

Fakulteta za pravo in poslovne vede

Podiplomski študijski program Poslovne vede II

Barbara Poličar

DONOSNOST TRGOVANJA Z DELNICAMI IN KRIPTOVALUTAMI OB UPORABI TEHNIČNE ANALIZE

Magistrska naloga

Mentor: doc. dr. Mitja Steinbacher

Ljubljana, 2022

Zahvaljujem se mentorju, dr. Mitji Steinbacherju za strokovno pomoč in dragocene nasvete. Prav tako se zahvaljujem družini in prijateljem za potrpežljivost in podporo.

Kazalo vsebine

1	Uvod	5
1.1	Opredelitev področja in opis problema	5
1.2	Namen in cilji raziskave	5
1.3	Temeljne hipoteze raziskave	6
1.4	Metode raziskovanja	6
1.5	Omejitve raziskave	7
2	Teoretična izhodišča.....	8
2.1	Koncept učinkovitosti trga kapitala.....	8
2.2	Napovedovanje cene	9
2.3	Tehnična analiza.....	10
2.3.1	Drseče sredine	12
2.3.2	MACD	18
2.3.3	Indeks relativne moči	20
2.4	Vzorec	24
2.4.1	Osnovni statistični podatki	24
3	Model	28
3.1	Pregled izbranih delnic	29
3.1.1	Apple, Inc	29
3.1.2	Amazon.com, Inc	32
3.1.3	Microsoft Corp	34
3.2	Pregled izbranih kriptovalut	37
3.2.1	Bitcoin	37
3.2.2	Ether	40
3.2.3	Dogecoin	43
4	Analiza in rezultati	46

4.1 Metodologija	46
4.1.1 Primer	47
4.2 Analiza izbranih delnic.....	50
4.2.1 Apple, Inc.	51
4.2.2 Amazon.com, Inc.	51
4.2.3 Microsoft Corp	52
4.3 Analiza izbranih kriptovalut.....	52
4.3.1 Bitcoin	53
4.3.2 Ether	53
4.3.3 Dogecoin	53
4.4 Komentar rezultatov	54
5 Sklepne ugotovitve	57
6 Reference.....	59
7 Priloge	65
7.1 Koda za programski jezik Python	65
7.1.1 Statistični izračuni	65
7.1.2 Izračuni kazalnikov	66
7.1.3 Grafični prikazi podatkov.....	74
7.2 Rezultati analize v Excelu	82
7.2.1 Preprosta drseča sredina	82
7.2.2 Eksponentna drseča sredina	86
7.2.3 RSI.....	89
7.2.4 MACD	91
8 Povzetek	102
9 Summary	103

1 Uvod

1.1 Opredelitev področja in opis problema

V zadnjih letih opažamo, da postaja trgovanje s kriptovalutami vedno bolj popularno, saj lahko prinaša precejšnje donose, vendar pa je posledično tudi tveganje toliko večje. Na prvi pogled se velikokrat zdi, da je gibanje cen kriptovalut naključno oz. ga ni mogoče napovedati več dni vnaprej, saj je pogosto rezultat nenadnih novic, na katere se trg odzove nemudoma in posledično prihaja do močnih nihanj v cenah. (Corbet et al. 2018; Malladi et al. 2021)

Zaradi izrazito nizkih obrestnih mer, ki smo jim priča v zadnjem desetletju (de Grott et al. 2022), so postali finančni trgi posebej atraktiven prostor za vlaganje velikega števila malih vlagateljev. Spretnost napovedovanja kratkoročnih in dolgoročnih cenovnih nihanj finančnih inštrumentov ob različnih metodah vlaganja postaja vse bolj zaželena kompetenca pri vlaganju na finančnih trgih (Achelis 2000). Ta magistrska naloga posega na področje napovedovanja kratkoročnih cenovnih nihanj s pomočjo različnih kazalnikov tehnične analize.

1.2 Namen in cilji raziskave

Osnovni namen predlagane raziskave je vpogled v natančnost napovedi gibanja cen pri kriptovalutah v primerjavi z delnicami. V ta namen bomo izbrali vzorec tehničnih kazalnikov ter vzorec dobro znanih delnic oz. kriptovalut – za slednje bomo vzeli največje tri delnice v indeksu S&P 500, tj. Apple, Microsoft in Amazon, ter tri izmed najbolj znanih kriptovalut, tj. bitcoin, ether in dogecoin. Pri analizi zgodovinskih podatkov se bomo omejili na obdobje štirih let, 2018–2021.

Tehnična analiza delniškega trga se glede na neučinkovitost trga kapitala (Vovk 2009) uporablja že več desetletij (Achelis 2000; Budič 2009), v magistrski raziskavi pa bi radi preverili, ali je tovrstna analiza koristna tudi pri ocenjevanju gibanja kriptovalut. To bomo uresničili z naslednjimi cilji:

1. priprava pregleda razpoložljive referenčne literature, ki se navezuje na tehnično analizo;
2. predstavitev naložbenih strategij tehnične analize;

3. zbir zgodovinskih podatkov za izbrane delnice in izbrane kriptovalute;
4. izvedba naložbenih strategij na primeru izbranih delnic in izbranih kriptovalut ter
5. primerjava donosnosti naložbenih strategij.

1.3 Temeljne hipoteze raziskave

V empiričnem delu naloge bomo skušali odgovoriti na naslednji hipotezi:

H1: Tehnična analiza v povprečju ustvarja višje donose za delnice kot za kriptovalute.

H2: Strategija »buy and hold« v povprečju ustvarja višje donose kot uporaba katerega koli od izbranih tehničnih kazalnikov, tako za delnice kot za kriptovalute.

1.4 Metode raziskovanja

Glede na namen raziskave bo pristop opisni in raziskovalni.

Metode raziskovanja:

1. Prevzemanje: zgodovinske podatke o cenah izbranih delnic oz. kriptovalut bomo pridobili iz brezplačnega portala Yahoo Finance.
2. Zgodovinske vrednosti tehničnih kazalnikov bomo izračunali s programsko opremo oz. jih pridobili iz portala Yahoo Finance ali programa Webull Desktop oz. podobnih portalov za trgovanje.
3. Deskripcija: z metodo deskripcije bomo opisali tehnične indikatorje precenjenosti in podcenjenosti, grafične vzorce ter ostale pomembne dejavnike tehnične analize (npr. drseče sredine).
4. Kompilacija: s pomočjo kompilacije bomo povzeli zaključke in misli drugih avtorjev.
5. Primerjalna analiza: z metodami primerjalne analize bomo pregledali in primerjali vrednosti delnic oz. kriptovalut v primerjavi z vrednostmi tehničnih kazalnikov.
6. Računalniško programiranje: z računalniškim programiranjem bomo v programskem okolju Python analizirali izbrane delnice in kriptovalute ter določili dinamiko naložbenih strategij.

Metodologija analize kazalnikov je zastavljena tako, da prvi dan izbranega obdobja kupimo po 100 enot posameznega instrumenta, od naslednjega dne do konca obdobja pa nato vsak dan preverimo, ali so izpolnjeni pogoji za nakup oz. prodajo instrumenta, in v primeru izpolnitve kupimo oz. prodamo celoten znesek instrumenta (po prilagojenem zaključnem tečaju). Ob zaključku obdobja se donosnost izračuna tako, da skupno vrednost vseh nakupov in prodaj, ki so sledili začetnemu nakupu 100 enot, delimo z vrednostjo začetnega nakupa. Za odločitev o veljavnosti obeh hipotez bomo smiselno primerjali dosežene donose.

1.5 Omejitve raziskave

V zaključni nalogi se bomo pri tehnični analizi predvidoma omejili na naslednje kazalnike: MACD, RSI ter preprosta in eksponentna drseča sredina.

Časovno obdobje od 2018 do 2021 bo relativen pokazatelj, ali je uporaba izbranih instrumentov tehnične analize smiselna. Analiza bo tako zajemala vzorec delnic in kriptovalut v določenem obdobju, zaradi česar rezultatov ne bo nujno mogoče prenesti tudi na druge delnice oz. kriptovalute, hkrati pa tudi ne moremo zagotoviti, da bi se pretekli rezultati pri samem vzorcu ponovili tudi v prihodnosti. Stroškov trgovanja, ki nastanejo pri borznih posrednikih, ali transakcijskih stroškov ter davka na dohodek iz kapitala ne bomo upoštevali.

Portfelj bomo v vseh primerih inicializirali glede na skupno število vrednostnih papirjev 100, in sicer ne glede na ceno vrednostnega papirja. Razlog za to omejitev je v ohranjanju relativnih primerjav med donosi različnih strategij. Alternativno se uporablja tudi inicializacija glede na vrednost portfelja.

Pri analizi bomo kot vrednosti instrumentov na posamezen dan uporabili prilagojene zaključne tečaje (ang. adjusted closing prices), pri katerih so kapitalski donosi v obliki dividend in druge spremembe, vezane na poslovodstvo izdajatelja instrumenta, že upoštevane. (Ganti 2020)

Omejitev je tudi ta, da pri raziskavi implicitno rabimo predpostavko o neveljavnosti hipoteze učinkovitega trga. Ob odsotnosti predpostavke o učinkovitem trgu se odpre prostor za primerjalno analizo različnih kratkoročnih in srednjeročnih dejavnikov, ki vplivajo na vlaganja v vrednostne papirje, zaradi katerih se trgovci odločajo za vstop in izstop iz posamezne pozicije. Predvsem dolgoročne dejavnike bi lahko pojasnili s temeljno analizo, ki pa je v tej raziskavi ne bomo zajeli.

2 Teoretična izhodišča

Pričakovana nestanovitnost finančnih trgov je ključnega pomena pri odločanju o finančnih naložbah. Nestanovitnost donosov igra tudi osrednjo vlogo pri vrednotenju sekundarnih finančnih instrumentov, kot so opcije in terminske pogodbe, ter lahko močno vpliva na vrednost sekundarnih instrumentov.

2.1 Koncept učinkovitosti trga kapitala

Zaključna naloga izhaja iz predpostavke, da hipoteza učinkovitega trga ne drži. Temeljno načelo učinkovitega trga namreč pravi: »če obstaja ugodna možnost za doseganje nadpovprečnega dobička, obstaja tudi težnja množice udeležencev na trgu, da jo izkoristijo.« Čim večje je njihovo število, tem hitreje pa »ugodna možnost tudi izgine«. (Budič 2009, 3)

Primarna vloga trga kapitala je iskanje lastnikov za delniški kapital. Ideal je trg, v katerem cene predstavljajo natančne signale za dodelitev virov, torej trg, v katerem lahko podjetja dobro odločajo o stopnji proizvodnje in naložb, vlagatelji pa lahko izbirajo med vrednostnimi papirji, ki pomenijo lastništvo nad dejavnostmi podjetja pod domnevo, da cene vrednostnih papirjev vedno popolnoma odražajo vse razpoložljive informacije. Trg, v katerem cene vedno popolnoma odražajo vse razpoložljive informacije, imenujemo učinkovit trg. (Fama 1970, 28–30)

»Na učinkovitem trgu kapitala konkurenca med investitorji vodi do situacije, ko je dejanska cena vrednostnega papirja v vsakem časovnem trenutku oblikovana na podlagi informacij o dogodkih, ki so se že zgodili, in o dogodkih, za katere se pričakuje, da se bodo zgodili v prihodnosti. Na ta način dejanska cena vrednostnega papirja vedno odraža notranjo vrednost oz. cena je vedno prava. Ker pa imajo različni udeleženci na trgu različna pričakovanja glede prihodnjih dogodkov, bo dejanska cena naključno nihala okrog notranje vrednosti. Če so odstopanja dejanske cene od notranje cene sistematična namesto slučajna, bi poznavanje tega vzorca gibanja cene lahko pomagalo udeležencem na trgu bolje oceniti gibanje cene vrednostnega papirja. Zaradi konkurenčnosti na trgu kapitala poznavanje tega vzorca gibanja cene vrednostnega papirja investitorjem ne koristi, ker bi vsi poskušali izkoristiti to priložnost, zato bi se izničila.« (Vovk 2009, 2)

Po besedah odmevnega ekonomista Eugena Fama se v primeru učinkovitega trga kapitala nove informacije v povprečju takoj odrazijo v dejanski ceni vrednostnega papirja. »Takojšnja prilagoditev cen na nove informacije ima dve posledici. Prva je ta, da bo dejanska cena vrednostnega papirja na začetku enako pogosto presegala oziroma zaostajala za notranjo vrednostjo. Druga posledica pa je, da je odlog, v katerem se dejanska cena prilagodi prihodnji notranji vrednosti, neodvisna slučajna spremenljivka. To pomeni, da so spremembe cen vrednostnih papirjev med seboj neodvisne. V takšnem primeru ne moremo na podlagi preteklih sprememb cen vrednostnih papirjev napovedati njihovih prihodnjih cen. Zaradi tega tudi ni težav pri odločanju, kdaj je smiselno kupiti vrednostni papir, ker bo preprosta metoda 'buy and hold' ravno tako donosna kot bolj zapletene metode investiranja. Fama še opozarja, da je kakršnokoli sistematično investiranje na podlagi pravil investiranja nesmiselno, ker je povezano z visokimi transakcijskimi stroški. Na ta način se še dodatno znižuje potencialni dobiček.« (Vovk 2009, 3)

Finančna teorija torej pravi, da se cena delnice oblikuje na podlagi informacij. V ceno delnice je vključenih ogromno informacij, praviloma pa nam vse tovrstne informacije niso na voljo, da bi lahko učinkovito napovedali gibanja cene. Zato tudi popolnoma učinkovitih trgov kapitala v resnici ni.

2.2 Napovedovanje cene

»Pogoj za analizo gibanj vrednostnih papirjev v prihodnosti in njihovo napovedovanje je seveda, da je te mogoče napovedovati. Ta pogoj je diametalno nasproten od hipoteze učinkovitosti trga kapitala.« (Budič 2009, 12)

Claessen in Mittnik (2002, 302–321) pravita, da lahko ceno vrednostnega papirja napovemo na dva načina. Informacije o prihodnji variabilnosti donosnosti lahko bodisi pridobimo iz preteklih donosnosti, lahko pa ceno napovemo tudi iz cen opcij.

Cena vrednostnega papirja je rezultat dogovora. Gre za ceno, po kateri je nekdo pripravljen kupiti papir, drug pa ga je pripravljen za enako ceno prodati. Če pričakujemo, da bo cena narasla, bomo vrednostni papir kupili, če pa pričakujemo, da bo padla, pa ga bomo prodali. Čeprav zveni enostavno, je to eden večjih izzivov pri napovedovanju cen delnic, saj so cene odvisne od človeških pričakovanj. Kot pa dobro vemo, teh pričakovanj ni lahko oceniti ali

izmeriti. Cene vrednostnih papirjev določajo ljudje iz vseh strok in z različnimi stopnjami izobrazbe, zaradi česar je trg nepredvidljiv in vznemirjajoč. (Achelis 2020, 10)

Razvili sta se dve ključni vrsti analize cen: temeljna in tehnična analiza. Temeljna analiza je zasnovana na podatkih o poslovanju podjetja, npr. letnih poročilih, zaradi neučinkovitosti trga pa ni tako uporabna. Teorija o učinkovitem trgu pravi, da so cene vrednostnih papirjev odraz vsega, kar je znano o vrednostnem papirju v določenem trenutku, in jih zato ni mogoče napovedati, saj cene že same po sebi odražajo vse, kar trenutno vemo o vrednostnem papirju. Splošno znano je, da trg žal ni tako zelo učinkovit in lahko cene do določene mere vendarle napovemo. (Achelis 2020, 10)

Če cene temeljijo na pričakovanjih vlagateljev, je znanje o tem, za koliko bi se vrednostni papir moral prodajati (tj. temeljna analiza), manj pomembno kot znanje o tem, kakšno ceno pričakujejo drugi vlagatelji. Tehnična analiza je postopek analize zgodovinskih cen vrednostnega papirja, s ciljem, da ugotovimo verjetne prihodnje cene. Tehnična analiza zajema primerjavo trenutnega gibanja cene (tj. trenutnih pričakovanj) s primerljivimi zgodovinskimi gibanji cen, s čimer lahko predvidimo razumen izid. (Achelis 2020, 11)

Čeprav le peščica vlagateljev s tehnično analizo uspešno napove prihodnje cene, se lahko tovrstna analiza vselej uporablja za dosledno zmanjšanje tveganj in povečanje dobička. Z njo lahko napovemo kratkoročne, srednjeročne ali dolgoročne tende in si s tem povečamo možnosti za dobiček. (Achelis 2020, 11)

2.3 Tehnična analiza

Tehnična analiza je analiza preteklih gibanj vrednostnih papirjev. »Osnova tehnične analize je grafični prikaz gibanja tečajev in prometa delnic. Iz analize tečajev delnic iz preteklosti se s posebnimi metodami tehnične analize poskuša napovedati njihovo gibanje v prihodnosti. Tehnična analiza izhaja iz ideje, da se cene vrednostnih papirjev gibajo v skladu s trendi, ki temeljijo na gibanjih gospodarstva, denarne politike, političnih vplivov in mnogih drugih.« (Budič 2009, 13)

Pri tehnični analizi se torej upoštevajo tečaji in promet z delnicami. Razlogi za to ležijo v naslednjih predpostavkah (Budič 2009, 13):

- promet in tečaj delnic sta na trgu »edina objektivna kazalnika ponudbe in povpraševanja po delnicah«
- »vsi dejavniki, razumski in nerazumski, ki vplivajo na oblikovanje tečajev delnic, se tudi sami kažejo v teh tečajih«
- »v nasprotju s knjigovodskimi podatki iz bilanc podjetij, ki se uporabljajo pri temeljni analizi, so podatki o tečajih in prometu z delnicami na svetovnih borzah v kratkem času dostopni vsem«

»Pravzaprav dodatne informacije o prihodnjih ekonomskih gibanjih niti niso potrebne za učinkovito naložbeno strategijo. Katera koli informacija je temeljni razlog za spremembo cen vrednostnih papirjev, ključni razlog, kako jih dobičkonosno izkoristiti, je v tem, da se cene spremenjajo ravno dovolj počasi, da analitiki lahko ugotovijo trende in izrabijo priložnost trgovanja v fazi prilagoditve cene vrednostnega papirja.« (Budič 2009, 13)

»Cilj tehnične analize je torej napovedovanje tečajev delnic z namenom, da se ugotovijo pravi trenutki za nakup oz. prodajo delnic.« Predpostavlja se, da se »informacije iz preteklih gibanj cen ne prenesejo pravilno in v celoti v trenutne cene vrednostnih papirjev«, s čimer se krši in torej zavrača predpostavka o učinkovitosti trgov. (Budič 2009, 13–14)

Tehnični kazalniki so matematični izračuni, v katerih se lahko uporabi cena in/ali obseg trgovanja za vrednostni papir. Rezultat je vrednost, ki se uporablja za napovedovanje prihodnjih sprememb v cenah. Drseča sredina se s to definicijo kazalnika ujema: gre za izračun, kjer se na osnovi preteklih cen vrednostnega papirja izračuna vrednost, ki se lahko uporablja za napovedovanje prihodnjih sprememb v cenah. Čeprav drseče sredine uradno ne spadajo med tehnične kazalnike, se jih uporablja na podoben način. (Achelis 2020, 38)

MACD je primer kazalnika, ki trendu sledi. Tovrstni kazalniki (ang. trending indicators) so koristni, ko se cene gibljejo v relativno dolgih trendih, vendar pa nas ne opozorijo na prihajajoče se razlike v cenah. Preprosto nam pove, kaj se s cenami dogaja (ali padajo ali rastejo). Z njimi kupimo oz. prodamo vrednostni papir »z zamudo«, tako da z njimi ne pridobimo nujno največjih donosov, vendar pa močno zmanjšujejo tveganje, saj z njimi sledimo trendu in tako ostajamo na pravi strani trga. (Achelis 2020, 40)

Druga vrsta kazalnikov so napovedovalni kazalniki (ang. leading indicators), s katerimi predvidimo prihodnje gibanje cen. Prinašajo lahko večje donose, tveganje pa je posledično večje. Običajno z njimi izmerimo, kateri vrednostni papirji so bili prevečkrat kupljeni

(precenjeni) oz. prevečkrat prodani (podcenjeni). Predpostavka je ta, da se bo cena vrnila na prejšnje ravni. (Achelis 2020, 41)

Kazalnike, ki sledijo trendom, se pogosto uporabi, ko je na trgu prisoten trend, ko slednjega ni, pa se uporabi napovedovalne kazalnike. Čeprav pogosto ni težko ugotoviti, ali je prisoten trend ali ne, pa je izjemno težko napovedati, ali bo slednji prisoten tudi v prihodnosti. (Achelis 2020, 42)



Grafikon 1: Trendi. Grafikon prikazuje namišljeno delnico Alum of America, ki na začetku pada (medvedji trend), zatem pa narašča (bikovski trend). S črno črto je označeno gibanje absolutnih tečajev delnice, z rdečo barvo gibanje trendov, spodaj pa je v modri barvi prikazan obseg trgovanja. (Achelis 2020, 42)

2.3.1 Drseče sredine

Drseče sredine so eno najstarejših in najbolj priljubljenih orodij za tehnično analizo. Drseča sredina je kazalnik, ki prikazuje spreminjanje (drsenje) povprečne vrednosti cene vrednostnega papirja skozi posamezno obdobje. Pri izračunu drseče sredine se opravi matematična analiza povprečne cene vrednostnega papirja v obdobju, ki ga določimo vnaprej. Ko se cena vrednostnega papirja spremeni, se povprečna cena poveča oz. zmanjša. Drsečo sredino se lahko izračuna na kateri koli vrsti podatkov, kar vključuje ceno vrednostnega papirja ob začetku oz. koncu trgovalnega dne, najnižjo oz. najvišjo ceno vrednostnega papirja na posamezen dan, lahko pa tudi vzamemo obseg trgovanja (ang. trading volume). (Achelis 2020, 194)

Če želimo izračunati drsečo sredino za zadnjih 25 dni, seštejemo zaključne tečaje (ang. closing prices) vrednostnega papirja za zadnjih 25 dni in vsoto delimo s 25. Ker je

vrednost te drseče sredine povprečna cena vrednostnega papirja v zadnjih 25 dneh, to predstavlja konsenz pričakovanj vlagateljev za zadnjih 25 dni. Če cena naraste nad vrednostjo povprečnih pričakovanj za zadnjih 25 dni, to pomeni, da so trenutna pričakovanja vlagateljev višja kot sredine oz. je prisoten bikovski trend. Če pa je cena nižja od sredine, je prisoten medvedji trend. (Achelis 2020, 33–34)



Grafikon 2: 25-dnevna drseča sredina zaključnih tečajev za delnico Caterpillar. Drseča sredina je označena z modro neprekinjeno črto, gibanje absolutnih zaključnih tečajev pa je v črni barvi. Spodaj je v modri barvi prikazan še obseg trgovanja. (Achelis 2020, 34)

Prednost uporabe drsečih sredin je ta, da bo vlagatelj vedno na pravi strani trga – vedel bo, ali v tistem trenutku prihaja do bikovskega ali medvedjega trenda. Slabost pa je ta, da bo trend vedno prepoznal precej pozno, posledično pa dokaj pozno kupil oz. prodal vrednostni papir. (Achelis 2020, 35)

Drseče sredine pogosto odražajo tudi splošno razpoloženje trgovcev, zlasti v primeru, ko so trgovci negotovi glede ustreznosti trenutnih cen (ang. traders' remorse) in pride do impulzivnih napačnih nakupov oz. prodaj, ki jim sledi zmanjšanje oz. povečanje cene delnice (trgovec kupi vrednostni papir, nato pa njegova cena pada – ali pa vrednostni papir proda, nato pa cena naraste). (Achelis 2020, 35)

Ko cena pade pod mejo podpore ali odpora oz. jo preseže, se trgovci pogosto začnejo spraševati, ali so cene prenizke oz. prepričljive. Če npr. cena preseže raven podpore, se številnim vlagateljem lahko zdi, da je vrednostni papir podcenjen, in ga prodajo, posledično pa se cena vrne nazaj v okvir med podporo in odporom, kjer je bila pred prelomom (ang. breakout) podpora oz. odpora. (Achelis 2020, 25)



Grafikon 3: Prelom podpore in vrnitev v prejšnji okvir. V črni barvi je prikazano gibanje cene, zgornja vodoravna črta nakazuje raven odpora, spodnja vodoravna črta pa raven podpore. V modri barvji spodaj je prikazan še obseg trgovanja.
(Achelis 2020, 25)

Med najbolj znane vrste drsečih sredin spadajo **navadne** in **eksponentne** drseče sredine, obstajajo pa seveda še številne druge vrste. Razlika med posameznimi vrstami drsečih sredin je v teži, ki jo pripisujejo najnovejšim podatkom. Preproste drseče sredine dajejo enako težo vsem cenam, eksponentne sredine pa dajejo več teže novejšim podatkom. (Achelis 2020, 194)

Najpogostejši način interpretacije tega kazalnika je primerjava odnosa med drsečo sredino in dejansko ceno vrednostnega papirja. Signal za nakup nastane, ko cena preseže drsečo sredino, signal za prodajo pa tedaj, ko cena pada pod drsečo sredino. (Achelis 2020, 194)

Ključni element pri drsečih sredinah je število časovnih obdobij, ki se jih uporabi pri izračunu sredin. Najti je treba drsečo sredino, ki bo dosledno dobičkonosna. Najbolj priljubljene so 39-tedenske oz. 200-dnevne drseče sredine, ki so bile v preteklosti zelo učinkovite pri merjenju dolgoročnih tržnih ciklov. Izbira drseče sredine je odvisna tudi od ročnosti strategije (Achelis 2020, 195):

