Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomických teorií

Bakalářská práce

Kryptoměny: analýza kryptoměny Bitcoin a její využití v praxi a veřejné správě

Adam Bláha

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Adam Bláha

Veřejná správa a regionální rozvoj – c.v. Hradec Králové

Název práce

Kryptoměny: analýza kryptoměny Bitcoin a jeho využití v praxi a veřejné správě

Název anglicky

Cryptocurrencies: analysis and utilization of Bitcoin in practice and in public administration

---

Cíle práce

Cílem této práce je zhodnotit riziko investování do kryptoměny Bitcoin na základě odborných zdrojů a zjištění získaných v práci. Dílčím cílem je identifikovat a zhodnotit tuto kryptoměnu z ekonomických a technologických aspektů. Dalším dílčím cílem je identifikovat historii kryptoměn. Jedním z dílčích cílů je identifikace využití kryptoměn ve veřejné správě a její přístup ke kryptoměnám. Posledním dílčím cílem je vytvořit návrh využití Bitcoinu pro investiční účely.

Metodika

V teoretické části bude téma popsáno z odborné literatury. Tato část bude zaměřena na definici a funkce peněz, platební styky s využitím BTC, náklady na těžbu, spotřebu energie, dále pak na pojmy jako jsou kryptografie, blockchain, double-spending, mining, BTC sítě, klíče, transakce.

Prvním krokem v praktické části bude provedení technické analýzy, která poskytne predikci, jaký trend by měl v následujícím období nastat. Posléze bude vyhodnocena těžba v modelové situaci indexem současné hodnoty investice. V závěru praktické části bude vyhodnoceno investiční riziko na základě pravidla střední hodnoty a rozptylu. Výsledek analýzy této práce ukáže aktuální stav Bitcoinu na trhu a vhodnost využití Bitcoinu pro obchod. Následně bude vyhodnocen přístup veřejné správy k tomuto druhu obchodu.

Doporučený rozsah práce

30 – 40

Klíčová slova

Bitcoin; blockchain; kryptoměny; kurz; investice; rizikovost; technická analýza;

Doporučené zdroje informací

HESTON, A., 2018. Bitcoin Investing: An Introduction to Cryptocurrency and How to Invest in Bitcoin. [online] Budapest: PublishDrive [cit. 2018-02-21]. ISBN: 978-1-3862-0843-3

JOHNSON, A., 2017. Cryptocurrency. How to make a lot of money investic and trading in cryptocurrency [online]. Andrew Johnson [cit. 2017-12-30]. ISBN: 978-8-8228-9693-3

LAURENCE, T., 2017. Blockchain. For Dummie [online]. Hoboken: John Wiley & Sons [cit. 2018-03-27]. ISBN: 978-1-119-36561-7

PATT, T., 2017. Cryptocurrency 101: A Beginners Guide To Understanding Cryptocurrencies and How To Make Money From Trading [online]. 1kkbooks via PublishDrive [cit. 2017-12-29]. ISBN: 978-1-5378-2995-1

PILNÝ, I., 2016. Digitální ekonomika. Žít nebo přežít [online]. Brno: BizBooks, Albatros Media. [cit. 2018-02-21]. ISBN: 978-80-256-0494-8

STROUKAL, D. a Jan SKALICKÝ, 2015. Bitcoin: peníze budoucnosti. historie a ekonomie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky. Praha: Ludwig von Mises Institut CZ&SK, 2015. ISBN: 978-80-87733-26-4

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. David Křížek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomických teorií

Elektronicky schváleno dne 25. 1. 2023

doc. PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 27. 11. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Kryptoměny: analýza kryptoměny Bitcoin a její využití v praxi a veřejné správě“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 3. 2023 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Davidu Křížkovi za ochotu při zpracovávání a za včasné odpovědi.

Kryptoměny: analýza kryptoměny bitcoin a její využití v praxi a veřejné správě

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá analýzou kryptoměny Bitcoin, přičemž hlavním cílem je provést zhodnocení rizikovosti investic do této digitální měny. Práce se sestává ze dvou částí. V teoretické části jsou popsána a definována základní východiska práce, a to peníze a měna, dále kryptografie a kryptoměna obecně, další podkapitoly se zaměřují na blockchain a také konkrétně na měnu Bitcoin. V praktické části jsou provedeny fundamentální a technická analýza zkoumané měny a také popsána těžba Bitcoinu, včetně souvisejících detailů, jako jsou statistky, zhodnocení investic atd. V závěru jsou shrnuty výsledky analýzy, která ukázala, že trend by měl být klesající, těžení Bitcoinu je finančně náročné a rizikovost příliš vysoká. Na jejím základě bylo navrženo pečlivé sledování kurzu a investice byla doporučena pouze investorům, které by nepoškodila plná ztráta investice.

Klíčová slova: Bitcoin, blockchain, kryptoměny, kurz, investice, rizikovost, technická analýza.

Cryptocurrencies: analysis and utilization of Bitcoin in practice and in public administration

Abstract

This bachelor thesis analyses cryptocurrency Bitcoin. The goal of the thesis is to evaluate risk of the investment in this digital currency. This thesis is divided into two parts. The first part, theoretical, deals with form and the use of money, it describes the cryptography, defines Bitcoin and concepts connect with it. The second part is practical. In this part a fundamental and technical analysis are carried out. Thanks to this analysis, I was able to confirm the first research question, which stated that the price will follow a downtrend. Further, the evaluation of Bitcoin mining and the value of the investment is calculated. The result was the confirmation of the second research question and the finding that currently Bitcoin mining is not financially worthwhile. Finally, in the practical part, I expressed the risk with a coefficient of variation thanks to the rule of mean and variance. In doing so, I confirmed the last third research question, which stated that an investor is taking a high risk when investing in Bitcoin.

In conclusion, the results are evaluated, which showed that the trend should be downward, mining is financially demanding, and the risk is too high. Based on them, careful monitoring of the exchange rate was proposed, and the investment recommended only to investors who would not be harmed by the full loss of the investment amount.

Keywords: Bitcoin, blockchain, cryptocurrencies, exchange rate, investment, riskiness, technical analysis

Obsah

1 Úvod

V dnešní době inovací se otevírají nové možnosti v mnoha odvětvích. Komunikace, obchod i vzdělávání mají nové možnosti díky technologickému pokroku. Jedním z přínosů moderní technologické společnosti je nová forma měny, tzv. kryptoměny. Jenou z nich je Bitcoin, který se objevil před více než patnácti lety a rychle získal velkou popularitu. Nicméně jeho budoucnost je nejistá a těžko předvídatelná. Původní záměr Bitcoinu byl nabídnout alternativu k tradičním měnám, avšak kvůli jeho vysoké volatilitě má veřejnost a národní státy tendenci k němu chovat nedůvěru. Přesto se počet digitálních transakcí prováděných v této kryptoměně celosvětově zvyšuje a jsou vyvíjeny nové a efektivnější technologie pro jeho těžbu a nakládání s ním.

A právě analýzou kryptoměny Bitcoin a vyhodnocením jeho těžby a investičního rizika se zabývá předložená práce. Je rozdělena na část teoretickou, kde budou popsána základní teoretická východiska problematiky, a to na základě studia odborné literatury, a praktickou část, kde budou realizovány fundamentální a technická analýza kryptoměny Bitcoin, na jejichž základě bude možné provést předpověď, jakým směrem se bude trend v následujícím období ubírat. Poté bude pomoci indexu současné hodnoty investice provedeno vyhodnocení modelové těžby. Závěr práce bude obsahovat zhodnocení investičního rizika provedeného na základě pravidla střední hodnoty a rozptylu, což ukáže aktuální pozici Bitcoinu na trhu a jeho vhodnost pro obchodování.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem předložené práce je provézt zhodnocení riziky investování do kryptoměny Bitcoin, a to na základě odborných zdrojů a zjištění získaných v práci.

Ke splnění cíle práce jsou stanoveny dílčí cíle:

1. identifikovat a zhodnotit tuto kryptoměnu z ekonomických a technologických aspektů,
2. identifikovat historii směnného kurzu kryptoměny Bitcoin v daném časovém úseku,
3. vytvořit návrh využití Bitcoinu pro investiční účely.

2.2 Metodika práce

Základním prvkem pro každého investora je zhodnocení investice, na jehož se pak rozhoduje, zda investici realizovat či nikoliv. Vypracování analýzy investování do kryptoměny Bitcoin není lehké, roli zde hraje celá řada faktorů, mezi které náleží namátkově vývoj ceny Bitcoinu, obtížnost jeho těžby či cena elektřiny.

V předložené práci bude vývoj ceny Bitcoinu proveden za použití technické analýzy a zhodnocení investice do těžebního zařízení bude realizováno prostřednictvím indexu současné hodnoty investice. Zhodnocení investičního rizika pak bude provedeno na základě pravidla střední hodnoty a rozptylu,

Riziko a výnosnost investování do Bitcoinu budou analyzovány prostřednictvím metod popsaných níže. Byly zformulovány následující výzkumné otázky:

Výzkumná otázka č. 1: Jaký bude v následující době v kurz Bitcoinu?

Výzkumná otázka č. 2: Vyplatí se finančně v současnosti těžba Bitcoinu?

Výzkumná otázka č. 3: Jak velké riziko podstupuje investor při přímé investici do Bitcoinu?

Bakalářská práce obsahuje teoretickou část, která se soustředí na osvětlení základní termínů, se kterými se v práci operuje, a praktickou část, věnovanou vlastnímu výzkumu. Teoretická část definuje peníze a měnu jako takové a dále popisuje kryptoměny, přičemž se zaměřuje především na Bitcoin. K vypracování teoretické části práce je použita především metoda analýzy odborné literatury.

Praktická kapitola studie se zaměřuje na analýzu Bitcoinu, na předpověď pohybu jeho kurzu a snaží se zhodnotit, jaká rizika by mohla při investování do této měny hrozit. Zmíněna je také výnosnost investice.

Praktická část práce je realizována za pomoci statistických výpočtů a modelových situací, a to v závislosti na stanovených výzkumných otázkách.

První otázka se táže na vývoj ceny Bitcoinu v bezprostřední budoucnosti. Tato otázka bude zodpovězena pomocí fundamentální a technické analýzy, kde je prvním krokem analýza trendu, který se manifestuje během jednoho dne, a bude popsána aktuální grafická formace. Druhá otázka bude prostřednictvím technických indikátorů, konkrétně klouzavé průměry a analýza finanční rentability investice do Bitcoinu. Tato analýza bude kompletována vytvořením modelové situace obsahující statistické pohyby faktorů těžby v minulém období, jako jsou složitost těžby a cena elektřiny. Průměrná cena elektrické energie bude vyhledána na webové stránce www.energie123.cz.

Za pomoci bitcoinové kalkulačky budou vypočítány měsíční náklady na elektřinu, a to následujícím způsobem. Tato kalkulačka předpokládá, že těžební stroj pracuje 24 hodin denně a po dobu 30 dní, což dává za měsíc 720 hodin. Měsíční náklady na elektřinu jsou tedy vypočítány za použití následujícího vzorce:

$$Cena\ elektřiny\ = \frac{příkon\ stroje\ (W)}{1000} * cena\ za\ kWh * 720\ hodin$$

Následně bude identifikováno nejmodernější technologické zařízení využívané k těžbě Bitcoinu, přičemž bude vybráno jedno zařízení od jedné z největších firem na trhu. Prostřednictvím bitcoinové kalkulačky, která je k dispozici na webové stránce www.coinwarz.com, budou vypočítány statistiky těžby, výnosů a nákladů, což umožní

stanovit bod zvratu, v němž je těžba stále ještě zisková. Tento výpočet nám umožní aplikovat zjištěná data na zkoumané zařízení a tedy stanovit zisk nebo ztrátu pro dané zařízení.

Třetím krokem je provedení výpočtu současné hodnoty peněz a indexu současné hodnoty peněz, k čemuž jsou využity následující vzorce:

$\sum_{n=1}^{t} \frac{KP}{(1+i)^n}$ =SHP

kde je

SHP = současná hodnota příjmů,

n = doba plynutí příjmů,

KP = kapitálové příjmy,

i = diskontní sazba (ČNB 5 %),

dále pak vzorec:

$$\frac{SHP}{KV} = I$$

kde je

ISHI = Index současné hodnoty investice,

KV = roční očekávané kapitálové náklady.

Tyto výpočty nejen umožňují určit, zda je investice do těžby Bitcoinu výnosná, ale také pomáhají identifikovat nejefektivnější těžební zařízení použitelná pro podobné výpočty při těžbě. Z oficiálních webových stránek těžebního poolu budou vybrány informace týkající se statistiky těžby, následně bude vybrán nejvýkonnější pool a prostřednictvím kalkulačky na webové stránce www.btc.com bude realizováno rozpočtování pro tento pool. V případě, že se některý z indexů současné hodnoty peněz, a to bez ohledu na to, zda jde o samostatnou těžbu či těžbu v poolu, rovná nebo převyšuje hodnotu 1, dojde k vyvrácení výzkumné hypotézy. Pokud tato hodnota nebude převýšena, bude tato výzkumná hypotéza potvrzena.

Závěrečným krokem ověření třetí výzkumné otázky bude vypočítání hodnoty rizika investice do Bitcoinu. Nezbytným předpokladem k tomuto ověření bude monitorování denního pohybu kurzu Bitcoinu, přičemž bude pracováno s denními pohyby hodnoty kurzu v amerických dolarech z období od 1. 4. 2022 až 31. 3. 2023. Hodnotu rizika následně určíme za použití pravidla střední hodnoty a rozptylu, a to dle následujícího vzorce:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

kde je

$\bar{x}$= střední hodnota,

n = počet pohybů,

xi= hodnota.

Absolutní míra rizika (tj. rozptyl) je míra odchylky od střední hodnoty, přičemž platí, že čím vyšší je tato odchylka, tím je vyšší i riziko investice. Pro vypočtení rozptylu je použit následující vzorec:

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

kde je

s 2 = rozptyl,

n = počet pohybů,

xi = hodnota pohybu,

$\bar{x}$ = střední hodnota.

Stanovení směrodatného rozptylu je provedeno za pomoci vypočtení odchylky jednotlivých pohybů od střední hodnoty, přičemž platí, že směrodatná odchylka druhou odmocninou z rozptylu. Pro výpočet je použito následujícího vzorce:

$$k = \sqrt{s^2}$$

kde je

k = směrodatná odchylka,

s^2 = rozptyl.

Posledním krokem je komparace střední hodnoty a směrodatné odchylky. Pro vyjádření poměru mezi průměrnou odchylkou a aritmetickým průměrem je zpravidla zobrazován za použití variačního koeficientu. K jeho výpočtu je použito následujícího vzorce:

$$V(\%) = \frac{k}{\bar{x}} * 100$$

kde je

V = variační koeficient,

k = směrodatná odchylka,

$\bar{x}$ = střední hodnota.

Kritéria pro klasifikaci rizikovosti investic je možné nalézt v odborné literatuře. Podle Hniličky (2014) se investice považuje za vysoko rizikovou, pokud má variační koeficient nad 50 %. Pokud tedy vypočtený variační koeficient dosáhne hodnoty 23, výzkumná hypotéza bude potvrzena.

V technické analýze provedené v praktické části práce jsou používány tzv. svíčkové grafy, které zaznamenávají řadu informací, kromě zobrazení ceny v daný moment, což ukazuje čárový graf, je znázorněna také fluktuaci ceny, tedy kam až se cena vyšplhala a spadla před tím, než byla daná svíčka uzavřena (Finex, 2023).

