

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomických teorií



Bakalářská práce

Kryptoměny: porovnání výkonu a faktory úspěchu

Zdeněk Nouza

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zdeněk Nouza

Ekonomika a management

Název práce

Kryptoměny: porovnání výkonu a faktory úspěchu

Název anglicky

Cryptocurrencies: their comparison of performance and success factors

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je vyhodnocení výkonosti kryptoměn na základě vybraného metodického přístupu. Tento přístup bude sloužit k identifikaci vhodného období pro nákup a prodej kryptoměn.

Díličními cíli budou stanovení míry vlivu ceny Bitcoinu na ceny jiných kryptoměn a určení metody, která nejlépe reflektuje vývoj ceny vybraných kryptoměn.

Metodika

Teoretická část práce bude zpracována na základě detailní analýzy odborné literatury zabývající se problematikou kryptoměn.

Součástí metodického přístupu bude fundamentální analýza, která se bude zabývat predikcí a hodnocením výkonu dle ekonomických dat (volatilita), politické situace a ekonomického prostředí státu.

Samotná praktická část práce se bude zabývat predikcí vývoje cen kryptoměn dle metod z technické analýzy, jako jsou klouzavý průměr, Fibonacciho retracement a Elliot Wave.

Doporučený rozsah práce

30 – 40

Klíčová slova

Analýza; Bitcoin; Cardano; Ethereum; hodnocení; kryptoměna; Litecoin; predikce; výkon

Doporučené zdroje informací

A. J. Frost, Robert R Prechter, Elliott Wave Principle, ISBN: 9780471988496

Frank Miller, SECRETS ON FIBONACCI TRADING: Mastering Fibonacci Techniques In Less Than 3 Days, ISBN-13 978-1071389737

Saifedean Ammous, The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking, ISBN-13: 978-1119473862

STROUKAL, D. *Ekonomické bubliny : kdo je nafukuje, proč praskají a jak v další krizi neztratit vše*. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-2194-6.

STROUKAL, D. – SKALICKÝ, J. *Bitcoin a jiné kryptoměny budoucnosti : historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-1043-8.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. David Křížek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomických teorií

Elektronicky schváleno dne 18. 8. 2022

doc. PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Čestné prohlášení

Elektronicky schváleno dne 27. 10. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 12. 02. 2023

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kryptoměny: porovnání výkonu a faktory úspěchu" 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

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. David Křížek, Ph.D. za vedení bakalářské práce a za cenné rady při jejím vedení. Dále bych chtěl poděkovat své rodině, která mi byla oporou.

Kryptoměny: porovnání výkonu a faktory úspěchu

Abstrakt

Bakalářská práce obsahuje charakteristiku kryptoměn Bitcoin, Cardano, Ethereum a Litecoin a jejich fungování na blockchainu dle metody Proof of Work a Proof of Stake. Bakalářská práce dále popisuje výhody a nevýhody decentralizovaného a centralizovaného systému. Centralizovaný systém je reprezentován centrální bankou. Pro predikci ceny je analyzována historie fundamentálních jevů. Pro analýzu fundamentálních jevů jsou zvoleny reprezentující jevy jako je změna úrokových sazeb, změna politické situace ve východní Evropě a krach finanční instituce zabývající se obchodováním na burze. Predikce ceny je prováděna na období 2023 až 2024 pomocí metod technické analýzy jako jsou klouzavý průměr, Elliottovy vlny a Fibonacciho návratnost. Výsledky, které jsou predikovány pro vývoj cenové hladiny na rok 2023 a 2024 jsou optimistické a dosahují hodnot v rozmezí 56 000 – 68 000 USD. Predikce pro přelom května a června roku 2023 je 28 000 – 38 000 USD.

Klíčová slova: Analýza; Bitcoin; Cardano; Ethereum; hodnocení; kryptoměna; Litecoin; predikce; výkon

Cryptocurrencies: their comparison of performance and success factors

Abstract

The bachelor's thesis contains a description of Bitcoin, Cardano, Ethereum and Litecoin cryptocurrencies and their functioning on the blockchain according to the Proof of Work and Proof of Stake methods. The bachelor's thesis further describes the advantages and the disadvantages of the decentralized and the centralized system. The centralized system is represented by a central bank. The history of fundamentals is analysed for a price prediction. For the analysis of fundamental phenomena, representative phenomena such as a change in interest rates, a change in the political situation in Eastern Europe and the collapse of a financial institution engaged in trading on the stock exchange are chosen. The price prediction is made for the period 2023 to 2024 using technical analysis methods such as moving average, Elliott waves and Fibonacci retracement. The results that are predicted for the development of the price level for 2023 and 2024 are optimistic and reach values in the range of \$56,000-\$68,000. The prediction for May/June 2023 is \$28,000-\$38,000.

Keywords: Analysis; Bitcoin; Cardano; Ethereum; assessment; cryptocurrency; Litecoin; prediction; performance

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíl práce a metodika	11
2.1	Cíl práce	11
2.2	Metodika	11
3	Teoretická východiska	13
3.1	Centralizace a decentralizace	13
3.1.1	Centralizace	13
3.1.2	Decentralizace	15
3.2	Kryptoměny	16
3.2.1	Blockchain	17
3.2.2	Metoda Proof of Work	18
3.2.3	Metoda Proof of Stake	18
3.3	Bitcoin	19
3.4	Ethereum	20
3.5	Litecoin	21
3.6	Cardano	23
3.7	Ponziho schéma	23
4	Vlastní práce	27
4.1	Fundamentální jevy	28
4.1.1	Rusko-ukrajinský konflikt	28
4.1.2	Vliv Federálního rezervního systému	29
4.1.3	Pád kryptoměnové burzy FTX	31
4.2	Technická analýza	32
4.2.1	Klouzavý průměr	33
4.2.2	Fibonacciho návratnost	36
4.2.3	Elliot Wave	38
4.2.4	Predikce ceny	41
5	Výsledky a diskuse	48
6	Závěr	50
7	Seznam použitých zdrojů	52
	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	56
7.1	Seznam obrázků	56
7.2	Seznam tabulek	56

1 Úvod

Bakalářská práce se zaměří na oblast obecného fungování a principů kryptoměn a predikcí ceny vybraných kryptoměn. Z pohledu obecného fungování kryptoměn bude v bakalářské práci popsán decentralizovaný systém s jeho klady a zápory vůči centralizovanému systému. U centralizovaného systému reprezentující centrální bankou budou popsány metodiky, pomocí kterých se snaží udržet cenovou stabilitu. Dále bude v kapitole věnované teoretickým východiskům popsán princip fungování metod Proof of Work a Proof of Stake, které jsou zásadní pro fungování v decentralizovaném systému, který se nazývá blockchain. V teoretických východiscích budou dále popsány kryptoměny Bitcoin, který je nazýván digitální zlato a jedná se o první kryptoměnu, která byla v novodobé historii kryptoměn spuštěna na blockchaine síti. Jedná se o nejvíce obchodovanou kryptoměnou na burzách.

V technické analýze bude veškerá predikce ceny prováděna právě nad kryptoměnou Bitcoin. Dalšími popisovanými kryptoměny bude Ethereum, Litecoin, kterému se přezdívá digitální stříbro a poslední kryptoměnou, která bude popsána, bude Cardano. Cardano je kryptoměna reprezentující spojení akademického, bankovního a finančního světa. V samotném závěru kapitoly Teoretická východiska bude vysvětleno Ponziho schéma, které je velmi důležité z hlediska bezpečnosti investovaného kapitálu investory.

V části věnované vlastní práci bude zpracován vývoj ceny kryptoměn. Vývoj ceny bude prezentován na kryptoměně Bitcoin. Dále zde budou popsány fundamentální jevy, které mohou ovlivnit sentiment ekonomických objektů a tím zapříčinit růst nebo pád kryptoměn. Bakalářská práce se konkrétně zabývá poklesem cenové hladiny, která bude zkoumána na základě technické analýzy zaměřující se na historický vývoj Bitcoinu a dané výsledky dále budou implementovány na predikci ceny.

Fundamentální jevy budou zastoupeny změnou úrokových sazeb, vojenským konfliktem a pádem kryptoměnové burzy. Změna úrokových sazeb dokáže v rámci centralizovaného systému ovlivnit sentiment investorů. Bude zde popsán vojenský konflikt a jeho vliv na vývoj cenové hladiny a poté pád kryptoměnové burzy, která se snaží vydělat pomocí finanční páky.

Technická analýza bude analyzovat cenový vývoj v minulosti a dané výsledky pomocí indikátorů Fibonacciho návratnosti a Ellittových vln implementovat k promítnutí vývoje ceny dané kryptoměny. Dalším indikátorem, který bude popsán, je klouzavý průměr. Ten z důvodu velkého množství fundamentálních jevů pro predikci ceny nebude použit, je však často používán obchodníky například pro predikci ceny Bitcoinu.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je vyhodnocení výkonnosti kryptoměn na základě metodického přístupu. Tento přístup bude sloužit k identifikaci vhodného časového období pro nákup a prodej kryptoměn.

Dílčími cíli jsou stanovení míry vlivu ceny Bitcoinu na ceny jiných kryptoměn a určení metody, která nejlépe reflektuje vývoj ceny vybraných kryptoměn. Mezi dílčí cíle bakalářské práce lze zařadit analýzu fundamentálních jevů a jejich vliv na ekonomické objekty. Historický vývoj cenové hladiny zvolené kryptoměny a indikátory technické analýzy napomáhají provést implementaci dané analýzy a určit tak cenový vývoj dané kryptoměny.

2.2 Metodika

Teoretická část práce je zpracována na základě detailní analýzy odborné literatury zabývající se problematikou kryptoměn. V teoretické části je popsán princip blockchainové technologie a metody Proof of Work a Proof of Stake, decentralizovaný systém spolu s jeho výhody a nevýhody oproti centralizovanému systému. Popis centralizovaného systému zahrnuje funkce, které udržují měnovou stabilitu. V teoretické části jsou popsány stěžejní kryptoměny jako je Bitcoin, Ethereum, Cardano a Litecoin. V poslední části v rámci teoretické části je popsán princip Ponziho schématu.

Součástí metodického přístupu je fundamentální analýza, která se zabývá hodnocením výkonu dle ekonomických dat. Ekonomická data budou prezentována na kryptoměně Bitcoin. Fundamentální jevy jsou zastoupeny situacemi, jako je například změna politické situace vyúsťující ve válečný konflikt, ekonomické prostředí státu, změna úrokových sazeb, která ovlivní sentiment ekonomických objektů a posledním zástupcem bude kolaps třetí největší kryptoměnové burzy. Krach burzy bude reprezentován na FFT Tokenu.

Samotná praktická část práce se zabývá predikcí a vývojem cen dle metod z technické analýzy. Nástroje pro indikaci vývoje ceny jsou zvoleny klouzavý průměr, Elliottovy vlny a Fibonacciho návratnost. Indikátor klouzavého průměru je tvořen z průměru 20denního a 150denního vývoje ceny kryptoměny Bitcoin. Klouzavý průměr za dané časové období tvoří-průměrnou hodnotu, která při implementaci do grafu predikují impulsy k prodeji nebo

nákupu dané komodity. Elliottovy vlny vychází z historického vývoje ceny dané komodity. Elliottovy vlny lze dělit na úrovně, přičemž každá úroveň má určitý časový interval trvání. Praktická část bakalářské práce se zabývá především vlnami, které mají dobu trvání v rozmezí dnů, týdnů až měsíců. Celý cyklus Elliottových vln se skládá z pěti vln. Rostoucí trend ceny Bitcoin symbolizují první tři vlny, kde na konci třetí vlny dochází ke klesajícímu trendu ceny Bitcoinu. Klesající trend je reprezentován posledními dvěma vlnami cyklu Elliottových vln. Fibonacciho návratnost vychází z hodnot podílu Fibonacciho číselné řady. Technická analýza pro vývoj cenové hladiny dané komodity používá hodnoty: 0; 0,236; 0,382; 0,618; 0,786 a 1 Fibonacciho návratnost. Pro predikci ceny se využívají hodnoty 0,5 a 0,65, které nevycházejí z Fibonacciho posloupnosti, ale pro predikci ceny jsou často používány.

3 Teoretická východiska

V teoretických východiskách se práce bude zabývat výhodami a nevýhodami centralizovaného a decentralizovaného finančního systému se zaměřením na kryptoměny. Dále zde bude popsán základní princip fungování kryptoměn. Především jak funguje Blockchain, metoda Proof of Work nebo Proof of Stake. Zmíněna bude také základní charakteristika kryptoměn Bitcoin, Etheruem, Litecoin a Cardano.

3.1 Centralizace a decentralizace

Tato kapitola se bude věnovat pojmům centralizace a decentralizace finančního systému, jelikož je nezbytné nejprve vysvětlit příčinu vzniku kryptoměn. Budou zde zmíněny výhody a nevýhody daných finančních systémů.