Ročnost	Drseča sredina
Zelo kratkoročno	5–13 dni
Kratkoročno	14–25 dni
Srednjeročno	26–49 dni
Manj dolgoročno	50–100 dni
Dolgoročno	100–200 dni

Tabela 1: Drseče sredine glede na ročnost strategije. Tabela prikazuje pravilno število dni (dolžino cikla), ki ga uporabimo za izračun drseče sredine glede na želeno ročnost strategije. (Achelis 2020, 195)

Dolžina drseče sredine se mora ujemati s tržnim ciklom, ki mu želimo slediti. Če na primer ugotovimo, da cikel traja 40 dni, bi bila idealna dolžina drseče sredine 21 dni, kar izračunamo z naslednjo formulo (Achelis 2020, 195):

$$\text{idealna dolžina drseče sredine} = \frac{\text{dolžina cikla}}{2} + 1 \quad (1)$$

Preprosto drsečo sredino (SMA) se izračuna tako, da se sešteje cena vrednostnega papirja ob koncu trgovalnega dne za posamezno število časovnih obdobij (npr. 12 dni), nato pa se vsoto deli s številom časovnih obdobij. Rezultat je povprečna cena vrednostnega papirja v tem časovnem obdobju. (Achelis 2020, 197)

$$SMA = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{\text{število obdobij}}, \quad (2)$$

pri čemer je A_n cena instrumenta v obdobju n , n pa je skupno število obdobij. Oglejmo si še nekaj primerov uporabe drsečih sredin pri trgovjanju. Na spodnjem grafikonu so v pisanih barvah prikazane cene delnice, neprekinjena modra črta pa označuje drseče sredine. Signali za nakup (puščice navzgor) se pojavijo, ko se cena delnice dotakne drsečega sredine, saj je glede na pretekle vrednosti drseče sredine, ki so bile vedno večje, prisoten bikovski trend in bo cena verjetno narasla še bolj (čemur smo priča, če si ogledamo gibanje cen po nastopu signalov za nakup). (Mitchell 2022)



Grafikon 4: Signalni za nakup na osnovi drseče sredine. Gibanje tečajev delnice je prikazano v pisanih barvah, drseča sredina je prikazana z modro črto, signali za nakup pa so označeni s puščicami navzgor. (Mitchell 2022)

Drseče sredine v tem primeru oz. na splošno pri bikovskih trendih delujejo kot nekakšna podpora. V primeru medvedjih trendov pa lahko delujejo kot odpor. (Mitchell 2022)

Eksponentno drsečo sredino (EMA) se izračuna tako, da se pri včerajšnji vrednosti drseče sredine uporabi odstotek današnje cene. Eksponentne drseče sredine torej dajejo več teže novejšim cenam. (Achelis 2020, 198)

$$EMA_t = (P_t * e) + EMA_{t-1} * (1 - e), \quad (3)$$

kjer je e uporabljeni eksponent, pridobljen po enačbi, ki sledi v nadaljevanju. Novejšim cenam dajemo več teže, ker po teoriji te bolje izražajo sedanje stanje kot starejše, zlasti kadar uporabljamo daljša obdobja. Kadar je kratkoročna EMA nad dolgoročnimi, to nakazuje pozitivni trend, ko pa je kratkoročna EMA pod dolgoročnimi, to nakazuje negativni trend. Računanje eksponentne drseče sredine je poleg tega lažje, saj ne potrebujemo dolge vrste podatkov, temveč za izračun zadošča današnja cena in vrednost eksponentne drseče sredine (EMA) za prejšnje obdobje. Poleg teh dveh podatkov moramo izračunati samo še eksponent. (Zgaga 2019, 39)

Izračun eksponenta (Maverick et al. 2021):

$$e = \frac{2}{N+1}, \quad (4)$$

kjer je N število obdobij, vključenih v izračun drseče sredine EMA. Če npr. želimo izračunati 9-odstotno eksponentno drsečo sredino za IBM, vzamemo današnjo ceno vrednostnega papirja in jo pomnožimo z 9 %. Ta produkt nato prištejemo vrednosti včerajšnje drseče sredine, ki jo pomnožimo z 91 % ($100\% - 9\% = 91\%$). (Achelis 2020, 198)

V spodnjem grafikonu je so prikazane gibanje cene (pisano), preproste drseče sredine (temno modro) in eksponentne drseče sredine (svetlo modro). Opazimo lahko, da se v tem primeru eksponentna drseča sredina hitreje odzove na gibanje cene kot preprosta sredina in je torej boljši pokazatelj gibanja cen. To seveda ne velja vedno, odvisno je od primera do primera. (Mitchell 2022)



Grafikon 5: Primerjava med SMA in EMA. Gibanje tečajev delnice je prikazano v pisanih barvah, svetlo modra črta označuje kazalnik EMA, temno modra črta pa kazalnik SMA. (Mitchell 2022)

Ena glavnih strategij, ki se jo uporablja pri drsečih sredinah, je uporaba prebojev (ang. crossover) drsečih sredin, torej ko cena preseže oz. pade pod drsečo sredino, kar označuje potencialno spremembo v trendu.



Grafikon 6: Preboji. Gibanje tečajev delnice je prikazano v pisanih barvah, drseča sredina je označena z modro črto, do preboja drseče sredine pa pride, kjer so prikazane puščice navzgor oz. navzdol. (Mitchell 2022)

Druga strategija je, da na grafu upodobimo dve drseči sredini: eno krajšo in eno daljšo. Ko krajša sredina preseže daljšo sredino (t. i. golden cross), to označuje signal za nakup, saj prihaja do vedno bolj bikovskega trenda. Ko pa krajša sredina pade pod daljšo (t. i. dead/death cross), je to signal za prodajo, saj se trend pomika navzdol.



Grafikon 7: Krajša in daljša drseča sredina. Grafikon prikazuje tečaje delnice v pisanih barvah, temno modra črta označuje daljšo sredino, svetlo modra črta pa krajšo sredino. Puščici označujete trenutke, ko pride do stika med krajšo in daljšo sredino. (Mitchell 2022)

2.3.2 MACD

MACD oz. kazalec konvergencije/divergencije drsečih sredin prikazuje razliko med dvema eksponentnima drsečima sredinama (EMA – ang. exponential moving average). Koncept je razvil Gerald Appel, svetovno znani trgovalec, ki trguje s tehnično analizo. (Achelis 2020, 174)

Običajno se izračuna tako, da se 12-dnevno drsečo sredino za ceno vrednostnega papirja odšteje od njegove 26-dnevne drseče sredine. Stogo matematično gledano to pomeni, da je kazalnik pozitiven takrat, ko je 12-dnevna drseča sredina nad 26-dnevno, in negativen, ko je 12-dnevna pod 26-dnevno sredino. Grafično se poleg samega MACD običajno vriše še 9-dnevna eksponentna drseča sredina linije MACD (t. i. signalna linija), ki prestavlja signal nakupa, ko MACD prebije 9-dnevno drsečo sredino od spodaj navzgor, oz. signal prodaje, ko jo MACD prebije od zgoraj navzdol. Signalna linija napoveduje tudi konvergenco oz. približevanje dveh drsečih sredin. »Za pozitiven dogodek velja, ko MACD preide iz negativne v pozitivno vrednost, negativen dogodek pa ravno nasprotno. Kazalnik MACD je najuspešnejši na trgih, kjer so trendi izraziti, ali na trgih, kjer cene zelo nihajo, na umirjenih trgih pa ne daje dobrih napovedi.« Najpogosteje ga uporabljamo za določanje konca trenda, ko se »med gibanjem same

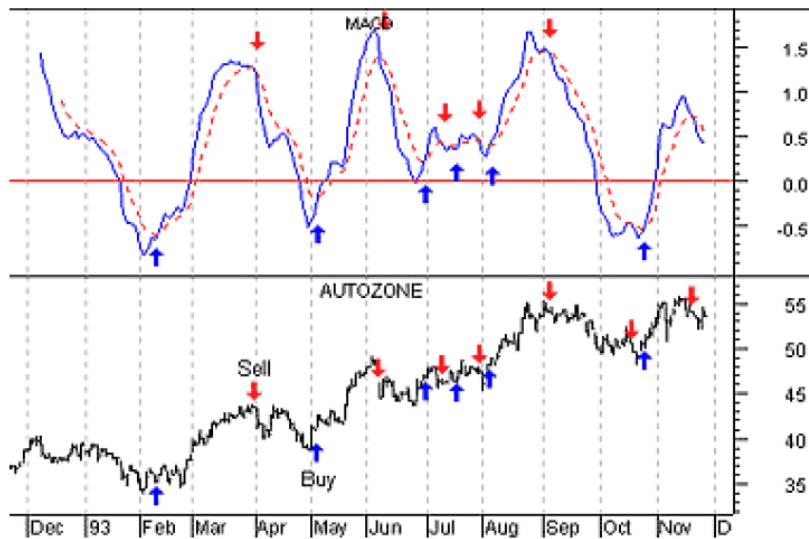
cene in kazalnika pojavi divergenca. Pri naraščajočem trendu se pri gibanju cene pojavi novi višji vrh, vrh kazalnika MACD pa ob tem ne preseže prejšnjega vrha. Nasprotno pa se pri padajočem trendu pri gibanju cene pojavi novo nižje dno, kazalnik MACD pa ne seže globlje od prejšnjega dna.« (Požun 2007; Achelis 2020, 39)

Kazalnik MACD se izračuna tako, da 26-dnevno eksponentno drsečo sredino odštejemo od 12-dnevne eksponentne drseče sredine, signalno linijo pa izračunamo kot 9-dnevno eksponentno drsečo sredino same linije MACD.

$$\text{Linija MACD} = (12\text{-dnevna EMA}) - (26\text{-dnevna EMA}) \quad (5)$$

$$\text{Signalna linija} = 9\text{-dnevna EMA linije MACD} \quad (6)$$

Ko je vrednost MACD pozitivna, gre za bikovski trend, saj so trenutna pričakovanja (tj. 12-dnevna drseča sredina) »bikovska« v primerjavi s preteklimi pričakovanji (tj. 26-dnevna drseča sredina). To namiguje na bikovski trend v ponudbi/povpraševanju. Ko pa je MACD negativen, to pomeni, da je 12-dnevna drseča sredina manjša kot 26-dnevna drseča sredina, kar namiguje na medvedji trend pri ponudbi oz. povpraševanju. (Achelis 2020, 38)



Grafikon 8: MACD. Na spodnjem delu grafikona so v črni barvi prikazani tečaji delnice, puščice navzgor oz. navzdol pa predstavljajo signale za nakup oz. prodajo. V zgornji polovici grafikona je z modro označena linija MACD, z rdečo črtkano črto pa signalna linija. (Achelis 2020, 39)

Najpogostejsi signali MACD so prehodi signalne linije. Slednja kot drsna povprečna vrednost kazalca sledi MACD in olajša prepoznavo preobratov MACD. Bikovski signal se pojavi, ko MACD pada in prečka signalno linijo. Prehod linije lahko traja bodisi nekaj dni bodisi nekaj

tednov, vse je odvisno od moči premika, v vsakem primeru pa je treba prehode signalne linije v pozitivnih ali negativnih skrajnih mejah obravnavati previdno. (Zgaga 2019, 40)

»Čeprav MACD nima zgornje in spodnje meje, lahko tehnični analitiki ocenijo zgodovinske skrajnosti s preprosto vizualno oceno. Potreben je močan premik osnovne cene delnice, da spodbudi indikator momenta do ekstrema. Čeprav se lahko premik nadaljuje, se zagon verjetno upočasni, to pa običajno povzroči križanje signalne linije na ekstremih.« Število prečkanj linij lahko seveda poveča tudi nestanovitnost cene posameznega vrednostnega papirja. Nekateri trgovci zato čakajo na potrditev prehoda linije MACD nad signalno linijo, preden vstopijo v položaj, da bi zmanjšali možnosti za t. i. lažni preobrat in vstopili v pozicijo prezgodaj. Prehodi so v vsakem primeru zanesljivejši, če so v skladu s prevladujočim trendom. »Če MACD preide nad svojo signalno linijo po kratkem popravku v dolgoročnem trendu vzpona, se lahko šteje za bikovsko potrditev«, »če pa preide pod svojo signalno linijo, ki je višja v daljšem obdobju trenda upadanja, bi trgovec menil, da je to medvedja potrditev«. (Zgaga 2019, 40–41)

Z MACD ugotovimo, ali je vrednostni papir precenjen oz. podcenjen. Ko je krajša drseča sredina močno oddaljena od daljše drseče sredine (tj. ko MACD naraste), je cena vrednostnega papirja verjetno prekomerno narasla in se bo kmalu vrnila na bolj realno vrednost. Pogoji za precenjenost oz. podcenjenost so odvisni od posameznega vrednostnega papirja. Če se MACD oddalji od cene vrednostnega papirja, je to včasih pokazatelj, da se bližamo koncu posameznega trenda. (Achelis 2020, 174–175)

2.3.3 Indeks relativne moči

RSI oz. indeks relativne moči je leta 1978 razvil Welles Wilder. Ob uvedbi je Wilder predlagal 14-dnevni RSI, od takrat pa sta postala priljubljena še 9-dnevni in 25-dnevni RSI. Njegovo ime je malce zavajajoče, saj z njim ne primerjamo relativne moči dveh ločenih vrednostnih papirjev, temveč notranjo moč posameznega vrednostnega papirja. Gre za momentni oscilator, ki izmeri hitrost in spremembo gibanja cen. (Achelis 2020, 266)

RSI je oscilator, ki sledi ceni ter ima razpon med 0 in 100. Tradicionalno gledano je instrument precenjen, če je vrednost RSI višja od 70, oz. podcenjen, če je vrednost RSI nižja od 30. Običajno se vrednost RSI pomakne do omenjenih vrednosti, preden jih doseže sama cena, kar implicira določeno napovedno moč. (Achelis 2020, 267; Zgaga 2019, 42)

Do bikovskega razhajanja pride, ko je cena vrednostnega papirja nižja od pretekle najnižje cene (ang. lower low) in RSI tvori višjo točko od pretekle najnižje točke (ang. higher low). RSI ne potrdi najnižje cene od pretekle najnižje cene, kar kaže na krepitev momenta. Pri medvedjih razhajanjih pa se zgodi ravno nasprotno. (Zgaga 2019, 44)

Treba je opozoriti, da so lahko kljub morebitnim odločnim trgovalnim signalom razhajanja v zmerinem trendu zavajajoča. »Močan trend rasti lahko kaže na številna medvedja razhajanja, preden se vrh dejansko oblikuje. Nasprotno pa lahko bikovska razhajanja nastanejo v močnem padajočem trendu, kjer se lahko nadaljuje trend padanja.« (Zgaga 2019, 45)

Kot je dejal W. J. Wilder v knjigi *New Concepts in Technical Trading Systems* (1978), so »lažni signali močan znak bližajočega se preobrata«. Lažni signali niso odvisni od gibanja cene delnice, kar z drugimi besedami pomeni, da se lažni signali osredotočajo izključno na signale RSI in zanemarjajo koncept razhajanj. RSI »pade pod 30, nato zraste nad 30, ponovno pade, vendar ne pod 30, nato pa zraste nad prejšnjo raven.« V resnici gre za premik na raven podcenjenosti, ki nato tvori višjo točko od pretekle najnižje točke (ang. higher low), nad ravnjo podcenjenosti. V nadaljevanju je podana slika, ki prikazuje »gibanje tečaja delnice Research in Motion (RIMM) in 10-dnevni RSI, ki ustvarja lažne signale« (Zgaga 2019, 46):



Grafikon 9: Bikovski lažni signali pri RSI-ju. V spodnji polovici grafikona je prikazan 10-dnevni RSI, ki ustvarja lažne signale, v zgornji polovici pa gibanje tečaja delnice RIMM. (Zgaga 2019, 47)

Medvedji lažni signali nastanejo, ko RSI preseže vrednost 70, nato pade pod 70, se odbije in ne preseže 70, na koncu pa pade še nižje od prejšnje najnižje ravni. V resnici gre za premik na ravni precenjenosti, ki nato ustvari nižjo točko od pretekle najvišje točke (ang. lower high) pod ravnjo precenjenosti. V nadaljevanju je podana slika, ki prikazuje gibanje tečaja delnice Texas Instruments (TXN) in medvedji lažni signal (Zgaga 2019, 47):



Grafikon 10: Medvedji lažni signali pri RSI. V spodnji polovici grafikona je prikazan kazalnik RSI, ki ustvarja medvedji lažni signal, v zgornji polovici pa gibanje tečaja delnice TXN. (Zgaga 2019, 48)

Izračun kazalnika RSI je dokaj enostaven. Privzeto temelji na 14 obdobjih, kar je predlagal tudi Wilder. Izgube so izražene kot pozitivne vrednosti, ne kot negativne vrednosti. (Zgaga 2019, 42)

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + \frac{\text{povpr.dobiček}}{\text{povpr.izguba}}} \quad (7)$$

RSI temelji na treh komponentah: povprečnem dobičku (ang. average of upward price change), povprečni izgubi (ang. average of downward price change) in relativni moči (razmerje med povprečnim dobičkom in povprečno izgubo). (Zgaga 2019, 42)

Prvi povprečni dobiček oz. izgubo dobimo tako, da vsoto dobičkov oz. izgub v zadnjih 14 obdobjih delimo s 14 (Zgaga 2019, 42):

$$Prvi\ povpr.\ dobiček = \frac{vsota\ dobičkov\ v\ zadnjih\ 14\ obdobjih}{14} \quad (8)$$

$$Prva\ povpr.\ izguba = \frac{vsota\ izgub\ v\ zadnjih\ 14\ obdobjih}{14} \quad (9)$$

Osnova za drugi in naslednje izračune so predhodna povprečja in trenutna izguba dobička (Zgaga 2019, 42):

$$Povpr.\ dobiček = \frac{prejšnji\ povpr.\ dobiček\ x\ 13+trenutni\ dobiček}{14} \quad (10)$$

$$Povpr.\ izguba = \frac{prejšnja\ povpr.\ izguba\ x\ 13+trenutna\ izguba}{14} \quad (11)$$

Uporaba vsote predhodne vrednosti in trenutne vrednosti je tehnika glajenja, podobna tisti, s katero izračunamo eksponentno sredino. Ko se obdobja izračuna podaljšajo, vrednost RSI postane bolj natančna. Izbrano število obdobij lahko seveda tudi prilagodimo. Če se občutljivost poveča, lahko število zmanjšamo oz. ga povečamo, če se občutljivost zmanjša. 10-dnevni RSI seveda bolj verjetno doseže precenjenost in podcenjenost kot 20-dnevni RSI. Po potrebi lahko recimo povečamo precenjenost na vrednost RSI 80 oz. spodnjo mejo RSI znižamo na 20, s čimer zmanjšamo število signalov za precenjenost in podcenjenost. To bi prišlo prav, če je vrednostni papir precej nestanoviten. (Zgaga 2019, 42–43)

2.4 Vzorec

Med delnicami smo izbrali tri največje v indeksu S&P 500 (v času pisanja naloge), ki velja za eno najboljših meril za gibanje delnic največjih ameriških podjetij, na njem pa temelji tudi širok nabor naložbenih produktov (Bloomberg 2022). Gre za delnice podjetij Apple, Microsoft in Amazon.

Pri kriptovalutah smo vzeli tri izmed najbolj znanih kriptovalut, tj. bitcoin, ethereum in dogecoin. Pri analizi zgodovinskih podatkov smo se omejili na obdobje štirih let, od 1. januarja 2018 do 31. decembra 2021. Za izračun smo uporabili prilagojene dnevne zaključne tečaje (ang. adjusted closing prices), pri čemer smo za poenotenje števila trgovalnih dni pri podatkih za izbrane kriptovalute izločili njihove vrednosti med vikendi in prazniki, saj imamo za delnice na voljo samo podatke za delovne dneve, ko obratujejo borze – delniški trg je med vikendi in prazniki namreč zaprt. Omejili smo se torej na 1.008 trgovalnih dni.

2.4.1 Osnovni statistični podatki

Analizirali smo šest instrumentov, in sicer:

- tri delnice: Apple (AAPL), Microsoft (MSFT) in Amazon (AMZN);
- tri kriptovalute: Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) in Dogecoin (DOGE).

Podatke smo pridobili s spletnega mesta Yahoo! Finance. Za izračun smo uporabili zaključne tečaje, prilagojene morebitnim poslovodnim odločitvam, kot je izdaja dividend ali cepitev delnic (ang. adjusted closing prices). Vse cene so izražene v ameriških dolarjih, izračuni pa so zaokroženi na pet decimalk. Analizirano obdobje zajema čas od 1. 1. 2018 do vključno 31. 12. 2021, pri čemer so upoštevani le datumi, pri katerih je vrednost na voljo za vse instrumente – izključeni so torej vikendi in prazniki. Število podatkov je pri vseh instrumentih enako in zajema 1.008 trgovalnih dni.

	AAPL	AMZN	MSFT
Aritmetična sredina	82,85430	2.364,94024	172,10391
Standardna napaka	1,28481	2.380.796,00000	2,26727
Mediana	65,69178	1.939,00500	150,95392
Modus	41,43295	1.390,00000	90,53818
Standardni odklon	40,79152	755,87938	71,98365
Varianca	1.663,94831	571.353,64509	5.181,64584
Sploščenost	-1,14967	-1,57696	-0,67977
Asimetrija	0,57557	0,35191	0,65352
Variacijski razmik	145,63574	2.542,39990	261,76345
Minimum	34,46480	1.189,01001	80,63856
Maksimum	180,10054	3.731,40991	342,40200
Število podatkov	1.008	1.008	1.008
Interval zaupanja (stopnja 95,0 %)	(80,33308, 85,37551)	(2318,22134, 2411,65914)	(167,65479, 176,55303)

Tabela 2: Statistična analiza izbranih delnic (lastni izračuni v programskem okolju Python)

	BTC	ETH	DOGE
Aritmetična sredina	18.410,60976	940,71807	0,05393
Standardna napaka	560,04083	37,76636	0,00340
Mediana	9.478,94824	347,79725	0,00314
Modus	6.741,75000	Ni vrednosti	0,00263
Standardni odklon	17.780,74532	1.199,04501	0,10820
Varianca	316.154.904,44463	1.437.708,94052	0,01170
Sploščenost	0,14013	1,45457	4,96407
Asimetrija	1,29994	1,63733	2,25638
Variacijski razmik	64.324,34326	4.727,77911	0,68324
Minimum	3.242,48486	84,30829	0,00153
Maksimum	67.566,82812	4.812,08740	0,68477
Število podatkov	1.008	1.008	1.008
Interval zaupanja (stopnja 95,0 %)	(17311,62900; 19509,59052)	(866,60827; 1014,82786)	(0,04724; 0,06061)

Tabela 3: Statistična analiza izbranih kriptovalut (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Iz tabele 1 lahko razberemo številne podatke, od tega pa nam je najzanimivejša primerjava naslednjih: variacijski razmik, asimetrija in sploščenost.

Če izračunane variacijske razmike primerjamo med seboj, najbolj vidno izstopa vrednost za kriptovaluto bitcoin, ki znaša preko 67.000. Tudi če pogledamo relativni variacijski razmik, vrednost za bitcoin ni zanemarljiva, vendar ni več največja. Relativni variacijski razmik izračunamo tako, da variacijski razmik (ki je razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo) delimo z aritmetično sredino med maksimumom in minimumom (Fox 2017):

$$rel. var. razmik = \frac{y(\max) - y(\min)}{\frac{y(\max) + y(\min)}{2}} \quad (12)$$

Relativno gledano najbolj niha dogecoin, poleg tega pa opazimo jasno razmejitev med vrednostmi relativnega variacijskega razmika pri delnicah, ki so precej manjše, in vrednostmi za kriptovalute. Sklepamo lahko, da delnice nihajo bistveno manj kot kriptovalute oz. so kriptovalute bolj nestanovitne kot delnice.

	Relativni variacijski razmik
AAPL	1,35750
AMZN	1,03341
MSFT	1,23753
BTC	1,81683
ETH	1,93113
DOGE	1,99108

Tabela 4: Relativni variacijski razmik (lastni izračuni s programom Excel)

Koeficient asimetrije (ang. skewness) je »mera asimetrije unimodalno porazdeljenih spremenljivk, ki jo izračunamo iz srednjih vrednosti«. Koeficient je »razlika med aritmetično sredino in modusom, deljena s standardnim odklonom, oz. razlika med aritmetično sredino in mediano, deljena s standardnim odklonom«. S tem koeficientom preverimo porazdelitev spremenljivke, ki je lahko »asimetrična v desno oz. pozitivna asimetrija (če je vrednost koeficiente večja od nič), simetrična oz. normalna porazdelitev (če je vrednost koeficiente enaka nič) ali asimetrična v levo oz. negativna asimetrija (če je vrednost koeficiente manjša od nič).« Vrednost koeficiente, ki je večja od 0,20, kaže na precejšnjo asimetrijo. (Benstat 2022)

Če je vrednost koeficienta asimetrije med $-0,5$ in $0,5$, so podatki precej simetrični, če je vrednost med -1 in $-0,5$, so podatki zmero asimetrični, če pa je ta vrednost manjša od -1 ali večja od 1 , so podatki zelo asimetrični. (SPC for Excel 2022)

Ugotovimo lahko, da tudi pri koeficientu asimetrije kriptovalute bistveno bolj izstopajo kot delnice in so torej precej bolj asimetrične, pri čemer je vrednost znova največja za dogecoin.

