlouhé transakce. Pro urychlení transakčního času je třeba použít jiné algoritmy. Současně má Bitcoin velké množství bloků, které poměrně pomalu vypočítají nezbytné operace;

<p>Výrazná úroveň anonymity. Vývojáři kryptoměny se opravdu snažili a dobře šifrovali své transakce, ale existuje možnost sledovat odesílatele a příjemce.</p>	<p>Obtížnost nákupu – běžná osoba, která se rozhodne koupit Bitcoin, musí provést řadu komplikovaných manipulací. Nejprve musíte projít registrační procedurou na jedné ze šifrovacích ústředen.</p>
<p>Komplikovaný a nákladný proces těžby. Těžba bitcoinu se stává neustále složitější, takže pokaždé je potřeba více zdrojů pro vytvoření nových Blockchainů. Tím pádem se Bitcoin stává vzácným nástrojem k obchodování.</p>	<p>Krádeže, kriminalita - Bitcoin, kvůli hodnotě nosiče, se pravidelně stává předmětem krádeže.</p>
<p>Nedostatečná funkčnost. Hlavním úkolem Bitcoinu je působení jako nástrojů pro výpočet. Altcoiny mají další funkce, například vytvoření inteligentní smlouvy.</p>	<p>Rychlost transakce – jedním z největších problémů jsou pomalé Bitcoin transakce. Vzhledem k tomu, že velikost bloku může dosáhnout 1 MB, může být rychlost operací extrémně nízká.</p>

Zdroj: Vlastní zpracování

1.2. Altcoin

Altcoin je digitální kryptoměna označována jako „alternativa“ k Bitcoinu. Altcoiny jsou vytvářeny odklonem od bitcoinových konsenzuálních pravidel (základní pravidla sítě kryptoměny) nebo vývojem nové kryptoměny od začátku.

Tvůrci nových měn převzali již existující kód Bitcoin a zlepšili ho podle svého uvážení. Ukázalo se, že se jedná o rozdělování kryptoměny s jediným "začátkem" ve formě Bitcoin. Tento proces se nazývá Hardfork, neboli vidličkou. Tento jev nastává, když uživatelé měny nemohou dospět k jedinému rozhodnutí o provozu digitálních peněz.

Nejpopulárnější Altcoiny používají stejné základní stavební základy jako Bitcoin. Tento přístup lze relativně snadno provést, protože Bitcoin je bezplatná platforma s

otevřeným zdrojovým kódem. Pokud altcoinové vidličky jsou na úrovni blockchainu, musí být použit alternativní systém konsensuálních pravidel. To samé platí i pro altcoiny postavené od začátku (ROUSE, Margaret., 2017).

Proto většina Altcoin jsou peer-to-peer systémy, které patří do procesu těžby kryptoměn a nabízejí efektivní a levné způsoby provádění transakcí skrz internet (Bitcoinwiki.com.2019).

Míru stability BTC je lepší porovnávat s jinými kryptoměnami, neboť po roce, kdy jste investovali 10000 dolarů, byste získali 300 dolarů. BTC nevyžaduje každodenní sledování, protože kolísání je nízké, ale v případě Altcoin je to extrémně rychlé, jeho hodnota se mění každý den, a dokonce hodinu po hodině. Před investováním do Altcoinů byste měli situaci důkladně proanalyzovat (Murphy. 2019).

1.2.1. Ethereum

Jedním z druhu Altcoinů je Ethereum, který byl vytvořen v roce 2015. Je to plně decentralizovaná softwarová platforma, která umožňuje vytváření a provoz DApps¹ a inteligentních smluv založených na bázi Blockchain, která nenesé žádné riziko pro centrální ovládání, prostoje a podvod. To pomáhá vývojářům vytvářet a vysílat distribuované aplikace (Harrod, 2018).

Ethereum je jedna z nejvíce flexibilních a populárních kryptoměn. Je označena symbolem ETH. Přes tuto kryptoměnu lze provádět všechny funkce stejné jako u Bitcoin, Litecoin, Dash, Ripple. Základní funkce, které plní Ethereum jsou:

- Platební nástroj;
- Formulář pro uložení aktiv;
- Investiční aktivum.

Platforma Ethereum umožňuje vytvářet decentralizované projekty založené na Blockchain, od charitativních nadací, až po aplikace pro sportovní sázení nebo pokerové

¹ DApps je softwarová aplikace běžící na decentralizované platformě.
<https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/Dapps>

herny. V tomto případě je platforma otevřená, takže k ní může mít přístup každý. Stačí stáhnout prohlížeč MIST nebo speciální rozšíření pro aplikaci Google Chrome MetaMask.

Aplikace a projekty realizované na bloku Ethereum:

- Platformy pro banky a investiční fondy;
- BackFeed – socioekonomická platforma, která tvoří různé druhy hodnocení;
- FreeMyVunk – program pro zpeněžení hodnocení ve videohrách;
- Rudimental – prostředí pro spisovatele, novináře a další kreativní lidi;
- First Bloo – platforma pro hráče a fanoušky sázejících na eSports.

Velký zájem o platformu vykazovali společnosti, jako je Microsoft, IBM, JPMorgan. Vlna ICO 2016-2017 je výsledkem vzniku Ethereum se svými inteligentními smlouvami (Inteligentní smlouva je algoritmus vytvořený v kódu, který umožňuje oběma stranám spolupracovat bez přilákání třetí osoby zprostředkovatele) (Profit-hunters.biz, 2017).

Mezi hlavní výhody/nevýhody Ethereum patří:

Tabulka 2: Výhody a nevýhody Ethereum

Výhody	Nevýhody
Univerzálnost – podporuje různé programovací jazyky, složité algoritmy a inteligentní smlouvy se používají v různých sférách;	Centralizace – v platformě existují prvky centralizace;
Flexibilita – platforma je otevřena pro vylepšení, upgrady, aktualizace;	Zranitelnosti – případ DAO (decentralizovaná autonomní organizace) ukazuje, že platforma může "přeskočit" nedokonalé projekty;

<p>Publicita – podrobnosti o aktualizacích a inovacích jsou oznámeny předem;</p>	<p>Dokumentace – vývojáři si stěžují na nedostatek jasné dokumentace, která komplikuje interakci s platformou.</p>
<p>Dostupnost – platforma otevřená pro vývoj decentralizovaných aplikací. Téměř každý vývojář na ní může působit.</p>	

Zdroj: Prostocoin.com. Vlastní zpracování

1.2.2. Ripple

Ripple je decentralizovaná platforma pro platební systémy. Zaměřuje se na operace směnných kurzů, ale bez možnosti provedení zpětného zúčtování. Je označena symbolem XRP. K dnešnímu dni se Ripple aktivně snaží nastolit spolupráci s bankami, s cílem zavést do každodenního používání ekonomičtější a účinnější způsob pro provádění finančních transakcí po celém světě (Prostocoin.com. 2019).

Hlavní myšlenkou, z níž vychází celá základní vlna moderních technologií, jsou měnové transfery, které se provádějí okamžitě jako výměna informací na internetu. Systém měny Ripple se liší od ostatních kryptoměn především v neexistenci Blockchainu během provozu.

Převody jsou uskutečňovány v rámci platformy Ripple pomocí XRP minci. V podstatě jde o peněžní jednotku – zprostředkovatele. Tato kryptoměna je v deficitu, protože ve volném přístupu k použití je pouze počáteční rezerva 100 miliard XRP.

Každý měsíc Ripple uvolňují jednu z blokovaných inteligentních smluv na jednu miliardu XRP. Celkem těchto smluv je 55. Pokud měna XRP není zapojena do transakce (finanční operace se koná v reálných peněžních jednotkách, bez převodu do kryptoměny), pak Ripple za tyto služby účtuje poplatek. S pomocí poplatků je systém chráněn před útoky hackerů. Na rozdíl od Bitcoin, XRP nevyžaduje těžbu, protože byl původně zabudován do protokolu Ripple (Prostocoin.com. 2019).

Tabulka 3: Výhody a nevýhody Ripple

Výhody	Nevýhody
<p>Práce s korporacemi. Hlavní výhodou Ripple je spolupráce s bankovním systémem.</p>	<p>Monopol. Společnost má monopol na většinu kryptoměny (65 %). Teoreticky může nezávisle řídit kurzovou cenu.</p>
<p>Vysoká rychlost transakce. Důležitou výhodou společnosti Ripple je rychlost, s jakou se provádějí měnové transakce. Rychlost transakce je přibližně čtyři sekundy.</p>	<p>Nadhodnocený stupeň centralizace. Rozhodnutí o počtu mincí převedených k prodeji přebírá vedení organizace.</p>
<p>Stabilní cena. Náklady na transakce v systému Ripple jsou cenově stabilnější, dostupnější a levnější způsob přenosu měn v různých částech světa.</p>	
<p>Soukromí. Provádění finančních převodů v systému Ripple je zcela důvěrné. Uživatelé vidí seznam transakcí, ale platby jsou prováděny anonymně.</p>	
<p>Reverzibilita transakcí. Dalším unikátním rozdílem Ripple od jiných virtuálních měnových platform je, že všechny prováděné transakce jsou reverzibilní neboli zpětné.</p>	

Zdroj: Vlastní zpracování

1.2.3. Monero

Hlavním cílem při vývoji Monero bylo vytvořit virtuální měnu, která by mohla poskytnout maximální úroveň anonymity. Je označena symbolem XMR. Monero nabízí svým uživatelům spoustu služeb. Jednou z nich může být povolení k provádění peněžních transakcí online. To zahrnuje nákup zboží nebo služeb. Kromě toho, můžete obchodovat s jinými digitálními měnami na akciových trzích, jako je Poloniex, BitSquare a ShapeShift (Mitko, 2018).

Hlavní rozdíl mezi novou měnou a populárním Bitcoinem je založen na použití zcela nového protokolu CryptoNote. Hlavním rysem tohoto protokolu je zajistit anonymitu plateb prováděných na nejvyšší úrovni. Úplné soukromí bylo umožněno použitím kruhových podpisů, které skrývají jak příjemce, tak odesílatele (Inp.one, 2017).

Tabulka 4: Výhody a nevýhody Monero

Výhody	Nevýhody
Zaměnitelnost. Všechny mince mají na trhu stejnou hodnotu.	Těžké transakce. Těžké algoritmy a technologie výrazně zvyšují velikost transakcí. V Monero zabírají osmkrát více místa v síti než Bitcoin.
Decentralizace peněženek pro provádění plateb. Tím je zajištěna vysoká úroveň bezpečnosti;	Těžká těžba. Normální výkon vyžaduje více paměti RAM.
Vysoká důvěrnost. Informace o tom, kdo obdržel nebo odeslal peníze, nemůže získat žádný účastník sítě, na rozdíl od platformy Bitcoin.	
Vynikající zabezpečení účtu od hackingu.	

<p>Vyhrazena emisí. Celkový počet kryptoměny, které budou uvolněny v síti, je již znám. Omezené emisí lze připsat zásluhy z jednoho prostého důvodu: to znamená, že hodnota mince s pozitivním scénářem bude jen růst.</p>	
---	--

Zdroj: Vlastní zpracování

1.2.4. Litecoin

Litecoin je oblíbené odvětví Bitcoin, který se vyznačuje vysokou rychlostí transakcí, stejně jako maximální anonymitou. Náklady na kryptoměnu jsou mnohem nižší, také vliv vývojářů na tyto ukazatele jsou zanedbatelné. S touto kryptoměnou většinou pracuje mnoho burz a směnárů. Je označena symbolem LTC.

Hlavní výhodou společnosti Litecoin je schopnost zpracovávat hromadné transakce. Díky technologii Scrypt jsou indikátory rychlosti mnohem vyšší a použití této měny je pro prodejce především prospěšné, protože budou moci co nejdříve získat potvrzení o transakci, což bude mít pozitivní vliv na věrnost zákazníků a rychlost obchodního procesu. Rovněž stojí za zmínku možnost cross-trading operací neboli transakci mezi různými kryptoměnami pomocí technologie peer-to-peer.

Algoritmus těžby se nazývá Scrypt, bloky které jsou generovány za 2,5 minuty díky aktivní interakci s počítačovou pamětí. Těžební proces je založen na využití výpočetních kapacit osobních počítačů nebo těžebních farem. Z finančního hlediska je kryptoměna náchylná na deflaci, tj. s omezením nebo ukončením vydání mincí se poptávka po nich výrazně zvýší, což způsobí prudký nárůst ceny. Tato možnost vývoje událostí bude zisková pro ty horníky, kteří neprodávají měnu, ale hromadí ji ve svých peněženkách (Freebitcoins, 2018).

Tabulka 5: Výhody a nevýhody Litecoin

Výhody	Nevýhody
Velká emise. Počet Litecoinu, které lze těžít, je 80 milionů mincí. Navíc do roku 2020 bude natěženo $\frac{3}{4}$ celkového objemu;	Neschopnost vrátit peníze, pokud je peněženka ztracena nebo odcizena;
Rychlost tvorby bloků. Pro vytvoření nového bloku Litecoin (25 mincí v něm), je třeba vynaložit celkem 2,5 minuty (v síti Bitcoin, například vyžadují 4krát více času pro generování nového bloku);	Nestabilní kurz;
Zabezpečení transakcí. Vzhledem k vyšší rychlosti převodů jsou všechny transakce Litecoin velmi obtížné sledovat. Tím se zabrání útokům hackerů.	Zvýšené náklady díky vysoké rychlosti tvorby bloků;

Zdroj: Vlastní zpracování

1.3. Technologie používána u kryptoměn

1.3.1. Blockchain

Pojem "Blockchain" se začal používat s aktivně rostoucí popularitou kryptoměny. Předpokládá se, že tato technologie může být skutečným průlomem v oblasti financí a zabezpečených databází. Blockchain jednoduše řečeno, je řetězec bloků, z nichž každý blok má svoji časovou značku, odkaz na předchozí blok a je uložen na různých počítačích.

Při zkoumání otázky, co to je Blockchain, je v první řadě nutné zmínit vlastnost, že v systému není jednotný server, kde by byly řetězce Blockchainu sdíleny mezi uživateli. Použití moderních šifrovacích algoritmů umožňuje chránit jednotlivé záznamy, které patří určité osobě, od kopírování/úpravy ostatními uživateli systému. Blockchain je často spojován s Bitcoinem, ale technologie mohou být použity v celé řadě směrů (Alpari, 2019).

Koncepce Blockchain technologie byla navržena Satoshi Nakamotou v roce 2008 a poprvé byla použita v praxi při výskytu Bitcoinu v roce 2009. Vzhledem k jeho původu se označuje jako transakce se kryptoměnami, ale rozsah této technologie je mnohem širší. Systém funguje takto:

1. Vytvoří se primární blok, který neobsahuje záznam o předchozím bloku.
2. Každý následující blok obsahuje informace o "rodičích", jako transakce, vlastní záhlaví, použité při generování dalšího bloku.
3. Uživatelé systému vidí celý počet bloků, ale mají přístup pouze k jejich vlastním.

Perspektivy rozvoje blockchain technologie jsou spojeny s aktivním rozvojem cloud služeb, včetně on-line bankovníctví, internetových katalogů a systémů identifikace vstupu na firemní webové stránky (Alpari, 2019).

Klíčové vlastnosti Blockchain:

Tabulka 6: Výhody a nevýhody Blockchain

Výhody	Nevýhody
Decentralizace – členové sítě jsou si rovni a mohou si přímo vyměňovat data	Škálovatelnost – pokud by blockchain Bitcoin měl podíl Viza transakcí, jeho velikost by dosáhla stovek terabajtů
Spolehlivost – náhrada dat a útoky hackerů jsou vyloučeny, protože se používají speciální šifrované klíče	Podvod – přenos dat blockchain je nevratný. Z tohoto důvodu není možné vrátit operaci, i když byla provedena omylem
Transparentnost – všechny bloky jsou k dispozici pro veřejné prohlížení. Pro každou transakci můžete zkontrolovat cestu.	Útok 51 % – je-li v blockchainu Bitcoinu 51 % výpočetní kapacity bude patřit k jednomu zařízení, pak bude porušena celistvost

Univerzálnost – Blockchain může být použit nejen ve finančním sektoru, ale i v dalších oblastech života.	
---	--

Zdroj: <https://prostocoin.com/blog/blockchain-guide>, vlastní zpracování

1.3.2. Algoritmy těžby kryptoměn

Těžba kryptoměn je kód, sada čísel a současně platební jednotka. Výrobci digitálních peněz provádějí výpočty s vlastními výpočetními kapacitami a speciálním softwarem. Na konci výrobce měny obdrží určité množství elektronických peněz, které dále mohou být vyměněny za jakoukoli měnu (dolary, eura) (Mir24.tv, 2017).