3.1.1 Centralizace

Stroukal (2019) ve své knize uvádí, že centralizovaný ekonomický systém je postaven na třech základních aspektech. Prvním aspektem je centrální banka, dalšími aspekty je pak vláda a aktuální ekonomická situace příslušných subjektů jakou jsou občané či firmy. Ani jeden z těchto aspektů nemůže pracovat samostatně a mají mezi sebou určitou míru nezávislosti. Hlavním a stěžejním aspektem je však centrální banka, která určuje ekonomický růst daného státního útvaru. Jelikož jsou dnešní státní ekonomiky mezi sebou silně propojené, mluvíme o globalizaci. Hlavním kontrolorem je FED (The Federal Reserve System), česky označováno jako Federální rezervní systém, který svým způsobem určuje růst ekonomik státních útvarů. Na území České republiky je to pak Česká národní banka (ČNB), která má za úkol pečovat o kvalitu národní měny a cenovou stabilitu. Cenová stabilita tzv. inflace by měla být předvídatelná, a to v určitých mezích, aby nedošlo k poškození finančních plánů ekonomických subjektů, především domácností a firem. Stimulaci ekonomického prostředí provádí centrální banka z pohledu makroekonomického a mikroekonomického (CNB.cz, 2022).

V mikroekonomickém přístupu jde o bezpečnost, spolehlivost a důvěryhodnost v daný bankovní systém. Centrální banky provádějí takové jednání, které dosahuje zmíněných cílů. Jednou se zásadních činností je bankovní regulace. Ta spočívá v udělování

licenci obchodním bankám. Pro udělení licence je potřeba splnit několik podmínek, jako je minimální výše základního kapitálu nebo technologické a bezpečnostní zabezpečení. Po úspěšném získání licence je prováděn dohled, který kontroluje devizovou zásobu (množství kapitálu v zahraniční měně), množství kapitálu v tuzemské měně nebo povinné pojištění vkladu klientů. Každá komerční banka musí mít zřízené své devizové účty u tuzemské centrální banky, která provádí jejich správu. Zároveň devizové účty mají roli věřitele poslední instance, od kterého lze čerpat likviditu při existenčních problémech komerční banky. Zmíněné účty jsou určeny i k poskytování úvěrů od centrální banky. Makroekonomický přístup slouží především ke zmíněné cenové stabilitě. Opatření, které centrální banky provádějí, musí být promyšlené. Nepromyšlenost může výrazně ovlivnit ekonomické smýšlení subjektů. Právě ovlivnění ekonomických subjektů může mít vliv na import a export zboží a služeb. Makroekonomickými metodami může centrální banka ovlivnit tuzemské nebo mezinárodní ekonomické prostředí (Finex.cz, 2022b; Žák, 2020). Mezi hlavní nástroje patří:

- **Emise hotovostních peněz:** oprávnění centrální banky, ale i obchodních bank, které prostřednictvím úrokových sazeb z půjček emitují bezhotovostní peníze. Úroková sazba určená centrální bankou je základní metodou pro cenovou stabilitu, která se používá ke zpomalení úpadku nebo růstu ekonomiky. Změna úrokové sazby výrazně ovlivňuje náladu ekonomických subjektů, kteří pak hodnotu peněz promítnou do zboží nebo služeb (Finex.cz, 2022b; Žák, 2020).
- **Devizová a depozitní činnost:** usnadňuje mezinárodní měnovou spolupráci, která slouží k především ke stabilizaci směnných kurzů a podpoře států v rámci půjček (Finex.cz, 2022b; Žák, 2020).

Kvantitativní uvolňování: nástroj, kterým mohou centrální banky ovlivnit náladu ekonomických subjektů a tím i ovlivňovat ekonomickou situaci. Kvantitativní uvolňování funguje na principu, kdy centrální banka kupuje různá aktiva (akcie, dluhopisy, nemovitosti apod.). Daným nákupem se tvoří likvidita, kterou mají komerční banky uloženou na rezervním účtu u centrální banky. Nově vytvořenou likviditu komerční banky nabízí ekonomickým subjektům pomocí nových úvěrů. Tím se dostává nově vytvořená likvidita na trh (Finex.cz, 2022b; Žák, 2020).

3.1.2 Decentralizace

Následující zdroje (Finex.cz, 2022c; Stroukal a Skalický, 2018) v této kapitole uvádějí, že decentralizovaný systém stojí na hlavním pilíři, a to je nálada ekonomických subjektů jako jsou firmy a občané.

Narozdíl od centralizovaného systému, v decentralizovaném systému chybí dva hlavní pilíře, a to vláda a centrální banka, které mají určitou možnost ovlivňovat ekonomickou náladu daných subjektů. Mohou také ovlivňovat hodnotu dané měny. V decentralizovaném systému je cena kryptoměny určována především nabídkou a poptávkou. Transakce prováděné v decentralizovaném systému se ve světě kryptoměn provádí na takzvaném Blockchainu. Za transakci není zodpovědná žádná vyšší autorita jako je to v centrálním systému. Ekonomický subjekt si sám zodpovídá, kam dané transakce odesílá, neexistuje tedy způsob, jak danou transakci vrátit zpět z důvodu chybějící autority. Tato vlastnost je jedna z nejzávažnějších nevýhod decentralizovaného systému pro ekonomické subjekty, které provádějí finanční transakce na Blockchainu (Finex.cz, 2022c; Stroukal a Skalický, 2018).

Výhodou decentralizovaného systému je, že daným problémem se zabývají odborníci, kteří danému problému rozumí. V kryptoměnovém světě, který pracuje na principu decentralizovaného systému se na vývoji a úpravě algoritmu podílí komunita dané kryptoměny. Komunita se rozhoduje pomocí referenda, kterou a jakou změnu provést. Referendum může ale dopadnout nejednoznačně, a to má za následek zdlouhavý proces nasazení algoritmu úpravy. Případný zdlouhavý proces nasazování oprav algoritmu je jednou z nevýhod centralizovaného systému. Výhodou Blockchain technologie je rychlost provádění mezikontinentálních transakcí, kdy transakce z jednoho konce světa na druhý může trvat několik desítek minut (Finex.cz, 2022c; Stroukal a Skalický, 2018).

Naopak v centralizovaném systému tento druh transakce může trvat několik dní. Centralizovaný systém měl nespornou výhodu v zasílání vnitrostátních finančních transakcí. Zmíněné transakce probíhají mezi objekty v řádu vteřin oproti blockchainu, kde dané transakce trvají několik desítek minut. Z tohoto důvodu kryptoměnová komunita přišla s takzvaným lightning network, který dané transakce zpracovává v řádu vteřin a dokáže se tak přiblížit rychlosti centralizovaného systému. Z důvodu, že transakce neprobíhají přes třetí osobu nemůže dojít k výpadku serveru nebo zablokování peněz třetí osobou. Komerční banky mohou trpět odstávkami serveru nebo enormním vytižením sítě, kterou banky

používají. Systémy centralizovaného finančnictví mohou být také náchylné k podvodům a zejména ke zpronevěráám peněz (Finex.cz, 2022c; Stroukal a Skalický, 2018).

U kryptoměn jsou podobné hrozby méně pravděpodobné, protože díky jejich decentralizované povaze neexistuje žádný centrální zdroj moci. Jelikož transakce neprobíhají přes třetí osobu, nedochází ke sběru důvěrných dat jako jsou záznam trvalého bydliště, telefonní číslo, číslo osobního dokladu nebo za co byly dané finanční prostředky utraceny. Existuje nebezpečí, že komerční banky mohou důvěrné informace sdílet se svými pobočkami nebo partnery či nákupčími třetích stran. Z tohoto důvodu Blockchain nabízí určitý druh anonymity. V Blockchainu jsou zaznamenávány pouze klíče peněženek a lze najít všechny transakce, které byly kdy provedeny v daném Blockchainu kryptoměny.

Společenský důraz na svobodu s kombinací moderních technologií jsou kryptoměny nebo stablecoiny¹ základem nového finančního systému. Vznik nového finančního systému nevzniká ze dne na den, ale je zřejmé, že kryptoměny odstartovaly další etapu ve vývoji finančních transakcí. Evoluce finančního systému směřuje k decentralizovanému finančnímu systému, který je mnohem bezpečnější, a především je nezávislý na vůli a cílech jedinců (Finex.cz, 2022c; Stroukal a Skalický, 2018).

3.2 Kryptoměny

Kryptoměna je digitální měna. Pod digitální měnou si lze představit, že se jedná o druh virtuálních peněz. S virtuálními penězi se setkáváme každý den, při platbě kartou v obchodě, převodu peněz nebo při pohledu zůstatek bankovního účtu. V roce 2020 bylo provedeno 1,3 miliard plateb kartou u obchodníka nebo při nákupu na internetu. To znamená, že každý dospělý obyvatel zaplatil kartou 153x za rok (Penize.cz, 2020).

Autoři (Stroukal a Skalický, 2018) zmíněnou měnu nazývají měna s nuceným oběhem, tedy měna jejichž hodnota je stanovena zákonem. Této měně se ve světě kryptoměn říká fiat, z anglického významu rozkaz či nařízení. Předchůdci kryptoměn už vznikali v polovině 20. století rozšiřováním internetu. Jednalo se o projekty Ecash nebo CyberCash.

¹ Stable coin je digitální měna, která je navázána na „stabilní“ rezervní aktivum, jako je americký dolar nebo zlato. Příklad: 1 USD = 1 USDC (více na: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-a-stablecoin>)

Dané projekty byly inspirací pro vznik první a nejznámější kryptoměny Bitcoin. Kryptoměny jsou postaveny na principu decentralizace.

3.2.1 Blockchain

Autoři (Saifedean 2018, Stroukal a Skalický 2018) se shodují, že Blockchain můžeme chápat jako decentralizovaný systém pro finanční transakce. Blockchain nahrazuje entitu v centralizovaném systému. Entita v centralizovaném systému představuje banku, která kontroluje, zda lze danou finanční transakci provést. Banka kontroluje, zda bankovní účet má dostatek financí nebo zda bankovní účet, kam přichází finanční transakce, existuje. Blockchain se skládá z několika uzlů sítí peer to peer. Uzel představuje počítač kdekoli na světě, který je připojen do Blockchain sítě. V síti Blockchainu mají všechny uzly stejná práva, a právě tyto uzly zastupují entitu banky v centralizovaném systému. Blockchain se skládá z bloků, které obsahují transakce. Za validní transakci v síti Blockchainu se považuje taková transakce, která obsahuje správný elektronický podpis uživatele. Je patrný finanční pohyb v peněžence uživatele. Elektronický podpis uživatele se skládá ze soukromého a veřejného klíče. Soukromý klíč vzniká ze seedu. Seed je 12 nebo 24 náhodně vygenerovaných anglických slov, které se mohou opakovat. Na základě vytvořeného seedu se pomocí hashovacího algoritmu vygeneruje soukromý klíč, který slouží k potvrzení transakcí a k celkovému ovládnutí peněženky. Peněženky mohou být softwarové nebo hardwarové. Pod softwarovou peněženkou je možné si představit aplikaci nebo webovou stránku, kde lze uchovávat kryptoměny. Mezi softwarové peněženky například patří Crypto wallet (DeFi wallet) a Coinbase Wallet. Hardwarové peněženky si lze představit jako USB-flash disk, který po připojení do PC vyžaduje zadání 8místného PIN kódu. Mezi nejznámější značky hardwarových peněženek lze zařadit Trezor a Ledger. Z pohledu bezpečnosti jsou hardwarové peněženky lepší než softwarové. Po vygenerování soukromého klíče hashovacím algoritmem dochází k vygenerování veřejného klíče. Veřejný klíč slouží ke komunikaci na Blockchainu a také pro vygenerování adresy hashovacím algoritmem. K hashovacímu algoritmu neexistuje inverzní funkce. Nelze z adresy získat veřejný klíč, z veřejného klíče soukromý klíč a ze soukromého klíče seed.

Fungování Blockchainu lze popsat následujícím způsobem: máme kamarády Pavla a Lenku. Pavel chce poslat jeden Bitcoin Lence. Pavel zadá požadavek o převodu jednoho Bitcoinu nejbližšímu uzlu. Uzel zkontroluje, zda Pavel disponuje daným počtem Bitcoinu.

Pokud by Pavel daným počtem Bitcoinu nedisponoval dojde k zamítnutí požadavku. V našem případě Pavel disponuje daným počtem Bitcoinu a uzel potvrdí transakci a provede zápis do databáze. Uzel rozešle všem novou verzi databáze, kde je informace, že Pavel má o jeden Bitcoin méně a Lenka o jeden Bitcoin více.