	Koeficient asimetrije
AAPL	0,57557
AMZN	0,35191
MSFT	0,65352
BTC	1,29994
ETH	1,63733
DOGE	2,25638

Tabela 5: Koeficient asimetrije (lastni izračuni s programom Excel)

Če izračunamo še sploščenost, ugotovimo, da znova najvidneje odstopa dogecoin, sledi pa mu ethereum. Ko je sploščenost večja od 0 , je verjetnost ekstremnih dogodkov večja kot pri normalni porazdelitvi.

Vrednost sploščenosti pri bitcoinu je blizu 0 , kar označuje normalno porazdelitev. To pomeni, da zelo redko prihaja do izrednih dogodkov oz. je nihanja zelo malo. Pri vseh treh kriptovalutah je vrednost sploščenosti pozitivna, kar pomeni, da je sploščenost leptokurtična. Pri vseh treh delnicah pa je vrednost negativna, kar pomeni, da je sploščenost platikurtična. Tovrstna sploščenost pomeni manj ekstremnih pozitivnih oz. negativnih dogodkov, torej preprosto povedano manjše število ekstremnih nihanj. (SPC for Excel 2022; Fernando 2021)

	Sploščenost
AAPL	$-1,14967$
AMZN	$-1,57696$
MSFT	$-0,67977$
BTC	$0,14013$
ETH	$1,45457$
DOGE	$4,96407$

Tabela 6: Sploščenost (lastni izračuni s programom Excel)

3 Model

Ustvarili smo preprost model. V zaključni nalogi skušamo ugotoviti, ali uporaba tehnične analize v povprečju prinaša višje donose za delnice kot za kriptovalute. Model temelji na ideji, da v primeru izpolnjenosti posameznega pogoja v zvezi s tehničnim kazalnikom še isti dan ob ceni, ki velja ob koncu trgovalnega dne (pri delnicah je to prilagojeni zaključni tečaj, za kriptovalute pa vzamemo prilagojeni tečaj ob 00:00:00), kupimo oz. prodamo instrument. Provizij borznih posrednikov za nakup oz. prodajo instrumentov pri tem ne upoštevamo.

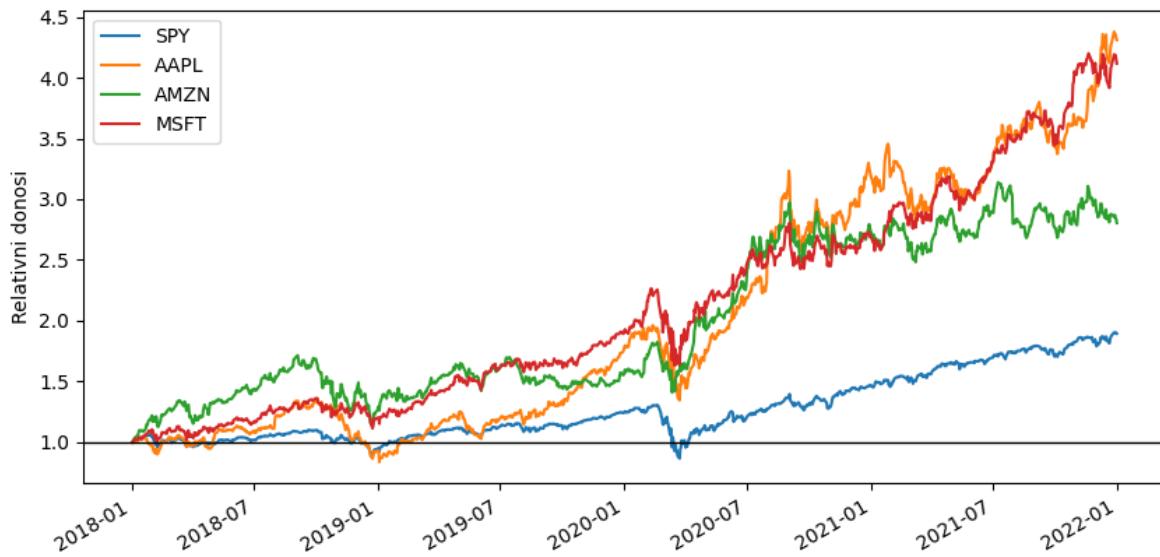
Pri tem velja omeniti, da smo pri analizi kriptovalut izločili njihove cene ob vikendih in praznikih. S tem smo zagotovili, da analiziramo enako število podatkov za kriptovalute kot za delnice.

Pogoji za nakup oz. prodajo instrumentov so naslednji:

- **Drseča sredina:** instrument kupimo, če je cena višja od drseče sredine, oz. prodamo, če je cena nižja od drseče sredine.
- **MACD:** ko je MACD pozitiven, kupimo instrument, ko pa je MACD negativen, ga prodamo.
- **RSI:** ko je vrednost RSI 70 ali več, kupimo instrument, ko pa je vrednost RSI 30 ali manj, instrument prodamo.

3.1 Pregled izbranih delnic

Za predstavnike delnic smo si izbrali največje tri delnice v indeksu S&P 500 (v času pisanja naloge), tj. Apple, Microsoft in Amazon. V nadaljevanju podrobneje predstavljamo značilnosti vsake od omenjenih delnic.



Grafikon 11: Relativni donosi izbranih delnic. Grafikon prikazuje donose izbranih delnic in indeksa S&P 500 v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov pri vseh instrumentih enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi posameznih instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

3.1.1 Apple, Inc.

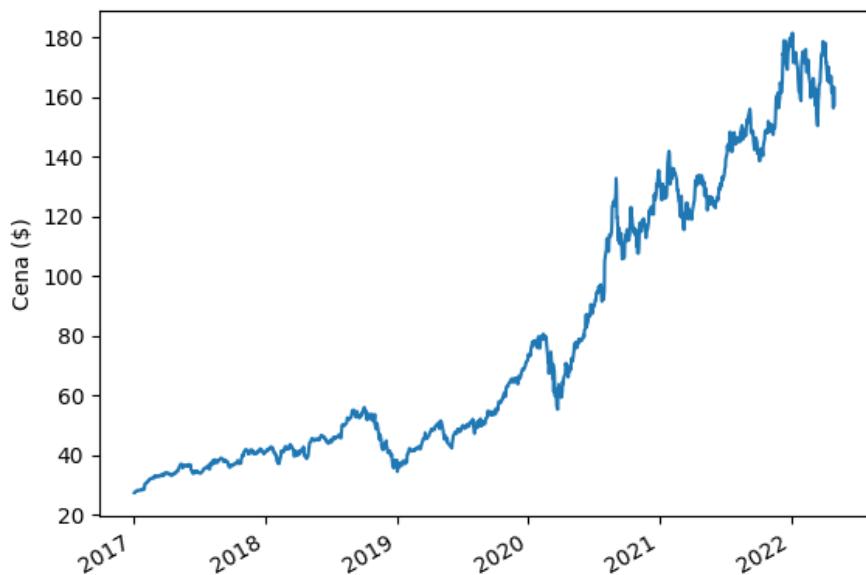
Apple, Inc., je podjetje, ki oblikuje, izdeluje in trži pametne telefone in ure, prenosne računalnike in druge dodatke ter ponuja še številne druge tovrstne storitve. (Reuters 2022)

Je prva ameriška delniška družba, ki je dosegla tržno vrednost 1 trilijona ameriških dolarjev (O'Shea 2022; Leswing 2022), januarja 2022 pa je postalo tudi prvo podjetje, ki je doseglo tržno vrednost 3 trilijonov USD (Seitz 2022). Na svetovnem merilu se med podjetji z najvišjo tržno vrednostjo uvršča na drugo mesto. Skorajda dve tretjini Američanov ima v lasti vsaj enega od njegovih izdelkov. (O'Shea 2022; Leswing 2022)

Maja 2022 so bili med največjimi lastniki tako fizične osebe kot institucije. Imetnik največjega števila delnic je tedaj bil Arthur Levinson (0,04 % vseh uveljavljajočih se delnic), ki je predsednik upravnega odbora podjetja že od leta 2011 in si lasti večje število delnic podjetja

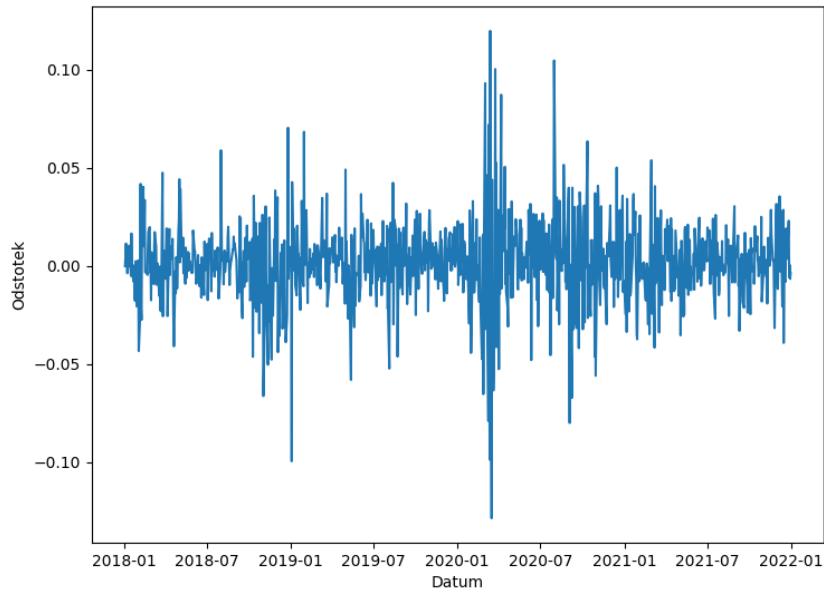
kot sam trenutni direktor podjetja, Tim Cook (0,02 %) – slednji ima drugo največje število delnic (Forbes 2022). Institucije z največjim številom delnic so The Vanguard Group (7,72 %), BlackRock Inc (6,77 %) in Berkshire Hathaway Inc (5,82 %) – ogromne ameriške investicijske korporacije, ki se uvrščajo med največje na svetu. (Reiff 2021)

Ključni finančni podatki podjetja Apple, Inc., kažejo na vztrajno rast prihodkov in dobička v zadnjih letih. Tako se je npr. čisti dobiček v letu 2021 glede na leto 2020 povečal za 64,92 odstotka (United States Securities and Exchange Commission 2021, 30). Neto denarni tok se je v letu 2021 glede na leto 2020 povečal za 36,99 odstotka (Macrotrends¹ 2022).



Grafikon 12: Prilagojeni zaključni tečaji delnice Apple, Inc., v USD. Grafikon prikazuje prilagojene absolutne zaključne tečaje delnice med letoma 2017 in 2022. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Če upoštevamo zaključne tečaje, je bila maja 2022 donosnost (oz. t. i. trailing return) Applove delnice v zadnjih petih letih približno 32,85-odstotna, če upoštevamo dnevne donose – kar je za približno 287 % več kot donosnost samega indeksa S&P 500, ki je bila v zadnjih petih letih približno 11,44-odstotna (Morning Star¹ 2022).



Grafikon 13: Dnevni donosi za delnico Apple, Inc. Grafikon prikazuje, za koliko odstotkov se spreminja vrednost donosov glede na vrednost donosa na pretekli dan. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

To pomeni, da je bila v proučevanem obdobju Applova delnica nadpovprečno donosna. Standardni odklon dnevnih donosov od leta 2018 do konca leta 2021 je znašal 2,07 odstotne točke, kar je skoraj za eno odstotno točko več kot pri indeksu S&P 500 (1,34 %). Iz tega lahko sklepamo, da je donosnost delnice bolj variabilna kot donosnost S&P 500, zato je delnica tudi bolj tvegana.



Grafikon 14: Relativne spremembe v cenah delnice Apple (AAPL) in S&P 500 (SPY). Grafikon prikazuje razmerje med donosi delnice Apple in S&P 500 v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov obeh instrumentov enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

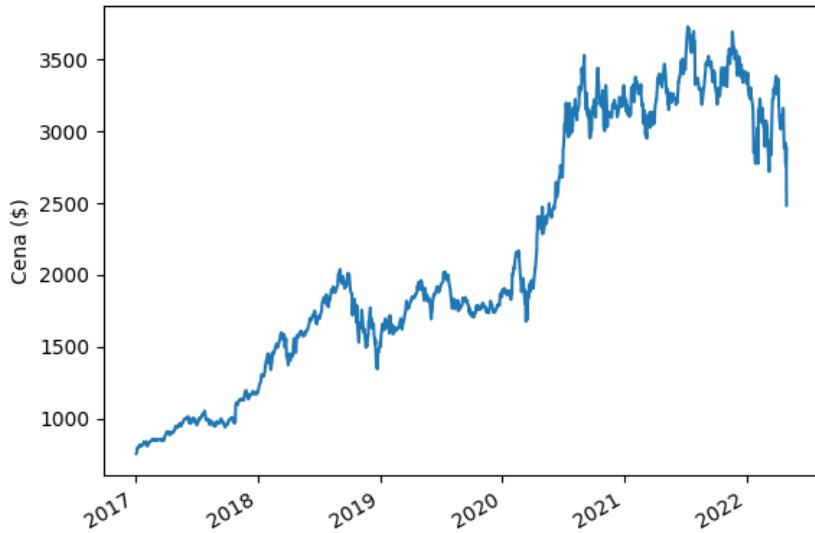
Že na podlagi grafov lahko sklepamo, da obstaja med indeksom S&P 500 in Applovo delnico močna povezanost. Korelacijski koeficient med ceno indeksa in ceno delnice za obdobje od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2021 znaša 0,95, korelacijski koeficient med donosnostjo cene indeksa S&P 500 in donosnostjo Applove delnice pa je enak 0,78.

3.1.2 Amazon.com, Inc.

Amazon.com je mednarodno tehnološko podjetje, spletni trgovec na drobno, proizvajalec elektronskih bralnikov in ponudnik spletnih storitev. Sprva je prodajal le knjige, nato pa se je razširil tudi na druge izdelke in postal tehnološko podjetje, ki potrošnikom poenostavlja spletne transakcije. Podjetje ima tržno vrednost približno 1,127 trilijona ameriških dolarjev, s čimer predstavlja 5. največje podjetje na svetu po tržni vrednosti. (Britannica¹ 2022; Companiesmarketcap¹ 2022)

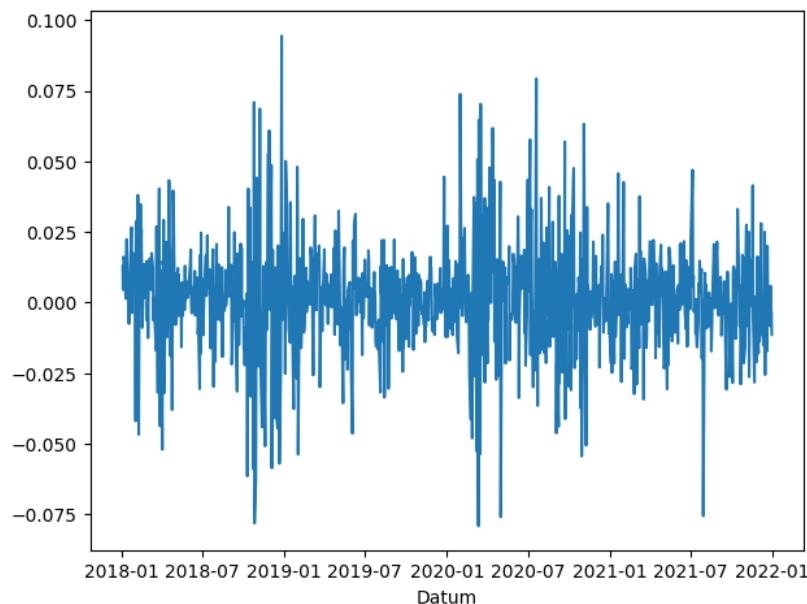
Maja 2022 je bil največji lastnik njegov ustanovitelj in nekdanji izvršni direktor Jeff Bezos, ki je tedaj imel v lasti 9,81 % vseh delnic. Drugo največje število delnic je imel The Vanguard Group (6,21 %), tretje pa Jeffova nekdanja žena Mackenzie T. Bezos (3,42 %). Zatem so sledila še druga večja investicijska podjetja, kot so SSgA Funds Management, Inc. (3,35 %), T. Rowe Price Associates, Inc. (3,17 %), itd. (MarketScreener 2022)

Ključni finančni podatki podjetja Amazon.com, Inc., kažejo na vztrajno rast prihodkov in dobička do vključno leta 2021: čisti dobiček v letu 2021 se je glede na leto 2020 povečal za 56,41 odstotka, marca 2022 pa so zabeležili 20,41-odstotno zmanjšanje čistega dobička glede na preteklo leto. Neto denarni tok se je v letu 2021 glede na leto 2020 zmanjšal za skoraj 100 odstotkov. (Macrotrends² 2022)



Grafikon 15: Prilagojeni zaključni tečaji delnice Amazon.com, Inc., v USD v zadnjih 5 letih. Grafikon prikazuje absolutne prilagojene zaključne tečaje delnice med letoma 2017 in 2022. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Če upoštevamo vrednosti ob koncu trgovinskih dni, je bila maja 2022 donosnost (ang. trailing return) Amazonove delnice v zadnjih petih letih približno 18,06-odstotna, če upoštevamo dnevne donose, kar je za približno 57 % več kot donosnost samega indeksa S&P 500, ki je bila v zadnjih petih letih približno 11,44-odstotna (Morning Star² 2022). Standardni odklon dnevnih donosov od leta 2018 do konca leta 2021 je znašal 1,97 odstotne točke, kar je za približno 0,63 odstotkov več kot pri indeksu S&P 500 (1,34 %). Donosnost je bila torej manjša kot pri delnici Apple, Inc., vsekakor pa ne zanemarljiva.



Grafikon 16: Dnevni donosi za delnico Amazon, Inc. Grafikon prikazuje, za koliko odstotkov se spreminja vrednost donosov glede na vrednost donosa na pretekli dan. (lastni izračuni v programskem okolju Python)



Grafikon 17: Relativne spremembe v cenah delnice Amazon.com (AMZN) in S&P 500 (SPY). Grafikon prikazuje razmerje med donosi delnice Amazon in S&P 500 v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov obeh instrumentov enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Že na podlagi grafov lahko sklepamo, da obstaja med indeksom S&P 500 in Amazonovo delnico močna povezanost. Korelacijski koeficient med ceno indeksa in ceno delnice za obdobje od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2021 znaša 0,89, med donosnostma cene indeksa in cene delnice pa je korelacija enaka 0,63.

3.1.3 Microsoft Corp

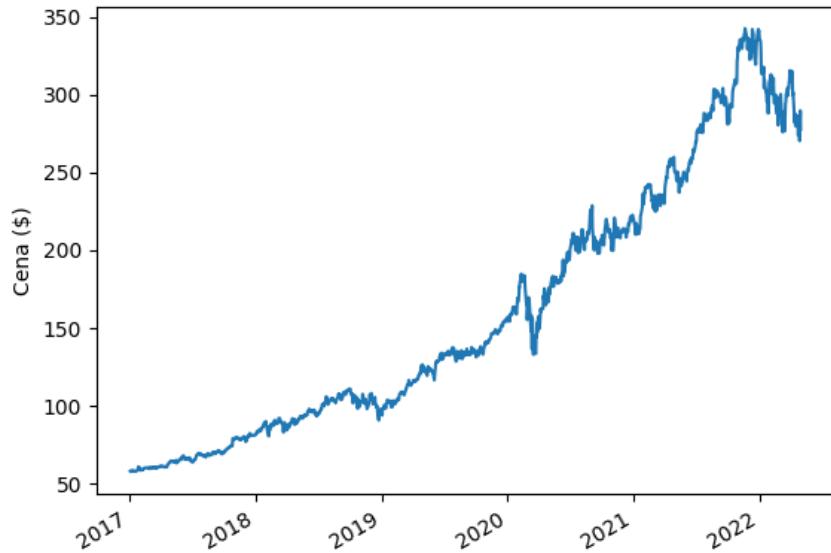
Microsoft Corporation je vodilni razvijalec programske opreme za osebne računalnike, poleg tega pa je tudi izdajatelj knjig in multimedijskih vsebin, z lastno linijo hibridnih tabličnih računalnikov, ponudbe e-poštnih storitev itd. (Britannica² 2022)

Podjetje je vredno približno 1,978 trilijona ameriških dolarjev in se na svetovnem merilu uvršča kot podjetje s tretjo najvišjo tržno vrednostjo. (Companiesmarketcap² 2022)

Maja 2022 je bil imetnik največjega števila delnic The Vanguard Group (8,31 % vseh uveljavljajočih se delnic), sledila pa sta Blackrock Inc (7,00 %) in nekdanji izvršni direktor Microsofta, Steven A. Ballmer (4,46 %). (WallStreetZen 2022)

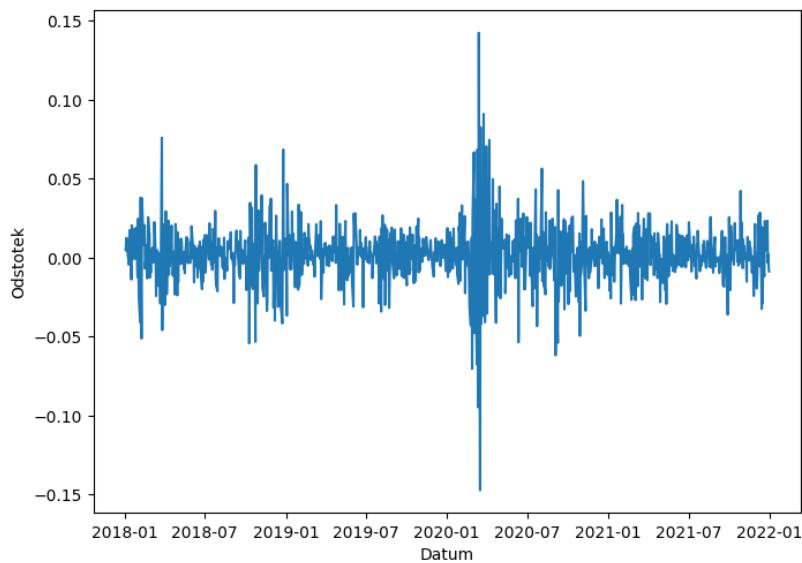
Ključni finančni podatki kažejo, da je v zadnjih letih tržna vrednost podjetja močno narasla, z izjemo marca 2022, obeti za leta 2022 pa glede na graf niso več tako sijajni. Tako se je npr. čisti

dobiček v letu 2021 glede na leto 2020 povečal za 38,37 odstotka. Neto denarni tok se je v letu 2021 glede na leto 2020 zmanjšal za približno 342,6 odstotka (Macrotrends³ 2022).