Bitcoinová těžba je proces, při kterém jsou transakce ověřovány a přidány do veřejné knihy, známé jako blokový řetězec a prostředky, pomocí kterých vznikají nové Bitcoin. Každý, kdo má přístup k internetu a vhodný hardware se může podílet na těžbě Bitcoinu. Těžební proces zahrnuje sestavení předešlých transakcí do bloků a snaží se vyřešit výpočetně složitou úlohu (Reeves, 2018).

Ve skutečnosti, horníci kryptoměn působí jako auditoři: v průběhu těžby nových mincí současně dochází k ověření všech předchozích transakcí. Díky tomuto systému vytvořenému tvůrcem Bitcoinu Satoshi Nakamotou se uživatelé zajímají o stabilní provoz sítě. Ověřením transakcí pomáhají horníci zabránit "problému dvojích výdajů". Dvojími výdaji nazýváme situaci, kdy uživatel zaplatí stejnou částku dvakrát (Ihodl.com, 2017).

Blockchain je systém organizace distribuované databáze. Podle této technologie funguje základna, kde jsou uloženy informace o transakcích provedených ve světě populární kryptoměnou – Bitcoin. Těžba kryptoměn je proces výroby kryptoměn pomocí vysoce výkonných výpočetních technik.

Každá kryptoměna používá svůj vlastní specifický šifrovací algoritmus dešifrovaný těžebním zařízením, zajišťující fungování bloku, zpracování transakce a získání odměny ve formě mincí určité kryptoměny (Ihodl.com, 2017).

V této tabulce jsou uvedeny všechny významné algoritmy pro těžbu kryptoměn s rokem jejich vydání a krátkým popisem:

Tabulka 7: Rozšířená tabulka se šifrovacími algoritmy kryptoměn

Název	Rok	Zkratka měny	Algoritmus	Klíčové vlastnosti
Bitcoin	2009	BTC	SHA-256	Vlajková loď digitálních měn je uznávána jako tisíc a jeden právní subjekt i Evropskou unií
Ethereum	2015	ETH	Dagger – Hashimoto	Myšlenka vytváření výpočetní síly umožňující realizaci téměř jakéhokoliv digitálního projektu
Ripple	2013	XRP	ECDSA	Měna vytvořená pro banky, aby rychleji a bezpečněji prováděla transakce
Monero	2014	XMR	CryptoNight	Určeno pro anonymní hotovostní transakce
Litecoin	2011	LTC	Scrypt	Litecoin převážně klon Bitcoinu, jen má rychlejší transakce

Zdroj: *mining-cryptocurrency.ru*. Vlastní zpracování

1.4. Právní regulace kryptoměn podle daňového zákona ČR

Kryptoměna je zakázána ve většině zemí, z důvodu hrozby fungování konvenčního finančního systému. Vláda ČR má pouze lehké regulační omezení, které neomezuje její komunitu a těší se velkou popularitou. Vedení takové politiky s rostoucí ekonomikou ukazuje na intelektuální potenciál země.

Jedním z center vývoje Bitcoinu v EU byla Praha ještě před boomem v roce 2017. K dnešnímu dni je v Praze už přes desítky firem, které přijímají platby nejen v Bitcoinu ale i v dalších kryptoměnách.

Provádění obchodu s kryptoměny nepodléhá kontrole podle oficiálního oznámení Českou národní bankou od roku 2015. Regulace se uplatňovala jen podle legislativních norem EU do roku 2017 (Sb-sb, 2018).

Stav byl upraven k prvnímu dni ledna roku 2017 transformací zákona ČR o některých opatřeních proti praní špinavých peněz a financování terorismu. Podle dalšího zákona byl vymezen pojem „virtuální měna“ a byla zavedena povinnost kontrolovat totožnost zákazníků bank, směnárů (výjimkou jsou podniky, které obchodují se zbožím a službami v kryptoměnách) při výměně virtuálních měn v ČR na běžné peníze nad částku 1000 EUR (26 000 CZK).

Podle zákona ČR o platebním systému, kryptoměny nejsou považovány za nástroj pro provádění plateb. Normy občanského zákona definují virtuální měnu jako nehmotná aktiva podléhající DPH. Ale tato pozice je v rozporu s Evropským soudem a ECB (European Central Bank), protože jejich soudní pravomoc navazuje i na ČR jako členu EU.

Podle zákona ČR prostředky obchodované přes ICO nepodléhají regulaci. Tyto operace se řídí podle legislativy EU o prevenci a opatření proti legalizaci výnosů z trestné činnosti a financování terorismu (Sb-sb, 2018).

Směna virtuálních měn za fiat měnu (reálná měna, kterou se dá reálně platit – EUR, USD, CZK, apod.) i za další kryptoměny, podléhá předmětu daně z příjmu. Podle zákona o dani z příjmů v § 3 odst. 2 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZDP“): předmětem daně jsou příjmy peněžní, příjmy nepeněžní, ale i příjmy dosažené směnou (Mareš, 2018).

Regulace daně z příjmu při provádění obchodu se zbožím a službami za digitální peníze se řídí totožnými pravidly jako u běžných plateb. Tím pádem obchodník nebude mít rozdíl v systému zdanění v porovnání s konkurencí.

Příjmy plynoucí z obchodování s kryptoměnou a její těžbou nebyly schváleny v ČR podle zákona o dani z příjmu. Bez ohledu na to se plátce daně nezbavuje odpovědnosti odvádět daň.

Situace týkající se zákona o dani z přidané hodnoty u kryptoměn jsou harmonizovány v rámci celé Evropské unie.

I přes to nákup a prodej virtuální měny v ČR není ovlivněn DPH. V roce 2017 vláda ČR v rámci regulace daňových podvodů vyhlásila, že podle zákona o DPH kupující nemá povinnost odvádět DPH, pokud dodavatel nezaplatil daň, v případě že kupující zaplatí kryptoměnou dodavateli (Sb-sb,2018).

Absence jasné právní regulace však ukázala, že není překážkou pro ČNB a vládu ČR, optimisticky hodnotit perspektivy a napomáhat rozvoji národní kryptoekonomiky. Provedení kalkulace v kryptoměnách se stává normou ČR. Česká národní banka nezakazuje poskytování odpovídajících služeb, které jsou regulovány českými bankami a providery finančních služeb za podmínek AML/KYC (Sb-sb,2018).

1.5. Definice kapitalizace kryptoměny

Na trhu kryptoměn pojem kapitalizace určuje celkovou hodnotu aktiv. Velikost kapitalizace kryptoměny: čím větší tržní kapitalizaci kryptoměna má, tím větší hodnoty dosahuje v porovnání s ostatními. Největší tržní kapitalizace k dnešnímu dni dosahuje Bitcoin.

Pro to, aby bylo jednodušší se orientovat ve světě virtuálních peněz, je třeba rozlišovat dva parametry:

- tržní kapitalizace = celková hodnota všech kryptoměn, které jsou v současné době obchodovány na burzách;
- kapitalizace kryptoměny = celkové náklady na kryptoměnu jednoho typu (Bitcoin, Ethereum a další).

I přes to, že akciové společnosti někdy provádějí dodatečné emise akcií, jejich celkový počet je poměrně stabilní hodnotou. Na rozdíl od akcií společností se počet mincí na trhu neustále zvyšuje kvůli těžbě nových. Kromě toho se část mincí pravidelně ztrácí v registru (Blockchainu). To je způsobeno ztrátou klíčů uložených uživateli na pevných discích a jiných médiích. Takže, pokud kurz (cena jedné mince) je konkrétní hodnota v současné době, pak sledovat počet mincí všech kryptoměn v reálném čase je naprosto nemožné (Cryptostate.ru,2019).

Kapitalizace kryptoměny je nejdůležitějším faktorem, kterým se obchodníci řídí. Jedním z nejdůležitějších kritérií, které jasně odráží virtuální měny, se stává úroveň důvěry. Mince s vysokou oceněnou hodnotou jsou méně náchylné k prudkým skokům v hodnotě a jsou vhodné pro dlouhodobé investice. Ti, kteří se zajímají o riskantní hru, se mohou pokusit vydělat velké zisky investováním do mincí s nízkou kapitalizací. Riziko ztráty investic je zároveň poměrně vysoké. Nejdůležitějším kritériem stále zůstává to, že nemůžete ignorovat tržní signály, které se projevují v denních výkyvech tohoto ukazatele. Obchodní strategie musí být nutně upravena na základě nových vstupních údajů (Cryptostate.ru,2019).

1.5.1. Faktory ovlivňující indikátor

Bitcoin a další kryptoměny jsou založeny na podobném algoritmu, kde počet mincí neustále roste kvůli těžbě. Emise se vyskytují na takzvaném "deflačním modelu". Složitost výroby nových mincí neustále roste a konečné množství je přísně omezeno a předem předepsáno v otevřeném algoritmu.

Jednoznačně lze říci, že kryptoměna, jejíž kapitalizace je vyšší, je pro investory velmi žádaná. To je velmi důležité, protože kryptoměna je nehmotné aktivum, jehož veškerá hodnota spočívá právě v důvěře nástroje. Jakmile investoři ztratí důvěru, kurz a kapitalizace se mohou okamžitě zhroutit na nulu. Dalším bodem, který ovlivňuje ukazatel hodnoty jsou pokusy o zásah vlády do tržních vztahů (Cryptostate.ru,2019).

Obchodníci na burzách neustále sledují aktuální kurz a kapitalizaci kryptoměny. Větší celková odhadovaná hodnota měny je udržitelnější a komplikuje možnost manipulace ze strany investorů.

Například desetinásobný růst Bitcoinu trval téměř rok, zatímco Ethereum na jaře 2017 zvýšil hodnotu desetkrát za méně než týden. Chcete-li uměle změnit kurz Bitcoin, jehož celková kapitalizace překročila 250 miliard, budete potřebovat obrovské finanční investice. Ale v případě peníz na "houpání" v jednu nebo druhou stranu u Altcoinu, budou stačit i peníze průměrného obchodníka.

Prudký pokles BTC v roce 2013 vysvětluje soubor dvou faktorů:

- nízká (ve srovnání se současnou) tržní kapitalizace;

- prodej velkého množství mincí velkými obchodníky, kteří chtějí dostat rychlý spekulativní zisk.

Kapitalizace má vliv na následující procesy a jevy:

- vývoj strategií velkých a malých obchodníků;
- práce na vytváření nových kryptoměn;
- krátkodobé a dlouhodobé předpovědi odborníků;
- pokus legislativně určit stav BTC a dalších kryptoměn;
- vývoj světa kryptoměn

Zatímco počet prodaných mincí lze sledovat podle Blockchainu, kurzovní hodnoty Bitcoinu a dalších kryptoměn se určují na burzách, pracujících s digitálními měnami. Nejznámější z nich jsou:

Inance, Itfinex, Bittrex, Huobi, Poloniex (Cryptostate.ru, 2019).

Hlavním důvodem kolísání ceny jakéhokoliv aktiva jsou změny rovnováhy nabídky a poptávky. Je to však velmi obecné vysvětlení a abychom lépe porozuměli příčinám těchto změn, stejně jako jakékoliv předpovědi pro budoucnost, je nutná analýza různých faktorů. Ty mohou být rozděleny na vnitřní a vnější.

Do první skupiny lze přičíst následující faktory:

- Vliv na cenu mnoha obchodníků působících na trhu kryptoměn. Současně je obzvláště hmatatelný dopad na trh od velkých hráčů, takzvaných "velryb". Současně existuje vztah: čím větší je kapitalizace kryptoměny, tím menší je dopad velkých hráčů a naopak.
- Křížový efekt různých měn. Například, často s prudkým nárůstem ceny Bitcoin, klesají kurzy většiny Altcoin. Je tomu však proto, že mnoho účastníků trhu máji tendenci všechno zainvestovat do rostoucího Bitcoin, kvůli čemu dochází k odlivu peněz do první kryptoměny. Je také velmi často pozorována inverzní korelace mezi cenou Bitcoin a sazbou jeho nejvíce likvidní vidlice Bitcoin Cash (Tetkin, 2019).

1.5.2. SWOT analýza

Tabulka 8: SWOT analýza Bitcoin

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">• brání inflaci v důsledku omezeného množství dostupných BTC• nevytváří poplatky za výměnu a může být použita na mezinárodní úrovni• Finanční služby pro osoby s omezeným přístupem k bankovním systémům	<ul style="list-style-type: none">• pochybná pověst• Zranitelnosti vůči útokům• bloková sada je veřejná a transakce nelze zrušit
Příležitosti	Ohrožení
<ul style="list-style-type: none">• nezávislost na centralizaci• uložená hodnota, podobně jako zlato• rychlé mezinárodní operace	<ul style="list-style-type: none">• bezpečnostní rizika• nízká škálovatelnost• nejasný právní status• zvýšená volatilita

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 8 jsou ukázány silné a slabé stránky kryptoměny, které jsou ovlivněny interními faktory. Pro podrobnější analýzu vysvětlíme základní z nich.

Za silné stránky Bitcoinu považují i to že:

- Bitcoin byl vytvořen, aby se stal životaschopnou měnou v omezeném množství. Existuje jen 21 miliónů BTC, ale kryptoměna má jednotky s názvem Satoshi, který stojí 0.00000001 BTC. To vytváří „bezpečný přístav“ pro finanční prostředky investorů, protože netrpí inflací (Jakubíková, 2008).
- Většina měn je přijímána pouze v určitých zemích nebo regionech. Při provádění směnářské operace se generují poplatky, což je v podstatě ztrátou

peněz. Kryptoměny nemají žádné poplatky, což je jednou z jejich hlavních výhod.

- Bitcoin lze zakoupit během několika minut nebo dokonce okamžitě. Může být také uložen v chytrých telefonech, online nebo ve fyzických digitálních peněženkách. Po převodu do digitální peněženky může být BTC použit k nákupu od tisíců dodavatelů po celém světě.
- Kryptoměny jsou považovány za předchůdce technologie, která bude transformovat finanční systémy. BTC dokáže zaplnit mezery v současných finančních technologiích a může pomoci vyřešit tradiční bankovní problémy, jako provádění transakce jednotným systémem (Jakubíková, 2008).

Slabými stránkami BTC jsou:

- Po prvním výskytu Bitcoin na trhu byla nejprve vytvořena pohyblivá pověst. Incidentsy, které byly na Silk Road, mohou vytvářet negativní obraz všech kryptoměn nejen Bitcoin. Silk Road byl internetový obchod na Darknetu, který umožňoval obchodování s drogami téměř milionům zákazníků. Byl rozpuštěn v roce 2013 a od té doby se kryptoměně podařilo napravit svoji pověst (Audit-it.ru, 2017).
- Ve skutečnosti, transparentnost navrhovaná Blockchain znamená, že transakce s kryptoměnou se dá snadno sledovat, proto jsou nevýhodou pro kriminální činnost.
- Blockchain je používán všemi uživateli. Což zase znamená, že je náchylný k útokům kvůli snadnému přístupu. Zatím síť Bitcoin prošla několika "zátěžovými testy". Tyto "testy" byly zahájeny burzami a horníky, aby se pokusily prokázat slabost návrhu společnosti Bitcoin. Síť stále nemůže zpracovat příliš mnoho transakcí.
- Veřejný rejstřík nebo Blockchain na základě kryptoměny znamená, že každý uživatel může vidět každou transakci. Existuje semi-anonymita, protože majitelé Bitcoin peněženky nemohou být identifikováni přímo, ale existují metody sledování (Jakubíková, 2008).

Obrovský tlak, který působí na vývoj kryptoměny, byl stanoven externími faktory neboli tržními faktory. Tyto faktory nelze ovlivnit. Za příležitosti budeme považovat příznivé environmentální faktory, které mohou v budoucnu ovlivnit růst BTC. Hodnota tržních příležitostí pro kryptoměnu v strategickém plánování jsou tržní příležitosti představující zdroje růstu Bitcoinu.