Autoři (Bitcoin.org 2008, Stroukal a Skalický) popisují, že více transakci se seskupují do bloku. Blok se vytváří každých 10 minut. K danému bloku se přidá číslo (nonce). Na tento blok se spustí hashovací funkce, která nemá inverzní funkci. Výsledkem hashovací funkce je hledání takzvané gold nonce, která má předepsaný tvar. Jedná se o miliardy tipů o uhádnutí gold nonce. Pokud dojde k uhádnutí gold nonce, daný uzel dá vědět ostatním a ty zkontrolují, zda se jedná o správné číslo, které vede ke gold nonce. Pokud toto číslo vede ke gold nonce, pak se blok uzavře a pokračuje se dalším blokem. Pokud dané číslo nevyjde ostatním uživatelům jako gold nonce, blok se neuzavírá a hledá se takové číslo, které splňuje předepsaný tvar gold nonce.

3.2.2 Metoda Proof of Work

Autor (Bitcoin.org, 2008) popisuje tuto metodu, při které se uzel také označuje jako těžbař, přičemž konkrétně při hashovací funkci spaluje elektrickou energii. To zaručuje, že pokud uzel podváděl v síti Blockchain, tak daná gold nonce není pravdivá. Dojde k tomu, že gold nonce není akceptována a podvodník nedostane odměnu za potvrzený (vytěžený) blok. Podvodník si nic nevydělal a prodělal pouze elektrickou energii. Proof of Work lze přeložit jako důkaz o práci. Jinými slovy je elektrická energie klíčovým prvkem k poctivosti. V případě metody Proof of Work, systém těžby při uzavírání bloku je náročný na velikost spotřeby elektrické energie. ESMA (European Securities and Markets Authority) se snaží, aby největší kryptoměny, které používají metodu Proof of Work přešly na metodu Proof of Stake. Jednají na základně Green Deal, kde je zmíněno, že do roku 2050 by měla být Evropa klimaticky neutrální. Metodu Proof of Work používají kryptoměny jako je Bitcoin a Monero.

3.2.3 Metoda Proof of Stake

Dle následujícího zdroje (Ethereum.org, 2022b), metoda Proof of Stake není založena na uzlech, které se neoznačují jako těžbaři, ale validátoři. Validátorem se může stát uzel, který

dá do zástavy (stake) nějaký počet mincí. Například v Ethereum 2.0 bude validátor ručit 32 Ethery, které slouží k poctivosti uzlů, tedy validátorů. Pokud je validátor poctivý za uzamčení bloku, dostává poplatky za transakci a přidává daný blok do Blockchainu. Tyto poplatky se připisují k daným mincím, kterými validátor ručí. Pokud by validátor podváděl, přišel by o část nebo o všechny mince. Výběr validátora probíhá dle pravidel dané kryptoměny. Nejpoužívanější metody na výběr validátora jsou Randomized Block Selection a Coin Age Selection. Při této metodě nedochází k významnému nárůstu spotřeby elektrické energie. Kryptoměny, které využívají metodu Proof of Stake jsou například Cardano, EOS nebo od 15. srpna 2022 i Ethereum.

3.3 Bitcoin

Autoři (Saifedean 2018, Stroukal a Skalický 2018) charakterizují Bitcoin jako kryptoměnu, která byla spuštěna v 2009. Rok předtím vznikl dokument, ve kterém byl Bitcoin popsán. Tento dokument se nazývá White paper. Dokument o Bitcoinu sepsal člověk nebo skupina lidí, která vystupovala pod pseudonymem Satoshi Nakamoto. Bitcoin je plně decentralizovaný. Všechny finanční transakce se provádí na Blockchainu. Jak je zmíněno výše, metodu, kterou Bitcoin používá pro realizaci finančních transakcí je metoda Proof of Work, Bitcoin není tedy kryt zlatem nebo jinou komoditou, ale na jeho těžbu je spotřebovávána elektrická energie. Maximální počet mincí Bitcoinu je 21 milionů. Od roku 2020 je odměna za uzamčení bloku 6,25 BTC. V roce 2024 bude odměna za uzamčení bloku 3,125 BTC. Je to z toho důvodu, že každé 4 roky dochází k takzvanému půlení (halving), kdy odměna za jeden uzamknutý blok se sníží o jednu polovinu. Odhaduje se, že v roce 2030 bude většina BTC už v oběhu. V roce 2140 bude v oběhu 21 milionů BTC. Tedy už nebudou odměny za další uzamknutý blok a uzly budou financovány z transakčních poplatků. Nyní už je odhadem ztraceno přes 1 milionů BTC. To z Bitcoinu dělá ještě cennější komoditu. Bitcoin je také označován jako digitální zlato. Těžbu Bitcoinu lze provádět samostatně nebo v takzvaném mining poolu. Mining pool funguje tak, že jeden uzel, který je zvolen jako administrátor, dá těžit ostatním uzlům, kteří jsou napojeni na daný mining pool. Pokud někdo uhodne golden nonce, pošle toto číslo administrátorovi. Administrátor tento uzamčený blok zveřejní na Blockchain a získá odměnu. Odměnu pak administrátor

rozdělí rovnoměrně dle výkonu mezi celou skupinu, která se podílela na uzamknutí bloku, tedy nalezení golden nonce. V dnešní době se převážně pracuje v daných mining pool, protože pravděpodobnost uzamknutí bloku jedním uzlem je o několik řádů menší než výhra v loterii. Kurz Bitcoinu má vliv i na ostatní kryptoměny. Hodnota Bitcoinu vychází z poptávky a nabídky na trhu. Cena Bitcoinu je dána ekonomickou rovnováhou.

Autor (Stroukal, 2019) říká, že hodnota Bitcoinu je řízena nabídkou a poptávkou. Bitcoin dále stojí jako mnoha fiat měn na důvěře ekonomických subjektů. Americký dolar od roku 1971 přišel o svůj zlatý standard tzv. Americký dolar už není krytý zlatem a stojí tak jako Bitcoin na důvěře ekonomických subjektů. Americký dolar stojí na důvěře už přes 50 let. Bitcoin je však více ovlivňován náladou ekonomických subjektů než klasické měny státních ekonomických útvarů.

3.4 Ethereum

Ethereum je kryptoměna založena na Blockchainu. Jedna mince Etherea se nazývá Ether. Autorem kryptoměny Ethereum je Vitalik Buterin. Ethereum Vitalik Buterin s Gavinem Woodem představil v roce 2013 v takzvaném Yellow Paper. Síť Etherea byla spuštěna 30. července 2015. Ethereum je také decentralizovaný turingovsky virtuální stroj, tzv. Ethereum Virtual Machine (EMV), který běží na smart contracts (chytré kontrakty), které slouží k větší bezpečnosti decentralizované sítě. Ethereum virtual machine umožnilo vytvořit decentralizované aplikace zvané DAPPS (Decentralized applications) (Ethereum.org. 2022a).

Principem těchto aplikací je jejich decentralizace. Příkladem je aplikace Airbnb, která funguje na centralizovaném systému, kdy uživatel zaplatí konkrétní částku za ubytování. Centralizovaný systém si z dané částky vezme provizi a zbytek částky pošle vlastníkovu nemovitosti. Principem DAPPS je vynechání centralizovaného systému, přičemž celá aplikace běží na Blockchainu. Tím se snižují poplatky, které získává centralizovaný systém. Nevýhodou této aplikace je, že pokud by došlo ke komplikacím, uživatel (zákazník) by nemohl nikam zavolat a řešit své problémy. Decentralizovaný systém nemá žádnou zákaznickou linku.

Ethereum 23. června 2016 prošlo hard forkem², který byl zapříčiněn útokem hackerů, kteří ukradli 3,7 milionů tokenů (mincí) v přibližné hodnotě 50 milionů amerických dolarů. Tato krádež měla vliv i na cenu Etherea, která se snížila z 20 USD na 12 USD za jeden token (minci Etheru). Z důvodu tlaku investorů byly ukradené mince navraceny. Tento krok se však nelíbil jedné části komunity. Z tohoto důvodu došlo k rozdělení komunity a vzniku nové kryptoměny s názvem Ethereum classic. Z hlediska kapitalizace představuje Ethereum druhou největší kryptoměnu současnosti. Tržní kapitalizace Etherea činila k roku 2018 49 789 840 777 USD při ceně 497,15 USD za jeden Ether. V roce 2018 tým kolem Vitalika Buterina oznámil, že začíná pracovat na Etheru 2.0, který by měl projít několika obměnami. Jedna ze základních obměn bude změna ověřování transakcí z metody Proof of Work na metodu Proof of Stake. Vývojáři a nadace Ethereum Foundation na začátku roku 2022 oznámili, že testování Etherea 2.0 na řetězci Beacon, který právě podporuje model Proof of Stake, dopadlo úspěšně. K definitivní změně na Ethereum 2.0 došlo 15. září 2022. Zmíněný přechod neměl vliv na cenu za jeden Ether. (Ethereum.org, 2022c)

3.5 Litecoin

Jestli se Bitcoinu říká digitální zlato pak Litecoin lze označit jako digitální stříbro. Litecoin je decentralizovaná peer to peer síť², která je založena na Bitcoinu. Oproti Bitcoinu, který používá algoritmus HASH256, Litecoin používá hashovací algoritmus scrypt, který není tak náročný na výpočet jako algoritmus Bitcoinu. Tvůrcem Litecoinu je Charles Lee, který stvořil tuto kryptoměnu 7. října 2011. Charles Lee díky vytvoření Litecoinu přinesl do povědomí široké veřejnosti první altcoin³. Odlišnosti oproti Bitcoinu lze spatřit i v technické specifikace Litecoinu. Tvorba bloku trvá pouze 2,5 minuty oproti 10 minutám u Bitcoinu. Celkové množství je 84 milionů mincí (LTC). Odměna za uzavřený blok činí 12,25 LTC. Další půlení čeká Litecoin 6. srpna 2023. První větší úspěch Litecoinu se stal v roce 2013 za období září až prosinec, kdy největší hodnotu, za kterou šlo 1 LTC koupit, byla částka 43,45 USD (Finex.cz, 2021).

² Hard fork nebo hardfork je významná změna v Blockchain technologii, která činí dříve neplatné bloky a transakce platnými, nebo naopak (více na: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-a-fork>).

³ Odlišná kryptoměna než Bitcoin (více na: <https://time.com/nextadvisor/investing/cryptocurrency/altcoins/>).

Obrázek 1 Litecoin prosinec 2017



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Obrázek 1 popisuje vývoj ceny LTC. Svislá osa reprezentuje cenovou hodnotu LTC v USD. Svislá osa zobrazuje hodnoty od 0 do 260. Zobrazované hodnoty mají rozmezí 20 USD. Vodorovná osa znázorňuje časový horizont od května 2016 až po září 2019. Dále lze vidět, že trvalo 4 roky, než cena 1 LTC překonala 48 USD. Překonal tak své dosavadní All time High, které bylo v roce 2013 43,45 USD za 1 LTC. Za překonání All time High mohla zpráva od zakladatele Charliho Lee, kdy zveřejnil svou vizi SegWitu a Lightning Networks. SegWitu měl vyřešit transakční kapacitu, ale také měl opravit chyby, které se během používání Litecoinu na Blockchainu vyskytly. Pomocí takzvaného Lightning Networks došlo k provázání Blockchainu různých kryptoměn, a to konkrétně pomocí tzv. atomic swaps. Atomic swaps zlepšil decentralizaci směny různých kryptoměn na uživatelské úrovni, nebyla tedy potřeba další strana. Cena za 1 LTC se zatavila na částce 226,71USD. Na začátku roku 2018 zakladatel Charlie Lee prodal veškeré své Litecoiny. To mělo za důsledek nedůvěru v danou kryptoměnu a způsobil propad ceny za jeden 1 LTC až na 30 USD.