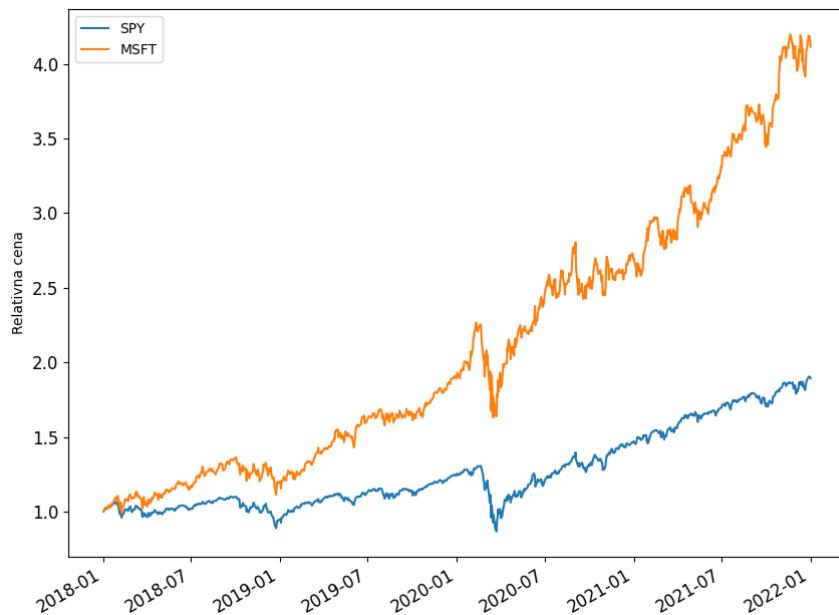


Grafikon 18: Prilagojeni zaključni tečaji delnice Microsoft Corporation v USD v zadnjih 5 letih. Grafikon prikazuje absolutne prilagojene zaključne tečaje delnice med letoma 2017 in 2022. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Če upoštevamo zaključne tečaje, je bila maja 2022 donosnost (ang. trailing return) Microsoftove delnice v zadnjih petih letih približno 31,31-odstotna, če upoštevamo dnevne donose, kar je za približno 274 % več kot donosnost samega indeksa S&P 500, ki je bila v zadnjih petih letih približno 11,44-odstotna (Morning Star² 2022). Standardni odklon dnevnih donosov od leta 2018 do konca leta 2021 je znašal 1,88 odstotne točke, kar je za približno 0,54 odstotne točke več kot pri indeksu S&P 500 (1,34 %). Donosnost je bila torej podobna kot pri Amazonu. (Morningstar³ 2022; lastni izračuni)



Grafikon 19: Dnevni donosi za delnico Microsoft Corporation. Grafikon prikazuje, za koliko odstotkov se spreminja vrednost donosov glede na vrednost donosa na pretekli dan. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

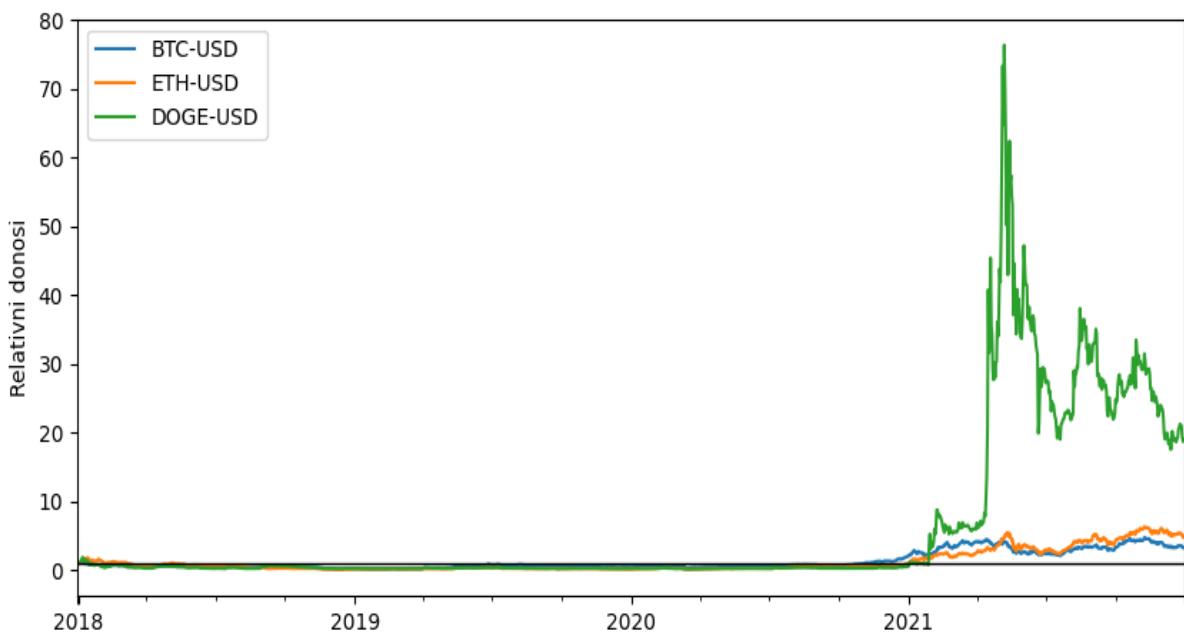


Grafikon 20: Relativne spremembe v cenah delnice Microsoft (MSFT) in S&P 500 (SPY). Grafikon prikazuje razmerje med donos delnice Microsoft in S&P 500 v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov obeh instrumentov enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Tudi pri Microsoftu je korelacija z indeksom S&P 500 precej močna. Korelacijski koeficient med ceno indeksa in ceno delnice za obdobje od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2021 znaša kar 0,96, kar je še več kot pri Applu ali Amazonu, med donosnostma cene indeksa in cene delnice pa je korelacija enaka 0,85. (lastni izračuni)

3.2 Pregled izbranih kriptovalut

Za predstavnike delnic smo izbrali tri izmed najbolj znanih kriptovalut, tj. bitcoin, ethereum in dogecoin. Sledi podrobnejša predstavitev vsake od izbranih kriptovalut.



Grafikon 21: Relativni donosi izbranih kriptovalut. Grafikon prikazuje donose izbranih kriptovalut v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov pri vseh instrumentih enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi posameznih instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

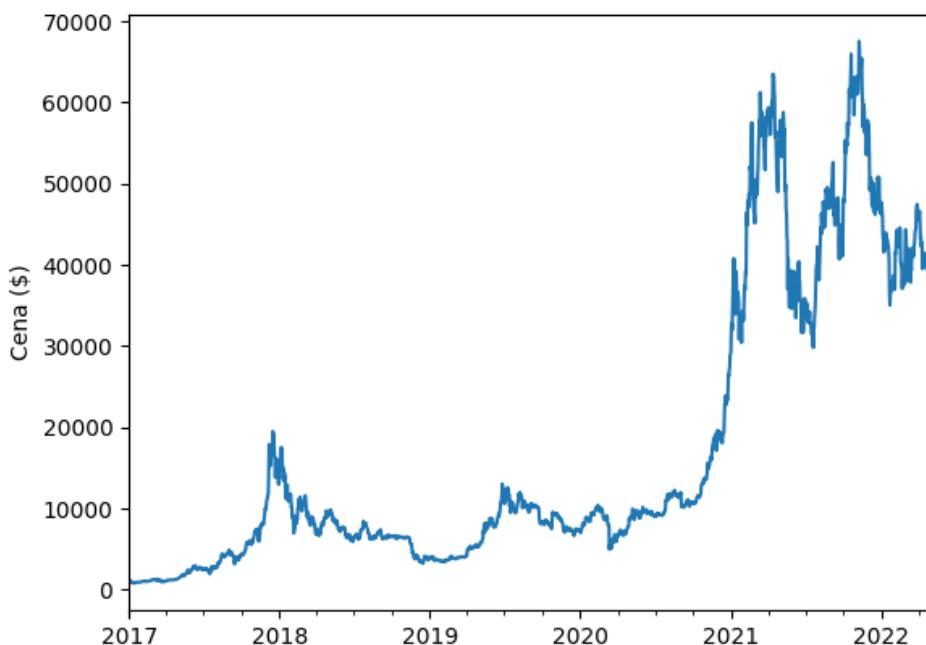
3.2.1 Bitcoin

Bitcoin je digitalna oblika valute, znana kot kriptovaluta, ki v primerjavi s klasičnimi valutami v ozadju nima centralne banke oz. centralnega nadzornega organa, zanj je namreč značilna decentralizacija celotnega omrežja. Temelji na t. i. verigi blokov, za delovanje finančnega sistema bitcoina pa poskrbijo računalniki, ki so razpršeni po svetu. (Sobočan 2021, 3–5)

Gre za prvi primer kriptovalute na svetu. Za pošiljanje kriptovalut se uporabnikom ni treba identificirati, uporabi se le številka njihove spletne denarnice. Pridobitev bitcoinov je mogoča z nakupom prek posrednikov kriptovalut, druga možnost pa je rudarjenje. Njegova cena je predvsem odvisna od povpraševanja in ponudbe, pri čemer je število kovancev omejeno in znaša 21.000.000. (Sobočan 2021, 3–22)

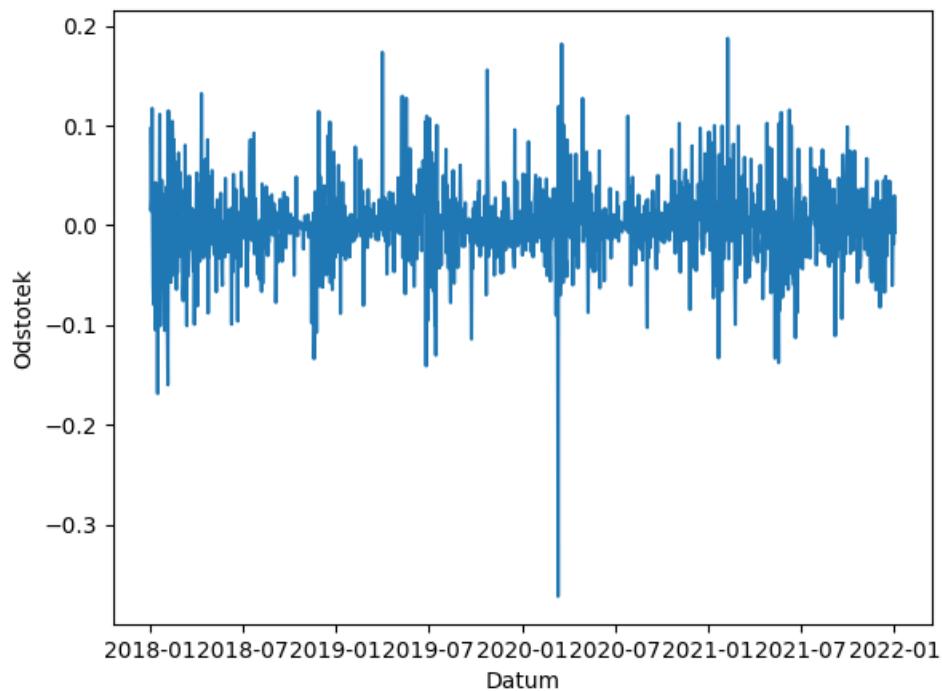
Maja 2022 je bila njegova skupna tržna vrednost približno 578,9 milijarde ameriških dolarjev, s čimer je tedaj predstavljal kriptokovanec z najvišjo tržno vrednostjo. (YCharts¹ 2022; CoinMarketCap¹ 2022)

Aprila 2022 je bil največji vlagatelj v bitcoin Barry Silbert, ustanovitelj družbe Digital Currency Group, ki si lasti investicijski sklad Grayscale Bitcoin Trust (v njem se je aprila 2022 hranilo število bitcoinov, enakovredno 25,3 milijarde USD) ter znani kriptoplatformi Coinbase in Coindesk. Drugi največji vlagatelj je bil Michael Saylor, soustanovitelj in direktor podjetja, ki se ukvarja s poslovnim obveščanjem. Tedaj je imel v lasti 122.478 kovancev. Tretja največja vlagatelja pa sta tedaj bila Cameron in Tyler Winklevoss, ki vlagata v številne kriptovalute in podjetja, povezana z bločnimi verigami, in imata glede na revijo Forbes domnevno v lasti okoli 70.000 tovrstnih kovancev. (Sharma, 2022)



Grafikon 22: Prilagojeni zaključni tečaji kriptovalute bitcoin v USD. Grafikon prikazuje absolutne prilagojene zaključne tečaje kriptovalute bitcoin med letoma 2017 in 2022. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Do maja 2022 se je v zadnjih petih letih vrednost bitcoina povečala za približno 1.154,59 %, kar je za približno 987,98 % več kot donosnost samega indeksa S&P 500, ki je bila v zadnjih petih letih približno 166,61-odstotna (Barchart¹ 2022; Barchart² 2022). Standardni odklon dnevnih donosov od leta 2018 do konca leta 2021 je znašal 4,7 odstotne točke, kar je za približno 3,36 odstotne točke več kot pri indeksu S&P 500 (1,34 %). (lastni izračuni)



Grafikon 23: Dnevni donosi za kriptovaluto bitcoin. Grafikon prikazuje, za koliko odstotkov se spreminja vrednost donosov glede na vrednost donosa na pretekli dan. (lastni izračuni v programskem okolju Python)



Grafikon 24: Relativne spremembe v cenah kriptovalute bitcoin (BTC-USD) in S&P 500 (SPY). Grafikon prikazuje razmerje med donosi kriptovalute bitcoin in S&P 500 v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov obenam enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

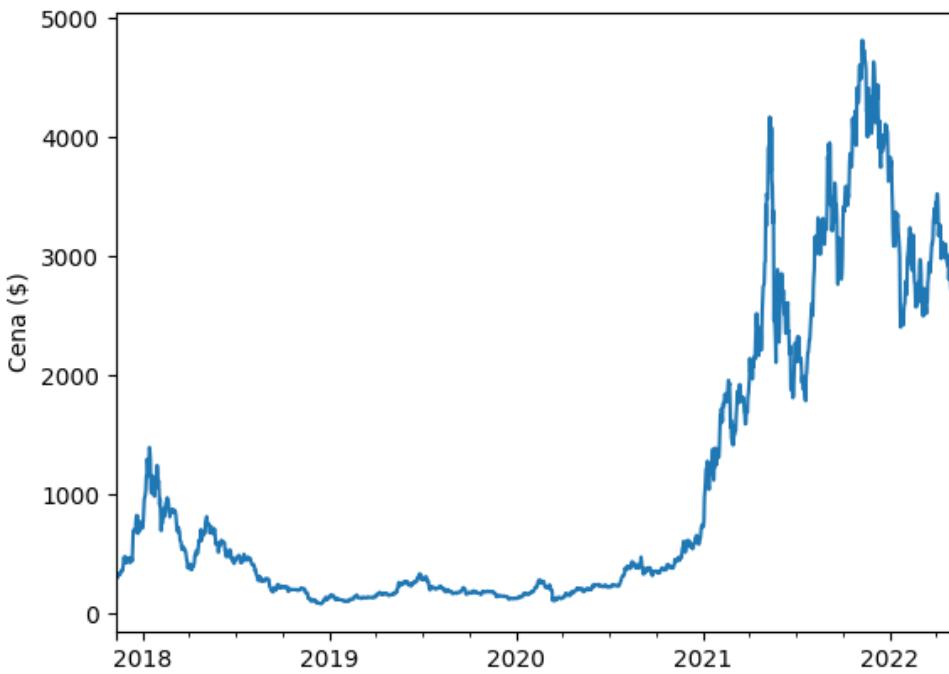
Za zanimivost smo na zgornjem grafu primerjali relativne spremembe v ceni bitcoina v ameriških dolarjih in ceni indeksa S&P 500 (prav tako v USD). Kot lahko razberemo iz grafa, je korelacija med bitcoinom in indeksom prav tako dokaj visoka, podobno kot med izbranimi delnicami (ki so že v osnovi del samega indeksa) in indeksom: korelacijski koeficient med indeksom in vrednostjo bitcoinja v USD za obdobje od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2021 znaša 0,91, korelacija med donosnostma cene indeksa in cene bitcoinja v USD pa je enaka 0,21. (lastni izračuni)

3.2.2 Ether

Enako kot bitcoin je tudi ethereum programska platforma, ki deluje »po principu veriženja blokov«. Po tržni kapitalizaciji je na drugem mestu, takoj za bitcoinom. Njegova lastna kriptovaluta se imenuje ether. Enako kot na splošno pri kriptovalutah je tudi ethereum namenjen pošiljanju vrednosti po vsem svetu, brez možnosti vstopa tretje osebe. Namen bitcoinja je bil, da nadomesti spletno bančništvo, z ethereum pa naj bi se izpodrinila potreba po tretjem udeležencu, ki hrani podatke in »spremlja finančne instrumente pri transakcijah«. Tak sistem bi ob nadalnjem razvoju lahko predstavljal alternativo Googlu, ki bi »uporabnikom zagotovila večji nadzor nad njihovimi podatki«. Ethereum je poleg tega zelo priročen za »množično financiranje ali zbiranje kapitala novih podjetij«. Ponudniki ustvarijo nove kriptožetone, ki jih nato »v omrežjuethereum ponujajo novim kupcem«. (Sobočan 2021, 20)

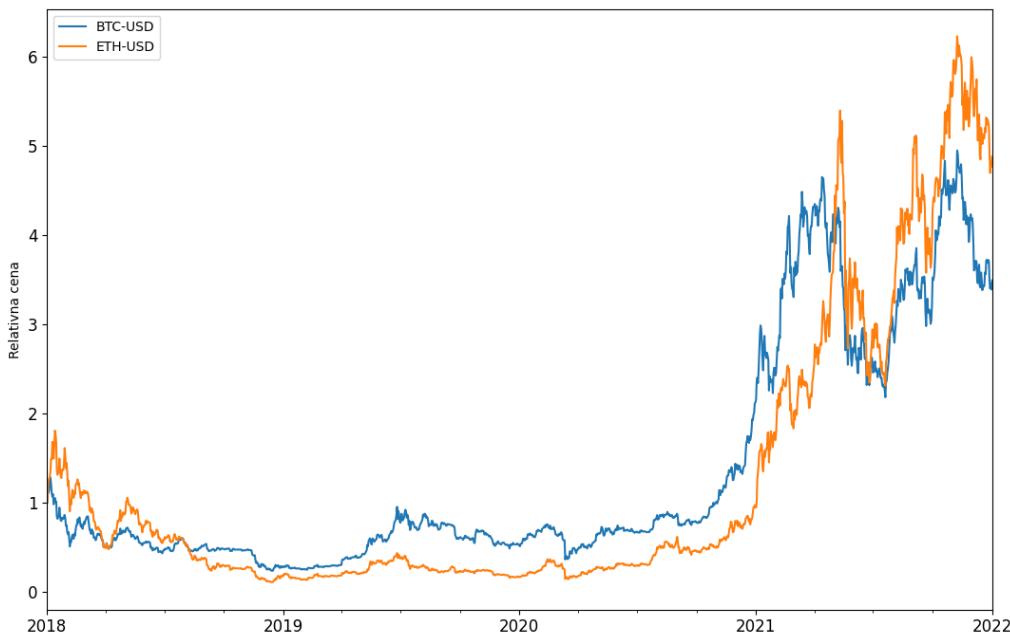
Za razliko od bitcoinja število kovancev pri ethereumu ni omejeno, v obtoku pa je bilo maja 2022 več kot 120 milijonov kovancev (Gupta 2022). Maja 2022 je bila skupna tržna vrednost ethra približno 252,43 milijarde ameriških dolarjev, s čimer je tedaj predstavljal kriptokovanec z drugo najvišjo tržno vrednostjo. (YCharts² 2022; CoinMarketCap² 2022; Sobočan 2021, 22)

Največji vlagatelji niso povsem znani: precejšnje število kovancev si lasti soustanovitelj projekta Ethereum, Vitalik Buterin, ki naj bi imel več kot 325.000 kovancev, številne naj bi imel tudi milijarder Mark Cuban itd. (Gupta 2022)



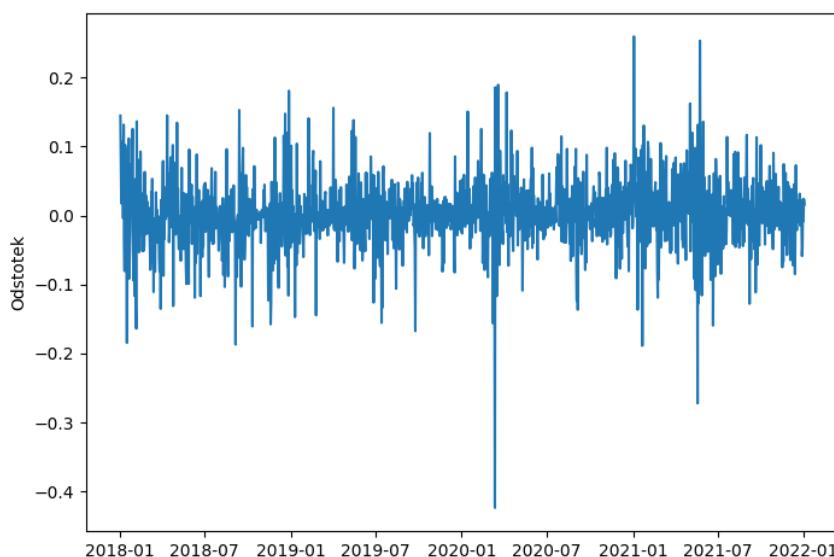
Grafikon 25: Prilagojeni zaključni tečaji kriptovalute ether v USD. Grafikon prikazuje absolutne prilagojene zaključne tečaje kriptovalute ether med letoma 2017 in 2022. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Do maja 2022 se je v zadnjih petih letih vrednost ethra povečala za približno 1.040,56 %, kar je za približno 873,95 % več kot donosnost samega indeksa S&P 500, ki je bila v zadnjih petih letih približno 166,61-odstotna, oz. za približno 114,03 % manj kot donosnost bitcoinu, ki je bila v zadnjih petih letih približno 1.154,59 % (Barchart¹ 2022; Barchart² 2022; Barchart³ 2022). Standardni odklon dnevnih donosov od leta 2018 do konca leta 2021 je znašal 6,18 odstotne točke, kar je za približno 4,84 odstotne točke več kot pri indeksu S&P 500 (1,34 %) oz. za približno 1,48 % več kot pri bitcoinu (4,70 %). (lastni izračuni)



Grafikon 26: Relativne spremembe v cenah kriptovalut ether (ETH-USD) in bitcoin (BTC-USD) v ameriških dolarjih. Grafikon prikazuje razmerje med donosi kriptovalut ether in bitcoin v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov obeh instrumentov enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Če si ogledamo zgornji graf, kjer so prikazane relativne spremembe v ceni ethra v USD glede na ceno bitcoina, lahko opazimo zelo močno povezanost. Korelacijski koeficient med samo ceno bitcoina in ethra znaša 0,92, med donosnostma cene bitcoina in cene ethra pa je korelacija enaka 0,77. Za zanimivost še korelacija med samo ceno ethra in ceno indeksa S&P 500: ta znaša 0,88, med donosnostma cene ethra in cene indeksa S&P 500 pa je korelacija enaka 0,23.



Grafikon 27: Dnevni donosi za kriptovaluto ether. Grafikon prikazuje, za koliko odstotkov se spreminja vrednost donosa glede na vrednost donosa na pretekli dan. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

3.2.3 Dogecoin

Za zanimivost smo v zaključno delo vključili še dogecoin, enega izmed t. i. »meme cryptocurrencies«, ki so nastali za šalo, na račun bitcoina. Čeprav ta kriptovaluta ni tako pomembna kot bitcoin in ether, želimo preveriti, ali se stopnja nihanja dogecoina razlikuje od stopnje nihanja pri bitcoinu in ethru. (Rodeck et al. 2022)

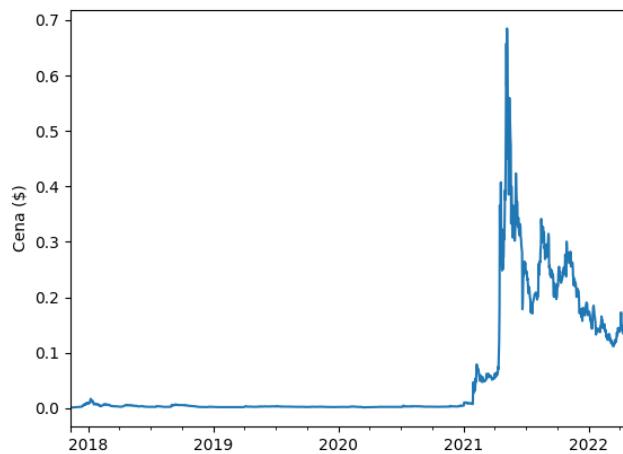
»Doge« je zatipkano poimenovanje za angleško besedo »dog« in predstavlja psa pasme Shiba Inu. Za povečanje prepoznavnosti je v začetnih letih skupnost dogecoina med drugim v hecu zbirala sredstva za pošiljanje jamajške reprezentance v bobu na olimpijske igre leta 2014 in s sponzorstvom enega od voznikov na avtomobilski tekmi NASCAR. (Rodeck et al. 2022)

V začetku leta 2021 je na platformi dogecoin postal kult na platformi Reddit in njegova vrednost je močno narasla. Na ceno so pozitivno vplivali tudi tviti Elona Muska, ki je dogecoin označil kot svojo najljubšo kriptovaluto. Marca 2022 je njegova vrednost strmo padla, kljub temu pa ostaja ena izmed 20 največjih kriptovalut po tržni kapitalizaciji. (Rodeck et al. 2022)

Med dogecoinom in bitcoinom je nekaj pomembnih razlik. Dogecoin je hitreje in lažje rudariti, zaradi česar je bolj učinkovit pri obdelavi plačil kot bitcoin. Poleg tega število kovancev enako kot pri ethru ni omejeno, za razliko od bitcoina. Maja 2022 je bilo v obtoku približno 132,67 milijarde kovancev. (Barsby 2022)

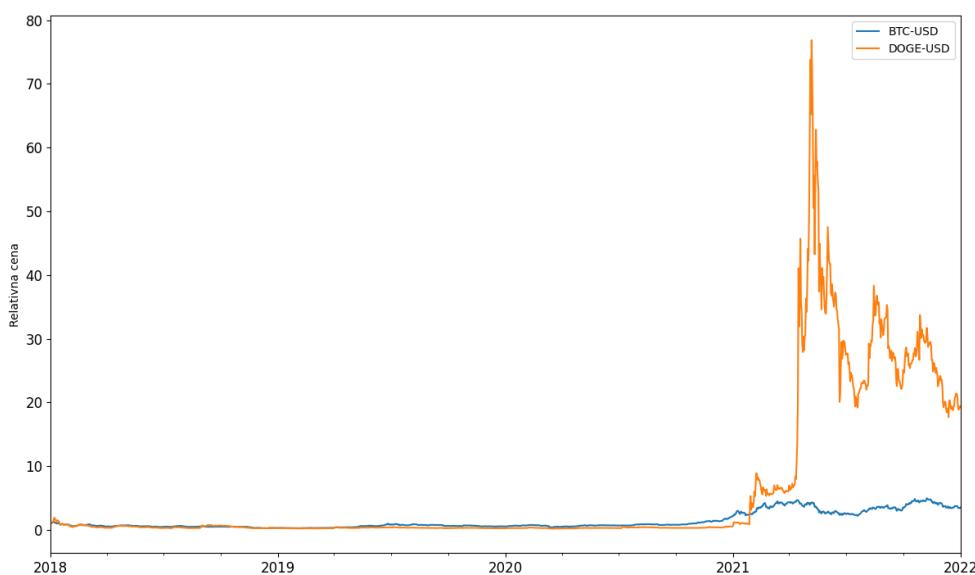
Maja 2022 je bila njegova skupna tržna vrednost približno 11,43 milijarde ameriških dolarjev, s čimer je tedaj predstavljal kriptokovanec z 10. najvišjo tržno vrednostjo. (Coindesk 2022; CoinMarketCap³ 2022)

Podobno kot pri ethru tudi pri dogecoinu ni povsem znano, kdo so največji vlagatelji. Znane so namreč le identifikacijske številke njihovih denarnic. Največji vlagatelj je februarja 2022 imel v lasti približno 28 % tedaj razpoložljivih kovancev, kar je bilo tedaj vredno približno 2,1 milijarde ameriških dolarjev. (Lee 2022)



