

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Evidenčné číslo: 101007/B/2024/36145173626760196

CYKLICKOSŤ INVESTÍCIÍ DO KRYPTOAKTÍV

Bakalárska práca

2024

Šimon Švejda

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

CYKlickosť investícií do kryptoaktív

Bakalárska práca

Študijný program: Financie, bankovníctvo a poisťovníctvo
Študijný odbor: Ekonomie a manažment
Školiace pracovisko: Katedra bankovníctva a medzinárodných financií
Vedúci záverečnej práce: Ing. Marko Dávid Vateha

Bratislava 2024

Šimon Švejda

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že som záverečnú prácu vypracoval samostatne a že som uviedol všetku použitú literatúru.

Dátum: 30.4.2024

.....

(podpis študenta)

Pod'akovanie

Chcel by som sa touto cestou pod'akovať pánovi Ing. Markovi Dávidovi Vatehovi za jeho významné rady a konzultácie, ktoré ma sprevádzali pri písaní záverečnej práce.

ABSTRAKT

ŠVEJDA, Šimon: *Cyklickosť investícií do kryptoaktív*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Národohospodárska fakulta; katedra bankovníctva a medzinárodných financií. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Marko Dávid Vateha. – Bratislava: NHF EU, 2024, 47 s.

Cieľom záverečnej práce bolo analyzovať možnosti bežného investora pri investovaní do kryptoaktív.

Práca je rozdelená do piatich kapitol. Obsahuje osem grafov a tri tabuľky. Prvá kapitola je venovaná teoretickému vymedzeniu finančného trhu ako komplexného systému globálneho hospodárstva a podrobnejšiemu vymedzeniu pojmov týkajúcich sa problematiky trhu kryptoaktív. V druhej kapitole charakterizujeme hlavný cieľ práce a vedľajšie ciele. Ďalšia kapitola sa týka metodiky práce. Záverečné dve kapitoly sa zaoberajú analýzou cyklickosti investícií do kryptoaktív a implikáciami pre retailového investora.

Kľúčové slová: kryptoaktíva, cyklickosť, investovanie

ABSTRACT

ŠVEJDA, Šimon: *Cyclicalities of investments in cryptoassets*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of National Economy; Department of Banking and International Finance. – Thesis supervisor: Ing. Marko Dávid Vateha. – Bratislava: NHF EU, 2024, 47 p.

The aim of the thesis was to analyze the opportunities for retail investors when investing in cryptocurrencies.

The thesis is divided into five chapters. It includes eight graphs and three tables. The first chapter is dedicated to the theoretical definition of the financial market as a complex system of the global economy and a more detailed definition of concepts related to the issue of the cryptocurrency market. The second chapter characterizes the main objective of the thesis and secondary objectives. The next chapter deals with the methodology of the thesis. The final two chapters focus on the analysis of the cyclicalities of investments in cryptocurrencies and the implications for retail investors.

Keywords: cryptoassets, cyclicalities, investing

O B S A H	str.
Zoznam grafov	8
Zoznam tabuliek	8
Zoznam skratiek	9
Úvod	10
1 Aktuálny stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	11
1.1 Finančné trhy.....	11
1.2 Investovanie	13
1.2.1 Tradičné investície.....	14
1.2.2 Alternatívne investície	15
1.2.3 Cyklickosť na finančných trhoch.....	15
1.3 Kryptoaktíva.....	17
1.3.1 Platobné tokeny.....	17
1.3.2 Stabilné tokeny	18
1.3.3 Nezameniteľné tokeny	20
1.3.4 Utilitné tokeny	21
1.3.5 Investičné tokeny	22
1.4 Kryptoburzy	23
1.5 Blockchain.....	24
2 Cieľ práce.....	26
3 Metódy skúmania a metodika práce	27
3.1 Korelačná analýza	27
3.2 Vážený aritmetický priemer.....	28
3.3 Výber tokenov	28
4 Výsledky práce	29
4.1 Cenový vývoj tokenov	29
4.2 Trhová kapitalizácia	34
4.3 Index kryptoaktív	37
5 Diskusia	42
5.1 Výhody a nevýhody investovania do kryptoaktív.....	42
5.2 Implikácie pre retailového investora.....	43
Záver	44
Zoznam použitej literatúry	45

Zoznam grafov

<i>Graf č. 1:</i>	<i>Absolútny cenový vývoj tokenov</i>	<i>30</i>
<i>Graf č. 2:</i>	<i>Relatívny cenový vývoj tokenov</i>	<i>31</i>
<i>Graf č. 3:</i>	<i>Trhová kapitalizácia tokenov.....</i>	<i>34</i>
<i>Graf č. 4:</i>	<i>Celková trhová kapitalizácia tokenov.....</i>	<i>36</i>
<i>Graf č. 5:</i>	<i>Váhy tokenov v indexe kryptoaktív k 1.1.2015.....</i>	<i>37</i>
<i>Graf č. 6:</i>	<i>Váhy tokenov v indexe kryptoaktív k 1.1.2024.....</i>	<i>38</i>
<i>Graf č. 7:</i>	<i>Cenový vývoj indexu kryptoaktív</i>	<i>39</i>
<i>Graf č. 8:</i>	<i>Cenový vývoj indexov.....</i>	<i>40</i>

Zoznam tabuliek

<i>Tabuľka č.1:</i>	<i>Korelačná matica tokenov</i>	<i>32</i>
<i>Tabuľka č.2:</i>	<i>Priemerný korelačný koeficient tokenov.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabuľka č.3:</i>	<i>Korelačná matica indexov</i>	<i>41</i>

Zoznam skratiek

BAT - The Basic Attention Token

BNB – Binance coin

BNK - Bankera

BTC – Bitcoin

BUSD – Binance United States Dollar

CEX – Centralized Exchange

DAI – Dai (kryptotoken)

DEX – Decentralized Exchange

DGX – Digix Gold Token

ERC – Ethereum Request for Comment

ETH - Ether

GSCI – Goldman Sachs Commodity index

ICO – Initial Coin Offering

KCS - KuCoin

LTC – Litecoin

MiCA - Markets in Crypto-Assets

NFT – Non-Fungible Token

SOL – Solana

SPX – Standard and Poor's 500

USD – United States Dollar

USDC – United States Dollar Coin

USDT – United States Dollar Tether

XMR – Monero

XRP – Ripple

Úvod

Kryptoaktíva, ako digitálne a decentralizované aktíva, vyvolávajú otázky o ich stabilite v rôznych fázach ekonomických cyklov. Svetové hospodárstvo je náchylné na fluktuácie a kryptoaktíva nie sú výnimkou. Ich hodnota a likvidita môžu podliehať rôznym faktorom, od globálnych ekonomických trendov až po technologické inovácie a regulačné zmeny.

V prvej kapitole sa venujeme finančnému trhu ako komplexnému systému svetového hospodárstva. Začíname tradičnými formami investovania, ktoré majú dlhú históriu a stále tvoria dôležitú súčasť portfólií investorov. Zároveň sa pozeráme na alternatívne formy investovania v podobe kryptoaktív, ktoré v posledných rokoch získavajú na popularite a poskytujú investorom nové príležitosti a výzvy. Ďalej sa venujeme konceptu cyklickosti na finančných trhoch, ktorý hrá kľúčovú úlohu pri tvorbe investičných stratégií a pochopení správania sa trhov v dlhodobom aj krátkodobom horizonte. Rozoberáme vybrané typy kryptotokenov a ich vplyv na tradičné finančné trhy. Pozeráme sa tiež na možnosti investovania prostredníctvom kryptobúrz a technológiu blockchain, ktorá tvorí technologický základ tzv. kryptomien.

V praktickej časti tejto práce systematicky skúmame cyklickosť investícií do kryptoaktív, analyzujeme ich správanie v rôznych fázach ekonomického cyklu a posudzujeme, do akej miery môžu slúžiť ako prostriedok na diverzifikáciu portfólia. Zároveň sa venujeme otázkam týkajúcim sa rizika a výnosov, ktoré sú spojené s touto špecifickou triedou aktív, a zhodnocujeme, ako kryptoaktíva zapadajú do širšieho spektra investičných stratégií.

1 Aktuálny stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

V tejto kapitole sa venujeme problematike komplexného systému finančných trhov, ktorý predstavuje neoddeliteľnú súčasť globálneho ekonomického systému.

1.1 Finančné trhy

Na finančnom trhu sa stretáva ponuka voľných finančných prostriedkov v podobe úspor a dopyt po týchto prostriedkoch, ktoré sa využívajú ako investície. Poznáme tzv. prebytkové subjekty, nazývané veritelia alebo investori, ktoré vstupujú na strane ponuky. Majú dočasne voľné zdroje a tie potrebujú umiestniť na finančnom trhu. Na opačnej strane, čiže na strane dopytu, vystupujú tzv. deficitné subjekty nazývané aj ako dlžníci alebo emitenti cenných papierov, ktorí týmto spôsobom získavajú finančné zdroje. Prebytkové, ako aj deficitné subjekty zastupujú rôzne ekonomické subjekty ako sú domácnosti, podniky, vlády a cudzinci.¹

Podľa Hrvoľovej sa finančný trh člení na segmenty:²

- Peňažný trh,
- Kapitálový trh,
- Devízový trh,
- Komoditný trh,
- Poistný trh

Spomenuté segmenty finančného trhu doplníme ešte trhom nehnuteľností.³

Na **peňažnom trhu** sa obchoduje s depozitami, ktoré majú splatnosť kratšiu ako jeden rok alebo s krátkodobými cennými papiermi. Do tohto priestoru vstupujú tí, ktorí potrebujú na trhu umiestniť krátkodobo prechodný prebytok a tí, ktorí majú nedostatok prostriedkov a potrebujú si požičať. Peňažný trh je reprezentovaný najmä medzibankovým trhom, kde sa realizujú obchody na úrovniach medzi centrálnymi bankami a komerčnými bankami ako aj navzájom medzi komerčnými bankami. Banky na ňom realizujú

¹ SIVÁK, Rudolf a kol. *Financie*. 2. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2019. s. 32. ISBN 978-80-7598-533-0

² HRVOĽOVÁ, Božena a kol. *Analýza finančných trhov*. Bratislava: Sprint vĕra, 2001. s. 35. ISBN 80-88848-86-5

³ ARENDÁŠ, Peter a kol. *Investovanie na trhu komodít a reálnych aktív*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2018. s. 311. ISBN 978-80-7598-186-8

krátkodobé obchody s finančnými prebytkami, zmenkami, štátnymi pokladničnými poukážkami, depozitnými certifikátmi, komerčnými papiermi a podobne. S nástrojmi obchodovanými na peňažnom trhu sa spája vysoká likvidita, nízky výnos a nízke riziko.⁴

Na financovanie dlhodobých investícií zo strany dlžníkov je určený **kapitálový trh**. Na kapitálovom trhu vystupujú tí, ktorí chcú umiestniť svoje finančné prostriedky na dlhú dobu. Na tomto trhu sú obchodované nástroje, ako sú akcie, dlhopisy, podielové listy, investičné certifikáty, hypotekárne záložné listy a iné deriváty. Podľa mechanizmu zaistenia a typu nástroja sa líši stupeň rizika týchto nástrojov. Vo všeobecnosti platí, že na kapitálových trhoch je riziko vyššie ako na trhoch peňažných. Rovnako od typu finančného aktíva a druhu trhu závisí aj likvidita.⁵

Trh so zahraničnými menami, známy aj ako **devízový trh**, zahrňuje obchodovanie s devízami, čo sú cudzie meny v bezhotovostnej podobe, často zaznamenané ako zápisy na bankových účtoch alebo elektronické záznamy na termináloch. Avšak devízy môžu nadobúdať aj iné formy, ako napríklad zmenky alebo šeky. Devízový kurz vzniká na základe dopytu a ponuky devíz na tomto trhu. Devízový trh umožňuje nakupovať a predávať devízy (teda pohľadávky v zahraničných menách) jednotlivcom, firmám a bankám. Zahrňuje všetky miesta, kde sa obchoduje so zahraničnými menami.⁶

Na **komoditnom trhu** sa stretáva ponuka a dopyt po komoditách (poľnohospodárske komodity, drahé kovy, priemyselné kovy, energetické komodity). Povahu tohto trhu zmenili finančné deriváty a informačné technológie. V súčasnosti viac ako 95 % obchodov s komoditami prebieha bez reálnej fyzickej dodávky podkladového aktíva prostredníctvom finančných trhov. Vďaka komoditným derivátom sa môžu investori zabezpečiť proti riziku ako sa aj usilovať o špekulatívny zisk za použitia finančnej páky.⁷

Na **Poistný trh** prichádzajú subjekty dopytu, ktorých snahou je obstarat' poistenie ako prostriedok na zníženie rizika, ktorého ohrozenie pociťujú. Pre subjekty ponúkajúce

⁴ SIVÁK, Rudolf a kol. *Financie*. 2. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2019. s. 33. ISBN 978-80-7598-533-0

⁵ SIVÁK, Rudolf a kol. *Financie*. 2. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2019. s. 33-34. ISBN 978-80-7598-533-0

⁶ MANDEL, Martin – DURČÁKOVÁ, Jaroslava. *Mezinárodní finance a devízový trh*. Praha: Management Press, 2016. s. 51. ISBN 978-80-7261-287-1

⁷ ARENDÁŠ, Peter a kol. *Investovanie na trhu komodít a reálnych aktív*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2018. s. 19. ISBN 978-80-7598-186-8

poistnú ochranu (poisťovne) znamená poistenie podstatu ich podnikateľskej činnosti. Cenou za poskytovanú poistnú ochranu je poistné.⁸

Trh nehnuteľností funguje ako prostredník pre všetky transakcie, ktoré sú spojené s prestupom vlastníckych práv na pozemky a budovy. Tieto prestupy môžu byť dočasné alebo permanentné, pričom jeden subjekt prenáša vlastnícke práva na druhý subjekt výmenou za určitú odmenu, často v peňažnej forme. Je úzko prepojený s kapitálovým trhom, a teda jeho charakteristiky, ako je vývoj peňažnej zásoby alebo dostupnosť úverov, majú vplyv na tento trh s nehnuteľnosťami.⁹

1.2 Investovanie

Investovanie je proces, ktorý spočíva v nákupe finančných aktív ako sú akcie, dlhopisy, nehnuteľnosti alebo iné investičné nástroje, ktoré umožňujú rozmnožiť bohatstvo investora. Investor má možnosť buď získať pravidelný výnos po celú dobu ich držby, alebo profitovať na zmene ceny daného aktíva prostredníctvom jeho predaja.¹⁰ Investovanie sa zvyčajne robí s dlhodobou perspektívou, ktorej konkrétna dĺžka závisí od stanovených investičných cieľov ako je dôchodok, alebo zhodnocovanie úspor. S vyšším stupňom rizika sa spravidla spája aj vyšší zisk a naopak.

