

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Diplomová práce

Analýza dynamiky vývoje cenové hladiny Bitcoinu

Lukáš Vostatek

© 2022 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Lukáš Vostatek

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Analýza dynamiky vývoje cenové hladiny Bitcoinu

Název anglicky

Analysis of Bitcoin's Price Dynamics

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat dosavadní dlouhodobý vývoj časové řady cenové hladiny Bitcoinu a zkoumat podstatné faktory vnějšího prostředí, které ji ovlivňují. Za pomoci korelační analýzy časových řad budou zjišťovány vztahy mezi vybranými instrumenty. Pomocí pokročilých statistických metod bude predikován vývoj významných ukazatelů. Na základě provedených analýz budou formulována doporučení o vhodnosti investic do kryptoměn.

Metodika

Vytvořená databáze podkladových údajů bude zpracována metodami z oblasti analýzy časových řad.

Harmonogram:

Studium odborné literatury a odborných textů: 04/2021-09/2021

Předložení konečné podoby literární rešerše: 10/2021

Výběr a zpracování dat: 08/2021-01/2022

Předložení konečné podoby diplomové práce: 15.2. 2022

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

finanční trh, kapitálový trh, kryptoměny, bitcoin, časová řada

Doporučené zdroje informací

- ACEMOGLU, Daron, LAIBSON, David I. a LIST, John A. 2019. Macroeconomics. Second edition. Harlow: Pearson. Pearson series in economics. ISBN 978-1-292-25291-9.
- ARLT, Josef a ARLTOVÁ Markéta. 2009. Ekonomické časové řady. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-85-6.
- BERNSTEIN, Tom J. 2018. Ethereum: Understand the Ethereum Platform, Ether-Mining, Gas and Investment Considerations. Createspace Independent Publishing Platform. ISBN 978-1986342414.
- DASKALAKIS, Nikos a GEORGITSEAS, Panagiotis. 2020. An introduction to cryptocurrencies: the crypto market ecosystem. London: Routledge, Taylor & Francis Group. Contemporary issues in finance. ISBN 978-0-367-37078-7.
- FERGUSON, Niall. 2009. The ascent of money: a financial history of the world. London: Penguin books. ISBN 978-0143116172.
- REED, Jeff. 2016. Blockchain: The Essential Guide to Understanding the Blockchain Revolution. Createspace Independent Publishing Platform. ISBN 9781539710639.
- REVENDA, Zbyněk. 2012. Peněžní ekonomie a bankovníctví. 5., aktualiz. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-240-6.
- SCOTT, Nicholas. 2021. Bitcoin and Cryptocurrency Trading for Beginners 2021: 3 Books in 1: The Ultimate Guide to Start Investing in Crypto and Make Massive Profit with Bitcoin, Altcoin, Non-Fungible Tokens and Crypto Art. Independently published. ISBN 979-8736468195.
- STROUKAL, Dominik a SKALICKÝ, Jan. 2018. Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky. 2., rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. Finance pro každého. ISBN 978-80-271-0742-1.
- VESELÁ, Jitka. 2011. Investování na kapitálových trzích. 2., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-647-9.
-

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Marie Prášilová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 11. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza dynamiky vývoje cenové hladiny Bitcoinu" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.11.2022

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Marii Prášilové, CSc. za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup při vypracování této diplomové práce.

Analýza dynamiky vývoje cenové hladiny Bitcoinu

Abstrakt

Práce se zabývá statistickou analýzou dosavadního vývoje cenové hladiny Bitcoinu, kdy za pomoci analýzy časových řad mezi lety 2018 až 2022 je předpovězen její následný vývoj a jsou sledovány vývojové tendence Bitcoinu. Vyjma vývoje cenové hladiny Bitcoinu, je také zkoumán vývoj důležitých vnitřních ukazatelů, mezi které patří počet aktivních adres disponujících Bitcoinem a objem transakcí Bitcoinu. Provedenou korelační analýzou časových řad jsou zkoumány vztahy mezi Bitcoinem a vybranými investičními instrumenty, kterými jsou dále Ethereum a S&P 500. Kromě vztahu mezi investičními instrumenty je korelační analýzou zkoumán vztah vývoje cenové hladiny Bitcoinu s mírou nezaměstnanosti a mírou inflace v České republice. Na základě zhodnocených ukazatelů je posouzena vhodnost investování do vybraných investičních instrumentů. V závěru práce je zhodnocena budoucnost Bitcoinu a kryptoměnového trhu.

Klíčová slova: finanční trh, kapitálový trh, kryptoměny, Bitcoin, Ethereum, S&P 500, cenová hladina, časová řada

Analysis of Bitcoin's Price Dynamics

Abstract

The thesis deals with the statistical analysis of the current development of the price level of Bitcoin when its subsequent development is predicted with the help of time series analysis between 2018 and 2022 and the development trends of Bitcoin are monitored. Apart from the development of the price level of Bitcoin, the development of important internal indicators is also examined, among which are the number of active addresses possessing Bitcoin and the volume of Bitcoin transactions. The correlation analysis of time series examines the relationship between Bitcoin and selected investment instruments, which are Ethereum and the S&P 500. In addition to the relationship between investment instruments, the correlation analysis examines the relationship between the development of the Bitcoin price level and the unemployment rate and the inflation rate in the Czech Republic. Based on the evaluated indicators, the suitability of investing in selected investment instruments is assessed. At the end of the thesis, the future of Bitcoin and the cryptocurrency market is evaluated.

Keywords: financial market, capital market, cryptocurrencies, Bitcoin, Ethereum, S&P 500, price level, time series

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika	13
3 Teoretická východiska	17
3.1 Konvenční měny	17
3.1.1 Historie peněz	17
3.1.2 Finanční trh	18
3.1.3 Vlastnosti peněz	18
3.1.4 Funkce peněz	19
3.2 Formy fiat peněz	19
3.2.1 Hotovostní forma peněz	19
3.2.2 Bezhotovostní forma peněz	20
3.3 Počátek kryptoměn a Bitcoin	20
3.3.1 Chytré kontrakty	21
3.3.2 Blockchain	22
3.3.3 Ethereum	23
3.3.4 Burzy a směnárny	24
3.3.5 Bezpečnost kryptoměn a virtuální peněženky	25
3.4 Technická analýza	28
3.4.1 Zásady technické analýzy	29
3.4.2 Dowova teorie	29
3.4.3 Analýza trendů v technické analýze	33
4 Vlastní práce	34
4.1 Statistické analýzy vývoje ukazatelů Bitcoinu	34
4.1.1 Podíl na trhu kryptoměn	34
4.1.2 Vývoj cenové hladiny Bitcoinu	35
4.1.3 Vnější faktory ovlivňující cenu Bitcoinu	38
4.1.4 Vývoj počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem	43
4.1.5 Vývoj objemu transakcí Bitcoinu	45
4.2 Volba modelů pro předpověď hodnocených ukazatelů	47
4.2.1 Volba trendové funkce cenové hladiny Bitcoinu	47
4.2.2 Volba trendové funkce aktivních adres disponujících Bitcoinem	49
4.2.3 Volba trendové funkce objemu transakcí Bitcoinu	50
4.2.4 Prognóza vývoje cenové hladiny Bitcoinu	51
4.3 Vhodnost investování do Bitcoinu, Etherea a S&P 500	52

5 Výsledky a diskuse	55
5.1 Výsledky	55
5.2 Diskuse.....	56
6 Závěr.....	60
7 Seznam použitých zdrojů	63
8 Přílohy.....	67

Seznam grafů

Graf 1 Podíl na trhu kryptoměn ke dni 1.1.2022	35
Graf 2 Cenová hladina Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD/BTC).....	38
Graf 3 Vývoj nezaměstnanosti a inflace v ČR v období od 1.1.2018 do 1.1.2022.....	40
Graf 4 Vývoj počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022	45
Graf 5 Vývoj objemu transakcí Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v mld. USD)	47
Graf 6 Trendová funkce vývoje cenové hladiny Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD/BTC).....	48
Graf 7 Trendová funkce vývoje počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022	50
Graf 8 Trendová funkce vývoje objemu transakcí Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD).....	51
Graf 9 Porovnání bazických indexů Bitcoinu, Etherea a S&P 500	54

Seznam tabulek

Tabulka 1 Směnárny	24
Tabulka 2 Průměrná čtvrtletní cena Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD/BTC).....	37
Tabulka 3 Čtvrtletní srovnání mezi inflací a nezaměstnaností v ČR a Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022	39
Tabulka 4 Čtvrtletní vývoj cenových hladin Etherea a Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022	41
Tabulka 5 Čtvrtletní vývoj cenové hladiny S&P 500 a Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022	43
Tabulka 6 Průměrný čtvrtletní počet aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022	44
Tabulka 7 Průměrný čtvrtletní objem transakcí Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v mld. USD).....	46
Tabulka 8 Volba trendové funkce vývoje cenové hladiny Bitcoinu.....	48
Tabulka 9 Volba trendové funkce pro vývoj počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem	49
Tabulka 10 Volba trendové funkce pro vývoj objemu transakcí Bitcoinu	50
Tabulka 11 Předpověď vývoje cenové hladiny Bitcoinu (v USD/BTC)	52
Tabulka 12 Vhodnost investování do Bitcoinu, Etherea a S&P 500	53
Tabulka 13 Počet propadů Bitcoinu, Etherea a S&P 500	54

Seznam obrázků

Obrázek 1 Trendy trhu	30
Obrázek 2 Fáze trendů	31
Obrázek 3 Odpor a podpora.....	33
Obrázek 4 Podíl oblíbenosti kryptoměn podle jejich vyhledávání (v roce 2021)	58
Obrázek 5 Podíl oblíbenosti altcoinů podle jejich vyhledávání (v roce 2021).....	58
Obrázek 6 Duhový model vývoje cenové hladiny Bitcoinu	59

Seznam použitých zkratk

BTC – Bitcoin

ETH – Ethereum

FOMO – Strach z toho, že nám něco uniká („Fear of missing out“)

USD – Americký dolar

ATH – Nejvyšší dosažená hodnota („All-time high“)

ČSÚ – Český statistický úřad

TWh – Terawatthodina

1 Úvod

Kryptoměna je pojem, o kterém jistě slyšela většina laické veřejnosti. Bez ohledu na to, zda lidé mají ke kryptoměnám kladný či záporný postoj, nelze vyvrátit fakt, že v posledních letech představují ve světě revoluci. Investoři a lidé, kteří se více zajímají o kryptoměny, jsou si plně vědomi všech výhod, které s sebou kryptoměny přinášejí. Může to být pouhý fakt, že nejsou nikterak regulované, přičemž Bitcoin lze vybrat v 77 zemích z více než 39 tisíc nainstalovaných bankomatů. Zároveň je s kryptoměnami spojena i vysoká bezpečnost, která se neustále zvyšuje, přestože je vývoj kryptoměn na svém začátku. Současně s investory je zde také laická veřejnost, která stejně jako investoři vnímá řadu nevýhod, které kryptoměny skýtají. Silná volatilita, která u Bitcoinu brání tomu, aby se mohl stát regulárním platidlem, zneužívání neregulovaní Bitcoinu na černém trhu, kdy je téměř nemožné zjistit, kdo platbu odeslal, ale i kdo ji obdržel. Ze součtu všech výhod a nevýhod však dlouhodobě vychází fakt, že Bitcoinu se daří růst, a každý investor, který Bitcoin vlastní 3 a více let, vydělal. Bitcoin samozřejmě není jediná kryptoměna, která vznikla, převážná většina z nich však nemá reálné využití, a proto často končí do roka od svého vzniku.

V moderní společnosti začíná být Bitcoin stále využívanějším instrumentem, nejen pro investiční účely. Pomocí něj lze již přímo zaplatit za zboží u více než 300 obchodníků v České republice. Kromě plateb mezi podniky a zákazníky začíná být Bitcoin začleňován i na vládní úrovni. Přestože je tento jev stále velmi vzácný, v El Salvadoru byl Bitcoin prohlášen za oficiální platidlo. V případě této středoamerické země to byl však příliš nepromyšlený tah, občané s jeho přijetím nesouhlasili a většina z nich nevěděla, jak s ním pracovat. Tato země je tedy velmi špatným příkladem, jelikož se jedná o diktaturu, a obecně se neočekává, že by snad pomocí této země bylo dosaženo častějšího využívání kryptoměn na úrovni státu. Alespoň ne v současném stavu.

Samotný Bitcoin, jakožto první kryptoměna, na svém počátku zdánlivě patřila výhradně do světa informačních technologií. Na přelomu let 2008 a 2009, kdy Bitcoin vznikl, bylo velmi obtížné jej zakoupit či jej bezpečně uložit. Byla to však právě vysoká volatilita, která za pár let přilákala investory, kteří ze světa informačních technologií nepocházejí. Kryptoměnový trh je příkladem, kdy poptávka tvoří nabídku, tudíž se začali objevovat investoři, kteří začali vytvářet směnárny a burzy, kde bylo možné Bitcoin pohodlně nakoupit. Obvyklou tezí mezi investory do kryptoměn je, že zájem o jejich disponování ve větším množství jde především za lidmi, kteří stojí za technologickými

společnostmi. Příkladem takového investora může být Elon Musk, který má na trh kryptoměn značný vliv. Opačným příkladem pak může být český technologický magnát Ivo Lukačovič, zakladatel Seznamu, který kryptoměnami veřejně pohrdá. Zejména pak kvůli nemožnosti centrálně ovlivnit vývoj cenové hladiny, přičemž přirovnává Bitcoin k pyramidovému schématu. Jednou z nejvýznamnějších postav, která veřejně kritizuje Bitcoin a prohlašuje, že v žádném případě nemá ani dolarovou hodnotu je Warren Buffett, který své bohatství vybudoval díky složenému úročení akcií. Právě poslední zmíněný je paradoxně nejvhodnějším příkladem vlivu kryptoměn. Bez ohledu na to, zda se o ně lidé zajímají či nikoli, nelze je ignorovat.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je analyzovat dosavadní vývoj časových řad u Bitcoinu mezi lety 2018 až 2022. Na základě statistické analýzy bude predikován následný vývoj cenové hladiny Bitcoinu. Rovněž budou zkoumány podstatné faktory vnějšího prostředí, ve kterém se ukazatele nacházejí. Za pomoci korelační analýzy časových řad bude provedena korelační analýza vztahů mezi zvolenými instrumenty. Těmi jsou Bitcoin, jeho cenová hladina, objem transakcí Bitcoinu a počet adres aktivně disponujících Bitcoinem. Dále cenová hladina Etherea, cenová hladina S&P 500, nezaměstnanost v České republice a inflace v České republice. Na základě zjištěných trendů budou formulována doporučení o vhodnosti investic do vybraných instrumentů.

2.2 Metodika

Práce je rozdělaná na dvě části. První část, literární rešerše, obsahuje základní pojmy ve vztahu k práci. V této části je čerpáno z dostupné literatury relevantní ke zvolenému tématu.

V práci jsou uplatněny statické metody technické analýzy získaných dat. Byly analyzovány časové řady vývoje cenové hladiny, objemy transakcí a počet adres aktivně disponujících Bitcoinem. Dále cenová hladina Etherea, cenová hladina S&P 500, nezaměstnanost v České republice a inflace v České republice. Zdrojem dat jsou ČSÚ, Nasdaq a Coinmarketcap.

Ekonomické ukazatele jsou obvykle zachyceny ve tvaru chronologicky uspořádaných údajů, které jsou vzájemně časově, věcně a prostorově srovnatelné. Nejčastěji se taková posloupnost zobrazuje od minulých hodnot k hodnotám přítomným. Takové uspořádání se nazývá časová řada a zapisuje se vzorcem y_t , kde y je pozorovaný ukazatel, dále $t = 1, \dots, n$ označují časovou proměnnou a n počet pozorování neboli délku časové řady (Arlt, Arltová, 2009).

Ekonomické časové řady se dle Hindlse (2007) dále dělí na několik typů. Z časového hlediska se dělí na intervalové a okamžikové.

Elementárními charakteristikami byla v práci vyjádřena dynamika změn ve zkoumaných časových řadách. Výsledky umožňují společně s grafickou analýzou vytvořit přibližnou charakteristiku procesů, které vybrané časy představují. Za pomoci **první**

diference jsou popsány absolutní přírůstky nebo úbytky ukazatelů v časovém období t vůči období předcházejícímu (Hindls, 2007). Rovnice je vyjádřena níže:

$$\Delta_{t(1)} = y_t - y_{t-1}, t = 2, \dots, n,$$

kde: y_t = hodnota časové řady a t = počet pozorování.

Meziroční vzrůst hodnot se udává **koeficienty růstu**. Koeficienty růstu popisují relativní postupné tempo růstu hodnot v časové řadě. Vzájemně jsou porovnávány hodnoty ukazatele s hodnotami minulého období:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, t = 2, \dots, n,$$

kde: y_t = hodnota časové řady, t = počet pozorování.

Procentuální **tempo růstu** vyjadřuje růst nebo pokles v %:

$$k_t = \left(\frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 \right) \cdot 100, t = 2, \dots, n,$$

kde: y_t = hodnota časové řady, t = počet pozorování.

Indexy, které mají stálý základ se nazývají **bazické indexy**. Popisují, kolikrát vzrostl vývoj hodnot ve sledovaném období vůči pevně stanovené bázi:

$$I_{t/z} = \frac{y_t}{y_0}, t = 2, \dots, n,$$

kde: y_t = hodnota časové řady, t = počet pozorování.

V korelační analýze je pozornost zaměřena na hledání nežádoucích jevů, který se nazývá zdánlivá korelace. Jedná se o situaci, při které se dvě nesouvisející časové řady vyvíjejí se stejným trendem. První krok korelační analýzy je provedení identifikace potenciálních korelací mezi hodnotami vybraných ukazatelů. Pokud prvotní výpočty vykazují střední nebo silnou korelaci, dojde k jejich odstranění, pokud se jedná o zdánlivou korelaci. Odstranění bude provedeno odstavením systematické složky a korelována jsou pouze rezidua původní časové řady. Rezidua představují rozdíl mezi hodnotou naměřenou a vyrovnanou hodnotou vysvětlované proměnné. Stanovena jsou na základě vzorce:

$$e_i = y_i - \hat{y}_i,$$

kde: y_i = naměřená hodnota vysvětlované proměnné, \hat{y}_i = vyrovnaná hodnota vysvětlované proměnné.

Mezi použitou metodu měření míry síly dvou náhodných proměnných X a Y patří Pearsonův korelační koeficient. Vztah je vypočten z n párových hodnot, které jsou naměřeny

na n jednotkách vybraných prvků. Vzájemná korelace může nabývat hodnot z intervalu $\langle -1; 1 \rangle$.

Pro interpretaci Pearsonova korelačního koeficientu je předpokládáno, že obě proměnné jsou náhodné veličiny a mají společné dvourozměrné normální rozdělení. Vzorec pro výpočet Pearsonova korelačního koeficientu je následný:

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y}$$

$$s_{xy} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n - 1}$$

kde r_{xy} = výběrový koeficient mnohonásobné korelace náhodné veličiny X a náhodného veličiny Y , s_{xy} = výběrová kovariance náhodných veličin X a Y , s_x = směrodatná odchylka náhodné veličiny X , s_y = směrodatná odchylka náhodné veličiny Y , x, y = párové hodnoty, \bar{x} = výběrový průměr náhodné veličiny X , \bar{y} = výběrový průměr náhodné veličiny Y , n = počet pozorování.

Zkoumané časové řady je možné popsat využitím trendové funkce. V práci byly využity vybrané trendové funkce, ze kterých, na základě indexu determinace, byla vybrána vždy nejvhodnější funkce k dané časové řadě:

- lineární trend

$$y'_t = a + bt \quad \text{pro } t = 1, 2, \dots, n$$

- exponenciální trend

$$y'_t = at^b \quad \text{kde } b > 0, \text{ pro } t = 1, 2, \dots, n$$

- logaritmický trend

$$y'_t = a + b * \log(t) \quad \text{pro } t = 1, 2, \dots, n$$

- mocninný trend

$$y'_t = ab^t \quad \text{kde } b > 0, \text{ pro } t = 1, 2, \dots, n$$

- kvadratický trend

$$y'_t = a + bt + ct^2 \quad \text{pro } t = 1, 2, \dots, n$$

kde: a, b, c jsou parametry funkce a t vyobrazuje časovou proměnnou.

Při výběru vhodné trendové funkce se využívá analýzy časové řady a statistických ukazatelů. Vybraným statistickým ukazatelem je index determinace R^2 , pomocí kterého se vybere typ trendové funkce na základě dosažené hodnoty daného indexu z intervalu $\langle 0;1 \rangle$. Popisuje shodu modelu s empirickými hodnotami a tvar je následující:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2},$$

kde: \hat{y}_t = hodnota určená pro i -tý objekt, \bar{y} průměr hodnoty y_t , y_t naměřená hodnoty v datovém souboru.

Bodový a intervalový odhad

V práci byl využit bodový a intervalový odhad daných časových řad. Bodový odhad formuluje jednu přesnou hodnotu, která udává budoucí vývoj časové řady. Zatímco odhad intervalový vyjadřuje budoucí vývoj v rámci intervalu pravděpodobnosti, ve kterém by se hodnota mohla nacházet. V práci byla používána 5 % hladina významnosti α .

3 Teoretická východiska

Peníze představují v lidských životech nedílnou součást jejich existence. Ať už se jedná o kupní sílu, představitele společenského postavení, uchovatele hodnoty či prosté lidské blaho. Jednoduše nelze být funkčním článkem společnosti bez vlastnictví a získávání peněz (Stroukal a Skalický, 2018).