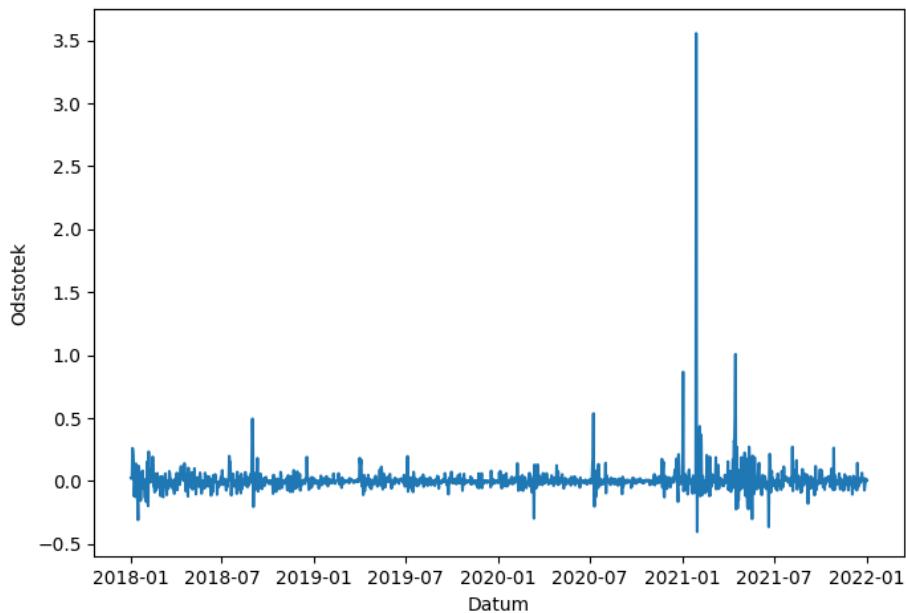
Grafikon 28: Prilagojeni zaključni tečaji kriptovalute dogecoin v USD. Grafikon prikazuje absolutne prilagojene zaključne tečaje kriptovalute dogecoin med letoma 2017 in 2022. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Do maja 2022 se je v zadnjih dveh letih vrednost dogecoina povečala za približno 3.317,22 % (pred tem so bile spremembe v vrednosti dokaj zanemarljive), kar je za približno 3.281,18 % več kot donosnost samega indeksa S&P 500, ki je bila v zadnjih dveh letih približno 36,04-odstotna, oz. za približno 3.115,33 % več kot donosnost bitcoinja, ki je bila v zadnjih dveh letih približno 201,89-odstotna (Barchart¹ 2022; Barchart² 2022; Barchart⁴ 2022). Standardni odklon dnevnih donosov od leta 2018 do konca leta 2021 je znašal 14,59 odstotne točke, kar je za približno 13,25 odstotne točke več kot pri indeksu S&P 500 (1,34 %) oz. za približno 9,89 % več kot pri bitcoinu (4,70 %). (lastni izračuni)



Grafikon 29: Relativne spremembe v cenah kriptovalut dogecoin (DOGE-USD) in bitcoin (BTC-USD). Grafikon prikazuje razmerje med donosi kriptovalut dogecoin in bitcoin v času glede na njihovo vrednost z dne 2. 1. 2018 – tedaj je vrednost relativnih donosov obeh instrumentov enaka 1, zatem pa so prikazani dnevni donosi instrumentov glede na pretekli dan, izraženi v odstotkih. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

Če si ogledamo grafikon 29, kjer so prikazane relativne spremembe v ceni dogecoina v USD glede na ceno bitcoinina, lahko opazimo precej manjšo povezanost med bitcoinom in dogecoinom kot pa med bitcoinom in ethrom. Vrednost dogecoina (kot je prikazano na spodnjem grafu) je v zadnjih letih zelo močno nihala. Korelacijski koeficient med samo ceno dogecoina in bitcoina znaša 0,79, med donosnostma obeh spremenljivk pa je korelacija enaka 0,34. Za zanimivost še korelacija med samo ceno dogecoina in ceno indeksa S&P 500: ta znaša 0,79, med donosnostma cene dogecoina in cene indeksa pa je korelacija enaka 0,09. (lastni izračuni)



Grafikon 30: Dnevni donosi za kriptovaluto dogecoin. Grafikon prikazuje, za koliko odstotkov se spreminja vrednost donosov glede na vrednost donosa na pretekli dan. (lastni izračuni v programskem okolju Python)

4 Analiza in rezultati

4.1 Metodologija

Do določene mere sledimo pristopu iz magistrskega dela Iztoka Zgaga (Zgaga 2019).

Najprej smo izbrali način inicializacije portfelja. Ponudila sta se dva pristopa:

- enako število vrednostnih papirjev ali
- enaka vrednost začetnega portfelja.

V referenčnem delu (Zgaga 2019) avtor upravlja portfelj, ki je omejen na 10.000 EUR, z njim pa nato skladno s signali za nakup oz. prodajo trguje s štirimi delnicami, katerih začetna vrednost ne presega 200 EUR.

V našem primeru se začetne vrednosti posameznih delnic oz. kriptovalut med seboj precej razlikujejo: najnižjo vrednost na prvi dan izbranega obdobja ima dogecoin (približno 0,0091 USD), najvišjo pa bitcoin (približno 14.982,10 USD). Zaradi tolikšne razlike v vrednostih instrumentov smo se odločili, da izberemo pristop enakega števila vrednostnih papirjev. Ta pristop omogoča relativne primerjave med donosi referenčnih vrednostnih papirjev, v našem primeru delnic in kriptovalut.

Izbrali smo poljubno število enot za pristop inicializacije, tj. 100. To pomeni, da smo prvi dan izbranega obdobja, ko je bila borza odprta, tj. 2. 1. 2018, opravili nakup 100 enot posameznega instrumenta.

Po začetnem nakupu 100 enot smo trgovali tako, da smo ob signalu za prodajo prodali vse enote, ki smo jih vložili v instrument, ob signalu za nakup pa kupili največje možno število enot, ki smo jih lahko z izkupičkom od prodaje. Pri nakupu oz. prodaji se ne omejimo na absolutno število enot instrumenta, temveč trgujemo tudi s frakcijami delnic.

Vrednost začetnega nakupa predstavlja tudi absolutno omejitev našega vložka v instrument. V primeru, da pride do dveh zaporednih signalov za nakup, upoštevamo le prvega, nato pa s trgovanjem čakamo do naslednjega signala za prodajo. V primeru dveh zaporednih signalov za prodajo, enako upoštevamo le prvega in nato s trgovanjem čakamo do signala za nakup. Če so po posameznem signalu za nakup sledili le še signali za prodajo, smo ob prvem izmed teh

signalov za prodajo vse enote instrumenta prodali, do konca obdobja pa potem seveda nismo opravili dodatnih nakupov, saj ni bilo tovrstnih signalov.

Če je bil zadnji signal znotraj obdobja signal za nakup, smo instrument ob tem signalu kupili in ga nato držali do zadnjega dne obdobja, ko smo ga prodali.

Zadnji dan izbranega obdobja, ko je borza delovala, tj. 30. 12. 2021, smo ne glede na signal, ki je bil prisoten na tisti dan, prodali vse enote instrumenta (če jih nismo prodali že prej). Skupni izkupiček smo izračunali tako, da smo sešteli vse vrednosti opravljenih prodaj, od njih pa nato odšteli vsoto vseh vrednosti opravljenih nakupov.

Donosnost smo izračunali tako, da smo skupni izkupiček delili z začetnim vložkom.

Kot rečeno, stroškov trgovanja, ki nastopijo pri borznih posrednikih, ali transakcijskih stroškov ter davka na dohodek od kapitala pri analizi nismo upoštevali.

4.1.1 Primer

V nadaljevanju je podan primer metodološkega pristopa.

V spodnji tabeli so zbrani vsi primeri, ko je pri delnici AMZN prišlo do signala za nakup oz. prodajo glede na kazalnik SMA (tj. preprosta drseča sredina). Na levi so podani datumi, ko so nastali signali, in vrednosti delnice na te datume.

V naslednjem stolpcu je podano število enot, ki jih glede na signal bodisi kupimo bodisi prodamo. Prvi dan kupimo 100 enot delnice. Vrednost nakupa je podana v stolpcu »Vrednost nakupa/prodaje« in se izračuna kot vrednost posamezne delnice (v tem primeru 1.189,01 USD), pomnožena s številom v stolpcu »Največje število enot za nakup/prodajo«, to pa znaša 118.901,00 USD. Vrednosti nakupov so negativne, ker pomenijo znižanje stanja na našem transakcijskem oz. trgovalnem računu – vložek v delnice, strošek. Vrednosti prodaj pomenijo povečanje stanja na računu in so zato pozitivne.

V naslednji vrstici, na kateri je naveden datum 31. 1. 2018, znova nastopi signal za nakup, vendar ga ne upoštevamo, saj, kot rečeno, vrednost začetnega nakupa predstavlja absolutno omejitev vložka v posamezen instrument.

Naslednji signal, ki ga upoštevamo, je torej signal za prodajo. Tedaj prodamo vse enote (143.079,00 USD), ki smo jih vložili v instrument. Do naslednjega signala za nakup je naš vložek v instrument enak 0.

V četrti vrstici, na datum 7. 5. 2018, nastopi naslednji signal za nakup in tedaj kupimo največje možno število enot, kar znaša 89,42 enote. Največje možno število enot izračunamo tako, da izkupiček od prejšnje prodaje (143.079,00 USD) delimo z vrednostjo instrumenta na dan naslednjega nakupa (1.600,14 USD).

Postopek ponovimo do zadnjega dne obdobja, ko seštejemo znesek vseh nakupov in prodaj (vse vrednosti v stolpcu »Vrednost nakupa/prodaje«). V spodnjem primeru je to 24.532,52 USD. Ta predstavlja skupni izkupiček od trgovanja skozi celotno obdobje.

V tem primeru, kot vidimo spodaj, po 22. 12. 2021, ko je nastopil signal za prodajo, ni prišlo več do signalov za nakup, zato je končni izkupiček vrednost, ki jo dosežemo s prodajo vseh enot na dan 22. 12. 2021 in ne na zadnji dan obdobja.

Datum	AMZN	Največje število enot za nakup/prodajo	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kumulativa)	SIGNAL
2018-01-02 00:00:00	1.189,01	100,00	-118.901,00	-118.901,00	
2018-01-31 00:00:00	1.450,89		NE KUPIMO, KER BI BIL SICER DVOJNI NAKUP		1
2018-04-13 00:00:00	1.430,79	100,00	143.079,00	24.178,00	-1
2018-05-07 00:00:00	1.600,14	89,42	-143.079,00	-118.901,00	1
2018-10-11 00:00:00	1.719,36	89,42	153.739,24	34.838,24	-1
2019-01-24 00:00:00	1.654,93	92,90	-153.739,24	-118.901,00	1
2019-06-03 00:00:00	1.692,69	92,90	157.247,05	38.346,05	-1
2019-07-02 00:00:00	1.934,31	81,29	-157.247,05	-118.901,00	1
2019-08-13 00:00:00	1.824,34	81,29	148.307,18	29.406,18	-1
2019-11-08 00:00:00	1.785,88	83,04	-148.307,18	-118.901,00	1
2019-12-11 00:00:00	1.748,72	83,04	145.221,25	26.320,25	-1
2019-12-19 00:00:00	1.792,28	81,03	-145.221,25	-118.901,00	1
2020-03-16 00:00:00	1.689,15	81,03	136.865,04	17.964,04	-1
2020-04-15 00:00:00	2.307,68	59,31	-136.865,04	-118.901,00	1
2020-09-28 00:00:00	3.174,05	59,31	188.248,16	69.347,16	-1
2020-10-23 00:00:00	3.204,40	58,75	-188.248,16	-118.901,00	1
2020-11-13 00:00:00	3.128,81	58,75	183.807,50	64.906,50	-1
2020-12-23 00:00:00	3.185,27	57,71	-183.807,50	-118.901,00	1
2021-03-04 00:00:00	2.977,57	57,71	171.822,08	52.921,08	-1
2021-04-14 00:00:00	3.333,00	51,55	-171.822,08	-118.901,00	1
2021-05-28 00:00:00	3.223,07	51,55	166.154,99	47.253,99	-1
2021-06-22 00:00:00	3.505,44	47,40	-166.154,99	-118.901,00	1
2021-08-13 00:00:00	3.293,97	47,40	156.131,49	37.230,49	-1
2021-09-22 00:00:00	3.380,05	46,19	-156.131,49	-118.901,00	1
2021-10-11 00:00:00	3.246,30	46,19	149.953,30	31.052,30	-1
2021-11-09 00:00:00	3.576,23	41,93	-149.953,30	-118.901,00	1
2021-12-22 00:00:00	3.420,74	41,93	143.433,52	24.532,52	-1
2021-12-30 00:00:00	3.372,89		NE PRODAMO, KER SMO VSE ENOTE PRODALI ŽE PRI PREJNjem SIGNALU		-1

Tabela 7: Izračun donosov. Na levi strani so prikazani tečaji instrumenta na dneve, ko je prišlo do signala za nakup oz. prodajo, na desni strani pa je primer metodološkega pristopa za kazalnik SMA: prikazano je število enot, ki smo jih na posamezen dan kupili oz. prodali, vrednost nakupa oz. prodaje ter stanje na računu na posamezen dan. V zadnjem stolpcu so prikazani zaznani signali: »1« označuje signal za nakup, »-1« pa signal za prodajo. (lastni izračuni s programom Excel)

Zatem izračunamo še donosnost: končni izkupiček, deljen z začetnim vložkom. V našem primeru vidimo, da nam je pri delnici AMZN trgovanje v skladu s signali za SMA prineslo 21-odstotno donosnost. To vrednost nato primerjamo še z donosnostjo, ki nastane v primeru, da 100 enot instrumenta kupimo na prvi dan obdobja in zatem enako število enot držimo vse do zadnjega dne obdobja (strategija »buy and hold«). V spodnji tabeli vidimo, da je v tem primeru donosnost 284-odstotna.

SMA		Buy and Hold	
Začetni vložek	118.901,00	Začetni vložek	118.901,00
Končni izkupiček	24.532,52	Končni izkupiček	337.288,99
Donosnost	21%	Donosnost	284%

Tabela 9: Primer izračuna začetnega vložka, končnega izkupička in donosnosti. Na levi je prikazan izračun za kazalnik SMA, na desni pa za strategijo »buy and hold«. Vrednosti za začetni vložek in končni izkupiček sta absolutni, donosnost pa je izražena v odstotkih. (lastni izračuni s programom Excel)

4.2 Analiza izbranih delnic

Pri analizi delnic Apple, Amazon in Microsoft se je za najbolj uspešnega izkazal kazalnik MACD, preostali kazalniki pa so v vrstnem redu od najbolj do najmanj uspešnega kazalnika sledili EMA, SMA in RSI. Povprečna donosnost delnic ob uporabi kazalnikov je 148-odstotna.

Povprečna donosnost delnic ob uporabi kazalnika	
SMA	119%
EMA	139%
RSI	66%
MACD	269%
Povprečje	148%

Tabela 10: Donosnost delnic. Tabela prikazuje povprečno donosnost delnic ob uporabi kazalnikov SMA, EMA, RSI in MACD ter povprečje med vrednostmi donosnosti za vse kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.2.1 Apple, Inc.

Vrednost začetnega vložka pri delnici Apple, Inc., je bila 4.113,58 USD. Za najuspešnejšega kazalnika se je izkazal MACD, ki pa kljub temu prinaša za približno 75,26 odstotkov manj donosa, kot če bi ubrali strategijo »buy and hold«. Slednja bi nam v tem primeru zagotovila 433-odstotno donosnost.

Kazalnik	Končni iztržek	Donosnost
SMA	7.357,25	179%
EMA	7.107,37	173%
RSI	4.814,93	117%
MACD	10.154,72	247%
Buy and Hold	17.797,33	433%

Tabela 11: Donosnost delnice podjetja Apple, Inc. Tabela prikazuje absolutne vrednosti končnega iztržka in donosnosti v odstotkih za posamezne kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.2.2 Amazon.com, Inc.

Vrednost začetnega vložka pri delnici Amazon.com, Inc., je bila 118.901,00 USD. Za najuspešnejšega kazalnika se je znova izkazal MACD, ki pa kljub temu prinaša za približno 59 odstotkov manj donosa, kot če bi ubrali strategijo »buy and hold«. Slednja bi nam v tem primeru zagotovila 284-odstotno donosnost.

Kazalnik	Končni iztržek	Donosnost
SMA	24.532,52	21%
EMA	67.257,70	57%
RSI	58.080,06	49%
MACD	572.901,75	482%
Buy and Hold	337.288,99	284%

Tabela 12: Donosnost delnice podjetja Amazon.com, Inc. Tabela prikazuje absolutne vrednosti končnega iztržka in donosnosti v odstotkih za posamezne kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.2.3 Microsoft Corp

Vrednost začetnega vložka pri delnici Microsoft Corp je bila 8.153,02 USD. Za najuspešnejšega kazalnika se je tokrat izkazal EMA, ki pa kljub temu prinaša za približno 220 odstotkov manj donosa, kot če bi ubrali strategijo »buy and hold«. Slednja bi nam v tem primeru zagotovila 415-odstotno donosnost.

Kazalnik	Končni iztržek	Donosnost
SMA	12.801,81	157%
EMA	15.359,89	188%
RSI	2.627,31	32%
MACD	6.327,62	78%
Buy and Hold	33.861,98	415%

Tabela 13: Donosnost delnice podjetja Microsoft Corp. Tabela prikazuje absolutne vrednosti končnega iztržka in donosnosti v odstotkih za posamezne kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.3 Analiza izbranih kriptovalut

Pri analizi kriptovalut bitcoin, ether in dogecoin se je za najbolj uspešnega znova izkazal kazalnik MACD, preostali kazalniki pa so v vrstnem redu od najbolj do najmanj uspešnega kazalnika sledili EMA, SMA in RSI. Opazimo lahko, da je vrstni red povsem enak kot pri analizi delnic. Povprečna donosnost kriptovalut ob uporabi kazalnikov je bila 1582-odstotna.

Povprečna donosnost kriptovalut ob uporabi kazalnika	
SMA	430%
EMA	1048%
RSI	-11%
MACD	4863%
Povprečje	1582%

Tabela 14: Donosnost kriptovalut. Tabela prikazuje povprečno donosnost kriptovalut ob uporabi kazalnikov SMA, EMA, RSI in MACD ter povprečje med vrednostmi donosnosti za vse kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.3.1 Bitcoin

Vrednost začetnega vložka pri kriptovaluti bitcoin je bila 1.498.209,96 USD. Za najuspešnejšega kazalnika se je izkazal MACD, ki pa kljub temu prinaša za približno 44 odstotkov manj donosa, kot če bi ubrali strategijo »buy and hold«. Slednja bi nam v tem primeru zagotovila 315-odstotno donosnost.

Kazalnik	Končni iztržek	Donosnost
SMA	2.407.274,68	161%
EMA	5.224.982,04	349%
RSI	271.493,86	18%
MACD	10.695.802,30	714%
Buy and Hold	4.717.812,50	315%

Tabela 15: Donosnost kriptovalute bitcoin. Tabela prikazuje absolutne vrednosti končnega iztržka in donosnosti v odstotkih za posamezne kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.3.2 Ether

Vrednost začetnega vložka pri kriptovaluti ether je bila 88.444,40 USD. Za najuspešnejšega kazalnika se je znova izkazal MACD, ki pa prinaša za približno 1.000 odstotkov več donosa, kot če bi ubrali strategijo »buy and hold«. Slednja bi nam v tem primeru zagotovila 420-odstotno donosnost.

Kazalnik	Končni iztržek	Donosnost
SMA	618.877,15	700%
EMA	713.094,55	806%
RSI	-52.945,84	-60%
MACD	3.767.595,99	4260%
Buy and Hold	371.385,21	420%

Tabela 16: Donosnost kriptovalute ether. Tabela prikazuje absolutne vrednosti končnega iztržka in donosnosti v odstotkih za posamezne kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.3.3 Dogecoin

Vrednost začetnega vložka pri kriptovaluti dogecoin je bila 0,91 USD. Za najuspešnejšega kazalnika se je znova izkazal MACD, ki pa prinaša za približno 513 odstotkov več donosa, kot

če bi ubrali strategijo »buy and hold«. Slednja bi nam v tem primeru zagotovila 1873-odstotno donosnost.

Kazalnik	Končni iztržek	Donosnost
SMA	3,93	430%
EMA	18,20	1990%
RSI	0,07	8%
MACD	87,92	9614%
Buy and Hold	17,13	1873%

Tabela 17: Donosnost kriptovalute dogecoin. Tabela prikazuje absolutne vrednosti končnega iztržka in donosnosti v odstotkih za posamezne kazalnike. (lastni izračuni s programom Excel)

4.4 Komentar rezultatov

Kot smo lahko opazili iz tabel za povprečno donosnost delnic oz. kriptovalut ob uporabi kazalnikov, se je povečini za najuspešnejšega izkazal MACD, pri čemer je bil donos ob uporabi MACD kljub temu pogosto nižji kot ob uporabi strategije »buy and hold«.

	Delnice	Kriptovalute	Povprečje po strategiji	Kriptovalute/delnice
SMA	119%	430%	274%	362%
EMA	139%	1048%	594%	753%
RSI	66%	-11%	27%	-17%
MACD	269%	4863%	2566%	1809%
Povprečje	148%	1582%	865%	1068%
Buy and Hold	377%	869%	623%	230%

Tabela 18: Primerjava učinkovitosti kazalnikov in strategije »buy and hold«. V drugem in tretjem stolpcu je prikazana povprečna donosnost posameznih kazalnikov/strategije »buy and hold« pri delnicah oz. kriptovalutah, v četrtem stolpcu so izračunana sredina med povprečno donosnostjo delnic in povprečno donosnostjo kriptovalut, v petem stolpcu pa je izračunano razmerje med povprečno donosnostjo kriptovalut in povprečno donosnostjo delnic. (lastni izračuni s programom Excel)

Kot smo videli, je bila povprečna donosnost ob uporabi kazalnikov za delnice v povprečju precej manjša (148%) kot za kriptovalute (1582%). Pri dveh kazalnikih (EMA in MACD) je največji donos imel dogecoin (1990%), pri kazalniku RSI je imel največji donos Apple, Inc. (117%), pri kazalniku SMA pa ether (700%). Pri strategiji »buy and hold« je imel največji donos zopet dogecoin (1873%).

Največjo donosnost je pri vseh instrumentih razen pri delnici Microsoft Corp zagotovil kazalnik MACD, pri Microsoftu pa je bil to SMA. Najslabšo donosnost je pri vseh instrumentih prinesel RSI.

Instrument	Kazalnik z največjo donosnostjo
AAPL	MACD
AMZN	MACD
MSFT	SMA
BTC	MACD
ETH	MACD
DOGE	MACD

Tabela 19: Kazalniki z največjo donosnostjo. V tabeli so navedeni kazalniki, ki so se pri posameznem instrumentu izkazali za najdonosnejše. (lastni izračuni s programom Excel)

V petem stolpcu tabele 18 so prikazana razmerja med donosi kriptovalut in delnic. Opazimo lahko, da je donosnost pri kriptovalutah večja od donosnosti pri delnicah v skoraj vseh primerih – razen pri kazalniku RSI, ko razmerje med donosnostjo kriptovalut in donosnostjo delnic znaša -17%.

Glede na višjo nestanovitnost kriptovalut v primerjavi z delnicami, ki smo jo ugotovili z izračunom variance in standardnega odklona dnevnih donosov, lahko do določene mere potegnemo vzporednico med omenjeno varianco in standardnim odklonom ter donosnostjo instrumenta ob uporabi analiziranih kazalnikov.

Instrument	Povprečna donosnost ob uporabi kazalnikov	Povprečna donosnost »buy and hold«	Varianca dnevnih donosov	Standardni odklon dnevnih donosov
MSFT	114%	27%	0,04%	1,88%
AMZN	152%	54%	0,04%	1,97%
AAPL	179%	41%	0,04%	2,07%
BTC	310%	99%	0,22%	4,70%
ETH	1426%	340%	0,38%	6,18%
DOGE	3011%	161%	2,13%	14,59%

Tabela 20: Primerjava med donosnostjo ter varianco in standardnim odklonom. Tabela prikazuje povprečno donosnost posameznega instrumenta ob uporabi kazalnikov, povprečno donosnost instrumentov ob uporabi strategije »buy and hold« ter varianco in standardni odklon dnevnih donosov za posamezne instrumente. (lastni izračuni s programom Excel)

V zgornji tabeli so instrumenti razvrščeni po povprečni donosnosti ob uporabi kazalnikov, od najmanjše do največje vrednosti za ta izračun: najnižjo vrednost ima Microsoft, sledijo

Amazon, Apple, bitcoin in ether, največjo vrednost pa ima dogecoin. Opazimo lahko, da si instrumenti sledijo v enakem vrstnem redu, če gledamo vrednosti za standardni odklon dnevnih donosov ali varianco dnevnih donosov. Za povprečno donosnost ob uporabi strategije »buy and hold« je vrstni red skoraj enak, zamenjane so le vrednosti za Amazon in Apple – v tem primeru ima manjšo vrednost Apple – in vrednosti za ether in dogecoin, saj ima dogecoin tokrat nižjo vrednost kot ether. Iz tega lahko sklepamo, da se ob večji nestanovitnosti instrumenta poveča potencialna donosnost ob uporabi analiziranih kazalnikov.