V časoch vysokej inflácie, kedy sa reálna hodnota peňazí znižuje je investovanie spôsob, ako zhodnotiť peniaze a tým pádom aj ako udržať ich kúpnu silu v budúcnosti. Podľa Rejnuša možno chápať investície ako „zámerne obetovanie určitej presne známej dnešnej hodnoty za účelom získania vyššej, aj keď nie celkom istej hodnoty budúcej.“¹¹ Práve kvôli nejistej budúcej hodnote má veľa ľudí voči investovaniu averziu. Zoberme si ako príklad hlboký pokles akciových trhov od jari 2000 do jari 2003, ktorý zaznamenal na všetkých hlavných trhoch niekoľko desiatok percent.¹² Ako ďalší príklad je hypotekárna kríza v USA, ktorá prepukla v auguste 2007, kedy v jej dôsledku vznikla kríza likvidity,

⁸ SIVÁK, Rudolf a kol. *Financie*. 2. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2019. s. 309-311. ISBN 978-80-7598-533-0

⁹ ĎURECH, Richard. *Teoretické vymedzenie realitného trhu*. In *Finančné trhy*. [online]. 2012 s. 2. ISSN 1336 – 5711 [cit. 2023-12-27]. Dostupné na: <https://www.derivat.sk/files/2013%20vedecky%20seminar/Durech.pdf>

¹⁰ CHOVANCOVÁ, Božena a kol. *Investovanie na finančných trhoch*. 1. vyd. Bratislava: Sprint 2, 2021. s. 15. ISBN 978-80-89710-53-1

¹¹ REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2016. s. 35. ISBN 978-80-247-5871-8

¹² GLADIŠ, Daniel. *Naučte se investovat*. 2. vyd. Praha: Grada, 2005. s. 7. ISBN 80-247-1205-9

prepady na akciových trhoch, veľké straty v bankovom sektore a ďalšie negatívne dopady na celosvetové hospodárstvo.¹³ Ako posledný príklad si môžeme uviesť prepady na finančných trhoch v dôsledku pandémie COVID 19 v roku 2020. Práve vďaka týmto zlým skúsenostiam a často aj určitým neznalostiam z oblastí financií a investícií vznikajú u ľudí predsudky.¹⁴

Ak sa však človek aj napriek tomu rozhodne svoje peniaze zhodnotiť, môže tak spraviť prostredníctvom tradičných alebo alternatívnych investícií.

1.2.1 Tradičné investície

Tradičné investície v tejto práci chápeme ako nástroje všeobecného trhového systému, kde prevažujú nástroje peňažného trhu, na ktorom sa podieľajú dlhopisy so splatnosťou do jedného roka, kapitálový trh zastúpený akciami a dlhopismi so splatnosťou viac ako jeden rok, trh nehnuteľností, pod ktorý spadajú nehnuteľnosti a trh komodít, ktorý zastupujú komodity. Tieto investície sa považujú za tradičné, pretože ich používanie a popularita pretrváva dlhodobo a sú považované za stabilné, a dôveryhodné formy investovania.

Za štandardné alebo tradičné investície literatúra považuje:

- **Dlhopisy:** Slovenská legislatíva definuje dlhopis ako „*cenný papier, s ktorým je spojené právo majiteľa požadovať splácanie dlžnej sumy v menovitých hodnotách a vyplácanie výnosov z nej k určitému dátumu a povinnosť osoby oprávnenej vydávať dlhopisy tieto záväzky splniť*“¹⁵
- **Akcie:** Akcia predstavuje podiel na základnom kapitáli spoločnosti. Má presne stanovenú menovitú hodnotu, ktorá sa uvádza v peňažných jednotkách. Emisiou akcií sa získava základný kapitál.¹⁶
- **Komodity:** Podľa slovenskej legislatívnej úpravy je komodita „*hmotný predmet a ovládateľná prírodná sila, najmä výrobok, energia a nerastná*

¹³ MAJERNÍKOVÁ, Eva. *Hypotekárna kríza v USA*. In *Vedecký časopis pre medzinárodné, politické, ekonomické, kultúrne a právne vzťahy*. [online]. Bratislava: Ekonom, 2008 roč. 6, č. 1, s. 156. ISSN 1336 – 1562. [cit. 2023-12-27]. Dostupné na: <https://fmv.euba.sk/RePEc/brv/journal/MV2008-1.pdf>

¹⁴ GLADIŠ, Daniel. *Naučte se investovat*. 2. vyd. Praha: Grada, 2005. s. 7. ISBN 80-247-1205-9

¹⁵ Zákon č. 530/1990 Zb. *Zákon o dlhopisoch*. Oddiel 1, § 1.

¹⁶ CHOVANCOVÁ, Božena a kol. *Investovanie na finančných trhoch*. 1. vyd. Bratislava: Sprint 2, 2021. s. 393. ISBN 978-80-89710-53-1

*surovina vrátane drahých kovov okrem zlata, s ktorými sa obchoduje alebo môže obchodovať na trhu tovarov a služieb.*¹⁷

- **Reality:** Poznáme dva druhy segmentov trhu nehnuteľností (realít). Prvým sú nehnuteľnosti určené na bývanie, čiže úžitkový predmet a druhým segmentom sú nehnuteľnosti určené na podnikanie, inak povedané investícia.¹⁸
- **Aktiové indexy:** Ide o štatistickú veličinu, ktorá odráža zmeny v portfóliu cenných papierov. Vo väčšine prípadov je to vážený aritmetický priemer jeho jednotlivých komponentov (cenných papierov), pričom ich váha môže byť stanovená rôznym spôsobom.¹⁹

1.2.2 Alternatívne investície

Alternatívne investície predstavujú investičné nástroje, ktoré sa odlišujú od tradičných investičných tried, ako sú akcie, dlhopisy a hotovosť. Tieto formy investícií sa môžu vyznačovať nižšou likviditou a vyšším stupňom rizika, no výhody spočívajú v možnosti diverzifikácie portfólia a zároveň v potenciáli dosiahnutia vyšších výnosov. S rozvojom finančných trhov začali ľudia objavovať nové formy investovania ako sú kryptoaktíva (tokeny), peer-to-peer pôžičky²⁰, investície do technologických startupov a podobne.

1.2.3 Cyklickosť na finančných trhoch

Ekonomický cyklus, či hospodársky cyklus, reprezentuje prirodzené oscilácie ekonomiky okolo trendovej čiary. Počas tohto cyklu sa striedajú obdobia rastu (expanzie) a obdobia klesania (kontrakcie). Fázy ekonomického cyklu sa dajú identifikovať na základe hodnôt HDP, zamestnanosti, celkovej spotreby či výšky úrokových sadzieb.²¹

¹⁷ Zákon č. 92/2008 Z.z. Zákon o komoditnej burze a o doplnení zákona o správnych poplatkoch v z. n. p., § 2, čl. 1, ods. 1.

¹⁸ ARENDÁŠ, Peter a kol. *Investovanie na trhu komodít a reálnych aktív*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2018. s. 311. ISBN 978-80-7598-186-8

¹⁹ SIVÁK, Rudolf a kol. *Financie*. 2. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2019. s. 60. ISBN 978-80-7598-533-0

²⁰ Peer-to-peer pôžička je forma financovania, kde si jednotlivci môžu požičiavať peniaze priamo medzi sebou, obchádzajúc tradičné finančné inštitúcie ako sú banky.

²¹ DOHÁNYOS, Vojtech. *Dynamika cen finančných aktív v rámci ekonomického cyklu*. In *The 13th Annual Doctoral Conference*. [online]. VŠE 2012. Praha. s. 401 ISBN 978-80-245-1869-5 [cit. 2023-12-29].

Cyklický vývoj je možné pozorovať aj na finančných trhoch. Prejavuje sa striedaním rastových (býčích) a klesajúcich (medvedích) trendov. Tieto trendy môžu byť krátkodobé alebo dlhodobé a často bývajú ovplyvnené fundamentálnymi faktormi ako sú úrokové sadzby a makroekonomické ukazovatele. Včasná identifikácia trendu, respektíve jeho zmeny môže byť využitá v rámci investičného procesu na dosiahnutie zisku.²²

K efektívnejšiemu zvládaniu cyklickosti na finančných trhoch sa často využíva diverzifikácia. Diverzifikácia umožňuje investorom prispôsobiť sa rôznym fázam ekonomického cyklu a zároveň minimalizovať potenciálny negatívny vplyv výkyvov v jednotlivých odvetviach alebo triedach aktív. To znamená, že v období hospodárskeho rastu môže byť výhodné mať väčší podiel akcií, zatiaľ čo v obdobiach recesie môže byť výhodné mať väčší podiel dlhopisov alebo iných stabilnejších investícií.

Diverzifikácia vzniká spojením aktív s korelačným koeficientom nižším ako 1. Tento prístup umožňuje investorovi výrazne zredukovať riziko investície v porovnaní s rizikom jednotlivých aktív, pričom si udržiava priemerne očakávané výnosy.²³

Diverzifikácia portfólia patrí medzi základné záležitosti pre investora. Úplná diverzifikácia by zahŕňala získanie všetkých rizikových aktív dostupných na trhu, čím by sa investor zbavil špecifického rizika. V tomto prípade by ostávalo len trhové riziko ovplyvňujúce výnosy v jeho portfóliu. No keďže takáto komplexná investícia často nie je realizovateľná z rôznych dôvodov, investor sa musí uspokojiť s kombináciou určitých aktív. Aby sa minimalizovalo špecifické riziko, investor by mal kombinovať aktíva s odchýlkami od očakávaných výnosov, ktoré majú čo najnižšiu koreláciu. V súčasnosti je však ťažké nájsť dve aktíva, ktorých výnosy sú záporne korelované, a preto investor často pracuje s kladnou koreláciou, ktorá však zostáva menšia ako 1. Bez tejto podmienky by diverzifikácia stratila význam, pretože celkové riziko by sa už neprejavovalo prostredníctvom kovariancie výnosov aktív, ale len ich váženým aritmetickým priemerom v portfóliu.²⁴

Dostupné na: <https://adoc.pub/university-of-economics-prague118d7424107917a604b24a45d9f6858162082.html#page=43>

²² CHOVANCOVÁ, Božena a kol. *Investovanie na finančných trhoch*. 1. vyd. Bratislava: Sprint 2, 2021. s. 477. ISBN 978-80-89710-53-1

²³ TOKARČÍKOVÁ, Lucia. *Diverzifikácia portfólia*. In *Elektronický časopis Katedry spojov*. [online]. 1/2008. s. 43. ISSN 1336-8281 [cit. 2023-12-29]. Dostupné na: <https://pteo.uniza.sk/pdfs/ptk/2008/01/07.pdf>

²⁴ TOKARČÍKOVÁ, Lucia. *Diverzifikácia portfólia*. In *Elektronický časopis Katedry spojov*. [online]. 1/2008. s. 43. ISSN 1336-8281 [cit. 2023-12-29]. Dostupné na: <https://pteo.uniza.sk/pdfs/ptk/2008/01/07.pdf>

1.3 Kryptoaktíva

V tejto kapitole sa venujeme kryptoaktívam ako nástrojom alternatívnych investícií a ich významu v zastúpení v portfóliu investora prostredníctvom kryptotokenov.

V kontexte kryptoaktív, token reprezentuje aktíva, ktoré sú nahraditeľné (výnimka sú nezastupiteľné tokeny), obchodovateľné a uložené na blockchaine. Často sú používané na financovanie vývoja projektov (prostredníctvom ICO), avšak môžu mať aj iné využitie, ako napríklad platby a podobne.²⁵

Charakteristická pre oblasť kryptoaktív je tokenizácia. Tokenizácia je metóda, ktorá prevádza práva k aktívu na krypto token, ktorý sa stáva reprezentáciou takéhoto práva. Súčasný trend v odvetví krypto tokenov spočíva v rozvoji obchodných modelov založených na myšlienke komodifikácie (prevod kryptoaktív alebo ich vlastností na formu, ktorá je zameniteľná a má stanovenú hodnotu na trhu) fyzických a nehmotných aktív a poskytovaní prístupu (frakčného) vlastníctva, a bezproblémového obchodu s tradične nelikvidnými aktívami pre spotrebiteľov a podniky.²⁶ „Token je najširším pojmom, ktorý zahŕňa všetky druhy kryptoaktív (no zároveň môže predstavovať aj inú digitálnu jednotku, nesúvisiacu s kryptoaktívami.“²⁷

1.3.1 Platobné tokeny

Platobný token, výmenný token alebo menový token je primárne určený na uskutočňovanie platieb. Väčšinou nezastupujú práva ako iné typy tokenov uvedené nižšie, ale slúžia ako platobný prostriedok, na výmenu hodnôt alebo ako uchovávateľ hodnoty. Sem patrí napríklad najrozšírenejší Bitcoin alebo aj Litecoin.²⁸

²⁵ HOUBEN, Robby – SNYERS, Alexander. *Crypto - assets. Key developments, regulatory concerns and responses*. [online]. 2020 s. 18. ISBN 978-92-846-6502-0 [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/dae5a4/houben.pdf>

²⁶ BURILOV, Vlad. *Regulation of Crypto Tokens and Initial Coin Offerings in the EU*. In *European journal of comparative law and governance*. [online]. 2019 roč. 6, č. 2, s. 147. ISSN 2213 – 4514. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: https://brill.com/view/journals/ejcl/6/2/article-p146_146.xml?Tab%20Menu=article-metadata.