Za příležitosti kryptoměny budeme považovat, že:

- Kryptoměna je snem každého liberála. Vzhledem k tomu, že neexistuje centrální moc, trh se automaticky vyvažuje a vyvíjí se přirozeně.
- Jednou z největších příležitostí Bitcoin je, že může působit jako druh komodity, která vypadá jako zlato. Hodnota zlata se výrazně zvyšuje, kdykoli událost ohrožuje globální tržní rovnováhu (Jakubíková, 2008).

Ohrožením pro Bitcoin mohou být:

- Vzhledem k tomu, že Bitcoin rostl, existovali ti, kteří používali pokročilou technologii ke kompromisu řízení obchodu s kryptoměnou. Od vyměňování platforem, které byly napadeny, až po krádež jednotlivých peněženek, se incidenty staly poměrně početnými. Bohužel je to jedna z nevýhod jakéhokoli digitálního systému. Jak uživatelé, tak firmy potřebují zavést efektivní bezpečnostní opatření.
- Zatímco technologie se neustále vyvíjí, Bitcoin v současné době nemůže zpracovat velké množství transakcí. Nové projekty, jako je Lightning Network, které umožňují zpracování plateb po celém světě, se právě teprve začínají vyvíjet. Vývojáři potřebují věnovat spoustu času a úsilí k nápravě této situace (Audit-it.ru, 2017).
- Pro krypto-trh jako celek existují hrozby ze strany regulačních orgánů. Stejně jako internet je cenzurován v některých částech světa. Kryptoměny čelí regulačnímu tlaku, když je ohrožena místní měna a vláda. Například Čína se snažila omezit činnost kryptoměny s omezeným úspěchem. To neznamená, že to mohou zastavit nebo kontrolovat, ale mohou zasahovat do vztahů s tradičními bankovními systémy.

- Je známo, že cena BTC může dramaticky kolísat, zdánlivě bez odůvodněných důvodů. To umožňuje Bitcoinu uvažovat o vysoce rizikových aktivech ve srovnání s klasickými aktivy (Audit-it.ru, 2017).

Například, pokud na začátku roku 2017, byla cena 1 500 dolarů, pak v prosinci roku 2017 dosáhl rekordních 20 000 dolarů. A v současné době se obchoduje kolem 3 700 dolarů. Ale často dokonce i denní výkyvy dosáhly dvouciferných procent (Jakubíková, 2008).

1.5.2. Korelace kryptoměn

Korelační analýza je část matematické statistiky, která se zabývá studiem vztahů mezi náhodnými veličinami. Jedná se o statistickou závislost mezi náhodnými proměnnými, při které změna jedné z náhodných proměnných vede ke změně očekávání druhé. Tato závislost je vyjádřena korelačním koeficientem. Korelační koeficient má hodnoty od -1 do +1. Čím vyšší je hodnota korelačního koeficientu, tím větší je závislost mezi veličinami. Korelace

Pearsonův korelační koeficient (r-Pearson) se používá ke studiu vztahu dvou proměnných, měřených v metrických stupnicích na stejném vzorku. To vám umožní určit, jak úměrná je variabilita dvou proměnných (STATSOFT RUSSIA, 2020).

Pomocí Pearsonova korelačního koeficientu můžete určit pouze sílu lineárního vztahu mezi proměnnými, ostatní typy vztahů jsou detekovány metodami regresní analýzy.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{t=1}^m (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{t=1}^m (x_t - \bar{x})^2 \sum_{t=1}^m (y_t - \bar{y})^2}} = \frac{cov(x,y)}{\sqrt{\sigma_y^2 \sigma_x^2}}$$

r_{xy} - korelační koeficient;

$cov(x,y)$ - kovariance proměnných X a Y;

σ_x, σ_y – směrodatná odchylka proměnných X a Y

Korelační analýza byla provedena mezi pěti vybranými kryptoměnami. Pro výpočet korelace mezi těmito kryptoměnami byla vypracovaná tabulka v programu Microsoft Excel, která je uvedena níže v praktické části diplomové práce.

Pro vypočet korelace mezi kryptoměny byla vypracovaná tabulka v Excelu. V tabulce jsou růžovou barvou označeny ty kryptoměny, který mají největší korelace přesahující hodnotu závislosti přes 0,5. Slabou závislost naopak ukazuje Ripple, kde maximální korelace má s Litecoin. Hodnoty 0,59 je dosaženo mezi párem Ethereum a Monero a 0,58 mezi Bitcoin a Monero.

Tabulka 9: Korelace mezi kryptoměny

	BITCOIN	ETHREUM	RIPPLE	LITECOIN	MONERO
BITCOIN	1,00	0,54	0,27	0,54	0,58
ETHREUM	0,54	1,00	0,28	0,51	0,59
RIPPLE	0,27	0,28	1,00	0,33	0,30
LITECOIN	0,54	0,51	0,33	1,00	0,51
MONERO	0,58	0,59	0,30	0,51	1,00

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Na základě toho můžeme předpokládat, že při růstu nebo poklesu BTC se budou ostatní měny chovat stejným směrem. Korelace mezi ostatními měny budou méně závislémi na sobě než na BTC. Takže pokud by měl investor zájem investovat do kryptoměn a diverzifikovat svoje portfolio, měl by investovat do méně na sobě závislých kryptoměnách. Na základě zjištěných hodnot lze posoudit, že korelace mezi kryptoměny je docela silná.

Podle provedené korelační matice je tedy vidět, jak moc se může koeficient změnit. Rovněž je třeba mít na paměti, že pokud některá aktiva měla v minulosti vysokou korelaci, nezaručuje to, že v budoucnu budou mít stejný poměr.

Jinými slovy, pro takový mladý a nestabilní průmysl, jako je trh kryptoměny, nelze předpovědět budoucí ukazatele pouze na základě minulých údajů. Ze získaných informací však lze vyvodit zajímavé závěry o jejich vztahu.

II. Charakteristika vývoje kryptoměny

2. Metodika

2.1. Cíle

Hlavním cílem diplomové práce bylo popsat a vysvětlit vznik a vývoj základních pěti druhů kryptoměn a jejich pohybu v ceně. Následným cílem bylo vyhodnotit kryptoměny z pohledu jejich případných investičních příležitostí v porovnání s investičními nástroji jako jsou indexy, komodity, měny a akcie.

2.2. Data

Pro zpracování diplomové práce byla použita data za období dvou let. Pro provedení statistických analýz a výpočtů pomocnými zdroji byly kryptoměnové a investiční platformy jako Investing.com a CoinMarketCap. Samotné statistické analýzy byly provedeny pomocí analytických nástrojů v Microsoft Excel.

Statistické výpočty a analýzy jsou provedené na pěti nejvýznamnějších kryptoměnách, které měly nejvyšší tržní kapitalizace za rok 2017/2018. Osnovou byly denní kurzy jednotlivých kryptoměn počítaných v amerických dolarech (USD). Časový úsek byl stanoven od 1.1.2017 do 31.12.2018. Celkem to dalo 730 pozorování u každé kryptoměny. Byly provedeny statistické analýzy na základě měsíčních změn pro potvrzení efektivnosti. Pro provedení dalších porovnání za základní kryptoměnu byl zvolen Bitcoin.

2.3. Posouzení efektivnosti trhu

Táto část diplomové práce je věnována praktické části, kde k jejímu splnění byly použita data za období roku 2017/2018. Pro uskutečnění dílčích cílů byl proveden Run test a korelace mezi kryptoměnami.

2.3.1. Run test (Wald–Wolfowitz test)

Run-test je statistický postup, který zkoumá, zda se řetězec dat vyskytuje náhodně z konkrétní distribuce. Tento test analyzuje výskyt podobných událostí, které jsou odděleny odlišnými událostmi. Model Run testu je důležitý při určování, zda je výsledek pokusu

skutečně náhodný, zejména v případech, kdy náhodná versus sekvenční data mají důsledky pro následné teorie a analýzu (Datuastrade.lv. 2019).

Hodnoty Run testu mohou nabývat dvou možných hodnot 0 a 1.

Definujeme Run test jako sekvenci zbytků stejného znaménka, kde:

$N = \text{celkový počet pozorování} = N1 + N0$

$N1 = \text{počet znaků } +, \text{ tj. kladné změny}$

$N0 = \text{počet znaků } - \text{ tj. negativní změny}$

$R = \text{je počet spojitých sekvencí}$

$Z = \text{testová statistika } Z$

$P\text{-value} = \text{pravděpodobnost chyby při odmítnutí nulové hypotézy}$

Pro provedení Run testu byla nejprve stanovena nulová hypotéza, že změny jsou naprosto náhodné, za předpokladu, že sledují normální rozdělení. Při stanovení nulové hypotézy pro vyjádření pravděpodobnosti používáme Z-test a p-hodnotu u jednostranného nebo oboustranného testu. Pro tento test byl stanoven konfidenční interval 95 % s běžně používanou hladinou spolehlivosti 5 %. Neboli očekávaný podíl nezávislých řetězců, ve kterých se nachází hodnota parametru Run testu, se rovná konfidenční hladině 95 % u jednostranného testu.

Při implementaci konfidenčního intervalu 95 %, v Run testu u 730 nezávislých hodnot chceme odhadnout neznámý parametru stanovený intervalem spolehlivosti. Neboli chceme říct, jestli skutečné hodnoty leží, anebo neleží v intervalu spolehlivosti s 95% pravděpodobností.

V případě, že se p-hodnota blíží k nule, znamená to, že nulová hypotéza má velmi malou oporu ve vybraném souboru dat a můžeme jí zamítnout (Portal.matematickabiologie.cz, 2019).

Fakticky při realizaci testové statistiky může nastat jedna ze dvou situací:

1) $H0 = R = E(R)$, $H0$ platí, že cenové změny jsou náhodné

2) $H0 = R \neq E(R)$, $H0$ neplatí, cenové změny nejsou náhodné

$$\text{Pak: } E(R) = \frac{2N_1 \cdot N_0}{N} + 1 \quad \text{Var} = \frac{(2N_1 \cdot N_0)(2N_1 \cdot N_0 - N)}{(N)^2 \cdot (N-1)}$$

Pozorování dat je ošetřeno rizikem α (pravděpodobností chyby). Zamítáme-li nulovou hypotézu, je vždy nutné tuto informaci doplnit právě hodnotou α , tedy informací, na jaké hladině významnosti byl test proveden. Testová statistika u Run testu sleduje normální rozdělení s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ a oboustranným intervalem spolehlivosti 95 % pro R v našem případě je následující:

$$[E(R) - 1,96\sigma_R \leq R \leq E(R) + 1,96\sigma_R] = 0,95$$

Pokud R patří do intervalu $E(R) \pm 1,96\sigma_R$. Není možné odmítnout nulovou hypotézu náhodnosti zbytků na úrovni 95 procent.

Výsledkem je rozdíl mezi minimální a maximální možnou spojitou sekvencí (hodnota Z) a přidruženou pravděpodobností chyby. Vzhledem k tomu, že vypočtené hodnoty Z jsou umístěny na obou koncích standardního normálního rozdělení, může vzorek obsahovat počáteční data, která nejsou pro tento test vhodná. Proto Wald-Wolfowitzův test není příliš přesvědčivý, zejména v přítomnosti hodnotných vazů (Datapstrade.lv. 2019).

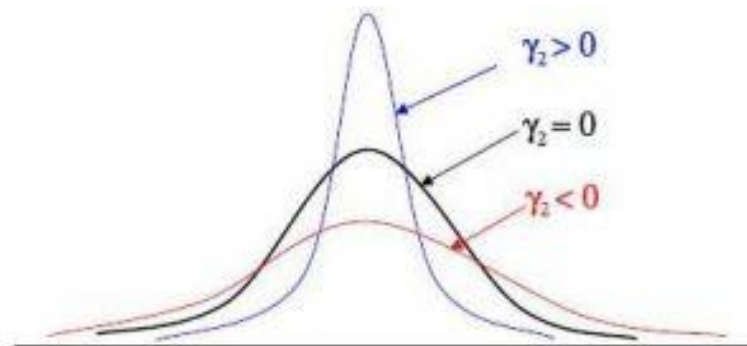
2.4. Test na popisné statistiky

Popisná statistika umožňuje shrnout a popsat vlastnosti vybraných dat získaných pozorováním nebo experimentem a náhodným výběrem. Obecně popisnými statistikami výběrového souboru dat jsou střední hodnota, míra variability, špičatost a šikmost. Ve finanční praxi se dá popisná statistika využít pro výpočet historické výnosnosti a volatility akcie a pro stanovení intervalu pravděpodobného výnosu (Psyfactor.org, 2019).

Pro provedení popisné statistiky byl vybrán horizont dvou let, což celkově dalo 730 hodnot pro každou kryptoměnu. Pomocí analytického nástroje v Microsoft Excelu, přes analýzu dat, byla vypracovaná tabulka popisné statistiky, která slouží k vysvětlení vlastností zkoumaného souboru dat kryptoměn.

Koeficient špičatosti sleduje normální rozdělení, které ukazuje koncentraci hodnot blízko průměru. Rozdělení s nízkou špičatostí často obsahuje hodnoty velmi vzdálené od středu rozdělení (Hendl, 2009).

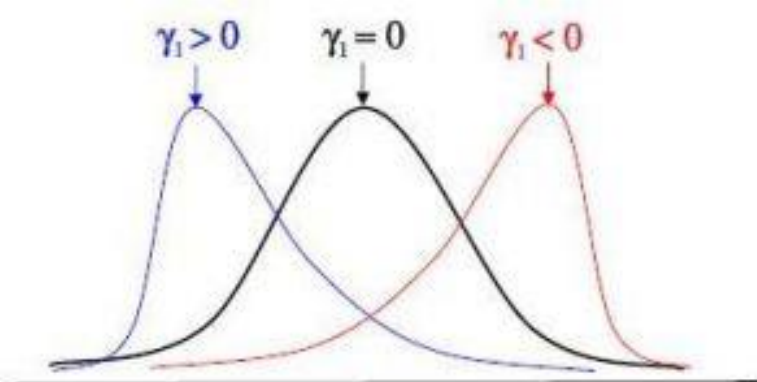
Obrázek 1: Různě špičatá rozdělení podle velikosti koeficientu špičatosti



Zdroj: https://wikisofia.cz/wiki/%C5%A0ikmost_a_%C5%A1pi%C4%8Datost

Koeficient šikmosti je náhodnou veličinou, který popisuje jeho nesymetrii. Nulová šikmost označuje, že hodnoty náhodné veličiny jsou rovnoměrně rozděleny vlevo a vpravo od střední hodnoty. Kladná šikmost se nachází vpravo od průměru a u záporné šikmosti je tomu naopak (Financevpraxi.cz, 2017).

Obrázek 2: Různě šikmá rozdělení podle velikosti koeficientu šikmosti



Zdroj: https://wikisofia.cz/wiki/%C5%A0ikmost_a_%C5%A1pi%C4%8Datost

2.4.1. Závislost Bitcoinu s finančními nástroji

Teoretická část diplomové práce je rozšířená o porovnání Bitcoinu s dalšími finančními nástroji jako index, komodita, měna a akcie. Základním smyslem tohoto porovnání je to, že k dnešnímu dni není stoprocentně jasné, za co musíme považovat dnešní slavnostní Bitcoin. Někteří analytici ho porovnávají s indexy, další s měnou, ostatní s komoditou anebo akcií.

Abychom měli širší pohled na Bitcoin, byl v teoretické části diplomové práce porovnán s indexem S&P 500, s měnou USD, s burzou NASDAQ, na které se obchoduje s akciami a se zlatem.

Při mnoha ohledech, Bitcoin a kryptoměna obecně žijí poněkud nezávisle na tradičních trzích. Globální kryptoměnový prostor nikdy nespí a pracuje v kteroukoli denní dobu v globálním měřítku.

Bitcoinů však stále mohou ovlivňovat tradiční pohyby a podmínky tržních cen. Pokud je ekonomika zdravá, vzhledem k rostoucím cenám tradičních tržních indexů, jako je S&P500, má smysl, že lidé budou s větší pravděpodobností riskovat tím, že investují do Bitcoinu, což je aktivum, které je v tomto okamžiku své historie stále spekulativní.

Pro porovnání byl použit index S&P500, který je považován za měřítko tradičního financování. Index v sobě sdružuje 500 největších amerických veřejných společností a průměruje jejich ceny akcií do indexu, čímž poskytuje jednotnou cenu, která odráží celkovou tržní efektivnost (BLOOMBERG, 2020).