3.1 Konvenční měny

Přestože se práce zabývá především digitální měnou, není možné vynechat tradičnější protějšek – konvenční peníze nebo také fiat peníze. Zřejmý rozdíl mezi fiat penězi a kryptoměny tkví především ve faktu, že fiat peníze jsou vydávány a regulovány státem. Stát má tedy kontrolu nad tím, kolik peněz bude vydáno a s tím je spojeno i kolik peněz bude v oběhu. Takovým způsobem je možné do jisté míry kontrolovat inflaci. Oproti tomu kryptoměny nejsou nikterak regulovány. S tím je přímo spojena i jejich volatilita – nelze s přesností určit, jaký bude růst, pokles nebo jestli měnu čeká cenová stagnace. Cenová predikce je často spojená se spekulacemi. Vzhledem k faktu, že se cena měny v závislosti na zájmu o kryptoměnu, lze vyčíst, jestli nastalé události ceně pomohou nebo naopak uškodí. Cenu v tomto případě stanovuje samotný trh, tudíž cena závisí zejména na investorech, kteří drží největší podíly těchto měn (Stroukal a Skalický, 2018).

S nejvhodnější definicí peněz ve vztahu k této práci uvádí Zbyněk Revenda:

„Peníze v tom nejobecnějším vymezení lze teoreticky považovat jakékoliv aktivum, které je všeobecně přijímáno při placení za zboží a služby nebo při úhradě dluhu“ (Revenda, 1996, str. 14).

3.1.1 Historie peněz

Na počátku samotného vzniku něčeho, co dnes už jen velice vzdáleně připomíná současné peníze, existovalo něco, čemu se říká barterový obchod. Jednalo se o prosté směňování různých statků. Takovýto obchod měl ale k dokonalosti daleko, zejména kvůli problému dvojí shody potřeb. Tento problém narážel na fakt, že aby bylo možné směnit žádaný statek, například ovoce, musel kupující najít někoho, kdo by byl ochotný směnit žádaný statek za statek nabízený, například oblečení. Předci tedy dospěli k závěru, že by bylo vhodné nalézt statek, který lze obecněji přijímat, a který nemá sám o sobě takovou

hodnotu. Takto vstoupily v té době na scénu mušle kauri, které disponovaly trvanlivostí i obecnějším přijímáním.

Od mušlí kauri se postupem času dospělo přes drahé kovy až k mincím, které v jisté míře využíváme dodnes. Problém s mincemi spočívá především v jejich váze a s tím spojeným problémem s přepravou větších obnosů. Problém měl vyřešit tzv. zlatý standard (Ferguson, 2009).

3.1.2 Finanční trh

Finančního trhu je součástí finančního systému, do kterého spadají veškeré segmenty finančního trhu, stejně jako všechny instrumenty, kterými se v něm obchoduje a rovněž všechny subjekty, které na něm obchodují (Pavlát, 2013).

Samotný finanční trh je v tomto případě zodpovědný za tok mezi všemi v něm vystupujícími subjekty. Obvykle se jedná o přesun finančních aktiv od subjektu s přebytkem finančních aktiv k subjektu, který má deficit finančních aktiv. Někdy se v takovém přesunu může objevit i subjekt prostředníka, který dohlíží na průběh transakce (Rejnuš, 2014).

3.1.3 Vlastnosti peněz

Vlastnostmi peněz jsou dělitelnost, přenositelnost, zaměnitelnost a trvanlivost. Pokud by peníze nebyly dělitelné, nebylo by možné efektivně směnit peníze bez předešlé potřeby sehnat exaktní hodnotu peněz potřebných pro uskutečnění transakce. V případě, že by peníze nebyly přenositelné, bylo by problematické přenést vyšší obnos bez toho, aby nákupčí disponoval k tomu vhodným vozidlem či dokonce vozidly. Pokud by nebyly zaměnitelné, nebylo by možné peníze rozměnit. Kdyby tedy nastala situace, že by se jako v případě barterové směny využívalo například škeblí, bylo by obtížné správně určit poměr, ve kterém dojde k vrácení vhodné hodnoty. Trvanlivost mincí je další a poslední vlastností peněz. Ve světě, kde by nadále byl hojně využíván barterový obchod a tentokrát by se využívalo například maso, byli by lidé nuceni urychleně spotřebovávat své „peníze“, aby nedocházelo k jejich znehodnocování (Revenda, 2012).

3.1.4 Funkce peněz

Veškeré formy peněz – komoditní, fiat peníze či digitální měny, plní tři základní funkce – funkci prostředku směny, funkci účetní jednotky a funkci uchovatele hodnoty (Acemoglu a kol., 2019).

Funkce prostředku směny je zřejmá. Výměnou za peníze dojde k výměně za zboží, službu či k úhradě vzniklého dluhu. Peníze sami o sobě vyřešily problém dvojité potřeby shody. Peníze se drží pouze pro potřebu výměny, nikoliv pro samotnou konzumaci, jako například maso. Peníze jsou obecně přijímány, nedochází tedy k problémům při nakupování či prodávání statků a služeb. Peníze mají stejnou kupní hodnotu pro účastníky transakcí (Naghshpour, 2013).

Funkce účetní jednotky řešila problém mezi poměrem vyměňovaných statků či služeb v barterové směně. Například nebylo možné s určitostí posoudit, zda dřevěný stůl disponuje stejnou hodnotou jako dvě kila kuřecího masa. V současných ekonomikách tento problém téměř neexistuje. Každá národní měna má svou relativní hodnotu, která je stanovena ve vztahu k ostatním národům (Jílek, 2013).

Funkce uchovatele hodnoty je spojená s vlastností trvanlivosti peněz. Pokud si někdo uloží do sejfů tisíc korun českých, může si být jistý, že za rok tam najde tu stejnou částku. Bankovka bude stejně použitelná jako před rokem, hodnotu může změnit pouze inflace. Z toho vyplývá, že s postupem času nedochází ke znehodnocování oběživ jako takových (Naghshpour, 2013).

3.2 Formy fiat peněz

Fiat peníze existují ve dvou formách. První forma je představována hotovostně a druhá potom bezhotovostně. Zásadou jejich snadné přeměně z jednoho na druhé existuje velmi úzká spojitost mezi těmito formami. Hotovost může být snadno vybrána z velmi dostupných výběrových bankomatů, stejně jako může dojít za pomoci vkladových bankomatů ke vložení peněz a přeměně na jednotky bezhotovostní (Vencovský, 2003).

3.2.1 Hotovostní forma peněz

Hotovost je reprezentována několika zástupci. Mezi nejvýznamnější patří bankovky, mince a méně častými zástupci jsou pamětní mince, státopvky a obchodní mince.

Bankovky jsou cenný papír, který značí komerční bankou emitovanou hodnotu drahých kovů, kterou nositel bankovek disponuje. Z výše zmíněných důvodů ale došlo

k tomu, že bankovky sami o sobě získaly hodnotu a používají se jako platidlo bez ohledu na to, že již nejsou nikterak kryté zlatem. Bankovky jsou v dnešní době běžně přijímaným platidlem, které jsou, a dokonce musejí být přijímány jako prostředek platby (Jílek, 2013).

Mince jsou kus kovu, který má nejběžněji kulatý tvar a obsahuje státem předepsanou ryzost a hmotnost určitého kovu. Přední strana mince nese informace o charakteristice země, ve které je vydávána a na zadní straně je vyjádřena jejich nominální hodnota (Vencovský, 2003).

3.2.2 Bezhotovostní forma peněz

Bezhotovostní forma peněz je taková forma, která neexistuje v hmotné podobě a množství takových peněz je zaznamenáno u komerčních bank ve formě kreditního záznamu (Vencovský, 2003).

Elektronickými penězi, dle § 4 zákona č. 370/2017, Sb., o platebním styku, je představována *„peněžní hodnota, která představuje pohledávku vůči tomu, kdo ji vybral, je uchována elektronicky, je vydávána proti přijetí peněžních prostředků za účelem provádění platebních transakcí a je přijímána jinou osobou než tím, kdo ji vydal“* (Zákon č. 370/2017, Sb).

3.3 Počátek kryptoměn a Bitcoin

Historii Bitcoinu, který započal éru kryptoměn si spojujeme s člověkem, který vystupuje pod jménem Satoshi Nakamoto. Ten 18. srpna 2008 registroval dnes stále funkční doménu bitcoin.org. S největší pravděpodobností se nejedná o skutečné jméno autora nejrozšířenější světové kryptoměny, ale pouze o pseudonym. Tuto teorii potvrdili také lingvisté a další odborníci, kteří své tvrzení podkládali především tím, že Nakamoto ovládal dokonale angličtinu a nikdy neprezentoval žádnou zprávu v japonštině. Pravděpodobně se jednalo o muže, kterému bylo méně než čtyřicet let a pocházel z Velké Británie, soudě kvůli použitému dialektu. Přesto se jedná o jednu z největších záhad ve světě digitálních měn. Důležitý milník pro celý svět kryptoměn představoval krok Nakamota, který v říjnu roku 2008 rozeslal několika uživatelům svou práci, kterou nazval „Bitcoin: A Peer-to-peer Electronics Cash System“. Na této práci byl důležitý zejména jakýsi manuál, který instruoval vývojáře, jak pomocí P2P vytvořit systém, přes který budou probíhat elektronické transakce bez toho, aby spoléhali na kontrolní mechanismy (Daskalakis, Georgitseas, 2020).

Ze scény odešel ještě v rok vytvoření Bitcoinu, kdy svou webovou stránku – Bitcoin.org, prodal muži, který se jmenoval Gavin Andersen. Andersen se poté stal klíčovým vývojářem a stěžejní postavou nejznámější kryptoměny světa (Baur, Dimpfl, 2021).

Ani po předání žezla Gavinu Andersenovi neutechly spekulace o strůjci Bitcoinu. Novináři, investoři i další nadšenci měli několik klíčových podezření. První jménem je Elon Musk, majitel značky. Ten však jakékoliv spojení popírá, navzdory svému zájmu o kryptoměny (Baur, Dimpfl, 2021).

Dalším byl irský student jménem Michael Clear. Pojítkem mezi ním a Bitcoinem měl být jeho až neuvěřitelný talent na programování, kryptografii, rovněž nesmírný přehled světa ekonomie. Michael Clear byl v té době nejúspěšnějším studentem Trinity College v irském hlavním městě, Dublinu. Dokonce se podílel na posilování systémů několika tamějších bank, ale spekulace o vytvoření Bitcoinu silně popírá (Baur, Dimpfl, 2021).

Bitcoin spatřil světlo elektronického světa v roce 2009, kdy vešel ve známost po téměř dvouletém vývoji a optimalizaci. Větší popularitě se však začal těšit až po dalších dvou letech, tedy v roce 2011. Ekonomové tehdy spatřily zajímavou anomálii, která si získávala kromě zasvěcených osob i osoby, které do té doby neměly zájem jak o svět digitální, tak ani o svět investic. Zajímavé pro ekonomy bylo především zjištění, že ať už je autorem této kryptoměny kdokoli, nemá možnost kryptoměnu měnit, hýbat s cenou nebo ji jakýmkoliv způsobem kontrolovat (Daskalakis, Georgitseas, 2020).

3.3.1 Chytré kontrakty

Vzhledem k obsáhlosti a komplexnosti kryptoměn musí být po historii představeny tzv. chytré kontrakty. Chytré kontrakty představují ve světě kryptoměn pojem, pod kterým se skrývá protokol nebo software, který se používá pro zajišťování, vynucování či ověřování smluv, kontraktů a dohod. Důležité jsou z důvodu velmi omezené možnosti uzavření skutečné smlouvy mezi obchodujícími stranami. Aby nebylo nutné použít skutečnou smlouvu, vznikly chytré kontrakty. Dalo by se říci, že se jedná o alternativu či podle některých dokonce o přímou konkurenci klasického práva, jelikož chytré kontrakty mohou disponovat větší bezpečností a vymahatelností než běžné právo. Navíc za výrazně nižší cenu. Ve světě kryptoměn jim původní význam dodala kryptoměna, která se nazývá Ethereum (Reed, 2016).

Nejvýznamnější postavou ve světě chytrých kontraktů je Nick Szabo. Szabo je počítačový vědec, právník a kryptograf, který jako první přišel s pojmem „smart contracts“.

Počátek chytrých kontraktů sahá do roku 1994, kdy je Szabo stvořil. O 4 roky později dokonce přišel s vlastní kryptoměnou se jménem Bit Gold, avšak nikdy nebyla uvedena do praxe. Szabo byl z toho důvodu často označován jako možný zakladatel Bitcoinu (Chovanculiak, 2020).

Princip chytrých kontraktů vysvětluje autor na příkladu automatu na pití. Obyčejný nápojový automat funguje ve své podstatě jako chytrý kontrakt, jelikož v něm působí software, který kontroluje, zda byla vhozena správná částka, validní mince, případně jaká částka byla vhozena. Na základě toho vydá pití, vrátí nadbytečné mince nebo vrátí celou částku, pokud nebyla vyhodnocena jako validní. V podstatě se tedy jedná o chytrý kontrakt, kde hypotetickou smlouvu uzavírá osoba, která má zájem koupit si nápoj a prodejní automat. Zároveň platí, že jakákoliv osoba, která disponuje potřebnou částkou, může tento obchod uzavřít a nápoj bude vydán (Reed, 2016).

3.3.2 Blockchain

Ve světě kryptoměn má významnou roli i blockchain. Pojmem blockchain se označuje speciální druh distribuované decentralizované databáze, která uchovává neustále se rozšiřující počet záznamů. Zároveň se jedná o způsob ochrany proti neoprávněným zásahům do jejich databáze. Ve světě kryptoměn se jedná o něco, k čemu by se dala přirovnat ve fyzickém světě účetní kniha, jelikož i zde dochází k zaznamenávání proběhlých transferů. Oproti účetní knize je zde však naprostá anonymita, která má za cíl chránit veškeré zde vystupující subjekty. Růstem databáze je celek stále více a více chráněný. Samotný blockchain se začal objevovat kolem roku 2016 a měl za cíl způsobit ve světě informačních technologií revoluci. Cílem je dospět do fáze, ve které bude běžné uskutečňovat transakce bez použití konvenčních měn, ale jen s pomocí kryptoměn. Bylo by tedy běžné, aby spolu takto obchodovali obchodní partneři napříč celým světem, při čemž by byla zaručena absolutní transparentnost obchodů, což by značně usnadnilo práci i kontrolním úřadům. Také by bylo možné využití v běžných obchodech, při nákupu nemovitostí a při dalších dnes zcela nemyslitelných transakcích. Dle analytiků je reálné, aby se tak stalo ještě před rokem 2030. To je však pouze jeden z více optimistických názorů (Stroukal a Skalický, 2018).

Dva základní pojmy u blockchainu jsou transakce a bloky. Transakce značí data, která byla do databáze vložena uživateli. U transakcí je ještě nutné zmínit pojem „uzel“. Tyto takzvané uzly dohlížejí na validnost operace, obvykle pomocí elektronického podpisu. Transakce je tím pádem bezpečná, hlídána a validní. Bloky jsou tvořeny tzv. těžaři, kteří

jednoduše řečeno převádějí výpočetní výkon ku těžení kryptoměn. Bloky potvrzují operace v blockchainu, které jsou takto zaznamenány (Chovanculiak, 2020).

Hlavním důvodem, kvůli kterému blockchain není již běžně používaným standardem, je fakt, že zde stále mohou být zranitelná místa. Blockchain čeká ještě stále značný vývoj, neboť za dobu necelých pěti let nebylo možné odladit veškeré nedostatky a případné trhliny. Optimalizace takto komplexního systému není jednoduchá, proto není možné očekávat, že se tak stane v následujících pěti letech. Potenciál je ale v případě blockchainu téměř nekonečný a neexistuje mnoho pádných argumentů, které by mluvily proti (Stroukal a Skalický, 2018).

3.3.3 Ethereum

V digitálním světě má kromě Bitcoinu významnou roli i Ethereum. Ethereum je druhá nejhodnotnější kryptoměna na základě tržní kapitalizace a nejhodnotnější altcoin¹. Hlavní postavu zde představuje Vitaly Dmitriyevich Buterin, který s pomocí Gavina Wooda představil. Ti s myšlenkou přišli již v roce 2013 a v roce 2014 začali s předprodejem etheru, což je tzv. token, který lze chápat jako minci, pomocí které lze uskutečňovat transakce. V roce 2015 byla spuštěna síť Etherea v podobě veřejného beta testu, čímž se myslí stav, ve kterém se pomocí komunity zjišťují některé nedostatky, a také kapacita takové sítě (Bernstein, 2018).

Uváděcí hodnota této kryptoměny činila 2,77 amerických dolarů. Za rok byla cena už přes 20 dolarů za jeden ether. Naneštěstí v květnu roku 2016 následoval cenový šok kvůli DAO (decentralized autonomous organization). DAO byl decentralizovaný fond rizikového kapitálu, který vznikl roku 2016 a jeho účelem bylo s naprostou transparentností financovat budoucí decentralizované aplikace. Obrovský problém způsobili hackeři, kteří dokázali z tohoto fondu odčerpat 50 milionů dolarů, což byla celá třetina tehdejší hodnoty fondu. Přestože se jednalo o chybu DAO, nikoliv chybu Etherea, pošramocená důvěra způsobila propad hodnota etherů o 8 dolarů. Z původních 20 amerických dolarů se v mžiku obchodovaly kolem 12 dolarů (Reed, 2016).

V dnešní době se jedná o druhou nejhodnotnější kryptoměnu, která se často označuje jako Bitcoin 2.0, zejména díky využívání chytrých kontraktů. Nejpozději v roce 2022 by navíc mělo dojít k přerodu na Ethereum 2.0, které slibuje vylepšení současných principů, a








¹ Altcoin představuje každou kryptoměnu, která byla vytvořena po Bitcoinu (Bernstein, 2018).

tím i zvýšením současné tržní hodnoty, která se v roce 2021 pohybuje kolem 2000 amerických dolarů (Bernstein, 2018).

3.3.4 Burzy a směnárny

Investor, který má zájem investovat do akcií, komodit nebo kryptoměn, musí s tímto účelem navštívit některou z mnoha dostupných burz nebo směnáren. Nejběžněji tak učiní prostřednictvím internetu. Pro účel kontroly kvality a bezpečnosti může posloužit například český server Finex.cz nebo zahraniční servery Coinranking.com a Coingecko.com. Rozdíly mezi těmito burzami a směnárnami mohou být značné. Nejvýznamnější burzou je aktuálně čínská společnost Binance, přestože založena byla až v roce 2017. Jednotlivé burzy často obchodují i se svými vlastními kryptoměny. Například v případě Binance je to Binance Coin. V tabulce číslo 1 jsou příklady nejvýznamnějších směnáren dle serveru Coingecko.com, na kterém jsou nejvýznamnější a nejlépe hodnocené kryptoměnové burzy roku 2021. Jednotlivé směnárny jsou zde seřazeny dle celkové sumy denního objemu obchodních transakcí. (Scott, 2021).

Tabulka 1 Směnárny

Logo směnárny	Název směnárny	Σobchodů/24 h	Kryptoměn	Návštěvnost webu
	Binance	\$23 686 199 158	322	150 371 599
	Huobi Global	\$5 514 449 504	330	9 388 670
	Coinbase Exchange	\$4 193 586 628	83	15 085 160
	FTX	\$2 123 077 937	257	8 389 263
	Kraken	\$1 373 243 233	80	12 603 187
	Bitfinex	\$933 694 810	149	4 557 846
	Crypto.com Exchange	\$667 318 310	100	9 604 055

Zdroj: Vlastní zpracování dle Coinmarketcap (2021)

Mezi investory bývají pojmy burza a směnárna často zaměňovány či špatně používány. Burza a směnárna nejsou v žádném případě synonyma a jejich spojitost spočívá pouze v tom, že na obou jsou uzavírány obchodní transakce. V obou případech ale platí, že bez jejich využití nemůže investor kryptoměny nakupovat (Scott, 2021).

Běžněji se obchoduje na burzách. Burza je místo, kde se setkává nabídka s poptávkou, v praxi to znamená, že pokud má investor zájem o nákup nějaké měny, musí najít někoho, kdo je ochotný takovou měnu prodat za nabízenou částku. Je zde tedy možné najít princip smlouvání. Takto to platí pochopitelně i opačně. Pokud je tedy investor připraven své kryptoměny prodat, musí najít investora, který má zájem kryptoměny nakoupit za nabízenou cenu. Samozřejmou výhodou je tedy fakt, že investor zde může nakoupit výhodněji, než by tomu bylo v případě směnárny. Regulace a zásahy do burz jak národní, tak nadnárodní probíhají pouze zřídka, a navíc v tak malé míře, že je s nadsázkou možné, aby svou vlastní burzu kryptoměn vytvořil téměř každý. Příkladem může být údaj ze serveru Coingecko.com, který má ve svém porovnání zařazeno 433 burz, které mají různý objem transakcí, bezpečnosti, a také počet tam obchodovaných kryptoměn (Chovanculiak, 2020).

Směnárna by se oproti tomu dala připodobit k nákupu zboží v internetovém obchodě. Prodejce zde vypíše, za jakou cenu nabízí kryptoměny, a tato cena je obvykle stabilnější, a na rozdíl od burz je také pevná. Investor zde tedy nemůže smlouvat. Výhodu zde představuje zejména fakt, že investor nemusí mít žádné znalosti o burze a nepotřebuje zde zadávat takové množství osobních údajů, jako je tomu u burz. Současně ověřování na směnárnách obvykle bývá značně jednodušší, než je tomu u burz. K tomuto účelu obvykle stačí pouze zadat číslo kreditní karty. Směnárny i z toho důvodu obvykle používají spíše začátečníci a lidé, kteří nemají zájem o pravidelné studování a kontrolování stavu na trhu kryptoměn. Zároveň je zde však výrazně vyšší cena než cena stejných kryptoměn na burzách. Tato skutečnost je zapříčiněna zejména faktem, že aby směnárna mohla prodávat kryptoměny, musí je sama nejprve nakoupit na burze. Směnárny fungují tak, že sami nakoupí vybrané kryptoměny, těm následně nastaví cenu, a poté se snaží o jejich prodej. Opravdu se tedy jedná o princip, který se nejvíce podobá klasickým internetovým obchodníkům (Chovanculiak, 2020).