Donosnost	AAPL	AMZN	MSFT	BTC	ETH	DOGE
SMA	179%	21%	157%	161%	700%	430%
EMA	173%	57%	188%	349%	806%	1990%
RSI	117%	49%	32%	18%	-60%	8%
MACD	247%	482%	78%	714%	4260%	9614%
Buy and Hold	433%	284%	415%	315%	420%	1873%

Tabela 21: Primerjava donosnosti med posameznimi instrumenti in kazalniki. V tabeli so prikazane donosnosti instrumentov ob uporabi posameznih kazalnikov, izražene v odstotkih. (lastni izračuni s programom Excel)

Na zgornji tabeli je prikazana primerjava donosnosti med posameznimi instrumenti in kazalniki. Kot vidimo, po vrednostih najbolj izstopa dogecoin oz. na splošno kriptovalute, pri delnicah pa so donosnosti v povprečju nižje. Opazimo tudi, da strategija »buy and hold« ne prinaša nujno najvišje donosnosti, saj v primeru vseh treh kriptovalut in delnice Amazon, Inc., večjo donosnost zagotavlja uporaba kazalnika MACD. V grobem lahko tako rečemo, da je v našem primeru za delnice strategija »buy and hold« donosnejša kot uporaba tehničnih kazalnikov, za kriptovalute pa kazalnik MACD.

5 Sklepne ugotovitve

V magistrskem delu smo preučevali tehnično analizo šestih znanih in uveljavljenih instrumentov, od tega treh delnic in treh kriptovalut. Pri tem smo uporabili tri različne vrste tehničnih kazalnikov: drseče sredine, indeks relativne moči in MACD. Od drsečih povprečij smo si ogledali tako preprosto kot eksponentno drsečo sredino. Preučevali smo časovno obdobje od leta 2018 do 2021.

Najprej smo si ogledali koncept učinkovitosti trga kapitala in predpostavko o njegovi neučinkovitosti, na kateri temelji tehnična analiza, strategije za napovedovanje cene instrumenta ter teoretična izhodišča za uporabo drsečih povprečij, indeksa relativne moči in MACD kot tehničnih kazalnikov.

S pomočjo portala Yahoo Finance smo nato ustvarili zbirko podatkov, kjer so prikazani prilagojeni zaključni tečaji analiziranih instrumentov za obdobje od 2018 do 2021. Število podatkov je za vse analizirane instrumente znašalo 1.008, saj smo pri analizi izločili cene kriptovalut med vikendi in prazniki. Nato smo izračunali osnovne deskriptivne statistike, kot so aritmetična sredina, standardna napaka, varianca, sploščenost, asimetrija, variacijski razmik, interval zaupanja ipd.

Sledil je pregled posameznih delnic in kriptovalut. Preverili smo relativne donose, pri čemer smo instrumente za zanimivost primerjali še s samim indeksom S&P 500, v katerega so sicer vključene vse analizirane delnice (Apple, Amazon in Microsoft). Ogledali smo si tudi standardni odklon, korelacijski koeficient in variabilnost donosov za posamezne instrumente.

Pri analizi smo izbrali pristop inicializacije portfelja, ki je temeljil na enakem številu vrednostnih papirjev – prvi dan obdobia smo kupili po 100 enot posameznega instrumenta, nato pa v skladu s signali kazalnikov z njimi trgovali vse do zadnjega dne obdobia. Vrednost začetnega nakupa je tako predstavljala tudi absolutno omejitev našega vložka v posamezen instrument.

V primeru signala za prodajo smo prodali vse enote instrumenta, v primeru signala za nakup pa smo kupili največje možno število enot, ki smo jih lahko z izkupičkom od prodaje. Pri nakupu oz. prodaji se nismo omejili na absolutno število enot instrumenta, temveč smo trgovali tudi s frakcijami delnic.

Rezultate analize smo predstavili tabelarno in grafično. Med seboj smo primerjali tako rezultate po posameznih instrumentih kot po vrsti kazalnika oz. glede na pristop »buy and hold«.

Pri naši analizi se je za najuspešnejšega kazalnika izkazal kazalnik MACD, ki je v povprečju prinašal 2566-odstotno donosnost, če upoštevamo vse analizirane instrumente, za najslabšega pa se je izkazal RSI, s 27-odstotno povprečno donosnostjo.

Našli smo tudi delno korelacijo med nestanovitnostjo instrumenta in povprečno donosnostjo ob uporabi kazalnikov ali strategije »buy and hold«, pri čemer je bila korelacija večja med nestanovitnostjo instrumenta in povprečno donosnostjo ob uporabi kazalnikov. Čim višja sta bila standardni odklon ali varianca dnevnih donosov, tem višja je bila tudi povprečna donosnost instrumenta ob uporabi kazalnikov. V primeru povečanja povprečne donosnosti ob uporabi strategije »buy and hold« sta se standardni odklon in varianca dnevnih donosov povečala pri večini instrumentov.

Ugotovili smo, da je bila v našem primeru pri dveh od treh delnicah strategija »buy and hold« bolj učinkovita kot uporaba katerega koli od analiziranih kazalnikov, pri vseh treh analiziranih kriptovalutah pa je največjo donosnost prinašal MACD.

Našo prvo hipotezo, ki pravi, da tehnična analiza v povprečju ustvarja višje donose za delnice kot za kriptovalute, smo tako ovrgli, saj smo ugotovili, da so bili donosi pravzaprav v povprečju precej nižji pri delnicah kot pri kriptovalutah.

Našo drugo hipotezo, da strategija »buy and hold« v povprečju ustvarja višje donose kot uporaba katerega koli od izbranih tehničnih kazalnikov, tako za delnice kot za kriptovalute, smo deloma ovrgli, saj je bila pri kriptovalutah donosnost v povprečju višja z uporabo kazalnika MACD kot s strategijo »buy and hold«, pri delnicah pa je bila donosnost v povprečju najvišja s strategijo »buy and hold«. Za doseganje visoke dobičkonosnosti zato preprosti izračuni tehničnih kazalnikov niso nujno dovolj, v primerjavi s strategijo »buy and hold«, temveč moramo za uspešno trgovanje zagotovo natančneje preučiti teorijo o tehnični analizi, temeljni analizi in analizi trga.

Omenimo znova, da pri analizi nismo upoštevali stroškov trgovanja, ki nastanejo pri borznih posrednikih, ali transakcijskih stroškov ter davka na dohodek iz kapitala. Ob upoštevanju slednjih bi bili absolutni donosi trgovanja ob uporabi kazalnikov zagotovo manjši, zato bi bila to zagotovo zanimiva tema za nadaljnje raziskave.

6 Reference

Achelis, Steven. 2000. Technical Analysis from A to Z. New York: McGraw Hill.

Barchart¹. 2022. Bitcoin - USD (^BTCUSD).

<https://www.barchart.com/crypto/quotes/%5EBTCUSD/performance>
(pridobljeno 18. 5. 2022).

Barchart². 2022. S&P 500 SPDR (SPY). <https://www.barchart.com/etfs-funds/quotes/SPY/performance> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Barchart³. 2022. Ethereum - USD (^ETHUSD).

<https://www.barchart.com/crypto/quotes/%5EETHUSD/performance>
(pridobljeno 18. 5. 2022).

Barchart⁴. 2022. Dogecoin - USD.

(^DOGEUSD)<https://www.barchart.com/crypto/quotes/%5EDOGEUSD/performance>
(pridobljeno 18. 5. 2022).

Barsby, Oliver. 2022. Dogecoin: How many coins are in circulation? Planet Crypto.

<https://www.gfinityesports.com/cryptocurrency/dogecoin-how-many-coins-in-circulation-is-there-a-cap/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Benstat. 2022. Koeficient asimetrije in sploščenosti. <https://www.benstat.si/blog/koeficient-asimetrije-sploscenosti/> (pridobljeno 2. 5. 2022).

Bloomberg. 2022. SPX:IND, S&P 500 INDEX. <https://www.bloomberg.com/quote/SPX:IND>
(pridobljeno 17. 5. 2022).

Britannica¹: Hall, Mark. 2022. Amazon.com. Britannica.
<https://www.britannica.com/topic/Amazoncom> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Britannica²: Hall, Mark. 2022. Microsoft Corporation. Britannica.
<https://www.britannica.com/topic/Microsoft-Corporation> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Budič, Jerica. 2009. Hipoteza učinkovitosti trga kapitala in njene kritike. Ljubljana: Ekomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.

Claessen, Holger; Mittnik, Stefan. 2002. Forecasting stock market volatility and the informational efficiency of the DAX-index options market. *The European Journal of Finance* 8, št. 3. 302–321. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13518470110074828> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Coindesk. 2022. Dogecoin. <https://www.coindesk.com/price/dogecoin/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

CoinMarketCap¹. 2022. Bitcoin. <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

CoinMarketCap². 2022. Ethereum. <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

CoinMarketCap³. 2022. Dogecoin. <https://coinmarketcap.com/currencies/dogecoin/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Companiesmarketcap¹. 2022. Amazon. <https://companiesmarketcap.com/amazon/marketcap/> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Companiesmarketcap². 2022. Microsoft.

<https://companiesmarketcap.com/microsoft/marketcap/> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Corbet, Shaen; Larkin Charles James; Lucey, Brian M.; Meegan, Andrew; Yarovaya, Larisa. 2018. The Volatility Generating Effects of Macroeconomic News on Cryptocurrency Returns. SSRN. 16. marec. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3141986 (pridobljeno 9. 6. 2022).

De Grott, Oliver; Hass, Alexander. 2022. The Signalling Channel of Negative Interest Rates. SSRN. 11. januar. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4005895 (pridobljeno 26. 6. 2022).

Detzel, Andrew; Liu, Hong; Strauss, Jack; Zhou, Guofu; Zhu, Yingzi. 2021. Learning and predictability via technical analysis: Evidence from bitcoin and stocks with hard-to-value fundamentals. *Financial Management* 50: 107–137.

Durcheva, Mariana; Tsankov, Pavel. 2019. Analysis of similarities between stock and cryptocurrency series by using graphs and spanning trees. *AIP Conference Proceedings* 2172, št. 090004. <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5133581> (pridobljeno 1. 3. 2022).

Engle, Robert F.; NG, Victor K. 1993. Measuring and Testing the Impact of News on Volatility. The Journal of Finance 48, št. 5, 1749–1778.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05127.x> (pridobljeno 9. 6. 2022)

Fama, Eugene. 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. The Journal of Finance 25, št. 2, 28–30.
<http://efinance.org.cn/cn/fm/Efficient%20Capital%20Markets%20A%20Review%20of%20Theory%20and%20Empirical%20Work.pdf> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Fernando, Jason. 2021. Platykurtic. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/p/platykurtic.asp> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Forbes. Art Levinson. 2022. Forbes Media LLC. <https://www.forbes.com/profile/art-levinson/?sh=7388c8793327> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Fox, Oxana. 2018. How to Calculate Percent Relative Range. Sciencing. 14. marec.
<https://sciencing.com/calculate-range-spread-6951681.html> (pridobljeno 2. 5. 2022).

Ganti, Akhilesh. 2020. Adjusted Closing Price. Investopedia. 28. december.
https://www.investopedia.com/terms/a/adjusted_closing_price.asp (pridobljeno 11. 6. 2022).

Gupta, Ruchi. 2022. Who Are the Ethereum Whales Now? Top Ether Holders Include Vitalik Buterin and Mark Cuban. Market Realist. <https://marketrealist.com/p/who-owns-the-most-ethereum/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Jaureguizar Francés, Carlos; Grau-Carles, Pilar; Jaureguizar Arellano, Diego. 2018. The cryptocurrency market: A network analysis. Esic Market Economics and Business Journal 49, št. 3: 569–583.

Lee, Isabelle. 2022. The world's biggest holder of Dogecoin owns 28% of the cryptocurrency — a position now worth \$2.1 billion. Markets Insider.
<https://markets.businessinsider.com/currencies/news/dogecoin-biggest-holder-owns-28-of-the-cryptocurrency-2021-2-1030093749> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Leswing; Kif. 2022. Apple becomes first U.S. company to reach \$3 trillion market cap. CNBC News. 3. januar. <https://www.nbcnews.com/tech/apple/apple-becomes-first-us-company-reach-3-trillion-market-cap-rcna10767> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Lim, Mark Andrew. 2004. The Handbook of Technical Analysis + Test Bank: The Practitioner's Comprehensive Guide to Technical Analysis. Singapore: Wiley.
https://books.google.si/books?id=N01_BwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=sl#v=onepage&q&f=false (pridobljeno 1. 3. 2022).

Limongi Conchetto, Chiara; Ravazzolo, Francesco. 2019. Optimism in Financial Markets: Stock Market Returns and Investor Sentiments. Journal of Risk and Financial Management 12, št. 2. <https://www.mdpi.com/1911-8074/12/2/85> (pridobljeno 1. 3. 2022).

Macrotrends¹. 2022. Apple Cash Flow Statement 2010-2022 | AAPL. <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AAPL/apple/> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Macrotrends². 2022. Amazon Cash Flow Statement 2010-2022 | AMZN. <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AMZN/amazon/> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Macrotrends³. 2022. Microsoft Cash Flow Statement 2009-2022 | MSFT. <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/MSFT/microsoft/> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Malladi, Rama K.; Dheeriya, Prakash L. 2021. Time series analysis of cryptocurrency returns and volatilities. Journal of Economics and Finance 45, 75–94. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12197-020-09526-4> (pridobljeno 1. 3. 2022).

MarketScreener. 2022. Amazon.com, Inc. (AMZN). <https://www.marketscreener.com/quote/stock/AMAZON-COM-INC-12864605/company/> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Maverick, J. B.; Potters, Charles; Munichiello, Katrina. 2021. How Is the Exponential Moving Average (EMA) Formula Calculated? Investopedia. <https://www.investopedia.com/ask/answers/122314/what-exponential-moving-average-ema-formula-and-how-ema-calculated.asp> (pridobljeno 1. 3. 2022).

Mnif, Emna; Jarboui, Anis; Mouakhar, Khaireddine. 2020. How the cryptocurrency market has performed during COVID 19? A multifractal analysis. Finance Research Letters 36. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612320306346?via%3Dihub> (pridobljeno 1. 3. 2022).

Morningstar¹. 2022. Apple Inc - Stock Trailing Returns. <https://www.morningstar.com/stocks/xnas/aapl/trailing-returns> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Morningstar². 2022. Amazon.com Inc – Stock Trailing Returns.

<https://www.morningstar.com/stocks/xnas/amzn/trailing-returns> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Morningstar³. 2022. Microsoft Corp – Stock Trailing Returns.

<https://www.morningstar.com/stocks/xnas/msft/trailing-returns> (pridobljeno 17. 5. 2022).

Noti, Isaac Kofi; Adekoya, Adebayo Felix; Weyori, Benjamin Asubam. 2020. A systematic review of fundamental and technical analysis of stock market predictions. Artificial Intelligence Review 53: 3007–3057. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-019-09754-z> (pridobljeno 1. 3. 2022).

O'Shea, Arielle. 2022. Want to Buy Apple Stock? Here's What You Need to Know. Nerdwallet.

<https://www.nerdwallet.com/article/investing/buy-apple-stock> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Požun, Nataša. 2007. Šola tehnične analize: MACD. Finance, 2. avgust.

<https://www.finance.si/187966/Sola-tehnicne-analize-MACD> (pridobljeno 6. 4. 2022).

Reiff, Nathan. 2021. Top Apple Shareholders. Investopedia.

<https://www.investopedia.com/articles/markets/120115/top-5-apple-shareholders.asp>

(pridobljeno 11. 5. 2022).

Reuters. About Apple Inc. Apple Inc. <https://www.reuters.com/markets/companies/AAPL.O> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Rodeck, David; Curry, Benjamin. 2022. An Introduction to Dogecoin, The Meme

Cryptocurrency. Forbes. <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-dogecoin/> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Seitz, Patrick. 2022. Is Apple Stock A Buy Or Sell After iPhone Maker's Earnings Report? Investors.com. <https://www.investors.com/research/apple-stock-buy-now/> (pridobljeno 11. 5. 2022).

Sharma, Rakesh. 2022. Top 5 Bitcoin Investors.

<https://www.investopedia.com/articles/people/091516/top-5-investors-investing-bitcoin.asp> (pridobljeno 18. 5. 2022).

Sobočan, Aljaž. 2021. Poslovni vpliv bitcoina. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.

<https://dk.um.si/Dokument.php?id=154407&lang=slv> (pridobljeno 18. 5. 2022).

SPC for Excel. 2016. Are the Skewness and Kurtosis Useful Statistics? BPI Consulting, LLC, februar 2016. <https://www.spcforexcel.com/knowledge/basic-statistics/are-skewness-and-kurtosis-useful-statistics> (pridobljeno 2. 5. 2022).

United States Securities and Exchange Commission. 2021. Form 10-K: Apple Inc. 25. september. [https://s2.q4cdn.com/470004039/files/doc_financials/2021/q4/_10-K-2021-\(As-Filed\).pdf](https://s2.q4cdn.com/470004039/files/doc_financials/2021/q4/_10-K-2021-(As-Filed).pdf) (pridobljeno 11. 5. 2022).

Vovk, Matjaž. 2009. Napovedovanje borznih donosov v znamenju bika in medveda. Ljubljana: Ekonomski fakulteta, Univerza v Ljubljani. <https://bankaslovenije.blob.core.windows.net/uploaded/O%20nas%2FNagrade%20BS%2F2009volk.pdf> (pridobljeno 6. 4. 2022).

WallStreetZen. 2022. Microsoft Corp Stock Ownership - Who owns Microsoft? <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nasdaq/msft/ownership> (pridobljeno 17. 5. 2022).

YCharts¹. 2022. Bitcoin Market Cap. https://ycharts.com/indicators/bitcoin_market_cap (pridobljeno 18. 5. 2022).

YCharts². 2022. Ethereum Market Cap. https://ycharts.com/indicators/ethereum_market_cap (pridobljeno 18. 5. 2022).

Zgaga, Iztok. 2019. Tehnična analiza delnic. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=75418&lang=slv> (pridobljeno 6. 4. 2022).

7 Priloge

7.1 Koda za programski jezik Python

7.1.1 Statistični izračuni

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import math
import pandas_datareader as web
import yfinance as yf
import statistics

apple = web.get_data_yahoo("AAPL",
                          start = "2018-01-01",
                          end = "2022-01-01")

# print(apple.head())

apple_daily_returns = apple['Adj Close'].pct_change()
# print(apple_daily_returns.head())

def variance(apple_daily_returns, ddof=0):
    n = len(apple)
    mean = sum(apple_daily_returns) / n
    return sum((x - mean) ** 2 for x in apple_daily_returns) / (n - ddof)

def stdev(apple_daily_returns):
    var = variance(apple_daily_returns)
    std_dev = math.sqrt(var)
    return std_dev

d = yf.download("^GSPC", start="2018-01-01", end="2022-01-01", group_by="ticker")

sp500 = yf.Ticker("^GSPC")

print(sp500.history(start="2018-01-01", end="2022-01-01"))
```

7.1.2 Izračuni kazalnikov

```
df = pd.read_excel(r'C:\Users\Barbara\Documents\Katoliški inštitut\Drugi  
letnik\Magistrska\Podatki\ZbraneVrednostiAdjClose2018-2021.xlsx')  
# print(df)  
  
aapl = df['AAPL']  
amzn = df['AMZN']  
msft = df['MSFT']  
btc = df['BTC-USD']  
eth = df['ETH-USD']  
doge = df['DOGE-USD']  
sp500 = df['S&P 500']  
  
instrument = sp500  
  
# Create 12 days exponential moving average column  
df['12_EMA'] = instrument.ewm(span = 12, adjust = False).mean()  
# Create 26 days exponential moving average column  
df['26_EMA'] = instrument.ewm(span=26, adjust=False).mean()  
# Calculate MACD  
exp1 = instrument.ewm(span=12, adjust=False).mean()  
exp2 = instrument.ewm(span=26, adjust=False).mean()  
macd = exp1 - exp2  
df['MACD'] = macd  
# Create signal line  
df['Signal Line'] = macd.ewm(span=9, adjust=False).mean()
```

```
import pandas as pd
```

```
df = pd.read_excel(r'C:\Users\Barbara\Documents\Katoliški inštitut\Drugi  
letnik\Magistrska\Podatki\ZbraneVrednostiAdjClose2018-2021.xlsx', header=0).set_index(['Datum'])  
# print(df)  
  
aapl = df['AAPL']  
amzn = df['AMZN']  
msft = df['MSFT']  
btc = df['BTC-USD']  
eth = df['ETH-USD']  
doge = df['DOGE-USD']  
sp500 = df['S&P 500']  
  
instrument = doge  
  
# print(df.head())  
# print(df.info())
```

```

# Calculate Price Differences
df['diff'] = instrument.diff(1)

# Calculate Avg. Gains/Losses
df['gain'] = df['diff'].clip(lower=0).round(2)
df['loss'] = df['diff'].clip(upper=0).abs().round(2)

# Window Length
window_length = 14

# Get initial Averages
df['avg_gain'] = df['gain'].rolling(window=window_length,
min_periods=window_length).mean()[:window_length+1]
df['avg_loss'] = df['loss'].rolling(window=window_length,
min_periods=window_length).mean()[:window_length+1]

# View first SMA value
# print(df.iloc[window_length-1: window_length+2])

# Get WMS averages
# Average Gains
for i, row in enumerate(df['avg_gain'].iloc[window_length+1:]):
    df['avg_gain'].iloc[i + window_length + 1] =\
        (df['avg_gain'].iloc[i + window_length] *\
        (window_length - 1) +\
        df['gain'].iloc[i + window_length + 1])\
        / window_length
# Average Losses
for i, row in enumerate(df['avg_loss'].iloc[window_length+1:]):
    df['avg_loss'].iloc[i + window_length + 1] =\
        (df['avg_loss'].iloc[i + window_length] *\
        (window_length - 1) +\
        df['loss'].iloc[i + window_length + 1])\
        / window_length
# View initial results
# print(df[window_length-1:window_length+5])

# Calculate RS Values
df['rs'] = df['avg_gain'] / df['avg_loss']

# Calculate RSI
df['rsi'] = 100 - (100 / (1.0 + df['rs']))
# View Result
print(df)

```

```

import numpy as np
import pandas as pd

```

```

import matplotlib.pyplot as plt
import datetime
from datetime import date
import time
# df = pd.DataFrame({'date': ["2018-01-02", "2021-12-29", "2021-12-30"]})
# df["date"].apply(lambda x: datetime.datetime.strptime(x, '%Y-%m-%d').strftime('%b-%y'))

df = pd.read_excel(r'C:\Users\Barbara\Documents\Katoliški inštitut\Drugi
letnik\Magistrska\Podatki\ZbraneVrednostiAdjClose2018-2021.xlsx')
print(df)

aapl = df['AAPL']
amzn = df['AMZN']
msft = df['MSFT']
btc = df['BTC-USD']
eth = df['ETH-USD']
doge = df['DOGE-USD']
sp500 = df['S&P 500']

instrument = sp500

# SMAs
# create 20 days simple moving average column
df['20_SMA'] = instrument.rolling(window = 20, min_periods = 1).mean()
# create 50 days simple moving average column
df['50_SMA'] = instrument.rolling(window = 50, min_periods = 1).mean()

df['SignalSMA'] = 0.0
df['SignalSMA'] = np.where(df['20_SMA'] > df['50_SMA'], 1.0, 0.0)

df['PositionSMA'] = df['SignalSMA'].diff()
# display first few rows
df.head()
print(df)

plt.figure(figsize = (20,10))
# plot close price, short-term and long-term moving averages
instrument.plot(color = 'k', label= 'instrument')
df['20_SMA'].plot(color = 'b',label = '20-day SMA')
df['50_SMA'].plot(color = 'g', label = '50-day SMA')
# plot 'buy' signals
plt.plot(df[df['PositionSMA'] == 1].index,
         df['20_SMA'][df['PositionSMA'] == 1],
         '^', markersize = 15, color = 'g', label = 'buy')
# plot 'sell' signals
plt.plot(df[df['PositionSMA'] == -1].index,
         df['20_SMA'][df['PositionSMA'] == -1],
         'v', markersize = 15, color = 'r', label = 'sell')
plt.ylabel('Cena v USD', fontsize = 15 )

```

```

plt.xlabel('Datum', fontsize = 15 )
plt.title('SMA Crossover', fontsize = 20)
plt.legend()
plt.grid()
# plt.show()

# EMAs

# Create 20 days exponential moving average column
df['20_EMA'] = instrument.ewm(span = 20, adjust = False).mean()
# Create 50 days exponential moving average column
df['50_EMA'] = instrument.ewm(span=50, adjust=False).mean()
# create a new column 'Signal' such that if 20-day EMA is greater # than 50-day EMA then set Signal as 1
else 0

df['SignalEMA'] = 0.0
df['SignalEMA'] = np.where(df['20_EMA'] > df['50_EMA'], 1.0, 0.0)
# create a new column 'Position' which is a day-to-day difference of # the 'Signal' column
df['PositionEMA'] = df['SignalEMA'].diff()

print(df)

plt.figure(figsize = (20,10))
# plot close price, short-term and long-term moving averages
instrument.plot(color = 'k', lw = 1, label = 'Close Price')
df['20_EMA'].plot(color = 'b', lw = 1, label = '20-day EMA')
df['50_EMA'].plot(color = 'g', lw = 1, label = '50-day EMA')
# plot 'buy' and 'sell' signals
plt.plot(df[df['PositionEMA'] == 1].index,
         df['20_EMA'][df['PositionEMA'] == 1],
         '^', markersize = 15, color = 'g', label = 'buy')
plt.plot(df[df['PositionEMA'] == -1].index,
         df['20_EMA'][df['PositionEMA'] == -1],
         'v', markersize = 15, color = 'r', label = 'sell')
plt.ylabel('Cena v USD', fontsize = 15 )
plt.xlabel('Datum', fontsize = 15 )
plt.title('EMA Crossover', fontsize = 20)
plt.legend()
plt.grid()
# plt.show()

```