3 Teoretická východiska

Peníze a trh tvoří součást lidské společnosti již po staletí. Proto není divu, že literatury věnované tomuto tématu je celá řada. Avšak i ke kryptoměnám a Bitcoinu, které mají za sebou krátkou historii, je možné najít mnoho odborných zdrojů. V českém prostředí je nejčastěji využívaným dílem publikace Stroukala (2018). Dalšími českými autory byli například Doležal nebo Vondrák. Z anglicky psané literatury byla vyhledávána ve stejné oblasti kniha od Antonopoulose (2017).

3.1 Peníze a měna

Peníze tvoří důležitou součást ekonomických systémů jednotlivých států a jsou nezbytné nejen pro chod zemí, ale v dnešním světě jsou v podstatě nepostradatelné i k přežití jednotlivců.

Definice peněz vymezuje peníze jako prostředek uskutečňování plateb, což znamená, že za peníze můžeme považovat cokoliv, co plní funkci zprostředkovatele směny, tedy cokoliv, co je považováno za obecný hodnotový ekvivalent (Soukup et al., 2018, s. 118). Podobnou definici podávají Revenda et al. (2014, s. 14), kteří tvrdí, že za peníze lze „*považovat jakékoliv aktivum, které je všeobecně přijímáno při placení za zboží a služby nebo při úhradách dluhů*“.

Z definic tak vyplývá, že peníze mohou být jakýmkoliv aktivem, nemusí se jednat pouze o mince či papírové bankovky, mohlo by tedy jít i o virtuální aktivum, kterým je právě také Bitcoin, jemuž je věnována předložená práce.

Empirická definice peněz pak předpokládá, že peníze jsou souhrnem peněžních prostředků nejlépe vysvětlujících vývoj ekonomických proměnných, které mají být penězi vysvětleny (Polouček et al., 2009, s. 40).

Peníze a peněžní prostředky mají dvě klíčové funkce, a to: jsou platebním prostředkem, jde tedy o prostředek směny zboží a služeb, což Polouček et al. (2009, s. 40) vidí jakožto klíčovou vlastnost peněž odlišující je od ostatních finančních aktiv a hmotných statků. Peníze tak mají funkci prostředku směn a jsou nástrojem uchování hodnoty, což znamená, že jsou ve formě úspor dočasně vyřazeny z oběhu, přičemž jsou si schopny uchovat při dané

cenové hladině svoji kupní sílu (Jílek, 2013, s. 27). Podle Evropské centrální banky (2017) je třetí funkcí jejich funkce jakožto účetní jednotka, která umožňuje stanovit cenu zboží a služeb, což potvrzuje například Rejnuš (2014, s. 55) tvrzením, že „*peníze tak umožňují převádět do peněžní podoby celý ekonomický koloběh*“. Jiní ekonomové uvádějí ještě čtvrtou funkci, a to „*funkci peněz jako platebního prostředku vyplývající z použití peněz jako prostředku směny, při kterém peníze slouží k umoření dluhu*“ (Polouček et al., 2009, s. 40).

Jejich charakter a význam se však v historii lidské společnosti měnily. Nejprve se jednalo o předměty, které se daly jednoduše používat jakožto prostředky směny, daly se tedy jednoduše přemisťovat či uchovávat. V roli peněz tak nejprve vystupoval dobytek (od latinského pecus – dobytek je odvozeno i slovo pecunia – peníze), dále pak sukno, obilí, sůl, čaj, sýr apod. Za historicky skutečné peníze jsou však považovány až mince z drahých kovů (Revenda et al., 2014, s. 15), které se objevily v antických civilizacích v Římě a Číně.

Nedostatek drahých kovů vedl ke zpomalování obchodů (Jílek, 2013, s. 27). To následně vedlo k vytvoření tzv. fiat peněz, které obíhají z moci úřední a nejsou kryty zlatem anebo jinými komoditami (Gladiš, 2012, s. 163). Dnes se tak jedná o některé druhy cenných papírů a zejména a nejčastěji o neviditelné bezhotovostní peníze, kterými je uskutečňována většina plateb (Revenda et al., 2014, s. 15). Takové peníze v podstatě nemají hodnotu, jde o bezcenný papír, ale jsou přijímány jakožto platidlo proto, že panuje důvěra v centrální banku, která drží stabilní hodnotu peněz (Evropská centrální banka, 2017).

Měnou jsou pak míněny konkrétní peníze, které jsou využívány v určitém prostředí. Černohorský a Teplý (2011, s. 29) měnu definují „*jako národní formu peněz, resp. dohodnutou integrační nadnárodní formu peněz. Měna je tedy pojem užší než pojem peníze*“. Každý stát pak má vlastní měnu s vlastním názvem (např. česká koruna, americký dolar nebo euro), přičemž výhradní právo k vydávání hotových peněz v jisté národní měně stát zpravidla přiděluje ústřední emisní instituci, tj. centrální bance.

Peníze, které jsou v oběhu v elektronické, tj. bezhotovostní, formě, jsou považovány za digitální měnu, přičemž podle ustanovení § 4 zákona č. 370/2017 Sb., o platebním styku, jsou za elektronické peníze považovány ty, které představují pohledávku vůči tomu, kdo ji vydal, jsou uchovávány elektronicky, jsou vydávány proti přijetí peněžních prostředků za účelem provádění platebních transakcí a jsou přijímány jinou osobou než tou, která je vydala.

3.2 Kryptografie a kryptoměna

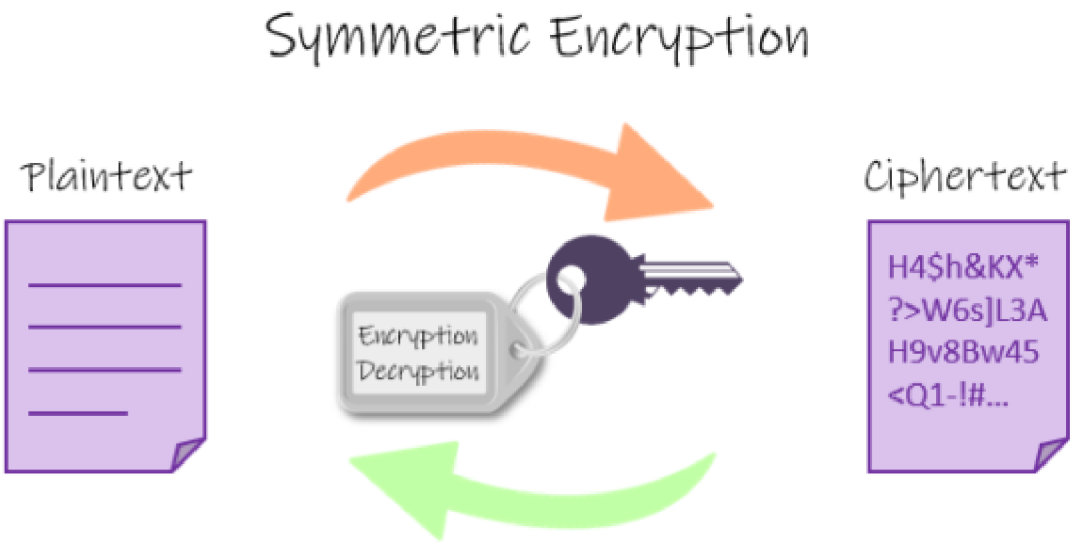
Novodobým druhem měny jsou pak digitální měny či elektronické měny nazývané kryptoměnami. Problematika kryptoměny je však složitější, jde o zcela nový a unikátní fenomén, který není vázán na žádná hmotní aktiva, jako jsou zlato či nemovitosti, a je zcela decentralizovaný, tedy není vázána na žádný stát či jinou instituce a závisí tak zcela na důvěře konkrétních uživatelů (Štědroň et al., 2021, s. 13). Kombinují v sobě pak poznatky z kryptografie, peněžních teorií, open-source softwaru apod.

Slovo kryptografie je odvozeno z řeckých slov κρυπτοσ (tajný) a λογοσ (slovo, smysl) a γραφειν (psát), přičemž tato slova jsou užívána k označení umění a vědy zabývající se rozvojem metod k utajování zpráv (Paseka, 2016). Jde tedy o vědeckou naukou o metodách utajování smyslu zpráv jejich převodem do šifrované podoby. V dnešní době je rozluštění šifrovaných zpráv poměrně jednoduché, a to díky počítačům a technologii obecně. Podobně je však možné díky nim vytvářet tak složité šifry, které se běžnými prostředky dnes nedají prolomit (Roubal 2017).

Smyslem takto šifrovaných zpráv je nemožnost jejich rozluštění neoprávněným uživatelem, kterému nepřísluší znalost algoritmu šifry. Šejda, Šmerhovský a Göpfertová (2005, s. 9) uvádějí, že algoritmus je „*jakýkoliv systematický proces, který se skládá z uspořádané posloupnosti, kdy každý následující krok je závislý na výsledku předcházejícího kroku*“. Zprávu si tedy může přečíst jen ten, kdo má dešifrovací klíč. Pokud se klíč k dešifrování zprávy shoduje s klíčem k jejímu zašifrování, jedná se o kryptografii symetrickou. Pokud je k dešifrování zprávy potřeba odlišného klíče než k jeho rozšifrování, jedná se o kryptografii asymetrickou (Stroukal, Skalický, 2021).

Jinými slovy symetrická kryptografie obsahuje pouze jeden jediný klíč –privátní, jehož prostřednictvím se informace zašifrují a obě strany jej pro opětovné rozšifrování musí znát. Toto šifrování je rychlejší, avšak méně bezpečné, viz obrázek číslo 1

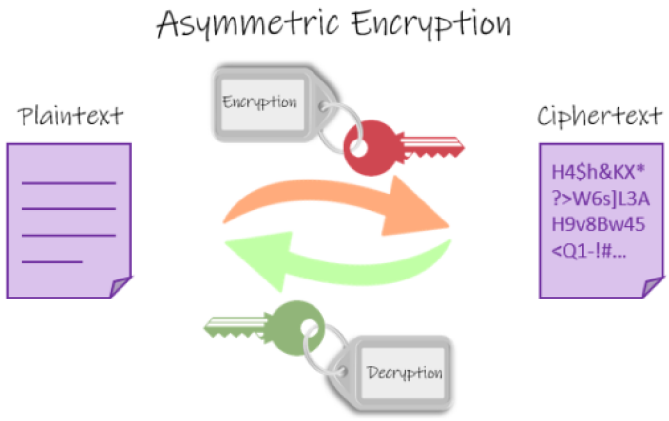
Obrázek 1 Symetrická kryptografie – jeden klíč pro všechno



Zdroj: 101computing.net dle Doležal, Vondrák, 2022.

Asymetrická kryptografie, která je vyobrazena na obrázku č. 2, naopak pracuje s tím, že veřejný klíč znají všichni účastníci sítě a ten pak slouží pro šifrování dat, jež je však možné zpětně rozšifrovat pouze pomocí privátního klíče (Doležal, Vondrák, 2022). Roubal (2017) uvádí, že sdílení dešifrovacího klíče s adresátem není možné, asymetrie klíčů toto neumožňuje. Jinými slovy veřejný klíč je zveřejnitelný a mají k němu přístup všichni odesílatelé, od nichž uživatel přijímá zašifrovaná data. Naopak soukromý klíč je zabezpečen silným heslem. Síť Bitcoin využívá právě asymetrické šifrování.

Obrázek 2 Asymetrická kryptografie



Zdroj: Doležal, Vondrák, 2022.

Na technologii kryptografie fungují právě také kryptoměny. Kryptoměn dnes již existuje celá řada a nové stále vznikají, přičemž každá z nich má jinou funkci. Fungují však na principu peer-to-peer, tedy mezi jednotlivými účastníky bez účasti třetí strany (Pritzker, 2020, s. 5–7).

Název kryptoměna je kombinací se slovem krypto, který odkazuje na kryptografické mechanismy, zejména asymetrické šifrování nebo hash funkce (Antonopoulos, 2017). Kryptoměna je dle Lánského (2018, cit. dle Štědroň et al., 2021, s. 14) definována podmínkami systému, který nepotřebuje centrální autoritu, ale naopak distribuovaně získává shodu o svém stavu, dále si systém zachovává přehled o jednotkách dané kryptoměny a jejich vlastnictví, které se prokazuje výhradně kryptograficky. Dále systém definuje vznik nových kryptoměn, a to definicí okolnostmi jejich vzniku a způsobem určení vlastnictví těchto jednotek. V případě, že jsou v jenom okamžiku vydány dva odlišné pokyny ke změně vlastnictví stejných jednotek kryptoměny, systém vykoná pouze jeden z nich.

V českém právním prostředí definice kryptoměny neexistuje, podle České národní banky pak existuje jednotný názor, že kryptoměny nejsou ani měnou, ani penězi (Hampl, 2017).

Generální finanční ředitelství (Hovorka, 2017) a na základě rozhodnutí soudu je v českém prostředí třeba nepovažovat kryptoměny za měnu či peníze, ale za nehmotnou movitou věc (Newstream, 2022).

Účetní knihou kryptoaktiv pak je zápis transakcí blockchain. Uživatel mající kryptoměnu, vlastní virtuální peněženku, v níž jsou uvedeny informace o účtech všech ostatních uživatelů a kde jsou jednotlivé provedené transakce aktualizovány pomocí kryptogramů (Heston 2017).

3.3 Blockchain

Výše již byla zmíněna technologie blockchain, které stojí za fungováním kryptoměn. Jde o složení anglických slov block a chain, které se do češtiny překládá jako bločenka.

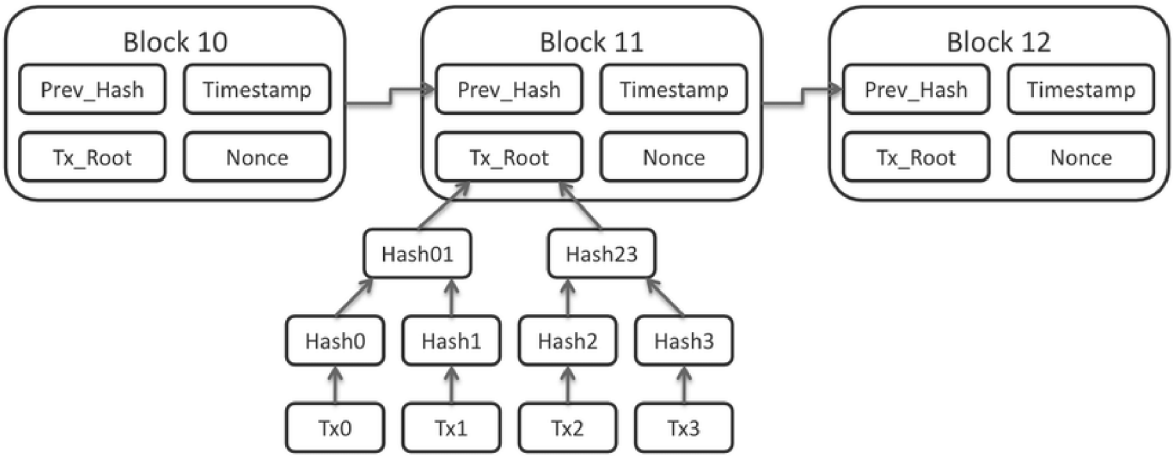
Jak již bylo uvedeno výše, blockchain je veřejná databáze, v níž jsou uvedeny všechny záznamy o proběhlých transakcích (Jurečka et al., 2017, s. 309) a které není možné zpětně měnit (Kehrli, 2016, s. 8).

Socha (2021) blockchain definuje jako „*druh distribuované decentralizované databáze uchovávající neustále se rozšiřující řetězec chronologických záznamů (dat), které jsou propojeny pomocí kryptograficky zabezpečených peer-to-peer uzlů (řetězů). Data jsou v blockchainu uložena navždy a jsou veřejně přístupná.*“ Jde tedy o strukturu dat, která tvoří digitální knihu, jež je možné sdílet mezi nezávislými stranami.