²⁷ PUTERA, Marko. *Finančné právne aspekty kryptoaktív*. In *IV. SLOVENSKO - ČESKÉ DNI DAŇOVÉHO PRÁVA*. [online]. Košice 2021. s. 308. ISBN 978-80-574-0043-1 [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Marko-Putera/publication/356705762_Finančné_právne_aspekty_kryptoaktiv/links/61c2e21aabfb4634cb35a690/Finančné_právne_aspekty_kryptoaktiv.pdf

²⁸ PUTERA, Marko. *Finančné právne aspekty kryptoaktív*. In *IV. SLOVENSKO - ČESKÉ DNI DAŇOVÉHO PRÁVA*. [online]. Košice 2021. s. 308. ISBN 978-80-574-0043-1 [cit. 2023-12-30]. Dostupné na:

Litecoin je internetová mena typu peer-to-peer, ktorá umožňuje okamžité platby s takmer nulovými nákladmi komukoľvek na svete. Litecoin je otvorená sieť pre globálne platby, ktorá je plne decentralizovaná bez akýchkoľvek centrálnych autorít. Matematika zabezpečuje bezpečnosť siete a umožňuje jednotlivcom kontrolovať ich vlastné financie. Ponúka rýchlejšie potvrdenie transakcií a vylepšenú efektivitu ukladania oproti vedúcej matematicky založenej mene. S podporou významného priemyslu, objemu obchodov a likvidity je Litecoin overeným médiom obchodu dopĺňujúcim Bitcoin.²⁹

1.3.2 Stabilné tokeny

Stabilné tokeny sú kryptoaktíva so stabilnou cenou, ktorá nie je podrobená volatilita ako hodnota tradičných kryptomien. Táto vlastnosť sa dosahuje primárne prepojením kurzu stabilných tokenov na stabilné aktíva, napríklad fiat meny (americké doláre, eurá), fyzické aktíva (ropa, zlato).³⁰

Existuje niekoľko rôznych typov stablecoinov, medzi ktoré patrí:

- **Fiat-collateralized stablecoin:** Prvý typ stabilných tokenov používa ako zálohu fiat peniaze. Model s fiat zálohou nie je decentralizovaný nakoľko vyžaduje centrálnu organizáciu na spracovanie všetkých transakcií.³¹ Príklady zahŕňajú USD Tether (USDT), USD Coin (USDC), Gemini Dollar.
- **Crypto-collateralized stablecoin:** Druhý typ stabilných tokenov používa ako zálohu kryptomenu. Tento typ stablecoinov je často "overcollateralized (nadmerne zabezpečený)", vzhľadom na skutočnosť, že kryptomeny sú

https://www.researchgate.net/profile/Marko-Putera/publication/356705762_Financnopravne_aspekty_kryptoaktiv/links/61c2e21aabfb4634cb35a690/Financnopravne-aspekty-kryptoaktiv.pdf

²⁹ *Lite Coin White Paper*. [online]. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://naorib.ir/white-paper/litecoin.pdf>

³⁰ ROBERTS, Conrad. *Stablecoins – Types and Definitions*. [online]. Los Angeles 2022. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Conrad-Roberts/publication/358343710_Stablecoins_-_Types_and_Definitions/links/61fc84811e98d168d7ed0120/Stablecoins-Types-and-Definitions.pdf

³¹ ZHANG Alfred Ruoxi, RAVERNTHIRAN Anujan, MUKAI Justin, NAEEM Ramisha, DHUNA Arvin, PARVEEN Zoha a KIM Henry. *The Regulation Paradox of Initial Coin Offerings: A Case Study Approach*. [online]. 2019. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2019.00002/full>

príliš volatilné na to, aby boli so stablecoinom pevne kótované.³² Príklady zahŕňajú Dai (DAI) alebo sUSD (Synthetix USD).

- **Commodity-collateralized stablecoin:** Tretí typ stabilných tokenov používa ako zálohu komoditu, napr. zlato alebo ropu. Komoditami krytá stabilná minca tiež nie je decentralizovaná. Ako príklady si môžeme uviesť PAXG (Paxos Gold) alebo token Petro (petromoneda), ktorý bol krytý rezervami ropy. Bol vydaný venezuelskou vládou a mal za účel podporiť národnú menu bolívar.³³
- **Algorithmic stablecoin:** Posledný typ stabilných mincí funguje na báze algoritmov, ktoré sú navrhnuté na prispôbovanie zásob v závislosti na cene.³⁴ Tieto mince nepotrebujú kolaterál a zásoba peňazí je automaticky kontrolovaná.³⁵ Príkladom je AMPL (Ampleforth).

Vo všeobecnosti sú stabilné mince kryptoaktíva, ktoré sú emitované identifikovateľným vydavateľom na blockchaine vo forme obchodovateľných digitálnych záväzkov alebo vkladných dokladov. Udržujú stabilitu výmenného kurzu prostredníctvom prepojenia s podkladovou nízkou volatilitou hotovosti alebo komoditnou zábezpekou prípadne pomocou algoritmickej technológie. Môžu byť používané ako úložisko hodnoty, ako aj prostriedok výmeny alebo prostriedok platby pre osoby iné ako vydavateľ.³⁶

³² ZHANG Alfred Ruoxi, RAVERNTHIRAN Anujan, MUKAI Justin, NAEEM Ramisha, DHUNA Arvin, PARVEEN Zoha a KIM Henry. *The Regulation Paradox of Initial Coin Offerings: A Case Study Approach*. [online]. 2019. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2019.00002/full>

³³ SINGH Amitoj. *Venezuela Ends Controversial Petro Cryptocurrency: Reports*. [online]. 2024. [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://www.coindesk.com/policy/2024/01/15/venezuela-ends-controversial-petro-cryptocurrency-reports/>

³⁴ ZHANG Alfred Ruoxi, RAVERNTHIRAN Anujan, MUKAI Justin, NAEEM Ramisha, DHUNA Arvin, PARVEEN Zoha a KIM Henry. *The Regulation Paradox of Initial Coin Offerings: A Case Study Approach*. [online]. 2019. [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2019.00002/full>

³⁵ MITA Makiko, ITO Kensuke, OHSAWA Shohei a TANAKA Hideyuki. *What is Stablecoin?: A Survey on Price Stabilization Mechanisms for Decentralized Payment Systems*. In *8th International Congress on Advanced Applied Informatics*. [online]. Japan. 2019. s. 60-66. [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8992735>

³⁶ KOCHERGIN, D. A. *Economic Nature and Classification of Stablecoins*. In *Finance: theory and Practice*. [online]. Saint – Petersburg 2020 s. 148 - 160. ISSN 2587-7089 [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://financetp.fa.ru/jour/issue/viewFile/62/42#page=138>

Tether je kryptomena podložená fiat menou. Všetky tethery sú pôvodne vydané na Bitcoin blockchaine cez protokol Omni Layer³⁷ a tak existujú ako kryptomenové tokeny. Každá jednotka tetheru, ktorá je vydávaná do obehu, je podložená v pomere jedna k jednej (t. j. jeden Tether USDT je jeden americký dolár) príslušnou jednotkou fiat meny, ktorú drží v depozite spoločnosť Tether Limited so sídlom v Hongkongu. Tethery možno vyplatiť/vymeniť za základnú fiat menu podľa podmienok služieb spoločnosti Tether Limited, alebo ak preferuje držiteľ, za ekvivalentnú hodnotu na trhu v Bitcoine. Po vydaní tetheru je možné ho prenášať, ukladať, minúť atď., rovnako ako Bitcoinu alebo akúkoľvek inú kryptomenu.³⁸

1.3.3 Nezameniteľné tokeny

Nezameniteľný token angl. non fungible token (ďalej NFT) je kryptografický nástroj využívajúci vhodný blockchain, najčastejšie ethereum a solana, na vytvorenie unikátneho, nezameniteľného digitálneho aktíva. Blockchain udržiava nezmeniteľnú knihu vlastníctva NFT. Každý NFT, ktorý je razený (teda vytvorený), je poháňaný smart kontraktom, čo zvyčajne využíva štandard ERC-721³⁹ Etherea. Každý NFT token je zložený z metadát, ktoré ho robia jedinečným a nevymeniteľným (nezameniteľným). Záujem o NFT spočíva v tom, že sú využívané na reprezentáciu iných aktív, najmä digitálnych aktív, ako sú digitálne umelecké diela, videohry, fotografie a videá. V prípade digitálnych aktív obvykle NFT obsahuje odkaz na reprezentované aktívum, ktoré môže byť uložené na blockchaine alebo mimo neho, napríklad na webovej stránke.⁴⁰

³⁷ Omni Layer je platforma, ktorá umožňuje vytváranie a prevádzkovanie tokenov pomocou blockchainu Bitcoin. Táto vrstva na Bitcoinovej blockchainovej sieti poskytuje možnosť emitovať vlastné tokeny

³⁸ *Tether: fiat currencies on the Bitcoin blockchain*. [online]. s. 4. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://assets.ctfassets.net/vyise88cgwfb/5UWgHMvz071t2Cq5yTw5vi/c9798ea8db99311bf90ebe0810938b01/TetherWhitePaper.pdf>

³⁹ Tento štandard umožňuje implementáciu štandardného rozhrania API pre NFT v rámci smart kontraktov a poskytuje základnú funkcionálnosť na sledovanie a prenos NFT.

⁴⁰ LEWIS, Lynne – OWEN, Jane – FRASER, Hamish. *Non-fungible tokens (NFTs) and copyright law*. [online]. 2021. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://www.twobirds.com/en/insights/2021/australia/non-fungible-tokens-nfts-and-copyright-law>

1.3.4 Utilitné tokeny

Úžitkový token, známy aj ako utility token, je druh tokenu, ktorý umožňuje držiteľovi prístup k špecifickému softvéru, produktu alebo službe, často prevádzkovanvej cez novo vyvinutú blockchainovú infraštruktúru. Zvyčajne nie sú prijímané ako platobné prostriedky za iné produkty či služby.⁴¹ Decentralizované platformy môžu využiť utilitné tokeny na financovanie svojich projektov. Mnoho vývojárov získava prostriedky na svoje projekty prostredníctvom ICO. Pri ICO môžu investori zakúpiť utility tokeny ešte predtým, ako sa decentralizovaná platforma stane plne funkčnou. Investori vsádzajú na to, že keď platforma začne fungovať, hodnota tokenu sa zvýši.⁴²

Pravidlá ICO v EÚ upravuje pripravované nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 2023/1114 o trhoch s kryptoaktívami (MiCA), ktoré sa bude uplatňovať od 30. decembra 2024. Nariadenie MiCA vo všeobecnosti možno zhrnúť do týchto bodov:

- vytvára jednotný regulačný rámec pre kryptoaktíva a digitálne aktivity v rámci EÚ,
- poskytuje právnu istotu v oblasti kryptoaktívnych služieb a aktív,
- stanovuje pravidlá pre poskytovateľov kryptoaktívnych služieb, vrátane výmeny kryptoaktív, vydávania tokenov a ďalších súvisiacich činností,
- kladie dôraz na transparentnosť a informovanosť,
- zahrňuje ustanovenia týkajúce sa udelenia licencií, povinností správcov aktív, transparentnosti a ďalších aspektov regulácie trhu s kryptoaktívami v EÚ.⁴³

Medzi úžitkové tokeny patrí aj The Basic Attention Token (BAT), ktorý bol vyvinutý s cieľom riešiť poruchy digitálneho reklamného trhu. BAT, token ERC20⁴⁴

⁴¹ PUTERA, Marko. *Finančnoprávne aspekty kryptoaktív*. In *IV. SLOVENSKO - ČESKÉ DNI DAŇOVÉHO PRÁVA*. [online]. Košice 2021. s. 308. ISBN 978-80-574-0043-1 [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Marko-Putera/publication/356705762_Finančnopravne_aspekty_kryptoaktiv/links/61c2e21aabfb4634cb35a690/Finančnopravne-aspekty-kryptoaktiv.pdf

⁴² DREXLER, Paul. *Token wars: How the sec can learn to embrace utility tokens*. In *Duke law journal* [online]. Chicago 2023. s. 5. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4152&context=dlj>

⁴³ *Nariadenie MiCA*. [online]. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://nbs.sk/dohlad-nad-financnym-trhom/dohlad/kryptoaktiva/regulacia/>

⁴⁴ ERC-20 je technický štandard, ktorý sa používa na vytváranie a fungovanie tokenov na blockchainovej platforme Ethereum.

postavený na platforme Ethereum, je jednotkou výmeny v novom, decentralizovanom, open-source a efektívnom blockchainovom digitálnom reklamnom prostredí. V tomto ekosystéme budú inzerenti poskytovať vydavateľom BATs na základe zmeranej pozornosti užívateľov. Užívatelia budú tiež dostávať určitý počet BATs za účasť. Môžu ich darovať späť vydavateľom alebo ich použiť na platforme. Tento transparentný systém chráni súkromie údajov užívateľov a zároveň poskytuje menej, avšak relevantnejších reklám. Vydavatelia zažívajú menšiu mieru podvodu a zvyšujú svoj podiel na odmenách. Inzerenti tým získavajú lepšie správy a výkonnosť.⁴⁵

1.3.5 Investičné tokeny

Investičné tokeny - niekedy označované aj ako bezpečnostné tokeny (security token) sú tie tokeny, ktoré typicky poskytujú ich držiteľom práva vo forme vlastníckych práv, ktoré sú podobné dividendám.⁴⁶ Dobrým príkladom investičného tokenu je BNK token od Bankera, ktorý udeľuje jeho držiteľovi právo na týždenný podiel, ktorý sa vypláca v kryptomene ether (ETH). Investičné tokeny sú zvyčajne emitované za účelom získania kapitálu (napr. prostredníctvom ICO) a vykazujú podobnosti s tradičnými dlhopismi a podielovými nástrojmi. Avšak termín "investičný token" sa tiež používa na označenie tradičných cenných papierov alebo iných aktív, ktoré prešli procesom tokenizácie. Tak isto treba podotknúť, že tieto tokeny často spadajú pod prísne finančné regulácie.⁴⁷

Investičný token a úžitkový token sa môžu javiť ako identické, avšak z daných definícií môžeme vyvodit' konkrétne rozdiely. Úžitkové tokeny sú navrhnuté na poskytovanie prístupu k určitým službám, funkciám alebo výhodám v rámci konkrétnej platformy, čiže majú funkčný zámer. Zatiaľ čo investičné tokeny sú zamerané na

⁴⁵ *Basic Attention Token (BAT) – Blockchain based Digital Advertising*. [online]. s. 19 - 20. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://basicattentiontoken.org/static-assets/documents/BasicAttentionTokenWhitePaper-4.pdf>

⁴⁶ EUROPEAN BANKING AUTHORITY. *Report with advice for the European Commission on crypto-assets*. [online]. 2019 s. 6. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/documents/10180/2545547/67493daa-85a8-4429-aa91-e9a5ed880684/EBA%20Report%20on%20crypto%20assets.pdf>

⁴⁷ HOUBEN, Robby – SNYERS, Alexander. *Crypto-assets. Key developments, regulatory concerns and responses*. [online]. 2020. s. 21. ISBN 978-92-846-6502-0 [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/dae5a4/houben.pdf>

zhodnotenie svojej hodnoty alebo generovanie zisku v budúcnosti. S týmto zámerom ich často aj ľudia kupujú.