3.6 Cardano

Cardano dostalo jméno po slavném italském matematikovi a filozofovi Gerelamov Cardano. Kryptoměna Cardano se začala vyvíjet v roce 2015 firmou IOHK (Input Output Honkong) a Charlesem Hoskinsonem. Charles Hoskinson je také jeden ze spoluzakladatelů Ethera. Blockchainová platforma Cardano debutovala v roce 2017. Cardano je také označováno jako Blockchain třetí generace. Cardano se snaží vytvořit souhrn pravidel a možnosti rozhodování v síti. Chtějí tak zabránit takzvanému hard fork. Tedy kdy se komunita nedokáže shodnout na dalším postupu a dojde k rozdělení sítě. Jako bylo například u Ethera, kdy došlo k Ethereum a Ethereum Classic. Vývojáři se snaží celý projekt Cardano vytvářet modulárně, kdy při změně určitého modelu nebude potřeba hard fork. Cardano řeší financování vývoje podobně jako Bitcoin a Ethereum, ale přidává jednu novinku a to pokladnu. Pokladna je transparentní a komunita rozhoduje kde dané peníze využít. Pokladna se plní od validátorů. Ti, když uzavřou blok a dostanou odměnu, bude jim strhnuto 25 % nových emitovaných mincí, které budou přesunuty právě do dané veřejné pokladny. Cardano při uzavírání bloku využívá algoritmus Proof of Stake. Cardano je vyvíjeno v programovacím jazyce Hascel. Tento programovací jazyk je velmi robustní a lze ho testovat pomocí matematických výpočtů. To znamená, že nemusí být spuštěn, aby byl testován. Cardano se snaží vlastní vývoj diskutovat v akademické sféře, kdy akademici dostávají prostor vyjádřit kritiku k daným postupům. Tento postup Cardano pojmenoval jako peer review⁴. Cardano svůj vývoj také konzultuje s bankami a regulátory. Zajímavostí je, že Cardano se snaží prosadit v zemích třetího světa. Cardano v roce 2021 byla jednou z deseti největších kryptoměn z pohledu kapitalizace. Kapitalizace činila v tomto roce 39,8 miliard amerických dolarů. (Whitepaper.io, 2017)

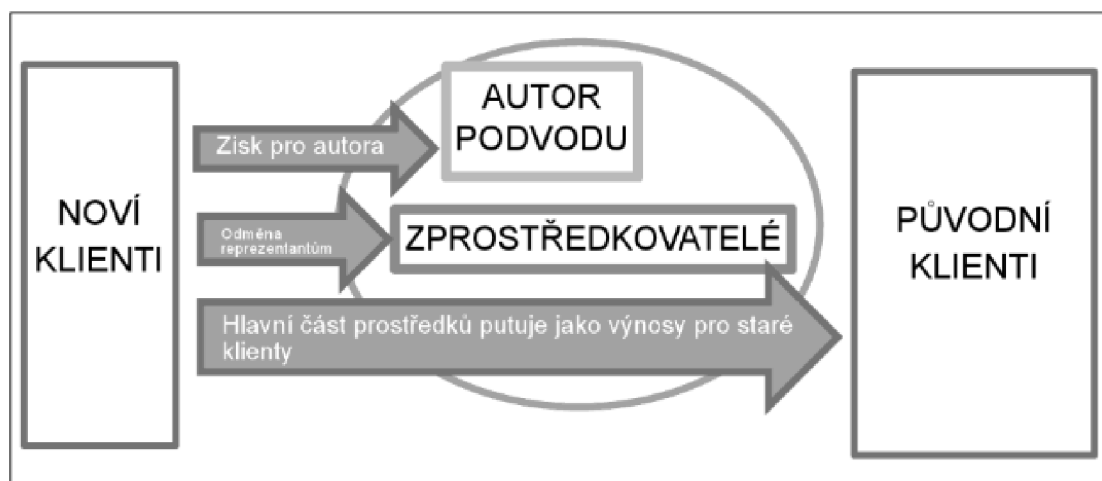
3.7 Ponzioho schéma

Jak uvádí Tyl(2013), Carlo Pietro Giovanni Guglielmo Tebaldo Ponzi se narodil roku 1882 v Itálii ve městě Lugo. V roce 1903 emigroval do Ameriky, kdy poté cestoval do Kanady.

⁴ Vzájemné hodnocení daných úprav Blockchain technologie (více na: <https://docs.cardano.org/explore-cardano/relevant-research-papers>).

Zde po nějaké době začal pracovat v bance Banco Zarossi, jejímž majitelem byl Luigi Zarossi, který část finančních prostředků své banky špatně investoval a zpronevěřil. Zarossi se svojí rodinou a zbytkem peněz uprchl neznámo kam. Carlo Pietro Giovanni Guglielmo Tebaldo Ponzi, později známý jako Charles Ponzi, byl v této souvislosti zatčen a odsouzen. Po dobu, kterou strávil v kanadském vězení přemýšlel, jak zbohatnout. Nejzajímavější část jeho života začala v roce 1918, kdy se snažil zrealizovat projekty, které z něho měly udělat bohatého člověka. Nejvýznamnějším projektem, který stojí za vznikem takzvaného Ponziho schématu je projekt, který je založený na rozesílání obchodního průvodce obsahující reklamu. Když mu ze Španělska přišla první žádost o daný produkt, zjistil, že při směně mezinárodních odpovědných kuponů (International Reply Coupon – IRC) za poštovní známky, které slouží pro odesílání odpovědí na dopis, je odlišný kurz směny v zemích kde se dané kupóny převádějí na známky. Pokud osoba koupila ve Španělsku kupóny v hodnotě jednoho dolaru, pak v USA se dané kupony daly směnit za poštovní známky v hodnotě 1 dolaru a 10 centů. V případě zakoupení kupónu v Itálii byl cenový rozdíl 2 dolary a 30 centů. Bez ohledu na původ kupónů, měla americká pošta povinnost tyto kupony vyplatit. Tímto krokem začalo vznikat takzvané Ponziho schéma (Tyl, 2013).

Obrázek 2 Ponziho schéma



Zdroj: Tyl (2013)

Charles Ponzi začal shánět investory, aby dané obchody mohl rozjet ve velkém. Ponzi tak svým investorům nabízel rychlé zbohatnutí za krátký čas. Investorům nabídka, která zaručuje za 45 dní výnosnost investice 50 % přijde více než zajímavá, a tak přinášejí finanční prostředky, které Ponzi investuje do směny kuponů. Toho si všimají instituce, které se

zabývají těmito směny a ceny se snaží srovnat 1:1 napříč zeměmi původu. Ponzi tak začíná přemýšlet, jak daný business plán udržet, protože na prodeji kuponů již vydělávat není možné, a tak se snaží nově investované peníze, které přicházejí od nových investorů, investovat do koupě různých nemovitostí. Tak, aby udržel svůj nový způsob podnikání, nově přichozí finanční prostředky rozděluje mezi sebe, stávající inventory a nové investice. Zmíněný proces vyplácení odměn popisuje Obrázek 2. Tím se pokouší držet své podnikání nad vodou. První zmínku o podvodu hlásil finanční expert Clarence Baron. Ten po analýze zjistil, že aby daný princip fungoval, muselo být prodáno přes 167 milionů IRC kuponů, ale ve skutečnosti nebylo prodáno více jak 27 tisíc kuponů. Po této zprávě, kterou předložil C. Baron, vyšlo najevo, že do svého podnikání Ponzi nevložit ani dolar. V roce 1920 přichází první audit, který odhaluje, že podnik je ve ztrátě 7 milionů dolarů. Na základě auditu úřady ukončují činnost Securities Exchange Company i Hanover Trust Bank. Hrubá ztráta investorů byla 20 milionů dolarů, což je na dnešní přepočten přibližně 225 milionů dolarů (Tyl, 2013).

Hlavním indikátorem Ponziho schématu je enormní zisk investice za krátký časový úsek. Podnikatelé, kteří slibují takovéto zhodnocení zneužívají důvěru jednotlivých investorů. Nelze ale říci, že účastníci Ponziho schématu lze považovat na nevinné oběti. Investoři si vždy s určitou mírou uvědomují riziko ztráty svých finančních prostředků. Právě zvýšení finanční gramotnosti investorů by je mohlo ochránit před investicemi do podvodných schémat, ale je potřeba si uvědomit, že ani zvýšení finanční gramotnosti není všelék. Je potřeba si vyhradit určitý časový úsek pro analýzu projektu, do kterého chtějí investoři investovat své prostředky. Ponziho schéma sice vzniklo před 150 lety, ale přeneslo se do digitální světa. Konkrétně se nejprve přeneslo na web, ale v poslední době figuruje především ve světě kryptoměn jako je Bitcoin, a především smart kontrakty na platformě Ethereum. Smart kontrakty vytvořily nové pole působnosti podvodníkům, které využívají Ponziho schématu k zbohatnutí. Velmi často je s Ponziho schématem spojován český projekt společnosti Xixoio (Bartoletti a kolektiv, 2020; Ryzhkova a kolektiv, 2022; Amoah a kolektiv, 2018; Tyl, 2013). Technologie založená na blockchainu se stává populárnější a tím přitahuje nežádoucí kriminální aktivitu. Nejčastější kriminální aktivitou jsou podvody jako je například právě Ponziho schéma, ale také i podvodné peněženky nebo phishingové

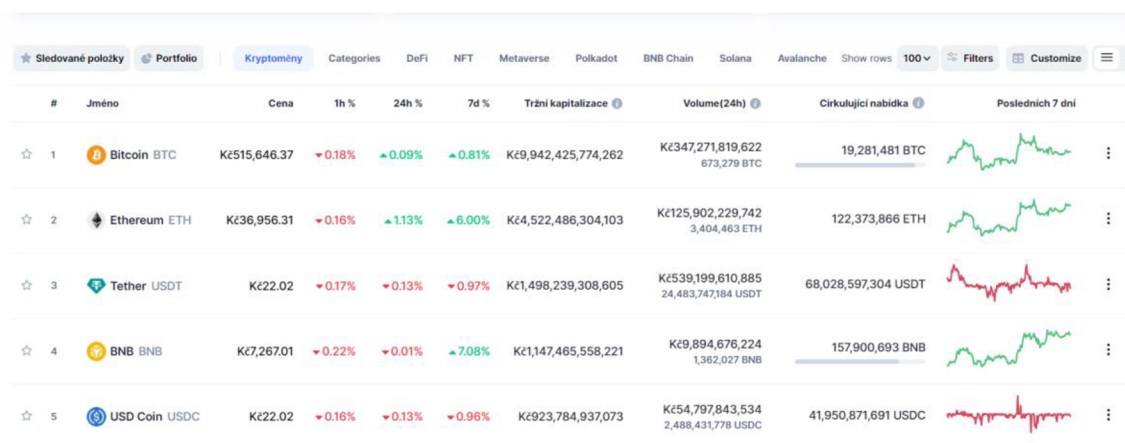
podvody⁵. Ztráta finančních prostředků a osobních údajů dopadá negativně na technologii blockchainu, především pak na platformu smart kontraktů v síti Ethereum, jak už je zmíněno výše. Důvodem je skutečnost, že se jedná o decentralizovanou platformu, kde se nenachází žádný kontrolní orgán, který by prováděl kontroly daných smart kontraktů. Důsledkem toho dochází k tvorbě algoritmů založených na technickém strojovém učení a na neuronových sítích. Dané algoritmy se snaží automaticky odhalit chytré kriminální aktivity na síti. Detekovat Ponziho schéma se poukousí algoritmus AI-SPSD založený na technice strojového učení nebo MM-CNN založený na neuronových sítích. Například proti phishingovým podvodům pak slouží detekční algoritmus Ethereum Phising Scam Detection (Eth-PSD) založený na strojovém učení (Fan a kolektiv, 2021; Chen a kolektiv, 2019; Kabla a kolektiv, 2022; Zhang a kolektiv, 2022).






⁵ Phising je typ podvodu, při kterém se někdo pokouší z někoho vylákat osobní údaje pomocí podvodných e-mailů, reklam nebo podvodných stránek.

4 Vlastní práce

Predikci ceny lze předpovídat dle technické analýzy, která udává určitou míru pravděpodobnosti, kam se daná cena bude vyvíjet. Pro predikci byla zvolena kryptoměna Bitcoin, a to z několika důvodů. Například se jedná o takzvané digitální zlato, dále se jedná o první kryptoměnu, která funguje na dnešním blockchainu, tj. dle tržní kapitalizace⁶. Tržní kapitalizace Bitcoinu dle Obrázek 3 činí 9 942 milionů Kč. Bitcoin drží pomyslnou dominanci v obchodování na své síti. Coinmarketcap.com říká, že 40 % všech transakcí týkajících se kryptoměn jsou transakce zaměřené v blockchainu Bitcoinu. Jedná se o transakce, kde byla použita celá mince nebo část mince digitální měny Bitcoin.

Obrázek 3 Tržní kapitalizace



#	Jméno	Cena	1h %	24h %	7d %	Tržní kapitalizace	Volume(24h)	Cirkulující nabídka	Posledních 7 dní
1	Bitcoin BTC	Kč515,646.37	▼0.18%	▲0.09%	▲0.81%	Kč9,942,425,774,262	Kč347,271,819,622 673,279 BTC	19,281,481 BTC	
2	Ethereum ETH	Kč36,956.31	▼0.16%	▲1.13%	▲6.00%	Kč4,522,486,304,103	Kč125,902,229,742 3,404,463 ETH	122,373,866 ETH	
3	Tether USDT	Kč22.02	▼0.17%	▼0.13%	▼0.97%	Kč1,498,239,308,605	Kč539,199,610,885 24,483,747,184 USDT	68,028,597,304 USDT	
4	BNB BNB	Kč7,267.01	▼0.22%	▼0.01%	▲7.08%	Kč1,147,465,558,221	Kč9,894,676,224 1,362,027 BNB	157,900,693 BNB	
5	USD Coin USDC	Kč22.02	▼0.16%	▼0.13%	▼0.96%	Kč923,784,937,073	Kč54,797,843,534 2,488,431,778 USDC	41,950,871,691 USDC	

Zdroj: vlastní zpracování, Coinmarketcap (2022)

Na vývoji ceny zvolené kryptoměny se podílí i fundamentální jevy, které dokáží ovlivnit náladu ekonomických objektů. Fundamentální jevy, jsou jevy, které se velmi těžko v dlouhodobém horizontu predikují. Mezi takovéto jevy patří například rozsáhle válečné konflikty, změna úrokových sazeb nebo krach velké finanční instituce.