Struktura blockchainu je složena z bloků, řetězu (chain) a sítě (network). Bloky jsou v podstatě virtuální účetní knihy za dané období, do nichž se zaznamenávají jednotlivé transakce. Každý blok odkazuje na blok předchozí a je tak možné vysledovat úplně první blok, tzv. Genesis blok (Binance Academy, 2019). Řetěz matematicky spojuje jeden blok s druhými a síť se skládá z jednotlivých validačních uzlů (Vondrák, 2018).

Na obrázku číslo 3 je vidět schéma blockchainu, které konkrétně obsahuje timestamp, tj. čas, kdy byl blok vytvořen, prev_hash, což je odkaz na předchozí blok, tx_root, kde je uložen seznam všech transakcí bloku a nonce. Obsah jednotlivých blockchainů je pak tvořen pohyby mezi transakcemi a také nonce, což je číslo, které se přidává na konec každého bloku (např. 147 483 646), a hashem (česky otisk) předchozího bloku. To je alfanumerická hodnota, do níž je možné přeložit soubor dat – např. 00000000000000000007643ed71fcf50b3a2d27ca978f653771b854b8e947e08 (Doležal, 2022). Hash funkcemi, které mění datový řetězec na řetězec dat, pak jsou například MD5, SHA1, RIPEMD nebo SHA256.

Obrázek 3 Schéma blockchainu



Zdroj: Researchgate, 2022.

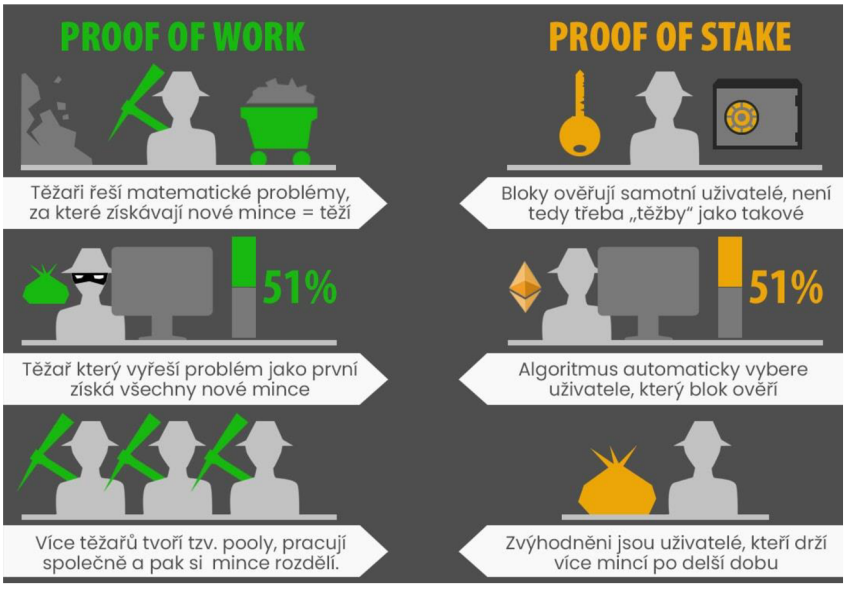
Jednotlivé záznamy jsou ukládány napříč celým světem, jde tak o distribuovanou databázi s peer-to-peer architekturou, jejíž data jsou uložena na více místech a neexistuje žádná centrální autorita, která by uchovávala hlavní kopii dat (Kriptomat, 2022).

Sommervill (2013, s. 452) definuje systémy peer-to-peer (P2P) jako „*decentralizované systémy, v nichž může výpočty provádět libovolný síťový uzel*," přičemž celkový systém je „*navržen tak, aby využil výpočetního výkonu a dostupného úložiště v rámci potencionálně rozsáhlé sítě počítačů. V každém uzlu musí fungovat kopie této aplikace*."

Laurence (2017, s. 8) uvádí tři typy blockchains, a to veřejný (public), blockchains s povolením a soukromý blockchain, ev. ještě hybridní blockchain skládající se z veřejného blockchainu, kam náležejí všichni uživatelé, a soukromého blockchainu, do něhož mají přístup pouze ti, kteří dostali povolení.

Veřejný blockchain je všem přístupný a mající otevřený zdrojový kód, který používá právě například Bitcoin, přičemž jde o distribuované sítě spuštěné tokenem. Má decentralizovanou povahu, což znamená, že každý do něj může přispívat, avšak je potřeba provádět ověřování pravosti dat. To je realizováno tzv. metodou algoritmu konsensu (consensus algorithm), kterým uživatelé blockchainu získají shodu o aktuálním stavu, přičemž nejčastěji jde o proof of work a proof of stake (Parizo, 2021). Proof-of-Work (PoW) je používán k validaci bloků obsahujících transakce. Proof of stake je alternativa k proof of work.

Obrázek 4 Proof of work vs. proof of stake



Zdroj: Vencl, 2022.

Soukromý blockchain (private) funguje pouze na pozvání, přičemž členství je kontrolováno (Laurence, 2017, s. 8). I tento blockchain funguje na stejném principu peer-to-peer systému, avšak je provozován v rámci malé sítě, například uvnitř organizace nebo společnosti (Parizo, 2021).

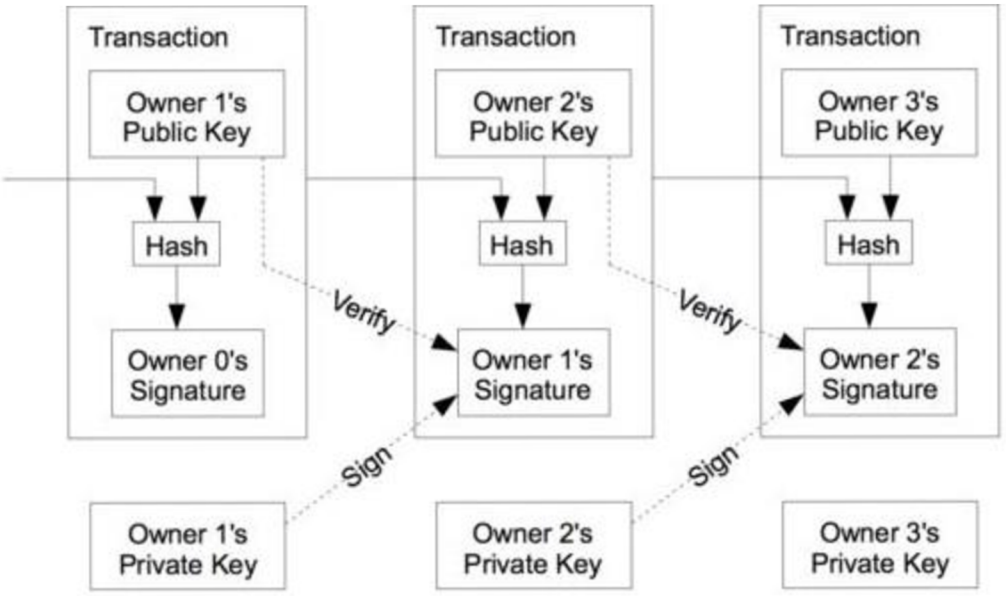
Blockchains s povolením (permissioned) kombinuje prvky veřejného i soukromého blockchainu, neboť vyžaduje povolení provozovatele k připojení a provádění různých funkcí, jde zejména o velké distribuované sítě, v níž mohou provádět změny pouze identifikovaní účastníci; sem náleží například platební platforma Ripple (Laurence, 2017, s. 8).

3.3.1 Privátní a veřejný klíč

Jednotlivé transakce v blockchainu jsou ověřovány pomocí digitálního podpisu využívajícího symetrickou kryptografii, která pracuje s veřejným a privátním klíčem, jenž jsou nepostradatelnou součástí zajištění integrity všech dat v kryptoměnové síti. Tyto klíče mají podobu kódu zobrazitelného v různých číselných soustavách. Veřejný klíč jde vygenerovat pouze z klíče privátního, přičemž adresu peněženky je možné vygenerovat z veřejného klíče. Jde-li o kryptoměny, veřejným klíčem je kryptoměnová adresa, jež je prakticky formou veřejného klíče, pro manipulaci s obsahem peněženky je pak privátní klíč. Veřejný klíč je možné vyvodit z privátního klíče, přičemž za pomocí hashovací funkce je možné z něj dále odvodit kryptoměnou adresu (Doležal, Vondrák, 2022). Privátní klíč je tak osobním heslem, které by mělo být uloženo co nejbezpečněji a měl by jej znát jen vlastník.

Samotný průběh transakcí včetně rolí privátních a veřejných klíčů je znázorněn na obrázku níže:

Obrázek 5 Průběh transakce v bitcoinovém blockchainu

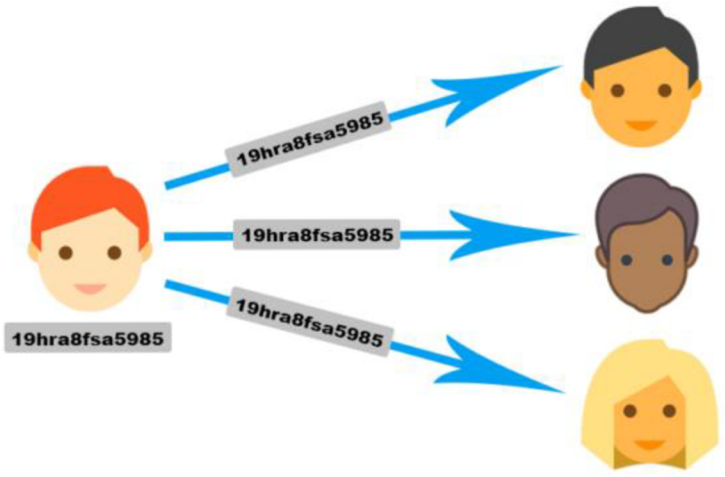


Zdroj: Doležal, Vondrák, 2022.

3.3.2 Double-spending

Jedním z problematických bodů kryptoměn je tzv. double-spending. Jde o problém dvojího utrácení, což je situace, v níž by byly peníze utraceny více než jednou, jak názorně demonstruje obrázek níže:

Obrázek 6 Double-spending

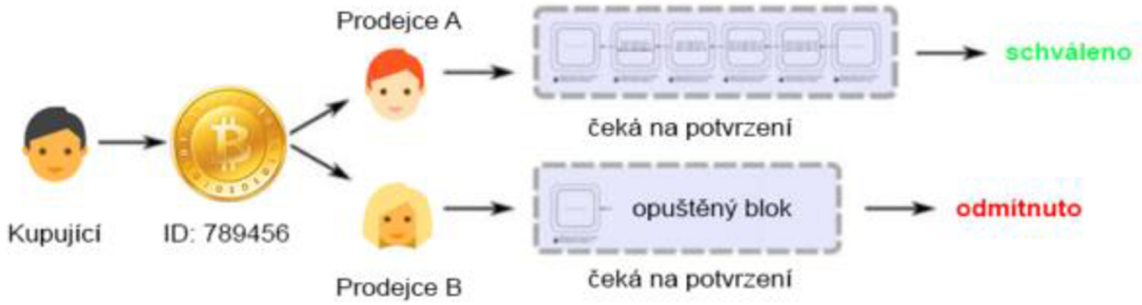


Zdroj: Finex, 2018.

V případě platby fyzickými penězi tento problém logicky odpadá, platí se pouze jednou a platba je okamžitě potvrzena jiným člověkem. V případě platby prostřednictvím bankovních účtů vystupují jakožto centrální autority banky. U kryptoměn nevystupuje žádná autorita, a proto je tento problém nezbytné řešit (Finex, 2018).

Tento problém je řešený neměnným a transparentním blockchainem, do něhož jsou zaznamenávány transakce v reálném čase a dvojí požadavek by tak byl odmítnut. Obě transakce projdou procesem potvrzení, přičemž druhá z nich potvrzena nebude a těžaři ji označí za neplatnou. Potvrzením je prakticky přiřazení dalších bloků do blockchainu.

Obrázek 7 Řešení rizika dvojí platby



Zdroj: Finex, 2018.

První kryptoměna Bitcoin k rozvoji této oblasti přispěl tím, že ústřední autoritu zde nahradil automatický systém, který je velmi obtížné napadnout. Finex (2018) uvádí, že se za celou dobu existence Bitcoinu takový útok ještě nezdařil a mechanismus blockchainu, který provádí potvrzování transakcí, stále čeká na prolomení.

3.4 Bitcoin

Nejznámější, první a typickou kryptoměnou je bezesporu Bitcoin. Vznikl v roce 2008 a je tak prakticky první známou kryptoměnou, přičemž je tedy možné jej považovat za průkopníka celého průmyslu.

Obrázek 8 Bitcoin – logo

Zdroj: Wikipedia, 2022.

Jde o internetovou open-source P2P platební síť, jejíž unikátnost leží v plné decentralizaci a navržení tak, že Bitcoin nikdo nevlastní ani nekontroluje, tedy ani autor/autoři, a zúčastnit se jej může kdokoliv (Bitcoin, 2022).

Síť v roce 2008 popsala a navrhla skupina či jednotlivec, který si říká Satoshu Nakamoto, a začala fungovat v roce 2009, kdy byl dne 3. ledna 2009 vytěžen první Bitcoin. O skutečné identitě této osoby/skupiny jsou vedeny diskuze, přičemž existuje několik teorií.

Název protokolu je zpravidla psán jakožto Bitcoin, přičemž peněžní jednotka je psána s malým počátečním písmenem – jeden Bitcoin, užívána je také zkratka BTC.

Bitcoinová síť je tedy zázemím pro elektronický hotovostní systém, v němž je pracováno s kryptoměnou Bitcoin, a slouží k „*provádění platebních transakcí, potvrzování správnosti platebních transakcí, sdílení informací o historii (a tedy oprávněnosti) transakcí a k tvorbě nových jednotek měny (tzv. těžba)*“ (Kurzy, 2022). K této síti je možné se připojovat pomocí bitcoinové peněženky či v případě těžby za pomoci specializovaných programů pro těžbu – viz dále (Kurzy, 2022). Účastníky sítě tak jsou jednak těžaři, kteří těží nové Bitcoiny a potvrzují prováděné transakce, a koncoví uživatelé, kteří si posílají Bitcoiny.

Bitcoin se dále dělí na Satoshi v poměru 1 BTC = 10 Satoshi. Počet jednotek Bitcoinu je omezen na necelých 21 milionů kusů (Stroukal, Skalický, 2021, s. 17), přičemž neexistuje žádný způsob, jak vytvořit nové, další Bitcoiny, což funguje protiinflačně, na rozdíl o tradičních, normálních měn (Stroukal, Skalický, 2021, s. 41).

Nové jednotky měny vznikají těžením, které provádějí tzv. miners (těžaři). Při tomto procesu dochází ke generování nových Bitcoinů a k potvrzování vlastních transakcí, což je v podstatě převod jednotek mezi bitcoinovými adresami (Stroukal, Skalický, 2021, s. 24). Jakmile však počet existujících Bitcoinů v oběhu dovrší výše zmíněných 21 milionů, již se žádné nové vytvářet nebudou. Předpokládá se, že k tomuto dojde v roce 2140, nicméně k roku 2033 bude vytěžena již naprostá většina Bitcoinů (Stroukal, Skalický, 2021, s. 41).

Jak již bylo uvedeno výše, i Bitcoin funguje prostřednictvím blockchainu. Ten je distribuován mezi miners (tzv. těžaři), kteří ověřují, zpracovávají a zabezpečují transakce činností (Finex, 2022).

Vzhledem k tomu, že Bitcoiny jsou zcela virtuální, aby bylo možné je používat, je nezbytné vytvořit si bitcoinovou peněženku, která může být hardwarová, anebo softwarová, dále pak online, mobilní či papírová. Jde v podstatě o ekvivalent bankovního účtu, který umožňuje přijímat, odesílat a ukládat Bitcoin či další kryptoměny. Po jejím založení má uživatel dispozici její adresu a privátní klíč, který plní úlohu hesla k bankovnímu účtu (ATC Market, 2022). Adresa je řetězec 34 alfanumerických znaků (např. f5fac1333389a9af526f4cf80019cd3a9d0), který neobsahuje žádné osobní informace.