1.4 Kryptoburzy

Kryptomenové burzy poskytujú distribuovanú digitálnu infraštruktúru svojim investorom na vykonávanie transakcií s ich kryptomenami. Kryptomenové burzy sa prejavujú ako otvorená finančná platforma, kde sa poskytuje investorom väčšia sloboda a kontrola pri správe vlastných digitálnych aktív bez podliehania reguláciám štátu.⁴⁸

CEX (centralised exchange) funguje podobne ako burza v oblasti akcií. Jednotlivé subjekty využívajú knihu objednávok, kam tvorcovia trhu a príjemcovia cien umiestňujú svoje objednávky. Táto kniha objednávok následne spáruje kupujúcich s predávajúcimi a za uskutočnenie transakcií si účtuje malý poplatok. Jadrom fungovania je práve kniha objednávok a burza ako subjekt, čo centralizuje tento model. Ak chcete využívať CEX, musíte si vytvoriť účet a overiť svoju identitu podľa miestnych predpisov. Burza tiež prevezme do správy aktíva, s ktorými chcete obchodovať na CEX, potom čo ich vložíte na váš účet CEX.⁴⁹

Decentralizácia zmenárne je jedným z najdiskutovanejších a najvhodnejších tém praktického využitia blockchainu. Blockchain poskytuje verejnú nástenku, na ktorú ľudia môžu umiestniť svoje objednávky. Smart contracts, z ktorých väčšina je postavených na Ethereum, môžu definovať pravidlá pre výmenu tokenov medzi viacerými stranami, bez potreby dôveryhodnej tretej strany, ktorá by držala ich prostriedky. DEX sa líši od tradičných centralizovaných zmenární hlavne tým, že užívatelia zostávajú vo svojej kontrole nad svojimi prostriedkami tak, že prevádzkujú svoje kľúčové funkcie na blockchaine. Inými slovami, DEX využíva technologické výhody samotných kryptomien na umožnenie bezpečnejšieho a transparentnejšieho obchodovania. Rieši hlavné obmedzenia, s ktorými sa trhy s kryptomenami postýkajú, pretože neexistuje žiadny jediný

⁴⁸ AYSAN, Ahmed, Faruk a kol. *Survival of the Fittest: A Natural Experiment from Crypto Exchanges*. [online]. Working paper No. 1539. 2022. s. 3. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: https://erf.org.eg/app/uploads/2022/02/1645885846_172_889802_1539.pdf

⁴⁹ BINANCE. *Aký je rozdiel medzi centralizovanými a decentralizovanými burzami?* 2023. [online]. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <https://academy.binance.com/sk/articles/what-s-the-difference-between-a-cex-and-a-dex>

bod zlyhania, a zarovnáva trhy s tým, čo robí blockchainovú technológiu tak silnou. Zmenný trh je centralizovaný, pretože je to najjednoduchší spôsob postupu a je buď príliš nákladné alebo technicky príliš zložité postaviť plne decentralizovanú platformu. Väčšina existujúcich DEXov nie je plne decentralizovaná, ale skôr polo-decentralizovaná.⁵⁰

1.5 Blockchain

Blockchain je distribuovaná databáza chránená šifrovaním, ktorá zaisťuje bezpečnosť informácií a ochranu pred neoprávneným prístupom a úpravami zo strany nepovolovaných tretích strán. Využitie blockchainovej technológie je neobmedzené a umožňuje vytvárať bezpečné transakcie medzi stranami bez prostredníka. Odstránením prostredníkov a prevádzkových nákladov majú blockchainové technológie potenciál výrazne znížiť transakčné poplatky, skrátiť čas transakcií z dní na minúty a spracovávať ich nepretržite 24 hodín denne. Hlavnou devízou blockchainu je ich transparentnosť. Dáta sa ukladajú do samostatných úložných celkov nazývaných bloky. Tieto bloky sa ukladajú do reťazca za sebou, odtiaľ pochádza názov blockchain. V prípade globálnej katastrofy by blockchain fungoval, kým na svete existuje aspoň jeden počítač, ktorý má uložený tento reťazec. Stovky miliónov počítačov, na ktorých sa daný blockchain nachádza, ale zabezpečujú, že k tejto situácii nedôjde. Blockchain je možné využiť napríklad pre elektronické voľby, dôveryhodné ukladanie katastrálnych a matričných informácií, registráciu vozidiel a podobne.⁵¹

Výhodou blockchain technológie sú:

- Nízke náklady a rýchlosť - nepotrebuje centralizované zabezpečené servery a dokáže zaznamenávať obchody v reálnom čase, čo umožňuje okamžité prevody peňazí či aktív

⁵⁰ HSEIH, Young-Chen – HSUEH, Chih-Wen – WU, Ja-Ling. *The Exchnge Center: A Case Study of Hybrid Decentralized and Centralized Applications in Blockchain*. In *Proceedings of 2018 1st IEEE International Conference on Hot Information-Centric Networking*. [online]. 2018. s. 232. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <http://2018.hoticn.com/files/hoticnPapers/039-paper%20109.pdf>

⁵¹ KORAUŠ, Antonín a kol. *Alternatívne kybernetické meny v súčasnosti*. In *Aktuálne výzvy kybernetickej bezpečnosti (v podmienkach bezpečnostných zložiek)*. [online]. Bratislava. 2019 s. 56. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <http://87.197.171.168:8080/webisnt/fulltext/publikacie/2019/Aktu%C3%A1lne%20v%C3%BDzvy%20kybernetickej%20bezpe%C4%8Dnosti%202019.pdf#page=54>

- Transparentnosť a zároveň anonymita - záznamy o prevodoch sú verejne dostupné pomocou kľúča (ale neumožňujú identifikáciu osôb, ktoré uskutočňujú platby)
- Bezpečnosť - šifrovanie zabezpečuje, že obchody môžu realizovať len autorizovaní účastníci s dostatočnými prostriedkami a záznamy nie sú následne zmeniteľné.⁵²

Ako príklad fungovania blockchainu si uveďme transakciu medzi Alicou a Bobom:

- 1) Alica chce poslať digitálne aktívum Bobovi
- 2) Účastníci aplikujú kryptografickú hashovaciu funkciu⁵³ na ich verejné kľúče aby vytvorili digitálnu adresu.
- 3) Alica použije privátny kľúč na vytvorenie digitálneho podpisu
- 4) Alica pošle transakciu s adresou oboch účastníkov, digitálnym aktívom a ich digitálnym podpisom na blockchainovú sieť.
- 5) Transakcia je odosielaná všetkým uzlom.
- 6) Každý uzol zbiera transakciu do bloku.
- 7) Každý uzol pracuje na nájdení náročného dôkazu práce pre svoj blok.
- 8) Keď uzol nájde dôkaz práce, odosiela blok všetkým uzlom.
- 9) Uzly akceptujú blok len v prípade, že všetky transakcie v ňom sú platné a ešte neboli minuté.
- 10) Uzly vyjadrujú svoje prijatie bloku tým, že pracujú na vytvorení ďalšieho bloku v reťazci, pričom používajú hash prijatého bloku ako predchádzajúci hash.
- 11) Po vytvorení ďalšieho bloku v reťazci je Bob vlastníkom digitálneho aktíva.⁵⁴

⁵² KORAUŠ, Antonín a kol. *Alternatívne kybernetické meny v súčasnosti*. In *Aktuálne výzvy kybernetickej bezpečnosti (v podmienkach bezpečnostných zložiek)*. [online]. Bratislava. 2019 s. 56. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <http://87.197.171.168:8080/webisnt/fulltext/publikacie/2019/Aktu%C3%A1lne%20v%C3%BDzvy%20kybernetickej%20bepe%C4%8Dnosti%202019.pdf#page=54>

⁵³ Hash je v informatike matematická funkcia, ktorá prevádza vstupné dáta ľubovoľnej veľkosti na fixnú veľkosť, ktorá je reprezentovaná špecifickým reťazcom znakov. Tento výsledný reťazec je v podstate jedinečný identifikátor, ktorý je odvodený z vstupných dát.

⁵⁴ SATOSHI, Nakamoto. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. [online]. s. 3. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

2 Ciel' práce

Hlavným cieľom tejto práce je preskúmať a posúdiť možnosti bežného investora pri investovaní do kryptoaktív. Na základe hlavného cieľa sme si určili čiastkové ciele:

- Analyzovať vývoj cien vybraných kryptoaktív a porovnať ho s konvenčnými nástrojmi finančného trhu s ohľadom na aktuálne trendy a perspektívy v oblasti trhu kryptoaktív.
- Formulovať závery o cyklickosti triedy kryptoaktív na základe analýzy vývoja cien a výnosov.
- Identifikovať pozitíva a negatíva investovania do kryptoaktív z hľadiska rizika a výnosov, a na ich základe navrhnúť odporúčania pre bežných investorov.

Tieto čiastkové ciele nám umožnia systematicky dosiahnuť hlavný cieľ.

3 Metódy skúmania a metodika práce

Predmetom výskumu v našej práci sú kryptoaktíva a ich prepojenie s konvenčnými nástrojmi finančného trhu. Na dosiahnutie hlavného cieľa využívame viaceré metódy vrátane korelačnej analýzy a aritmetického priemeru.

3.1 Korelačná analýza

Korelačná analýza patrí medzi obľúbené viacrozmerné štatistické metódy a jej cieľom je zistiť (odhadnúť) silu, intenzitu (tesnosť) korelačnej závislosti. Túto analýzu používame na porovnávanie vzájomného vzťahu medzi konkrétnymi tokenmi a medzi tokenmi a tradičnými aktívami. Podľa Labudovej *korelačná analýza uplatňuje štatistické metódy a postupy na posúdenie intenzity (tesnosti) voľnej (štatistickej) závislosti medzi kvantitatívnymi premennými a na hodnotenie kvality vyrovnania regresnými funkciami*.⁵⁵

Pearsonov korelačný koeficient (P_{xy}) je definovaný ako podiel kovariancie a súčinu smerodajných odchýlok premenných X a Y:

$$r_{xy} = \frac{cov\ xy}{S_x \cdot S_y}$$

Štandardizáciou náhodných premenných sme získali nový bezrozmerný ukazovateľ lineárnej závislosti, ktorý sa pohybuje v rozmedzí hodnôt od -1 do 1. Znamienko korelačného koeficientu je ovplyvnené kovarianciou, ktorú používame na interpretáciu hodnôt tohto koeficienta:

- $P_{xy} > 0 \Leftrightarrow$ medzi X a Y je priamy lineárny vzťah,
- $P_{xy} < 0 \Leftrightarrow$ medzi X a Y je nepriamy lineárny vzťah,
- $P_{xy} = 0 \Leftrightarrow$ medzi X a Y nie sú lineárne závislé (nekorelovanosť).⁵⁶

⁵⁵ LABUDOVÁ, Viera a kol. *Štatistické metódy pre ekonómov a manažérov*. 1. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 2021. s. 204. ISBN 978-80-571-0401-8

⁵⁶ LABUDOVÁ, Viera a kol. *Štatistické metódy pre ekonómov a manažérov*. 1. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 2021. s. 204. ISBN 978-80-571-0401-8

3.2 Vážený aritmetický priemer

Vážený aritmetický priemer využívame pri tvorbe indexu kryptoaktív, aby sme zabezpečili, že jednotlivé prvky prispievajú k výslednému indexu v pomere k ich významu alebo veľkosti. Podľa Markechovej *vážený aritmetický priemer počítame v prípade, kedy sú hodnoty pozorovaného znaku triedené v tabuľke rozdelenia početností podľa vzťahu:*

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m x_i \cdot n_i,$$

kde x_i ($i = 1, 2, \dots, m$) sú hodnoty pozorovaného znaku a n_i ($i = 1, 2, \dots, m$) sú ich početnosti – váhy, pričom $n = \sum_{i=1}^m n_i$.⁵⁷

3.3 Výber tokenov

V praktickej časti tejto práce budeme skúmať desať tokenov. Tento počet by mal byť postačujúci na to, aby sme boli schopní prezentovať dostatočne robustne výsledky. Konkrétne sa jedná o tokeny Bitcoin (BTC), Litecoin (LTC), Ripple (XRP), Ether (ETH), Solana (SOL), Monero (XMR), Ghost, Dash, Binance Coin (BNB) a KuCoin (KCS). Tokeny reprezentujú jednotlivé kategórie tokenov z kapitoly 1.3. Každý z týchto tokenov nesie so sebou svoje jedinečné vlastnosti a vplyv na trh kryptoaktív. Ich rôznorodosť nám umožní lepšie porozumieť dynamike trhu kryptoaktív a ich vzájomnému vzťahu medzi sebou. Tento výber tokenov vychádza z nášho prieskumu a štúdia trhu kryptoaktív, a zohľadňuje ich významné miesto v ekosystéme kryptoaktív. Veríme, že ich podrobná analýza nám umožní získať hlbší náhľad do ich vývoja a prípadných vzorcov správania sa na trhu.