Analýza chování ekonomických subjektů bude provedena na základě dat u let 2021 a 2022. Analýza je základním prvkem pro predikci ceny na období přelomu května a června 2023 a na celkové období 2023–2024. Pro predikci cen jsou v bakalářské práci využity indikátory Ellittovy vlny a Fibonacciho návratnost. Klouzavý průměr je indikátor, který je dle mého názoru nedostatečný pro dlouhodobou predikci. Klouzavý průměr převážně

⁶ Celková hodnota všech mincí dané kryptoměny v oběhu

využívá data z minulosti a pokud v analyzovaném období je mnoho fundamentálních jevů, mohou být výsledky nepřesné. I tak je klouzavý průměr hojně využíván a je dobré tento indikátor uvést.

4.1 Fundamentální jevy

Jevy, které nelze předvídat, jsou nazývány ve světě kryptoměn jako fundamentální jevy. Může se jednat o jev čistě náhodný. Příkladem může být přírodní katastrofa, která má významný vliv na globální ekonomiku. Dále jde do této skupiny zařadit jev, který je nepravděpodobný. Z pravidla to může být vojenská agrese vůči jiné zemi nebo nenadálá změna politické situace ve státním útvaru. Bitcoin a další kryptoměny jsou decentralizované ekonomické systémy bez centrálních autorit. I v decentralizovaném systému mají určitý vliv centrální autority v centralizovaném ekonomickém systému. Centrální autority dokážou ovlivnit cenu, která je určována poptávkou a nabídkou pomocí různých omezení a nařízení. Zvýšením úrokových sazeb dokážou centrální autority změnit náladu ekonomických subjektů, které pak mění své priority v rámci svých investic. Cena dané kryptoměny se pak dle nálady může zvýšit nebo snížit.

I decentralizovaný ekonomický systém může mít vliv na ekonomicko-centralizovaný systém. Konkrétně 15. září 2022 byl proveden The Merge kryptoměny Ethereum. Dlouhodobě připravovaný Merge změnil metodu dokazování z metody Proof of Work na Proof of Stake. Na základě této změny, kde není potřeba pro uzavírání bloků výpočetní výkon grafických karet, lze očekávat, že tato změna bude mít právě vliv na grafické karty. Po ethereovém mergi se uvolní k proději několik desítek tisíc grafických karet. Dle prohlášení Vitalika Buterina poklesla celosvětová spotřeba elektřiny o 0,2 %. (Finex.cz, 2022a).

4.1.1 Rusko-ukrajinský konflikt

Dne 24. února 2022 započal rusko-ukrajinský konflikt. Obrázek 4 je charakterizován svislou osou, která reprezentuje cenovou hladinu Bitcoinu v měně USD. Vodorovná osa symbolizuje časovou osu. Obrázek 4 níže dále ukazuje, že tento fundamentální jev, který nikdo nepředpokládal, měl za následek propad ceny Bitcoinu o 7,03 %. Cena jednoho Bitcoinu po propadu byla 34 623,21 USD. Po opadnutí nervozity ekonomických subjektů

z válečného konfliktu je na grafu patrné, že už na konci stejného dne byla cena Bitcoinu stejná jako před začátkem vojenského konfliktu tedy 37 241,71 USD za jeden Bitcoin. Dalším příkladem je 28. únor, kdy byla cena Bitcoinu větší než na začátku vojenského konfliktu a to o 16,53 %. Cena za jeden Bitcoin tak činila 43 398,91 USD.

Obrázek 4 Rusko-ukrajinský konflikt



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

4.1.2 Vliv Federálního rezervního systému

Dalším příkladem fundamentální jevu bylo jedno ze zasedání Federálního výboru pro volný trh a Rady guvernérů Federálního rezervního systému, které se konkrétně uskutečnilo 3. - 4. května 2022. Dané zasedání řešilo ekonomický vývoj státních útvarů. Kde celková inflace cen dle osobního spotřebního index (Personal Consumption Expenditures) dále jako PCE index činila za 12 měsíců končící březnem 2022 6,6 %. PCE index je založen na průzkumu zaměřující se na to co firmy prodávají. Na základě PCE indexu se zasedání rozhodlo zvýšit úrokové sazby o 50 bazických bodů, aby bylo dosaženo cílené inflace ve výši 2 % (Federalreserve.gov, 2022).

Obrázek 5 níže ukazuje, centrální banka jednoho státu nebo velkého ekonomického ekosystému dokáže ovlivnit sentiment ekonomických objektů. Konkrétně svíslou osou reprezentující cenovou hodnotu Bitcoinu v USD a vodorovnou osou symbolizující časovou posloupnost cenového vývoje. V tomto případě FED ovlivnil cenu komodity, která je v decentralizovaném ekonomickém systému. Po oznámení zvýšení úrokových sazeb došlo k výraznému propadu hodnoty kryptoměny Bitcoin. Zvýšení úrokových sazeb tedy jednoznačně ovlivnilo náladu ekonomických subjektů, protože ekonomické subjekty jsou úzce spjaty s centralizovaným ekonomickým systémem, jehož hlavním cílem je měnová stabilita. Změna úrokových sazeb má za vedlejší následek změnu nabídky a poptávky, protože ekonomické subjekty musí vynaložit větší množství finančních prostředků při nákupu hmotných i nehmotných statků. Změna úrokových sazeb měla za následek, že cena Bitcoinu se propadla za 14 hodin o 8,03 %. Z částky 39 472,79 USD za jeden Bitcoin na 36 304,52 USD za jeden Bitcoin.

Obrázek 5 Vliv Federálního rezervního systému



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

4.1.3 Pád kryptoměnové burzy FTX.

V roce 2022 je kryptoměnová burza FTX se svými investory, kterých je přes jeden milion, třetí největší kryptoměnovou burzou na světě. Velmi úzce spolupracuje se společností Alameda Research. Obě společnosti založil Sam Bankman-Friedman. Společnost Alameda Research do velké míry financuje kryptoměnovou burzu FTX přes nákup tokenů FTT Token a Serum. Společnost se snaží maximalizovat své zisky přes sentiment ekonomických subjektů pomocí finanční páky. Zpravodajský web CoinDesk zveřejnil 2. listopadu 2022 zprávu o kritických bilančních informacích společnosti Alameda Research. Dle zprávy má daná společnost problémy se solvencí, protože svá aktiva převážně investovala do FTT Token a Serum, přičemž nelze tak jednoduše převést tyto aktiva zpět do společnosti. Burza FTX tak začíná mít problémy s likviditou. Na tuto situaci reaguje 6. listopadu 2022 generální ředitel Binance a oznamuje, že Binance prodává své zbývající držby tokenů v hodnotě 2,1 miliardy USD. Velké množství těchto prodaných tokenů se odráží na ceně daných tokenů, v našem případě token FTT. Obrázek 6 popisuje cenový propad tokenu FTT o více než 89 % v časovém rozmezí od 7. listopadu 2022 až do 9. listopadu 2022. Dle Obrázek 6 na začátku propadu hodnota FTT tokenu byla 22,142 BUSD⁷, kdy na konci propadu hodnota činí 2,397 BUSD. Tento propad razantně ovlivnil sentiment investorů burzy FTX, kteří chtěli svá aktiva vybrat nebo převést na jinou finanční platformu. To zapříčinil takzvaný „bank run“⁸. Kryptoměnové burzy nemají ze zákona povinnost držet minimální rezervy, a tak se dostávají do problému s likviditou. Z důvodu nedostačující likvidity FTX pozdržela výběry z burzy. Tento krok znamenal nárůst paniky mezi investory, kteří používají kryptoměnovou burzu FTX a zvýšení nárůstu tzv. „bank run“. Panika, kterou způsobila společnost FTX, se přenesla i do ostatních kryptoměnových burz jako je Binance, Coinbase a Crypto.com. Z důvodu zmírnění paniky vystavují své rozvahy. Společnosti FTX a Alameda 11. listopadu 2022 formálně žádají o dobrovolnou ochranu před bankrotem podle kapitoly 11 v USA (YOUSAF a kolektiv,2023; AKYILDIRIM a kolektiv 2023).

⁷ Stablecoin kryptoměnové burzy Binance

⁸ Bank run – lze přeložit jako běh na banku znamená, že investoři, kteří mají v dané instituci finanční prostředky je snaží v krátkém časovém úseku vybrat nebo převést do jiné finanční instituce

Obrázek 6 Pád kryptoměnové burzy FTX



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

4.2 Technická analýza

Technická analýza se zabývá predikcí cen. Nejčastěji pracuje s grafy kurzů dané finanční komodity, které reprezentují hodnoty, jež v technické analýze používáme. Technická analýza narozdíl od fundamentální analýzy využívá znalosti vzájemných vztahů mezi ekonomickými a mimoekonomickými procesy. Konkrétně je založena na

matematických, matematicko-statistických a dalších algoritmizovaných metodách určených pro velké množství dat a následnému vyhodnocení výsledků. Jak fundamentální, tak i technická analýza jsou spolu úzce propojeny. Pro kvalitní predikci ceny je potřeba oba druhy analýz kombinovat. V následujících kapitolách se bakalářská práce bude zabývat finanční analýzou, která spadá do kategorie technické analýzy (Růčková, 2019; Calicchio, 2021). Konkrétně se jedná o:

- SMA – jednoduchý klouzavý průměr,
- EMA – exponenciální klouzavý průměr,
- SMMA – vyhlazený klouzavý průměr,
- LWMA – lineárně vážený klouzavý průměr

4.2.1 Klouzavý průměr

Jednou ze základních strategií, která je ověřena časem je jednoduchý klouzavý průměr „simple moving averages“ tj. SMA. Obchodníky používaná strategie pro vstup nebo výstup z trhu. Jedná se o strategii, která je v dané míře spolehlivá. Při zkombinování s jinou strategií dokáže s určitou mírou spolehlivosti predikovat chování trhu a tím zvolit správnou strategii na burze. Nezbytné pro správnou predikci cen je pak zkušenost a správné testování daných hodnot. Jednoduchý klouzavý průměr lze vytvářet na určitá časová období. Čím je období delší, tím může být klouzavý průměr spolehlivější. Pro výpočet jednoduchého klouzavého průměru je potřeba si zvolit období, ze kterého chceme daný průměr počítat. Různé hodnoty, které mohou vstupovat do výpočtu můžeme brát dle dané hodnoty na burze při pozici open, high, low a close. Výpočet probíhá sečtením hodnot za určité období a vydělením celkovým počtem dnů.

Vzorec:

$$MA = \frac{\sum_i^N P_n}{N}$$

P_n – hodnota open, high, low nebo close.

N -počet dnů, intervalu, který jsme si zvolili.

Klouzavé průměry patří do kategorie vizuálních identifikátorů. Tyto identifikátory pak lze reprezentovat na grafu.

Způsob používání klouzavého průměru je poměrně jednoduchý. Pokud cena dané komodity protne graf klouzavého průměru, jedná se o vstupní nebo výstupní signál. Mohou nastat dvě situace, a to protnutí grafu směrem dolů nebo nahoru. Pokud dojde k protnutí směrem dolů, pak se jedná o signál k prodeji. Pokud však dojde k protnutí směrem nahoru, pak se jedná o impuls k nákupu.

Obrázek 7 Jednoduchý klouzavý průměr



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Obrázek 7 je reprezentován vodorovnou osou, která zobrazuje časovou posloupnost vývoje ceny Bitcoin a svislou osou zobrazující cenovou hladinu v USD. Obrázek 7 používá 20denní jednoduchý klouzavý průměr na komoditě Bitcoin. Body, kde se mění graf klouzavého průměru ze zelené na oranžovou, dávají signál k prodeji dané komodity. Body, které dávají impuls ke koupi dané komodity, jsou pak bod úsečky, kde dochází ke změně barvy z oranžové na zelenou. Počet dnů pro výpočet jednoduchého klouzavého průměru si každý obchodník volí sám. Čím menší počet dnů vložíme do výpočtu, tím budeme mít více obchodních příležitostí jak k prodeji či k nákupu zvolené komodity. Obrázek 7 zobrazuje jednoduchý příklad klouzavého průměru. Pro přesnější predikci ceny dle jednoduchého klouzavého průměru je zapotřebí minimálně dvou klouzavých průměrů. Při použití dvou a více klouzavých průměrů si nastavujeme časové intervaly kratšího a delšího charakteru. Příkladem může být použití dvou jednoduchých klouzavých průměrů. První klouzavý průměr bude nastaven na 20denní interval reprezentovaný zeleno-oranžovou křivkou

a druhý klouzavý průměr bude nastaven na interval 150 dní reprezentovaný fialovo-červenou křivkou.