Pro posílání Bitcoinů mezi uživateli je zapotřebí sdělit právě adresu, kterou vygeneruje peněženka přijímajícího uživatele, a zároveň znát svůj privátní klíč k podepsání transakce, neboť bez něj není jasné, které transakce náleží, jaké peněžence. Všechny takto provedené pohyby v této měně jsou zapsány do blockchainu.

Webový server Finex.cz (2022) uvádí výhody Bitcoinu, a to následující:

- vzhledem k tomu, že Bitcoin nemá žádnou centrální autoritu, jej nikdo neovládá a není tak možné s ním manipulovat, jako se děje s klasickými penězi,
- i přesto, že jsou transakce zapisovány v blockchainu, nikde nejsou uvedeny informace o vlastnících, neboť se k odesílaní a přijímání plateb používají BTC adresy, proto je Bitcoin téměř anonymní,
- doba provedení transakce není vázána na banky, transakce jsou prováděny v řádu několika desítek minut,
- je možné je používat prakticky na celém světě, existuje síť bankomatů, kam je možné poslat Bitcoiny, a vyzvednout si potřebnou hotovost v místní měně,
- transakční náklady jsou velice nízké,
- vzhledem k tomu, že počet Bitcoinů je přesně daný a není možné vyrobit další, tato kryptoměna tak nepodléhá inflaci,
- není možné jej zfalšovat, celý systém je kontrolován těžaři. Prakticky to znamená, že v případě, že by někdo chtěl změnit jednu transakci v minulosti, musel by přepsat celé bloky, které jsou na ni navázány, a vlastně i ty navazující, protože celý řetězec se neustále prodlužuje (Doležal, 2022).

Naopak nevýhody vidí Finex (2022) v tom, že kurz Bitcoinu se neustále mění a není dost možné předvídat jeho vývoj, neboť minulost ukázala jeho velkou nepředvídatelnost. Mezi

další nevýhody patří to, že je zcela vázán na internetové připojení, a tedy v místech, kde není internet, není možné transakce provádět. A stejně jako v reálním životě, i v internetovém prostředí je třeba počítat s hrozbou krádeží a útoků hackerů. Mezi další nevýhody pak v minulosti řadil server Finex (2018) výši poplatků, které byly v řádu desítek korun, a dobu provedení transakce, která se se mohla protáhnout i na více než hodinu. Upozorňuje také na to, že anonymita může napomáhat zneužívání kryptoměny například obchodníky s drogami, teroristy apod.

Baloga (2019) mezi rizika Bitcoinu také řadí konkurenci, tedy jinou kryptoměnu. Vzhledem k tomu, že algoritmus Bitcoinu určuje, že ho bude jen konečné množství, se dá předpokládat zvyšování jeho ceny, avšak v případě, že se objeví atraktivnější varianta, může se z Bitcoinu, stát bezcenná měna.

Využití měny je stále poměrně malé, jde ji směňovat ve speciálních směnárnách, vybírat ve specializovaných bankomatech, přímo směňovat s jinými uživateli či v e-shopu s kryptoměnami, neboť jejich legislativní postavení je celosvětově poměrně nejisté.

Názory jednotlivých zemí na Bitcoin jsou rozdílné, v některých státech je tato kryptoměna nezákonná, jinde zase povolena. Například Spojené státy americké kryptoměny jako takové zkoumají a předpokládá se, že proběhne jejich regulace, neboť v březnu 2022 prezident Biden podepsal zákon zkoumající kryptoměny (The White House, 2022). Naopak mezi země, které obchodování kryptoměn zcela zakázaly, náleží Čína, která zakázala jejich obchodování již v roce 2013, v roce 2017 zakázala krypto burzy a v loňském roce zakázala všechnu těžba a vlastnictví kryptoměn (Riley, 2021). V rámci Evropské unie probíhají četné debaty a kritika kryptoměn, přičemž v dubnu 2022 bylo rozhodnuto o spolupráci evropských států s cílem identifikovat transakce tak, aby bylo zamezováno praktikám a zločinům (European Parlaiment, 2022). V České republice v tuto chvíli legislativa věnovaná kryptoměnám neexistuje. Výše byla uvedena kritéria pro definici elektronických peněz podle ustanovení § 4 zákona č. 370/2017 Sb., o platebním styku, podle kterých Bitcoin tato kritéria nesplňuje.

3.4.1 Těžení Bitcoinu

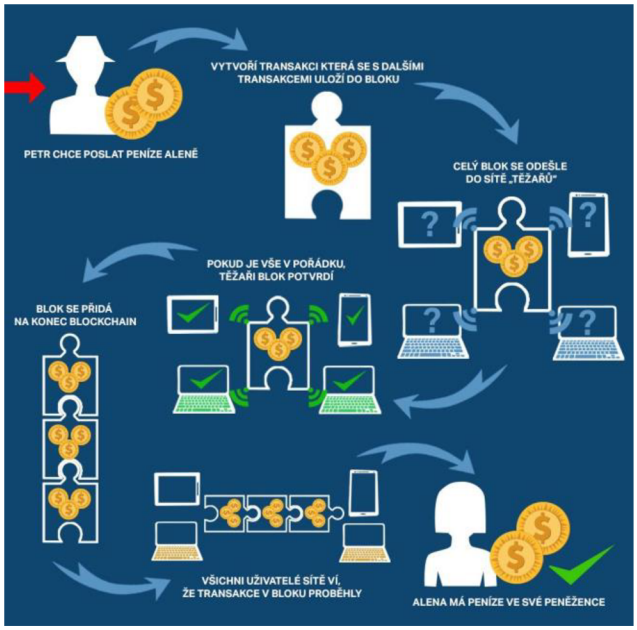
Jak již bylo zmíněno, Bitcoin se získává tzv. těžením. „Těžba kryptoměn velmi zjednodušeně funguje tak, že uživatelům na jejich počítači běží program, který sleduje síť

Bitcoinu. Pokud se objeví nějaká nová transakce, tedy někdo někomu chce nějaké Bitcoiny poslat, těžaři na to jsou upozorněni. Těžaři zkontrolují, zda je vše OK a eventuelně transakci potvrdí a ta se zapíše do blockchainu.“ (Finex, 2022).

Dolování Bitcoinu se může účastnit prakticky každý, kdo vlastní bitcoinovou peněženku. Vlastní těžba spočívá v hledání konkrétního „*nonce, který přidají k transakcím v aktuálně otevřeném bloku, a z toho celého vytvořit hash, který má předem určené parametry – počet nul na začátku … Těžař tak musí vzít náhodný nonce, vypočítat hash a doufat, že je to správný hash. Když se mu to nepovede, vše dělá znovu a znovu.*“ (Doležal, 2022). Vytěžený blok je přidán na začátek následujícího bloku a znovu se jde hledat nonce, přičemž tak každý nový blok má v sobě celou předešlou historii, čímž se tvoří řetěz účetních knih/bloků (Doležal, 2022).

Samotní těžaři jsou za svoji práci odměňováni za těžbu a z poplatků, které jsou získávány z každé transakce, jež na síti Bitcoinu proběhne, přičemž platí, že čím více transakcí, tím vyšší poplatky. V případě těžby za každý nalezený nonce získával v období vzniku sítě těžař 50 BTC, po 4 letech 25 BTC a po dalších 4 letech 12,5 BTC. Odměna v dnešní době je již pouze 6,25 BTC. Snižování odměny je označováno jako půlení – halving (Doležal, 2022). Doležal (2022) dodává, že právě z důvodu nemožnosti dalšího půlení odměny je nastaven konečný počet Bitcoinů.

Obrázek 9 Průběh transakcí u Bitcoinu



Zdroj: Doležal, 2022.

S postupem času se náročnost těžby ztížila. V počátcích bylo možné Bitcoin těžit i na běžných počítačích. Po zařazení 2016 bloků do blockchainu či po přibližně 14 dnech je obtížnost matematických úkolů, které je třeba vyřešit pro zařazení dalšího bloku do blockchainu, ztížena (Pagliery, 2014, s. 33). Je to proto, že zdrojový kód Bitcoinu obsahuje zabudovaný autoregulační mechanismus. V případě, že se průměrný čas potřebný na vytěžení bloku zkrátí, zvedne se obtížnost těžby tak, že výsledný hash má zvláštnější parametry, které musí splňovat, a proto těžaři na jeho nalezení potřebují více času. Dnes je používán výkonný hardware ASIC miner (Doležal, 2022).

Pro těžení jsou vytvářeny také tzv. minimg pool, tj. těžařská uskupení, kde se více osob spojí v jednoho těžaře a využívají své hardwary k těžení, odměnu si pak rozdělí (Doležal, 2022).

Jedním z problematických aspektů těžby Bitcoinu je energetická náročnost těžby, spotřeba energie na těžení nových Bitcoinů je obrovská a uvádí se, že například energie spotřebovaná na těžbu Bitcoinu byla 36 % elektrické energie spotřebované v roce 2016 v Česku (Kopřiva, 2017).

3.4.2 Hodnota Bitcoinu

Bitcoin je samostatná měna nezávislá na jiných měnách a je naprosto volně směnitelný za jiné měny. Jeho hodnota se však zpravidla uvádí vůči americkému dolaru. Jak již bylo uvedeno výše, první transakce s touto kryptoměnou započaly v lednu 2009, přičemž v roce 2011 oběh v celkové hodnotě 6,5 milionu probíhal mezi přibližně deseti tisící uživateli. Hodnota Bitcoinu byla v letech 2010 až 2012 pod 20 americkými dolary, v následujícím roce vystoupala až na 1132 amerických dolarů (Blau, 2017). Své nejvyšší hodnoty dosáhl Bitcoin 28. listopadu 2017, kdy hodnota této měny překročila 10.000 amerických dolarů za 1 Bitcoin. Proměna hodnoty udávané k dolaru je viditelná na grafu níže. Jak je z grafu patrné, jde o kurz s poměrně vysokou volatilitou, který však z dlouhodobého hlediska vykazuje růst.

Graf 1 Proměna hodnoty Bitcoinu (2013–2022)

Zdroj: Finex, 2022.

Aktuální hodnota ke dni 19. září 2022 je 18.993 amerických dolarů, tedy 464.364 korun českých. Hodnota Bitcoinu je určována tržním mechanismem, tedy poptávkou a nabídkou na trhu (Finex, 2022).

4 Praktická část

Tato bakalářská práce si klade za cíl posoudit komplexní investiční potenciál Bitcoinu, posoudit rizika spojená s investicí do této kryptoměny a také zhodnotit aktuální pozici Bitcoinu na finančním trhu.

V rámci praktické části práce bude provedeno několik technických analýz a fundamentální analýza. Riziko investice bude analyzováno prostřednictvím současného indexu investice, přičemž následně bude vypočítáno riziko na základě střední hodnoty a rozptylu.

„*Fundamentální analýza je nejkomplexnějším a nejrozsáhlejším přístupem k objasnění kurzových pohybů. Zabývá se odhalováním a zkoumáním základních a podstatných ekonomických, politických, sociálních, geografických, demografických aj. faktorů a událostí, které determinují vnitřní hodnotu, resp. správnou cenu (kurz) akcie*.“ (Veselá, 2003, s. 12) Je tedy založena na zjištění vzájemných souvislostí mezi ekonomickými a mimoekonomickými procesy, přičemž se opírá především o velké množství nejrůznějších informací, z nichž vyvozuje závěry bez algoritmických postupů. Technická analýza pak využívá matematické a matematicko-statistické a další algoritmizované metody, které kvantitativně zpracuje za účelem získání dat a jejich posouzení z ekonomického hlediska (Růčková, 2008).

K vytvoření analýzy směnného kurzu BTC je nejvhodnější použít kombinaci technické a fundamentální analýzy.

4.1 Fundamentální analýza

Bitcoin je formálně považován za měnu, což znamená, že může být použit jako platební prostředek, byť se tak užívá jen velmi málo. Avšak Bitcoin není podporován žádným subjektem, jako jsou banky či jiné orgány, který by mohl garantovat jeho rovnováhu či, balancovat jeho výkyvy atd. Stejně tak Bitcoin není vázán na žádnou konkrétní ekonomiku.

Kryptoměny dále není možné posuzovat stejnou optikou jako tradiční podniky, v jejich případě by byla vhodná identifikace silných metrik, avšak v tomto případě neexistuje jediné měřítko, které by poskytlo úplný obraz o posuzované síti. Z toho důvodu je velmi obtížené

předpovídat jeho budoucí vývoj. Faktorem je také skutečnost, že jde o aktivum extrémně náchylné ke spekulativní bublině.

Webová stránka Egera (2023), která se zabývá směnou a burzou kryptoměn, uvádí několik oblastí, které by investoři do kryptoměn měli sledovat:

- nákup Bitcoinů (BTC) institucemi nebo velkými a uznávanými společnostmi;
- informace o používání BTC k placení za zboží a služby (např. informace o budoucí implementaci podpory kryptoměn v platebním procesoru PayPal);
- zájem o Bitcoin projevený například technologickými společnostmi z odvětví Fin-Tech;
- informace o balíčcích ekonomických stimulů;
- výskyt různých událostí mimo finanční svět, které ovlivňují finanční trhy (např. epidemie COVID-19);
- nákup BTC významnými osobnostmi ve světě financí nebo podnikání (například Elon Musk – viz níže);
- údaje o inflaci ve fiduciární měně;
- údaje o rychlosti oběhu peněz;
- údaje o míře tisku peněz;
- vzestup nebo pád kryptoměnových peněženek, atd.

Při pohledu na výše zmíněné faktory, je třeba fundamentální analýzu považovat za velice spekulativní a snadno ovlivnitelnou. A to i z toho důvodu, že investoři často sledují sociální sítě, přičemž se podle informací zde publikovaných rozhodují k investici. Příkladem může být investice vizionáře a podnikatele Elona Muska, který do Bitcoinu investoval, respektive nákup Bitcoinů za 1,5 miliardy dolarů automobilovou společností Tesla v roce 2021. Dle této investice bylo možné očekávat, že po vzoru Tesly budou tyto investice opakovat další velké světové firmy a investoři. Při pohledu na vývoj cenové hladiny Bitcoinu v roce 2022 však k něčemu takovému nedošlo – viz níže.

Jde tak o řadu oblastí, které je třeba do analýzy zahrnout, avšak vzhledem k tomu, že Bitcoin nepatří žádné a zároveň všem zemím, je obtížené sledovat události v makroekonomické oblasti, jakou jsou informace o inflaci jednotlivých měn, politická prohlášení a politický vývoj v jednotlivých státech, zahraniční politika, hospodářská kriminalita, vládní zásahy do

ekonomiky či daňová politika, prohlášení bank atd. V této oblasti hrají velkou roli velké světové státy, v nichž jsou kryptoměny používány nejvíce, a to jsou USA a Čína. Při pohledu na ekonomiku České republiky je však možné konstatovat, že proměny na českém trhu roli hrát nebudou.

Z pohledu fiskální politiky stále pokračuje trend zadlužování a zvyšování daní, a to zejména na úrovní států. Zde fiskální politika úzce využívá výhody provázanosti státu a peněz, kterou má. Veřejné finance však kladou na společnost velkou zátěž. Společnost pak může hledat alternativy k vlastnímu, tj. národnímu platidlu, a investovat například do kryptoměn. Avšak reakce může být i zcela opačná, a to šetření a neinvestování do žádných komodit, zboží či investic obecně. Zde je třeba zmínit také vliv úrokových sazeb, které se aktuálně pohybují v závratných výšinách, a investoři tak často volí ukládání přebytečných rezerv na účtech.