3.3.5 Bezpečnost kryptoměn a virtuální peněženky

Kritici kryptoměn staví argumenty obvykle kolem bezpečnosti a spolehlivosti kryptoměn. Důvodem je zejména dnes stále neúplná autorizace, autentizace a

důvěryhodnost, což nejspíše nebude vyřešeno, dokud nebudou maximálně funkční blockchainy. Aby bylo možné zvýšit důvěryhodnost a použitelnost kryptoměn, bylo by potřebné provést standardizaci, která je však nesmírně náročná. Náročnost spočívá v samotném faktu, že kryptoměny nejsou řízeny žádným centrálním úřadem, který by mohl tyto standardy upravovat. Příkladem těchto „problematických“ kryptoměn může být například Bitcoin, oproti tomu kryptoměna, skrývající se pod označením XRP, Ripple přijímá mechanismy s oprávněním, které jsou zakotveny v jejich bezpečnostních principech, tím pádem je mnohem bezpečnější (Pritzker, 2020).

Ohledně samotného zabezpečení a bezpečnosti v digitálním světě existuje mnoho zásad a doporučení. Většina kryptoměnových burz a digitálních peněženek využívá ověřovací fráze, čímž se myslí několik slov (často 12), které ve správném pořadí ověřují uživatele a pomáhají v případě, že uživatel kupříkladu ztratil chytrý telefon, na kterém má kryptoměny uloženy. Fyzicky si zálohovat tyto fráze, ideálně na papír, který bude vhodně uskladněn, je dalším stěžejním bodem bezpečnosti. Špatnou zálohou nebo zapomenutím hesla bylo k roku 2021 ztraceno v přepočtu 3,7 milionů Bitcoinů. To znamená, že chybějí hesla k Bitcoinům v přibližné hodnotě 148 miliard amerických dolarů. Zálohování je tedy důležitým faktorem (Chovanculiak, 2020).

Nejběžnějším způsob, kterým uživatelé zabezpečují svá digitální portfolia jsou peněženky. Stejně jako běžné peněženky slouží především k uchovávání peněz. Ale na rozdíl od obyčejných peněženek disponují tyto peněženky dalšími funkcemi a možnostmi, které nejsou dostupné v případě obyčejných peněženek. Jejich pomocí mohou investoři držet, posílat nebo získávat kryptoměny. Existuje mnoho poskytovatelů, kteří takové peněženky nabízejí.

Typů, na které se peněženky dělí je hned několik. V podstatě se jedná buď o softwarové nebo fyzické/hardwarové (Franco, 2014).

Softwarové:

1. On-line krypto peněženky

Prvním představitelem jsou on-line peněženky, které jsou zároveň nejčastěji používaným typem krypto peněženek. Tento způsob zabezpečení je totiž využíván i v případě, že uživatel nakoupil u některých kryptoměnových burz. Výhodou je v tomto případě nejvyšší pohodlnost, která je ale vykoupena zároveň vyšší mírou rizikovosti. Rizikem totiž může být situace, ve které by se útočníkům podařilo vniknout do vnitřní

databáze těchto burz a tímto způsobem odčerpat uživatelům jejich prostředky (Pritzker, 2020).

2. Počítačové krypto peněženky

Druhým typem peněženek jsou počítačové peněženky. Tyto peněženky jsou uloženy přímo na konkrétním zařízení a jejich obsah je tak dostupný pouze z něj. Bezpečnost je v tomto případě vyšší než v případě peněženek, které jsou poskytovány burzami, ale v případě, že je počítač připojen k internetu, opět zde vyvstává riziko. Zároveň je zde i riziko poškození počítače. Vzhledem k tomu, že peníze jsou uloženy právě na konkrétním stroji, v případě, že nebude počítač fungovat, může dojít i ke ztrátě peněz (Franco, 2014).

3. Mobilní krypto peněženky

Tento typ peněženek funguje na principu aplikace, kterou si uživatel stáhne do svého chytrého telefonu a pomocí těchto aplikací spravuje svoje portfolio. Mobilní peněženky získávají stále vyšší a vyšší popularitu. Důvodem je mimo jiné nejnázve fungující možnosti platit kryptoměny. Coby bezpečnost vůči útoku by se u softwarových peněženek řadily mezi on-line peněženky a počítačové peněženky. Bezpečnost se však nadále zvyšuje a je možné očekávat, že v budoucnu budou nejpoužívanějším typem peněženek (Franco, 2014).

Fyzické:

4. Hardwarové krypto peněženky

Zřejmě nejbezpečnějším způsobem, jakým lze uchovávat kryptoměny jsou hardwarové krypto peněženky. Lze mezi ně řadit USB disky, ale i soběstačné přístroje, které disponují vlastním displejem. Ve všech případech platí, že je zde aplikace, která generuje zabezpečovací klíče, aby data nemohla být odcizena nepovolanými uživateli. Nevýhodou je zde těžkopádné využívání. Za předpokladu, že by kryptoměny byly všeobecně přijímaným platidlem, jen málokdo by se obtěžoval s neustálým nošením svého USB disku, u jehož ztráty by navíc přišel o své úspory (Pritzker, 2020).

5. Papírové krypto peněženky

Nejméně běžným typem krypto peněženek jsou beze sporu ty papírové. Zde se skutečně jedná o papír, na kterém jsou vygenerovány klíče ve formě QR kódů. Na papíru jsou uloženy kódy od veřejné adresy a od privátního klíče. Existuje však mnoho zvěstí, které hovoří o nevalné důvěryhodnosti takového způsobu zabezpečení. Pokud si tedy uživatel

není opravdu jistý poskytovatelem takového druhu zabezpečení, měl by raději zvolit jiný, více tradiční typ peněženky (Franco, 2014).

3.4 Technická analýza

Technické analýzy spadají mezi nejstarší analytické způsoby, jakými je možné zjistit vývoj kurzu investičních instrumentů. Jedná se o disciplínu, která se řadí mezi exaktní vědy a opírá se zejména o matematiku a statistiku. V potaz se zde neberou žádné fundamentální faktory nebo domněnky. V případě technické analýzy se jedná o metodu, která je založena na studování minulých hodnot (a jejich vývoje), a tím způsobem predikovat, jaké budou hodnoty budoucí. Dále zkoumá, kolik finančních instrumentů se nachází v oběhu a na objem uzavřených transakcí (prodejů či nákupů). Nejedná se o dokonalou předpověď, cílem je spíše predikovat, zda čeká investory propad či nárůst jejich finančních aktiv za zkoumané časové období. Analytici pracují zejména s grafy, ze kterých získávají hodnoty, které jsou stěžejní pro jednotlivé předpovědi. Není možné s jistotou predikovat přesný vývoj, lze ale odhadovat s určitou mírou pravděpodobnosti. Za úplně nejstarší metodu technické analýzy považujeme svíčkové formace, která byla používána již začátkem 18. století. Konkrétně se počátky technické analýzy přisuzují japonským obchodníkům s rýží, kteří takto predikovali potenciální úrodu a prodeje (Veselá, Oliva, 2015).

Od počátku technické analýzy došlo k mnoha změnám. Může za to z velké části rostoucí zájem i investice. Zejména je důležité zmínit, že existuje několik nástrojů a metod. Veškeré metody a nástroje je možné zařadit do dvou klíčových skupin. Jedná se o technické indikátory a grafické metody (Hartman, Turek, 2009).

Jednotlivé metody se od sebe liší v tom, jakým způsobem pracují s trendem a způsobem, kterým trend pozorují. Hlavními představiteli jsou metody, které mají předbíhající charakter, které se obvykle označují anglickým slovem *leading* a metody, které mají naopak zpozdňující se (anglicky *lagging*) charakter. První zmíněné metody se snaží predikovat hodnotu, než nastane. Druhé zmíněné metody informují o trendu, který již probíhá nebo o změně, která nastala. Mezi typické představitele *lagging* metod patří klouzavé průměry (Veselá, Oliva, 2011).

3.4.1 Zásady technické analýzy

Technická analýza má zásady, které vysvětlují, co analytici v datech hledají, a na kterých jsou založeny i analytické nástroje. Ondřej Hartman spolu s Ludvíkem Turkem rozebrali tyto zásady ve své knize První kroky na FOREXU z roku 2009. Zásady jsou dle jejich knihy tyto:

- Veškeré informace a data, které jsou volně dostupné, jsou již zohledněna v aktuální tržní ceně. Obchodník tedy nemusí zkoumat žádné fundamentální faktory, jako třeba současné postoje ostatních obchodníků a jejich obavy či optimismus.
- Základní princip technické analýzy tkví ve faktu, že historie se opakuje. Trhy se vždy hýbají podle kvantifikovaných nebo předvídatelných vzorcích. V takových vzorcích nebo grafických podobách lze nalézt signály, které se rozkrývají podle studia historických dat. Na základě historie je možné předvídat budoucnost.
- Zkušené analytici uvádějí, že trend může mít pouze tři podoby. Může se jednat o trend rostoucí, klesající nebo stagnující. Analytici nevěří v náhodné pohyby grafu, a dle jejich názoru má trend určitou dobu trvání, během které dojde k jednomu ze tří výše zmíněných akcí.
- Poslední zásada se zabývá samotnou podstatou technické analýzy. Techničtí analytici pracují s tím, jaká je skutečná hodnota finančního instrumentu, nezajímá je, proč taková cena je. V technické analýze neexistuje místo pro domněnky nebo jiné nepodložené teorie. Veškeré prvky v technické analýze musejí být přesně definovány s jasným číselným označením (Hartman, Turek, 2009).

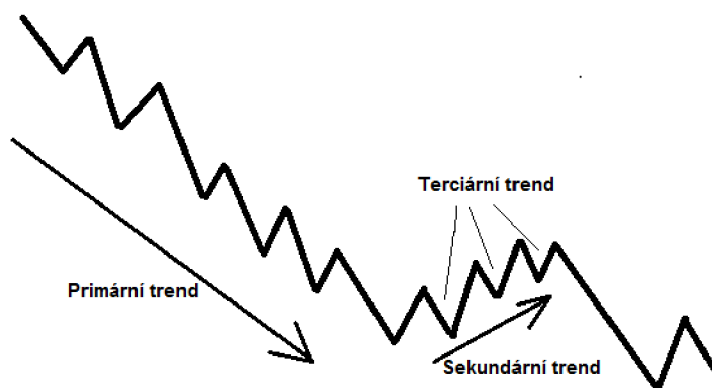
3.4.2 Dowova teorie

Autorem moderní technické analýzy bývá nejčastěji označován Charles Dow, který během druhé poloviny 19. století položil kritické základy pro její dnešní podobu. Byl taktéž první osobou, která používala technickou analýzu v kontextu obchodování s akcemi. První zmínky o jeho teoriích je možné nalézt v deníku, který sám pomohl založit, konkrétně v deníku The Wall Street Journal. První zmínky o jeho teoriích byly až na sklonku Dowova života, a to mezi lety 1900 až 1902. Zajímavostí je, že obecně se jeho teorie začaly přijímat až po zhruba šedesáti letech, kdy byly jeho zápisky a poznatky upraveny do nynější podoby a publikovány pod názvem Dowova teorie. Autor smýšlel zejména o jejím použití na akciových trzích, ale je možné jej bez větších problémů využít i na trhu komodit či na trhu měnových aktiv (Brada, 2000).

Základním principem Dowovy teorie je princip korelace. Tento princip říká, že pokud firmy podnikají ve stejném nebo podobném odvětví, pak by měly za stejných podmínek růst či klesat. Pokud se tak nestane, může se jednat o signál spekulativních prodejů či nákupů. K tomu se přímo vážou tři Dowem popsané trendy – primární, sekundární, terciální (Hartman, Turek, 2009).

- Primární pohyb, který bývá často označován jako pohyb hlavní, je takový pohyb, který trvá minimálně jeden rok a maximálně pak až tři roky. Ukazuje celkový směr, kterým se sledovaný ukazatel ubírá. Jedná se o stěžejní směr, který musí být určen před začátkem investice. Dva základní směry u primárních pohybů jsou pak tzv. býčí a medvědí trend. Býčí trend (anglicky bullish), který se také často označuje jako uptrend označuje takový graf, který má stálou stoupající tendenci. Oproti tomu býčí trend (anglicky bearish), který bývá označován downtrend, označuje situaci, ve které graf soustavně klesá.
- Sekundární pohyb je takový pohyb, který trvá několik týdnů až měsíců. Obecně se uvádí, že trend, který sekundární pohyb „nasadí“ oproti primárnímu pohybu, může mít objem od jedné do dvou třetin primárního pohybu. Vůči hlavnímu pohybu je tento pohyb více volatilní, což znamená, že více reaguje na uskutečněné obchody.
- Posledním, a také nejvíce volatilním pohybem je terciální trend. Ten trvá pouze několik dní, nanejvýš týdnů a může vychylovat jak hlavní, tak sekundární pohyb. Pro dlouhodobé investory nemají žádný význam, řídí se jimi pouze krátkodobí investoři. Často se zde jedná o pouhý informační šum (Brada, 2000).

Obrázek 1 Trendy trhu



Zdroj: Satik (2012)

Dow dále definoval jednotlivé fáze, ve kterých se mohou trendy nacházet. Dow rozdělil chování tržních aktiv těmito body – trendy mají 3 hlavní fáze, což je zobrazené na Obrázku 1. Trh aktiv reaguje pohotově na nové informace a zprávy, průměry jednotlivých

trhů se sobě musejí nutně rovnat, objem potvrzuje trend, trend trvá, dokud není dle signálů potvrzené, že skončil (Rhea, 2013).

1. Trendy mají tři hlavní fáze

- Akumulace je fáze, ve které drobní investoři prodávají svá aktiva a oproti tomu je skupují instituce a větší investoři. Během akumulace dochází k přesunu aktiv od většiny k menšině, tedy k tomu, že bohatí dále bohatnou. V této fázi se cena aktiv zpravidla příliš nehýbe a je minimálně volatilní.
- Veřejná participace je už fáze, ve které i menší obchodníci reagují na chování trhu a začínají také kupovat společně s většími investory. Pokud dojde k nákupu jak ze strany retail obchodníků, tak ze strany institucí, je možné očekávat rostoucí trend, protože během této fáze roste celková hodnota financí v oběhu, a proto roste i cena jednotlivých akcií, mincí nebo komodit.
- Během distribuce obvykle dochází k přesunu aktiv od bohaté menšiny k chudší většině. Instituce, výraznější investoři, ale i menší investoři, kteří nakoupili ve fázi akumulace, reagují na růst trhu a prodávají svá aktiva. Během této fáze často dochází k přeměně býčího trhu na medvědí trh. Pokud tedy investoři svá aktiva prodají, klesne jejich celková hodnota a tím pádem klesá také celková cena.

U všech obchodovaných aktiv se zmíněné fáze neustále opakují (Obrázek 2), a čím jsou daná aktiva cennější, tím více je lze pozorovat (Rhea, 2013).

Obrázek 2 Fáze trendů



Zdroj: FTMO (2021)

2. Trh okamžitě reaguje pohotově na nové informace a zprávy

Ať už se jedná o trh kryptoměn, trh akcií nebo komodit, je potřebné brát v potaz, že reakce na vydané zprávy bude téměř okamžitá. Bez ohledu na to, zda se bude jednat o pozitivní informace, které vynesou hodnotu směrem vzhůru nebo negativní informace, které budou hodnotu naopak potápět, reakce bude okamžitá. Tento princip podporuje fakt o technické analýze – spekulace již není třeba zohledňovat (Rhea, 2013).

3. Průměry jednotlivých trhů se sobě musejí nutně rovnat

Vzhledem k tomu, že Dow své dílo tvořil v době, kdy v Americe probíhala průmyslová revoluce a samotná Amerika byla na vrcholu industriálního bohatství tehdejšího světa, byl tím tento princip do jisté míry ovlivněn. Zejména se jednalo o vzájemné se ovlivňování mezi výrobou a železnicemi. Pokud byla velká výroba, zároveň se muselo i více přepravit. Pokud by tedy investor měl zájem investovat do železnic, musel by zjistit, jak se daří výrobě, aby mohl tento investor dedukovat, zda je možné očekávat růst či nikoliv (Hartman, Turek, 2009).

4. Objem potvrzuje trend

Tento princip je jedním z nejvýznamnějších a velmi jednoduše je možné zjistit, jakým směrem se bude aktivum pohybovat. Byly v poslední době provedeny významné obchody? Pokud ano, je možné očekávat rostoucí trend. Investoři prodávali svá aktiva ve velkém množství? V tom případě je možné očekávat pokles současné hodnoty (Rhea, 2013).

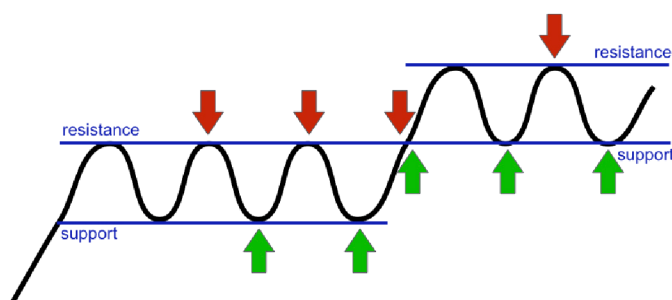
5. Trend trvá, dokud není dle signálů potvrzené, že skončil

V případě, že dochází ke krátkodobým poklesům v jinak rostoucím trendu, stále dochází k rostoucímu trendu. Taková situace má obvykle pouze krátké trvání a není nutné brát na takové kolísání zřetel. Pokud však taková situace trvá delší dobu, je vhodné využít technickou analýzu. Ovšem tyto pohyby je stále velice obtížné úspěšně rozpoznat (Hartman, Turek, 2009).

3.4.3 Analýza trendů v technické analýze

Charles Dow obecně přijímá pouze dva možné primární pohyby trhu, trh býčí nebo trh medvědí. Investoři musejí rozpoznávat, o jaký primární pohyb se jedná, aby dosáhli úspěchu při svém počínání na finančním trhu (Hartman, Turek, 2009).

Obrázek 3 Odpor a podpora



Zdroj: Investtech (2021)

Stěžejní pojmy jsou v technické analýze označovány jako podpora (anglicky support) a odpor (anglicky resistance) viz Obrázek 3. Častěji se však používá označení převzaté z angličtiny, tedy supporty a rezistence. Obojí představují určitou cenovou hladinu. V případě supportů se jedná o cenovou hladinu, která se nachází na samém dně, a která není narušena. Pokud by tedy došlo k většímu poklesu ceny finančního aktiva, support by udržel cenu na určité hodnotě, a přitom ceně „pomáhá“, aby se dostala zpět k maximu. Zároveň označuje psychologickou bariéru, u které už nejsou investoři ochotni své prostředky prodávat. Naopak rezistence označuje maximální cenovou hladinu, kterou aktivum nepřekračuje. Často se jedná o částku, u které většina investorů prodává, jelikož se dostali ke svojí cílové částce nebo už jednoduše nejsou ochotni nadále nakupovat právě z důvodu vysoké ceny (Rhea, 2013).

4 Vlastní práce

V analytické části jsou nejprve provedeny statistické analýzy vývoje časových řad cenové hladiny Bitcoinu, počtu transakcí Bitcoinu a počtu adres, které aktivně disponují Bitcoinem. Ve druhé části vlastní práce je analyzován vztah mezi zvolenými ukazateli vnějšího prostředí, konkrétně o inflaci a nezaměstnanost. Dále je zjišťován vztah mezi jinými investičními instrumenty. Pro srovnání pozice Bitcoinu na trhu byla zvolena druhá nejsilnější kryptoměna, Ethereum, a akciový index S&P 500, který zahrnuje 500 nejhodnotnějších společností na akciových trzích. Byly provedeny korelační analýzy vztahů mezi těmito instrumenty a Bitcoinem. K účelům analýzy jsou vybrána čtvrtletní data z momentu otevření trhu. Analyzovaná data jsou v období od 1.1.2018 do 1.1.2022.

4.1 Statistické analýzy vývoje ukazatelů Bitcoinu

Nadcházející kapitola je zaměřena na vysvětlení dosavadního vývoje časových řad zvolených ukazatelů a na nalezení funkce, která dokáže predikovat jejich následný vývoj. Makroekonomické ukazatele a finanční instrumenty jsou zvoleny z důvodu jejich vztahu k Bitcoinu. Kryptoměnový trh působí jako samostatná neregulovaná ekonomika, předpokládá se tedy vztah mezi všemi podstatnými kryptoměnami (Stroukal a Skalický, 2018). Vývoj Bitcoinu je vysvětlován rovněž vývojem aktivních adres, které disponují Bitcoinem, a vývojem objemu transakcí Bitcoinu. Tyto dva ukazatele reflektují vývoj využívání Bitcoinu. Inflace a nezaměstnanost mají vliv na kupní sílu investorů. Akciový index S&P 500 zastupuje 500 nejsilnějších společností na trhu. Z těchto společností je více než čtvrtina zaměřena výhradně na informační technologie, které mají vliv na trh kryptoměn (Chovanculiak, 2020).