Porovnání ceny Bitcoin s indexem S&P500 za poslední dva roky ukazuje některé zajímavé údaje. Během roku 2017 a 2018 se Bitcoin a index S&P500 překvapivě vyvíjeli proti sobě, s výjimkou případů, kdy se zdálo, že se oba trhy sloučily v roce 2017.

Vzhledem k tomu, že Bitcoin je často považován jako bezmezný, decentralizovaný a alternativní digitální aktivum, teoreticky by se mělo jednat o nezávislost od tradičních trhů. Nicméně kupující Bitcoinů často potřebují peníze na zaplacení, což v konečném důsledku závisí na politice a tradičních trzích, což vede ke korelaci mezi těmito dvěma světy. Bitcoin je považován spíše jako zajištění pro státní měny a tradiční trhy.

Další závislost bude znázorněna ve vztahu Bitcoinu a světové burzy NASDAQ. Bitcoin nikdy nezažil skutečně medvědí trh, ale někteří věří, že dynamiku cen lze předvídat sledováním akciového trhu. Tito ekonomové jsou přesvědčeni o inverzní korelaci akcií a kryptoměn: pokud jeden z trhů poroste, pak druhý jistě poklesne (Alpari.com, 2020).

Tato závislost je založena na předpokladu, že Bitcoinů fungují jako „bezpečná aktiva“. Světové trhy jako NASDAQ mohou kvůli vládní politice klesat. Protože Bitcoin je

na těchto politikách nezávislý, investoři jej kupují, aby ochránili své bohatství. Na stejném principu fungují drahé kovy (Alpari.com, 2020).

V souladu s tím by měl Bitcoin růst, když akciový trh přechází na medvědí území. Pokud však akciový trh nadále poroste, kryptoměna se bude po určitou dobu dále konsolidovat s klesajícím trendem, což je ukázáno na grafu korelace indexu NASDAQ a ceny Bitcoin.

Další souvislost Bitcoinu porovnáme s americkým dolarem. Na veřejných stránkách bank, trhu Forex a burz cenných papírů jsou zveřejňovány oficiální směnné kurzy komodit, akcií a měn.

Zde lze vidět směnný kurz Bitcoinů na stejném seznamu jako americký dolar, jen a euro. To pouze zvyšuje zájem o otázku, co podporuje kryptoměna. Dneska se dá obchodovat s Bitcoinem jako se zlatem nebo penězi. Formálně je Bitcoin hodnocen na stejném základě jako skutečné měny: cena je stanovena na úrovni nabízené prodávajícím za určitý počet mincí v době obchodování (Alpari.com, 2020).

Jediná skutečná hodnota, která vyjadřuje cenu Bitcoinu je tržní cena. Ve skutečnosti je cena BTC podporována zvýšenou volatilitou, vysokým směnným kurzem, který v krátkodobém horizontu dává více příležitostí ke spekulacím a velkým ziskům.

Ostatní aktiva (zlato, akcie / směňky) umožňují dlouhodobě dosahovat zisku. Kryptoměna dává šanci na vzestup během několika dnů, což posiluje její postavení, přitahuje stále více investic do těžby i obchodování. Potenciál ziskovosti umožňuje zapomenout na nepřítomnost oficiálního emitenta a členství v kterémkoli státě. Řada zemí již uznala Bitcoin jako legitimní platební prostředek, za který se dají kupovat statky a služby.

Na rozdíl od investic má Bitcoin některé odlišné vlastnosti. Bitcoin má vzhledem ke své vzácné povaze a volnému trhu potenciál výrazně zvýšit hodnotu. Navíc vzhledem k tomu, že volatilita ceny mírně poklesla, poklesy jsou mnohem méně běžné.

Přestože někteří analytici vidí spojení mezi pohybem sazeb zlata a Bitcoinů, zástupci kryptoměnové komunity tato spojení odmítají. Přesto existují určité podobnosti v podstatě a chování těchto látek: jako zlato, Bitcoin lze snadno rozdělit na malé části, které zachovávají vlastnosti celku (homogenní), jejich počet je jasně definován a omezen, objem růstu je

předvídatelný a závisí na některých úplně jiných faktorech (proces těžby, technologie) než rozhodnutí centrální banky (Alpari.com, 2020).

Bitcoin a zlato opakovaně vykazovaly určitou vzájemnou závislost během období makroekonomického kolapsu, ale po normalizaci situace toto spojení ztratilo svůj význam.

V diplomové práci byla provedena analýza efektivnosti investic do jednotlivých finančních instrumentů a Bitcoinu. Pro porovnání finančních instrumentů a jejich závislosti na světovém trhu NASDAQ bylo zapotřebí spočítat výnos, rozptyl, riziko, koeficient beta, koeficient alfa, celkové riziko a celkový rozptyl jednotlivých finančních instrumentů v porovnání s Bitcoinem. V diplomové práci byly použity měsíční ceny jednotlivých finančních instrumentů jako měny USD, zlata, indexů S&P500 a Bitcoin.

Prvním krokem pro provedení analýzy bylo spočítat průměrnou celkovou výnosnost, která udává průměrný výnos za období roku 2017/2018:

$$V = \frac{\sum(x_1 + x_2 + x_n \dots)}{N}$$

Následným krokem bylo spočítat rozptyl, který udává o kolik se může výnos odchylovat od průměrného výnosu:

$$s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Směrodatná odchylka byla spočítána jako druhá odmocnina z rozptylu, která ukazuje riziko neboli variabilitu od střední hodnoty (GYMNAZIUM1.MILEVSKO.CZ, 2012).

Pro výpočet koeficientu beta, který ukazuje závislost finančního instrumentu na vývoji trhu, říká, o kolik procent se změní cena finančního instrumentu při jednocentní změně trhu. Koeficient beta měří pouze systematické riziko. Po výpočtu směrodatné odchylky musíme spočítat, co ovlivňuje hodnotu tohoto rizika (SHUTTERSTOCK, 2017).

Koeficient alfa ukazuje výnos, který je nad výnosem referenčního trhu. Pokud je hodnota alfa pozitivní a má hodnotu 1, můžeme říct, že finanční instrument vydělal o 1 % navíc v porovnání s referenčním trhem. V opačném případě můžeme říct, že při dosažení negativní alfa hodnoty, výkonnost finančního nástroje je nižší než na referenčním trhu. Čím vyšší hodnoty bude dosahovat alfa koeficient, tím lépe pro investory (CZECHWEALTH.CZ, 2020).

Pro vypočet celkového rizika finančního instrumentu bylo spočítáno individuální (nesystematické) a tržní (systematické) riziko. Individuální riziko (nesystematické) souvisí pouze s konkrétním finančním instrumentem. Faktory, které to mohou ovlivnit, jsou management a technologie apod. Systematické riziko může být diverzifikováno.

Oproti tomu je nesystematické riziko, které se nedá ovlivnit. Riziko závisí na makroekonomických veličinách (inflace, úrokové sazby, HDP) (FINANCEVPRAXI.CZ, 2018).

2.5. Výběr investiční strategie

Investiční strategie je založena na technické analýze. Technická analýza je založena na provedení analýzy trendu a klouzavých průměrů. Technická analýza je nejrozšířenějším nástrojem pro predikci vývoje mezi obchodníky s kryptoměnami, které mají vysokou volatilitu. Je poměrně jednoduchá a se správným nastavením funguje.

Technická analýza používá informace z grafu a tabulek. Tyto informace obsahují otevírací cenu, zavírací cenu, maximum a minimum. Předpokladem technické analýzy je hypotéza, že historie se opakuje.

2.5.1. Analýza trendu

Hlavním cílem analýzy dlouhodobých trendů je analýza vývoje konkrétních časových hodnot indexů, případně absolutních hodnot, které byly spočítány podle řetězových a bazických indexů.

Cena kryptoměny, zejména u BTC, se mění na burze každou sekundu. Nejjednodušší strategií, jak na ní vydělat peníze je koupit, počkat, až cena vzroste a prodat. Na základě

zjištěných dat byl vytvořen kalendář cen BTC pro roky 2017/2018. Pro tuto analýzu byly použity Indexy vyjadřující změnu u dané jednotky během daného časového intervalu.

Bazický index neboli index s pevným základem. Pomocí bazického indexu se dá určit vývoj oproti základnímu období a analyzovat podrobně vývojové trendy (Altaxo.cz 2019).

Řetězový index neboli index, který určuje změnu oproti předchozímu období. Řetězovým indexům se také říká indexy s pohyblivým základem.

Z výsledků bazických a řetězových indexů se vytvářejí různé časové řady. Většinou se uvádějí pomocí desetinných čísel nebo procentuální částkou, která se zobrazuje pomocí tabulek nebo grafů (Altaxo.cz 2019).

Prvním krokem pro posouzení vývoje cen bylo vytvoření kalendáře, který měl 24 měsíců, necelých 105 týdnů, což celkem dalo 730 denních hodnot.

Na základě těchto hodnot byla vypočítána procentuální měsíční změna cen, kde dále byly vypracovány pokyny pro nákup nebo prodej BTC. V případě, kdy cena rostla, to bylo signálem pro nákup kryptoměny neboli majitel BTC inkasoval zisk. Nejlepší den pro nákup BTC podle výpočtu, jsou středa, čtvrtek, pátek, pro prodej pondělí a úterý.

2.5.2. Klouzavé průměry

Klouzavé průměry jsou jedním ze základních technických ukazatelů, které jsou založeny na geometrickém a aritmetickém průměru. Pomocí nich se dá signalizovat, jestli se kryptoměna nachází na trhu s medvědy anebo proniká do býčího trhu. Umožňuje investorům sledovat situaci na kryptoměnových burzách, provádět analytiku a reagovat na výkyvy zvýšené volatility.

Pro provedení technické analýzy se často používají klouzavé průměry. Klouzavý průměr se počítá jako průměrná cena N cenových úseků. Jedná se o linie, které slouží k určení trendu nebo jeho změně.

Pro výpočet klouzavých průměru byl použit jednoduchý klouzavý průměr o délce 3, 5, 7, 10 dnů pro 730 hodnot.

$$SMA = (P1 + P2 + Pn)/N$$

P_n – uzavírací cena n-intervalu obchodních dnů

N – počet dnů, na jehož základě klouzavý průměr počítáme

Klouzavý průměr se využívá převážně k určení trendu. Způsobů využití je však více. Klouzavé průměry s periodou 100 a 200 často tvoří významné supporty a resistance. Jejich proražení je tedy vnímáno jako signál pro vstup na trh. Protnutí klouzavého průměru grafem ceny směrem dolů signalizuje možný vstup do krátké (short) pozice prodeje, pokud cena protne klouzavý průměr směrem vzhůru, značí to signál k nákupu vstupu do dlouhé (long) pozice (Kurzy.cz, 2019).

2.5.3. Index relativní síly (RSI)

Index relativní síly, nejčastěji známý jako RSI, poprvé představil J. Welles Wilder ve své knize „Nové koncepty v technických obchodních systémech“.

Index relativní síly slouží k stanovení trendu a identifikaci signálů pro nákup nebo prodej finančního instrumentu. Jedná se o poměrně jednoduchý výpočet indexu, ale jeho interpretace je docela náročná.

Pro výpočet indexu RSI se používá vzorec:

$$\text{RSI} = 100 - (100 / (1 + \text{RS}))$$

$$\text{RS} = \frac{\sum \text{kladný tok peněz}}{\sum \text{negativní tok peněz}}$$

Je podobný indexu Money Flow, ale rozdíl spočívá v tom, že index RSI definuje pouze signály na nákup a prodej finančního instrumentu.

U indexu RSI investor sám zvolí, jakou délku indexu použít, jinak řečeno záleží na tom, jaký cíl sleduje investor. Investoři, kteří obchodují na burze s akciemi, volí 14denní index relativní síly. Pokud investor zvolí kratší období, tím více bude identifikováno falešných signálů. Většinou se doporučuje používat denní období 14,9,25. Hodnota indexu RSI se pohybuje od 0 do 100 (Rejnuš, 2014).

2.5.4. Indikátor Money Flow

Jedním z běžných indikátorů, pomocí kterého se dá měřit nákupní nebo prodejní tlak na cenu a objem finančního nástroje, je oscilátor peněžního toku (MFI). MFI oscilátor je znám jako objemově vážené RSI, které bylo vytvořeno Gene Quongem a Avrum Soudackem.

Měření se provádí na základě pozitivních a negativních změn peněžních toků. Neboli pokud je zaznamenán kladný peněžní tok, signalizuje to růst ceny finančního instrumentu a tlak na jeho nákup. Zároveň, při záporném peněžním toku, cena finančního nástroje klesá a naznačuje to tlak na jeho prodej.

Poměr kladných a záporných hodnot peněžních toků se počítá pomocí RSI a vytváří oscilátor, který se pohybuje mezi nulou a stovkou. Na rozdíl od RSI oscilátoru, který je vázán na objem, MFI slouží jako identifikátor bodu zvratu a ukazuje na cenové extrémy pomocí kladných a záporných signálů (POLLY, 2020).

Pro výpočet indexu peněžních toků je zapotřebí provést několik kroků. Pro diplomovou práci bylo zvoleno použít index peněžních toků za 14 dnů v pásmu 20-80. Použité období bylo stanoveno na roky 2017/2018, což celkově dalo dohromady 730 hodnot. Pro provedení technické analýzy pomocí MFI, byly údaje staženy z webu Investing.com.

Prvním krokem pro výpočet typické ceny bylo zapotřebí spočítat průměrnou cenu, která se skládá z high, low a zavírací ceny Bitcoinu. Následně musíme ukázat koncept peněžních toků, který je definován násobkem typické ceny a objemů:

$$TP = (H + L + C) / 3$$

$$MF = TP \times V$$

Po výpočtu konceptu peněžního toku následuje výpočet samostatných součtů kladných a záporných hodnot za zvolené časové rozpětí 14-ti dnů. Pokud je cena peněžního toku vyšší, než cena z předchozího dne, naznačuje to kladný peněžní tok a tlačí na nákup Bitcoinu. V opačném případě, pokud se cena peněžního toku nachází pod cenou předchozího dne, jedná se o záporný peněžní tok, signalizující k prodeji Bitcoinu.

Výpočtem poměru samostatných součtů kladných a záporných hodnot získáme poměr peněž (MR):

MR = kladný tok peněz / negativní tok peněz

Posledním krokem při výpočtu MFI oscilátoru je převést dosažené hodnoty do indexu:

MFI = 100 - 100 / (1 + MR)

Dosažené hodnoty při obchodování na burze ukazují to, jestli je trh překoupený nebo přeprodaný. Pokud je trh přeprodaný, obvykle se hodnota indexu pohybuje kolem 20. Naopak, pokud je trh překoupený, oscilátor MFI dosahuje úrovně vyšší než 80 (Admiralmarkets.cz, 2020).

Vyhodnocení úspěšnosti jednotlivých investičních strategií

Úspěšnost jednotlivých investičních strategií byla vyhodnocena pomocí fiktivního investování, kdy na počátku roku 2017 bylo investováno 1000 USD a bylo sledováno jakého výnosu by investor dosáhl při investování pomocí klouzavých průměrů a investování pomocí oscilátoru RSI a Money Flow a při pasivní strategii.

Vedle celkového výnosu byly sledovány příčiny pochybení oscilátoru a u klouzavých průměrů, kdy byl sledován celkový počet chybných signálů. Chybné signály u oscilátorů byly rozděleny na chyby způsobené nízkou citlivostí indikátoru (jednalo se o ztráty, které byly získány v pásmu indexu 20-80) a ztráty způsobené falešnými signály (při hodnotě indexu nad 80 a pod 20 bodů)

3. Praktická část

Dále v praktické části pro lepší pochopení důvodů změn, stejně jako pro stanovení budoucí předpovědi, je nutné provést:

3.1 Analýza efektivity trhu kryptoměn

3.1.1 Run test (Wald–Wolfowitz test)

Osnovou pro testování hypotéz jsou náhodná data za období 2 let a statistický test, založený na základě tzv. testové statistiky. Provedení testu je transformace vybraných dat náhodného výběru, které sledují určité rozdělení a pravděpodobnost. Prvním krokem pro provedení Run testu bylo stanovit hypotézy. Nulovou hypotézou bylo stanoveno, že změny hodnot u kryptoměn jsou náhodné. Alternativní hypotézou bylo dokázat, že změny nejsou náhodné.