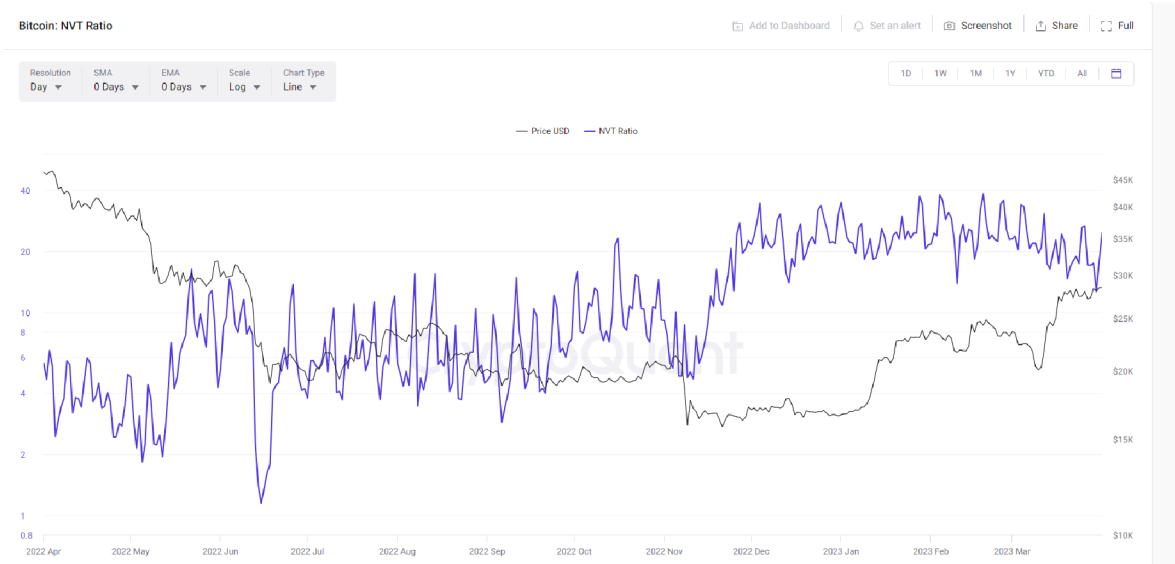
Roli hraje také negativní postoj většiny veřejných i soukromých bankovních institucí ke kryptoměnám, a to i proto, že nad touto kryptoměnou nemají žádný dozor a žádnou možnost ji regulovat.

Vliv mají rovněž další externí vlivy, kterými mohou být také tzv. „black swan events" – události typu černá labuť, kam náleží například útoky z 11. září 2001, pandemie onemocnění Covid-19 atd.

Při fundamentální analýze je možné využívat také obrovského množství ukazatelů a metrik. Využijeme zde dva indikátory.

Použijeme nejprve tzv. poměr hodnoty k transakcím v síti (NVT), který je vypočítán vydělením tržní kapitalizace coinu denním objemem transakcí. Předpokladem zde je, že čím větší objem se v systému pohybuje, tím větší hodnotu projekt má. Pro tento ukazatel pak platí, že „*čím vyšší je hodnota poměru, tím větší je pravděpodobnost vzniku bubliny. Tento bod se obvykle objevuje, když je poměr NVT vyšší než 90–95. Klesající poměr naznačuje, že kryptoměna je čím dál méně nadhodnocená.*" (Binance Academy, 2022)

Graf 2 Bitcoin – poměr hodnoty k transakcím v síti

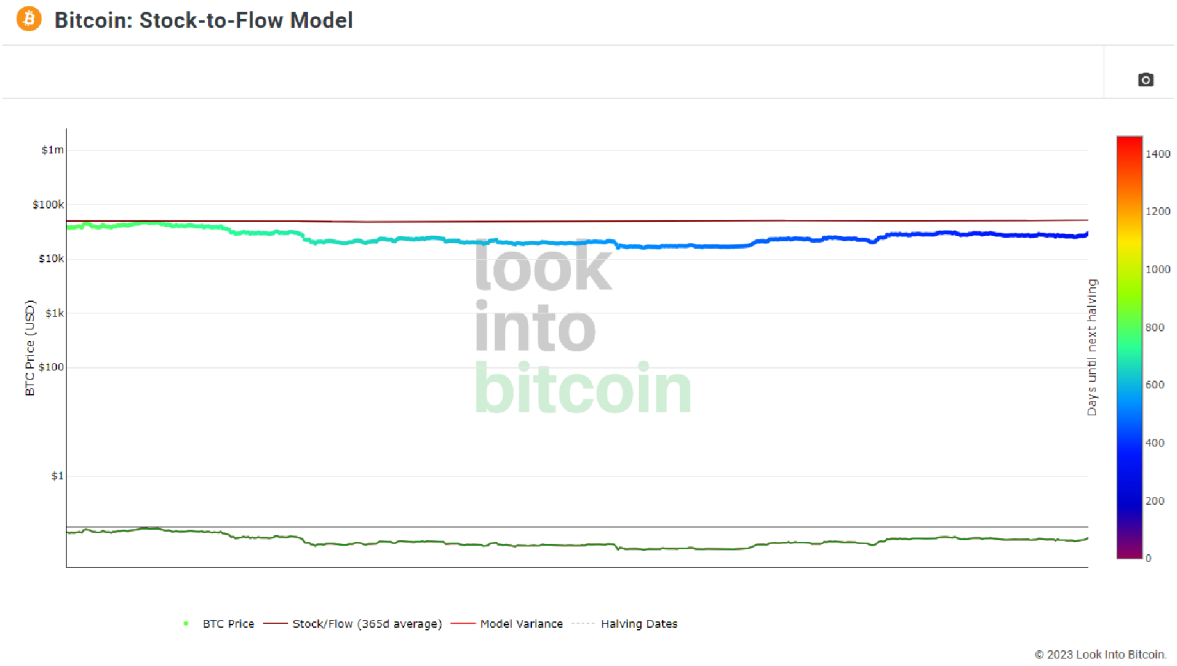


Zdroj: CryptoQuant, 2023.

Z pohledu na graf výše je evidentní, že v případě Bitcoinu dochází k velmi proměnlivé situaci. Jak ukazuje vývoj poměru hodnoty k transakcím v síti, tržní sentiment Bitcoinu byl v červnu 2022 býčí. Nízký poměr NVT znamená, že objem transakcí kryptoměny roste rychleji než tržní kapitalizace coinu, tedy, že sentiment investorů je býčí nebo optimistický. Vysoký poměr se týká sítě, která má relativně vysokou hodnotu, ale nízkou síťovou aktivitu – což znamená, že sentiment je medvědí neboli negativní.

Oblíbeným indikátorem ceny kryptoměny je pak také ukazatel stock-to-flow, který nahlíží na každou kryptoměnu jako na fixní, tedy jako například na drahé kovy, přičemž tento model se snaží předpovídat ceny na základě rychlosti, jakou jsou nové Bitcoiny zaváděny do sítě, resp. jsou dostupné. Pokud výnosy z těžby klesají, má to za následek vyšší poměr odrážející vzácnost, která zvyšuje hodnotu aktiva. Nevýhodou modelu však je to, že nezohledňuje volatilitu a zranitelnost Bitcoinu vůči cenovým výkyvům.

Graf 3 Bitcoin – Stock-to-flow model



Zdroj: Look Into Bitcoin, 2023.

Cena Bitcoinu zaznamenala na medvědím trhu v roce 2022 drastický pokles. Z grafu je viditelné, že model stock-to-flow je poměrně dobrým ukazatelem ceny, cena Bitcoinu je navrstvena na 365denní průměr tohoto poměru a víceméně odpovídá modelové variaci, respektive je nižší než predikovaná cena, avšak nejde o výrazně nadhodnocenou předpověď, jak by bylo možné vidět v jiných obdobích existence Bitcoinu. Například model v zimě roku 2022 předvídal cenu Bitcoinu 100.000 USD, což bylo výrazně vyšší než nejlepší cena za BTC toho roku.

Předpověď modelu stock-to-flow ceny Bitcoinů k 31. prosinci 2023 je 81.956 USD. Dále pak odhaduje, že v následujícím roce 2024 dojde k výraznému skoku s předpovědní cenou Bitcoinu 306.984 USD (Coinmonks, 2022).

4.2 Technická analýza

Technická analýza se zaměřuje na předpovídání budoucích pohybů kurzu, její podstatou je zaobírat se pouze daty z grafů, stranou jsou ponechána makroekonomická a politická data. Budoucí trendy je možné konstruovat na základě trendů, průměrů nebo objemu obchodů a tento systém je využíván u všech typů finančních produktů, tedy nejenom kryptoměn. Základní premisou je pak předpoklad, že aktivum vždy reaguje na totéž, na daný konkrétní

podnět, tedy že daný signál odpovídá dané události. Jednotlivé signály jsou pak shromažďovány pomocí nejrůznějších indikátorů.

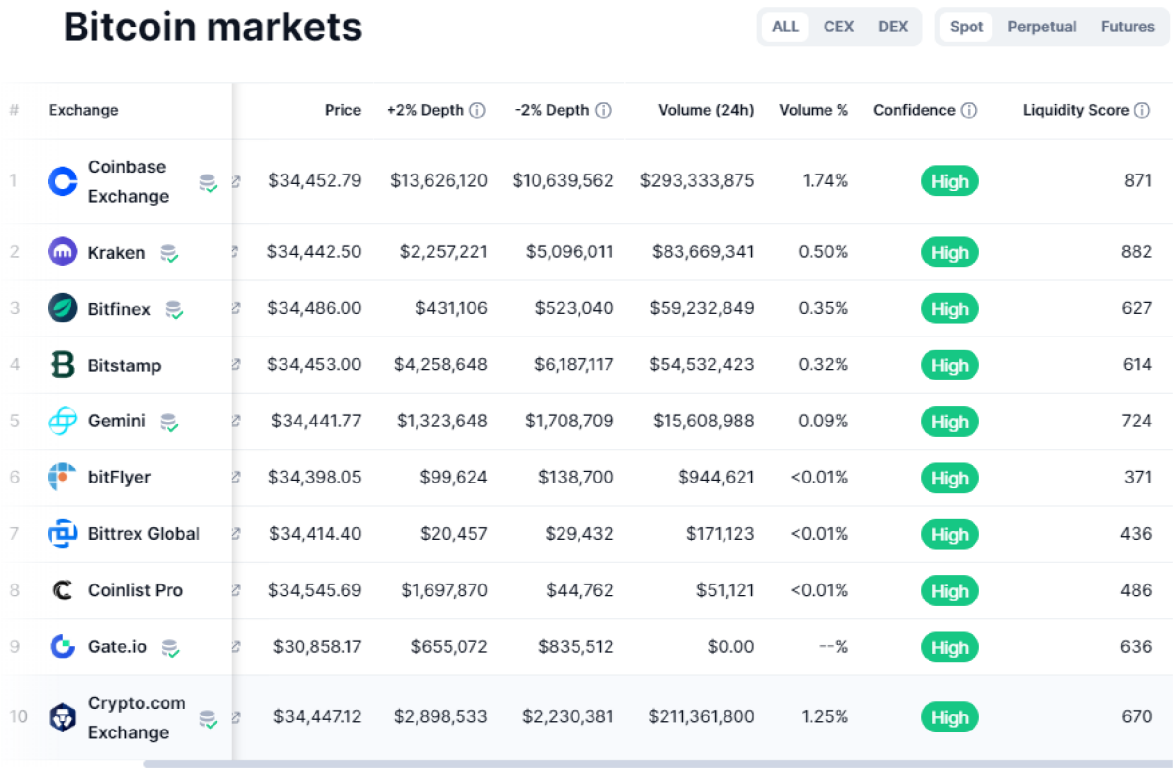
Na rozdíl od obchodování s akciemi, kde se sledují především chování trhu, historické cykly a politické klima, v obchodování s kryptoměnami hraje velkou roli psychologie trhu a znalost býčích a medvědích trendů.

Budeme zde nejprve pracovat s technickou analýzou tzv. kryptoměnového páru, což jsou obchodované páry kryptoměna a fiat měna. Jde tedy o to, zda kryptoměnová strana páru získá nebo ztratí hodnotu vůči fiatové měně.

V našem konkrétním případě provedeme analýzu na základě kryptoměny Bitcoin (BTC) a jejího kurzu BTC/USD, přičemž využijeme proměny na největší obchodované burze Coinbase Exchange v kryptoměnovém páru BTS/USD.

Vybraná kryptoměnová burza Coinbase Exchange je v daném kryptoměnovém páru objemově největší, a to dle statistiky CoinMarketCap (2023). Na obrázku níže je prvním sloupci obrázku název kryptoměnové burzy, sloupec Volume (24h) ukazuje objem obchodů v dolarech uskutečněných na dané burze za posledních 24 hodin a v posledním sloupci je průměrná likvidita na burze (hodnoty zpravidla v rozmezí 0–1000), přičemž platí, že čím vyšší je skóre, tím likvidnější trh je.

Graf 4 Největší burzy Bitcoinu podle objemu obchodů



Bitcoin markets

ALL | CEX | DEX | Spot | Perpetual | Futures

#	Exchange	Price	+2% Depth	-2% Depth	Volume (24h)	Volume %	Confidence	Liquidity Score
1	Coinbase Exchange	$34,452.79	$13,626,120	$10,639,562	$293,333,875	1.74%	High	871
2	Kraken	$34,442.50	$2,257,221	$5,096,011	$83,669,341	0.50%	High	882
3	Bitfinex	$34,486.00	$431,106	$523,040	$59,232,849	0.35%	High	627
4	Bitstamp	$34,453.00	$4,258,648	$6,187,117	$54,532,423	0.32%	High	614
5	Gemini	$34,441.77	$1,323,648	$1,708,709	$15,608,988	0.09%	High	724
6	bitFlyer	$34,398.05	$99,624	$138,700	$944,621	<0.01%	High	371
7	Bittrex Global	$34,414.40	$20,457	$29,432	$171,123	<0.01%	High	436
8	Coinlist Pro	$34,545.69	$1,697,870	$44,762	$51,121	<0.01%	High	486
9	Gate.io	$30,858.17	$655,072	$835,512	$0.00	--%	High	636
10	Crypto.com Exchange	$34,447.12	$2,898,533	$2,230,381	$211,361,800	1.25%	High	670

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

Vybraná kryptoměnová burza Coinbase Exchange je americká kryptoobchodní a investiční platforma, kde uživatelé mohou snadno nakupovat, prodávat, vyměňovat a uchovávat kryptoměny. Platforma založena v červnu 2012 v San Franciscu, Kalifornie, USA.

Podívejme se tedy na cenovou akci (price action) a její směr podle burzy Coinbase Exchange. Budoucí směr ceny Bitcoinu zde určíme za pomoci indikátorů podle chování grafu v historii.

Graf 5 Základní vývojový graf v období duben 2022 – březen2023

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

Vývoj znázorněný na grafu 1 ukazuje, že počínaje dubnem 2022 došlo ke konstantnímu propadu až na minima během tzv. kryptozimy na přelomu roku 2022–2023. Ve sledovaném roku 2022 byl sektor kryptoměn poznamenán řadou makroekonomických faktorů a katastrof, včetně imploze společnosti FTX Sama Bankmana-Frieda (Virarosi, 2023), dále pak rostoucí inflací, rusko-ukrajinskou válkou a energetickou krizí atd. Následně došlo k odrazu a od ledna 2023 nastoupil Bitcoin cestu vzhůru, přičemž do dubna 2023 získal 83 %.

Podobný trend vývoje je patrný na grafu vývojovém grafu BTC/USD v období duben 2022 – březen 2023 níže:

Graf 6 Vývojový graf BTC/USD v období duben 2022 – březen 2023

Zdroj: Kurzy, 2023.