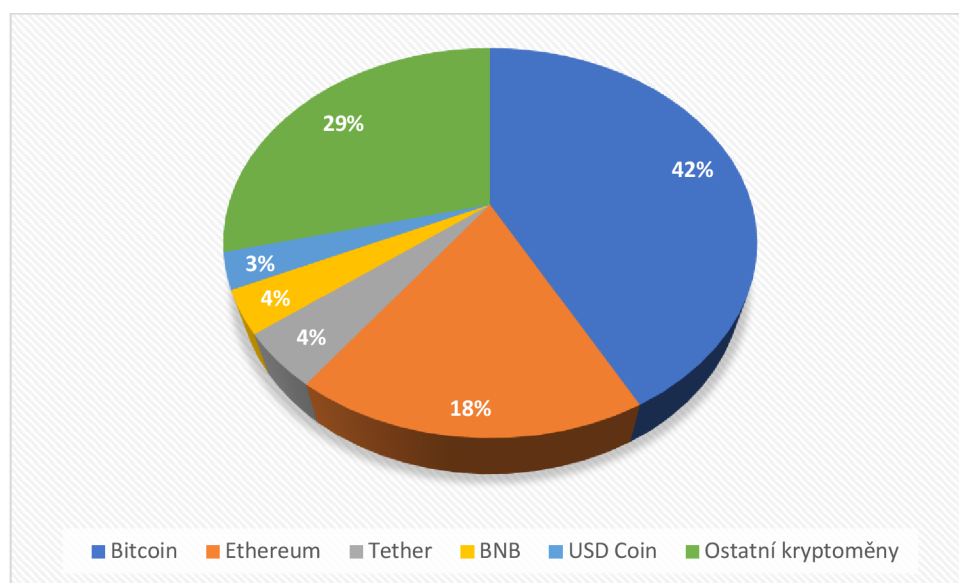
4.1.1 Podíl na trhu kryptoměn

Význam jednotlivých kryptoměn je obvykle hodnocen dle jejich tržní kapitalizace. Samotná cenová hladina je stanovena spíše počtem jednotek dané kryptoměny a může tedy být zavádějící. Ukazatel tržní kapitalizace udává, jaká je celková hodnota všech jednotek dané kryptoměny. Proto je podíl kryptoměn symbolizován prostřednictvím tržní kapitalizace, kterou jednotlivé kryptoměny disponují. Bitcoin představuje téměř polovinu celého trhu, přičemž druhá nejsilnější kryptoměna Ethereum, nedosahuje ani poloviční hodnoty Bitcoinu. Tržní kapitalizace Bitcoinu je také důvodem pro zvolení této kryptoměny

pro účely této práce. Kromě Bitcoinu a Etherea jsou hodnoceny i tři další kryptoměny, které dle tržní kapitalizace dosahují na nejvyšší podíl trhu. Jedná se o Tether, BNB, USD Coin, avšak jejich tržní kapitalizace je značně pod úrovní prvních dvou kryptoměn. Ve světovém kyberprostoru se obchoduje s několika tisíci různých kryptoměn. Jejich strukturální uskupení podle tržní kapitalizace uvádí Graf 1. Konkrétní počet kryptoměn, uvedených v Grafu 1 činí 17999 (po odečtení pěti zmíněných kryptoměn).

V současnosti je tedy zřejmé, jaký je zájem nejen o vlastnictví kryptoměn, ale i o jejich tvorbu. Avšak dle CAICT (2018) průměrná doba životnosti jednotlivých kryptoměn dosahuje pouze 1,22 roku. Stejný zdroj uvádí, že většina kryptoměn, které jsou v oběhu, jsou pouze podvody ze strany jejich tvůrců. Druh nekalé taktiky, kterou využívají, se nazývá pump and dump. Znamená to, že tvůrci vytvoří kryptoměnu, kterou nabídnou investorům, ale ti poté nemohou učinit prodej. Podvodníci tedy zvýší hodnotu jimi vytvořené měny, zvýší objem a veškerou kryptoměnu prodají.

Graf 1 Podíl na trhu kryptoměn ke dni 1.1.2022



Zdroj: Vlastní zpracování dle Coinmarketcap (2021)

4.1.2 Vývoj cenové hladiny Bitcoinu

Vývoj cenové hladiny Bitcoinu byl analyzován na základě dat získaných od společnosti Nasdaq (Nasdaq, 2022). Data průměrných čtvrtletních cen společně s elementárními charakteristikami jsou zobrazeny v Tabulce 2. Analyzováno je období od roku 2018 do roku 2022. Toto časové období bylo zvoleno vzhledem k faktu, že uprostřed

časové řady, tedy v roce 2020 se odehrál poslední halving², který značně ovlivnil cenu. Takový jev se objevuje jednou za 4 roky.

První polovina dat prokazuje značnou volatilitu a pokles cenové hladiny, který trval od počátku sledovaného období až do roku 2020. Propad cenové hladiny a silnou volatilitu je možné spojit s několika významnými faktory. V prvním čtvrtletí roku 2018 může jedním z těchto faktorů být snaha společnosti Twitter, Facebook a Google o regulaci online reklamy, která inzeruje prodej nebo nákup kryptoměn. V prvním pololetí roku 2018 cenu negativně ovlivnil také skandál ohledně japonské burzy CoinCheck a indické burzy Coinsecure, kterým byly odcizeny kryptoměny v hodnotě několika desítek milionů dolarů. I ve druhé společnosti probíhaly hackerské útoky na burzy kryptoměn. Jihokorejská burza Coinrail ztratila v květnu kryptoměny v hodnotě přes 40 milionů dolarů a následně v červnu burza Bithumb oznámila, že hackeři provedli krádež v hodnotě 31 milionů dolarů.

Koeficient růstu poukazuje na nárůst ceny mezi čtvrtým čtvrtletím roku 2018 a prvním čtvrtletím roku 2019 (1,52) a následně i mezi prvním a druhým čtvrtletím roku 2019 (1,82). V prvním čtvrtletí roku 2019 cenu ovlivnil Mark Zuckerberg, zakladatel společnosti Facebook. Ten naznačil, že vytvoří vlastní kryptoměnu, která bude charakterem velmi podobná Bitcoinu. Nárůst v pololetí roku 2019 byl ovlivněn společností Lightning Labs, která získala financování platformy, která umožní obchodníkům přijímat Bitcoiny.

Význačným obdobím je počátek roku 2021, tedy po zmíněném halvingu. Dle bazického indexu zde zaznamenal Bitcoin více než trojnásobný růst (3,40) vůči prvnímu sledovanému období. V tomto období dosáhlo tempo růstu 153% nárůst. Každé sledované čtvrtletí od roku 2021 znamenalo vždy vyšší než trojnásobný nárůst cenové hladiny. Nejvyšší růst zaznamenalo třetí čtvrtletí roku 2021, kdy byl růst více než šestinásobný (6,12) vůči prvnímu sledovanému období. Takový růst je možné přiřadit tzv. FOMO. Investoři zde viděli příležitost k rychlému zhodnocení investic a začali investovat, aniž by o tom v minulosti uvažovali. Strach z toho, že investorům uniká, společně s nepromyšlenou investicí má ale obvykle za následek brzký prodej, během situace, při které cenová hladina klesne, což způsobí další pokles. Rychlý nárůst má tedy obvykle za následek přicházející rychlý pokles, jak je taky patrné z Grafu 2. Zároveň následný pokles v roce 2022 (o 39 %) je možné přiřknout investorům, kteří po rychlém výdělků vybrali své investice. Vybrané

² Halvingem se rozumí snížení odměny pro těžáře na polovinu. Při použití stejného objemu těžby dojde k půlení jednotek, což zpříčiní dostávání méně jednotek Bitcoinu do oběhu. Tento jev má pozitivní vliv na vývoj cenové hladiny Bitcoinu (Kurzy.cz, 2022).

události ovlivňující vývoj cenové hladiny jsou vyznačeny v Grafu 2. Vývoj cenové hladiny Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 je uveden v Příloze 1.

Tabulka 2 Průměrná čtvrtletní cena Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD/BTC)

Datum	Průměrná čtvrtletní cena (v USD/BTC)	První diference	Koeficient růstu	Tempo růstu (v %)	Bazický index
01.01.2018	10082,52	X	X	X	1
01.04.2018	9259,57	-822,95	0,92	-8,16	0,92
01.07.2018	7916,80	-1342,77	0,85	-14,50	0,79
01.10.2018	6301,61	-1615,19	0,8	-20,40	0,63
01.01.2019	3470,00	-2831,61	0,55	-44,93	0,34
01.04.2019	5260,65	1790,65	1,52	51,60	0,52
01.07.2019	9589,13	4328,48	1,82	82,28	0,95
01.10.2019	9164,62	-424,51	0,96	-4,43	0,91
01.01.2020	9502,37	337,75	1	3,7	0,94
01.04.2020	8777,63	-724,7	0,92	-7,63	0,87
01.07.2020	11114,93	2337,30	1,27	26,63	1,10
01.10.2020	13564,72	2449,79	1,22	22,04	1,35
01.01.2021	34318,10	20753,38	2,53	153,00	3,40
01.04.2021	53584,15	19266,05	1,56	56,1	5,31
01.07.2021	42214,15	-11370,00	0,8	-21,22	4,19
01.10.2021	61731,29	19517,14	1,46	46,23	6,12
01.01.2022	37918,62	-23812,67	0,61	-38,57	3,76
Průměr	19633,58	1739,76	1,18	17,61	X

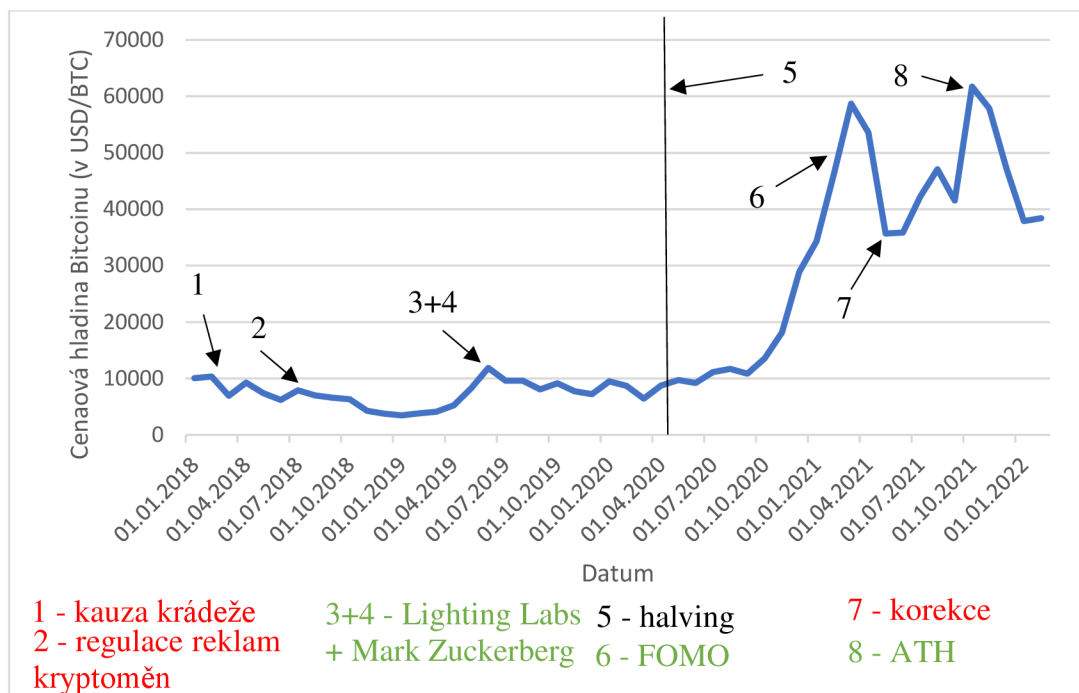
Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Graf 2 potvrzuje značný nárůst cenové hladiny Bitcoinu v roce 2021. Právě v tomto období cenu markantně ovlivnil halving, který stanovil primární trend a novou hladinu cenového supportu na úrovni nad 35 tisíc amerických dolarů. Na Grafu 2 je rovněž vyznačen halving, který proběhl 11. května 2020. Po značném růstu ve zmíněném období došlo k cenovému poklesu, který byl ovlivněn zejména faktem, že investoři své výděvky vybírali, a také proběhlou korekcí, která upravovala cenovou hladinu. Následný růst, který proběhl koncem roku 2021 a začátkem roku 2022 byl způsoben opět investory, kteří zaznamenali potenciál v poklesu ceny Bitcoinu k jeho nákupu. Zároveň jej využili ke snížení průměrné nákupní ceny, což učinili zejména investoři, kteří nakupovali v období ATH.

V Grafu 2 jsou barevně znázorněny vybrané události, kdy zeleně jsou vyznačeny ty, které vedly k nárůstu. Červeně jsou znázorněny události vedoucí k poklesu ceny a černě je

zde vyznačen halving. Zřetelně je zde možné pozorovat, jak velký má halving vliv na růst cenové hladiny Bitcoinu a zároveň demonstrovat, že cena Bitcoinu je dána jeho vzácností. Tedy čím méně Bitcoinu zůstává, tím vyšší je jeho hodnota.

Graf 2 Cenová hladina Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD/BTC)



Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.1.3 Vnější faktory ovlivňující cenu Bitcoinu

Pro účely zjištění vnějších faktorů, které ovlivňují cenovou hladinu Bitcoinu je využito inflace, nezaměstnanosti, cenové hladiny Etherea a cenové hladiny S&P 500. Veškeré ukazatele jsou průměrovány za čtvrtletí. Úroveň inflace a nezaměstnanosti vycházejí z dat získaných z ČSÚ, představují tedy úroveň v České republice. Data pro ostatní ukazatele představují globální trh a hodnoty pocházejí ze serveru Nasdaq.

Porovnání inflace a Bitcoinu

Souvislost mezi průměrnou čtvrtletní inflací a průměrnou čtvrtletní cenou Bitcoinu za stejné období vysvětluje Tabulka 3. Na základě vypočtené korelace není možné prokázat silnou korelaci mezi těmito ukazateli. Znamená to tedy, že pokud roste inflace, nelze statisticky určit, že investoři přesouvají své úspory do kryptoměn. Korelace o hodnotě -0.45 vykazuje určité znaky podobnosti mezi měřenými ukazateli, ale přímo je to nespojuje do souvislosti. Naměřená korelace lze interpretovat jako malá záporná závislost mezi Bitcoinem a inflací. V hodnoceném období dosáhla inflace vrcholu začátkem roku 2022.

Důvodů zde bylo hned několik. Zásadní vliv zde má válečná situace na Ukrajině, s tím spojené zdražování potravin, energií a dalších mandatorních položek. Výkyv v posledním měřeném období, při kterém cenová hladina Bitcoinu klesala, zatímco inflace čtvrtletně vzrostla o téměř 5 % značí, že investoři prodávali své investice během čtvrtého kvartálu roku 2021, a do oběhu šlo tím pádem více hotovosti. V Příloze 6 je zachycen vývoj inflace v období od 1.1.2018 do 1.1.2022.

Tabulka 3 Čtvrtletní srovnání mezi inflací a nezaměstnaností v ČR a Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

Datum	Průměrná čtvrtletní cenová hladina Bitcoinu (v USD/BTC)	Průměrná čtvrtletní inflace (v %)	Průměrná čtvrtletní nezaměstnanost (v %)
01.01.2018	10082,52	2,40	3,73
01.04.2018	9259,57	1,75	3,47
01.07.2018	7916,80	2,37	3,00
01.10.2018	6301,61	2,33	2,97
01.01.2019	3470,00	2,17	3,07
01.04.2019	5260,65	2,63	2,97
01.07.2019	9589,13	2,83	2,63
01.10.2019	9164,62	2,77	2,60
01.01.2020	9502,37	3,30	2,87
01.04.2020	8777,63	3,43	3,20
01.07.2020	11114,93	3,20	3,70
01.10.2020	13564,72	3,13	3,77
01.01.2021	34318,10	2,40	4,03
01.04.2021	53584,15	2,50	4,20
01.07.2021	42214,15	3,03	3,77
01.10.2021	61731,29	4,95	3,50
01.01.2022	37918,62	9,90	3,50

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ a Nasdaq (2022)

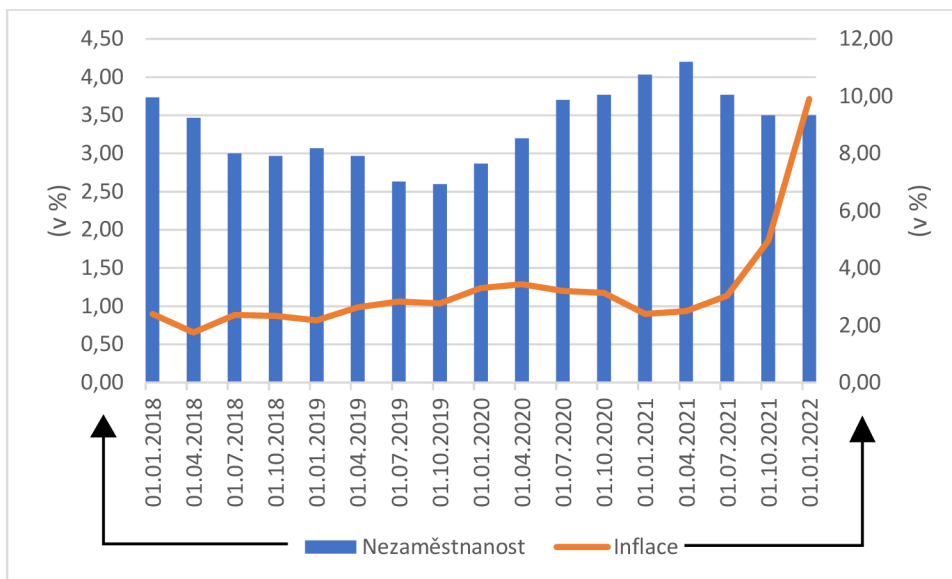
Porovnání nezaměstnanosti a Bitcoinu

Tabulka 3 též porovnává průměrnou čtvrtletní nezaměstnanost s průměrnou cenovou hladinou Bitcoinu. Ani zde není možné prokázat souvislost. Zde naměřená korelace dosahuje hodnoty -0.45, což samo o sobě nedokazuje ani střední závislost. Z dat je možné vyčíst, že rostoucí nezaměstnanost neznámá klesající cenu Bitcoinu. To samé platí i opačně. Investory tedy od nákupů příliš neodrazuje ani nezaměstnanost. Je však nutné brát na vědomí fakt, že Česká republika patří dlouhodobě mezi země s nejnižší nezaměstnaností.

Porovnání inflace a nezaměstnanosti je zobrazeno na Grafu 3, kde je mimo jiné patrné, že ačkoli inflace začátkem roku 2022 rostla, nezaměstnanost zůstala oproti

předchozímu období nezměněna. Vývoj nezaměstnanosti v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 je zachycen v Příloze 6.

Graf 3 Vývoj nezaměstnanosti a inflace v ČR v období od 1.1.2018 do 1.1.2022



Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (2022)

Porovnání Etherea a Bitcoinu

Data popisovaná níže v Tabulce 4 porovnávají změny ve čtvrtletních hodnotách dvou nejsilnějších kryptoměn. Korelace mezi těmito kryptoměnami dosáhla hodnoty 0,84. Hodnota je vypočtena za pomoci autokorelace reziduí. Je možné potvrdit, že mezi těmito kryptoměnami působí silná korelace. Ethereum po dobu celé své existence kopíruje trend Bitcoinu. Je tedy možné predikovat následný vývoj cenové hladiny Etherea na základě současné hodnoty Bitcoinu.

Vyšší nárůst mezi prvním a posledním sledovaným obdobím u Etherea lze spojit s nižší tržní kapitalizací této kryptoměny. Je tedy možné očekávat vyšší volatilitu u kryptoměn, které mají nižší tržní kapitalizaci. Zároveň je ale nutné počítat i s vyšší volatilitou u méně hodnotných kryptoměn. Kompletní časová řada vývoje cenové hladiny Etherea je zachycena v Příloze 1.

V Tabulce 4 je dále vypočten poměr vývoje cenové hladiny mezi Bitcoinem a Etherem. Barevně jsou označeny 4 nejvýznamnější čtvrtletní odchylky vzájemných cenových hladin. Nejvyšší odchylka (61,18) se objevila na začátku roku 2020, a byla způsobena poklesem cenové hladiny Etherea, zatímco Bitcoin si cenovou hladinu udržoval. Bylo tomu tak až do čtvrtého čtvrtletí roku 2020, kdy Ethereum zaznamenalo nárůst cenové hladiny vyšší, než tomu bylo u Bitcoinu. Cenová hladina Etherea se zde nejvíce přiblížila

cenové hladině Bitcoinu od prvního čtvrtletí roku 2019, kdy dosáhla hodnoty 23,43. Nejbližší k sobě cenové hladiny obou kryptoměn měly v prvním čtvrtletí roku 2022, kdy jejich vzájemný poměr nabyl hodnoty 9,03.

Zde znázorněné vývoje cenových hladin dvou nejsilnějších kryptoměn zřetelně demonstrují hlavní charakteristiku kryptoměn. Zejména pak jejich silnou volatilitu, z čehož je patrné, že investice do kryptoměn je vhodná pro investory, kteří nejsou konzervativní a nebojí se riziku. Vysoké riziko je zde patrně spojeno s velkým možným ziskem, ale i možnou ztrátou. Je však nutné podotknout, že Ethereum vzniklo v červnu roku 2014, kdežto Bitcoin byl vytvořen v srpnu roku 2008.

Tabulka 4 Čtvrtletní vývoj cenových hladin Etherea a Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

Datum	Průměrná čtvrtletní cenová hladina Bitcoinu (v USD/BTC)	Průměrná čtvrtletní cenová hladina Etherea (v USD/ETH)	Poměr vývoje BTC vůči ETH
01.01.2018	10082,52	755,76	13,34
01.04.2018	9259,57	790,88	11,71
01.07.2018	7916,80	568,13	13,93
01.10.2018	6301,61	316,86	19,89
01.01.2019	3470,00	148,12	23,43
01.04.2019	5260,65	128,48	40,95
01.07.2019	9589,13	240,30	39,90
01.10.2019	9164,62	190,41	48,13
01.01.2020	9502,37	155,31	61,18
01.04.2020	8777,63	177,83	49,36
01.07.2020	11114,93	221,63	50,15
01.10.2020	13564,72	380,33	35,67
01.01.2021	34318,10	579,79	59,19
01.04.2021	53584,15	1550,39	34,56
01.07.2021	42214,15	2584,93	16,33
01.10.2021	61731,29	2987,45	20,66
01.01.2022	37918,62	4198,31	9,03

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Porovnání S&P 500 a Bitcoinu

Vzhledem k faktu, že Bitcoin vychází z prostředí informačních technologií, je potřebné porovnat tuto kryptoměnu s akciovým indexem S&P 500. V tomto indexu jsou totiž zahrnuty kromě jiného i nejsilnější společnosti z prostředí digitálních technologií. V Tabulce 5 jsou proti sobě postavené ukazatele cenové hladiny. Není proto překvapivé, že korelace mezi těmito instrumenty dosahuje vysoké pozitivní korelace. Konkrétně hodnoty 0,78, která potvrzuje, že je možné částečně sledovat vývoj Bitcoinu na základě současného

pohybu porovnávaného akciového indexu. Tato korelace je získána pomocí autokorelace reziduí.