Pomocí Excelu byla vypracována tabulka, která nebere v úvahu kladné a záporné změny. Při výpočtu hodnot intervalu Z-testu a p-value, nedošlo u většiny kryptoměn k zamítnutí nulové hypotézy o náhodnosti cenových změn u jednotlivých kryptoměn ve prospěch alternativní hypotézy. Testy byly provedeny na základě jednodenních kurzů na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Celkově bylo pozorováno 730 hodnot. Při zvolené hodnotě významnosti došlo k překročení $\alpha=0,05$ u všech zkoumaných kryptoměn. Avšak hodnota nejbližší k intervalu významnosti 95% byla dosažena u BTC.

Dalším krokem u Run testu bylo vypočítat hodnoty testových statistik porovnáním dat s kvantilem (neboli tzv. kritickou hodnotou sledující rozdělení pravděpodobnosti na určité hladině významnosti α testu). Při implementaci konfidenčního intervalu 95 % a hladinou významnosti 5 % bylo u 730 nezávislých hodnot odhadnuto, které skutečné hodnoty leží, anebo neleží ve stanoveném intervalu spolehlivosti s 95 %.

Pokud vybraná data testové statistiky jsou v intervalu běžných hodnot daných rozdělením pravděpodobnosti testové statistiky, nulovou hypotézu nezamítáme. V případě, že je hodnota realizace testové statistiky extrémnější, než je kritická hodnota odpovídající zvolenému α 5 %, pak nulovou hypotézu zamítáme.

Při provedení testu došlo k zamítnutí nulové hypotézy u kryptoměn jako Litecoin a Monero o náhodnosti cenových změn. Dále byla potvrzena stanovená hypotéza o náhodnosti dat, které potvrdily, že jsou u kryptoměn Bitcoin, Ethereum, Ripple cenové změny náhodné (Portal.matematickabiologie.cz, 2019).

Tabulka 10: Run test

	BITCOIN	ETHEREUM	RIPPLE	LITECOIN	MONERO
R	365	365	365	365	365
N0	342	453	439	482	462
N1	388	277	291	248	268
N	730	730	730	730	730
E [®]	364,55	344,78	351,00	328,50	340,22
Var [®]	180,80	161,65	167,56	146,67	157,38
StDev [®]	13,45	12,71	12,94	12,11	12,55
Z	0,03	1,59	1,08	3,01	1,98
P-value	0,51	0,94	0,86	1,00	0,98
E [®] -1,96StDev [®]	338,1959	319,86374	325,6264	304,7584	315,6332
R	365	365	365	365	365
E [®] +1,96StDev [®]	390,9055	369,70338	376,3681	352,2333	364,8106

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

3.2 Popisné statistiky

V praktické části diplomové práce byly vypočteny hodnoty popisných statistik. Pomocí analytického nástroje v Excelu byly spočítány střední hodnota, směrodatná odchylka, špičatost, šikmost, minimální a maximální hodnoty.

Prvním krokem bylo vypočítat střední hodnotu pro každou kryptoměnu. Chyba střední hodnoty v tabulce ukazuje číslo, které označuje, jak moc se asi námi získaný průměr náhodného výběru liší od střední hodnoty základního souboru. Při výpočtu směrodatné odchylky bylo dosaženo kladných hodnot, které jsou signálem k posílení kryptoměn. Podle tabulky níže je vidět, že kryptoměny Ripple a Litecoin mají vysokou špičatost, která přesahuje hodnotu 1, kde výsledkem je pohyb kolem své střední hodnoty. Naopak nízkých hodnot nepřesahujících 1 bylo dosaženo u Bitcoin (0,76) a Monero (0,74).

Tabulka 11: Popisná statistika

	BITCOIN	ETHEREUM	RIPPLE	LITECOIN	MONERO
Stř. hodnota	5766,62	353,71	0,44	77,90	121,97
Chyba stř. hodnoty	138,82	10,41	0,02	2,56	3,73
Směr. odchylka	3750,73	281,39	0,45	69,11	100,90
Špičatost	0,76	0,82	11,63	1,68	0,74
Šikmost	0,84	1,06	2,81	1,40	1,16
Rozdíl max-min	18560,10	1388,25	3,37	354,63	458,56
Minimum	785,40	8,17	0,01	3,71	10,64
Maximum	19345,50	1396,42	3,38	358,34	469,20
Počet	730,00	730,00	730,00	730,00	730,00

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Dalším kritériem pro provedení popisné statistiky bylo spočítat hodnoty šikmosti. Kladných hodnot bylo dosaženo u všech vybraných kryptoměn. Nejmenší hodnoty však bylo dosaženo u Bitcoinu (0,84), což ukazuje rozložení hodnot kolem střední hodnoty symetricky vpravo. Největší odklon doprava byl dosažen u Ripple, což ukazuje na nesymetrické rozložení kolem střední hodnoty.

3.2.1 Závislost Bitcoinu s finančními nástroji

V této části diplomové práce byla provedena analýza závislosti mezi světovým trhem NASDAQ a finančními instrumenty jako index S&P 500, měnou USD, Bitcoinem a zlatem. Základním cílem tohoto bodu v diplomové práci je ukázat, jestli existuje společný trend, který sleduje na trhu NASDAQ finanční instrumenty.

Pro provedení této analýzy byly použity měsíční údaje finančních instrumentů roku 2017/2018. V tabulce níže jsou hodnoty uvedeny v procentech, protože každý instrument má různé měrné jednotky.

Při porovnání průměrné výnosnosti, BTC dosáhl největší hodnoty (0,1094). Akcie obchodované na trhu NASDAQ dosáhly (0,0147) procent, index S&P 500 zůstal v hodnotě (0,0097), zlato (0,0023), měna USD (-0,0021).

Největšího rozptylu (0,102) bylo dosaženo u BTC, naopak nejmenšího (0,0003) u měny USD a zlata (0,0005), na trhu NASDAQ (0,0011). Tím pádem můžeme říct, že bychom mohli považovat BTC jako spekulativní instrument. Ten samý závěr můžeme vyhodnotit u rizika, kde BTC a trhu NASDAQ mají nejvyšší procenta.

Při porovnání koeficientu beta, finanční instrumenty dosáhly skoro stejné hodnoty mezi $\beta > 1$ neboli můžeme říct, že vzroste-li výnos trhu o 1 %, lze předpokládat růst hodnoty finančního instrumentu stejným směrem jako trh, ale s větší intenzitou. Jenom u Dolarů $\beta < 1$ a je záporná, neboli hodnota bude reagovat opačným směrem na pohyb trhu.

Koeficient alfa s kladnou hodnotou ukazuje na větší návratnost, která byla dosažena u BTC, dolaru a zlata. Ostatní finanční instrumenty dosáhly záporných hodnot signalizující nižší návratnost oproti trhu NASDAQ.

Pomocí koeficientu beta bylo spočítáno systematické riziko, které ukazuje neovlivnitelné riziko. Nejmenší hodnoty bylo dosaženo u dolaru a zlata. BTC a index S&P 500 dosáhly největší hodnoty, neboli to znamená, že se jedná o velký vliv na finanční instrumenty trhem NASDAQ.

Při výpočtu individuálního rizika neboli rizika, u kterého se dají ovlivnit největší hodnoty, bylo dosaženo u BTC, nejmenší u S&P 500. Největšího celkového rizika bylo dosaženo u BTC (0,3201), nejmenšího u dolaru (0,0167). Neboli pro větší výnos musíme postoupit většímu riziku.

Tabulka 12: Porovnání efektivnosti finančních instrumentů v procentech

Column1	S&P 500	CENA BITCOINU (USD)	NASDAQ	US Dollar/USDX - Index - Cash	GOLD (USD per troy ounce)
VÝNOS	0,0097	0,1094	0,0147	-0,0021	0,0023
ROZPTYL	0,0007	0,1025	0,0011	0,0003	0,0005
RIZIKO	0,0265	0,3201	0,0331	0,0167	0,0229
BETA	1,1287	1,3337	1,5517	-0,2178	0,0261
ALFA	-0,0003	0,0037	-0,0003	0,00004	0,0001
SYSTEMATICKÉ RIZIKO	0,0240	0,0284	0,0331	0,0046	0,0006
INDIVIDUÁLNÍ	0,0112	0,3189	0,0000	0,0160	0,0229
CELKOVÉ ROZPTYL	0,0007	0,1025	0,0011	0,0003	0,0005
CELKOVÉ RIZIKO	0,0265	0,3201	0,0331	0,0167	0,0229

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Při otestování finančních instrumentů můžeme dojít k závěru, že největšího výnosu bylo dosaženo u Bitcoinu a trhu NASDAQ, zároveň při výpočtu systematického a

individuálního rizika, celkové riziko u BTC bylo o 28,7% větší než u trhu NASDAQ, o 30,3% větší než u měny USD, o 29,7% větší než u zlata a o 29,4% větší než u indexu &P 500.

Pokud je investor averzní k riziku, mělo by se nabídnout investování do zlata, kde bylo dosaženo nejmenšího celkového rizika a zároveň průměrného výnosů.

Pokud je investor neutrální k riziku, mělo by se mu doporučit investování do S&P 500, zlata a do měny USD, kde je riziko průměrné.

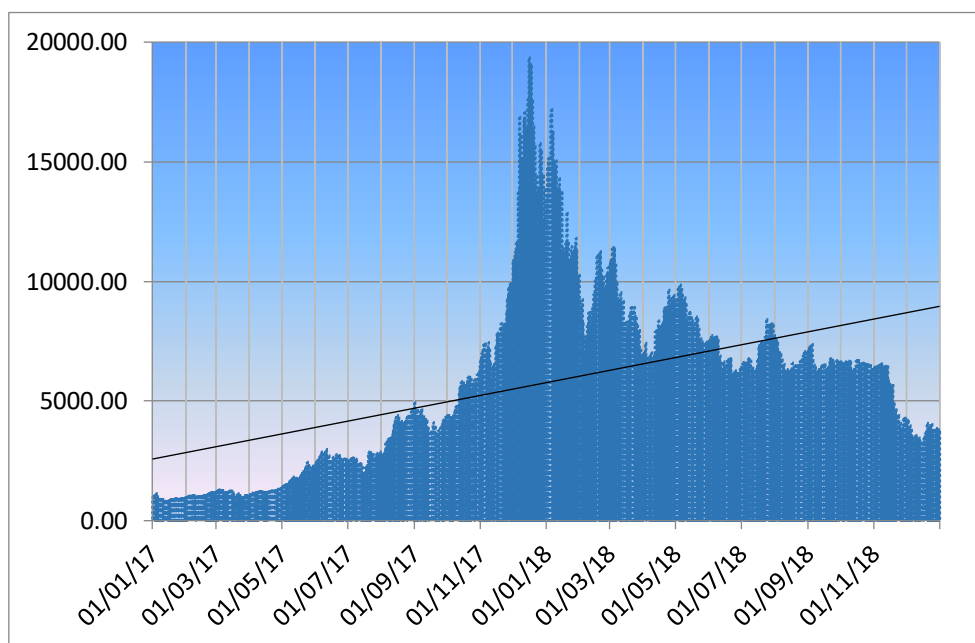
Pokud má investor sklon k riziku, mohl by se zaměřit na investování do BTC, kde pro dosažení většího výnosu investor musí podstoupit většímu riziku.

3.3. Výběr investiční strategie

3.3.1. Analýza trendu

Jednou ze základních analýz trendu bylo ukázat základní čáru vývoje měsíčních změn Bitcoin. Tabulka ukazuje volatilitu nepřímo, protože volatilita je každý nový bod fluktuace. Tabulka spíše ukazuje maximální cenu dosaženou za měsíc.

Graf 1: Vývoj BTC od roku 2017



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Pozorovaná cena BTC k 1. lednu roku 2017 stála na burze 995.40 USD, kde od začátku roku zaznamenala prudký růst až 20krát. Maximální hodnoty 19345,50 USD bylo

dosaženo v sobotu 16.12.2017, kde byl nárůst o 1754 % oproti hodnotě na začátku roku 2017 podle INVESTING.COM. Podle CoinMarketCap, kde už na konci týdne růst cen přesáhnul lehce přes 20 tisíc USD za BTC.

Podle grafu, který je vypracován na základě tabulky níže, je vidět vývoj kryptoměny, kde v prosinci 2017 Jihokorejské úřady prohlásily, že chtějí zakázat veškerou výměnu kryptoměny v zemi, kterou považují za nelegální, tím vzbudily velkou paniku mezi lidmi. Po tomto oznámení byly zahájeny rozsáhlé kontroly kryptoměny. To vedlo k poklesu ceny.

V prosinci 2017 americký regulátor, konkrétně Komise pro obchodování s komoditními futures, podal žalobu proti platformě Bitfinex a Tether, který je spravován stejnou osobou. V lednu 2018, po zveřejnění této zprávy, Bitcoin prudce poklesl skoro o 11 %, klesl pod 10 000 dolarů.

V tabulce jsou ukázány ceny a jejich měsíční změny za období 2017-2018. Na základě změn cen byla provedena analýza signálů pro obchodování s kryptoměnou. Celkově by měl investor provést 13 nákupů a 11 prodejů. Tabulka ukazuje, že na začátku roku 2017 zájem o kryptoměnu rostl.

Následně byla vypočítaná procentuální měsíční změna cen, kde dále byly vypracovány pokyny pro obchodování s BTC.

Tabulka 13: Měsíční analýza vývoje cen BTC

DATUM	CENA BITCOIN USD	ŘETĚZOVÝ INDEX	BAZICKÝ INDEX	ZMĚNA CENY	ZMĚNA	BUY/SELL
01.12.2018	4196,20	-34,4%	421,6%	-2204,30	↓	0 SELL
01.11.2018	6400,50	-3,1%	643,0%	-207,70	↓	0 SELL
01.10.2018	6608,20	-8,1%	663,9%	-581,40	↓	0 SELL
01.09.2018	7189,60	-5,5%	722,3%	-416,80	↓	0 SELL
01.08.2018	7606,40	19,5%	764,2%	1239,60	↑	1 BUY
01.07.2018	6366,80	-15,5%	639,6%	-1164,00	↓	0 SELL
01.06.2018	7530,80	-17,0%	756,6%	-1544,10	↓	0 SELL
01.05.2018	9074,90	33,0%	911,7%	2249,70	↑	1 BUY
01.04.2018	6825,20	-37,4%	685,7%	-4079,30	↓	0 SELL
01.03.2018	10904,50	18,8%	1095,5%	1723,40	↑	1 BUY
01.02.2018	9181,10	-31,7%	922,4%	-4263,80	↓	0 SELL
01.01.2018	13444,90	23,8%	1350,7%	2583,40	↑	1 BUY
01.12.2017	10861,50	61,2%	1091,2%	4123,70	↑	1 BUY
01.11.2017	6737,80	53,0%	676,9%	2334,70	↑	1 BUY
01.10.2017	4403,10	-10,5%	442,3%	-518,80	↓	0 SELL
01.09.2017	4921,90	79,2%	494,5%	2174,90	↑	1 BUY
01.08.2017	2747,00	13,3%	276,0%	322,40	↑	1 BUY
01.07.2017	2424,60	0,5%	243,6%	12,00	↑	1 BUY
01.06.2017	2412,60	70,4%	242,4%	996,80	↑	1 BUY
01.05.2017	1415,80	30,4%	142,2%	329,70	↑	1 BUY
01.04.2017	1086,10	-11,2%	109,1%	-136,60	↓	0 SELL
01.03.2017	1222,70	24,5%	122,8%	240,30	↑	1 BUY
01.02.2017	982,40	-1,3%	98,7%	-13,00	↓	0 SELL
01.01.2017	995,40	-	100,0%	995,40	↑	1 BUY

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Pro provedení analýzy trendu o možném nákupu nebo prodeji bylo zvoleno provést analýzu na měsíčních cenách Bitcoinu. Zvolené období bylo nastaveno na 24 měsíců roku 2017/2018. Bazický index ukazuje procentuální změnu ceny oproti základní ceně. Bazická změna ceny Bitcoin na začátku roku 2017 ukazuje růst. Podle tabulky, maximálního nárůstu hodnot bylo dosaženo v období mezi prosincem a lednem (1350 %), kde byl následně pokles.