⁵⁷ MARKECHOVÁ, Dagmar – STEHLÍKOVÁ, Beáta – TIRPÁKOVÁ, Anna. *Štatistické metódy a ich aplikácie*. [online]. Nitra 2011. s. 29 – 30. [cit. 2024-03-10]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Dagmar-Markechova/publication/313724644_Statistical_Methods_and_their_Applications/links/58a4293592851ce3473d7e0b/Statistical-Methods-and-their-Applications.pdf

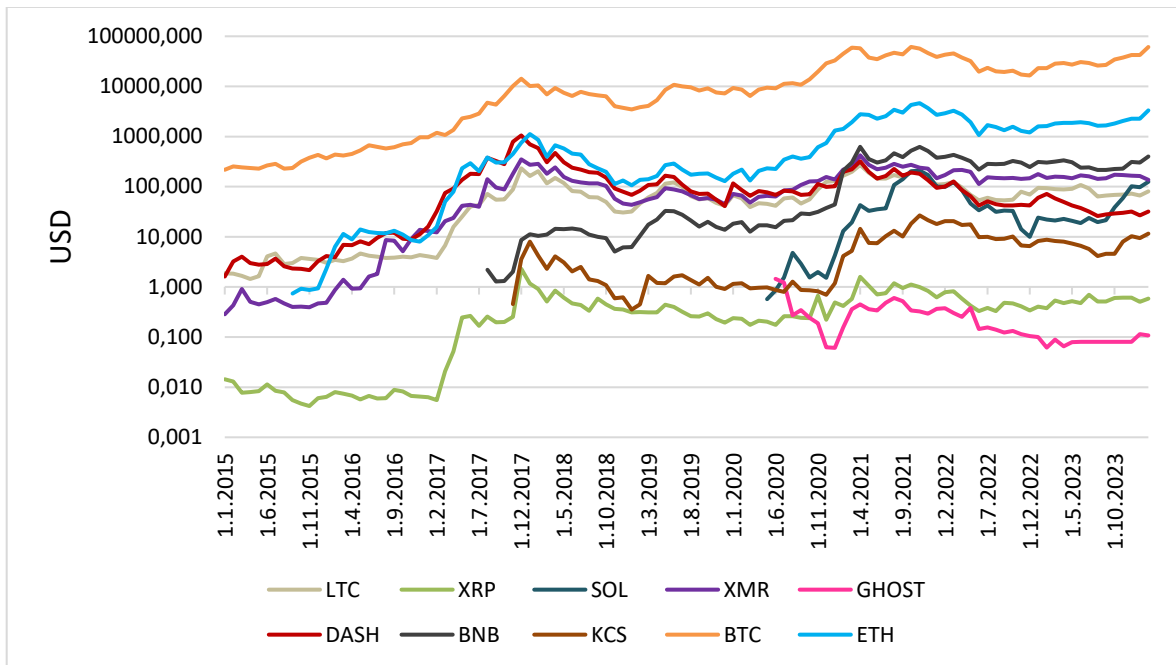
4 Výsledky práce

V praktickej časti práce sa venujeme analýze historických dát vybraných tokenov od 1. januára 2015 do 1. februára 2024. Niektoré z týchto tokenov, ako napríklad Bitcoin, Ripple alebo Litecoin, majú dlhšiu históriu ako ostatné skúmané tokeny. Obdobie sme prispôbili tokenom s kratšou históriou existencie, ktoré je dostatočné pre formulovanie záverov týkajúcich sa cyklickosti investícií do tejto nekonvenčnej triedy aktív. Následne sa zameriame na porovnanie vývoja vybraných kryptoaktív s konvenčnými finančnými nástrojmi indexu komodít Goldman Sachs Commodity Index (GSCI), indexu Case-Shiller a indexu Standard & Poor's 500 (SPX). Táto komparatívna analýza nám poskytne hlbší náhľad do vzájomných vzťahov medzi kryptoaktívami a tradičnými aktívami, čo má potenciál ovplyvniť stratégie investovania v rámci finančného trhu. Všetky údaje sú zobrazené na mesačnej báze. Niektoré grafy sú v logaritmickom zobrazení, nakoľko rozdiel medzi hodnotami tokenov je na tak dlhom horizonte veľký. Údaje o trhovej kapitalizácii a cenového vývoja sú uvedené v amerických dolároch.

4.1 Cenový vývoj tokenov

Tak ako pri tradičných aktívach, tak aj pri tokenoch sa striedajú obdobia rastu, poklesu a konsolidácie. Špeciálne trh kryptoaktív sa vyznačuje výraznou volatilitou a dynamikou, ktorá vedie k dramatickým cenovým zmenám v krátkom časovom horizonte. Tieto zmeny môžu predstavovať riziko ale zároveň aj príležitosť. Absolútny cenový vývoj jednotlivých tokenov v skúmanom období zachytáva graf č. 1.

Graf č. 1: Absolútny cenový vývoj tokenov



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa www.coingecko.com

Bitcoin začal sledované obdobie na cene 217,46 USD a postupne sa dostal k historickým maximám okolo 61 000 USD v októbri 2021. Jeho trajektória bola charakterizovaná výkyvmi, s občasnými strmými rastmi a poklesmi, často ovplyvnenými globálnymi udalosťami. Bitcoin sa na konci sledovaného obdobia nachádzal opäť okolo cenového maxima. Litecoin z počiatočnej hodnoty 1,87 USD v roku 2015 stúpol na viac ako 79 USD v roku 2024. Historické maximum sa nachádza okolo hranice 232 USD. Jeho cena sa vyvíjala paralelne s cenou Bitcoinu, s tendenciou k menej výrazným výkyvom.

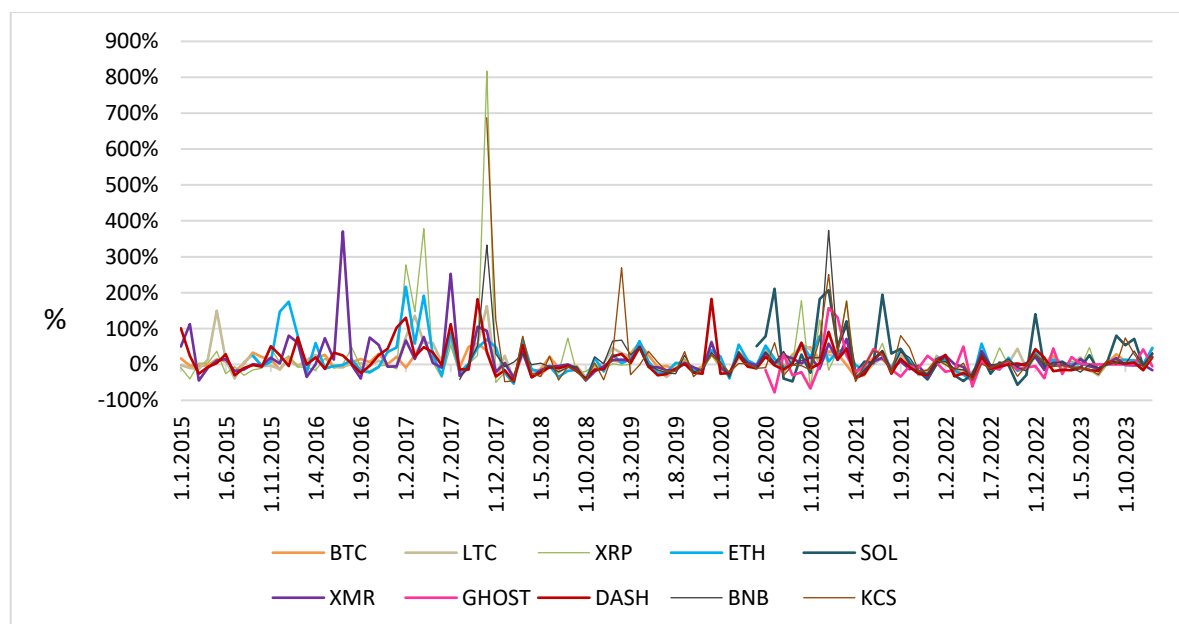
Ripple, začal sledované obdobie s cenou 0,014 USD a prvé tri roky vykazoval stabilnejší rast v porovnaní s ostatnými tokenmi. Jeho cenové maximum je okolo hodnoty 1,59 USD v roku 2021. Vo februári 2024 sa Ripple nachádzal na cenovej úrovni 0,586 USD. Čo sa týka Ethera, tak ten stúpol z ceny 0,739 USD na viac ako 4 000 USD v roku 2021. Jeho vývoj bol ovplyvnený nielen technologickými inováciami, ale aj boomom v oblasti decentralizovaných financií a smart kontraktov. Solana, relatívne nový token, sa objavil na trhu až v roku 2020. Jeho cena rýchlo rástla vďaka jeho technologickým inováciám, čo ho posunulo na popredné miesta v kryptomenovom priestore. Od jeho vzniku do roku 2024 dosiahla cena viac ako 200 USD. Prudký vývoj cien Solany v roku 2024 súvisel s technickými problémami protokolu.

Monero sa na začiatku sledovaného obdobia nachádzal na cenovej úrovni 0,284 USD a postupne sa dostal na úroveň 349 USD v decembri 2017. Toto cenové maximum prekonal na jar 2021 s novým maximom cez 420 USD. Jeho cenový vývoj bol ovplyvnený dopytom po súkromí a anonymite, ktoré táto kryptomena ponúka. Ghost, kryptomena založená taktiež na súkromí, začala svoje pôsobenie v júni 2020 na cene 1,45 USD. Jeho cena sa taktiež postupne zvyšovala v reakcii na zvyšujúci sa dopyt po súkromí a bezpečnosti. Tretí token známy svojou rýchlosťou a súkromím je Dash, ktorý vykazoval stabilný rast od roku 2015. Z úrovne 1,61 USD sa dostal na 1 051 USD v decembri 2017. Od tohto momentu dash zažíva cenový úpadok a na konci skúmaného obdobia sa nachádza na cenovej hladine okolo 32 USD.

Binance Coin, token používaný na platforme Binance, sa stal jedným z najviac obchodovaných tokenov na trhu. Jeho cena sa vyvíjala paralelne s rozvojom ekosystému Binance, čo sa odzrkadľuje aj na najstabilnejšom raste z porovnávaných tokenov. Na konci obdobia sa obchodoval na hranici 400 USD. Posledný analyzovaný token KuCoin, používaný na burze KuCoin, začínal na cene okolo 0,45 USD v novembri 2017 a postupne rástol na viac ako 26 USD. Vo februári 2024 sa obchodoval za 11,5 USD. Jeho vývoj bol ovplyvnený rozvojom platformy KuCoin, ale aj celkovým vývojom trhu kryptoaktív.

Na vyjadrenie relatívnych hodnôt použijeme mesačné percentuálne zmeny ceny skúmaných tokenov zobrazených na grafe č. 2.

Graf č. 2: Relatívny cenový vývoj tokenov



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa www.coingecko.com

Na grafe môžeme sledovať vyššiu volatilitu, ktorá je často spojovaná s kryptoaktívami. Sledujeme veľa medzi mesačných zmien nad 100%. Tokeny XMR, XRP, BNB, KCS dosiahli zhodnotenie v niektorých mesiacoch dokonca cez 300%. Najvyššie medzi mesačné zmeny vykazujú KCS na prelome rokov 2017 a 2018 (687%) a XRP z novembra na december 2017 (817%). Vysoká volatilita tokenov je často prítomná tesne po uvedení tokenov na trh napr. prostredníctvom ICO, čoho príkladom je spomínaný KCS. Celkovo sa vysoká najvyššia volatilita na trhoch kryptoaktív objavila v roku 2017, druhej polovici roku 2020 a prvej polovici roku 2021.

Ako sme už v práci spomínali v roku 2017 a na začiatku roka 2018 dosiahli tokeny svoje historické maximá a potom prudko klesali. Celkový trhový sentiment okolo všetkých krypto-projektov oslabil, čo viedlo k býčiemu trhu na takmer všetkých kryptoaktívach. V roku 2020 bol zasa pokles cien spôsobený pandémiou COVID-19, avšak neskôr nasledoval rýchly návrat kryptoaktív k rastúcemu trendu, pričom tokeny prekonalí svoje predchádzajúce maximálne hodnoty. V roku 2021 došlo opäť k zmene trendu, kedy ceny tokenov, začali klesať v dôsledku regulatorných a environmentálnych obáv, ale aj v dôsledku nárastu záujmu o iné investičné možnosti. Od tohto obdobia sa volatilita postupne znižovala a iba Solana dokázala zaznamenať medzimesačný nárast vyšší ako 100 %. Z výskumu sme teda zaznamenali mieru vyššej volatility hlavne v obdobiach, kedy sa mení smer trendu na trhu.

Na to aby sme vedeli presnejšie identifikovať trendový vzťah medzi týmito tokenmi, využijeme korelačnú maticu zobrazenú v tabuľke č. 1.

Tabuľka č.1: Korelačná matica tokenov

	BTC	LTC	XRP	ETH	SOL	XMR	GHOST	DASH	BNB	KCS
BTC	1	0,611069	0,337291	0,466301	0,414788	0,379224	0,175723	0,547998	0,440099	0,330183
LTC	0,611069	1	0,63347	0,555253	0,388156	0,34912	0,008219	0,531023	0,648445	0,665636
XRP	0,337291	0,63347	1	0,505758	0,447141	0,269907	0,108146	0,296341	0,616431	0,809478
ETH	0,466301	0,555253	0,505758	1	0,575285	0,371863	0,066773	0,569128	0,447933	0,442605
SOL	0,414788	0,388156	0,447141	0,575285	1	0,433994	0,201295	0,615113	0,563429	0,682523
XMR	0,379224	0,34912	0,269907	0,371863	0,433994	1	0,360357	0,518992	0,654281	0,587406
GHOST	0,175723	0,008219	0,108146	0,066773	0,201295	0,360357	1	0,352989	0,612648	0,472749
DASH	0,547998	0,531023	0,296341	0,569128	0,615113	0,518992	0,352989	1	0,475592	0,369164
BNB	0,440099	0,648445	0,616431	0,447933	0,563429	0,654281	0,612648	0,475592	1	0,823429
KCS	0,330183	0,665636	0,809478	0,442605	0,682523	0,587406	0,472749	0,369164	0,823429	1

Zdroj: Vlastné spracovanie

V korelačnej matici sa zobrazuje mriežka korelácií medzi párami tokenov, prípadne iných aktív. Matica bola vytvorená z mesačných percentuálnych zmien cien skúmaných tokenov. Hodnoty blízke k 1 naznačujú pozitívnu koreláciu, čo znamená, že ceny tokenov sa pohybujú rovnakým smerom. Hodnoty blízke k -1 zasa naznačujú negatívnu koreláciu, teda ceny sa pohybujú opačným smerom. No a hodnoty blízke k 0 naznačujú nízku alebo žiadnu koreláciu medzi tokenmi.

Najväčšia korelovanosť bola zaznamenaná medzi KCS / BNB s koeficientom 0,823429 a medzi opäť medzi KCS / XRP s koeficientom 0,809478, pretože oba majú veľmi podobný charakter. Naopak najnižšia hodnota asociácie bola zaznamenaná medzi GHOST / LTC. Tieto 2 tokeny medzi sebou vykazujú takmer nulovú koreláciu. Ďalšie páry s nízkou nameranou hodnotou korelácie tvoria GHOST / ETH a GHOST / XRP. Odhliadnúc od GHOST sa korelačný koeficient pohyboval primárne medzi úrovňami 0,2 až 0,8 vrátane. Spočítaním všetkých korelácií príslušného tokenu v matici a následným vydelením počtom párov sme dostali priemerný korelačný koeficient každého tokenu, čo zachytáva tabuľka č. 2.