Obecně se očekává fakt, že každá hodnotnější kryptoměna bude až na drobné výjimky kopírovat Bitcoin. Avšak je zřejmé, že Bitcoin silně kopíruje růst nejsilnějších digitálních společností. Příloha 1 zobrazuje podkladová data k výpočtu průměrné cenové hladiny S&P 500.

V Tabulce 5 jsou vypočteny poměry vývoje cenových hladin Bitcoinu vůči akciovému indexu S&P 500 ve vybraných čtvrtletích od 1.1.2018 do 1.1.2022. Od počátku časové řady je patrný klesající poměr Bitcoinu vůči S&P 500, a to až do druhého čtvrtletí roku 2019. Bitcoin zde hodnotu lineárně ztrácel, zatímco S&P 500 téměř lineárně rostl. Cenové hladiny Bitcoinu a S&P 500 se nejvíce přiblížily v prvním čtvrtletí roku 2019. Od 1.1.2018 až do 1.10.2022 zde nebyly zjištěny výrazné odchylky poměru vývoje mezi cenovými hladinami investičních instrumentů.

První výrazná odchylka byla zjištěna v prvním čtvrtletí roku 2021, kdy byl zaznamenán více než dvojnásobný nárůst poměru mezi cenovými hladinami – čtvrtletně se jednalo o nárůst z 3,96 na 9,22. Signifikantní je porovnání vývoje cenových hladin od druhého čtvrtletí roku 2021 do 1.1.2022, kdy docházelo k významným výkyvům. Tento jev je zapříčiněn zejména značnou volatilitou cenové hladiny Bitcoinu.

Z porovnání cenových hladin je rovněž patrné, že přestože růst cenové hladiny S&P 500 je značně pomalejší, než je tomu u Bitcoinu, zaznamenává dlouhodobý růst, a je tedy vhodnější pro konzervativnější investory.

Nicméně Příloha 16 také znázorňuje, že silné cenové výkyvy Bitcoinu znamenají, v případě cenových propadů, také rychlejší obnovení původních cen, než je tomu u S&P 500. Je pravdou, že akciový index S&P 500 je méně náchylný k výkyvům cenové hladiny, avšak pokud k takovému cenovému propadu dojde, může trvat mnohem déle, než se cenová hladina obnoví. Zatímco Bitcoin se během dvou největších propadů ve své historii vrátil k cenové hladině před propadem do tří let, tak S&P 500 během světové hospodářské krize v roce 1929 se vracel na původní hodnotu téměř třicet let. Nicméně je nutné zdůraznit, že takový propad otrásl celosvětovou ekonomikou a není možné brát takový propad jako směrodatný ve vztahu k akciím nebo kryptoměnám.

Vyšší váhu lze přikládat propadům v roce 2000 a 2008, během kterých byl propad cen způsoben nejprve v roce 2000 internetovou bublinou, a poté v roce 2008 velkou recesí. Tyto cenové výkyvy se zpětně vyrovnávali několik let a během obou těchto propadů došlo

ke ztrátě více než 50 %. Z Přílohy 16 je zároveň zřejmé, že ač cenové propady S&P 500 nejsou markantní, jak je tomu u Bitcoinu, trvá delší dobu, než cena dorovná hodnotu před propadem.

Tabulka 5 Čtvrtletní vývoj cenové hladiny S&P 500 a Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

Datum	Průměrná čtvrtletní cenová hladina Bitcoinu (v USD/BTC)	Průměrná čtvrtletní cenová hladina S&P 500 (v USD)	Poměr vývoje BTC vůči S&P 500
01.01.2018	10082,52	2789,80	3,61
01.04.2018	9259,57	2687,19	3,45
01.07.2018	7916,80	2749,83	2,88
01.10.2018	6301,61	2848,26	2,21
01.01.2019	3470,00	2632,64	1,32
01.04.2019	5260,65	2820,88	1,86
01.07.2019	9589,13	2879,45	3,33
01.10.2019	9164,62	2952,45	3,10
01.01.2020	9502,37	3186,84	2,98
01.04.2020	8777,63	2817,28	3,12
01.07.2020	11114,93	3097,01	3,59
01.10.2020	13564,72	3427,34	3,96
01.01.2021	34318,10	3723,82	9,22
01.04.2021	53584,15	4012,50	13,35
01.07.2021	42214,15	4276,35	9,87
01.10.2021	61731,29	4430,31	13,93
01.01.2022	37918,62	4616,24	8,21

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.1.4 Vývoj počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem

Počet aktivních adres je stejně jako vývoj cenové hladiny počítán na základě čtvrtletního průměru. V Tabulce 6 je dle bazických indexů zřejmé, že investoři, kteří disponují Bitcoinem jsou v porovnání s cenovou hladinou Bitcoinu konstantnější. Nejvýraznější nárůst zaznamenala první polovina roku 2021. Zde je možné pozorovat nárůst zhruba 50 % vůči roku 2018. Opět je hlavním katalyzátorem tohoto faktu halving, tedy investoři, kteří již měli Bitcoin, investovali více peněz, ale zároveň i investoři, kteří Bitcoinem nedisponovali, začali Bitcoin nakupovat. Mezi čtvrtým čtvrtletím roku 2020 a prvním čtvrtletím roku 2021 je pak pozorovatelný nejvyšší úpadek ve sledovaném období, kdy byl úbytek adres téměř 30 %. Za nejvyšším čtvrtletním nárůstem v prvním čtvrtletí roku 2019 stojí zejména Mark Zuckerberg, který naznačoval vznik vlastní kryptoměny. Zájem a informovanost v oblasti kryptoměn i z toho důvodu rostl. Měsíční data, využita k výpočtu

průměrného čtvrtletního počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022, jsou uvedena v Příloze 7.

Tabulka 6 Průměrný čtvrtletní počet aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

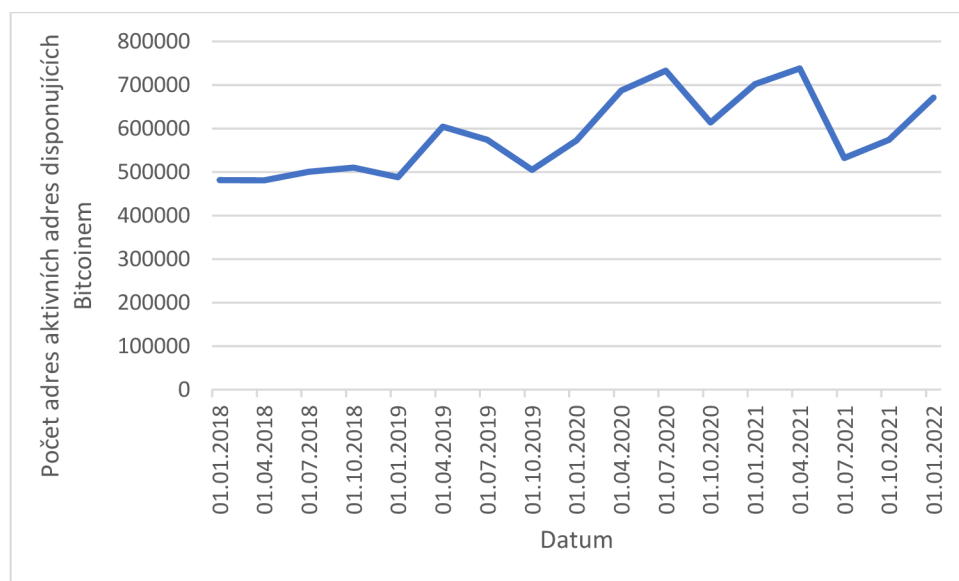
Datum	Průměrný čtvrtletní počet aktivních adres	První diference	Koeficient růstu	Tempo růstu (v %)	Bazický index
01.01.2018	481100,00	X	X	X	1
01.04.2018	480942,00	-158,00	1,00	-0,03	1,00
01.07.2018	500312,00	19370,00	1,04	4,03	1,04
01.10.2018	510366,00	10054,00	1,0	2,01	1,06
01.01.2019	487936,00	-22430,00	0,96	-4,39	1,01
01.04.2019	604307,00	116371,00	1,24	23,85	1,26
01.07.2019	573802,00	-30505,00	0,95	-5,05	1,19
01.10.2019	504880,00	-68922,00	0,88	-12,01	1,05
01.01.2020	572887,00	68007,00	1	13,5	1,19
01.04.2020	687395,00	114508,0	1,20	19,99	1,43
01.07.2020	733209,00	45814,00	1,07	6,66	1,52
01.10.2020	613906,00	119303,00	0,84	-16,27	1,28
01.01.2021	702062,00	88156,00	1,14	14,36	1,46
01.04.2021	738101,00	36039,00	1,05	5,1	1,53
01.07.2021	532121,00	205980,00	0,7	-27,91	1,11
01.10.2021	574308,00	42187,00	1,08	7,93	1,19
01.01.2022	671364,00	97056,00	1,17	16,90	1,40
Průměr	586411,65	11891,50	1,03	3,04	X

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Na základě analýzy vývoje počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 uvedené v Grafu 4 je rovněž možno konstatovat, že investoři držící Bitcoin příliš nepřibývají. Každý nárůst adres je následovaný jeho poklesem. Značný je však rozdíl ve druhé polovině sledovaného období. Je patrné, že začátkem roku 2020 rozdíly mezi obdobími jsou markantnější, než je tomu v první polovině. Souvislost je možné hledat v prudkém nárůstu ceny, která vedla investory, kteří investovali ještě před prvním sledovaným obdobím nebo na jeho počátku. Takoví investoři často veškeré své investice převáděli na fiat měny, především na americké dolary nebo eura. Silnější klesající i rostoucí trendy jsou pak z větší části způsobeny méně zkušenými investory, kteří chtěli využít popularity Bitcoinu k rychlému výtěžku a při poklesu ceny investice uzavírali i v případě ztráty. Tak je tomu i v případě propadu cenové hladiny akcií.

Plošší vývoj časové řady v první polovině sledovaného období (od 1.1.2018 do 1.1.2020) je pak způsoben především faktem, že před rokem 2020 nebyla popularita Bitcoinu tak význačná, jak je tomu dnes. Tudiž investoři, kteří do roku 2020 disponovali Bitcoinem byli často nadšenci (zejména ze světa informačních technologií), kteří neměli zájem své investice vybírat. V Příloze 7 jsou uvedena podkladová data Grafu 4.

Graf 4 Vývoj počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022



Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.1.5 Vývoj objemu transakcí Bitcoinu

Vývoj objemu transakcí Bitcoinu představuje čtvrtletní data ve sledovaném období, která jsou prezentována v Tabulce 7. Tento ukazatel vykazuje oproti aktivním adresám vyšší volatilitu a mezi obdobími je možné sledovat nárůsty i poklesy. Poklesy mezi lety 2018 a 2019 je možné vysvětlit několika faktory. V prosinci 2018 ve školách po celé USA probíhala vlna bombových hrozeb, kdy agresori vyžadovali výkupné v kryptoměnách. Veřejnost se tak proti kryptoměnám bouřila, a to znamenalo i odliv investorů. Ve stejném měsíci stejného roku byl také problém s těžbou kryptoměn se stejným následkem – úbytkem dosavadních investorů. Nejvýraznějším obdobím je opět přelom mezi lety 2020 a 2021, kdy první čtvrtletí roku 2021 zaznamenalo oproti prvnímu období téměř pětinasobný nárůst transakcí. Tempo růstu mezi třetím čtvrtletím roku 2020 a čtvrtým čtvrtletím roku 2020 zaznamenal nárůst o 137 % a mezi následujícími obdobími je nárůst až 157 %. Tento jev poukazuje na vysoký zájem o Bitcoin a rovněž na vysoký počet investorů, kteří Bitcoin nakupují nebo jej prodávají. Avšak třetí čtvrtletí roku 2021 přineslo značný pokles v objemu transakcí Bitcoinu. To znamená, že během tohoto období nebyli investoři ochotni prodávat ani

nakupovat, jelikož cena nebyla zajímavá pro žádné investory. Celkový pokles oproti předchozím obdobím zde byl 76,05 %, což je nejvíce ze všech analyzovaných období. Pozitivní ukazatel pro všechny investory do Bitcoinu může být celkové průměrné tempo růstu. To vykazuje pozitivní nárůst 23,36 %. Bez ohledu na cenu je tedy zřejmé, že o Bitcoin je stále větší zájem, čemuž odpovídá i bazický index v prvním čtvrtletí roku 2022, kdy byla hodnota 3,02.

Tabulka 7 Průměrný čtvrtletní objem transakcí Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v mld. USD)

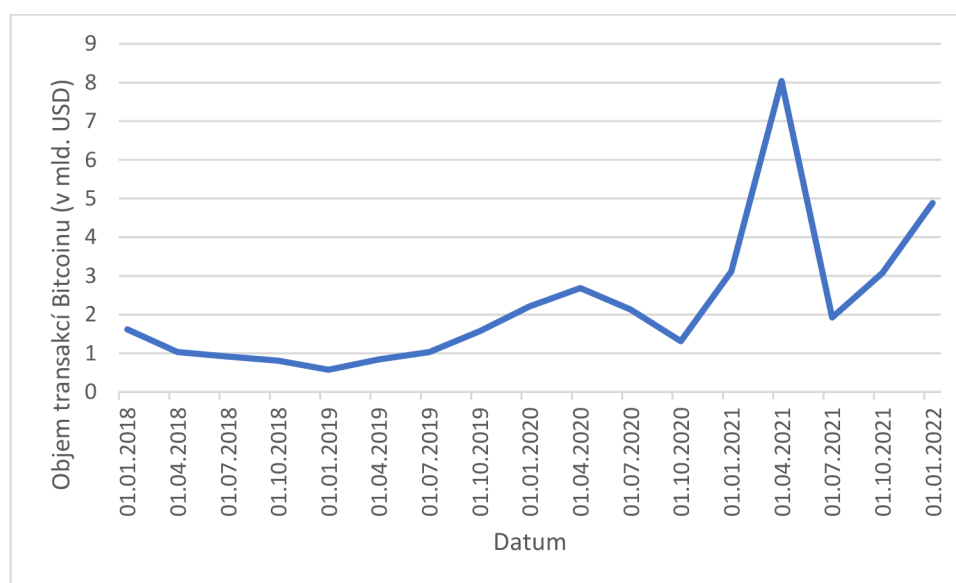
Datum	Průměrný čtvrtletní objem transakcí Bitcoinu (v mld. USD)	První diference	Koeficient růstu	Tempo růstu (v %)	Bazický index
01.01.2018	1,619	X	X	X	1
01.04.2018	1,035	-0,58	0,64	-36,07	0,64
01.07.2018	0,916	-0,12	0,89	-11,50	0,57
01.10.2018	0,808	-0,11	0,9	-11,79	0,50
01.01.2019	0,575	-0,23	0,71	-28,84	0,36
01.04.2019	0,842	0,27	1,46	46,43	0,52
01.07.2019	1,033	0,19	1,23	22,68	0,64
01.10.2019	1,573	0,54	1,52	52,27	0,97
01.01.2020	2,215	0,64	1	40,8	1,37
01.04.2020	2,685	0,5	1,21	21,22	1,66
01.07.2020	2,132	-0,55	0,79	-20,60	1,32
01.10.2020	1,316	-0,82	0,62	-38,27	0,81
01.01.2021	3,12	1,80	2,37	137,08	1,93
01.04.2021	8,039	4,92	2,58	157,7	4,97
01.07.2021	1,925	-6,11	0,2	-76,05	1,19
01.10.2021	3,075	1,15	1,60	59,74	1,90
01.01.2022	4,889	1,81	1,59	58,99	3,02
Průměr	2,223	0,20	1,23	23,36	X

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Vývoj časové řady objemu transakcí Bitcoinu vykazuje stále stoupající tendenci. Zejména rok 2021 zaznamenal značný nárůst oproti všem ostatním obdobím. Právě proběhlé transakce v první polovině roku 2021 jsou důsledkem rostoucího zájmu ze strany investorů i kryptoměnových burz o tuto kryptoměnu. Z pozorování Grafu 4 vyplývá, že ačkoli samotný počet investorů nezaznamenává vysoké rozdíly mezi obdobími, Graf 5 poukazuje na mnohem vyšší změny mezi obdobími. Znamená to tedy, že za narůstající objem transakcí jsou zodpovědní stále stejní investoři, kteří disponují nejvyšším počtem Bitcoinů.

Zároveň lze určit, že pokles transakcí v druhé polovině roku 2021 je způsoben klesající cenovou hladinou Bitcoinu. Investoři zde neměli zájem prodávat. Podobně jako u ostatních ukazatelů Bitcoinu je i zde ve sledovaném období nárůst mezi první a posledním sledováním. Tento jev je zapříčiněn zejména snazší dostupností kryptoměn, vyšší informovaností o světě kryptoměn, a i samotnou rostoucí popularitou napříč všemi kryptoměnami.

Graf 5 Vývoj objemu transakcí Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v mld. USD)



Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.2 Volba modelů pro předpověď hodnocených ukazatelů

V rámci této kapitoly jsou voleny vhodné trendové funkce pro sledování vývoje jednotlivých ukazatelů. U všech ukazatelů jsou prověřeny trendové funkce lineární, exponenciální, logaritmické, mocninné a kvadratické. Dle indexu determinace je následně zvolena nejvhodnější trendová funkce pro daný ukazatel.

4.2.1 Volba trendové funkce cenové hladiny Bitcoinu

Pro vysvětlení trendu vývoje cenové hladiny Bitcoinu je využito lineární, exponenciální, logaritmické, mocninné a kvadratické trendové funkce. Zvolena je taková funkce, která dosahuje nejvyšší hodnoty spolehlivosti, a tím pádem nejlépe popisuje vývoj časové řady.

V Tabulce 8 jsou porovnány zmíněné trendové funkce. Trend vývoje cenové hladiny Bitcoinu nejméně popisuje funkce logaritmická s lineární funkcí. Zbylé tři trendové funkce popisují trend lépe, ale kvadratická trendová funkce je přesto nejbliže k popsání trendu.

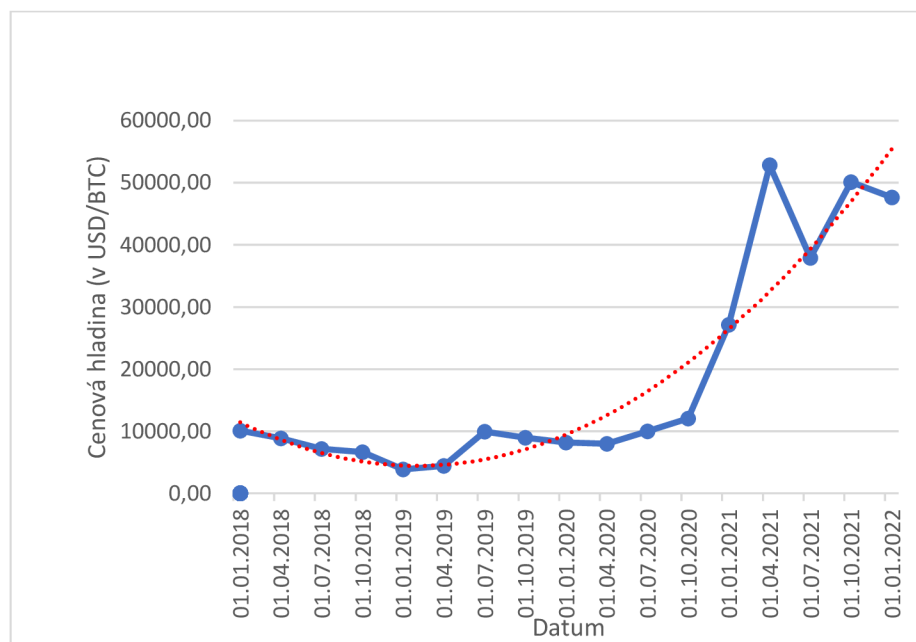
Index determinace 0,86 je schopen trend vysvětlit s 86% přesností, a je zvolen pro vynesení trendové funkce do grafu. Graf 6 představuje znázorněný vývoj cenové hladiny s vynesenou kvadratickou trendovou funkcí. Výpočet regresní statistiky je uveden v Příloze 2. Model je zároveň vhodný jako celek, což vyjadřuje hodnota významnosti F, jejíž hodnota je menší než hodnota alfa ($\alpha = 0,05$). Tyto hodnoty jsou zachyceny v Příloze 3. Parametry tohoto modelu jsou vhodné, jelikož získané p-hodnoty jsou menší než alfa ($\alpha = 0,05$). P-hodnoty jsou vypočteny v Příloze 4.

Tabulka 8 Volba trendové funkce vývoje cenové hladiny Bitcoinu

Trend	Trendová funkce	Index determinace
Lineární	$y = 0,03x - 1298,5$	$R^2 = 0,6376$
Exponenciální	$y = 5E-28e^{0,0015x}$	$R^2 = 0,8$
Logaritmická	$y = 1313,3\ln(x) - 14019$	$R^2 = 0,6341$
Mocninná	$y = 1E-302x^{65,286}$	$R^2 = 0,7985$
Kvadratická	$y = 4E-05x^2 - 3,9069x + 84972$	$R^2 = 0,8631$

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Graf 6 Trendová funkce vývoje cenové hladiny Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD/BTC)



Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.2.2 Volba trendové funkce aktivních adres disponujících Bitcoinem

K určení vhodné trendové funkce je využito lineární, exponenciální, logaritmické, mocninné a kvadratické trendové funkce. Opět je zvolena taková trendová funkce, která bude prokazovat nejvyšší stupeň spolehlivosti. Z Tabulky 9 je zřejmé, že všechny trendové funkce dosahují téměř stejné úrovně spolehlivosti. Přesto bude zvolena kvadratická trendová funkce, která dosáhla mírně vyšší hodnoty spolehlivosti.