Podle řetězového indexu největší procentuální změny bylo dosaženo mezi srpnem a zářím roku 2017. 1. srpna 2017 byla změněna struktura bloku v blockchainu. Bylo to

způsobeno tím, že skupina vývojářů a horníků uvedla na trh vidličku bitcoinů nazvanou Bitcoin Cash.

Podle tabulky bylo celkově dosaženo 13 signálů na nákup a 11 signálů na prodej. Ale musíme říct, že u tohoto investičního nástroje není možné jistě předpovědět jeho vývoj.

Konec roku 2017:

- Na konci listopadu (začátku prosince) směnný kurz Bitcoinů přesáhl 10 tisíc dolarů, 7. prosince dosáhl hodnoty skoro 17 tisíc dolarů a 17. prosince dosáhl historického maxima – 20 042 dolarů podle CoinMarketCap. V tabulce je ukázaná cena k prvnímu dni měsíce, tím pádem maximální dosažená hodnota není uvedená v této tabulce.
- Poté někteří ruští a zahraniční odborníci předpovídali růst Bitcoinů v roce 2018 na 50–100 tisíc dolarů.

Začátek roku 2018:

- Ke konci ledna 2018 směnný kurz Bitcoinů klesl na 10 tis. \$ a v únoru dosáhl 9 tis. USD. V průběhu března se cena na krátkou dobu pohybovala na 11 tis. USD.
- 30. ledna Facebook oznámil zákaz reklamy kryptoměn, ICO a binárních opcí. V březnu byla na Google a Twitter ohlášena podobná pravidla.
- V únoru 2018 společnost Bitcoin.com provedla průzkum, kde nazvala „mrtvými“ 59 % projektů, které byly zahájeny v roce 2017, kde peníze byly získány prostřednictvím ICO.

Konec roku 2018:

- Do poloviny prosince se bitcoinový směnný kurz meziročně snížil o téměř 80 %, na 4 tis. USD. Kvůli poklesu růstu kryptoměny začali horníci hromadně uzavírat své podnikání, které přinášelo ztráty.
- Podle výzkumné společnosti Fundstrat bylo od září 2018 odpojeno přibližně 1,5 milionu těžebních farem.

3.3.2. Klouzavé průměry

Pro analýzu pohybu kryptoměn za základní kryptoměnu byl vybrán Bitcoin. V praktické části jsou použity klouzavé průměry o délce 3, 5, 7, 10, 30, 100, 200. Základní myšlenkou pro provedení aritmetického průměru je ukázat, jestli je vhodné použít aktivní nebo pasivní strategie při investici 1000 USD. Základní myšlenka pasivní strategie je založena na tom, že investor uloží částku 1000 USD na dva roky, a pak na konci vybere se ziskem nebo se ztrátou. Tuto strategii můžeme vnímat jako terminovaný vklad na dobu určitou. Strategie spočívá v tom, že když cena roste, ukazuje to signál k nákupu. V opačném případě, když cena klesá, vedlo to k prodeji kryptoměny. Aktivní strategie se používá u investorů obchodujících na burze. Investor kupuje nebo prodává kryptoměnu na základě cenových změn.

Na základě klouzavých průměrů ukážeme, jakou délku klouzavého průměru nejlépe zvolit pro provedení aktivní strategie. Klouzavé průměry současně ukazují, jestli změny cen jsou falešným signálem, který ukazuje jenom zanedbatelný šum nebo signalizuje o možném nákupu nebo podeji. Pokud investor zvolí variantu pasivního obchodování, pak po dobu dvou let obdrží částku 5081 USD neboli cena Bitcoinu vyrostla na 508 %. Pokud odečteme počáteční investice 1000 USD, dosáhneme zisku v částce 4081 USD.

Tabulka 14: Vývoj klouzavých průměrů

DELKA KLOUZAVÉHO PRŮMĚRU	RŮST	KONSTANT	POKLES
1	53,70%	3,01%	43,29%
3	54,66%	4,38%	40,96%
5	53,29%	4,11%	42,60%
7	52,60%	6,71%	40,68%
10	52,74%	7,40%	39,86%
30	46,03%	15,75%	38,22%
50	46,58%	23,84%	29,59%
100	45,21%	25,34%	29,45%
200	41,51%	33,84%	24,66%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Při použití tří denního klouzavého průměru u 730 pozorovaných hodnot s 4,4 % pravděpodobností se objevují falešné signály (neobjevují se změny), s 41% pravděpodobností dochází k poklesu a současně s 54,7% pravděpodobností kryptoměna roste. Investor po dvou letech při použití tří denního klouzavého průměru dostane částku 3092 USD. To vede k závěru, že aktivní strategie by zde nebyla vhodná. Investor by se měl zaměřit na pasivní strategii, kde částku jednou uloží a pak po stanovené době částku vybere.

Při použití pětidenního klouzavého průměru, při pozorování 730 hodnot s 4,1% pravděpodobností se objevují falešné signály, s 42,6% pravděpodobností se odhaluje pokles Bitcoinu a zároveň s 53,3 % bylo dosaženo růstu. Celkově investor dostane na konci částku 2804 USD po odečtení počáteční investice. U pěti denního klouzavého průměru jsou sice falešné signály nižší oproti tří dennímu klouzavému průměru, ale zároveň docházíme k výsledku, že investor by se měl zaměřit na pasivní strategii investování.

Při použití sedmidenního klouzavého průměru bylo dosaženo 6,7 % pravděpodobnosti, to znamená, že došlo k falešným signálům, oproti tomu bylo dosaženo s 40,7 % pravděpodobností odhalení poklesu a současně s 52,6 % pravděpodobností bylo dosaženo kladné změny ceny Bitcoin. Celkově bylo dosaženo 2866 USD. Můžeme říct, že při použití sedmidenního klouzavého průměru oproti třídennímu klouzavému průměru, počet falešných signálů vzrostl o 2,3 %, oproti pětidennímu klouzavému průměru vzrostly falešné signály o 2,5 %.




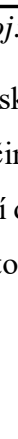



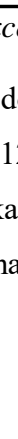
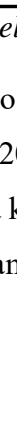
Při použití 30, 50, 100, 200 klouzavých průměrů dochází k růstu falešných signálů, kde jistě nemůžeme říct, jestli cena kryptoměny roste nebo klesá. Současně s růstem délky klouzavého průměrů dochází k poklesu odhalených signálů růstu a poklesu. Větší délka klouzavého průměru eliminuje vliv pozorování více vzdálených hodnot od ostatních hodnot. S nárůstem délky se zkracuje délka řady hodnot, což má za následek vyhlazení časové řady, s kterou současně klesá počet šumů neboli falešných signálů. Do 3 délky klouzavého průměru výnos roste, následně od 5 do 7 klouzavého průměru výnos klesá, od 10 do 100 roste a následně klesá. Optimální variantou klouzavého průměru vychází délka 100.

Pokud zvolíme kratší délku průměru, pak dosáhneme nižšího výnosu, než pokud bychom zvolili délku 100. Při použití delšího klouzavého průměru bude výnos investora

klesat tam, kde časová řada bude natolik vyhlazená, že nebude vidět důležité signály pro obchodování s Bitcoinem.

Pro lepší představu je na grafech ukázán vývoj jednotlivých klouzavých průměrů v průběhu roku 2017/2018. S růstem délky klouzavého průměru se graf stává více hladší, a to ukazuje na menší počet falešných signálů. Neboli můžeme dojít k závěru, že tyto klouzavé průměry můžeme považovat za zpožděné indikátory, které jsou určené pro stanovení základního trendu. Pro vstup do obchodu s kryptoměnou je lepší použít oscilátor RSE nebo Money flow index.

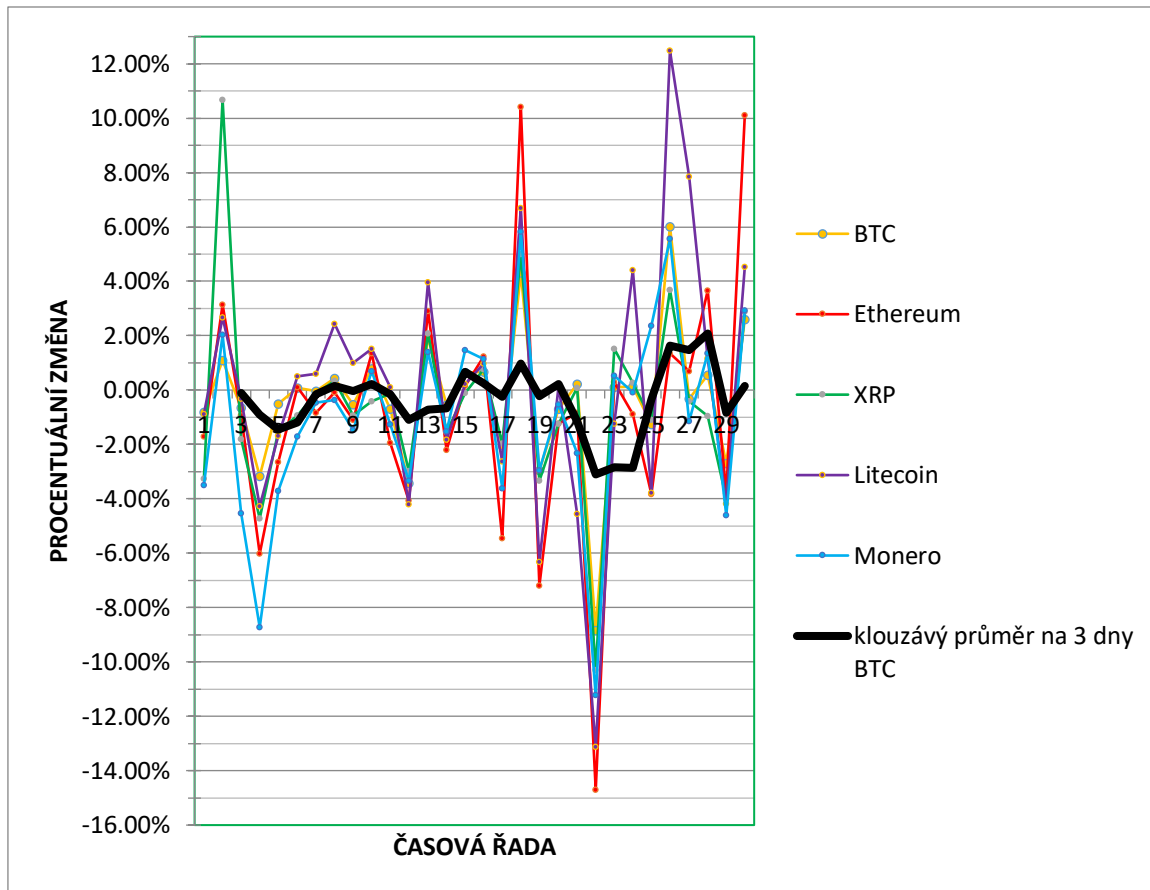
Tabulka 15: Procentuální a absolutní vývoj klouzavých průměrů

DELKA KLOUZAVÉHO PRŮMĚRU	BAZICKÁ % ZMĚNA Nn/No	ZISK USD	VÝVOJ
1	508%	4081,37	
3	409%	3092,01	
5	380%	2803,57	
7	387%	2865,84	
10	403%	3028,07	
30	407%	3070,08	
50	438%	3376,02	
100	512%	4120,33	
200	389%	2890,38	

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Při použití klouzavých průměrů bylo největšího zisku dosaženo při použití 100denního klouzavého průměru, kde celková hodnota zisku činí 4120 USD po odečtení počáteční investice. To vede k celkovému nárůstu o 512 %. Delší délka klouzavého průměru více než 100 dní vede ke snížení zisku. Pro obchodování s kryptoměnami a akciemi je lepší použít klouzavý průměr 100.

Graf 2: Procentuální vývoj cen kryptoměn a klouzavý průměr BTC



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Na grafu je vidět, jak se vyvíjí kryptoměny za základě změn jiných kryptoměn. Pro posouzení vývoje byly vybrány kryptoměny s nejvyšší tržní kapitalizací. Jsou to Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin a Monero. Na grafu je vidět, že nejsilnější změny jsou představeny u Ethereum a Litecoin.

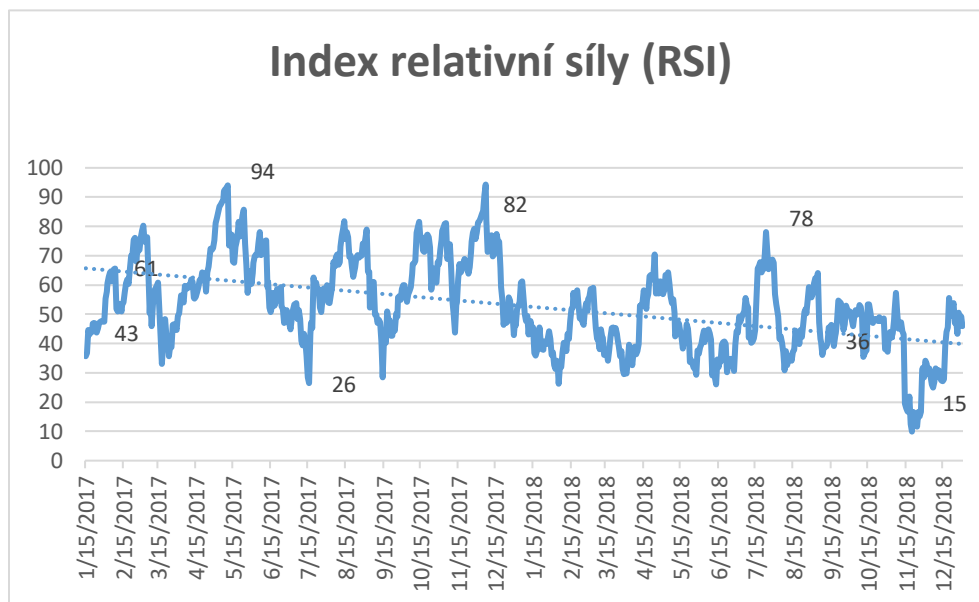
3.3.3. Index relativní síly (RSI)

Pro výpočet Indexu relativní síly bylo použito období 14 dnů a pásmo 20-80. Podle výpočtu v Excelu, na grafu 3 je vidět, že od ledna do dubna roku 2017 hodnota indexu RSI byla v intervalu od 60 do 90. Nebo můžeme říci, že zájem o BTC rostl, trh byl překoupený a sledoval býčí trend. Od dubna do konce roku byl BTC v pásmu od 60 do 50, kde byl zaznamenán pokles zájmu o jednotku BTC. Stále je na trhu docela velký zájem a spíše sleduje býčí trend a trh je překoupený. Indikátor RSI vykázal ještě vyšší celkový počet chybných signálů celkem 422. Z těchto chyb bylo 39 chybných signálů (při hodnotě nad RSI 80), kdy

index chybně predikoval pokles, 37 chybných signálů (při hodnotě RSI pod 20), kdy index chybně predikoval růst a zbylých 346 chyb bylo způsobeno nedostatečnou citlivostí testu (v intervalu RSI 20 až 80). Vyšší chybovost se projevila i na celkové úspěšnosti strategie, kdy byla vykázána ztráta 101 USD.

Od začátku roku 2018 se býčí trend mění na medvědí, kde pásmo Indexu relativní síly osciluje mezi 50 a 20. Trh je přeprodáný a zájem o jednotku BTC klesá.