```

from ta.momentum import RSIIndicator
from ta.trend import MACD

import numpy as np
import pandas as pd
from ta.volatility import BollingerBands

```

```

class Company:
    def __init__(self, symbol):
        self.symbol = symbol
        self.technical_indicators = None
        self.prices = None

    def generate_buy_sell_signals(condition_buy, condition_sell, dataframe, strategy):
        last_signal = None
        indicators = []
        buy = []
        sell = []
        for i in range(0, len(dataframe)):
            # if buy condition is true and last signal was not Buy
            if condition_buy(i, dataframe) and last_signal != 'Buy':
                last_signal = 'Buy'
                indicators.append(last_signal)
                buy.append(dataframe['Close'].iloc[i])
                sell.append(np.nan)
            # if sell condition is true and last signal was Buy
            elif condition_sell(i, dataframe) and last_signal == 'Buy':
                last_signal = 'Sell'
                indicators.append(last_signal)
                buy.append(np.nan)
                sell.append(dataframe['Close'].iloc[i])
            else:
                indicators.append(last_signal)
                buy.append(np.nan)
                sell.append(np.nan)

        dataframe[f'{strategy}_Last_Signal'] = np.array(last_signal)
        dataframe[f'{strategy}_Indicator'] = np.array(indicators)
        dataframe[f'{strategy}_Buy'] = np.array(buy)
        dataframe[f'{strategy}_Sell'] = np.array(sell)

    def set_technical_indicators(config, company):
        company.technical_indicators = pd.DataFrame()
        company.technical_indicators['Close'] = company.prices

        get_macd(config, company)
        get_rsi(config, company)
        get_bollinger_bands(config, company)

    def get_macd(config, company):
        close_prices = company.prices
        dataframe = company.technical_indicators

```

```

window_slow = 26
signal = 9
window_fast = 12
macd = MACD(company.prices, window_slow, window_fast, signal)
dataframe['MACD'] = macd.macd()
dataframe['MACD_Histogram'] = macd.macd_diff()
dataframe['MACD_Signal'] = macd.macd_signal()

generate_buy_sell_signals(
    lambda x, dataframe: dataframe['MACD'].values[x] < dataframe['MACD_Signal'].iloc[x],
    lambda x, dataframe: dataframe['MACD'].values[x] > dataframe['MACD_Signal'].iloc[x],
    dataframe,
    'MACD')
return dataframe

def get_rsi(config, company):
    close_prices = company.prices
    dataframe = company.technical_indicators
    rsi_time_period = 20

    rsi_indicator = RSIIndicator(close_prices, rsi_time_period)
    dataframe['RSI'] = rsi_indicator.rsi()

    low_rsi = 40
    high_rsi = 70

    generate_buy_sell_signals(
        lambda x, dataframe: dataframe['RSI'].values[x] < low_rsi,
        lambda x, dataframe: dataframe['RSI'].values[x] > high_rsi,
        dataframe, 'RSI')

    return dataframe

def get_bollinger_bands(config, company):
    close_prices = company.prices
    dataframe = company.technical_indicators

    window = 20

    indicator_bb = BollingerBands(close=close_prices, window=window, window_dev=2)

    # Add Bollinger Bands features
    dataframe['Bollinger_Bands_Middle'] = indicator_bb.bollinger_mavg()
    dataframe['Bollinger_Bands_Upper'] = indicator_bb.bollinger_hband()
    dataframe['Bollinger_Bands_Lower'] = indicator_bb.bollinger_lband()

```

```

generate_buy_sell_signals(
    lambda x, signal: signal['Close'].values[x] < signal['Bollinger_Bands_Lower'].values[x],
    lambda x, signal: signal['Close'].values[x] > signal['Bollinger_Bands_Upper'].values[x],
    dataframe, 'Bollinger_Bands')

return dataframe

```

```

import os
import matplotlib.pyplot as plt
# pip install matplotlib
# pip install yfinance

class TechnicalIndicatorsChartPlotter:
    def plot_price_and_signals(self, fig, company, data, strategy, axs):
        last_signal_val = data[f'{strategy}_Last_Signal'].values[-1]
        last_signal = 'Unknown' if not last_signal_val else last_signal_val
        title = f'Close Price Buy/Sell Signals using {strategy}. Last Signal: {last_signal}'
        fig.suptitle(f'Top: {company.symbol} Stock Price. Bottom: {strategy}')

        if not data[f'{strategy}_Buy'].isnull().all():
            axs[0].scatter(data.index, data[f'{strategy}_Buy'], color='green', label='Buy Signal', marker='^',
                           alpha=1)
        if not data[f'{strategy}_Sell'].isnull().all():
            axs[0].scatter(data.index, data[f'{strategy}_Sell'], color='red', label='Sell Signal', marker='v',
                           alpha=1)
        axs[0].plot(company.prices, label='Close Price', color='blue', alpha=0.35)

        plt.xticks(rotation=45)
        axs[0].set_title(title)
        axs[0].set_xlabel('Date', fontsize=18)
        axs[0].set_ylabel('Close Price', fontsize=18)
        axs[0].legend(loc='upper left')
        axs[0].grid()

    def plot_macd(self, company):
        image = f'images/{company.symbol}_macd.png'
        macd = company.technical_indicators

        # Create and plot the graph
        fig, axs = plt.subplots(2, sharex=True, figsize=(13,9))
        self.plot_price_and_signals(fig, company, macd, 'MACD', axs)

        axs[1].plot(macd['MACD'], label=company.symbol+' MACD', color = 'green')
        axs[1].plot(macd['MACD_Signal'], label='Signal Line', color='orange')
        positive = macd['MACD_Histogram'][((macd['MACD_Histogram'] >= 0))]
        negative = macd['MACD_Histogram'][((macd['MACD_Histogram'] < 0))]

```

```

    axs[1].bar(positive.index, positive, color='green')
    axs[1].bar(negative.index, negative, color='red')
    axs[1].legend(loc='upper left')
    axs[1].grid()
    print(os.path.abspath(image))
    plt.show()

def plot_rsi(self, company):
    image = f'images/{company.symbol}_rsi.png'
    rsi = company.technical_indicators
    low_rsi = 40
    high_rsi = 70

    #plt.style.use('default')
    fig, axs = plt.subplots(2, sharex=True, figsize=(13, 9))
    self.plot_price_and_signals(fig, company, rsi, 'RSI', axs)
    axs[1].fill_between(rsi.index, y1=low_rsi, y2=high_rsi, color='#adccff', alpha=0.3)
    axs[1].plot(rsi['RSI'], label='RSI', color='blue', alpha=0.35)
    axs[1].legend(loc='upper left')
    axs[1].grid()
    plt.show()

def plot_bollinger_bands(self, company):
    image = f'images/{company.symbol}_bb.png'
    bollinger_bands = company.technical_indicators

    fig, axs = plt.subplots(2, sharex=True, figsize=(13, 9))

    self.plot_price_and_signals(fig, company, bollinger_bands, 'Bollinger_Bands', axs)

    axs[1].plot(bollinger_bands['Bollinger_Bands_Middle'], label='Middle', color='blue', alpha=0.35)
    axs[1].plot(bollinger_bands['Bollinger_Bands_Upper'], label='Upper', color='green', alpha=0.35)
    axs[1].plot(bollinger_bands['Bollinger_Bands_Lower'], label='Lower', color='red', alpha=0.35)
    axs[1].fill_between(bollinger_bands.index, bollinger_bands['Bollinger_Bands_Lower'],
    bollinger_bands['Bollinger_Bands_Upper'], alpha=0.1)
    axs[1].legend(loc='upper left')
    axs[1].grid()
    plt.show()

```

```
from unittest import TestCase
```

```
from technical_indicators_calculator import set_technical_indicators, Company
from technical_indicators_chart_plotting import TechnicalIndicatorsChartPlotter
import yfinance as yf
import pandas
```

```

if __name__ == '__main__':
    company = Company('AAPL')
    config = {}
    company.prices = yf.Ticker(company.symbol).history(period='1y')['Close']
    set_technical_indicators(config, company)

    tacp = TechnicalIndicatorsChartPlotter()
    tacp.plot_macd(company)
    tacp.plot_rsi(company)
    tacp.plot_bollinger_bands(company)

```

7.1.3 Grafični prikazi podatkov

```

import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas_datareader as web

apple = web.get_data_yahoo("DOGE-USD",
                           start = "2018-01-01",
                           end = "2022-01-01")

print(apple.head())

apple_daily_returns = apple['Adj Close'].pct_change()
apple_monthly_returns = apple['Adj Close'].resample('M').ffill().pct_change()
print(apple_daily_returns.head())
print(apple_monthly_returns.head())

fig = plt.figure()
ax1 = fig.add_axes([0.1,0.1,0.8,0.8])
ax1.plot(apple_daily_returns)
ax1.set_xlabel("Datum")
ax1.set_ylabel("Odstotek")
# ax1.set_title("Dnevni donosi za Apple, Inc.")
plt.show()

fig = plt.figure()
ax1 = fig.add_axes([0.1,0.1,0.8,0.8])
ax1.plot(apple_monthly_returns)
ax1.set_xlabel("Datum")
ax1.set_ylabel("Odstotek")
# ax1.set_title("Mesečni donosi za Apple, Inc.")
plt.show()

fig = plt.figure()

```

```

ax1 = fig.add_axes([0.1,0.1,0.8,0.8])
apple_daily_returns.plot.hist(bins = 60)
ax1.set_xlabel("Dnevni donosi %")
ax1.set_ylabel("Odstotki")
# ax1.set_title("Dnevni donosi za Apple, Inc.")
ax1.text(-0.35,200,"Najnižji\nndonosi")
ax1.text(0.25,200,"Najvišji\nndonosi")
plt.show()

```

```

# You could extract the date from ticker_history[observation]
# It is a Pandas Series object, so here's how I'd do it:

```

```

import numpy as np
import yfinance as yf
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# function getting data for the last x years with x weeks space
# from checking data and specific observation.
def stock_data(ticker, period, interval, observation):
    ticker = yf.Ticker(ticker)
    ticker_history = ticker.history(period, interval)
    print((ticker_history[observation]))
    sf = ticker_history[observation]
    df = pd.DataFrame({'Date': sf.index, 'Values': sf.values})

    x = df['Date'].tolist()
    y = df['Values'].tolist()

    plt.plot(x, y)
    plt.ylabel('Cena ($)')
    plt.xlabel('Datum', rotation=0)
    plt.show()

#^GSPC = S&P500

if __name__ == '__main__':
    stock_data('DOGE-USD', '5y', '1wk', 'Close')

```

```

import yfinance as yf
import numpy as np
import pandas as pd

```

```

import seaborn as sns
import pandas_datareader.data as web
from datetime import datetime
import matplotlib.pyplot as plt

# Get the data for the stocks
spy = yf.download('SPY','2018-01-01','2022-01-01')
aapl = yf.download('AAPL','2018-01-01','2022-01-01')
amzn = yf.download('AMZN','2018-01-01','2022-01-01')
msft = yf.download('MSFT','2018-01-01','2022-01-01')
btc = yf.download('BTC-USD','2018-01-01','2022-01-01')
eth = yf.download('ETH-USD','2018-01-01','2022-01-01')
doge = yf.download('DOGE-USD','2018-01-01','2022-01-01')

spy_adj_close = spy['Adj Close']
aapl_adj_close = aapl['Adj Close']
amzn_adj_close = amzn['Adj Close']
msft_adj_close = msft['Adj Close']
btc_adj_close = btc['Adj Close']
eth_adj_close = eth['Adj Close']
doge_adj_close = doge['Adj Close']

# Plot the close price of a single stock
# aapl['Adj Close'].plot()
# plt.ylabel('Cena ($)')
# plt.xlabel("", rotation=0)
# plt.show()

# Plot multiple stocks on one graph

# create new dataframe with just closing price for each stock
df_stocks = pd.DataFrame({'SPY': spy['Adj Close'], 'AAPL': aapl['Adj Close'], 'AMZN': amzn['Adj Close'],
                           'MSFT': msft['Adj Close']})

df_crypto = pd.DataFrame({'BTC-USD': btc['Adj Close'],
                           'ETH-USD': eth['Adj Close'], 'DOGE-USD': doge['Adj Close']})

df_stocks.plot(figsize=(10,4))
plt.ylabel('Cena')
# plt.show()

df_crypto.plot(figsize=(10,4))
plt.ylabel('Cena')
# plt.show()

returnfstart = df_stocks.apply(lambda x: x / x[0])
returnfstart.plot(figsize=(10,4)).axhline(1, lw=1, color='black')
plt.xlabel("")

```

```

plt.ylabel('Relativni donosi')
plt.show()
returnfstart = df_crypto.apply(lambda x: x / x[0])
returnfstart.plot(figsize=(10,4)).axhline(1, lw=1, color='black')
plt.xlabel("")
plt.ylabel('Relativni donosi')
plt.show()

```

```

import pandas as pd
import pandas_datareader.data as web
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import datetime
import time
import yfinance

def f_plot_selected(df, columns, start_index, end_index):
    """Plot the desired columns over index values in the given range."""
    # takes a dataframe, columns (list) that we want to print and range of rows
    f_plot_data(df.loc[start_index:end_index])
    # use df.loc not df.iloc since we use datetime as index

def f_get_data(symbols, dates, start_time, today):
    """Read stock data (adjusted close) for given symbols from yahoo finance"""
    df = pd.DataFrame(index=dates)
    print(df.head())

    if 'BTC-USD' not in symbols: # add SPY for reference, if absent
        symbols.insert(0, 'BTC-USD')

    for symbol in symbols:
        # yahoo gives only daily historical data, more granular data stream is hard to get for free
        connected = False
        while not connected:
            try:
                ticker_df = web.get_data_yahoo(symbol, start=start_time, end=today)
                connected = True
                print('connected to yahoo')
            except Exception as e:
                print("type error, something is wrong: " + str(e))
                time.sleep(10)
            pass

```

```

# reset index from dates to index numbers
# print(ticker_df.head(2))
#   Date      High
# 2017-01-03 128.190002
# 2017-01-04 130.169998
ticker_df = ticker_df.reset_index()
# print(ticker_df.head(2))
#   Date      High
# 0 2017-01-03 128.190002
# 1 2017-01-04 130.169998
ticker_df.set_index('Date', inplace=True, drop=False)

df_temp = ticker_df[['Date', 'Adj Close']]
df_temp = df_temp.rename(columns={'Adj Close': symbol})
df = df.join(df_temp[symbol])

if symbol == 'BTC-USD': # drop dates SPY did not trade
    df = df.dropna(subset=["BTC-USD"])

return df

def f_normalize_data(df):
    """normalizes stock data in respect to price in day 1,
    this way price on the first day starts at 1$ for any given stock"""
    # return df/df.ix[0,:]
    # deprecated option
    return df / df.iloc[0, :]

def f_plot_data(df, title=""):
    """Plot stock prices with a custom title and meaningful axis labels."""

    ax = df.plot(title=title, fontsize=12, figsize=(10, 10))
    # ax.set_xlabel("Datum")
    ax.set_ylabel("Relativna cena")

    plt.figure(figsize=(10, 10), dpi= 120, facecolor='w', edgecolor='k')
    # plt.title('Relativna sprememba v ceni')
    plt.legend(loc='upper left', fontsize=12)
    plt.tight_layout()
    plt.style.use('bmh')
    plt.grid(True)
    plt.show()

def f_run():
    # Define a date range
    start_time = datetime.datetime(2018, 1, 1)
    end_time = datetime.datetime(2021, 12, 31)

```

```

today = datetime.datetime.now().date().isoformat()
dates = pd.date_range(start_time, today)
# Choose stock symbols to read
symbols = ['DOGE-USD']
# SPY will be added in f_get_data() function automatically

# Get stock data
df = f_get_data(symbols, dates, start_time, end_time)
df = f_normalize_data(df)

# Slice and plot
f_plot_selected(df, ['DOGE-USD'], start_time, today)

if __name__ == "__main__":
    f_run()

```

```

#optional installations:
#!pip install yfinance --upgrade --no-cache-dir
#!pip3 install pandas_datareader
#!pip3 install pandas --upgrade

# better display
from IPython.core.display import display, HTML
display(HTML("<style>.container { width:100% !important; }</style>"))

# ____library_import_statements_____
import pandas as pd

# for pandas_datareader, otherwise it might have issues, sometimes there is some version mismatch
pd.core.common.is_list_like = pd.api.types.is_list_like

import pandas_datareader.data as web
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import datetime
import time

#newest yahoo API
import yfinance as yahoo_finance

def f_plot_selected(df, columns, start_index, end_index):
    """Plot the desired columns over index values in the given range."""
    # takes a dataframe, columns (list) that we want to print and range of rows
    # note: df.ix is deprecated now
    f_plot_data(df.loc[start_index:end_index])

```

```

# use df.loc not df.iloc since we use datetime as index

def f_get_data(symbols, dates, start_time, today):
    """Read stock data (adjusted close) for given symbols from yahoo finance"""
    df = pd.DataFrame(index=dates)
    print(df.head())

    if 'AAPL' not in symbols: # add AAPL for reference, if absent
        symbols.insert(0, 'AAPL')

    for symbol in symbols:
        # yahoo gives only daily historical data, more granular data stream is hard to get for free
        connected = False
        while not connected:
            try:
                ticker_df = web.get_data_yahoo(symbol, start=start_time, end=today)
                connected = True
                print('connected to yahoo')
            except Exception as e:
                print("type error, something is wrong: " + str(e))
                time.sleep(10)
                pass

        # reset index from dates to index numbers
        # print(ticker_df.head(2))
        #   Date      High
        # 2017-01-03  128.190002
        # 2017-01-04  130.169998
        ticker_df = ticker_df.reset_index()
        # print(ticker_df.head(2))
        #   Date      High
        # 0 2017-01-03  128.190002
        # 1 2017-01-04  130.169998
        ticker_df.set_index('Date', inplace=True, drop=False)

        df_temp = ticker_df[['Date', 'Adj Close']]
        df_temp = df_temp.rename(columns={'Adj Close': symbol})
        df = df.join(df_temp[symbol])

    if symbol == 'AAPL': # drop dates AAPL did not trade
        df = df.dropna(subset=["AAPL"])

    return df

def f_normalize_data(df):
    """normalizes stock data in respect to price in day 1,
    this way price on the first day starts at 1$ for any given stock"""

```

```

# return df/df.ix[0,:]
# deprecated option
return df / df.iloc[0, :] # use df.iloc not df.loc since index is number

def f_plot_data(df, title="Stock prices"):
    """Plot stock prices with a custom title and meaningful axis labels."""

    ax = df.plot(title=title, fontsize=12, figsize=(20, 10))
    ax.set_xlabel("Datum")
    ax.set_ylabel("Cena")

    # plt.figure(figsize=(20, 10), dpi= 120, facecolor='w', edgecolor='k')
    plt.title('Relativna sprememba cene')
    plt.legend(loc='upper left', fontsize=12)
    plt.tight_layout()
    plt.style.use('bmh')
    plt.grid(True)
    plt.show()

def f_run():
    # Define a date range
    start_time = datetime.datetime(2018, 1, 1)
    # end_time = datetime.datetime(2018, 6, 20)
    today = datetime.datetime.now().date().isoformat()
    dates = pd.date_range(start_time, today)

    # Choose stock symbols to read
    symbols = ['AAPL', 'AMZN', 'MSFT', 'BTC-USD', 'ETH-USD']
    # AAPL will be added in f_get_data() function automatically