Obrázek 8 Dva jednoduché klouzavé průměry



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Obrázek 8 nenabízí tolik obchodních příležitostí jako to bylo u Obrázek 7. Signály charakterizující nákup dané komodity reprezentují body B a D. v těchto bodech dochází k protnutí zvolených klouzavých průměrů směrem vzhůru. Impulz k prodeji nastává v bodech A, C a E. Zde dochází k protnutí křivek klouzavého průměru ve směru dolů. Dobře trendující trhy jsou pro klouzavé průměry nejvhodnější, i když existuje mnoho kombinací jednoduchých klouzavých průměrů, které predikují určité cenové chování komodity. Klouzavé průměry jsou kvalitním nástrojem, ale jsou velmi náchylné na změny v trendu chování ceny komodit. Jestliže je trend stabilní, je možné očekávat zisky. Pokud trend stabilní není, lze říct, že toto období pro klouzavé průměry je spíše ztrátové (Nesnidal a Podhajský, 2006; Hartman a FXstreet.cz, 2018).

4.2.2 Fibonacciho návratnost

Fibonacciho retracement neboli Fibonacciho návratnost, které vychází z takzvané Fibonacciho číselné řady, je založena na nekonečné řadě přirozených čísel. Danou číselnou řadu objevil italský matematik Leonardo Fibonacci ve 12. století a reprezentuje jednoduchou posloupnost čísel. Řadu čísel dostáváme sečtením dvou posledních čísel, kde dostaneme číslo následující.

Vzorec Fibonacciho číselné řady:

$$F(n) = \begin{cases} 0, \\ 1, \\ F(n-1) + F(n-2) \end{cases}$$

Nebo také:

$$F(n+2) = F(n) + F(n+1)$$

Fibonacciho návratnost vyjadřuje důležité matematické podíly Fibonacciho číselné řady (0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,377...). Jedná se o podíly:

Tabulka 1 Hodnoty Fibonacciho návratnosti

Podíl čísel	Výsledek podílu	% vyjádření podílu
0/1	0	0 %
34/144	0,236	23,6 %
34/89	0,382	38,2 %
34/55	0,618	61,8 %
$\sqrt{0,618}$	0,786	78,6 %
233/233	1	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Dále se používají podíly jako 0,5 a 0,65, které však s Fibonacciho číselnou řadou nemají nic společného. Hodnota 0,65 je označována jako golden ratio. Hodnota 0,5 neboli 50 % je velmi používaná obchodníky pro lepší predikci ceny dané komodity. Fibonacciho návratnost je používaný nástroj, který svojí měrou má psychologický účinek na obchodníky, proto v hodnotách podílů dochází ke změně trendu dané komodity. Obchodníci čekají na „náraz“ pomyslné hranice daného podílu a zadávají příkazy, které dokážou na určitou dobu změnit směr trendu dané komodity. Z tohoto důvodu Fibonacciho návratnost často tvoří

body podpory a limity odporu, které udávají směr trendu. Při technické analýze je nejčastěji používaný nástroj právě Fibonacciho návratnost, která je základem i pro Ellittovy vlny.

Obrázek 9 Fibonacciho návratnost



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Obrázek 9 zobrazuje chování cenové hodnoty Bitcoinu. Na vodorovné ose je zobrazována časová posloupnost vývoje ceny Bitcoinu. Svislá osa symbolizuje cenovou hladinu dané kryptoměny.

Obrázek 9 dále popisuje vývoj cenové hodnoty za období 5. prosince 2022 až 15. prosince 2022. Nejvyšší lokální maximum vzniklo 5. prosince, které je reprezentováno bodem A značící pohyb trendu. Bod A lze vnímat jako bod, který slouží k vytvoření trendové přímky odporu.

Lokálního minima je dosaženo 7. prosince. Lokální minimum reprezentuje bod B. Bod B lze považovat za jeden z bodů přímky podpory. Pokud bychom trendové přímky odporu a podpory protáhly, v jejich protnutí by došlo ke změně trendu. V období 7. – 9. prosince 2022 lze vidět, že cenová hladina nepřekročila hodnotu 0,236 Fibonacciho návratnosti.

Obrázek 9 reprezentuje na časovém úseku od 8. –9. prosince 2022 změnu trendu a překonání Fibonacciho hodnoty 0,236. Bod C reprezentuje určitou korekci ceny a pohyb cenové hladiny mezi hodnotami 0,786 a 0,618 Fibonacciho návratnosti. Nedochozí k překročení přímky odporu v podobě hodnoty 0,786 a dochází tak k cenovému poklesu,

který se zastaví u bodu D, který reprezentuje Fibonacciho návratnost na hodnotu 0,236, a ta se zároveň stává přímkou podpory.

Od bodu D, cenová hladina Bitcoinu zaznamenává růst a dochází k nárůstu cenové hladiny a překonává přímky odporu reprezentující hodnoty 0,382; 0,5; 0,618 a 0,786. Překonání hodnoty 0,786, která je reprezentována bodem E došlo z důvodu, že bod D se nestal lokálním minimem a v časovém úseku 9. – 12. prosince byla přímka reprezentující hodnotou 0,786 přímkou odporu k pokračování růstu cenové hladiny. Při odrazu cenové hladiny od bodu D bylo možné predikovat, že dojde alespoň k částečnému prolomení přímky odporu. Bod E symbolizuje stejnou cenovou hladinu jako to bylo u bodu A. Bod D na Obrázku 9 lze považovat za začátek Elliottových vln, popřípadě za vlnu číslo 5, která symbolizuje nárůst cenové hodnoty Bitcoinu. Bod A reprezentující lokální maximum lze chápat jako bod k prodeji. Cenová hodnota Bitcoinu v daném bodě za dané sledované časové období byla poprvé a lze tedy očekávat určitý pokles. Bod B reprezentuje lokální minimum a dává impuls k nákupu dané komodity. Nedošlo k prolomení křivky reprezentující hodnotou 0 Fibonacciho návratnosti. Přímka symbolizující hodnotou 0,786 byla z počátku přímkou podpory a nově se stala přímkou odporu. Z historického hlediska je takový jev obvyklý. U bodu C tak dochází ke korekci ceny a lze očekávat růst i pád cenové hodnoty Bitcoinu. Bod D zobrazuje pokles cenové hodnoty a zároveň nedochází ke vzniku nového lokálního minima. Dává tak impuls k nákupu dané komodity. Přichází nárůst, který reprezentuje bod D. Zde se přímka odporu stává přímkou podpory. Korekce ceny trvala několik hodin a poté došlo k dalšímu nárůstu ceny dané komodity (FOREX, 2011; Miller, 2019; Jarolím, 2022).

4.2.3 Elliot Wave

Teorie Elliottových vln byla vytvořena ve 30. letech 20. století Ralphem Nelsonem Elliottem. Ten zkoumal časové řady, tvořené cenami akcií, komodit a kurzů měn. Zmíněné hodnoty byly obrazem složitého chování investorů, a to jak z pohledu psychologického chování, tak i z toho ekonomického. R. Elliott svým zkoumáním došel k empirickým výsledkům. Zjistil, že po určité časové době se průběh časových řad s určitou mírou shodoval a reprodukoval stejné fáze trhu. Elliottova teorie je charakterizována vlnami, které mají určitou hierarchickou úroveň. Bylo přijato mezinárodní rozdělení vln dle časového

horizontu. Rozmach Elliottových vln zapříčinili až počítače, které dokážou usnadnit definici dané časové řady a správně ji reprezentovat do vln (Dostál a kolektiv, 2005; Rejnuš, 2014; John, 1998; Frost a Prechter a kolektiv, 2000).

Tabulka 2 Hierarchické členění Elliottových vln

	Úroveň vlny	Doba trvání vlny
1.	Grand Supercycle	Od několika desetiletí po staletí
2.	Supercycle	Od několik let po několik desetiletí
3.	Cycle	Od jednoho roku do několika let
4.	Primary	Od několik let do přibližně dvou let
5.	Intermediate	Týdny až měsíce
6.	Minor	Týdny
7.	Minute	Dny
8.	Minuette	Hodiny
9.	Sub-minuette	Minuty

Zdroj: Rejnuš (2014)

Vlnu lze charakterizovat jako určitý cenový posun při určitém směru, a to buď rostoucí (převažuje poptávka) nebo klesající (převažuje nabídka). Popisují tak nerovnováhu na trhu. Stupně vln se skládají spojením tří či pěti monovln. Monovlna popisuje určitý trend vývoje ceny v jednom směru pohybu. Sloučené monovlny lze rozdělit dle charakteru do polyvlny, multivlny nebo makrovlny. Elliottovy vlny lze rozdělit na impulsy, kdy se jedná o vlny, které se pohybují ve směru trendu. Skládají se z pěti částí a tím se stávají vlny tohoto charakteru komplikovanější než monovlny. Korekce je druhé rozdělení Elliottových vln. Jedná se o vlny, které jdou proti trendu. Skládají se ze tří částí, kde jedna část může být eventuelně jedna monovlna.

Obrázek 10 Elliottovy vlny



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Při analyzování libovolné Elliottovy vlny je potřeba vždy znát jaké je její nejbližší nadřazená vlna. Mějme nadřazenou vlnu charakteru impulzní, která patří do skupiny pěti podřízených vln (Vlna 1-5, obrázek č. 7). Vlny 1, 3 a 5 působí ve směru hlavního trendu a jedná se o impulzivní vlny. Vlny 2 a 4 pak představují opačný směr trendu a jedná se o korekční vlny. Nadřazená vlna je korekční, kdy se skládá ze tří pod-vln. Z toho jsou dvě vlny (vlna A a B) impulzní působící ve směru hlavního trendu a vlna B je charakteru vlny korekční. Vlna impulzní nebo korekční spočívá ve směru hlavního trendu bez ohledu na to, zda se jedná o trend býčí nebo medvědí. Jelikož se jedná o podobně se opakující cyklus, jednotlivé pod-vlny lze charakterizovat následovně:

- První impulzní pod-vlna (Vlna 1): charakteristické pro tuto vlnu je, že se jedná o nejkratší vlnu v cyklu. Ekonomicky bývá popisována jako „odraz ode dna“. Lze říci, že se jedná o základní vlnu nového cyklu.
- První korekční pod-vlna (Vlna 2): lze ji popsat jako vlnu „test poklesu“. Podmínky fundamentálního charakteru mohou být špatné, protože vlna nepřináší nové dno.

- Druhá impulzivní pod-vlna (Vlna 3): bývá označována jako tzv. „mocná vlna“. Je charakterizována silou trhu a růstem prosperity. Může být strmější a delší než předchozí dvě vlny. Z pravidla nebývá nejkratší impulzní vlnou.
- Druhá korekční pod-vlna (Vlna 4): vlna, která se popisuje jako všeobecné zklamání nad ukončením expanzivní fáze.
- Třetí impulzivní pod-vlna (Vlna 5): tato vlna reprezentuje tzv. „závěrečný vzestup“ v daném cyklu. Závěrečný vzestup je dán zlepšením ekonomických podmínek.

Korekční vlna je reprezentována třemi pod-vlnami:

- První impulzní pod-vlna (Vlna A): reprezentuje začátek poklesu akciového trhu, tj. začíná korekce trhu.
- Korekční podvlna (Vlna B): popisuje korekci, tedy částečný vzestup akciového trhu v hlavním trendu ve směru dolů.
- Druhá impulzní pod-vlna (Vlna C): charakterizuje stávající pokles trhu až do dosažení nového dna (John, 1998; Rejnuš, 2014).

4.2.4 Predikce ceny

V bakalářské práci pro predikci ceny na období 2023/2024 budou především využita data za uplynulé dva roky, tj. za období od 1. ledna 2021 do 31. prosince 2022.