Z grafu je vidět, že na přelomu roku 2022 a 2023 je poznamenaný minimem, a to na 16.000 dolarů koncem roku 2022, uprostřed tzv. kryptozimy.

4.2.1 Bollingerova pásma

Nyní analyzujeme graf a pomoci Bollingerových pásem, což je pásmový indikátoru, který umožňuje porovnávat volatilitu a relativní cenové úrovně v průběhu daného časového období. Volatilitu měn je možné určovat za pomoci řady nástrojů, které využívají řady matematických ukazatelů, které porovnávají aktuální kolísavost s kolísavostí předchozí, pomocí čehož lze předpovídat změnu hodnoty aktiva v budoucnosti. V našem případě jde o časové období od 1. dubna 2022 do 31. března 2023.

Bollingerova pásma se skládají ze tří křivek, které tvoří pásmo, přičemž uprostřed je jednoduchý klouzavý průměr (SMA), druhá je horní pásmo (SMA plus 2násobek směrodatné odchylky) a třetí pak dolní pásmo (SMA mínus 2násobek směrodatné odchylky) (Patria, 2023).

Graf 7 Grafické znázornění Bollingerova pásma v období duben 2022 – březen2023

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

V našem případě bylo vybráno poměrně velké časové období, které však lépe ukazuje dlouhodobý trend vývoje cen a rizika investice. Z dlouhodobého hlediska je z grafu patrné, že došlo k významnému poklesu cenové úrovně, přičemž maximální vrchol byl právě v období počátku sledování vývoje cen. Následně došlo ke graduálnímu poklesu až na minimální úroveň dolního pásma, které bylo dosaženo v listopadu 2022, poté následoval graduální vývoj. Od počátku roku 2023 dochází k velmi mírnému navyšování cenové úrovně, s občasnými mírnými propady.

Při detailním pohledu na graf můžeme konstatovat, že v momentě, kdy cena Bitcoinu přerostla horní pásmo a následující vrchol má klesající tendenci, jde o signál k prodeji, přičemž následuje prudký pokles ceny BTC/USD (druhá polovina května 2022). Ve chvíli, kdy dojde k přechodu dolního pásma, jde o signál k nákupu, po kterém zpravidla následuje nárůst ceny.

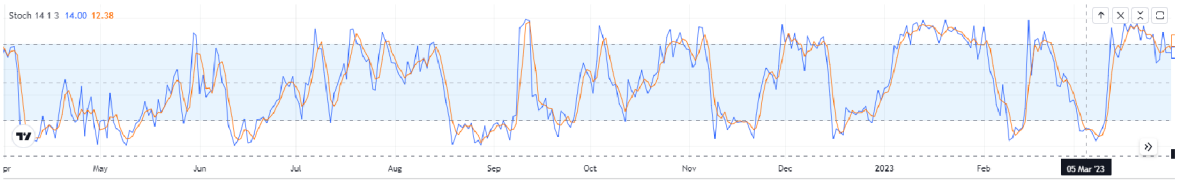
Graf 8 Grafické znázornění cenového pohybu BTC/USD v období duben 2022 – březen 2023

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

Dalším používaným indikátorem je Stochastic indikátor, který měří, ve které části obchodního rozpětí byl kurz uzavřen. Tento technický indikátor identifikuje otočení trendů na trhu (trend reversal). Stochastic se skládá ze dvou linií, křivka K pomalu osciluje v modré barvě a počítá se z ní klouzavý průměr – červená křivka D, přičemž se sledují jejich průsečíky (Patria, 2023a). Pokud modrá čára je nad 80 %, průchod horní vodorovnou linií

směrem dolů znamená signál k prodeji, trh je nadhodnocený. Pokud je modrá čára pod 20 %, průchod dolní vodorovnou linií směrem nahoru je považován za signál k nákupu, trh je podhodnocený.

Graf 9 Grafické znázornění dle Stochastic indikátoru v období duben 2022 – březen 2023



Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

Z výše umístěného grafu 8 je patrné, že ve sledovaném období došlo několikrát k protknutí linie nad hodnotou 80 %, což je signál k prodeji, neboť bude následovat pokles ceny. Ve sledovaném časovém období pak došlo k poklesu pod 20 %, což bylo signálem k nakoupení, protože následoval růst ceny Bitcoinu.

Třetím použitým indikátorem je kumulativní indikátor trendu Advance/Decline line. Tento indikátor je používán při finančních analýzách a jde o výpočet z časové řady kumulovaných denních rozdílů mezi počtem rostoucích a klesajících akcií. Pokud počet rostoucích převyšuje počet ztrátových, pak nabývá kladných hodnot, a naopak, přičemž tento údaj je využíván ke stanovení nebo potvrzení trendu (Patria, 2023b). Respektive pokud má Advance-Decline-Line hodnotu vyšší než 1, jde se o trh agresivní (býčí), v případě, že linie poklesne pod hodnotu 1, obchodní aktivita je považována za pasivní (medvědí trend trhu).

Graf 10 Grafické znázornění Advance-Decline-Line v období duben 2022 – březen 2023

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

Na grafu 5 výše je patrné, že trend vývoje cen je velmi nestabilní, prakticky neustále dochází k výkyvům překonání hranice hodnoty 1, což znamená, že cena Bitcoinu stoupá, Bitcoin se nachází v býčím trhu, a následně dochází k poklesu a naopak.

4.2.2 Trendová analýza

Tato konkrétní technická analýza pracuje s analýzou trendů, která umožňuje porovnání trendů s objemem obchodů a předpovídání budoucího vývoje kurzu. K vypracování předpovědi vývoje kurzu bude využit jednoduchý klouzavý průměr.

Prvním krokem je určit tendenci směru vývoje kurzu, a to tedy zda se Bitcoinu pohybuje směrem nahoru či dolů.

Abychom mohli určit směr vývoje, je třeba zjistit úrovně supportu a rezistence. Tzv. support je bod, v němž dochází k poklesu ceny a následně k pohybu ceny směrem vzhůru. Jinými slovy jde o nejnižší cenovou úrovní ve sledovaném časovém období. Rezistence je naopak bodem, v němž již dále nedochází k růstu ceny a následuje pohyb směrem dolů, tj. jde o nejvyšší cenu ve sledovaném časovém období. Spojnicí bodu supportu a rezistence vzniká trendová čára.

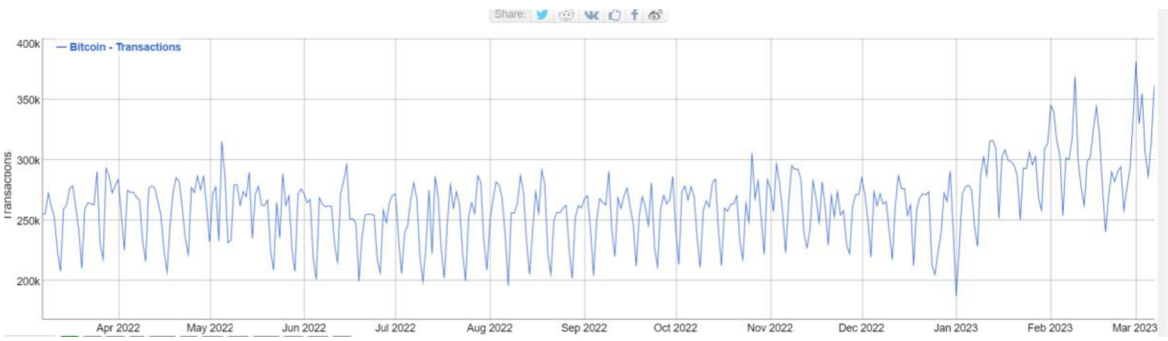
Graf 11 Trendová čára

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023.

Podle grafu 7 je možné konstatovat, že kurz Bitcoinu v období mezi 7. 3. 2023 od 22:00 do 8. 3. 2023 02:00 stoupal.

Aby bylo možné vytvořit validní předpověď budoucího vývoje, je třeba znát také objem obchodů, protože právě pohyb objemu obchodů dokáže naznačit, zda nastolená tendence bude pokračovat, či zda je možné očekávat změnu. V tomto případě zpravidla platí, že zvyšuje-li se objem obchodů s Bitcoinem, bude pokračovat aktuální trend vývoje, a to bez ohledu na to zda jde o růst nebo pokles, a zároveň pokud dochází ke snížení objemu obchodů, je pravděpodobné, že v blízké budoucnosti dojde ke změně stávajícího trendu.

Graf 12 Objem ochodů za jeden rok (duben 2022 – březen 2023)



Zdroj: BitInfoChart, 2023.

Tato data naznačují, že existuje korelace mezi objemem obchodu a posilováním trendu. Pokud se objem obchodu zvyšuje, trend obvykle zesiluje, ale pokud klesá, může se trend změnit. Z těchto dvou grafů výše lze již vyvodit, že objem obchodu roste, a tedy i trend by měl i nadále oscilovat.

V rámci technické analýzy následuje analýza grafických formací, které jsou vytvářeny samotným cenovým vývojem. Pokud dojde k prudkému nárůstu ceny, mohou se vytvořit tzv. reverzní formace, které signalizují možné změny v trendu. Na druhé straně pokud ceny pokračují v dlouhodobém vývoji bez výrazných výkyvů, mohou se objevit konsolidační formace, což naznačuje pokračující trend.

Graf 13 Grafická formace

Zdroj: CoinMarkerCap, 2023, vlastní tvorba.

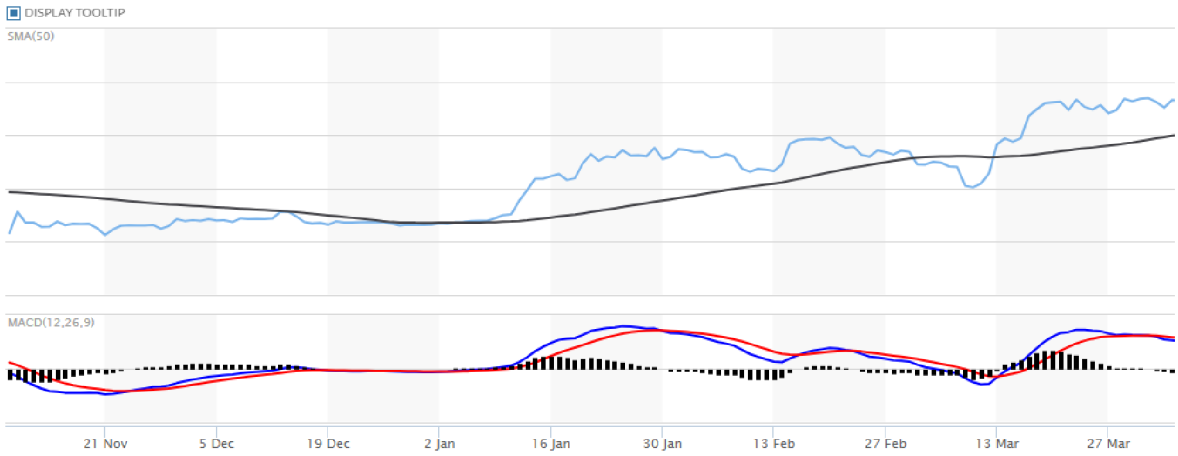
Na tomto grafu 12 výše je patrná konsolidační formace ve formě rostoucí vlajky, která se obvykle vyskytuje v polovině trendu a naznačuje pokračování předchozího trendu. Nicméně v tomto konkrétním případě lze pozorovat, že trend před touto formací byl klesající. Proto se očekává, že po dokončení této formace bude pravděpodobně následovat průraz dolů, který by se měl navrátit k předchozímu klesajícímu trendu a snížit tak hodnotu kurzu.

4.2.3 Jednoduchý klouzavý průměr

Další metodou technické analýzy jsou klouzavé průměry. Možností, jak vypočítat klouzavý průměr, je více, přičemž v této metodě byla použita uzavírací cena a počet dní. V tomto

případě se klouzavý průměr vypočítá sečtením všech cen za dané období a následným vydělením počtem dnů. Obecně platí, že protnutí křivky průměru a pohybu ceny zdola nahoru značí nákupní signál, což indikuje stoupající trend. Naopak, pokud se křivky protnou shora dolů, znamená to prodejní signál, což naznačuje klesající trend.

Graf 14 Jednoduchý klouzavý průměr



Zdroj: MarketWatch, 2023, vlastní tvorba.

Při pohledu na graf 15 výše, je možné konstatovat, že kurz pohybu ceny bitcoinu potvrzuje výše řečené, při protnutí shora nahoru trend stoupal, při protknutí shora dolů následoval pokles.

4.3 Těžba kryptoměny Bitcoin

Těžba Bitcoinu funguje na základě potvrzování skupiny transakcí, které se označují jako bloky. Ověření bloku je oceněno 12,5 Bitcoiny, což vyžaduje velké množství energie.

Jak již bylo uvedeno v teoretické části práce, základním prvkem těžby je tzv. hash funkce, která převádí vstupní data na určitý výstup, který by měl být – narozdíl od původních dat – snadno spočitatelný. Při těžbě je používán hardware, který pracuje s algoritmem SHA-256, jež je možné aplikovat na jakýkoli text, ze kterého vytváří 256-bitový řetězec jedniček a nul, jehož správnou formu nejde zjistit jinak než zkoušením, tj. pro SHA-256 existuje 2^{256} možných kombinací.

Bitcoin se obvykle těží jedním ze dvou způsobů. Prvním způsobem je zakoupení speciálního počítačového hardwaru, který je schopen samostatně řešit složité matematické výpočty a těžit tak Bitcoin. Nicméně těží-li těžař sám, je málo pravděpodobné, že najde nový blok a získá odměnu. Proto se těžaři spíše sdružují do takzvaných těžebních poolů, aby zvýšili svou šanci na zisk. To je právě druhým způsobem těžby – připojení k existujícímu těžebnímu poolu, přičemž tento způsob je jednodušší a efektivnější než samostatná těžba. V tomto případě je odměna rozdělena mezi všechny členy poolu na základě jejich příspěvků k těžbě.

V obou případech je však nutné mít hardware vhodný k těžbě Bitcoinu.

4.3.1 Individuální těžba

Pro dosažení ziskové těžby je nezbytné získat nejnovější a nejvýkonnější těžební zařízení. Aktuálně mezi tři největší mining pooly náležejí Foundry USA, Antpool a F2 Pool.

Obrázek 10 Největší mining pooly

	Pool	Fees	Payout
	Foundry USA	2%	FPPS
	Antpool	1.5-4%	PPLNS and PPS
	F2 Pool	2.5%	PPS+
	ViaBTC	4%	PPS+
	Binance	4%	FPPS
	Luxor	2-3%	FPPS PPS
	BTC.com	2.5%	PPS+
	SBI Crypto	0.5%-1.5%	FFPS PPLNS+
	Braiins Pool	0-2%	Score
	Poolin	2.5%	PPS+

Zdroj: Tuwiner, 2023.

Foundry USA je aktuálně nejvíce se podílejícím poolem na těžby Bitcoinu, vytěží kolem 30 % celkové těžby Bitcoinu. Druhým největším poolem je F2Pool, který náleží mezi

nejstarší pooly. Na celkové těžbě Bitcoinu se podílí 15 %. F2Pool neposkytuje informace o svých vlastních těžebních zařízeních, ale umožňuje uživatelům těžit Bitcoin v cloudu bez nutnosti vlastnit vlastní hardware. Třetím poolem je AntPool, což je těžební pool se sídlem v Číně a vlastněný BitMainem, který patří mezi největší výrobce těžebního hardwaru na světě. Antpool těží asi 23 % všech bloků (Tuwiner, 2023).

Pro tuto práci byl vybrán hardware Antiminer S19 XP Hydro.

Obrázek 11 Antminer S19 XP Hydro

Zdroj: AntMiner, 2023.