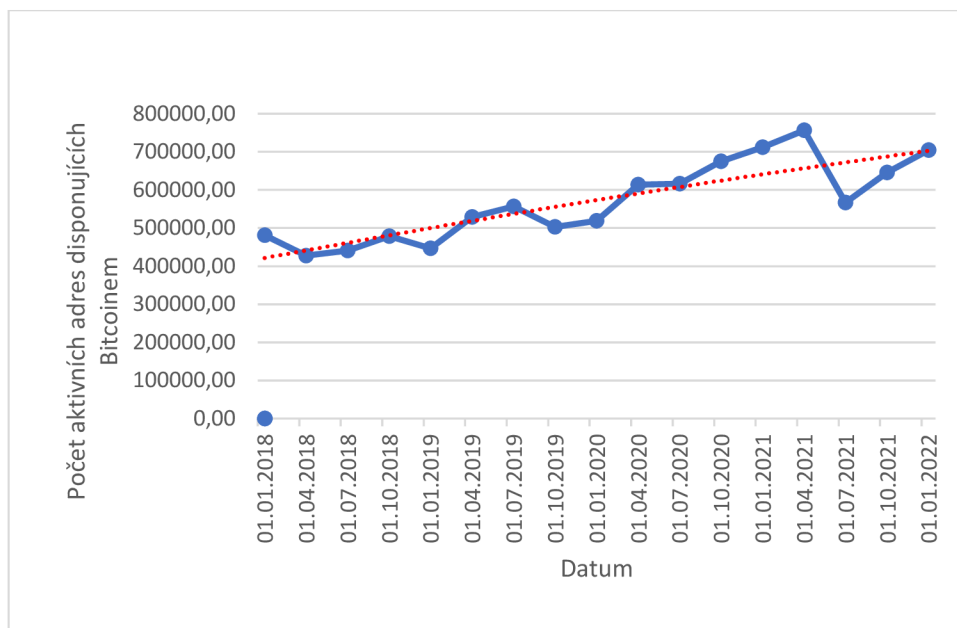
Tabulka 9 Volba trendové funkce pro vývoj počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem

Trend	Trendová funkce	Index determinace
Lineární	$y = 192,71x - 8E+06$	$R^2 = 0,7394$
Exponenciální	$y = 0,178e^{0,0003x}$	$R^2 = 0,7305$
Logaritmická	$y = 8E+06\ln(x) - 9E+07$	$R^2 = 0,7397$
Mocninná	$y = 2E-64x^{14,966}$	$R^2 = 0,7314$
Kvadratická	$y = -0,0212x^2 + 2047,2x - 5E+07$	$R^2 = 0,7408$

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Kvadratická trendová funkce jako jediná dosáhla úrovně spolehlivosti nad 74 % a je tedy zvolena jako vhodná pro vynesení na graf. Na Grafu 7 je vynesena zvolená kvadratická trendová funkce. Výpočet indexu determinace vybrané kvadratické funkce je uveden v Příloze 8. Model je významný jako celek, jelikož hodnota významnosti F je nižší než alfa ($\alpha = 0,05$), jak je uvedeno v Příloze 9. Všechny parametry modelu jsou významné, protože p-hodnoty jsou nižší než alfa ($\alpha = 0,05$), což je vyznačeno v Příloze 10.

Graf 7 Trendová funkce vývoje počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022



Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.2.3 Volba trendové funkce objemu transakcí Bitcoinu

Pro modelování trendové funkce jsou využity lineární, exponenciální, logaritmické, mocninné a kvadratické rovnice. Zvolena je trendová funkce s nejvyšší spolehlivostí. Trendové funkce zachycené v Tabulce 10 prokazují nejvyšší spolehlivost kvadratické rovnice. Index determinace je detailněji specifikován v Příloze 12.

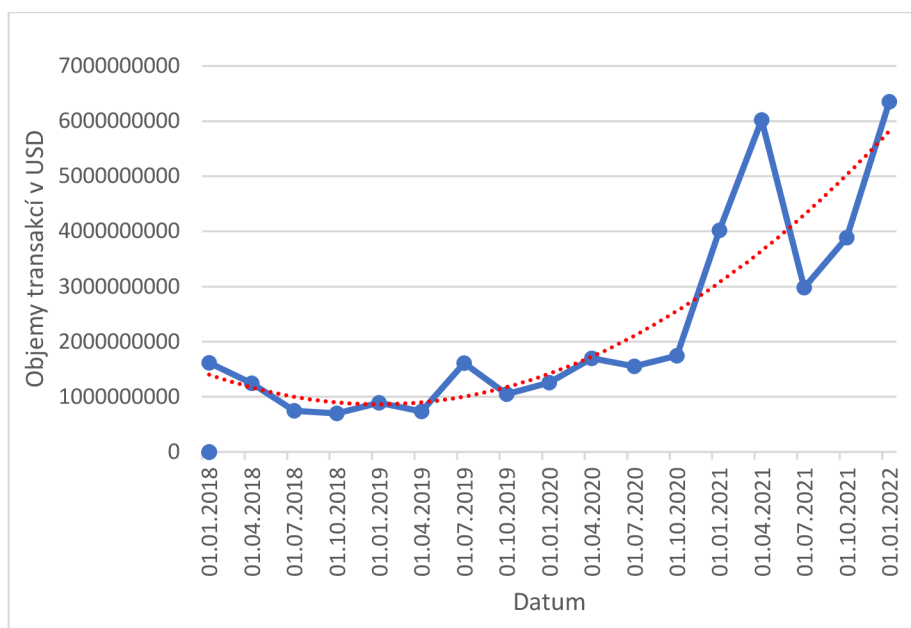
Tabulka 10 Volba trendové funkce pro vývoj objemu transakcí Bitcoinu

Trend	Trendová funkce	Index determinace
Lineární	$y = 3E+06x - 1E+11$	$R^2 = 0,6023$
Exponenciální	$y = 2E-15e^{0,0013x}$	$R^2 = 0,7246$
Logaritmická	$y = 1E+11 \ln(x) - 1E+12$	$R^2 = 0,5994$
Mocninná	$y = 9E-248x^{55,211}$	$R^2 = 0,723$
Kvadratická	$y = 4106,3x^2 - 4E+08x + 8E+12$	$R^2 = 0,7788$

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Kvadratická trendová funkce je vynesena v Grafu 8. Významnost F kvadratického modelu je nižší než alfa ($\alpha = 0,05$), z čehož vyplývá, že model je statisticky významný jako celek (Příloha 13). Parametry kvadratické trendové funkce jsou významné, neboť p-hodnoty uvedené v Příloze 14 jsou nižší než alfa ($\alpha = 0,05$).

Graf 8 Trendová funkce vývoje objemu transakcí Bitcoinu v období od 1.1.2018 do 1.1.2022 (v USD)



Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

4.2.4 Prognóza vývoje cenové hladiny Bitcoinu

Na základě dosavadního vývoje Bitcoinu a zvoleného modelu je možné sestavit bodovou a intervalovou předpověď, které jsou vyjádřeny v Tabulce 11. Pro sestavené těchto předpovědí bylo využito kvadratické trendové funkce, která je stanovena v kapitole 4.2.1. Předpovědi jsou stanoveny na 5% hladině významnosti alfa. Bodová předpověď až na druhý predikovaný kvartál vykazuje pozitivní (rostoucí) trend a předpovídá dlouhodobý růst. Stejně tak tomu je u intervalové předpovědi, kde je patrná značná volatilita Bitcoinu, která souvisí s dynamikou a rapidně rostoucím objemem transakcí.

U skutečných hodnot je patrné, že trend je obrácený. Skutečné hodnoty vykazují stálý pokles, což se neslučuje s bodovou ani s intervalovou předpovědí. Skutečná hodnota reflektuje aktuální vnější vlivy, kterými je zejména energetická krize a válečný konflikt na Ukrajině. Intervalová předpověď vykazuje velké rozdíly mezi dolní a horní mezí. To poukazuje na nízkou schopnost předpovědi dalšího vývoje cenové hladiny Bitcoinu.

Kapitola 4.1.2 prokazuje, že cenový vývoj je ve světě kryptoměn často doprovázen nepredikovatelnými událostmi. Může se jednat o kyberútoky, prohlášení významných osobností vůči kryptoměnám nebo i snahou ze strany států o regulaci kryptoměn.

Tabulka 11 Předpověď vývoje cenové hladiny Bitcoinu (v USD/BTC)

Předpověď pro cenu Bitcoinu (v USD/BTC)				Skutečná hodnota
Datum	Bodová předpověď	Dolní mez	Horní mez	
01.01.2022	61072,29	51911,45	70233,134	47626,68
01.04.2022	71632,34	60887,49	82377,187	45854,73
01.07.2022	83080,84	70618,71	95542,965	18852,13
01.10.2022	95417,80	81105,13	109730,47	19379,13
01.01.2023	108643,21	92346,73	124939,7	X
01.04.2023	122757,09	104343,5	141170,65	X
01.07.2023	137759,42	117095,5	158423,33	X
01.10.2023	153650,21	130602,7	176697,74	X
01.01.2024	170429,45	144865	195993,87	X

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

4.3 Vhodnost investování do Bitcoinu, Ethera a S&P 500

Za použití analýzy zvolené časové řady je možné nyní formulovat doporučení o vhodnosti investování do vybraných investičních instrumentů. Data, která byla použita pro tvorbu predikce vývoje cenové hladiny Bitcoinu a regresní analýzy dosavadního vývoje cenových hladin Bitcoinu, Ethera a S&P 500, napovídají, že celkově nízká tržní kapitalizace trhu kryptoměn představuje překážku pro vstup pro konzervativní investory. Bazické indexy zde slouží pro porovnání vývoje výnosnosti investic ve zvoleném časovém období. U akciového indexu S&P 500 se nepočítá s výnosem dividend, které každoročně vynášejí necelá 2 % investovaného kapitálu.

Z Tabulky 12 je zřejmé, že Bitcoin zaznamenával dlouhodobý pokles vůči bazickému období. Změnu přinesl až třetí kvartál roku 2020, kdy se začal projevovat halving. Vůbec nejvyšší ztrátu zaznamenali investoři v prvním kvartále roku 2019, kdy bazický index dosáhl hodnoty 0,34. Ethereum vůči bazickému období zaznamenávalo ještě vyšší poklesy, vrcholem bylo druhé čtvrtletí roku 2019, kdy byla hodnota bazického indexu pouhých 0,17. Oproti kryptoměnám nezaznamenával akciový index S&P 500 žádné větší výkyvy. Nejvyšší propad nastal v prvním čtvrtletí roku 2019, kdy hodnota bazického indexu činila 0,94.

Nejvyšší dosažené hodnoty bazického indexu dosáhl Bitcoin ve čtvrtém čtvrtletí roku 2020, kdy dosáhl více než šestinásobného navýšení oproti bazickému období v roce 2018.

Ethereum dosáhlo svého maxima o čtvrtletí později, kdy bazický index dosáhl hodnoty 5,56. Fakt, že se tak stalo jedno čtvrtletí po Bitcoinu může znamenat, že Ethereum následovalo předchozí růst Bitcoinu. S&P 500 dokázal výtěžek investorů zhodnotit maximálně indexem 1,65.

Na základě bazických indexů je zde možné identifikovat rozdíly mezi kryptoměny a akciemi. Zatímco akcie provází v analyzované časové řadě téměř stabilní růst, kryptoměny své hodnoty ve značné míře mění. Zřejmé je rovněž, že v případě investování do kryptoměn na základě vývoje historických dat, může investor své investice zhodnotit v kratší časové době, než je tomu u akcií

Tabulka 12 Vhodnost investování do Bitcoinu, Etherea a S&P 500

Datum	Cenová hladina Bitcoinu (v USD)	Bazický index BTC	Cenová hladina Etherea (v USD)	Bazický index ETH	Cenová hladina S&P 500 (v USD)	Bazický index S&P 500
01.01.2018	10082,52	1	755,76	1	2789,80	1
01.04.2018	9259,57	0,92	790,88	1,05	2687,19	0,96
01.07.2018	7916,80	0,79	568,13	0,75	2749,83	0,99
01.10.2018	6301,61	0,63	316,86	0,42	2848,26	1,02
01.01.2019	3470,00	0,34	148,12	0,20	2632,64	0,94
01.04.2019	5260,65	0,52	128,48	0,17	2820,88	1,01
01.07.2019	9589,13	0,95	240,30	0,32	2879,45	1,03
01.10.2019	9164,62	0,91	190,41	0,25	2952,45	1,06
01.01.2020	9502,37	0,94	155,31	0,21	3186,84	1,14
01.04.2020	8777,63	0,87	177,83	0,24	2817,28	1,01
01.07.2020	11114,93	1,10	221,63	0,29	3097,01	1,11
01.10.2020	13564,72	1,35	380,33	0,50	3427,34	1,23
01.01.2021	34318,10	3,40	579,79	0,77	3723,82	1,33
01.04.2021	53584,15	5,31	1550,39	2,05	4012,50	1,44
01.07.2021	42214,15	4,19	2584,93	3,42	4276,35	1,53
01.10.2021	61731,29	6,12	2987,45	3,95	4430,31	1,59
01.01.2022	37918,62	3,76	4198,31	5,56	4616,24	1,65

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Tabulka 13 přehledně ukazuje, kolik propadů cenové hladiny vůči bazickému období zaznamenal Bitcoin, Ethereum a S&P 500. Bitcoin i Ethereum vykázal ve více než polovině případů pokles oproti bazickému období. Konzervativnější akciový index S&P 500 zaznamenal propad pouze ve třech kvartálech. Z toho vyplývá, že nejrizikovější je investice do Etherea, které zaznamenává nejvyšší poklesy, kterých je zároveň nejvíce z trojice měřených instrumentů. Bitcoin se sebou nese velké výnosy, avšak i on vykazuje silné propady své hodnoty, přestože v porovnání s Ethereum, jsou menší. Nejméně riziková je

investice do S&P 500, které sice není imunní vůči poklesům hodnoty, ale takové poklesy jsou spíše raritní a nikterak vysoké.

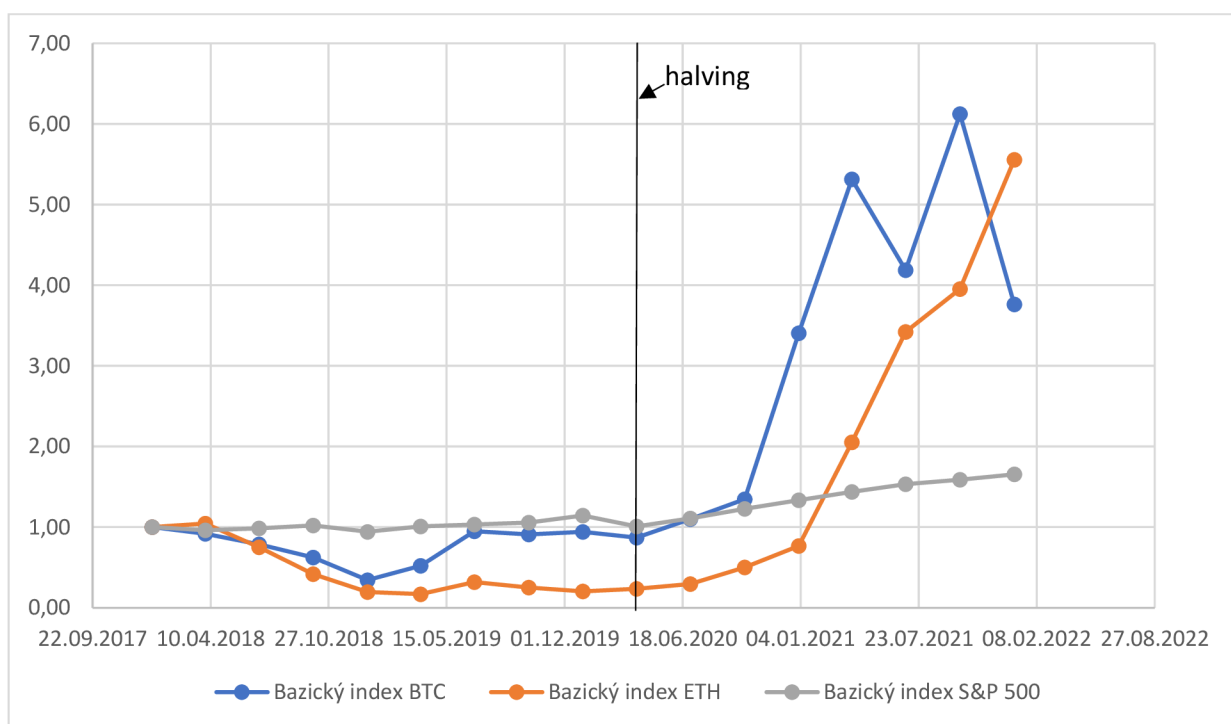
Tabulka 13 Počet propadů Bitcoinu, Etherea a S&P 500

Počet čtvrtletí, kdy bazický index klesl pod hodnotu 1 (ze 17 možných)		
BTC	ETH	S&P 500
9	11	3

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Výnosnost i rizikovost investic do trojice vybraných investičních instrumentů ilustruje Graf 9. Zde je zřejmé, že zatímco S&P 500 zaznamenává téměř lineární nárůst hodnoty, bazické indexy Bitcoinu a Etherea leží většinu časové řady pod hodnotou bazického období. Opět je zde zřejmý silný vliv halvingu, na který, zejména Bitcoin, okamžitě reaguje a silně navyšuje hodnoty bazického indexu. Ethereum je také ovlivněno halvingem, ačkoli reaguje pomaleji a zpočátku v nižší míře než Bitcoin.

Graf 9 Porovnání bazických indexů Bitcoinu, Etherea a S&P 500



Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

5 Výsledky a diskuse

5.1 Výsledky

Bitcoin představuje více než 40 % celého trhu kryptoměn. Cenová hladina Bitcoinu vykazuje stálý růst, navzdory silné volatilitě, snahám o regulaci ze strany států či mnohým skandálům. Stejně jako cenová hladina, roste i počet investorů a objem transakcí, během kterých byl Bitcoin využit. Hodnocené makroekonomické ukazatele České republiky, v tomto případě inflace a nezaměstnanost, nemají zásadní vliv na vývoj cenové hladiny Bitcoinu. Mezi vývojem cenové hladiny Bitcoinu a vývojem inflace a nezaměstnanosti byl prokázán střední nepřímý vztah. Silný vztah byl prokázán mezi cenovou hladinou Bitcoinu a cenovou hladinou Ethera. V tomto případě byla prokázána silná závislost, která poukazuje na skutečnost, že současně s vývojem cenové hladiny Bitcoinu, se vyvíjí i jiné kryptoměny. Silný vztah byl rovněž prokázán mezi Bitcoinem a akciovým indexem S&P 500, což může znamenat fakt, že pokud investoři mají zájem investovat, dělají tak současně jak akcioví investoři, tak kryptoměnoví investoři.

Velký vliv na celkový vývoj cenové hladiny Bitcoinu má také halving. Během této události vykazuje Bitcoin znaky cyklické sezónnosti, protože se tak stává každé 4 roky a každý z dosavadních tří již proběhlých halvingů, působil velmi intenzivně na nárůst cenové hladiny Bitcoinu. Je také patrné, že v období mezi dvěma halvingy cena Bitcoinu stagnuje a děje se tak opakovaně. Kromě halvingu na cenu Bitcoinu silně působí i trendy ze strany velkých investorů či kauzy ze strany burz. Vzhledem ke zmíněným jevům není možné jednoduše predikovat následný vývoj cenové hladiny Bitcoinu. Jeho cena se odvíjí od aktuálního dění a nelze tak určit trendovou funkci, která by postihla následný vývoj cenové hladiny Bitcoinu. Tento fakt byl prokázán porovnáním předpovězené cenové hladiny Bitcoinu a její skutečné hodnoty. Zatímco predikované hodnoty vykazovaly stálý růst, skutečné hodnoty každé období klesaly níže pod hodnotu předešlého období.

Z párového porovnání mezi Bitcoinem, Etherem a S&P 500 je patrné, že Bitcoin je nejrychleji rostoucím instrumentem, co se týče zhodnocení investovaného kapitálu v porovnání se zbylými dvěma instrumenty. Tento fakt je dále prokázán za pomoci bazických indexů, kdy Bitcoin vykázal dynamický celkový nárůst. Tudíž investoři, kteří během prvního měřeného období investovali, získali největší zhodnocení. Oproti tomu S&P 500 zaznamenává nejnižší zhodnocení investic. Investoři v žádném ze sledovaných období nezaznamenali větší než 6% pokles své investice. Jedná se o méně rizikovou investici

v porovnání s Bitcoinem a Ethereum. Nejvíce rizikové se jeví investování do Etherea, které zaznamenalo několik silných výkyvů a investoři během sledovaného období zaznamenali ztrátu hodnoty své investice v 11 ze 17 sledovaných období.

Za použití bazických indexů byla prokázána rizikovost kryptoměn, avšak riziko je v tomto případě spojené také s vysokou odměnou. Přestože jsou kryptoměny neregulované a vývoj cenové hladiny řídí trh, je zřejmé, že kromě halvingu, který udává primární trend vývoje Bitcoinu, fungují také podpory a odpory. Právě zmíněný halving nejprve cenu maximálně zvýší, poté proběhne korekce, která obvykle sníží cenovou hladinu níže, do úrovně podpory, která je rovna minimální částce, za kterou jsou investoři ochotni svou investici prodat. Podpora poté způsobí tím způsobem, že vzhledem k tomu, že investoři nejsou ochotni prodat své investice a spíše dále nakupují, tak se cenová hladina opět zvýší. Ne však nad úroveň odporu, který je roven hodnotě, kterou investoři chtěli dosáhnout, a proto své investice prodají.