Tabuľka č.2: Priemerný korelačný koeficient tokenov

BTC	LTC	XRP	ETH	SOL	XMR	GHOST	DASH	BNB	KCS
0,411408	0,487821	0,447107	0,444544	0,480191	0,436127	0,2621	0,475149	0,586921	0,575908

Zdroj: Vlastné spracovanie

Z tabuľky č. 2 vieme vyvodiť, že najvyšší priemerný koeficient korelácie vykazuje BNB na úrovni 0,586921. Tesne za ním sa nachádza KCS s koeficientom 0,575908. Naopak najmenej korelovaným tokenom je GHOST, avšak toto môže byť spôsobené tým, že tento token má zatiaľ krátku históriu oproti ostatným tokenom a veľmi špecifický účel použitia. Ostatné priemerné koeficienty sa pohybujú v rozhraní medzi 0,4 až 0,5.

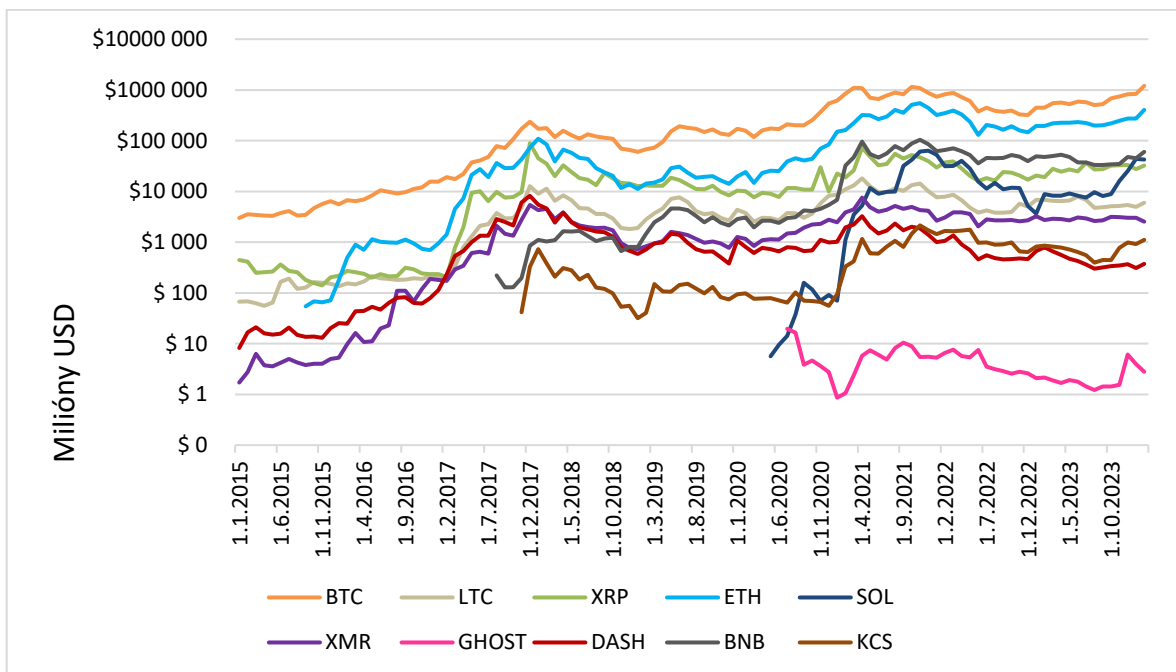
Investori využívajú korelačnú maticu pri diverzifikácii portfólia, vyberajúc aktíva s negatívnou koreláciou alebo nízkou koreláciou, čo minimalizuje celkové riziko. Hľadajú kombinácie aktív, ktoré sa správajú odlišne v rôznych podmienkach trhu, čo zmierni vplyv výkyvov cien na celkovú hodnotu portfólia. Tento prístup pomáha dosiahnuť lepšiu rovnováhu medzi rizikom a očakávanými výnosmi, poskytujúc investorom stabilnejšiu a udržateľnejšiu investičnú stratégiu.

4.2 Trhová kapitalizácia

Trhová kapitalizácia tokenov úzko súvisí s ich cenovým vývojom. Vyjadruje relatívnu hodnotu tokenu. Počíta sa vynásobením aktuálnej trhovej ceny príslušného tokenu a celkového počtu tokenov v obehu.

Trhová kapitalizácia kryptoaktív Bitcoin (BTC), Litecoin (LTC), Ripple (XRP), Ether (ETH), Solana (SOL), Monero (XMR), Ghost, Dash (DASH), Binance Coin (BNB) a KuCoin (KCS), prešla skúmaným obdobím značným vývojom. Každý z týchto tokenov má svoj vlastný príbeh a významné míľniky, ktoré ovplyvnili ich trhovú kapitalizáciu a postavenie vo svete kryptoaktív, čo nám zobrazuje graf trhovej kapitalizácie tokenov.

Graf č. 3: Trhová kapitalizácia tokenov



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa www.coingecko.com

Od začiatku sledovaného obdobia v roku 2015 až po rok 2017 bol trh kryptoaktív charakterizovaný výrazným rastom objemu trhovej kapitalizácie. Bitcoin, ako prvý a najznámejší token, si v tomto období upevnil svoje postavenie ako líder na trhu. Jeho trhovú kapitalizáciu rástla konštantným tempom, pričom ho nasledovali aj ostatné tokeny, ako napríklad Ether, ktorý priniesol koncept inteligentných zmlúv a decentralizovaných aplikácií. Na trhu boli aj ďalšie tokeny, ako napríklad Litecoin a Ripple, ktoré začali konkurovať Bitcoinu svojimi vlastnými technickými inováciami.

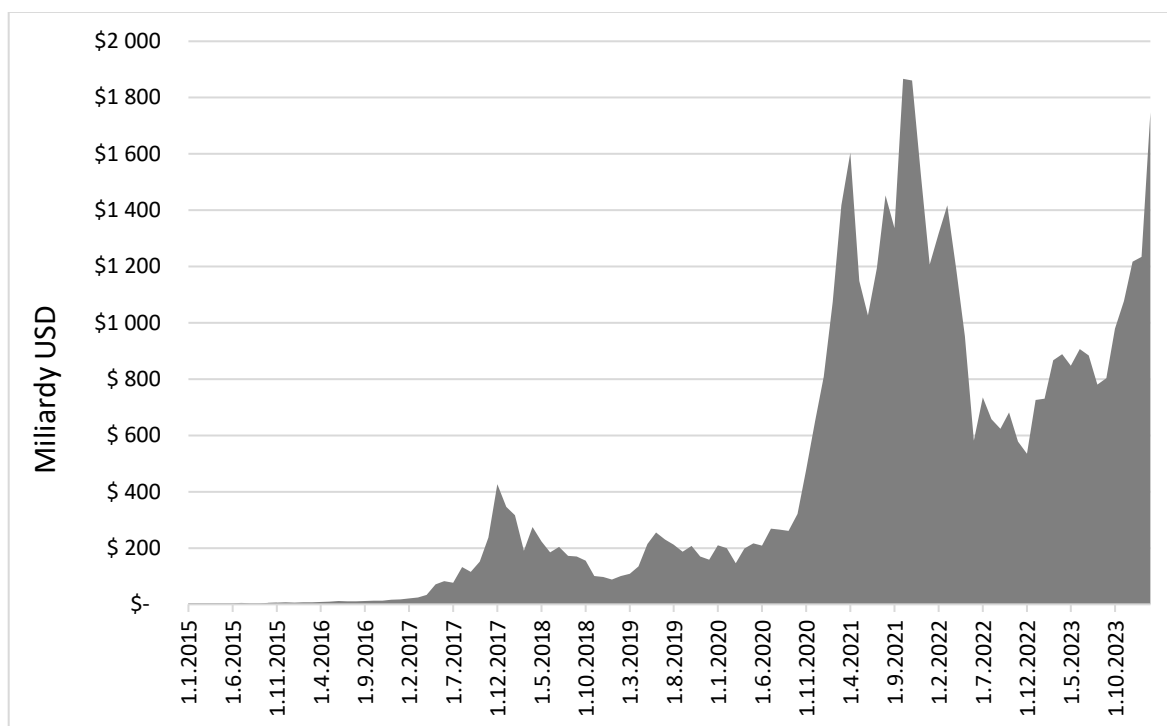
V období od roku 2017 do 2018 pokračoval výrazný rast objemu trhových kapitalizácií v dôsledku masívneho nárastu záujmu investorov a prijatia tokenov ako investičného aktíva. V druhej polovici roka 2017 boli na trh uvedené tokeny Binance Coin a KuCoin. Tokeny pôvodne vytvorené obchodnými platformami, začali zaznamenávať výrazný rast trhovej kapitalizácie, čo reflektovalo ich užitočnosť a dopyt v rámci ekosystému kryptoaktív. Následne, od roku 2018 do roku 2020, nastal pokles v objemoch trhových kapitalizácií a pretrvávajúca stagnácia na trhoch, kvôli slabšiemu investičnému sentimentu. Binance Coin si však udržal relatívnu stabilitu a dokonca zaznamenal nárast trhovej kapitalizácie, čo svedčí o jeho robustnosti a dôvere komunity.

Od roku 2020 do roku 2022 boli kryptoaktíva opäť predmetom obnoveného záujmu, čo možno sledovať na raste trhových kapitalizácií. Tento rast bol čiastočne spôsobený pretrvávajúcou hospodárskou neistotou a hľadaním alternatívnych investícií. Ethereum, Solana a ďalšie platformy súčasne zažívali výrazný rast, čiastočne aj v dôsledku ich využitia pre rôzne decentralizované aplikácie a projektovanie tokenov.

V posledných rokoch, od roku 2022 do 2024, krypto-tokeny prešli viacerými výzvami, vrátane regulačných opatrení a technických problémov. Napriek tomu sa trh stále rozvíjal, s viacerými kryptoaktívami, ako Ether a Solana, ktoré pokračovali vo svojom vývoji a získavali ďalší dopyt. Tokeny Ghost a Dash si udržali svoje miesto v ekosystéme, aj keď ich vplyv bol možno menej výrazný v porovnaní s niektorými inými.

Ak zrátame všetky trhové kapitalizácie skúmaných tokenov dostaneme ich celkovú trhovú kapitalizáciu, čo nám zobrazuje graf celkovej trhovej kapitalizácie tokenov.

Graf č. 4: Celková trhov kapitalizácia tokenov



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa www.coingecko.com

Na grafe pozorujeme turbulentn vývoj, ktor reflektoval zmenu sentimentu investorov na trhu. Celkovo je tento vývoj charakterizovan dynamikou, fluktuáciami a vplyvom ekonomických a finančných faktorov, ktor ovplyvňujú sentiment investorov ale aj celkov vývoj trhu.

V zaatkoch sledovaného obdobia v januári 2015 dosiahla celkov trhov kapitalizácia približne 3,5 miliardy USD. Tento poiatocn bod demonštruje skromn objem kryptoaktív v porovnaní s neskorými hodnotami. Počas roka 2015 zaznamenala celkov trhov kapitalizácia nárast, pricom koncom roka 2015 presiahla 6,9 miliardy USD. Tento postupn nárast naznačuje zvyšujúci sa záujem investorov o kryptomeny a ich potenciálny vplyv na finann trhy.

Následne, v rokoch 2016 a 2017, sme boli svedkami výrazného rastu celkovej trhovej kapitalizácie. V decembri 2017 dosiahla hodnotu viac ako 427 miliárd USD, čo predstavuje obdobie exponencilného rastu, ktor prilákal pozornosť celosvetovej verejnosti a investorov. Avšak, po tomto období rýchlej expanzie nasledovala korekcia, ktor pokračovala počas roka 2018. V decembri 2018 klesla trhov kapitalizácia na približne 97 miliárd USD, čo môže byť interpretovan ako prejav už spomínaného

kritického pohľadu na kryptomeny zo strany regulačných orgánov a stratu dôvery zo strany investorov.

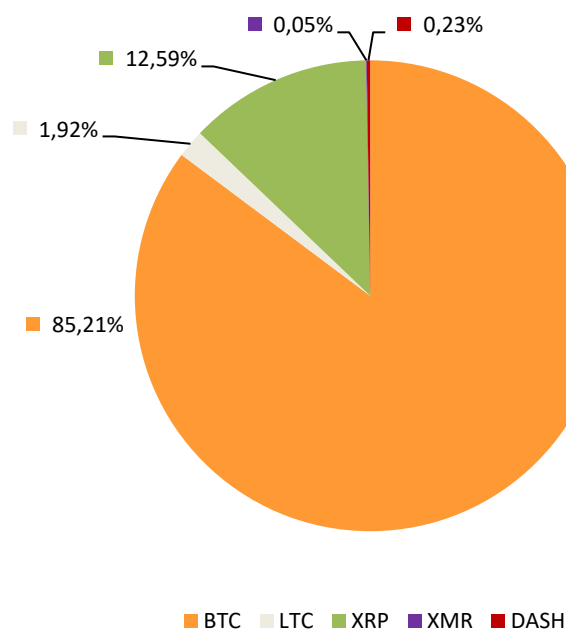
V roku 2019 a v prvej polovici roku 2020 sa celková trhovú kapitalizácia nachádzala v konsolidácii, po ktorej nasledoval obrovský prílev kapitálu do sektora kryptoaktív. V roku 2021 dosiahla historické maximum na úrovni 1,8 bilióna USD, po ktorom nastal pád na prelome roku 2021 a roku 2022. V tomto období bola hodnota celkovej trhovej kapitalizácie nižšia, pričom sa postupne zotavovala až do februára 2024, kedy dosiahla približne 1,7 bilióna USD a blížila sa k historickým maximám.

4.3 Index kryptoaktív

Index kryptoaktív poskytuje investorovi jednoduchý a štruktúrovaný spôsob sledovania trhu, čo uľahčuje analýzu a porovnávanie tokenov s inými triedami investičných aktív. V našom prípade je index tvorený desiatimi (z počiatku piatimi) tokenmi a je vytvorený na základe metódy váženého aritmetického priemeru, pričom váhy tokenov sú určené podľa ich trhovej kapitalizácie.

Na začiatku skúmaného obdobia 1.1.2015 index tvorilo päť tokenov: Bitcoin, Litecoin, Ripple, Monero a Dash. Ich váhy v indexe zobrazuje graf č. 5.