Obrázek 11 Vývoj ceny pro rok 2021 a 2022



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Na Obrázek 11 je znázorněn vývoj ceny kryptoměny Bitcoin, do které byly zakresleny indikátory Fibonacciho návratnosti a Ellittovy vlny. Zmíněné Ellittovy vlny pomohou predikovat cenu Bitcoinu na následující dva roky. Každá fáze Ellittových vln má určité trvání, které je specifikováno pomocí křivek, kterou jsou označeny X_1 až X_{10} . Můžeme vidět, že první fáze vlny začíná 12. prosince 2020, tak, aby byl zdůrazněn nárůst ceny pro rok 2021. Vlna (1), která trvala 77 dní se zastavila na pozici 0,5 Fibonacciho návratnosti. Vlna (2) s dobou trvání 24 dnů prorazila podporu Fibonacciho návratnosti na hodnotě 0,618 a daná cena se pohybovala mezi úrovní 0,618 a 0,786. Poté dochází k situaci, kdy vlna (3) s dobou trvání 76 dní proráží hodnotu 0,618; 0,5; 0,382 až k hodnotě 0,236, kde po nějakou dobu působí kolem zmíněné hodnoty Fibonacciho návratnosti. Vlna (4) ukazuje velký propad ceny Bitcoin. Daný propad trval 97 dní a pád se zastavil až u hodnoty 0,618, kde však nepřekonal minimum z vlny (2). Vlna (5), která trvala 115 dní a dotkla se hodnoty 0 Fibonacciho návratnosti. Zároveň dochází k tomu, že cena, za kterou se prodával Bitcoin přesahala 65 000 USD. Cena se stává maximem tzv. all-time high. Následuje vlna (A), která posílá cenu Bitcoin na hodnotu okolo 33 000 USD. Vlna (A) naráží na hodnotu 0,618 Fibonacciho návratnosti. Daný propad trval 72 dní. Vlna (B) s trváním 64 dní nepřekoná rezistentní hodnotu 0,382. Vlna (C) se odráží od hodnoty 0,382 a za dobu 78 dní překonává hodnoty 0,5; 0,618 a 0,786. V důsledku takto velkého propadu, vzniká cenové lokální

minimum okolo hodnoty 16 000 USD v daném časovém intervalu. Vlna (D), která trvala 55 dní se vrací k hodnotě 0,786 Fibonacciho návratnosti. Následně se od této hodnoty odráží a vzniká tak poslední fáze vlny, vlna (E). Poslední fáze trvala 123 dní, kdy daná nákupní cena za 1 Bitcoin se pohybovala okolo 16 000 USD.

Obrázek 12 Predikce ceny pro rok 2023 a 2024



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2023)

Predikce ceny v bakalářské práci začíná 1. ledna 2023 a končí 31. prosince 2024 dle analýzy vývoje ceny pro Bitcoin v letech 2021 a 2022. Lze predikovat cenu za jeden Bitcoin pro rok 2023 a pro rok 2024. Pro predikci ceny na určité období jsou použity indikátor Fibonacciho návratnost a Ellittovy vln. Vlna (1) začíná 1. ledna 2023 trvá 80 dní a proráží hodnoty Fibonacciho návratnosti 0,786; 0,618 a zastavuje až na hodnotě 0,5 kde daná hodnota bude sloužit jako odporová hodnota. Vlna (2) se odráží od hodnoty odporu 0,5 a klesá až na hodnotu 0,786. Délka vlny je predikována na 45 dní. Vlna (3) s délkou trvání 97 dní nalezne přímku odporu na hodnotě 0,236 Fibonacciho návratnosti. Vlna (3) predikuje maximální cenu za jeden Bitcoin v rozmezí 48 000 USD – 56 000 USD. Vlna (3) predikuje lokální maximum pro rok 2023. Vlna (4) způsobí propad ceny Bitcoin. Pád ceny

bude trvat 100 dní, poté vlna (4) narazí na přímku podpory (support) na hodnotě 0,618. Vlna (5), která začíná na hodnotě 0,618 Fibonacciho návratnosti se za 119 dní zastaví až na hodnotě 0, která bude definovat přímku odporu. Vlna (5) predikuje maximální cenu pro rok 2024. Cena za jeden Bitcoin bude v rozmezí 56 000 USD – 68 000 USD. Zmíněná vlna bude definovat maximum pro rok 2024 a zároveň lokální maximum pro časový interval 2023 a 2024. Vlna (A) s dobou trváním 79 dní zapříčiní pád ceny Bitcoin, která se zastaví až na hodnotě 0,5 Fibonacciho návratnosti. Vlna (B) za 60 dní přinese nárůst ceny a zastaví se na hodnotě 0,236 Fibonacciho návratnosti. Vlna (C), která bude mít trvání 80 dní spadne na hodnotu 0,618, která bude reprezentovat přímku podpory pro cenu Bitcoin. Vlna (D) s trváním 50 dní bude predikovat cenu Bitcoin okolo hodnoty 48 000 USD. Cena 48 000 USD symbolizuje hodnotu 0,382 Fibonacciho návratnosti. Vlna (E) s délkou trvání 144 dnů predikuje cenu Bitcoin pro konec roku 2024 okolo 36 000 USD. Lze říci, že konec roku 2024 bude ve znamení křivky podpory s hodnotou 0,618 Fibonacciho návratnosti.

S detailnějším zaměřením na predikci cenové hladiny Bitcoinu k měsícům květen a červen roku 2023, lze dle analýzy predikovat dva scénáře. Zmíněné scénáře počítají se sentimentem ekonomických objektů. První scénář zobrazuje opadnutí pozitivního sentimentu. Opadnutí sentimentu by mohlo znamenat snížení cenové hladiny pod cenovou hranici roku 2021. Intenzivní propad by dle predikce nepřekonal minimální cenu Bitcoinu za rok 2020. Predikovat cenu na zvolené období začínáme od 1. února 2023. Druhý scénář reprezentuje setrvání sentimentu u ekonomických objekt, ten je zobrazen na Obrázek 13.

Obrázek 13 Predikce ceny pro měsíc květen, červen 2023



Zdroj: vlastní zpracování (TradingView, 2023)

Na Obrázek 13 jsou vyznačeny pohyby cen, které se uskutečňovaly v roce 2023 a trvali od 14 dní do 34 dní. Dané fáze pohybu ceny (C1, C2, C3) budou vycházet z těchto časových intervalů. Pro predikci ceny poslouží i trendové křivky a to „Trendová křivka resistance 2022“, „Trendová křivka podpory 2022“ a „Predikovaná trendová křivka resistance 2023“. Trendová křivka odporu pro rok 2022 vychází z propojení vrcholů, kde následně docházelo k propadu ceny. Trendová křivka podpory pro 2022 naopak od křivky odporu vychází z lokálních minimálních hodnot vrcholů. Průsečík (bod K), který vznikl protnutím trendové křivky resistance a podpory pro rok 2023 značí, že dojde ke změně trendu. Změna trendu přichází a vzniká predikovaná trendová křivka resistance 2023. Daná křivka definuje odpor pro cenu Bitcoinu. Za předpokladu, že sentiment ekonomických objektů vydrží i pro následující období, lze předpokládat, že křivka (C1) narazí na hodnotu 0,618 Fibonacciho návratnosti. Této hodnoty dosáhneme na přelomu února a března. Hodnota 0,618 odráží cenový pohyb okolo 30 000 USD za jeden Bitcoin. Křivka (C2) bude oscilovat mezi hodnotami 0,618 a 0,786 Fibonacciho návratnosti. V první polovině dubna pak křivka (C2) dosáhne cenové hladiny, která se bude přibližovat k částce 34 000 USD.

Daná cenová hladina odpovídá hodnotě 0,5 Fibonacciho návratnosti. Křivka (C3) dle chování z minulosti prorazí hranici podpory, kterou symbolizuje hodnotu 0,618 a bude se blížit k hranici podpory reprezentovanou hodnotou 0,786. V první polovině května dojde k překonání hranice rezistence charakterizovanou hodnotou 0,5. V druhé polovině května křivka (C3) nalezne přímku odporu na hodnotě 0,382 Fibonacciho návratnosti, která se bude pohybovat okolo hranice 38 000 USD. Predikovaná cenová hladina vydrží až do první poloviny června, kde bude docházet k pozvolnému pádu.

Obrázek 14 Predikce ceny pro měsíc květen, červen 2023 s omezeným sentimentem



Zdroj: vlastní zpracování, TradingView (2022)

Obrázek 14 reprezentuje pokles sentimentu u ekonomických objektů. Přímka (P1) reprezentuje zvýšení ceny Bitcoinu z 16 000 USD na 23 000 USD. Cenová hodnota reprezentuje 0,786 Fibonacciho návratnosti. Na konci února díky oslabení sentimentu dochází k propadu ceny Bitcoinu. Propad ceny reprezentuje přímka (P2), která se zastaví na hodnotě 1 Fibonacciho posloupnosti. Hodnota 1 symbolizuje, že cenová hladina dosáhne

svého lokálního minima za rok 2022. Definování lokálního minima za daný časový úsek je nezbytný pro správnou implementaci Fibonacciho návratnosti. Cenová hladina na této úrovni vydrží dle historického poznání následujících 20-25 dní. Po této době buď dojde k nárůstu sentimentu nebo dalšímu poklesu ceny Bitcoinu. Pokles ceny je reprezentován přímkou (P3). Propad ceny se zastaví na lokálním minimu pro rok 2021 nebo se bude blížit k cenovému lokálnímu minimu pro rok 2020, avšak dle historického vývoje tuto přímkou podpory nepřekoná. Nárůst sentimentu reprezentuje přímkou (P4). Sentiment zapříčiní nárůst cenové hladiny na hodnotu 23 000 USD, která symbolizuje hodnotu 0,786 Fibonacciho návratnosti. V této cenové hladině bude Bitcoin setrvávat 20-30 dní a poté dojde ke změně kdy přímkou odporu se stane křivkou podpory. Ve druhé polovině května a první polovině června se bude cenová hladina pohybovat okolo hodnoty 28 000 USD a ta reprezentuje hodnotu 0,618 Fibonacciho návratnosti.

5 Výsledky a diskuse

Na základě predikce, která byla tvořena v metodické části bakalářské práce, bylo dosaženo výsledků shrnuté v Tabulka 3. Výsledky jsou predikovány na základě historického vývoje cenové hladiny Bitcoinu. Historický vývoj byl analyzován pro rok 2021 a 2022. Ve výsledcích predikce je zahrnut i sentiment ekonomických objektů. Na základě výsledků lze konstatovat, že cena Bitcoinu bude mít vzestupnou tendenci. Bitcoin se může jevit jako alternativní komodita pro vložení určitého investičního kapitálu.

Tabulka 3 Výsledky predikce

Období	Maximální cenová hladina Bitcoinu
Přelom únor/březen 2023	30 000 USD
Duben 2023	34 000 USD
Přelom květen/červen 2023	38 000 USD
Přelom květen/červen 2023 (negativní sentiment)	28 000 USD
Nejvyšší cena pro rok 2023	48 000 USD – 56 000 USD
Nejvyšší cena pro rok 2024	56 000 USD – 68 000 USD

Zdroj: vlastní zpracování

Indikátory, které byly použity pro predikci ceny byly Fibonacciho návratnost a Elliottové vlny. Elliottovi vlny mají dle autora (Rejnuše, 2014) tyto nedostatky:

- Je zpochybňován názor, že výsledky lidských aktivit, převážně pod vlivem emocí, lze nějakým způsobem pomocí behaviorálních rámců definovat a vytvářet analýzy vývoje akciových trhů.
- Kritika se snáší i na tvar Elliottových vln, protože Elliottovy vlny mohou nabývat různých tvarů. Lze tvrdit, že existuje neomezená možnost různých tvarů, protože lidské chování nabízí mnoho různých možností.
- Připomínky také naráží na to, že na trzích působí mnoho spekulantů a velké finanční firmy, které mohou určitým způsobem zkreslit analýzu masových emocí, protože profesionální investoři se pomocí emocí neřídí.

- Významným problémem pak je identifikace jednotlivých druhů Elliottových vln, protože vývoj trhu neprobíhá dle idealizovaného rámce. To má vliv na rozpoznání jejich hierarchie.
- Elliottovy vlny musí někde začínat a končit. Rozpoznání takovýchto bodů je v praxi velmi obtížné. Vymýšlejí se nové algoritmy, které se snaží počáteční/koncové body nalézt, a to má za následek odlišnost algoritmů tvořených různými autory (Rejnuš, 2014).

V metodické části bakalářské práce je zmiňován indikátor klouzavého průměru, který z důvodu výskytu mnoha fundamentálních jevů nedokáže kvalifikovaně predikovat cenovou hladinu kryptoměny Bitcoin. Fundamentální jevy dokážou ovlivnit náladu či sentiment daných ekonomických objektů. Změna hladiny sentimentu může ovlivnit vývoj ceny Bitcoinu. Fundamentální jevy jsou jevy nepředvídatelné, které v technická analýze nejsou obecně zahrnuty. Technická analýza vychází z historického vývoje.

V teoretickém východisku byl popsán i princip Ponziho schématu. Z historického vývoje můžeme usoudit, že technologie Blockchainu nevykazuje žádné známky Ponziho schématu. Principem Ponziho schématu je do dané investiční činnosti přivádět nové a nové investory za vidinou enormního zisku za krátký časový interval. Blockchainová technologie nevykazuje známky daného schématu, tak ani kryptoměny zpracovávané v bakalářské práci nevykazují známky, že by se mělo jednat o Ponziho schéma. Nejčastějšími zástupci jsou finanční platformy nebo finanční projekty, které slibují enormní výdělečnost dané investice. Blockchain je decentralizovaný systém, neexistují tu zde žádné kontrolní orgány, které by dané platformy či projekty určitým způsobem kontrovaly jejich hospodaření s kapitálem investorů. Záleží na zkušenostech a edukaci ekonomických objektů.