5.2 Diskuse

Stejně jako široká veřejnost, tak ani autoři zabývající se problematikou investování, nemají v problematice kryptoměn jednotný názor. Autoři, kteří vnímají kryptoměny pozitivním způsobem, se shodují na tom, že v případě vhodné investiční strategie, představují kryptoměny velmi dobrou příležitost ke zhodnocení investic. Tato práce potvrzuje, že v případě kryptoměn lze hovořit jako o rizikových investicích, které ale přinášejí i vysoké zisky. Bitcoin vykazuje vyšší stabilitu, ale i vyšší zhodnocení než Ethereum, což potvrzuje i práce Alexandera D'Alfonsa a kol. (2016), kteří uvádějí, že v případě kryptoměn je, stejně jako v případě akcií, nutné diverzifikovat. Jejich práce také doporučuje v případě Bitcoinu a Etherea investovat v poměru 69:31. Ačkoli práce kolektivu autorů vycházela ze starších dat, jejich poznatky a doporučení jsou aplikovatelné i v současnosti.

Důležité téma v případě kryptoměn je jejich základní vlastnost – neregulovanost. To znamená, že není možné provést zásah ze strany vlády či soukromé organizace. Warren Buffet v roce 2022 prohlásil, že právě to je důvodem, proč kryptoměny nemají žádnou hodnotu, a spolu s tím dodává, že nemají žádnou funkci. Právě Warren Buffet se řadí mezi investory, kteří kryptoměnami opovrhují (Macheel, 2022).

Vzhledem k rostoucímu objemu transakcí Bitcoinu je nutné zmínit také účetní hledisko kryptoměn. V současné době neexistuje v České republice žádná výjimka pro investory,

kteří drží kryptoměny dlouhodobě. Na rozdíl od akcií, které nepodléhají zdanění v případě, že jimi investor disponuje déle než jeden rok. V České republice je pak častá situace, při které se ve snaze vyhnout zdanění investoři uchylují ke způsobům, jak se zdanění vyhnout. Příkladem může být převedení výtěžku na blízkou osobu (Hanych, 2018). V České republice je stanovena daň 23 % z prodeje kryptoměn, tudíž investoři v případě vyšších výtěžků spíše zřídka volí cestu přímého zdanění (Strašák, 2022).

Pro budoucí vývoj kryptoměn je důležité, aby se postupně začaly do jejich používání zapojovat i banky. Daniela Pešková v roce 2022 prohlásila, že neexistuje v současné době plán České spořitelny, ve kterém by byl lidem umožněn nákup či prodej kryptoměn. Zdůvodňuje to tím, že vysoká rizikovitost kryptoměn by mohla poškodit jméno renomované společnosti. Nevylučuje však možnost je do banky uložit, což by znamenalo, že zákazníci České spořitelny by měli možnost kryptoměny nakoupit na jiné platformě a disponovat jimi v rámci České spořitelny (Žižka, 2022). To by znamenalo budoucí růst cenové hladiny jak Bitcoinu, tak Etherea.

Diplomová práce rovněž poukazuje na fakt, že objem transakcí Bitcoinu stále roste. Je tedy nutné brát na vědomí skutečnost, že roční transakce Bitcoinu spotřebovávají tolik elektrické energie, která by České republice vystačila na více než rok a půl. V roce 2021 bylo na uskutečnění transakcí Bitcoinu potřebných 127 TWh, zatímco Česká republika spotřebovala 81,4 TWh (Schmidt, 2022; Svoboda 2022). Pro porovnání Cardano, které patří mezi nejhodnotnější kryptoměny na základě tržní kapitalizace, spotřebuje pouze 1,6 miliontinu energie v porovnání s Bitcoinem. Vzhledem ke stále se zvyšující regulaci uhlíkové stopy, se jedná o velkou nevýhodu Bitcoinu. Je tedy možné, že v budoucnu bude Bitcoin nahrazen některým ze současných altcoinů (Brown, 2021).

Z Obrázku 4 je však zřejmé, že navzdory vysoké energetické náročnosti, zůstává Bitcoin stále s velkým odstupem nejoblíbenější kryptoměnou světa. Samotný Bitcoin je na internetu vyhledávanější než všechny ostatní kryptoměny dohromady. Tento fakt podporuje i tržní kapitalizaci Bitcoinu, která je také vyšší, než jakou disponují ostatní kryptoměny. Budoucí vývoj kryptoměn tedy ve velké míře závisí na snížení podílu Bitcoinu na trhu. Do doby, kdy bude Bitcoin vysoko převyšovat ostatní kryptoměny v míře oblíbenosti, a s tím spojenou tržní kapitalizací, nedá se očekávat, že bude vývoj kryptoměnového trhu udávat jiná kryptoměna než právě Bitcoin.

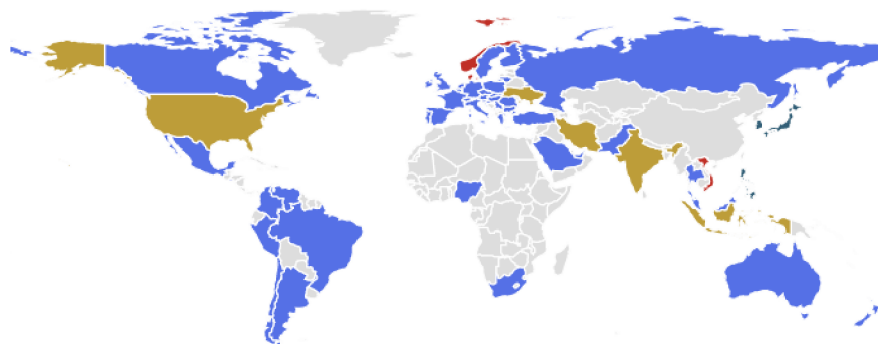
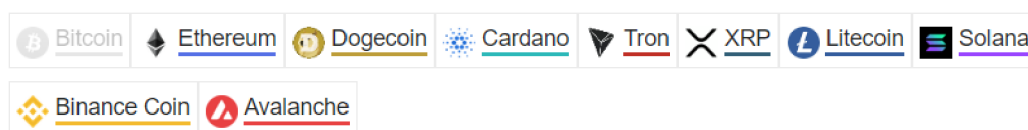
Obrázek 4 Podíl oblíbenosti kryptoměn podle jejich vyhledávání (v roce 2021)

Worldwide Search Interest		Dominance
1	Bitcoin	59.9%
2	Ethereum	13.1%
3	Dogecoin	7.8%
4	XRP	5.5%
5	Tron	4.8%
6	Cardano	3.9%
7	Solana	1.5%
8	Litecoin	1.4%
9	Binance Coin	1%
10	Avalanche	1%

Zdroj: Blockchain center (2022)

Obrázek 5 ilustruje oblíbenost altcoinů napříč celým světem. V tomto případě dominuje Ethereum, které je nejoblíbenějším altcoinem ve většině zemí světa. Druhým nejoblíbenějším altcoinem je poté Dogecoin. Avšak je nutné brát v úvahu sílu Bitcoinu, který je v každé zemi, pro kterou jsou dostupná data, dominantní. Tedy není země, kde by byl Bitcoin až druhou nejoblíbenější kryptoměnou, což jen potvrzuje význam a vliv Bitcoinu na kryptoměnový trh v současné době.

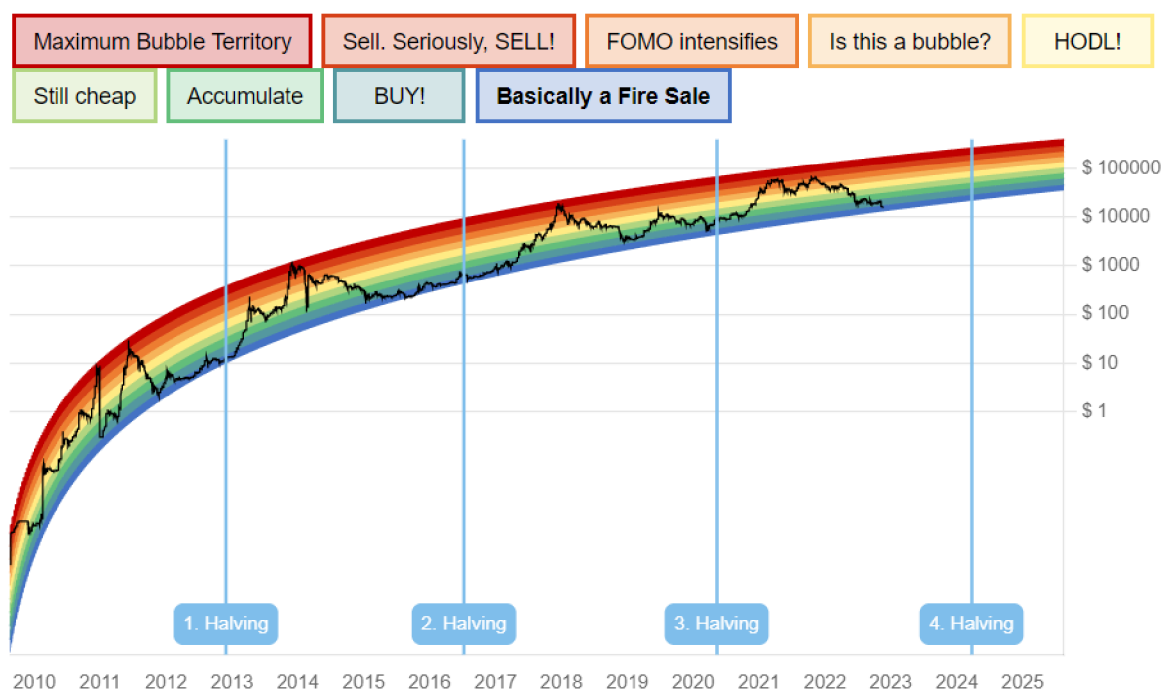
Obrázek 5 Podíl oblíbenosti altcoinů podle jejich vyhledávání (v roce 2021)



Zdroj: Blockchain center (2022)

Předložená práce potvrzuje, že není jednoduché předpovědět budoucí vývoj cenové hladiny Bitcoinu. I proto existují rovněž i alternativní způsoby výkladu budoucího vývoje cenové hladiny Bitcoinu. Jedním z takových příkladů může být i způsob, který vysvětluje vývoj ceny Bitcoinu jako duhu. Jednotlivé barvy duhy poté představují míru doporučení nákupu pro investory a ilustrují, v jaké fázi cenové hladiny se Bitcoin právě nachází. Tento model byl prvotně vytvořen na základě dat v roce 2014, ale vzhledem k vysokým výkyvům musel být znovu vytvořen v roce 2022. Je tedy patrné, že pokud se cenová hladina nachází v modrém spektru, je na základě tohoto modelu vhodné investovat. Pokud se cenová hladina naopak pohybuje v červeném spektru, je na místě investice vybrat. Na základě vypracované predikce v diplomové práci, by se cena v současné době měla nacházet v červeném spektru barev, tedy na hranici maximální cenové hladiny Bitcoinu. Ve skutečnosti se však nachází na opačné straně spektra, na samé hranici minimální cenové hladiny Bitcoinu. Duhový model serveru Blockchain center (2022) je zachycen na Obrázku 6.

Obrázek 6 Duhový model vývoje cenové hladiny Bitcoinu



Zdroj: Blockchain center (2022)

6 Závěr

Práce analyzovala data vývoje cenové hladiny Bitcoinu, vývoj objemu transakcí Bitcoinu a vývoj počtu adres aktivně disponujících Bitcoinem. Kromě ukazatelů vývoje nejsilnější kryptoměny byly dále analyzovány vybrané makroekonomické ukazatele České republiky, jimiž byly inflace a nezaměstnanost. Kromě cenové hladiny Bitcoinu byl také analyzován vývoj cenové hladiny Ethera a S&P 500. Cenová hladina Bitcoinu byla poté měřena v porovnání s růstem míry inflace, s mírou nezaměstnanosti, s cenovou hladinou Ethera a s cenovou hladinou S&P 500. Veškerá data, která byla v práci použita, pocházejí z období od 1.1.2018 do 1.1.2022. Statistické analýzy byly provedeny prostřednictvím programu Excel. Na základě analýzy historických dat byla formulována predikce na následný vývoj cenové hladiny Bitcoinu. Kromě predikce byla na základě bazických indexů analyzována výnosnost a rizikovitost investic do Bitcoinu, Ethera a S&P 500.

Na základě zjištěných výsledků je zřejmé, že cenová hladina Bitcoinu v první polovině analyzovaných dat, tedy v období od 1.1.2018 do 1.7.2020, klesala. Investoři, kteří nakoupili Bitcoin právě během prvního zkoumaného období, tak sledovali propad hodnoty své investice o téměř dvě třetiny. Cena Bitcoinu je dána z velké části jeho vzácností, tedy cirkulujícím množstvím Bitcoinu na trhu. Práce prokázala, že velký vliv na cenovou hladinu Bitcoinu má halving. Tento jev je zakotvený ve zdrojovém kódu Bitcoinu. Halving rozpůlí odměnu pro těžaře Bitcoinu, tím pádem do oběhu přichází poloviční množství Bitcoinu, a pro investory to znamená prudký nárůst investice. Časová řada zkoumaného období byla záměrně zvolena tak, aby zhruba v polovině zkoumaných dat tento jev nastal a bylo možné prokázat jeho vliv. Investoři tak nejvíce vydělali během druhé poloviny zkoumané časové řady. Vzhledem k tomu, že halving je cyklický jev, lze předpokládat další prudký nárůst v roce 2024, a je tedy vhodné investovat právě začátkem zmíněného roku, popřípadě koncem roku 2023.

Vývoj objemu transakcí Bitcoinu z velké části kopíruje vývoj cenové hladiny Bitcoinu. Je to způsobeno tím, že cenu Bitcoinu udává především trh, a tedy pokud roste cena, znamená to, že se Bitcoin ve větším množství nakupuje, ale i prodává. Oproti prvnímu období, kterým bylo 1.1.2018, zaznamenalo poslední zkoumané období, tedy 1.1.2022, více než trojnásobný nárůst své hodnoty. To rovněž znamená, že Bitcoin je stále více užívaným platidlem či investicí.

Počet aktivních adres aktivně disponujících Bitcoinem oproti cenové hladině Bitcoinu a objemu transakcí Bitcoinu, zaznamenává nižší tempo růstu. Počet investorů se tedy nijak rapidně nemění, avšak z analyzovaných dat do budoucna vyplývá, že počet investorů bude stále vyšší. To je dáno zejména jak snazší dostupností Bitcoinu, tak i jeho rostoucí popularitou.

V práci byl dále zjišťován vztah mezi vývojem míry inflace a vývojem míry nezaměstnanosti v České republice vůči vývoji cenové hladiny Bitcoinu. U obou makroekonomických ukazatelů byla prokázána střední záporná závislost při porovnání s vývojem cenové hladiny Bitcoinu. To znamená, že klesající inflace a nezaměstnanost do jisté míry souvisí s nárůstem cenové hladiny Bitcoinu. Vzhledem k tomu, že naměřené korelace vykazovaly pouze střední vztahy, nelze je brát jako směrodatné. Důvodem je především skutečnost, že na kryptoměnový trh působí spíše síla ekonomiky, jakou disponuje Čína nebo USA.

Bylo zjištěno, že mezi cenovou hladinou Bitcoinu a cenovou hladinou Etherea působí silná kladná závislost. Z toho vyplývá, že pokud mají investoři zájem o investici do kryptoměn, činí tak současně jak do Bitcoinu, tak i do jiných kryptoměn, mezi které se řadí například právě Ethereum. Pokud tedy roste cenová hladina Bitcoinu, roste i cenová hladina ostatních kryptoměn. Vzhledem k tomu, že Ethereum dosahuje necelé poloviny tržní kapitalizace Bitcoinu, je také náchylnější na silné cenové propady.

Dle analyzovaných dat z práce vyplývá, že mezi Bitcoinem a S&P 500 existuje silná kladná závislost. Přestože naměřená závislost je nižší, než je tomu u Bitcoinu a Etherea, je patrné, že analyzované finanční instrumenty ve značné míře rostou i klesají zároveň. V případě, že investoři mají zájem o nákup investičních instrumentů, dělají tak souběžně do jak do akcií, tak i do kryptoměn.

V práci byl sledován vývoj tří různých investičních instrumentů. Během analyzované časové řady zaznamenal Bitcoin, Ethereum i S&P 500 nárůst své cenové hladiny při porovnání prvního a posledního zkoumaného období. Přestože všechny instrumenty zaznamenaly růst své cenové hladiny, liší se jejich rizikovost. Bitcoin a Ethereum, dva nejsilnější zástupci kryptoměn, představují podobná rizika pro investory. Přestože Bitcoin zaznamenal méně propadů své cenové hladiny, a také v nižší míře než Ethereum, stále se jedná o rizikovou investici. Bitcoin však také dosáhl největšího zhodnocení během měřené časové řady. Oproti kryptoměnám vykazuje S&P 500 nižší nárůsty i poklesy cenové hladiny, je tedy vhodnější pro konzervativnější investory. Je však nutné brát na zřetel fakt, že akciový

index S&P 500 byl vytvořen již v roce 1923, čímž je také dána vysoká tržní kapitalizace, která je více než třicetkrát vyšší, než je celková hodnota kryptoměnového trhu. Zároveň však nepřináší takové zisky, jako je tomu u Bitcoinu a Etherea.

Většina laické veřejnosti zpochybňuje platnost a smysl kryptoměn. Nelze popřít, že i přes existenci rizika pro investory, cenová hladina Bitcoinu stále roste. To je způsobeno především faktem, že se stále zlepšuje bezpečnost kryptoměnových peněženek, současně s vyvíjející se technologií blockchainu, která může znamenat revoluci v celém digitálním světě. Současně s vývojem cenové hladiny Bitcoinu roste i počet společností, které pomocí vlastních kryptoměn nabízejí své technologie. Ať už se jedná o společnost Ripple, která poskytuje zabezpečení ve světě kryptoměn či další společnosti, které nabízejí různorodé produkty. Samotný vývoj kryptoměn je stále na svém začátku, a v současnosti není jejich využití tak vysoké, jak by jejich potenciál umožňoval. Budoucnost kryptoměn tedy z velké části závisí především na tom, aby lidé kromě možnosti investice, vnímali rovněž i jejich praktické využití v běžném světě.

7 Seznam použitých zdrojů

Tištěné zdroje

ACEMOGLU, Daron, LAIBSON, David I. a LIST, John A. 2019. *Macroeconomics*. Second edition. Harlow: Pearson. Pearson series in economics. ISBN 978-1-292-25291-9.

ARLT, Josef a ARLTOVÁ Markéta. 2009. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-85-6.

BERNSTEIN, Tom J. 2018. *Ethereum: Understand the Ethereum Platform, Ether-Mining, Gas and Investment Considerations*. Createspace Independent Publishing Platform. ISBN 978-1986342414.

BRADA, Jaroslav. 2000. *Technická analýza*. Praha - Vysoká škola ekonomická, Fakulta financí a účetnictví. Vyd. 1. ISBN 80-245-0096-5.

DASKALAKIS, Nikos a GEORGITSEAS, Panagiotis. 2020. *An introduction to cryptocurrencies: the crypto market ecosystem*. London: Routledge, Taylor & Francis Group. Contemporary issues in finance. ISBN 978-0-367-37078-7.

FERGUSON, Niall. 2009. *The ascent of money: a financial history of the world*. London: Penguin books. ISBN 978-0143116172.

HARTMAN, Ondřej a TUREK, Ludvík. 2009. *První kroky na FOREXu: jak obchodovat a uspět na měnových trzích*. Brno: Computer Press, ISBN 978-80-251-2006-4.

HINDLS, Richard. 2007. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-43-6.

CHOVANCULIAK, Róbert. 2020. *Pokrok bez povolení: jak sdílená ekonomika, crowdfunding a kryptoměny změnily svět*. Přeložil Jana KUPKOVÁ. Praha: Grada. Finance pro každého. ISBN 978-80-271-1755-0.

JÍLEK, Josef. 2013 *Finance v globální ekonomice*. Praha: Grada. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-80-247-4516-9.

NAGHSHPOUR, S. 2013, *The Fundamentals of Money and Financial Systems, Business Expert Press*. New York: Business Expert Press. ISBN 9781606494851.

PAVLÁT, Vladislav. 2013. *Globální finanční trhy*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní. Edice EUPRESS. ISBN 978-80-7408-076-0.

PRITZKER, Yan. 2020. *Vynález jménem bitcoin*. Přeložil Tereza WONGOVÁ. [Praha]: Braiins Publishing. ISBN 978-80-907975-0-5.

- REED, Jeff. 2016. *Blockchain: The Essential Guide to Understanding the Blockchain Revolution*. Createspace Independent Publishing Platform. ISBN 9781539710639.
- REJNUŠ, Oldřich. 2014 *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6.
- REVENDA, Zbyněk. 1996. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. Praha: Management Press. ISBN 80-85943-06-9.
- REVENDA, Zbyněk. 2012. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-240-6.
- RHEA, Robert. 2013. *The Dow Theory*. BNB Publishing. ISBN 160796628X.
- ROTHBARD, Murray Newton. 2001. *Peníze v rukou státu: jak vláda zničila naše peníze*. Praha: Liberální institut. ISBN 80-86389-12-X.
- SCOTT, Nicholas. 2021. *Bitcoin and Cryptocurrency Trading for Beginners 2021: 3 Books in 1: The Ultimate Guide to Start Investing in Crypto and Make Massive Profit with Bitcoin, Altcoin, Non-Fungible Tokens and Crypto Art*. Independently published. ISBN 979-8736468195.
- STROUKAL, Dominik a SKALICKÝ, Jan. 2018. *Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky*. 2., rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. Finance pro každého. ISBN 978-80-271-0742-1.
- VENCOVSKÝ, František. 2003. *Vzestupy a propady československé koruny: historie československých měnových poměrů 1918-1992*. Praha: Oeconomica. ISBN 80-245-0497-9.
- VESELÁ, Jitka a Martin OLIVA. 2015. *Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-87865-22-4.
- VESELÁ, Jitka. 2011. *Investování na kapitálových trzích*. 2., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-647-9.