Příkon: 3010 W
Hashrate: 140 Th/s
Cena:
Za 24 hodin vyprodukuje 0,00041121 BTC.
Profit za 24 hodin: 4,46 amerických dolarů.

Těžba Bitcoinu je ovlivněna několika faktory, z nichž pro výpočet nákladů je nejvýznamnější cena elektřiny. Dalším faktorem, který má vliv na náklady, je složitost těžby, která vykazuje číselnou náročnost. Ta má vliv na časovou i finanční náročnost těžby, přičemž platí, že čím je tato složitost vyšší, tím je těžba Bitcoinu náročnější a dražší. Složitost těžby se přepočítává přibližně každých 14 dnů. Výnosy jsou také ovlivněny aktuálním kurzem Bitcoinu a výkonností těžebního zařízení.

Vzhledem k tomu, že cena elektřiny zůstává v průběhu měsíců téměř konstantní, má vliv na těžbu Bitcoinu pouze v delším časovém horizontu.

Kurz Bitcoinu vyjadřuje aktuální finanční hodnotu této kryptoměny. Pro prováděnou analýzu v této práci bude pracováno s průměrnou hodnotou Bitcoinu za poslední dva měsíce.

Tabulka 1 Kurz Bitcoinu v období leden–únor 2023

Datum	∑ kurz (součet hodnot v jednotlivých dnech)	Počet dní
Leden 2023	443260,60	22
Únor 2023	466761,40	20
Celkem	910022	42
Průměrný denní kurz = 21.667,19 Kč		

Zdroj: Kurzy, 2023, vlastní tvorba.

Nyní je možné zadat parametry do bitcoinové kalkulačky na webové stránce www.CoinWarz.com. Tato kalkulačka je schopna vypočítat, kolik Bitcoinu je uvažované zařízení schopno vytěžit s přihlédnutím k složitosti těžby a kurzu Bitcoinu.

Tabulka 2 Těžba – Antminer S19 XP

Období	Část období	Složitost	Vytěženo BTC
Březen 2022	1. polovina	3462542391191,56	0,0247060
Březen 2022	2. polovina	3704920358574,97	0,0237439
Duben 2022	1. polovina	3964264783675,22	0,0228448
Duben 2022	2. polovina	4241763318532,48	0,0220045
Květen 2022	1. polovina	4538686750829,76	0,0212191
Květen 2022	2. polovina	4856394823387,84	0,0204852
Červen 2022	1. polovina	5196342461024,99	0,0197992
Červen 2022	2. polovina	5560086433296,74	0,0191581
Červenec 2022	1. polovina	5949292483627,51	0,0185590
Červenec 2022	2. polovina	6365742957481,43	0,0179991
Srpen 2022	1. polovina	6811344964505,13	0,0174758
Srpen 2022	2. polovina	7288139112020,49	0,0169867
Září 2022	1. polovina	7798308849861,93	0,0165296
Září 2022	2. polovina	8344190469352,26	0,0161025
Říjen 2022	1. polovina	8928283802206,92	0,0157032

Říjen 2022	2. polovina	9553263668361,41	0,0153301

Zdroj: CoinWarz, 2023, vlastní tvorba.

Následně je třeba vypočítat náklady na těžbu a provést rozpočtování výnosů, což umožní stanovit bod zvratu.

Průměrná cena elektřiny za 1 kWh (březen 2023) = 5,00 Kč (0,22 USD)

Průměrná hodnota kurzu Bitcoinu = 21.667,19 Kč

Náklady na těžbu tedy budou vypočítány dosazením do vzorce níže:

cena elektřiny za měsíc = $\frac{3010}{1000} * 5 * 720 = 10.836$ Kč

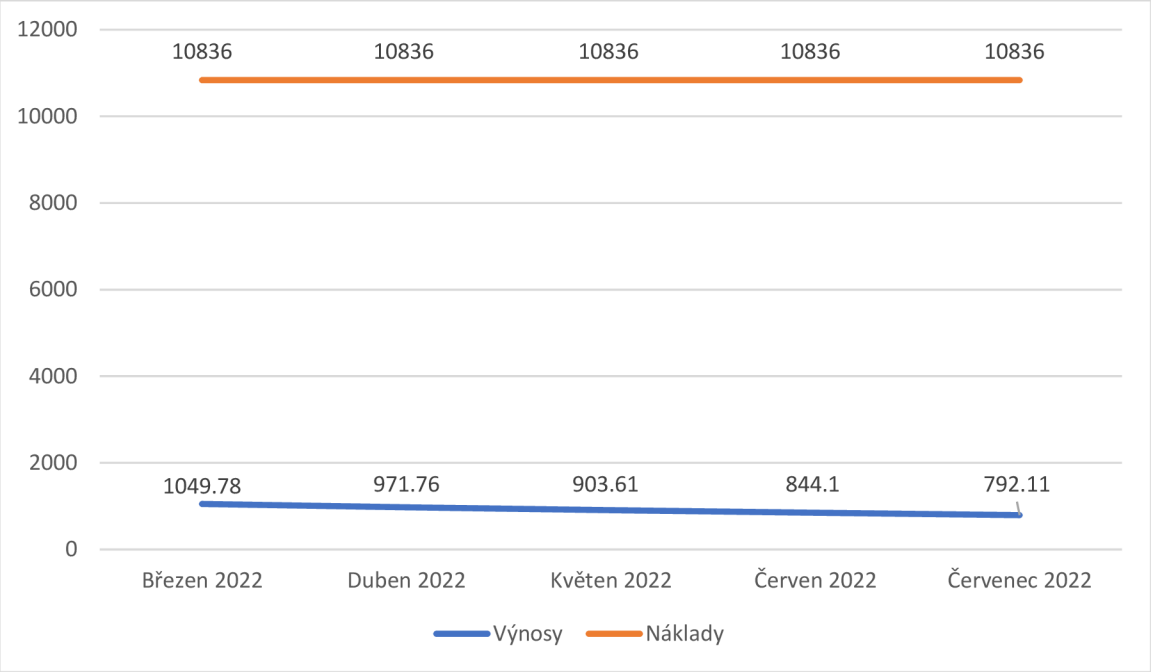
Tabulka 3 Antminer S19 XP rozpočtování

	Vytěženo Bitcoinu	Výnosy	Náklady	Zisk/ztráta
Březen 2022	0,0484499	1049,78 Kč	10.836 Kč	- 9786,22 Kč
Duben 2022	0,0448493	971,76 Kč	10.836 Kč	- 9864,24 Kč
Květen 2022	0,0417043	903,61 Kč	10.836 Kč	- 9932,39 Kč
Červen 2022	0,0389573	844,1 Kč	10.836 Kč	- 9991,9 Kč
Červenec 2022	0,0365581	792,11 Kč	10.836 Kč	- 10.043,89 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

U tohoto těžebního zařízení nedochází k bodu zvratu, neboť konstantní pokles přináší těžaři pouze ztrátu.

Graf 15 Stanovení bodu zvratu



Zdroj: Vlastní zpracování.

Dále je třeba zjistit, jakou hodnotu bude mít částka získaná díky těžbě v době, kdy ji obdržíme. Jde o tzv. současnou hodnotu peněz. Získané hodnoty zaneseme do vzorce uvedeného v metodologii. Úroková míra je odvozena ze statistik České národní banky.

$$SHP = \frac{0}{(1+0{,}05)^{\frac{0}{12}}} = 0$$

Vzhledem k tomu, že ani jeden měsíc nebyl profitabilní, současná hodnota peněz se rovná 0.

Index současné hodnoty peněz pak vyjadřuje poměr zisku k vynaložené investici, přičemž platí, že v případě, že jeho hodnota nedosahuje hodnoty 1, je investice nevýhodná, neboť nepřináší zisk. Vzhledem k výše uvedenému nulovému zisku, není možné index současné hodnoty peněz vypočítat.

4.3.2 Těžba v poolu

Jak již bylo uvedeno, těžební pooly jsou de facto skupiny spolupracujících těžařů, kteří se dohodnou na rozdělení odměn z těžby podle poměru přínosu do těžby. Stejně tak již byly uvedeny největší mining pooly (obrázek 25, Tuwier, 2023).

Aktuálně největším mining poolem je Foundry USA, který vytěží kolem 30 % celkové těžby Bitcoinu (Tuwiner, 2023).

4.4 Investování do Bitcoinu

Druhou možností, vedle vlastní těžby, jak získat Bitcoin, je přímá investice do této kryptoměny. Rizikovost takové investice je možné zhodnotit, a to za použití pravidla střední hodnoty a rozptylu, které vzájemně porovnává.

V této části práce bylo pracováno s denním pohybem kurzu v americké měně v období od 10. 8. 2020 do 22. 8. 2022.

Střední hodnota je vypočtena z aritmetického průměru denních hodnot kurzu dle dosazení do vzorce níže:

$$\bar{x} = \frac{27098995,8}{740} = 36620,26$$

Při počítání rozptyluje nejprve vypočítán rozptyl mezi jednotlivými denními pohyby, ty jsou pak sečteny a je vypočítán aritmetický průměr dle dosazení do vzorce níže:

$$s^2 = \frac{787870878200}{740} = 1061987673,24$$

Jednotlivou hodnotu od aritmetického průměru všech rozptylů pak určí směrodatná odchylka dle dosazení do vzorce níže:

$$k = \sqrt{1061987673,24} = 32588,1523$$

Směrodatnou odchylku a průměrnou očekávanou hodnotu poměřuje variační koeficient, přičemž platí, že čím vyšší je výsledek, tím vyšší je i riziko investice. Je vypočítán dle dosazení do vzorce:

$$V(\%) = \frac{32588,1523}{36620,26} * 100 = 88,989\ \%$$

Variační koeficient se v tomto případě rovná 88,989 %.

5 Diskuse

Na základě provedené analýzy a zjištěných výsledků je možné zodpovědět stanovené výzkumné otázky.

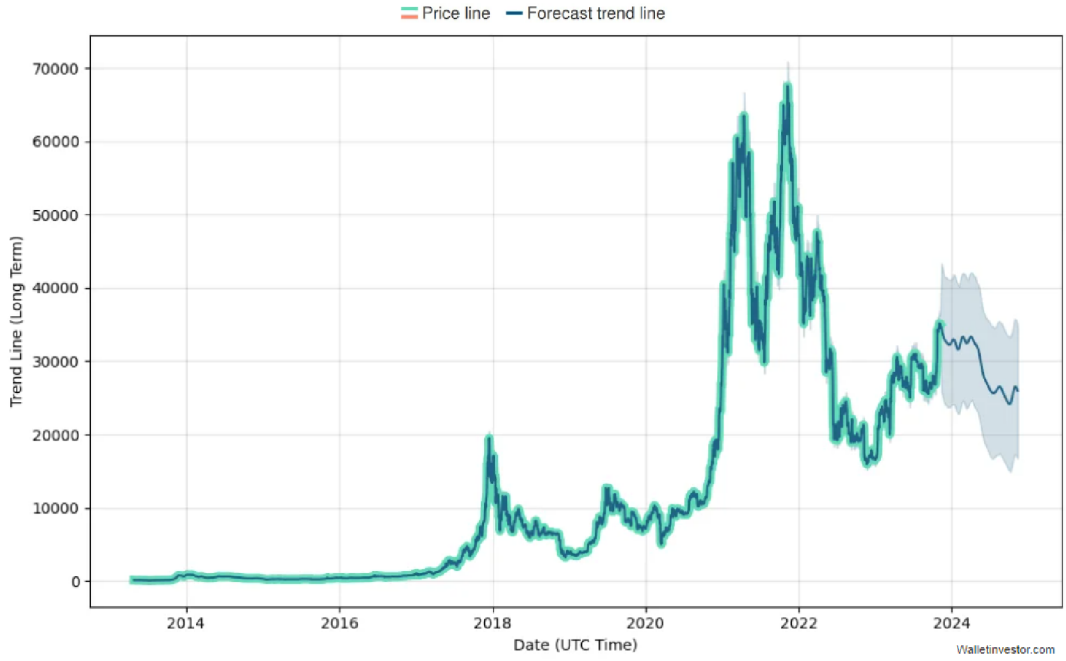
Výzkumná otázka č.1: Jaký bude v následující době v kurz Bitcoinu?

Pro zodpovězení této otázky bylo využito několika metod předpovídajících další pohyb kurzu. Všechny metody naznačují, že kurz by v nejbližší době měl začít klesat trvaleji. Například konsolidační formace ve formě rostoucí vlajky, která je vidět na grafu 9, naznačuje, že po dokončení této formace bude pravděpodobně následovat průraz dolů, který by se měl navrátit k předchozímu klesajícímu trendu a snížit tak hodnotu kurzu. Po dosažení úrovně supportu by mohla následovat obnova trendu vzestupu. V krátkodobém horizontu budou bezesporu přítomny určité výkyvy zapříčiněné pozitivními či negativními zprávami, na něž bude trh reagovat. Je však třeba říct, že v případě Bitcoinu je obtížné odhadnout tento pohyb, protože je ovlivňován mnoha faktory.

V případě kryptoměn obecně, a tedy i Bitcoinu, platí, že jde o investici s vysokým rizikem. Toto rizika spočívá především ve vývoji kurzu, který se může měnit během krátkého období o desítky až stovky procent.

Při pohledu na dlouhodobou předpověď pro roky 2023 a 2024 je však třeba mít na paměti, že trend bude pravděpodobně klesat, jak je znázorněno na grafu 12:

Graf 16 Budoucí trend vývoje Bitcoinu



Zdroj: Walletinvestor, 2023.

Z technického pohledu doporučujeme investorům pečlivě sledovat vývoj cen Bitcoinu a v případě poklesu zvažovat nákup této měny.

Je však třeba konstatovat, že Bitcoin a kryptoměny obecně jsou natolik nepředvídatelné, že není možné provést definitivně platnou předpověď vývoje.

Výzkumná otázka č. 2: Vyplatí se finančně v současnosti těžba Bitcoinu?

Druhá výzkumná otázka zkoumala, zda se v současné době těžba Bitcoinu finančně vyplatí. Na základě provedených analýzy a výpočtů je možné konstatovat, že aktuálně je těžba Bitcoinu finančně nevýhodná. Dnešní cena energií je spojená s inflací, válkou a dalšími faktory, což cenu výrazným způsobem zvyšuje, a proto se samostatná těžba kryptoměny zdaleka nevyplácí. Statistické údaje z těžby dále odhalily vysokou míru technologického opotřebení těžebních zařízení. Konkrétně se ukázalo, že těžební stroje, které byly uvedeny na trh před dvěma lety, již nejsou rentabilní pro těžbu. Z těžících přístrojů byl pro analýzu vybrán Antminer S19 Hydro, který je v této době poměrně efektivní, nicméně se po chvíli opotřebí a nedosahuje již takových výkonů. I přesto, že by bylo zapotřebí zahrnout do výpočtu úspěšnost a následný prodej těžebního zařízení, je velmi nepravděpodobné, že by samostatná těžba mohla být stále zisková.

Výzkumná otázka č. 3: Jak velké riziko podstupuje investor při přímé investici do Bitcoinu?

Pro posouzení rizika investice do kryptoměny Bitcoin bylo použito pravidlo o střední hodnotě a rozptylu. Na základě těchto výpočtů byl použit variační koeficient, který slouží k měření rizika. Bylo tak zjištěno, že tato kryptoměna je vysoce volatilní a s vysokým rizikem. V metodice bylo stanoveno, že pokud se tento koeficient dostane nad 70 % hodnoty, bude investice považována za vysoce rizikovou. Výpočty ukázaly, že koeficient je roven 89 %, což znamená, že při přímé investici do Bitcoinu podstupuje investor vysoké riziko. Nicméně Bitcoin má také výhody, které ho odlišují od jiných investic. Je možné ho použít jako platidlo, je možné ho těžit a je zcela anonymní a decentralizovaný. Proto je možné tuto investici doporučit spíše investorům, kteří by nebyli finančně negativně ovlivněni v případě úplné ztráty investice.