6 Závěr

Tato bakalářské práce se zaměřovala na predikci ceny pro rok 2023 a 2024. Pro predikci ceny byla využita analýza historického chování ceny Bitcoinu. Analýza cenového chování byla prováděna pomocí indikátorů klouzavého průměru, Fibonacciho návratnosti a Elliotových vln za rok 2021 a 2022. Pro predikci ceny na zvolené období byly použity indikátory Elliottových vln a Fibonacciho návratnosti.

V teoretické části bakalářské práce byly představeny teoretické poznatky o kryptoměnách Bitcoin, Litecoin, Cardano a Ethereum. Dále zde byly představeny metody Proof of Work a Proof of Stake. Pro metodickou část práce bylo nutné popsat decentralizovaný systém a řešení problému na síti Blockchainu a prostředky centralizovaného systému pro udržení cenové stability. Byly také popsány rozdíly mezi danými systémy. Technologie Blockchain je decentralizovaný systém bez jakýkoliv kontrolních orgánů a vznikají tak pouze algoritmy, které hlídají určité systematické chování uživatelů, kteří se snaží nějakým způsobem poškodit ostatní uživatele daného Blockchainu. Podvodem může být například známé Ponzioho schéma.

V praktické části práce byl analyzován historický vývoj chování cenové hladiny dané kryptoměny. Poté byly dané poznatky implementovány pro predikci ceny na zvolené období. Pro predikci ceny byly zvoleny indikátory Fibonacciho návratnost a Ellittovy vlny. V praktické části byla jedna kapitola věnována fundamentálním jevům, které nelze s dlouhodobým výhledem predikovat. V technické analýze byl také zpracován indikátor klouzavého průměru.

Na základě výsledků praktické části lze predikovat, že cena Bitcoinu bude mít rostoucí tendenci. Výsledky predikce ukazují, že cenová hladina Bitcoinu bude na stejné úrovni jako to bylo v letech 2021 a 2022. Dle predikce, konkrétně s maximálním sentimentem a bez fundamentálních jevů, se maximální cena Bitcoinu bude pohybovat v rozmezí 56 000 – 68 000 USD. A to v případě, kdybychom provedli investici na konci prosince 2022 nebo během první poloviny ledna 2023, kdy se cena Bitcoinu pohybovala na hranici 17 000 USD. Investovaná částka by se za dva roky ztrojnásobila. Jak je obecně známo, v ekonomice nelze mnoho aspektů předvídat na 100 %. Do predikovaných hodnot 100% zasáhnou fundamentální jevy, protože především pro evropskou ekonomiku se

předpokládá recese. Jak víme z historie, Bitcoin má tendenci neopakovat se a spíše překonávat své predikce vývoje. Z tohoto důvodu je velmi zajímavé ho sledovat. Domnívám se, že pokud bychom se podívali na vývoj Bitcoinu na 10 let dopředu, tedy na rok 2034, mohla by se cenová hladina pohybovat až okolo 120 000 USD. Pokud vezmeme v úvahu, že současná hodnota investice je 17 000 USD, daná investice by přinesla zhodnocení až osminásobné. Pro digitální svět je však 10 let dlouhá doba. Pokud bychom například investovali v prosinci 2014, kdy stál 1 Bitcoin 400 USD, pak po osmi letech (31.1.2022) by se daná investice vrátila 42krát. Až čas ukáže, na jaké cenové hladině se Bitcoin zastaví.

7 Seznam použitých zdrojů

AKYILDIRIM, E., CONLON, T., CORBET S. a GOODELL W. J. Understanding the FTX exchange collapse: A dynamic connectedness approach. *Finance Research Letters* [online]. 2023 [cit. 2023-02-05]. ISSN 15446123. Dostupné z: doi:10.1016/j.frl.2023.103643

AMOAHA, B., KASHAPOVA, E., CIMOLI T. a SAIA R. Mr Ponzi with Fraud Scheme Is Knocking: Investors Who May Open. In: *Global Business Review* [online]. 2018, s. 1115-1128 [cit. 2022-12-18]. ISSN 0972-1509. Dostupné z: doi:10.1177/0972150918788625

BARTOLETTI, M., CARTA, S., CIMOLI T. a SAIA R. Dissecting Ponzi schemes on Ethereum: Identification, analysis, and impact. In: *Future Generation Computer Systems* [online]. 2020, s. 259-277 [cit. 2022-12-18]. ISSN 0167739X. Dostupné z: doi:10.1016/j.future.2019.08.014

Bitcoin.org. 2008. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [ONLINE]. [cit. 1 September 2022]. Dostupné z: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

CNB.cz. 2022. 2. Hlavní poslání centrální banky. [ONLINE]. [cit. 15 November 2022]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/vzdelavani/02-hlavni-poslani-centralni-banky/>.

CALICCHIO, S. 2021. *Jednoduchý přístup k online investování: Jak se naučit obchodovat jako online investor a objevit základy úspěšného obchodování*. 1st ed. Řím: Stefano Calicchio. ISBN 979-12-208-3736-1

DOSTÁL, P., RAIS, K. and SOJKA, Z. 2005. *Pokročilé metody manažerského rozhodování*. Grada Publishing a.s.. ISBN 80-247-1338-1

Ethereum.org. 2022a. *Ethereum Whitepaper*. [ONLINE]. [cit. 28 August 2022]. Dostupný z: <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.

Ethereum.org. 2022b. *PROOF-OF-STAKE* [ONLINE]. [cit. 28 August 2022]. Dostupné z: <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>.

Ethereum.org. 2022c. The Merge [ONLINE]. [cit. 12 September 2022]. Dostupné z: <https://ethereum.org/en/upgrades/merge/>.

FAN, S., FU, S., XU H. a CHENG X. AI-SPSD: Anti-leakage smart Ponzi schemes detection in blockchain [online]. In: . 2021 [cit. 2022-12-20]. ISSN 03064573. Dostupné z: doi:10.1016/j.ipm.2021.102587

Federalreserve.gov. 2022. Federal Open Market Committee [ONLINE]. [cit. 20 September 2022]. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/fomcminutes20220504.htm>.

Finex.cz. 2021. Litecoin (LTC) - Kurz, graf ceny, peněženka, jak koupit [ONLINE]. [cit. 7 August 2022]. Dostupné z: <https://finex.cz/kryptomena/litecoin/>.

Finex.cz. 2022a. A je to tady! Dlouho očekávaný "The Merge" Etherea proběhl, šlo vše podle plánu? [ONLINE]. [cit. 14 September 2022]. Dostupné z: <https://finex.cz/a-je-to-tady-dlouho-ocekavany-the-merge-etherea-probehlo-slo-vse-podle-planu/>.

Finex.cz. 2022b. Centrální banky a jejich role v ekonomice - Vše, na co potřebujete znát odpověď [ONLINE]. [cit. 6 September 2022] Dostupné z: <https://finex.cz/centralni-banky-a-jejich-role-v-ekonomice/>.

Finex.cz. 2022c. Problémy centralizovaných bank a proč je nástup kryptoměn nevyhnutelný [ONLINE]. [cit. 16 September 2022] Dostupné z: <https://finex.cz/blog/problemy-centralizovanych-bank-a-proc-je-nastup-kryptomen-nevyhnutelny/>.

FOREX, 2011, Jak zbohatnout a nekrást: obchodování na měnových trzích. Grada Publishing a.s... ISBN 978-80-247-3739-3. ISBN 978-80-247-3739-3

HARTMAN, O. and FXstreet.cz, 2018. Začínáme na burze. BizBooks.ISBN: 978-80-265-0780-2

FROST, A. J. a PRECHTER, R., R. Elliott wave principle: key to market behavior. 20th Anniversary ed. Chichester: John Wiley, 2000. ISBN 978-047-1988-496.

Blockchain Data to Detect Smart Ponzi Schemes on Ethereum: Anti-leakage smart Ponzi schemes detection in blockchain. In: IEEE Access [online]. 2019, s. 37575-37586 [cit. 2022-12-20]. ISSN 2169-3536. Dostupné z: doi:10.1109/ACCESS.2019.2905769

- JAROLÍM, J. 2022. Fibonacciho posloupnost (úrovně návratnosti). [ONLINE]. [cit. 23 December 2022]. Dostupné z: <https://kryptomagazin.cz/fibonacciho-posloupnost/>.
- JOHN A. and ROUGELOT, R. 1998. Elliott Wave Principle. New Classics Library. ISBN 978-09-327-5043-3
- KABLA, A. H. H., ANBAR, M., MANICKAM, S., KARUPAYAH S. a ZHAO J. Eth-PSD: A Machine Learning-Based Phishing Scam Detection Approach in Ethereum. In: IEEE Access [online]. Cham: Springer International Publishing, 2022, 2022-09-18, s. 118043-118057 [cit. 2022-12-20]. Lecture Notes in Computer Science. ISBN 978-3-031-16080-6. ISSN 2169-3536. Dostupné z: doi:10.1109/ACCESS.2022.3220780
- MILLER, F. 2019. Secrets on Fibonacci Trading. Amazon Digital Services LLC - KDP Print US.
- NESNÍDAL, T. and PODHAJSKÝ, P. 2006. Obchodování na komoditních trzích. Grada. ISBN 80-247-1851-0
- REJNUŠ, O. 2014. Finanční trhy. Grada Publishing, a.s.. ISBN 978-80-247-3671-6
- Penize.cz. 2020. Češi poprvé zaplatili kartou víc, než si vybrali z bankomatu [ONLINE]. [cit. 24 September 2022]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/debetni-karty/412956-cesi-poprve-zaplatili-kartou-vic-nez-si-vybrali-z-bankomatu>.
- RŮČKOVÁ, P. 2019. Finanční analýza. 6. aktualizované vydání. Praha: GRADA Publishing, a.s. ISBN 978-80-271-2633-0
- RYZHKOVA, M., KASHAPOVA, E., CIMOLI T. a SAIA R. Stability of the Ponzi scheme phenomenon: Identification, analysis, and impact. In: Terra Economicus [online]. 2022, s. 22-38 [cit. 2022-12-18]. ISSN 20736606. Dostupné z: doi:10.18522/2073-6606-2022-20-3-22-38
- SAIFEDEAN, A. 2018. The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking. John Wiley & Sons. ISBN-13: 978-1119473862
- STROUKAL, D. a SKALICKÝ, J. 2018. Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti. 2. aktualizované vydání. Grada Publishing a.s.. ISBN 978-80-271-0742-1
- STROUKAL, D. 2019. Ekonomické bubliny 1. aktualizované vydání. Grada Publishing a.s.. ISBN 978-80-271-2194-6

TYL, T. 2013. 10 způsobů, jak se (ne)nechat připravit o peníze. Grada Publishing a.s.. ISBN 978-80-247-4467-4

ZHANG, H., YU, J., YAN, B., JING M. a ZHAO J. Security on Ethereum: Ponzi Scheme Detection in Smart Contract. In: Algorithmic Aspects in Information and Management [online]. Cham: Springer International Publishing, 2022, 2022-09-18, s. 435-443 [cit. 2022-12-20]. Lecture Notes in Computer Science. ISBN 978-3-031-16080-6. ISSN 2169-3536. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-031-16081-3_38

ŽÁK, M. 2020. Hospodářská politika. 1. aktualizované vydání. Vysoká škola ekonomie a managementu. ISBN 978-80-88330-26-4

Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

7.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Litecoin prosinec 2017	22
Obrázek 2 Ponziho schéma.....	24
Obrázek 3 Tržní kapitalizace	27
Obrázek 4 Rusko-ukrajinský konflikt.....	29
Obrázek 5 Vliv Federálního rezervního systému	30
Obrázek 6 Pád kryptoměnové burzy FTX	32
Obrázek 7 Jednoduchý klouzavý průměr.....	34
Obrázek 8 Dva jednoduché klouzavé průměry	35
Obrázek 9 Fibonacciho návratnost	37
Obrázek 10 Elliottovy vlny	40
Obrázek 11 Vývoj ceny pro rok 2021 a 2022	42
Obrázek 12 Predikce ceny pro rok 2023 a 2024	43
Obrázek 13 Predikce ceny pro měsíc květen, červen 2023	45
Obrázek 14 Predikce ceny pro měsíc květen, červen 2023 s omezeným sentimentem	46

7.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 Hodnoty Fibonacciho návratnosti	36
Tabulka 2 Hierarchické členění Elliottových vln	39
Tabulka 3 Výsledky predikce	48