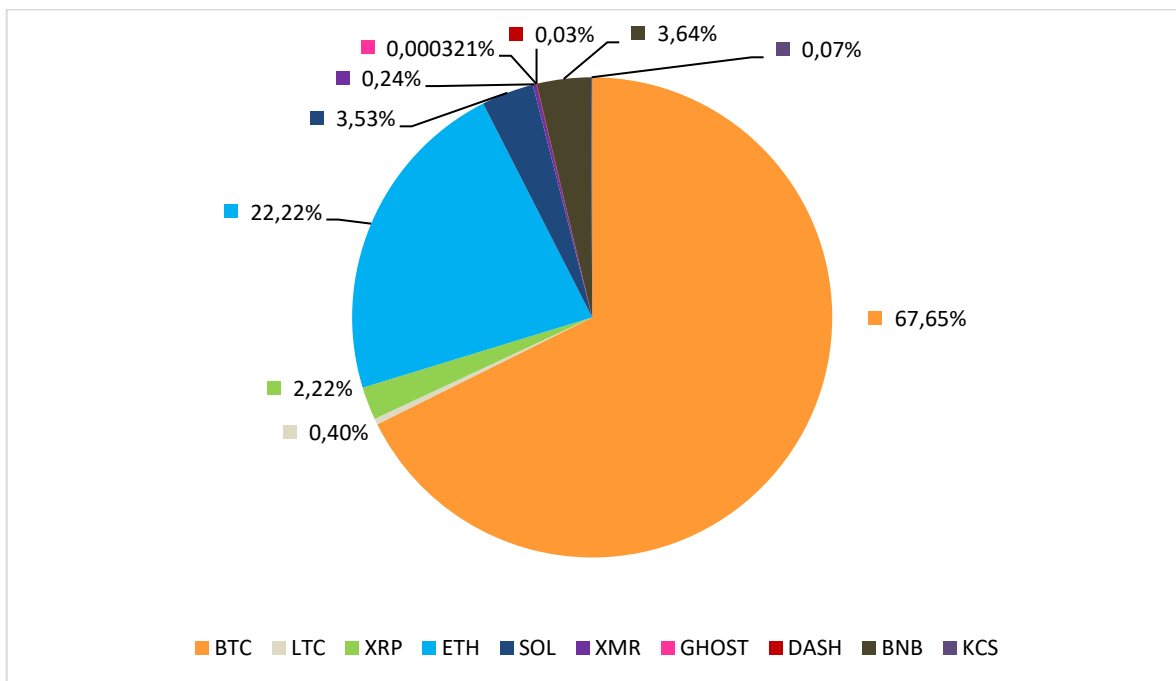
Graf č. 5: Váhy tokenov v indexe kryptoaktív k 1.1.2015



Zdroj: Vlastné spracovanie

Výraznú váhu mal BTC s 85,21 %, čo naznačuje jeho dominantnú pozíciu na trhu v tom čase. Za ním nasledoval XRP s 12,59 %. Tretiu najväčšiu váhu mal LTC s 1,92 % a najmenší podiel mali DASH s 0,23 % a XMR s 0,05 %. Index sa postupom času rozširoval o ďalšie tokeny. V septembri 2015 index rozšíril ETH, v auguste 2017 BNB a o tri mesiace neskôr KCS. Posledné dva tokeny, ktoré doplnili index boli v máji 2020 SOL a v júni toho istého roka GHOST. Podstatné zmeny v indexe zobrazuje graf č. 6.

Graf č. 6: Váhy tokenov v indexe kryptoaktív k 1.1.2024

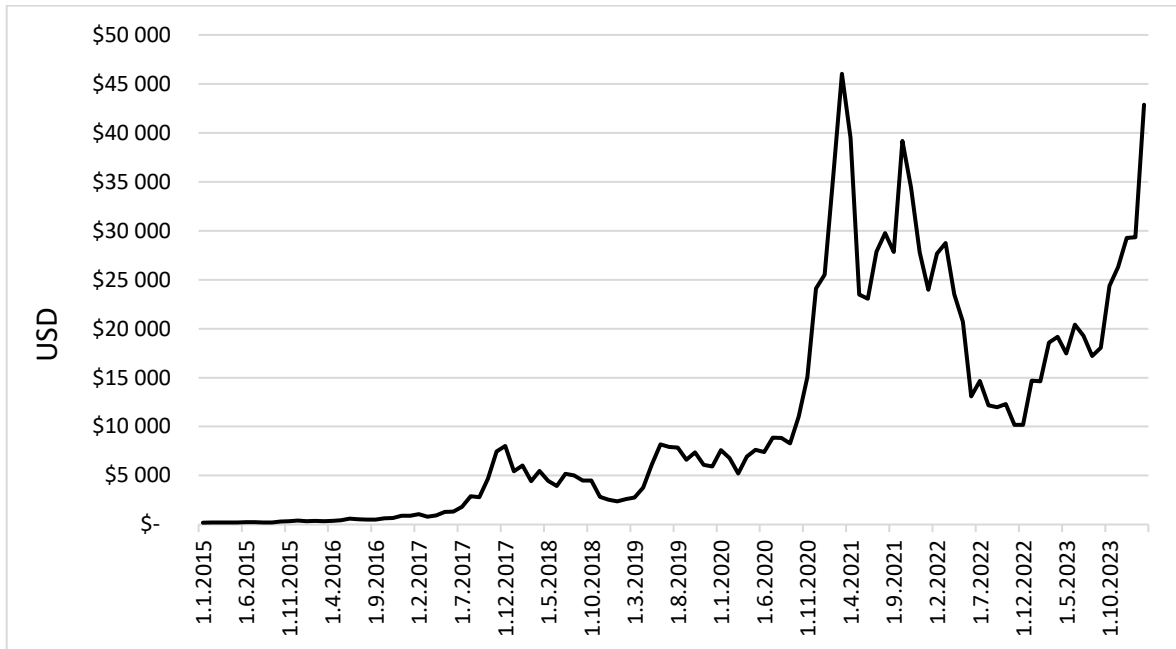


Zdroj: Vlastné spracovanie

Do roku 2024 sa váha Bitcoinu v indexe znížila na 67,65 %, čo signalizuje pokles jeho relatívnej dominancie voči ostatným tokenom. Tento pokles takisto odzrkadľuje rastúcu diverzifikáciu na trhu kryptoaktív a nástup projektov, ktoré sa snažia konkurovať Bitcoinu. V pôvodnom zložení indexu nebol zahrnutý Ether, ktorého podiel v indexe v roku 2024 dosiahol 22,22 %, čo svedčí o významnom raste a pozícii Etherea ako vedúcej platformy pre inteligentné kontrakty a decentralizované aplikácie. Váha Ripple sa v dôsledku prechodov od projektov zameraných na rýchle a lacné medzinárodné platby k iným formám decentralizovaných financií a rastúcej konkurencii v tomto odvetví výrazne znížila z 12,59 % na 2,22 %. Vďaka rastúcej popularite dosiahla Solana v indexe významný podiel 3,53 %. Na význame získal aj BNB a po rýchlej expanzii platformy

Binance získal 3,64 % podiel v indexe. Menej ako 1% váhy si delia tokeny LTC, XMR, KCS, DASH a GHOST. Cenový vývoj tohto indexu zachytáva graf č. 7.

Graf č. 7: Cenový vývoj indexu kryptoaktív

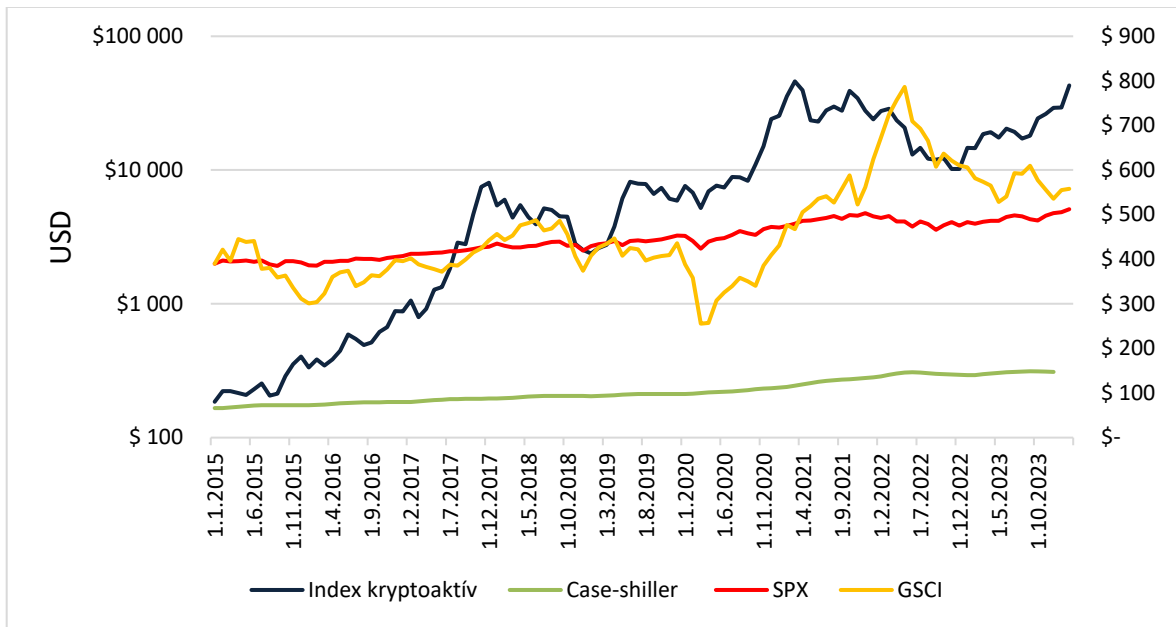


Zdroj: Vlastné spracovanie

Cenový vývoj indexu je veľmi obdobný vývoju celkovej trhovej kapitalizácie. Tento vývoj je takisto charakterizovaný značnou volatilitou a náhlymi zmenami hodnôt, ktoré odrážajú dynamiku a nestabilitu trhu kryptoaktív. Na začiatku tohto obdobia sme zaznamenali postupný nárast ceny indexu, ktorý dosiahol svoje maximum v decembri 2017. Nasledovala fáza korekcií, kedy cena výrazne klesla. Potom sledujeme nové obdobie rastu, ktoré sa začalo na konci roka 2020 a trvalo do prvého kvartálu 2021, kedy cena dosiahla nové maximálne hodnoty. Po tomto nasledovala opäť ďalšia korekcia až na úroveň okolo 10 000 USD, kde sa v decembri 2022 otočil trend na býčí a takto pokračoval až do konca skúmaného obdobia.

Index kryptoaktív nám posluží aj ako nástroj pri porovnávaní alternatívnych investícií s klasickými investíciami. Na grafe č. 8 je zachytený deväť-ročný vývoj indexu kryptoaktív, indexu Standard and Poor's 500, Goldman Sachs Commodity Indexu a Case-Shiller indexu.

Graf č. 8: Cenový vývoj indexov



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na sekundárnej osi Y je znázornená hodnota Case-Shiller Indexu, ktorý sleduje zmeny v cenách nehnuteľností v USA a ktorý sa aktualizuje s dvojmesačným oneskorením. Pozorujeme u neho obecný rast takmer počas celého sledovaného obdobia, teda od januára 2015 do marca 2022. V marci prišla jemná korekcia a na začiatku roka 2023 nabral opäť rastový trend. Vyvíjal sa v podstate nezávisle od ostatných indexov.

S&P 500 je ukazovateľom vývoja amerického akciového trhu. Index prvé dva roky stagnoval a prvú rastovú fázu identifikujeme v októbri 2016. Následne bol v konsolidácii po ktorej prišiel mierny nárast a väčšia korekcia na jar 2020. Trh sa aj z tejto korekcie rýchlo zotavil a pokračoval v masívnom býčom trende až do decembra 2021. Po tomto cenovom maxime nasledovala ďalšia korekcia a posledná fáza rastu.

GSCI sleduje cenový vývoj komodít. Stagnoval polovicu obdobia, v ktorom sa striedali krátke býčie a medvedie trendy. Po veľkej korekcii na jar 2020 sa dostal do rastového trendu s vrcholom okolo 800 USD v máji 2022, následne ukončoval skúmané obdobie na cenovej hladine okolo 550 USD.

Konštatujeme, že indexy zaznamenali viacej korekcií v podobnom období, najmä počas COVIDU-19. Jediný Case-Shiller Index sa vyvíjal v podstate nezávisle od ostatných indexov, čo zobrazuje korelačná matica indexov.

Tabuľka č.3: Korelačná matica indexov

	<i>Index kryptoaktív</i>	<i>GSCI</i>	<i>Case-shiller</i>	<i>SPX</i>
<i>Index kryptoaktív</i>	1	0,137288275	-0,006941603	0,30960002
<i>GSCI</i>	0,137288275	1	0,248346454	0,448828864
<i>Case-shiller</i>	-0,006941603	0,248346454	1	0,029432642
<i>SPX</i>	0,30960002	0,448828864	0,029432642	1

Zdroj: Vlastné spracovanie

Korelačné koeficienty indexov sú výrazne menšie ako koeficienty pri samotných tokenoch. Celkovo najvyššie korelačné koeficienty zaznamenali páry SPX/GSCI s koeficientom 0,4488 a index kryptoaktív/SPX s koeficientom 0,3096. Naopak takmer žiadnu koreláciu vykazuje index Case-Shiller, ktorého koeficient sa pohyboval okolo hodnoty 0 a jemne koreloval iba s GSCI s koeficientom na hodnote 0,2483.

5 Diskusia

5.1 Výhody a nevýhody investovania do kryptoaktív

Investovanie do kryptoaktív prináša so sebou svoje vlastné výhody a nevýhody, ktoré určite stoja nad zvážením investora, či využiť tieto aktíva ako súčasť investičného portfólia alebo radšej zvoliť bezpečnejšiu variantu investície.

Ak by sme mali zhrnúť výhody určené na základe tejto práce tak sem určite patria:

- **Potenciálny vysoký výnos:** Z grafov sme mohli vyčítať, že niektoré kryptoaktíva zaznamenali impulzívny rast hodnoty, čo sa pri správnom načasovaní investícií prejaví na vysokom zisku.
- **Diverzifikácia portfólia:** Investície do kryptoaktív rozšíria portfólio, čím sa zníži riziko a investor nebude závislý iba na jednom trhu.
- **Technologický potenciál:** Blockchain, technológia na ktorej sú postavené kryptoaktíva, má potenciál zmeniť mnoho odvetví práve vďaka svojim vlastnostiam. Týka sa to napr. finančných služieb (decentralizované platobné systémy, zefektívnenie medzinárodných prevodov peňazí, požičiavanie peňazí bez tradičných sprostredkovateľov), dodávateľských reťazcov (záznamy o výrobkoch a ich pohybe môžu byť uložené na blockchaine), zdravotníctva (interoperabilita elektronických zdravotných záznamov) atď.
- **Prístupnosť:** Kryptoaktíva sú ľahko prístupné prostredníctvom rôznych kryptobúr.
- **Decentralizácia:** Kryptoaktíva nie sú riadené centrálnymi bankami alebo vládami.