Graf 3: Index relativní síly Bitcoinu



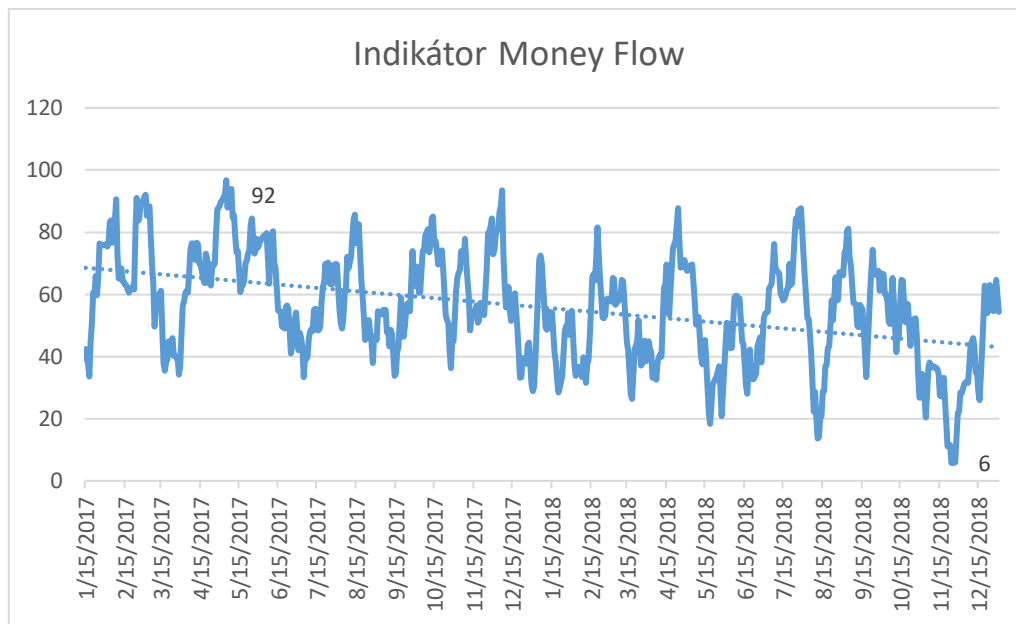
Zdroj: Excel. Vlastní zpracování

3.3.4. Indikátor Money Flow

Pro výpočet indikátoru Money Flow bylo použito období 14 dnů a pásmo 20-80. Při výpočtu indikátoru MFI se jeho hodnota pohybovala mezi 17 a 86. Průměrná hodnota ke konci roku 2018 se pohybovala kolem 64, neboli nemůže říct, že trh nebyl překoupený ani přeprodáný. Celkově bylo dosaženo 366 případů, kdy cena Bitcoinu byla nižší než cena přechozího dne, která signalizovala o prodeji.

Problémem indexu MFI bylo velké množství chybných signálů, celkem 401. Z těchto chyb bylo 79 chybných signálů (při hodnotě nad MFI 80), kdy index chybně predikoval pokles, 41 chybných signálů (při hodnotě MFI pod 20), kdy index chybně predikoval růst a zbylých 281 chyb bylo způsobeno nedostatečnou citlivostí testu (v intervalu MFI 20 až 80). Celkový výnos dosáhl částky 1252 USD s ziskem 252 USD.

Graf 4: Indikátor Money Flow Bitcoinu



Zdroj: Excel. Vlastní zpracování

Na grafu 4 je vidět indikátor Money Flow, který ukazuje pásmo pohybu ceny Bitcoinu. Zde je vidět, že na začátku roku 2017 byl trh Bitcoinu překoupený, kde se hodnota indikátoru Money Flow pohybovala v hodnotě 92. Překoupený trh se držel mezi hodnotami 80 až 100 od začátku roku 2017, kde kolem srpna/září začal sestupovat. Bitcoin na začátku roku 2017 začínal na hodnotě 963,66 USD za Bitcoin a hodnota indikátoru Money Flow byla kolem 35. V té době trh Bitcoinu ještě nebyl přeprodán a zájem o jednotku BTC rapidně rostl. Růstový trend se držel do března roku 2017, kde dosáhl hodnoty kolem 85, což bylo signálem, že byl trh překoupený. Poté následoval prudký pokles ceny BTC, kde z hodnoty 1038,44 USD poklesl na 936,53 USD, což bylo pod počáteční hodnotou začátku roku 2017. Tyto změny probíhaly poměrně často. Pásmo od 60 do 40 se drželo do konce roku 2018, kde se už projevovaly signály, že trh z překoupeného přechází na přeprodáný. Ke konci roku 2018 se hodnota indikátoru Money Flow pohybovala kolem 6 neboli trh Bitcoinu signalizoval už menší zájem o nakoupení BTC neboli trh se stál přeprodáný.

Oproti indexu RSI, indikátor MFI definuje více falešných signálů na nákup a prodej. To je podporováno tím, že ukazuje jenom ty signály, kde byl proveden největší objem obchodů.

4 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo popsat pět základních kryptoměn, jejich rozdíly a pojmy související s tímto druhem elektronických peněz, posoudit efektivnost trhu kryptoměn, popsat vývoj těchto měn, porovnat investování do kryptoměn s dalšími finančními instrumenty a navrhnout investiční strategii vhodnou pro tyto trhy.

V teoretické části diplomové práce byl popsán vznik, principy vybraných kryptoměn a jejich cenový vývoj. Část také obsahuje vlastní popis kryptoměn, jejich výhod a slabých stránek, příležitosti a ohrožení. Dále nastiňuje možnosti využití měny jako platebního nástroje a popisuje základní pojmy související s tímto druhem peněz.

Pro provedení kalkulace a analýzy byly metodickým základem diplomové práce materiály domácích i zahraničních odborníků z finanční oblasti, mezinárodněprávní, politické a IT oblasti. Data byla čerpána z INVESTING.COM a CoinMarketCap za období od 1.1.2017 do 31.12.2018, kde celkově u každé kryptoměny bylo pozorováno 730 hodnot. Dále bylo provedeno vyhodnocení vlastních výsledků.

Pomocí analytického nástroje v programu Microsoft Excelu byla přes analýzu dat vypracovaná tabulka popisné statistiky, která slouží k vysvětlení vlastností zkoumaného souboru dat kryptoměn. Obecně jsou popisnými statistikami výběrového souboru dat střední hodnota, míra variability, špičatost, šikmost apod. Pomocí směrodatné odchylky bylo dosaženo kladných hodnot, které jsou signálem k posílení kryptoměn. Největšího růstu bylo dosaženo Ethereum, Ripple a Monero. Litecoin se přizpůsobil vývoji Bitcoin, jelikož je forkem (odvětvím) Bitcoin.

Na popisnou analýzu navázaly výpočty korelací mezi jednotlivými měnami. Při provedení korelační analýzy u 5 kryptoměn korelace přesahovala ve většině hodnotu přes 0,5, což ukazuje na silnou závislost. Hodnoty 0,59 je dosaženo mezi párem Ethereum a Monero a 0,58 mezi Bitcoin a Monero, což ukazuje na silnou vazbu mezi kryptoměnami. . Výjimkou je měna Ripple, která která byla korelována k ostatním měnám nejméně (maximální korelaci má s měnou Litecoin). Na základě toho můžeme předpokládat, že při růstu nebo poklesu BTC se budou ostatní měny chovat stejným směrem. Korelace mezi ostatními měnami na sobě budou méně závislé než na BTC. Takže pokud by měl investor

zájem investovat do kryptoměn a diverzifikovat svoje portfolio, měl by investovat do méně na sobě závislých kryptoměnách.

Součástí práce bylo i porovnání výsledků trhů kryptoměn a tradičních finančních instrumentů. Byly porovnány výsledky těchto trhů: index S&P 500, měna USD, zlato a Bitcoin. Není překvapivé, že největšího celkového rizika a výnosu bylo dosaženo u Bitcoinu. Investor, který má sklon k riziku, by měl pro dosažení většího výnosu investovat do Bitcoinu. Investor, který má averzi nebo neutralitu k riziku, by měl naopak investovat do klasického indexu S&P 500, měny USD a zlata.

Určitým překvapením byla naopak prokázaná závislost vývoje Bitcoinu a indexu S&P 500, kde beta je 1,3337, neboli můžeme říct, že vzroste-li výnos S&P 500 o 1 %, lze předpokládat růst hodnoty finančního instrumentu stejným směrem jako trh, ale s větší intenzitou. Některé teoretické studie předpokládaly, že trhy kryptoměn budou sloužit jako prostor pro uchování hodnoty v případě poklesu tradičních trhů (obdobně jako zlato), Toto se nepotvrdilo. Vypočtená beta je vysoká (vyšší než 1) a velikost systematického rizika (0,0284) taková, že ji potencionální investor nemůže ignorovat.

Před výběrem vlastní investiční strategie bylo potřeba přistoupit k testování stupně efektivního trhu. Stupeň efektivity trhu určuje, zda bude vhodnější aktivní, nebo pasivní strategie. K testování efektivity trhu kryptoměn bylo využito run testů, konkrétně Wald–Wolfowitz test. Při provedení Run testu byla stanovena nulová hypotéza o náhodnosti změny cen kryptoměn, která sledovala normální rozdělení na hladině významnosti testu 5 %. Run test byl proveden nejprve tím, že ze souboru dat byly vypočítány hodnoty testových statistik provedených v programu Microsoft Excel. Výsledky runs testů jsou nejednoznačné, nulová hypotéza o náhodnosti změny cen byla potvrzena u kryptoměn Bitcoin, Ethereum a Ripple. K opačné situaci došlo při provedení Run testu u měn Litecoin a Monero. Ve všech případech však byly počty runů zhruba podobné a pohybovaly se nedaleko od hranice rozdělující efektivní a neefektivní trhy.

Z důvodu neprůkaznosti výsledků runs testů byly testovány jak pasivní, tak aktivní investiční strategie. Z aktivních strategií byly testovány klouzavé průměry, a oscilátory RSI, a Money Flow.

Ve všech případech se prokázala nejvýhodnější pasivní strategie. Pokud investor zvolí variantu pasivního obchodování, pak po dobu dvou let obdrží z 1000 dolarů částku 5081 USD neboli cena Bitcoinu vyroste na 508 % a zisk dosáhne hodnoty 4081 USD.

Problémem indexu MFI bylo velké množství chybných signálů, celkem 401. Z těchto chyb bylo 79 chybných signálů (při hodnotě nad MFI 80), kdy index chybně predikoval pokles, 41 chybných signálů (při hodnotě MFI pod 20), kdy index chybně predikoval růst a zbylých 281 chyb bylo způsobeno nedostatečnou citlivostí testu (v intervalu MFI 20 až 80). Celkový výnos dosáhl částky 1252 USD s ziskem 252 USD.

Indikátor RSI vykázal ještě vyšší celkový počet chybných signálů celkem 422. Z těchto chyb bylo 39 chybných signálů (při hodnotě nad RSI 80), kdy index chybně predikoval pokles, 37 chybných signálů (při hodnotě RSI pod 20), kdy index chybně predikoval růst a zbylých 346 chyb bylo způsobeno nedostatečnou citlivostí testu (v intervalu RSI 20 až 80). Vyšší chybovost se projevila i na celkové úspěšnosti strategie, kdy byla vykázána ztráta 101 USD.

Z aktivních strategií dosáhly relativně nejlepších výsledků klouzavé průměry. Zde je citlivost indikátoru a množství falešných signálů možno redukovat délkou období, za které je počítán průměr. Při použití tří denního klouzavého průměru dostane investor částku 3092 USD. Při použití pětidenního klouzavého průměru investor dostane na konci částku 2804 USD. Při použití sedmidenního klouzavého průměru bylo dosaženo částky 2866 USD. S nárůstem délky se zkracuje délka řady hodnot, což má za následek vyhlazení časové řady, s kterou současně klesá počet šumů. Optimální variantou klouzavého průměru vychází délka 100. Při použití 100denního klouzavého průměru mohl investor dosáhnout největšího zisku, kde celková hodnota zisku činí 4120 USD po odečtení počáteční investice 1000 USD. To vede k celkovému nárůstu o 512 %. Větší délka klouzavého průměru více než 100 dní vede ke snížení zisku.

Kryptoměny jsou v každém případě velmi rizikovým aktivem s vysokou volatilitou. Na základě současných trendů na trhu kryptoměn, dle doporučení odborníků, bychom měli být velmi opatrní při investování do kryptoměn, přidělení malého podílu těchto aktiv do vašeho investičního portfolia a při sázení na investice v reálném sektoru ekonomiky.

Překážkou v obchodování kryptoměn není ani stav právní legislativy ČR, a postoj ČNB a vlády ČR. Provedení kalkulace v kryptoměnách se stává normou ČR. Česká národní banka nezakazuje poskytování odpovídajících služeb, které jsou regulovány českými bankami a providery finančních služeb za podmínek AML/KYC.

5 Summary

The main goal of the thesis was to describe five basic cryptocurrencies, their differences and concepts related to this type of electronic money, assess the efficiency of the cryptocurrency market, describe the development of these currencies, compare investing in cryptocurrencies with other financial instruments and design an investment strategy suitable for these markets.

The theoretical part of the thesis describes the origin, principles of selected cryptocurrencies and their price development. The section also contains its own description of cryptocurrencies, their advantages and weaknesses, opportunities and threats. It also outlines the possibilities of using the currency as a payment instrument and describes the basic concepts related to this type of money.

For the calculation and analysis, the methodological basis of the diploma thesis was the materials of domestic and foreign experts in the field of finance, international law, politics and IT. Data were drawn from INVESTING.COM and CoinMarketCap for the period from 1.1.2017 to 31.12.2018, where a total of 730 values were observed for each cryptocurrency. Furthermore, the evaluation of own results was performed.

Using an analytical tool in Microsoft Excel, a table of descriptive statistics was prepared through the analysis of data, which is used to explain the properties of the investigated data set of cryptocurrencies. In general, the descriptive statistics of the sample of data are the mean value, degree of variability, sharpness, skewness, etc. By means of the standard deviation, positive values were obtained, which are a signal for the strengthening of cryptocurrencies. The greatest growth was achieved by Ethereum, Ripple and Monero. Litecoin has adapted to the development of Bitcoin, as it is the bitch (industry) of Bitcoin.

The descriptive analysis was followed by calculations of correlations between individual currencies. When performing a correlation analysis on 5 cryptocurrencies, the correlation mostly exceeded 0.5, which indicates a strong dependence. A value of 0.59 is achieved between the Ethereum and Monero pair and 0.58 between Bitcoin and Monero, indicating a strong link between cryptocurrencies. The exception is the Ripple currency, which was the least correlated to other currencies (it has the maximum correlation with the Litecoin currency). Based on this, we can assume that when BTC rises or falls, other currencies will behave in the same direction. Correlations between other currencies will be less dependent on each other than on BTC. So if an investor would be interested in investing in cryptocurrencies and diversifying his portfolio, he should invest in less interdependent cryptocurrencies.

Part of the work was also a comparison of the results of cryptographic markets and traditional financial instruments. The results of these markets were compared: S&P 500 index, USD currency, gold and Bitcoin. Not surprisingly, the highest overall risk and return was achieved with Bitcoin. An investor who is prone to risk should invest in Bitcoin to achieve a higher return. Instead, an investor with risk aversion or neutrality should invest in the classic S&P 500 index, USD and gold.

On the other hand, a certain surprise was the proven dependence of the development of Bitcoin and the S&P 500 index, where the beta is 1.3337, ie we can say that if the yield of the S&P 500 increases by 1%, the value of the financial instrument can be expected to grow in the same direction as the market . Some theoretical studies have assumed that cryptocurrency markets will serve as a place to preserve value in the event of a decline in traditional markets (similar to gold). This has not been confirmed. The calculated beta is high (greater than 1) and the size of the systematic risk (0.0284) is such that a potential investor cannot ignore it.

Before choosing one's own investment strategy, it was necessary to start testing the degree of efficient market. The degree of market efficiency determines whether an active or passive strategy will be more appropriate. Run tests, specifically the Wald – Wolfowitz test, were used to test the effectiveness of the cryptocurrency market. When performing the Run test, the null hypothesis about the randomness of the change in cryptocurrency prices was

established, which followed a normal distribution at the level of significance of the test of 5%. The run test was performed first by calculating the values of test statistics performed in Microsoft Excel from the data set. The results of runs tests are ambiguous, the null hypothesis of randomness of price changes was confirmed for cryptocurrencies Bitcoin, Ethereum and Ripple. The opposite situation occurred when performing the Run test for the Litecoin and Monero currencies. In all cases, however, the numbers of runs were roughly similar and ranged not far from the border dividing efficient and inefficient markets.

Due to the inconclusiveness of the results of runs tests, both passive and active investment strategies were tested. From the active strategies, moving averages, and oscillators RSI, and Money Flow were tested.

In all cases, the most advantageous passive strategy proved to be effective. If the investor chooses the passive trading option, then for two years he will receive \$ 5081 from \$ 1,000, or the price of Bitcoin will rise to 508% and the profit will reach \$ 4,081.

The problem with the MFI index was a large number of erroneous signals, a total of 401. Of these errors, 79 erroneous signals (at values above MFI 80), when the index erroneously predicted a decrease, 41 erroneous signals (at MFI values below 20), when the index erroneously predicted growth, and the remaining 281 errors were due to insufficient sensitivity of the test (in the range of MFI 20 to 80). Total revenue was \$ 1,252, with a profit of \$ 252.