6 Závěr

Jednou z metod této práce bylo provést analýzu Bitcoinu a zhodnotit tuto kryptoměnu z pohledu obchodního a technického aspektu.

Práce byla rozdělena na část teoretickou a část praktickou. Nejprve byl stanoven cíl práce a metodika výzkumu, byly popsány metody použité v praktické části k hodnocení investic a rizik. V teoretické části byly popsány potřebné informace pro část praktickou. Konkrétně se jednalo o vymezení základních pojmů, jakou jsou peníze a měna, dále kryptografie a kryptoměna, pak také blockchain a samozřejmě samotný Bitcoin, přičemž byly zmíněny postupy jeho těžení a také jeho hodnota.

V praktické části práce byla provedeno několik technických analýz a fundamentální analýza s cílem posoudit komplexní investiční potenciál Bitcoinu, posoudit rizika spojená s investicí do této kryptoměny a také zhodnotit aktuální pozici Bitcoinu na finančním trhu.

Nejprve byly provedeny fundamentální a technická analýza Bitcoinu, které se zaměřily na predikci budoucího vývoje kurzu. Na základě stanovených trendů, grafických formací a technických indikátorů bylo možné konstatovat, že kurz Bitcoinu se bude ubírat sestupným trendem.

Následně bylo provedeno zhodnocení těžby Bitcoinu. Nejdříve se zkoumaly faktory ovlivňující těžbu. Poté bylo za pomoci bitcoinové kalkulačky vypočítáno množství vytěženého Bitcoinu, následně přepočítány na výnosy a stanovily se náklady na elektřinu. Po rozpočtování se vyhodnotil index současné hodnoty investice a zjistilo se, že těžba Bitcoinu v současné době není finančně výhodná. V závěru praktické části bylo vypočítáno riziko investice prostřednictvím variačního koeficientu pomocí pravidla střední hodnoty a rozptylu. To umožnilo zodpovědět třetí výzkumnou otázku, který se dotazovala na riziko investice do Bitcoinu – v současné době investor při investování do Bitcoinu podstupuje vysoké riziko.

Závěrem je možné konstatovat, že investice do kryptoměny Bitcoin je vzhledem k výrazné volatilita dost riskantní. Na druhou stranu je však třeba také připustit, že kryptoměny se díky svým technologiím a konceptům mají možnost stát převratným aktivem, avšak je před nimi ještě dlouhá a namáhavá cesta.

V době psaní závěru bakalářské práce (listopad 2023) je možné pozorovat působivý nárůst ceny Bitcoinu, který však nic nemění na konstatování rizikovosti investice do této kryptoměny.

Zodpovězením výzkumných otázek byl cíl práce byl naplněn.

7 Seznam použitých zdrojů

Monografie

ANTONOPOULOS, Andreas M. *Mastering Bitcoin*. Sebastopol, Kalifornie: O'Reilly Media, Inc., 2017. ISBN 978-1-4919-5438-6.

BLAU, Benjamin M. Price dynamics and speculative trading in Bitcoin. *International Business and Finance*, vol. 41, October 2017, p. 493–499. ISSN 0275-5319.

ČERNOHORSKÝ, Jan, TEPLÝ, Petr. *Základy financí*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3669-3.

GLADIŠ, Daniel. *Akciové investice*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-4234-7.

HESTON, Anthony. *Bitcoin Investing: An Introduction to Cryptocurrency and How to Invest in Bitcoin*. Budapest: PublishDrive, 2017. ISBN 978-1-3862-0843-3.

JÍLEK, Josef. *Finance v globální ekonomice I: Peníze a platební styk.* Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-3893-2.

JUREČKA, Václav et al. *Makroekonomie*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0251-8.

LAURENCE, Tiana. *Blockchain. For Dummie.* Hoboken: John Wiley & Sons, 2017. ISBN: 978-1-119-36561-7.

PAGLIERY, Jose. *Bitcoin: And the Future of Money*. Triumph Books, 2014. ISBN 978-1629370361.

POLOUČEK, Stanislav et al. *Peníze, banky, finanční trhy*. Praha: C. H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-152-9.

PRITZKER, Yan. *Vynález jménem Bitcoin*. [Česko]: Braiins Systems, 2020. 114 stran. ISBN 9788090797505.

REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 9788024794075.

REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3671-6.

REVENDA, Zbyněk, MANDEL, Martin, KODERA, Jan, MUSÍLEK, Petr a Petr DVOŘÁK. *Peněžní ekonomie a bankovnictví*. Praha: Management Press, 2014. ISBN 978-80-7261-279-6.

RILEY, John. The Current Status of Cryptocurrency Regulation in China and Its Effect around the World. *China and WTO Review*. 2021, 7(1), s. 135–152. ISSN 2383-8221.

ROUBAL, Pavel. *Informatika a výpočetní technika*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-3228-9.

RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza – metody, ukazatele, využití v praxi*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 9788024724812.

SOMMERVILLE, Ian. *Softwarové inženýrství*. Brno: Computer Press, 2013. ISBN: 978-80-251-3826-7.

SOUKUP, Jindřich, POŠTA, Vít, NESET, Pavel a Tomáš PAVELKA. *Makroekonomie*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 9788072615377.

STROUKAL, D., SKALICKÝ, J. *Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: Třetí rozšířené vydání.* Praha: Grada Publishinh, 2021. ISBN 978-80-271-4256-9.

STROUKAL, Dominik, SKALICKÝ, Jan. Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0742-1

ŠEJDA, Jan, ŠMERHOVSKÝ, Zdeněk a Dana GÖPFERTOVÁ. *Výkladový slovník epidemiologické terminologie*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1068-4.

ŠTĚDROŇ, Bohumír et al. *Manažerské rozhodování a sport*. Praha: Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4929-0.

VESELÁ, Jitka. *Analýzy trhu cenných papírů, II. díl: Fundamentální analýza*. V Praze: Oeconomica, 2003. s. 12. ISBN 80-245-0506-1.

Zákon č. 370/2017 Sb., o platebním styku, v platném znění.

Internetové zdroje

ANTMINER. *Antminer S19 XP Hydro*. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.antminerdistribution.com/antminer-s19-xp-hydro/

ATC MARKET. *Bitcoinové peněženky*. [online]. 2022 [cit. 2022-09-12]. Dostupné z www: https://www.atcmarket.cz/articles/25470

BALOGA, Lukáš. *Kryptoměny: Tři základní rizika.* Kurzy.cz [online]. 10. 12. 2019 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: https://www.kurzy.cz/zpravy/523270-kryptomeny--trizakladni-rizika/

BINANCE ACADEMY. *Co je blockchainová technologie? Základní průvodce.* [online]. Dec 30, 2019. [cit. 2022-09-12]. Dostupné z www: https://academy.binance.com/cs/articles/what-is-blockchain-technology-a-comprehensive-guide-for-beginners

BINANCE ACADEMY. *Průvodce fundamentální analýzou kryptoměn.* [online]. Zveřejněno Sep. 21, 2020. Aktualizováno Nov. 11, 2022 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://academy.binance.com/cs/articles/a-guide-to-cryptocurrency-fundamental-analysis

BITCOIN. *Bitcoin is an innovative payment network and a new kind of money*. [online]. 2022 [cit. 2022-09-12]. Dostupné z www: https://bitcoin.org/en/

BITINFOCHART. Cryptocurrency statistics. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://bitinfocharts.com/

COINMARKERCAP. *Bitcoin community*. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/

COINMONKS. *What is Plan B's Bitcoin Stock-to-Flow Chart?* [online]. Apr 6, 2022 [cit. 2023-05-31]. Dostupné z www: https://medium.com/coinmonks/what-is-plan-bs-bitcoin-stock-to-flow-chart-5f2bf7605c19

CRYPTOQUANt. *Bitcoin: NVT Ratio*. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://cryptoquant.com/asset/btc/chart/network-indicator/nvt-ratio?window=DAY&sma=0&ema=0&priceScale=log&metricScale=log&chartStyle=line

CRYPTOWUANDT. *Bitcoin: NVT Ratio*. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://cryptoquant.com/asset/btc/chart/network-indicator/nvt-ratio?window=DAY&sma=0&ema=0&priceScale=log&metricScale=log&chartStyle=line

DOLEŽAL, Martin, VONDRÁK, Matouš. *K čemu u kryptoměn slouží privátní a veřejný klíč? Jaký je mezi nimi rozdíl?* [online]. 1. 9. 2022 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z www: https://finex.cz/kryptomeny-privatni-verejne-klice/

DOLEŽAL, Martin. *Jak se těží Bitcoin? Co je to těžba bitcoinů a jak funguje?* [online]. 21. 3. 2022 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z www: https://finex.cz/jak-se-tezi-bitcoin-co-je-to-tezba-bitcoinu-a-jak-funguje/

EGERA. *Graf Bitcoinu – Co je to technická a fundamentální analýza?* [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://egera.com/cs/bitcoinovy-graf-co-je-technicka-a-fundamentalni-analyza

EUROPEAN PARLAMENT. *Cryptocurrency dangers and the benefits of EU.* [online]. 01. 04. 2022 [cit. 2022-09-20). Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20220324STO26154/cryptocurrency-dangers-andthe-benefits-of-eu-legislation

EVROPSKÁ CENTRÁLNÍ BANKA. *Co jsou peníze?* [online] 20. června 2017. [cit. 2022-09-07]. Dostupné z www: https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.cs.html

FINEX. *Jak číst svíčkové grafy jako začátečníci*. [online]. 25. 10. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://finex.cz/svickovy-graf-navod/

FINEX.CZ. *Bitcoin (BTC) – Kurz, graf ceny, těžba, peněženka, nákup*. [online]. 2022 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z www: https://finex.cz/kryptomena/bitcoin/

FINEX.CZ. *Bitcoin a problém dvojité útraty – Jaké je řešení?* [online]. 7. 12. 2018 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z www: https://finex.cz/bitcoin-problem-dvojite-utraty/

FINEX.CZ. *Kryptoměna Bitcoin: Výhody a nevýhody*. [online]. 26. 3. 2018 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z www: https://finex.cz/kryptomena-bitcoin-vyhody-nevyhody/

HAMPL, Mojmír. *Náš postoj ke kryptoměnám? Nepomáhat, nechránit, neškodit, nevodit za ruku.* [online] 21. 12. 2017 [2022-09-12]. Dostupné z www: https://www.cnb.cz/cs/verejnost/servis-pro-media/autorske-clanky-rozhovory-s-predstaviteli-cnb/Nas-postoj-ke-kryptomenam-Nepomahat-nechranit-neskodit-nevodit-za-ruku/

HOVORKA, Jiří. *Jak se daní virtuální měny? Část zisku odvedete vždy, bitcoin je pro berňák věc.* [online]. 11. 12. 2017 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://www.mesec.cz/clanky/jak-se-dani-virtualni-meny-cast-zisku-odvedete-vzdy-bitcoin-je-pro-bernak-vec/

KEHRLI, Jerome. *Blockchain explained*. [online]. 2016. [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: https://www.niceideas.ch/blockchain_explained.pdf

KOPŘIVA, Michal. *Těžba bitcoinu spotřebuje za rok více energie než třetina Česka. A jeho cena letí nahoru.* [online]. 9. listopadu 2017 [cit. 2022-09-12]. Dostupné z www: https://www.lidovky.cz/byznys/bitcoin-spotrebuje-za-rok-vice-energie-nez-tretina-ceske-republiky.A171108_161720_firmy-trhy_kopp

KRIPTOMAT. *Blockchain – co to je a jak to funguje?* [online] 2022 [2022-09-12]. Dostupné z www: https://kriptomat.io/cs/blockchain/co-je-to-blockchain-technologie/

KURZY.CZ *Bitcoin – aktuální a historické ceny kryptoměny Bitcoin, graf vývoje ceny kryptoměny Bitcoin - od 01.04.2022 do 31.03.2023 - měna USD.* [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.kurzy.cz/komodity/bitcoin-graf-vyvoje-ceny/usd-1-rok?dat_field=01.04.2022&dat_field2=31.03.2023

KURZY.CZ. *Co je to bitcoin*. [online]. 2022 [cit. 2022-09-12]. Dostupné z www: https://www.kurzy.cz/bitcoin/co-je-to-bitcoin

LOOK INTO BITCOIN. *Bitcoin: Stock-to-Flow Model*. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.lookintobitcoin.com/charts/stock-to-flow-model/

MARKETWATCH. *Simple moving average*. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.marketwatch.com/investing/cryptocurrency/btcusd/charts /

NEWSTREAM. *Průlomový verdikt: Kryptoměny jsou věc, ne peníze, prodej se musí danit, rozhodl soud.* [online]. 30. 5. 2022 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://www.newstream.cz/money/prulomovy-verdikt-kryptomena-jsou-vec-ne-penize-prodej-se-musi-danit-rozhodl-soud

PARIZO, Christine. *What are the 4 different types of blockchain technology?* [online]. 28 May 2021 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://searchcio.techtarget.com/feature/What-are-the-4-differenttypes-of-blockchain-technology

PASEKA, Jan. *Kryptografie*. [online] 13. května 2016 [cit. 2022-09-13]. Dostupné z www: https://is.muni.cz/el/sci/jaro2016/M0170/um/um/PREDLAwideboc.pdf

PATRIA. *Advance – Decline Line (A/D).* [online]. 2023b [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.patria.cz/slovnik/394/advance---decline-line-ad.html

PATRIA. *Bollingerova pásma.* [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.patria.cz/slovnik/332/bollingerova-pasma.html

PATRIA. *Stochastic*. [online]. 2023a [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.patria.cz/slovnik/388/stochastic.html

RESEARCHGATE. *Blockchain overview*. [online]. 2022 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://www.researchgate.net/figure/Blockchain-overview-Image-courtesy-of-Matthaeus-Wander-24_fig1_335505455

SOCHA, Stanislav. *Technologie blockchain a investování do ní (ne do kryptoměn).* [online]. 05. 01. 2021 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://warengo.com/stories/147947-technologie-blockchain-ainvestovani-do-ni-ne-do-kryptomen

THE WHITE HOUSE. *Executive Order on Ensuring Responsible Development of Digital Assets.* [online]. March 3 2022 [cit. 2022-09-20). Dostupné z www: https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/03/09/executive-order-on-ensuring-responsible-development-of-digital-assets/

TUWINER, Jordan. *Best Bitcoin Mining Pools - Legit Sites.* [online]. October 4, 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://buybitcoinworldwide.com/mining/pools/

VENCL, Jiří. *Proof of Work nebo Proof of Stake? Jaké typy těžby kryptoměn a dosahování konsenzu existují?* [online]. 10. 3. 2022 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://finex.cz/kryptomeny-proof-of-work-proof-of-stake/

VIRAROSI. *Cena bitcoinu se poprvé od června dostala na hranici 30 000 dolarů.* [online]. 11.04.2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://www.fxstreet.cz/zpravodajstvi-143017.html

VONDRÁk, Matouš. *Blockchain: Co je blockchain a jak blockchain u kryptoměn funguje?* [online]. 27. 11. 2018. [cit. 2022-09-12]. Dostupné z www: https://finex.cz/blockchain/

WALLETINVESTOR. Bitcoin Forecast, Long-Term Price Predictions for Next Months and Year: 2023, 2024. [online]. 2023 [cit. 2023-10-31]. Dostupné z www: https://walletinvestor.com/forecast/bitcoin-prediction/charts

WIKIPEDIA. *Bitcoin*. [online]. 2022 [cit. 2022-09-21]. Dostupné z www: https://it.m.wikipedia.org/wiki/File:Bitcoin_logo.svg

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratek

8.1 Seznam obrázků

8.2 Seznam tabulek

8.3 Seznam grafů

9 Přílohy

Odkazovaný seznam příloh