Medzi nevýhody patria:

- **Vysoká volatilita:** Pri kryptoaktívach sa na jednej strane vyskytuje potenciálny vysoký výnos ale na tej ďalšej vplyvom vysokej volatility je v krátkom horizonte aj potencionálna vysoká strata.
- **Regulačné riziko:** Regulácia kryptoaktív je stále neistá, líši sa naprieč rôznymi krajinami a jej zmena môže výrazne vplyvať na tieto aktíva.

- **Bezpečnostné hrozby:** Kryptoaktíva sú vystavené kybernetickým útokom alebo podvodom.
- **Technologické obmedzenie:** Zatiaľ pretrvávajúce vysoké transakčné poplatky, pomalé rýchlosti transakcií a škálovacie problémy.
- **Nedostatočná znalosť:** Oblasť kryptoaktív sa veľa investorom javí ako zložitá, čo môže viesť k investičným chybám a stratám.

5.2 Implikácie pre retailového investora

Trh s kryptoaktívami môže byť podrobený výrazným kolísaniam v krátkodobom aj dlhodobom horizonte. Vzhľadom na to je kľúčové, aby mal investor diverzifikované portfólio, čo znamená investovať nielen do kryptoaktív, ale aj do tradičných aktív, ako sú akcie, dlhopisy a komodity. Okrem toho je dôležité mať dlhodobý investičný prístup a vyhýbať sa impulzívnym rozhodnutiam na základe krátkodobých výkyvov cien. Dlhodobý investičný horizont môže pomôcť zmierniť vplyv krátkodobých výkyvov na hodnotu investície.

Pred investovaním do kryptoaktív je nevyhnutné vykonať dôkladné analýzy a porozumieť technológii a ekosystému projektu. Je tiež dôležité sledovať relevantné správy a udalosti, ktoré by mohli ovplyvniť cenu kryptoaktív. Investor by si mal byť vedomí rizík spojených s investovaním do tejto triedy aktív, vrátane technologických, regulačných, bezpečnostných a trhových rizík. Preto je dôležité mať strategický prístup k riadeniu týchto rizík a prispôbiť svoje investičné stratégie na základe aktuálneho kontextu a predpokladanej vývojovej trajektórie trhu. No a posledným dôležitým aspektom je využitie dôveryhodných obchodných platforiem a nástrojov na ochranu investícií.

Záver

Trh s kryptoaktívami je ešte stále relatívne mladý a dynamický, čo vyžaduje zohľadnenie mnohých potenciálnych scenárov, ale z dlhodobého hľadiska rastie. V našej analýze sme dospeli k záveru, že aj takýto mladý trh vykazuje určitú formu cyklickosti.

Deje sa tak prostredníctvom trhového sentimentu, ktorý sa prejavuje v obdobiach rastu a poklesu cien. Rastové a klesajúce trendy sa prejavujú v tom, že tokeny majú väčšiu tendenciu pohybovať sa podobným smerom, čo môže investor využiť na vytvorenie svojho investičného portfólia a na jeho správnu diverzifikáciu, prostredníctvom jednotlivých tokenov. Medzi skúmanými desiatimi tokenmi nebola zaznamenaná žiadna negatívna korelácia a až na pár výnimiek prevažoval vyšší pozitívny korelačný koeficient.

Na to aby sme vedeli porovnať tokeny s konvenčnými nástrojmi finančného trhu, sme vytvorili zo skúmaných tokenov index kryptoaktív. Index sme vytvorili na základe váženého aritmetického priemeru pričom váhy jednotlivých tokenov sú určené podľa ich trhovej kapitalizácie. Na začiatku roka 2015 v indexe prevažoval Bitcoin s 85 % a Ripple s 12 %. Na začiatku roka 2024 sa tento pomer výrazne zmenil, kedy sa váha Bitcoinu zmenšila na 67 % a váha Ripplu klesla na 2 %. Naopak svoju pozíciu zvýšil Ether s 22 % zastúpením.

Oveľa menšia korelácia bola zaznamenaná pri porovnávaní indexu kryptoaktív a tradičnými indexmi Standard and Poor's 500, Goldman Sachs Commodity Index a Case–Shiller index. Korelačné koeficienty indexov boli blízko nule a to hlavne pri indexe kryptoaktív a Case–Shiller. Z toho vyplýva, že tokeny tvoria kvalitne diverzifikovanú časť portfólia k týmto tradičným indexom.

Vo výskume sme nepracovali so stabilnými tokenmi a nezameniteľnými tokenmi, nakoľko na účely tohto výskumu neponúkajú dostatočnú výpovednú hodnotu a mohli by spôsobiť skreslenie. Je to kvôli tomu, že stabilné tokeny sú naviazané na iné aktívum, napr. americký dolár alebo zlato a ich cena sa preto buď nehýbe alebo kopíruje iné aktívum. Nezameniteľné tokeny sú zasa zamerané na digitálne umenie, čo znamená, že tento trh je vysoko špecifický a nelikvidný. Akékoľvek závery o vývoji tohto segmentu kryptoaktív si vyžadujú samostatnú detailnú analýzu.

Zoznam použitej literatúry

ARENDÁŠ, Peter a kol. *Investovanie na trhu komodít a reálnych aktív*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2018. 368 s. ISBN 978-80-7598-186-8.

AYSAN, Ahmed, Faruk a kol. *Survival of the Fittest: A Natural Experiment from Crypto Exchanges*. [online]. Working paper No. 1539. 2022. 23 s. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: https://erf.org.eg/app/uploads/2022/02/1645885846_172_889802_1539.pdf.

Basic Attention Token (BAT) – Blockchain based Digital Advertising. [online]. 37 s. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://basicattentiontoken.org/static-assets/documents/BasicAttentionTokenWhitePaper-4.pdf>.

BINANCE. *Aký je rozdiel medzi centralizovanými a decentralizovanými burzami?* 2023. [online]. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://academy.binance.com/sk/articles/what-s-the-difference-between-a-cex-and-a-dex>.

BURILOV, Vlad. *Regulation of Crypto Tokens and Initial Coin Offerings in the EU*. In *European Journal of Comparative Law and Governance*. [online]. 2019 roč. 6, č. 2, s. 146 – 186. ISSN 2213 – 4514. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: https://brill.com/view/journals/ejcl/6/2/article-p146_146.xml?Tab%20Menu=article-metadata.

CHOVANCOVÁ, Božena a kol. *Investovanie na finančných trhoch*. 1. vyd. Bratislava: Sprint 2, 2021. 565 s. ISBN 978-80-89710-53-1.

DREXLER, Paul. *Token wars: How the SEC can learn to embrace utility tokens*. In *Duke Law Journal* [online]. Chicago 2023. 39 s. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4152&context=dlj>.

DOHÁNYOS, Vojtech. *Dynamika cen finančných aktív v rámci ekonomického cyklu*. In *The 13th Annual Doctoral Conference*. [online]. VŠE 2012. Praha. 668 s. ISBN 978-80-245-1869-5. [cit. 2023-12-29]. Dostupné na: <https://adoc.pub/university-of-economics-prague118d7424107917a604b24a45d9f6858162082.html#page=43>.

ĎURECH, Richard. *Teoretické vymedzenie realitného trhu*. In *Finančné trhy*. [online]. 2012. 11 s. ISSN 1336 – 5711 [cit. 2023-12-27]. Dostupné na: <https://www.derivat.sk/files/2013%20vedecky%20seminar/Durech.pdf>.

EUROPEAN BANKING AUTHORITY. *Report with Advice for the European Commission on Crypto-Assets*. [online]. 2019. 30 s. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/documents/10180/2545547/67493daa-85a8-4429-aa91-e9a5ed880684/EBA%20Report%20on%20crypto%20assets.pdf>.

GLADIŠ, Daniel. *Naučte se investovat*. 2. vyd. Praha: Grada, 2005. 174 s. ISBN 80-247-1205-9.

HOUBEN, Robby – SNYERS, Alexander. *Crypto - assets. Key Developments, Regulatory Concerns, and Responses*. [online]. 2020. 77 s. ISBN 978-92-846-6502-0. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/dae5a4/houben.pdf>.

HRVOĽOVÁ, Božena a kol. *Analýza finančných trhov*. Bratislava: Sprint vfra, 2001. 374 s. ISBN 80-88848-86-5.

HSEIH, Young-Chen – HSUEH, Chih-Wen – WU, Ja-Ling. *The Exchange Center: A Case Study of Hybrid Decentralized and Centralized Applications in Blockchain*. In *Proceedings of 2018 1st IEEE International Conference on Hot Information-Centric Networking*. [online]. 2018. s. 232 – 233. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <http://2018.hoticn.com/files/hoticnPapers/039-paper%20109.pdf>.

KOCHERGIN, D. A. *Economic Nature and Classification of Stablecoins*. In *Finance: Theory and Practice*. [online]. Saint-Petersburg 2020. s. 140 - 160. ISSN 2587-7089. [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://financetp.fa.ru/jour/issue/viewFile/62/42#page=138>.

KORAUŠ, Antonín a kol. *Alternatívne kybernetické meny v súčasnosti*. In *Aktuálne výzvy kybernetickej bezpečnosti (v podmienkach bezpečnostných zložiek)*. [online]. Bratislava 2019. s. 54 - 65. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <http://87.197.171.168:8080/webisnt/fulltext/publikacie/2019/Aktu%C3%A1lne%20v%C3%BDzvy%20kybernetickej%20bezpe%C4%8Dnosti%202019.pdf#page=54>.

LABUDOVÁ, Viera a kol. *Štatistické metódy pre ekonómov a manažérov*. 1. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 2021. 392 s. ISBN 978-80-571-0401-8.

LEWIS, Lynne – OWEN, Jane – FRASER, Hamish. *Non-fungible Tokens (NFTs) and Copyright Law*. [online]. 2021. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://www.twobirds.com/en/insights/2021/australia/non-fungible-tokens-nfts-and-copyright-law>.

Litecoin White Paper. [online]. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://naorib.ir/white-paper/litecoin.pdf>.

MAJERNÍKOVÁ, Eva. *Hypotekárna kríza v USA*. [online]. In *Vedecký časopis pre medzinárodné, politické, ekonomické, kultúrne a právne vzťahy*. [online]. Bratislava: Ekonóm, 2008 roč. 6, č. 1, s. 156 - 161. ISSN 1336 – 1562. [cit. 2023-12-27]. Dostupné na: <https://fmv.euba.sk/RePEc/brv/journal/MV2008-1.pdf>.

MANDEL, Martin – DURČÁKOVÁ, Jaroslava. *Mezinárodní finance a devízový trh*. Praha: Management Press, 2016. 452 s. ISBN 978-80-7261-287-1.

MARKECHOVÁ, Dagmar – STEHLÍKOVÁ, Beáta – TIRPÁKOVÁ, Anna. *Štatistické metódy a ich aplikácie*. [online]. Nitra 2011. 534 s. [cit. 2024-03-10]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Dagmar-Markechova/publication/313724644_Statistical_Methods_and_their_Applications/links/58a4293592851ce3473d7e0b/Statistical-Methods-and-their-Applications.pdf.

MITA Makiko, ITO Kensuke, OHSAWA Shohei a TANAKA Hideyuki. *What is Stablecoin?: A Survey on Price Stabilization Mechanisms for Decentralized Payment Systems*. In *8th International Congress on Advanced Applied Informatics*. [online]. Japan. 2019. s. 60-66. [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8992735>.

Nariadenie MiCA. [online]. [cit. 2024-01-04]. Dostupné na: <https://nbs.sk/dohlad-nad-financnym-trhom/dohlad/kryptoaktiva/regulacia/>.

PUTERA, Marko. *Finančné právne aspekty kryptoaktív*. In *IV. SLOVENSKO - ČESKÉ DNI DAŇOVÉHO PRÁVA*. [online]. Košice 2021. 318 s. ISBN 978-80-574-0043-1. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Marko-Putera/publication/356705762_Financnopravne_aspekty_kryptoaktiv/links/61c2e21aabfb4634cb35a690/Financnopravne-aspekty-kryptoaktiv.pdf.

REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2016. 760 s. ISBN 978-80-247-5871-8.

ROBERTS, Conrad. *Stablecoins – Types and Definitions*. [online]. Los Angeles 2022. [cit. 2023-12-27]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Conrad-Roberts/publication/358343710_Stablecoins_-_Types_and_Definitions/links/61fc84811e98d168d7ed0120/Stablecoins-Types-and-Definitions.pdf.

SATOSHI, Nakamoto. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. [online]. 9 s. [cit. 2024-01-06]. Dostupné na: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

SINGH, Amitoj. *Venezuela Ends Controversial Petro Cryptocurrency: Reports*. [online]. 2024. [cit. 2024-01-03]. Dostupné na: <https://www.coindesk.com/policy/2024/01/15/venezuela-ends-controversial-petro-cryptocurrency-reports/>.

SIVÁK, Rudolf a kol. *Financie*. 2. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2019. 440 s. ISBN 978-80-7598-533-0.

TOKARČÍKOVÁ, Lucia. *Diverzifikácia portfólia*. In *Elektronický časopis Katedry spojov*. [online]. 1/2008. 48 s. ISSN 1336-8281. [cit. 2023-12-29]. Dostupné na: <https://pteo.uniza.sk/pdfs/ptk/2008/01/07.pdf>.

Tether: fiat currencies on the Bitcoin blockchain. [online]. 20 s. [2024-01-04]. Dostupné na: <https://assets.ctfassets.net/vyse88cgwfb1/5UWgHMvz071t2Cq5yTw5vi/c9798ea8db99311bf90ebe0810938b01/TetherWhitePaper.pdf>.

Zákon č. 530/1990 Z.z. Zákon o dlhopisoch. Oddiel 1, § 1.

Zákon č. 92/2008 Z.z. Zákon o komoditnej burze a o doplnení zákona o správnych poplatkoch v z. n. p., § 2, čl. 1, ods. 1.

ZHANG Alfred Ruoxi, RAVERNTHIRAN Anujan, MUKAI Justin, NAEEM Ramisha, DHUNA Arvin, PARVEEN Zoha, a KIM Henry. *The Regulation Paradox of Initial Coin Offerings: A Case Study Approach*. [online]. 2019. [cit. 2023-12-30]. Dostupné na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2019.00002/full>.