The RSI indicator showed an even higher total number of erroneous signals, a total of 422. Of these errors, 39 were erroneous signals (above RSI 80), when the index erroneously predicted a decrease, 37 erroneous signals (when RSI was below 20), when the index erroneously predicted growth, and the remaining 346 errors were due to insufficient sensitivity of the test (in the RSI range of 20 to 80). The higher error rate was also reflected in the overall success of the strategy, when a loss of USD 101 was reported.

From the active strategies, moving averages achieved relatively best results. Here, the sensitivity of the indicator and the number of spurious signals can be reduced by the length of the period for which the average is calculated. Using the three-day moving average, the investor will receive an amount of \$ 3,092. Using a five-day moving average, the investor

will receive \$ 2804 at the end. Using a seven-day moving average, the amount was \$ 2,866. As the length increases, the length of the series of values decreases, which results in the smoothing of the time series, with which the number of noise decreases at the same time. The optimal variant of the moving average is based on a length of 100. Using a 100-day moving average, the investor was able to achieve the largest profit, where the total value of the profit is 4120 USD after deducting the initial investment of 1000 USD. This leads to an overall increase of 512%. A longer moving average length of more than 100 days leads to a reduction in profit.

In any case, cryptocurrencies are a very risky asset with high volatility. Based on current trends in the cryptocurrency market, as recommended by experts, we should be very careful when investing in cryptocurrencies, allocating a small share of these assets to your investment portfolio, and betting on investments in the real sector of the economy.

The state of Czech legislation and the attitude of the CNB and the Czech government are not obstacles to cryptocurrency trading either. Performing calculations in cryptocurrencies is becoming the norm of the Czech Republic. The Czech National Bank does not prohibit the provision of appropriate services that are regulated by Czech banks and financial service providers under the terms of the AML / KYC.

6 Použitá literatura

1. GENKIN, A, MIKHEEV, A. (2018). Blockchain. Jak to funguje a co nás čeká zítra. Rusko: Alpina Publisher. ISBN 978-5-9614-6558-7.
2. Chowdhury, Dr. N. (2019). Inside Blockchain, Bitcoin, and Cryptocurrencies. Auerbach Publications. ISBN 9781138618152.
3. Levashov, A, Popsulin, S. (2014). Bitcoin. Návod k použití. Dostupné z: http://banks.cnews.ru/articles/bitcoin_instrukciya_po_primeneniyu
4. Delo.ua. (2017). 10 věcí, které potřebujete vědět o bitcoinech. Dostupné z: <https://delo.ua/economyandpoliticsinukraine/10-faktov-kotorye-vam-nuzhno-znat-o-bitkoine-334272/>
5. Kiskinhouse.com. (2017). Historie bitcoinů – jak se objevila *kryptoměna a kdo je jejím tvůrcem*. Dostupné z: <https://kiskinhouse.com/istoriya-vozniknoveniya-bitkoina/>
6. Ru.ihodl.com. (2017). *Historie bitcoinů: Krátká exkurze do minulosti a budoucnosti kryptoměn*. Dostupné z: <https://ru.ihodl.com/investment/2017-09-08/istoriya-bitkoina-kratkij-ekskurs-v-proshloe-i-budushee-kriptoalyut/>
7. Bitcoinwiki.ru. (2018). *Flexibilita systému (obchodovatelnost)*. Dostupné z: [https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/Гибкость_системы_\(Malleability\)](https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/Гибкость_системы_(Malleability))
8. Bitcoinwiki.ru. (2019). *Historie Bitcoin*. Dostupné z: https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_Bitcoin#2014_.D0.B3.D0.BE.D0.B4
9. (Pashinskaya. A. (2017). *5 oblíbených kryptoměn jiných než bitcoin*. Dostupné z: <https://www.dw.com/ru/5-%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D1%82-%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5-%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B8%D0%BD%D0%B0/a-40531775>

12. ROUSE, M. (2017) Altcoin. Dostupné z:
<https://whatis.techtarget.com/definition/altcoin>
13. Murphy, E. (2019). *Altcoin vs. Bitcoin – What's The Safest Investment in 2019?*
Dostupné z: <https://cryptodailygazette.com/2019/01/19/altcoin-vs-bitcoin-whats-the-safest-investment-in-2019/>
14. Bitcoinwiki.com. (2019). *Altcoiny*. Dostupné z:
<https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B8%D0%BD%D1%8B>
15. Harrod.E. (2018). *Bitcoin and Ethereum: Ultimate Guide to Investing, Trading and Mining Cryptocurrencies and ICO – Secret Strategies on How You Can Make More Money with Blockchain Technology. Bitcoin and Ethereum.*
16. Profit-hunters.biz. (2017). *Inteligentní smlouva – co to je prostě slovy?* Dostupné z:
<https://profit-hunters.biz/cs/chytr%C3%BD-kontrakt-cto-eto-prostymi-slovy/>
17. Prostocoin.com. (2019). *Co je Ethereum jednoduchými slovy*. Dostupné z:
<https://prostocoin.com/blog/what-is-ethereum>
18. Prostocoin.com. (2019). *Popis XRP*. Dostupné z: <https://prostocoin.com/c/ripple>
19. Mitko V. (2018). *Monero kryptoměna: podrobný přehled „super anonymní“ mince*.
Dostupné z: <https://howtobuycoin.com/monero/monero-review/>
20. Inp.one. (2017). *Kryptoměna: Monero (XMR) – přehled*. Dostupné z:
<https://inp.one/cryptoworld/monero>
21. Freebitcoins.com. (2018). *Přehled litecoinů (LTC) - výhody a nevýhody kryptoměny*.
Dostupné z: <https://freebitcoins.com.ua/obzor-kriptovalyuty-litecoin-ltc/>
22. Alpari.com. (2019). *Blockchain*. Dostupné z:
<https://alpari.com/ru/beginner/glossary/blockchain/>
23. Prostocoin.com. (2019). *Co je blockchain v jednoduchých slovech*. Dostupné z:
<https://prostocoin.com/blog/blockchain-guide>
24. Mir24.tv. (2017). *Těžba: co to je a jak na tom vydělat peníze*. Dostupné z:
<https://mir24.tv/news/16266080>
25. Reeves. J. (2018). *Bitcoin trading. Ethereum: Programming and Mining to Better Investments.*

26. Ihodl.com. (2017). *Jak funguje těžba bitcoinů: Těžba kryptoměn pro nechápavé.* Dostupné z: <https://ru.ihodl.com/tutorials/2017-10-25/kak-rabotaet-majning-bitkoinov-dobycha-kriptoalyut-dlya-chajnikov/>
27. Mining-cryptocurrencz.ru. (2018). *Algoritmy těžby kryptoměn.* Dostupné z: <https://mining-cryptocurrency.ru/algoritmy-kriptoalyut/>
28. Sb-sb.cz. (2018). *Právní regulace kryptoměn v ČR.* Dostupné z: <https://sb-sb.cz/cz/news/pravovoe-regulirovanie-kriptoalyut-v-chehii>
29. Mareš. M. (2018). *Kryptoměny z účetního a daňového hlediska.* Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/kryptomeny-z-ucetního-a-danoveho-hlediska-108117.html>
30. Sb-sb. (2018). *Právní regulace kryptoměn v ČR.* Dostupné z: <https://sb-sb.cz/cz/news/pravovoe-regulirovanie-kriptoalyut-v-chehi>
31. Cryptostate.ru. (2019). *Kapitalizace trhu kryptoměny.* Dostupné z: <https://cryptostate.ru/instrukcii/kapital-kriptoalyuty>
32. TETKIN, M. (2019). *Bez imunity. Jak externí faktory ovlivňují směnný kurz bitcoinů.* Dostupné z: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5d5e6bf29a794790992e8696>
33. Jakubíková. D. (2008). *Strategický marketing – Strategie a trendy.*
34. Audit-it.ru. (2017). *Kryptoměna.* Dostupné z: <https://www.audit-it.ru/terms/accounting/kriptoalyuta.html>
35. Portal.matematickabiologie.cz. (2019). *Statistický test.* Dostupné z: <http://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=aplikovana-analyza-klinicky-ch-a-biologicky-ch-dat--biostatistika-pro-matematickou-biologii--uvod-do-testovani-hypotez--statisticky-test>
36. Portal.matematickabiologie.cz. (2019). *P-hodnota a její interpretace.* Dostupné z: <http://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=aplikovana-analyza-klinicky-ch-a-biologicky-ch-dat--biostatistika-pro-matematickou-biologii--uvod-do-testovani-hypotez--p-hodnota-a-jeji-interpretace>
37. Kurzy.cz. (2019). *Trendové indikátory klouzavé průměry.* Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/peníze/398082-trendove-indikatory-klouzave-prumery/>

38. REJNUŠ, Oldřich. (2014). *Finanční trhy*. 4., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-3671-6.
39. Admiralmarkets.cz. (2020). MFI Indikátor – Sledujte Stopy Pulzu Trhu pomocí Indexu Peněžních Toků (Money Flow Index) [online]. Dostupné z: <https://admiralmarkets.cz/education/articles/forex-indicators/money-flow-index-indikator>
40. POLLY, A. (2020). Money Flow Index (MFI) [online]. Dostupné z: https://school.stockcharts.com/doku.php?id=technical_indicators:money_flow_index_mfi
41. Peníze.cz. (2009). *Technická analýza: Jak používat klouzavé průměry nejen v akciových grafech*. Dostupné z: <https://www.penize.cz/investice/55215-technicka-analyza-jak-pouzivat-klouzave-prumery-nejen-v-akciovych-grafech>
42. Psyfactor.org. (2019). Statistiky a zpracování dat v psychologii. Dostupné z: <https://psyfactor.org/lib/stat1.htm>
43. Financevpraxi.cz. (2017). Popisná statistika ve financích. Dostupné z: <http://www.financevpraxi.cz/statistika-popisna-statistika>
44. Hendl, J. (2009). *Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
45. ALTAXO.CZ.(2019). *Analýza trendů* . Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/analyza-trendu>
46. Datuapstrade.lv. (2019). Wald-Wolfowitzův test. Dostupné z. http://www.datuapstrade.lv/rus/spss/section_14/4/
47. může dosahovat pozitivních nebo negativních hodnot (STATSOFT RUSSIA, 2020).
48. STATSOFT RUSSIA. (2020). *Korelační koeficient*. Dostupné z: <http://statistica.ru/theory/koeffitsient-korrelyatsii/>
49. BLOOMBERG. (2020). S&P 500 Index. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/quote/SPX:IND>
50. ALPARI.COM. (2020). Co je poskytováno s bitcoinem? Dostupné z: <https://alpari.com/ru/beginner/articles/bitcoin-backed-by/>
51. GYMNAZIUM1.MILEVSKO.CZ. (2012) STATISTIKA A FINANČNÍ MATEMATIKA. Dostupné z:

http://www.gymnazium1.milevsko.cz/dokumenty/sfm/var_4/variabilita_4.html

52. SHUTTERSTOCK. Jak změřit riziko svého podílového fondu? [online]. 2017 [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/clanky/jak-zmerit-riziko-sveho-podiloveho-fondu/>
53. CZECHWEALTH.CZ. (2020). Alfa koeficient. Dostupné z: <https://www.czechwealth.cz/slovník-pojmu/alfa-koeficient>
54. FINANCEVPRAXI.CZ. (2018). *Význam a výpočet koeficientu beta*. Dostupné z: <https://www.financevpraxi.cz/finance-koeficient-beta>

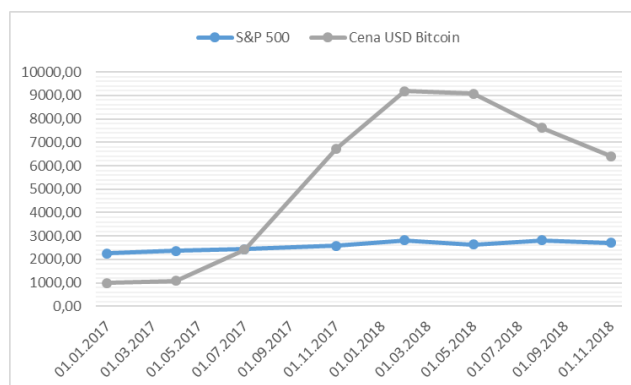
7 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Tabulka 1: Výhody a nevýhody BTC.....	9
Tabulka 2: Výhody a nevýhody Ethereum	12
Tabulka 3: Výhody a nevýhody Ripple	14
Tabulka 4: Výhody a nevýhody Monero	15
Tabulka 5: Výhody a nevýhody Litecoin	17
Tabulka 6: Výhody a nevýhody Blockchain.....	18
Tabulka 7: Rozšířená tabulka se šifrovacími algoritmy kryptoměn	20
Tabulka 8: SWOT analýza Bitcoin	25
Tabulka 9: Korelace mezi kryptoměnami	29
Tabulka 10: Run test.....	43
Tabulka 11: Popisná statistika	44
Tabulka 12: Porovnání efektivnosti finančních instrumentů v procentech	45
Tabulka 13: Měsíční analýza vývoje cen BTC	48
Tabulka 14: Vývoj klouzavých průměrů	50
Tabulka 15: Procentuální a absolutní vývoj klouzavých průměrů.....	52
Obrázek 1: Různě špičatá rozdělení podle velikosti koeficientu špičatosti.....	33
Obrázek 2: Různě šikmá rozdělení podle velikosti koeficientu šikmosti.....	33
Graf 1: Vývoj BTC od roku 2017	46
Graf 2: Procentuální vývoj cen kryptoměn a klouzavý průměr BTC	53
Graf 3: Index relativní síly Bitcoinu	54
Graf 4: Indikátor Money Flow Bitcoinu	55
Graf 5: Vývoj ceny BTC a indexu S&P500	70
Graf 6: Vývoj ceny BTC a trhu NASDAQ.....	70
Graf 7: Vývoj ceny BTC a měny USD.....	70
Graf 8: Vývoj ceny BTC a zlata.....	71

8 Přílohy

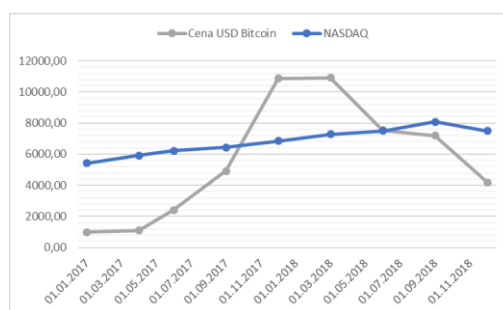
Přílohy:

Graf 5: Vývoj ceny BTC a indexu S&P500



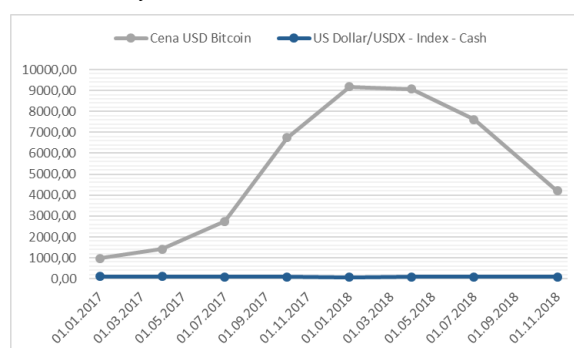
Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Graf 6: Vývoj ceny BTC a trhu NASDAQ



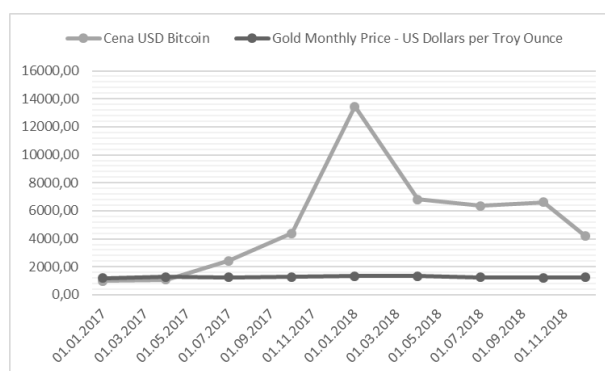
Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Graf 7: Vývoj ceny BTC a měny USD



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Graf 8: Vývoj ceny BTC a zlata



Zdroj: Excel, vlastní zpracování