Elektronické zdroje

- BAUR, D.G., DIMPFL, T. 2021 *The volatility of Bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value*. *Empir Econ*. [online] [cit. 2021-7-16]. Dostupné z <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01990-5>.
- BLOCKCHAIN CENTER. 2022. *Bitcoin Rainbow Chart (V2)*. [online] [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://www.blockchaincenter.net/cryptocurrency-world-map/>.

BLOCKCHAIN CENTER. 2022. *Cryptocurrency World Map – Search interest by country*. [online] [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.blockchaincenter.net/en/bitcoin-rainbow-chart/>.

BROWN, Albert. 2021. *Cardano CEO: Cardano Is 1.6 Million Times More Energy Efficient Than Bitcoin* [online] [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://thecryptobasic.com/2021/04/27/cardano-ceo-cardano-is-1-6-million-times-more-energy-efficient-than-bitcoin/>.

CAICT. 2018. *Chinese Official Says Blockchain Projects Globally Had Average Life Span Of 1.22 Years*. [online] [cit. 2021-8-24]. Dostupné z: <https://www.chinamoneynetwork.com/2018/05/28/chinese-official-says-blockchain-projects-globally-had-average-life-span-of-1-22-years>.

COINMARKETCAP. 2021. *Top Cryptocurrency Spot Exchanges*. [online] [cit. 2021-8-29]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/rankings/exchanges/>.

ČSÚ. 2022. *Inflace – druhy, definice, tabulky*. [online] [cit. 2021-10-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace.

ČSÚ. 2022. *Trh práce v ČR – časové řady - 1993–2021*. [online] [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/trh-prace-v-cr-casove-rady-1993-2021>.

D'ALFONSO, Alexander a kol. 2016. *The Future of Cryptocurrency*. [online] [cit. 2022-11-11]. Dostupné z: <https://pdfdirectory.com/pdf/0767-the-future-of-cryptocurrency.pdf>.

ECOINOMETRICS. 2022. *Ecoinometrics – Sizing the bear market rallies*. [online] [cit. 2022-11-11]. Dostupné z: <https://ecoinometrics.substack.com/p/ecoinometrics-sizing-the-bear-market>.

FRANCO, Pedro. 2014. *Understanding Bitcoin*. John Wiley. ISBN 1119019168.

FTMO. 2021. *Volume Spread Analysis*. [online] [cit. 2021-9-11]. Dostupné z: <https://ftmo.com/cs/volume-spread-analysis/>.

INVESTTECH. 2021. *Support and resistance*. [online] [cit. 2021-9-11]. Dostupné z: https://www.investtech.com/main/market.php?CountryID=44&p=staticPage&fn=helpItem&tbReport=h_SupResGeneral.

KURZY.CZ. 2022. *Halving – halving Bitcoinu a ostatních kryptoměn*. [online] [cit. 2022-11-3]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kryptomeny/halving/>.

MACHEEL, Tanya. 2022. *Warren Buffett gives his most expansive explanation for why he doesn't believe in bitcoin*. [online] [cit. 2022-11-3]. Dostupné z:

<https://www.cnbc.com/2022/04/30/warren-buffett-gives-his-most-expansive-explanation-for-why-he-doesnt-believe-in-bitcoin.html>.

NASDAQ. 2022. *BTC Historical Data*. [online] [cit. 2022-10-2]. Dostupné z: <https://www.nasdaq.com/market-activity/cryptocurrency/btc/historical>.

NASDAQ. 2022. *Bitcoin Estimated Transaction Volume USD*. [online] [cit. 2022-10-4]. Dostupné z: <https://data.nasdaq.com/data/BCHAIN/ETRVU-bitcoin-estimated-transaction-volume-usd>.

NASDAQ. 2022. *Bitcoin Number of Unique Bitcoin Addresses Used*. [online] [cit. 2022-10-8]. Dostupné z: <https://data.nasdaq.com/data/BCHAIN/NADDU-bitcoin-number-of-unique-bitcoin-addresses-used>.

NASDAQ. 2022. *ETH Historical Data*. [online] [cit. 2022-10-8]. Dostupné z: <https://www.nasdaq.com/market-activity/cryptocurrency/eth/historical>.

NASDAQ. 2022. *SPX Historical Data*. [online] [cit. 2022-10-9]. Dostupné z: <https://www.nasdaq.com/market-activity/index/spx/historical>.

SATIK, Filip. 2012. *Dow teorie: Praktické použití nejen na FOREXu*. [online] [cit. 2021-9-11]. Dostupné z: <https://www.fxstreet.cz/dow-teorie-prakticke-pouziti-nejen-na-forexu.html>.

SCHMIDT, John. 2022. *Why Does Bitcoin Use So Much Energy?* [online] [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/bitcoins-energy-usage-explained/>.

STRAŠÁK, Pavel. 2022. *Jak na zdanění kryptoměn – kompletní návod*. [online] [cit. 2022-11-05]. Banky.cz Dostupné z: <https://www.banky.cz/clanky/jak-na-zdaneni-kryptomen-kompletni-navod/?ref=copy>.

SVOBODA, Zdeněk. 2022. *Czech Republic – Country Commercial Guide*. [online] [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/czech-republic-energy>.

Zákon č. 370/2017 Sb. In.: 2017. [online] [cit. 2022-10-03]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=370&r=2017>.

ŽIŽKA, Vojtěch. 2022. „Krypto je kasino. Jsem odpovědná za 6 000 lidí” říká nejvlivnější žena bankovníctví Daniela Pešková. [online] [cit. 2022-11-03]. Youtube. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=M9DLrZcWnTs>.

8 Přílohy

Příloha 1	Data cen Bitcoinu, Etherea a S&P 500 (v USD) v období od 1.1.2018 do 1.1.2022
Příloha 2	Regresní statistika ceny Bitcoinu
Příloha 3	Anova ceny Bitcoinu
Příloha 4	Výpočet p-hodnoty ceny Bitcoinu
Příloha 5	Rezidua ceny Bitcoinu
Příloha 6	Data nezaměstnanosti a inflace v České republice v období od 1.1.2018 do 1.1.2022
Příloha 7	Počet aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022
Příloha 8	Regresní statistika počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem
Příloha 9	Anova počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem
Příloha 10	Výpočet p-hodnoty počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem
Příloha 11	Výpočet reziduí počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem
Příloha 12	Regresní statistika objemu transakcí Bitcoinu
Příloha 13	Anova objemu transakcí Bitcoinu
Příloha 14	Výpočet p-hodnoty objemu transakcí Bitcoinu
Příloha 15	Rezidua objemu transakcí Bitcoinu
Příloha 16	Výše a doba trvání propadů Bitcoinu, Etherea a S&P 500

Příloha 1 Data cen Bitcoinu, Etherea a S&P 500 (v USD) v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

Datum	Cena Bitcoinu (v USD)	Cena Etherea (v USD)	Cena S&P 500 (v USD)
01.01.2018	10082,52	755,76	2789,8
01.02.2018	10370,17	1119,37	2705,16
01.03.2018	6935,48	856,01	2702,77
01.04.2018	9259,57	397,25	2653,63
01.05.2018	7386,72	670,46	2701,49
01.06.2018	6223,28	578,67	2754,35
01.07.2018	7916,80	455,24	2793,64
01.08.2018	6981,95	433,87	2857,82
01.09.2018	6593,14	283,50	2901,5
01.10.2018	6301,61	233,22	2785,46
01.11.2018	4278,77	197,54	2723,23
01.12.2018	3791,55	113,40	2567,31
01.01.2019	3470,00	133,42	2607,39
01.02.2019	3833,23	107,15	2754,86
01.03.2019	4114,44	136,84	2803,98
01.04.2019	5260,65	141,47	2903,8
01.05.2019	8272,46	162,19	2752,08
01.06.2019	11890,38	268,43	2890,17
01.07.2019	9589,13	290,27	2996,11
01.08.2019	9577,99	218,55	2897,5
01.09.2019	8056,74	172,46	2982,16
01.10.2019	9164,62	180,21	2977,68
01.11.2019	7757,47	183,80	3104,9
01.12.2019	7219,60	152,49	3230,58
01.01.2020	9502,37	129,63	3225,04
01.02.2020	8712,35	180,11	2954,81
01.03.2020	6405,29	219,75	2584,59
01.04.2020	8777,63	133,61	2912,43
01.05.2020	9698,10	207,90	2919,61
01.06.2020	9185,35	230,86	3100,29
01.07.2020	11114,93	226,13	3271,12
01.08.2020	11707,78	345,80	3500,31
01.09.2020	10840,80	434,87	3363
01.10.2020	13564,72	360,31	3418,7
01.11.2020	18191,60	386,59	3621,63
01.12.2020	28856,59	615,07	3756,07
01.01.2021	34318,10	737,71	3793,75
01.02.2021	46155,87	1314,86	3883,43
01.03.2021	58730,13	1417,15	3972,89
01.04.2021	53584,15	1919,16	4181,17
01.05.2021	35684,59	2772,84	4167,85
01.06.2021	35847,70	2707,56	4297,5
01.07.2021	42214,15	2274,40	4363,71
01.08.2021	47074,77	2530,46	4522,68
01.09.2021	41522,38	3430,76	4307,54

01.10.2021	61731,29	3001,13	4460,71
01.11.2021	57828,45	4288,22	4567
01.12.2021	47132,96	4623,68	4766,18
01.01.2022	37918,62	3683,05	4515,55

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Příloha 2 Regresní statistika ceny Bitcoinu

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,929238409
Hodnota spolehlivosti R	0,863484021
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,843981738
Chyba stř. hodnoty	6856,084804
Pozorování	17

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 3 Anova ceny Bitcoinu

ANOVA					
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	2	4162470928	2,08E+09	44,27605	8,83658E-07
Rezidua	14	658082583,8	47005899		
Celkem	16	4820553512			

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 4 Výpočet p-hodnoty ceny Bitcoinu

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>	<i>Dolní 95,0%</i>	<i>Horní 95,0%</i>
Hranice	15112,67235	5638,981117	2,680036	0,017944	3018,260718	27207,08399	3018,260718	27207,08399
t	-4002,77182	1442,169674	-2,77552	0,01488	-7095,91814	-909,625506	7095,918141	909,6255062
t2	374,849662	77,86984295	4,813798	0,000275	207,8354595	541,8638646	207,8354595	541,8638646

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 5 Rezidua ceny Bitcoinu

<i>Pozorování</i>	<i>Očekávané Průměrná cena za tři měsíce</i>	<i>Rezidua</i>
1	11484,75019	-1402,23019
2	8606,527352	248,5443148
3	6478,003838	697,5964397
4	5099,179648	1526,38407
5	4470,054783	-623,2828381
6	4590,629241	-187,8559074
7	5460,903023	4456,42031
8	7080,876129	1852,240537
9	9450,548559	-1290,735226

10	12569,92031	-4604,830314
11	16438,99139	-6439,531392
12	21057,76179	-9019,995127
13	26426,23152	695,8651463
14	32544,40057	20278,98276
15	39412,26894	-1496,788945
16	47029,83664	3079,643357
17	55397,10367	-7770,426999

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 6 Data nezaměstnanosti a inflace v České republice v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

Datum	Míra nezaměstnanosti (v %)	Míra inflace (v %)
01.01.2018	3,9	2,2
01.02.2018	3,7	1,8
01.03.2018	3,5	1,7
01.04.2018	3,2	1,6
01.05.2018	3	2,2
01.06.2018	2,9	2,6
01.07.2018	3,1	2,3
01.08.2018	3,1	2,5
01.09.2018	3	2,3
01.10.2018	2,8	2,2
01.11.2018	2,8	2
01.12.2018	3,1	2
01.01.2019	3,3	2,5
01.02.2019	3,2	2,7
01.03.2019	3	2,4
01.04.2019	2,7	2,8
01.05.2019	2,6	2,9
01.06.2019	2,6	2,7
01.07.2019	2,7	2,9
01.08.2019	2,7	2,9
01.09.2019	2,5	2,7
01.10.2019	2,6	2,7
01.11.2019	2,6	3,1
01.12.2019	2,9	3,2
01.01.2020	3,1	3,6
01.02.2020	3,2	3,7
01.03.2020	3	3,4
01.04.2020	3,4	3,2
01.05.2020	3,6	2,9

01.06.2020	3,7	3,3
01.07.2020	3,8	3,4
01.08.2020	3,8	3,3
01.09.2020	3,8	3,2
01.10.2020	3,7	2,9
01.11.2020	3,8	2,7
01.12.2020	4	2,3
01.01.2021	4,3	2,2
01.02.2021	4,3	2,1
01.03.2021	4,2	2,3
01.04.2021	4,1	3,1
01.05.2021	3,9	2,9
01.06.2021	3,7	2,8
01.07.2021	3,7	3,4
01.08.2021	3,6	4,1
01.09.2021	3,5	5,2
01.10.2021	3,4	5,8
01.11.2021	3,3	6
01.12.2021	3,5	6,6
01.01.2022	3,5	9,9

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (2022)

Příloha 7 Počet aktivních adres disponujících Bitcoinem v období od 1.1.2018 do 1.1.2022

Datum	Počet aktivních adres disponujících Bitcoinem	Objem transakcí Bitcoinu (v USD)
01.01.2018	481100	1618658854
01.02.2018	469401	2141873923
01.03.2018	332752	550645501,6
01.04.2018	480942	1035300588
01.05.2018	454485	827851052,9
01.06.2018	368307	493208885,1
01.07.2018	500312	916151854,7
01.08.2018	511306	867724935,1
01.09.2018	413888	420668287,8
01.10.2018	510366	808033046,2
01.11.2018	460122	1627971420
01.12.2018	391031	476003087,2
01.01.2019	487936	574609830,7
01.02.2019	523892	936111689,3
01.03.2019	459478	421441500,8
01.04.2019	604307	841828231,1
01.05.2019	598627	2139391264
01.06.2019	497075	1651368348

01.07.2019	573802	1033351135
01.08.2019	464447	536730722,7
01.09.2019	540376	1032865548
01.10.2019	504880	1573437647
01.11.2019	493866	696535295,2
01.12.2019	489182	854423855,6
01.01.2020	572887	2215319754
01.02.2020	608032	1226689507
01.03.2020	546702	1183183833
01.04.2020	687395	2685333577
01.05.2020	495162	1560857802
01.06.2020	621031	964046737,9
01.07.2020	733209	2132382807
01.08.2020	662241	2351032935
01.09.2020	748143	1561125507
01.10.2020	613906	1316281835
01.11.2020	623554	3302208582
01.12.2020	809871	5636631338
01.01.2021	702062	3119627987
01.02.2021	629972	3227571917
01.03.2021	900660	6798433825
01.04.2021	738101	8038587266
01.05.2021	599311	3294970505
01.06.2021	567655	3725912660
01.07.2021	532121	1924780317
01.08.2021	656399	4079243404
01.09.2021	706763	4504376487
01.10.2021	574308	3075083985
01.11.2021	737531	6028906432
01.12.2021	703405	8132766322
01.01.2022	671364	4888913631

Zdroj: Vlastní zpracování dle Nasdaq (2022)

Příloha 8 Regresní statistika počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,859725703
Hodnota spolehlivosti R	0,739128285
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,721736838
Chyba stř. hodnoty	54531,00072
Pozorování	17

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 9 Anova počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem

ANOVA					
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	1	1,26378E+11	1,26E+11	42,49952619	9,70212E-06
Rezidua	15	44604450596	2,97E+09		
Celkem	16	1,70982E+11			

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 10 Výpočet p-hodnoty počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>	<i>Dolní 95,0%</i>	<i>Horní 95,0%</i>
Hranice	410541,1691	27663,55792	14,8405	2,25729E-10	351577,6912	469504,6	351577,7	469504,6
Soubor X 1	17599,7067	2699,686819	6,519166	9,70212E-06	11845,46046	23353,95	11845,46	23353,95

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 11 Výpočet reziduí počtu aktivních adres disponujících Bitcoinem

REZIDUA		
<i>Pozorování</i>	<i>Očekávaná Y</i>	<i>Rezidua</i>
1	428140,8758	52959,12418
2	445740,5825	-18042,24918
3	463340,2892	-22305,62255
4	480939,9959	-2419,995915
5	498539,7026	-52176,70261
6	516139,4093	13086,25735
7	533739,116	22762,21732
8	551338,8227	-48104,48938
9	568938,5294	-50293,52941
10	586538,2361	27504,76389
11	604137,9428	12329,39052
12	621737,6495	53025,68382
13	639337,3562	72491,64379
14	656937,0629	99307,27042
15	674536,7696	-108174,4363
16	692136,4763	-46313,14297
17	709736,183	-5636,183007

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 12 Regresní statistika objemu transakcí Bitcoinu

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,852957312
Hodnota spolehlivosti R	0,727536175
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,709371921
Chyba stř. hodnoty	967180144,9
Pozorování	17

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 13 Anova objemu transakcí Bitcoinu

ANOVA					
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	1	3,74672E+19	3,75E+19	40,0531801	1,35334E-05
Rezidua	15	1,40316E+19	9,35E+17		
Celkem	16	5,14988E+19			

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 14 Výpočet p-hodnoty objemu transakcí Bitcoinu

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>	<i>Dolní 95,0%</i>	<i>Horní 95,0%</i>
Hranice	522877896,1	358776960,3	1,45739	0,165625212	-241837092,9	1287592885	241837092,9	1287592885
Soubor X 1	16362465,07	2585414,802	6,328758	1,35334E-05	10851783,87	21873146,28	10851783,87	21873146,28

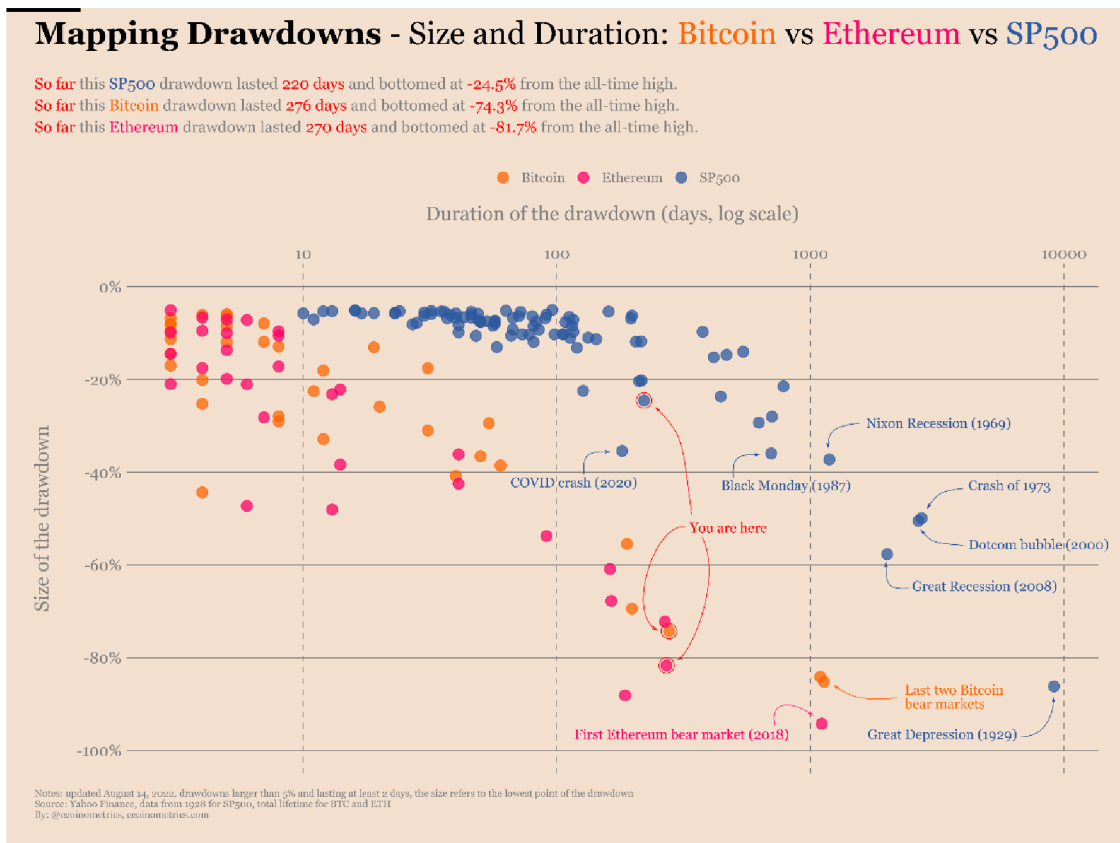
Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 15 Rezidua objemu transakcí Bitcoinu

REZIDUA		
Pozorování	Očekávaná Y	Rezidua
1	539240361,2	1079418493
2	588327756,4	654278914,5
3	670140081,7	75597182,5
4	784677337,3	-85868580,9
5	931939522,9	-39078077,08
6	1111926639	-378799498,3
7	1324638685	283398231,3
8	1570075661	-522397688
9	1848237567	-592811265,4
10	2159124403	-460722097,9
11	2502736170	-950307054,4
12	2879072867	-1136259441
13	3288134493	731354809,1
14	3729921050	2291609953
15	4204432538	-1222544710
16	4711668955	-825434329,4
17	5251630302	1098565160

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Příloha 16 Výše a doba trvání propadů Bitcoinu, Etherea a S&P 500



Zdroj: Econometrics (2022)