    # Get stock data
    df = f_get_data(symbols, dates, start_time, today)
    df = f_normalize_data(df)

    # Slice and plot
    f_plot_selected(df, ['AAPL', 'AMZN', 'MSFT', 'BTC-USD', 'ETH-USD'], start_time, today)

if __name__ == "__main__":
    f_run()

```

7.2 Rezultati analize v Excelu

V opozorilo: v primeru, da na zadnji možni trgovalni dan obdobja, torej 30. 12. 2021, ni prišlo do signala za prodajo, smo za lažjo analizo v Excelu ročno dodali signal za prodajo (»-1«) v vrstico za ta datum.

7.2.1 Preprosta drseča sredina

Datum	AAPL	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	PositionSMAAALP
2018-01-02 00:00:00	41,14	100,00	-4.113,58	-4.113,58	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-31 00:00:00	39,98	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-02-05 00:00:00	37,37	100,00	3.736,99	-376,59	-1
2018-03-08 00:00:00	42,43	88,08	-3.736,99	-4.113,58	1
2018-04-13 00:00:00	41,90	88,08	3.690,31	-423,26	-1
2018-05-10 00:00:00	45,57	80,99	-3.690,31	-4.113,58	1
2018-07-11 00:00:00	45,22	80,99	3.662,44	-451,14	-1
2018-07-24 00:00:00	46,45	78,84	-3.662,44	-4.113,58	1
2018-10-29 00:00:00	51,27	78,84	4.041,67	-71,91	-1
2019-02-12 00:00:00	41,60	97,16	-4.041,67	-4.113,58	1
2019-05-24 00:00:00	43,73	97,16	4.249,07	135,49	-1
2019-07-01 00:00:00	49,25	86,27	-4.249,07	-4.113,58	1
2020-03-06 00:00:00	71,28	86,27	6.149,39	2.035,81	-1
2020-04-30 00:00:00	72,45	84,87	-6.149,39	-4.113,58	1
2020-10-02 00:00:00	111,99	84,87	9.504,99	5.391,42	-1
2020-11-05 00:00:00	117,95	80,59	-9.504,99	-4.113,58	1
2021-02-26 00:00:00	120,54	80,59	9.714,27	5.600,69	-1
2021-04-19 00:00:00	134,04	72,47	-9.714,27	-4.113,58	1
2021-05-26 00:00:00	126,31	72,47	9.154,17	5.040,59	-1
2021-06-28 00:00:00	134,21	68,21	-9.154,17	-4.113,58	1
2021-10-01 00:00:00	142,26	68,21	9.703,21	5.589,63	-1
2021-11-04 00:00:00	150,55	64,45	-9.703,21	-4.113,58	1
2021-12-30 00:00:00	177,97	64,45	11.470,82	7.357,25	-1

Datum	AMZN	Največje število enot za nakup/prodajo	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu kar NI vloženo v delnice)	SIGNAL
2018-01-02 00:00:00	1.189,01	100,00	-118.901,00	-118.901,00	
2018-01-31 00:00:00	1.450,89	NE KUPIMO, KER BI BIL SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-04-13 00:00:00	1.430,79	100,00	143.079,00	24.178,00	-1
2018-05-07 00:00:00	1.600,14	89,42	-143.079,00	-118.901,00	1
2018-10-11 00:00:00	1.719,36	89,42	153.739,24	34.838,24	-1
2019-01-24 00:00:00	1.654,93	92,90	-153.739,24	-118.901,00	1
2019-06-03 00:00:00	1.692,69	92,90	157.247,05	38.346,05	-1
2019-07-02 00:00:00	1.934,31	81,29	-157.247,05	-118.901,00	1
2019-08-13 00:00:00	1.824,34	81,29	148.307,18	29.406,18	-1
2019-11-08 00:00:00	1.785,88	83,04	-148.307,18	-118.901,00	1
2019-12-11 00:00:00	1.748,72	83,04	145.221,25	26.320,25	-1
2019-12-19 00:00:00	1.792,28	81,03	-145.221,25	-118.901,00	1
2020-03-16 00:00:00	1.689,15	81,03	136.865,04	17.964,04	-1
2020-04-15 00:00:00	2.307,68	59,31	-136.865,04	-118.901,00	1
2020-09-28 00:00:00	3.174,05	59,31	188.248,16	69.347,16	-1
2020-10-23 00:00:00	3.204,40	58,75	-188.248,16	-118.901,00	1
2020-11-13 00:00:00	3.128,81	58,75	183.807,50	64.906,50	-1
2020-12-23 00:00:00	3.185,27	57,71	-183.807,50	-118.901,00	1
2021-03-04 00:00:00	2.977,57	57,71	171.822,08	52.921,08	-1
2021-04-14 00:00:00	3.333,00	51,55	-171.822,08	-118.901,00	1
2021-05-28 00:00:00	3.223,07	51,55	166.154,99	47.253,99	-1
2021-06-22 00:00:00	3.505,44	47,40	-166.154,99	-118.901,00	1
2021-08-13 00:00:00	3.293,97	47,40	156.131,49	37.230,49	-1
2021-09-22 00:00:00	3.380,05	46,19	-156.131,49	-118.901,00	1
2021-10-11 00:00:00	3.246,30	46,19	149.953,30	31.052,30	-1
2021-11-09 00:00:00	3.576,23	41,93	-149.953,30	-118.901,00	1
2021-12-22 00:00:00	3.420,74	41,93	143.433,52	24.532,52	-1
2021-12-30 00:00:00	3.372,89	NE PRODAMO, KER SMO VSE ENOTE PRODALI ŽE PRI PREJŠNJEM SIGNALU			-1

Datum	MSFT	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice; kumulativa)	SMA PositionSMAAAPL
2018-01-02 00:00:00	81,53	100,00	-8.153,02	-8.153,02	
		NE KUPIMO - KER BI BIL SICER DVOJNI NAKUP			
2018-01-31 00:00:00	90,12				1
2018-04-09 00:00:00	86,51	100,00	8.650,68	497,66	-1
2018-04-26 00:00:00	89,83	96,30	-8.650,68	-8.153,02	1
2018-10-24 00:00:00	98,31	96,30	9.467,38	1.314,36	-1
2018-12-20 00:00:00	97,96	96,65	-9.467,38	-8.153,02	1
2018-12-21 00:00:00	94,79	96,65	9.161,47	1.008,45	-1
2019-02-04 00:00:00	102,04	89,78	-9.161,47	-8.153,02	1
2019-08-26 00:00:00	132,19	89,78	11.868,73	3.715,71	-1
2019-09-13 00:00:00	134,02	88,56	-11.868,73	-8.153,02	1
2019-09-17 00:00:00	134,09	88,56	11.874,78	3.721,76	-1
2019-09-19 00:00:00	137,68	86,25	-11.874,78	-8.153,02	1
2020-03-13 00:00:00	155,96	86,25	13.451,89	5.298,87	-1
2020-04-22 00:00:00	170,39	78,95	-13.451,89	-8.153,02	1
2020-09-28 00:00:00	206,73	78,95	16.321,12	8.168,09	-1
2020-10-21 00:00:00	212,02	76,98	-16.321,12	-8.153,02	1
2020-12-15 00:00:00	211,91	76,98	16.312,81	8.159,78	-1
2020-12-17 00:00:00	217,15	75,12	-16.312,81	-8.153,02	1
2021-03-24 00:00:00	233,56	75,12	17.545,62	9.392,60	-1
2021-04-07 00:00:00	247,88	70,78	-17.545,62	-8.153,02	1
2021-05-26 00:00:00	250,03	70,78	17.698,03	9.545,00	-1
2021-06-17 00:00:00	259,39	68,23	-17.698,03	-8.153,02	1
2021-10-06 00:00:00	291,97	68,23	19.921,04	11.768,01	-1
2021-10-27 00:00:00	321,91	61,88	-19.921,04	-8.153,02	1
2021-12-30 00:00:00	338,62	61,88	20.954,83	12.801,81	-1

Datum	BTC	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	SMA PositionSMAAAPL
2018-01-02 00:00:00	14.982,10	100,00	-1.498.209,96	-1.498.209,96	
		NE KUPIMO - KER BI BIL SICER DVOJNI NAKUP			
2018-05-08 00:00:00	9.234,82				1
2018-06-05 00:00:00	7.633,76	100,00	763.375,98	-734.833,98	-1
2018-07-30 00:00:00	8.180,48	93,32	-763.375,98	-1.498.209,96	1
2018-08-24 00:00:00	6.719,96	93,32	627.084,96	-871.125,00	-1
2018-10-17 00:00:00	6.544,43	95,82	-627.084,96	-1.498.209,96	1
2018-10-18 00:00:00	6.476,71	95,82	620.596,04	-877.613,92	-1
2019-03-05 00:00:00	3.896,38	159,28	-620.596,04	-1.498.209,96	1
2019-08-29 00:00:00	9.510,20	159,28	1.514.739,36	16.529,40	-1
2019-11-20 00:00:00	8.027,27	188,70	-1.514.739,36	-1.498.209,96	1
2019-11-27 00:00:00	7.531,66	188,70	1.421.219,17	-76.990,79	-1
2020-01-21 00:00:00	8.745,89	162,50	-1.421.219,17	-1.498.209,96	1
2020-03-13 00:00:00	5.563,71	162,50	904.109,58	-594.100,38	-1
2020-05-01 00:00:00	8.864,77	101,99	-904.109,58	-1.498.209,96	1
2020-07-09 00:00:00	9.277,97	101,99	946.251,60	-551.958,36	-1
2020-07-29 00:00:00	11.100,47	85,24	-946.251,60	-1.498.209,96	1
2020-09-23 00:00:00	10.246,19	85,24	873.428,99	-624.780,97	-1
2020-10-22 00:00:00	12.965,89	67,36	-873.428,99	-1.498.209,96	1
2021-05-12 00:00:00	49.150,54	67,36	3.310.956,45	1.812.746,49	-1
2021-08-06 00:00:00	42.816,50	77,33	-3.310.956,45	-1.498.209,96	1
2021-12-08 00:00:00	50.504,80	77,33	3.905.484,64	2.407.274,68	-1
2021-12-30 00:00:00	47.178,13				-1

Datum	ETH	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	SMA PositionSMAAAMPL
2018-01-02 00:00:00	884,44	100,00	-88.444,40	-88.444,40	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-31 00:00:00	1.118,31	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-02-07 00:00:00	757,07	100,00	75.706,80	-12.737,60	-1
2018-05-08 00:00:00	752,86	100,56	-75.706,80	-88.444,40	1
2018-06-13 00:00:00	477,49	100,56	48.016,48	-40.427,92	-1
2019-01-22 00:00:00	118,75	404,36	-48.016,48	-88.444,40	1
2019-02-07 00:00:00	104,54	404,36	42.269,65	-46.174,75	-1
2019-02-28 00:00:00	136,75	309,11	-42.269,65	-88.444,40	1
2019-07-25 00:00:00	219,62	309,11	67.886,14	-20.558,26	-1
2020-01-27 00:00:00	170,93	397,16	-67.886,14	-88.444,40	1
2020-03-20 00:00:00	132,74	397,16	52.717,29	-35.727,10	-1
2020-05-01 00:00:00	214,22	246,09	-52.717,29	-88.444,40	1
2020-09-30 00:00:00	359,94	246,09	88.577,30	132,91	-1
2020-10-30 00:00:00	382,82	231,38	-88.577,30	-88.444,40	1
2021-06-14 00:00:00	2.537,89	231,38	587.220,01	498.775,61	-1
2021-08-10 00:00:00	3.141,69	186,91	-587.220,01	-88.444,40	1
2021-10-13 00:00:00	3.606,20	186,91	674.042,63	585.598,24	-1
2021-10-18 00:00:00	3.748,76	179,80	-674.042,63	-88.444,40	1
2021-12-20 00:00:00	3.933,84	179,80	707.321,54	618.877,15	-1
2021-12-30 00:00:00	3.713,85				-1

Datum	DOGE	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	SMA PositionSMAAAMPL
2018-01-02 00:00:00	0,0091	100,00	-0,91	-0,91	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-05-01 00:00:00	0,0051	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-06-01 00:00:00	0,0034	100,00	0,34	-0,57	-1
2018-08-03 00:00:00	0,0029	117,31	-0,34	-0,91	1
2018-08-20 00:00:00	0,0024	117,31	0,28	-0,64	-1
2018-09-06 00:00:00	0,0050	55,47	-0,28	-0,91	1
2018-10-30 00:00:00	0,0039	55,47	0,21	-0,70	-1
2019-03-20 00:00:00	0,0021	103,62	-0,21	-0,91	1
2019-07-30 00:00:00	0,0028	103,62	0,29	-0,62	-1
2019-10-29 00:00:00	0,0027	109,94	-0,29	-0,91	1
2019-12-05 00:00:00	0,0022	109,94	0,24	-0,67	-1
2020-01-28 00:00:00	0,0025	99,75	-0,24	-0,91	1
2020-03-13 00:00:00	0,0017	99,75	0,17	-0,74	-1
2020-05-01 00:00:00	0,0025	69,52	-0,17	-0,91	1
2020-07-02 00:00:00	0,0024	69,52	0,16	-0,75	-1
2020-07-08 00:00:00	0,0048	34,55	-0,16	-0,91	1
2020-09-10 00:00:00	0,0028	34,55	0,10	-0,82	-1
2020-11-17 00:00:00	0,0029	33,01	-0,10	-0,91	1
2021-06-17 00:00:00	0,3065	33,01	10,12	9,20	-1
2021-08-19 00:00:00	0,3171	31,90	-10,12	-0,91	1
2021-09-28 00:00:00	0,1968	31,90	6,28	5,36	-1
2021-11-01 00:00:00	0,2717	23,11	-6,28	-0,91	1
2021-12-02 00:00:00	0,2097	23,11	4,85	3,93	-1
2021-12-30 00:00:00	0,1713				-1

7.2.2 Eksponentna drseča sredina

Datum	AAPL	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	EMA	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	41,14	100,00	-4.113,58	-4.113,58		
		NE KUPIMO - KER BI BIL				
2018-01-04 00:00:00	41,32	SICER DVOJNI NAKUP				1
2018-01-31 00:00:00	39,98	100,00	3.998,23	-115,34		-1
2018-02-27 00:00:00	42,77	93,48	-3.998,23	-4.113,58		1
2018-03-29 00:00:00	40,23	93,48	3.760,43	-353,14		-1
2018-04-16 00:00:00	42,16	89,20	-3.760,43	-4.113,58		1
2018-04-23 00:00:00	39,62	89,20	3.534,15	-579,42		-1
2018-05-07 00:00:00	44,40	79,60	-3.534,15	-4.113,58		1
2018-11-05 00:00:00	48,69	79,60	3.876,13	-237,44		-1
2019-02-22 00:00:00	42,11	92,06	-3.876,13	-4.113,58		1
2019-05-24 00:00:00	43,73	92,06	4.026,03	-87,54		-1
2019-06-18 00:00:00	48,49	83,02	-4.026,03	-4.113,58		1
2020-03-09 00:00:00	65,64	83,02	5.449,59	1.336,01		-1
2020-04-30 00:00:00	72,45	75,21	-5.449,59	-4.113,58		1
2021-03-01 00:00:00	127,03	75,21	9.554,81	5.441,24		-1
2021-04-13 00:00:00	133,64	71,50	-9.554,81	-4.113,58		1
2021-05-18 00:00:00	124,32	71,50	8.888,97	4.775,40		-1
2021-06-17 00:00:00	131,23	67,73	-8.888,97	-4.113,58		1
2021-10-04 00:00:00	138,76	67,73	9.398,78	5.285,20		-1
2021-10-21 00:00:00	149,07	63,05	-9.398,78	-4.113,58		1
2021-12-30 00:00:00	177,97	63,05	11.220,94	7.107,37		-1

Datum	AMZN	EMA			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	1.189,01	100,00	-118.901,00	-118.901,00	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-03 00:00:00	1.204,20	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-10-12 00:00:00	1.788,61	100,00	178.861,00	59.960,00	-1
2019-01-30 00:00:00	1.670,43	107,07	-178.861,00	-118.901,00	1
2019-02-11 00:00:00	1.591,00	107,07	170.356,04	51.455,04	-1
2019-02-28 00:00:00	1.639,83	103,89	-170.356,04	-118.901,00	1
2019-06-04 00:00:00	1.729,56	103,89	179.677,78	60.776,78	-1
2019-06-12 00:00:00	1.855,32	96,84	-179.677,78	-118.901,00	1
2019-08-06 00:00:00	1.787,83	96,84	173.141,73	54.240,73	-1
2019-12-24 00:00:00	1.789,21	96,77	-173.141,73	-118.901,00	1
2020-03-12 00:00:00	1.676,61	96,77	162.245,44	43.344,44	-1
2020-04-07 00:00:00	2.011,60	80,65	-162.245,44	-118.901,00	1
2020-11-13 00:00:00	3.128,81	80,65	252.353,94	133.452,93	-1
2020-12-03 00:00:00	3.186,73	79,19	-252.353,94	-118.901,00	1
2020-12-09 00:00:00	3.104,20	79,19	245.818,47	126.917,46	-1
2020-12-17 00:00:00	3.236,08	75,96	-245.818,47	-118.901,00	1
2021-01-14 00:00:00	3.127,47	75,96	237.568,25	118.667,25	-1
2021-01-21 00:00:00	3.306,99	71,84	-237.568,25	-118.901,00	1
2021-02-26 00:00:00	3.092,93	71,84	222.190,55	103.289,55	-1
2021-04-09 00:00:00	3.372,20	65,89	-222.190,55	-118.901,00	1
2021-06-01 00:00:00	3.218,65	65,89	212.073,31	93.172,31	-1
2021-06-10 00:00:00	3.349,65	63,31	-212.073,31	-118.901,00	1
2021-08-11 00:00:00	3.292,11	63,31	208.430,35	89.529,35	-1
2021-09-08 00:00:00	3.525,50	59,12	-208.430,35	-118.901,00	1
2021-09-28 00:00:00	3.315,96	59,12	196.042,17	77.141,17	-1
2021-11-05 00:00:00	3.518,99	55,71	-196.042,17	-118.901,00	1
2021-12-20 00:00:00	3.341,58	55,71	186.158,71	67.257,70	-1
2021-12-30 00:00:00	3.372,89				-1

Datum	MSFT	EMA			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	81,53	100,00	-8.153,02	-8.153,02	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-03 00:00:00	81,91	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-10-24 00:00:00	98,31	100,00	9.831,39	1.678,37	-1
2018-12-06 00:00:00	105,37	93,31	-9.831,39	-8.153,02	1
2018-12-07 00:00:00	101,15	93,31	9.437,92	1.284,90	-1
2018-12-12 00:00:00	105,26	89,66	-9.437,92	-8.153,02	1
2018-12-14 00:00:00	102,32	89,66	9.174,02	1.021,00	-1
2019-02-08 00:00:00	101,97	89,97	-9.174,02	-8.153,02	1
2020-03-12 00:00:00	136,55	89,97	12.284,84	4.131,82	-1
2020-04-15 00:00:00	168,78	72,79	-12.284,84	-8.153,02	1
2020-11-03 00:00:00	203,76	72,79	14.831,10	6.678,08	-1
2020-11-04 00:00:00	213,59	69,44	-14.831,10	-8.153,02	1
2021-12-30 00:00:00	338,62	69,44	23.512,92	15.359,89	-1

Datum	BTC	EMA			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	14.982,10	100,00	-1.498.209,96	-1.498.209,96	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-03 00:00:00	15.201,00	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-01-11 00:00:00	13.405,80	100,00	1.340.579,98	-157.629,98	-1
2018-07-30 00:00:00	8.180,48	163,88	-1.340.579,98	-1.498.209,96	1
2018-08-07 00:00:00	6.753,12	163,88	1.106.670,72	-391.539,25	-1
2019-03-22 00:00:00	4.023,97	275,02	-1.106.670,72	-1.498.209,96	1
2019-09-24 00:00:00	8.620,57	275,02	2.370.825,95	872.615,99	-1
2020-01-16 00:00:00	8.723,79	271,77	-2.370.825,95	-1.498.209,96	1
2020-03-12 00:00:00	4.970,79	271,77	1.350.889,77	-147.320,19	-1
2020-05-01 00:00:00	8.864,77	152,39	-1.350.889,77	-1.498.209,96	1
2021-05-18 00:00:00	42.909,40	152,39	6.538.905,66	5.040.695,70	-1
2021-08-09 00:00:00	46.365,40	141,03	-6.538.905,66	-1.498.209,96	1
2021-12-09 00:00:00	47.672,12	141,03	6.723.192,01	5.224.982,04	-1
2021-12-30 00:00:00	47.178,13				-1

Datum	ETH	EMA			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	884,44	100,00	-88.444,40	-88.444,40	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-03 00:00:00	962,72	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-02-08 00:00:00	817,81	100,00	81.780,70	-6.663,70	-1
2018-05-08 00:00:00	752,86	108,63	-81.780,70	-88.444,40	1
2018-05-25 00:00:00	586,73	108,63	63.735,24	-24.709,16	-1
2019-03-07 00:00:00	138,03	461,73	-63.735,24	-88.444,40	1
2019-07-26 00:00:00	219,63	461,73	101.410,48	12.966,08	-1
2020-01-27 00:00:00	170,93	593,28	-101.410,48	-88.444,40	1
2020-03-16 00:00:00	110,61	593,28	65.620,64	-22.823,76	-1
2020-04-28 00:00:00	198,42	330,72	-65.620,64	-88.444,40	1
2021-06-21 00:00:00	1.888,45	330,72	624.554,05	536.109,65	-1
2021-08-05 00:00:00	2.827,33	220,90	-624.554,05	-88.444,40	1
2021-12-29 00:00:00	3.628,53	220,90	801.538,95	713.094,55	-1
2021-12-30 00:00:00	3.713,85				-1

Datum	DOGE	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	EMA	
				Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	0,0091	100,00	-0,91	-0,91	
		NE KUPIMO - KER BI BIL			
2018-01-03 00:00:00	0,0093	SICER DVOJNI NAKUP			1
2018-01-23 00:00:00	0,0067	100,00	0,67	-0,25	-1
2018-05-04 00:00:00	0,0053	126,65	-0,67	-0,91	1
2018-05-11 00:00:00	0,0044	126,65	0,55	-0,36	-1
2018-09-04 00:00:00	0,0053	104,85	-0,55	-0,91	1
2018-10-29 00:00:00	0,0038	104,85	0,40	-0,51	-1
2019-04-02 00:00:00	0,0028	144,31	-0,40	-0,91	1
2019-07-30 00:00:00	0,0028	144,31	0,41	-0,51	-1
2019-11-07 00:00:00	0,0027	149,18	-0,41	-0,91	1
2019-11-21 00:00:00	0,0024	149,18	0,36	-0,55	-1
2020-01-30 00:00:00	0,0024	148,32	-0,36	-0,91	1
2020-03-10 00:00:00	0,0022	148,32	0,33	-0,59	-1
2020-04-30 00:00:00	0,0024	134,00	-0,33	-0,91	1
2020-09-10 00:00:00	0,0028	134,00	0,38	-0,54	-1
2020-11-20 00:00:00	0,0030	125,96	-0,38	-0,91	1
2021-06-24 00:00:00	0,2628	125,96	33,10	32,18	-1
2021-08-18 00:00:00	0,3037	108,97	-33,10	-0,91	1
2021-09-17 00:00:00	0,2399	108,97	26,15	25,23	-1
2021-10-28 00:00:00	0,3004	87,02	-26,15	-0,91	1
2021-11-22 00:00:00	0,2197	87,02	19,12	18,20	-1
2021-12-30 00:00:00	0,1713				-1

7.2.3 RSI

Datum	AAPL	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	RSI	
				Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	41,14	100,00	-4.113,58	-4.113,58	
2018-05-10 00:00:00	45,57	100,00	4.556,66	443,09	-1
2018-11-20 00:00:00	42,90	106,22	-4.556,66	-4.113,58	1
2019-03-13 00:00:00	44,23	106,22	4.698,51	584,94	-1
2019-05-31 00:00:00	42,78	109,83	-4.698,51	-4.113,58	1
2019-10-21 00:00:00	58,99	109,83	6.479,31	2.365,74	-1
2020-02-27 00:00:00	67,45	96,06	-6.479,31	-4.113,58	1
2020-06-05 00:00:00	81,97	96,06	7.874,04	3.760,46	-1
2021-02-25 00:00:00	120,28	65,47	-7.874,04	-4.113,58	1
2021-06-30 00:00:00	136,38	65,47	8.928,50	4.814,93	-1
2021-12-30 00:00:00	177,97				

RSI					
Datum	AMZN	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	1.189,01	100,00	-118.901,00	-118.901,00	
2018-01-23 00:00:00	1.362,54	100,00	136.254,00	17.353,00	-1
2018-10-10 00:00:00	1.755,25	77,63	-136.254,00	-118.901,00	1
2019-03-20 00:00:00	1.797,27	77,63	139.515,87	20.614,87	-1
2019-06-03 00:00:00	1.692,69	82,42	-139.515,87	-118.901,00	1
2019-07-09 00:00:00	1.988,30	82,42	163.880,82	44.979,82	-1
2019-08-02 00:00:00	1.823,24	89,88	-163.880,82	-118.901,00	1
2019-12-26 00:00:00	1.868,77	89,88	167.973,26	49.072,26	-1
2021-08-18 00:00:00	3.201,22	52,47	-167.973,26	-118.901,00	1
2021-12-30 00:00:00	3.372,89	52,47	176.981,06	58.080,06	-1

RSI					
Datum	MSFT	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	81,53	100,00	-8.153,02	-8.153,02	
2018-01-23 00:00:00	87,17	100,00	8.717,43	564,41	-1
2018-12-24 00:00:00	90,84	95,97	-8.717,43	-8.153,02	1
2019-03-15 00:00:00	112,33	95,97	10.780,33	2.627,31	-1
2021-12-30 00:00:00	338,62				-1

RSI					
Datum	BTC	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	14.982,10	100,00	-1.498.209,96	-1.498.209,96	
2018-07-24 00:00:00	8.424,27	100,00	842.426,95	-655.783,01	-1
2018-11-14 00:00:00	5.738,35	146,81	-842.426,95	-1.498.209,96	1
2019-04-02 00:00:00	4.879,88	146,81	716.397,68	-781.812,28	-1
2019-09-24 00:00:00	8.620,57	83,10	-716.397,68	-1.498.209,96	1
2020-01-30 00:00:00	9.508,99	83,10	790.228,89	-707.981,07	-1
2020-03-12 00:00:00	4.970,79	158,97	-790.228,89	-1.498.209,96	1
2020-04-29 00:00:00	8.801,04	158,97	1.399.141,23	-99.068,73	-1
2021-05-19 00:00:00	37.002,44	37,81	-1.399.141,23	-1.498.209,96	1
2021-08-09 00:00:00	46.365,40	37,81	1.753.174,76	254.964,80	-1
2021-12-13 00:00:00	46.737,48	37,51	-1.753.174,76	-1.498.209,96	1
2021-12-30 00:00:00	47.178,13	37,51	1.769.703,82	271.493,86	-1

RSI					
Datum	ETH	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	884,44	100,00	-88.444,40	-88.444,40	
2019-02-20 00:00:00	149,55	100,00	14.955,43	-73.488,96	-1
2019-11-22 00:00:00	150,27	99,52	-14.955,43	-88.444,40	1
2020-01-30 00:00:00	184,69	99,52	18.381,31	-70.063,09	-1
2020-03-12 00:00:00	112,35	163,61	-18.381,31	-88.444,40	1
2020-04-29 00:00:00	216,97	163,61	35.498,56	-52.945,84	-1
2021-12-30 00:00:00	3.713,85				-1

RSI					
Datum	DOGE	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	0,009145	100,00	-0,91	-0,91	
2021-01-04 00:00:00	0,009767	100,00	0,98	0,06	-1
2021-12-09 00:00:00	0,169484	5,76	-0,98	-0,91	1
2021-12-30 00:00:00	0,171313	5,76	0,99	0,07	-1

7.2.4 MACD

Datum	AAPL	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	41,14	100,00	-4.113,58	-4.113,58	
2018-01-03 00:00:00	41,13	100,00	4.112,86	-0,72	-1
2018-01-04 00:00:00	41,32	99,54	-4.112,86	-4.113,58	1
2018-01-25 00:00:00	40,86	99,54	4.067,22	-46,35	-1
2018-02-14 00:00:00	40,13	101,35	-4.067,22	-4.113,58	1
2018-03-19 00:00:00	42,03	101,35	4.259,93	146,35	-1
2018-04-10 00:00:00	41,54	102,55	-4.259,93	-4.113,58	1
2018-04-20 00:00:00	39,74	102,55	4.074,78	-38,80	-1
2018-05-02 00:00:00	42,34	96,25	-4.074,78	-4.113,58	1
2018-05-25 00:00:00	45,39	96,25	4.368,72	255,14	-1
2018-06-06 00:00:00	46,69	93,57	-4.368,72	-4.113,58	1
2018-06-08 00:00:00	46,14	93,57	4.317,37	203,79	-1
2018-07-09 00:00:00	45,87	94,12	-4.317,37	-4.113,58	1
2018-07-30 00:00:00	45,71	94,12	4.302,19	188,62	-1
2018-08-01 00:00:00	48,50	88,70	-4.302,19	-4.113,58	1
2018-09-07 00:00:00	53,45	88,70	4.741,51	627,93	-1
2018-10-02 00:00:00	55,38	85,62	-4.741,51	-4.113,58	1
2018-10-08 00:00:00	54,05	85,62	4.627,56	513,99	-1
2018-12-03 00:00:00	44,80	103,30	-4.627,56	-4.113,58	1
2018-12-10 00:00:00	41,11	103,30	4.246,48	132,91	-1
2018-12-12 00:00:00	40,99	103,60	-4.246,48	-4.113,58	1
2018-12-20 00:00:00	38,01	103,60	3.938,35	-175,22	-1
2018-12-28 00:00:00	37,87	104,00	-3.938,35	-4.113,58	1
2019-03-06 00:00:00	42,48	104,00	4.418,29	304,71	-1
2019-03-12 00:00:00	44,04	100,33	-4.418,29	-4.113,58	1
2019-03-28 00:00:00	45,94	100,33	4.609,03	495,45	-1
2019-04-02 00:00:00	47,23	97,59	-4.609,03	-4.113,58	1
2019-04-15 00:00:00	48,50	97,59	4.732,79	619,22	-1
2019-04-18 00:00:00	49,62	95,37	-4.732,79	-4.113,58	1
2019-04-26 00:00:00	49,73	95,37	4.743,01	629,43	-1
2019-06-06 00:00:00	45,26	104,79	-4.743,01	-4.113,58	1
2019-07-17 00:00:00	49,69	104,79	5.207,27	1.093,70	-1
2019-07-23 00:00:00	51,03	102,04	-5.207,27	-4.113,58	1
2019-08-02 00:00:00	49,85	102,04	5.087,09	973,52	-1
2019-08-19 00:00:00	51,60	98,59	-5.087,09	-4.113,58	1
2019-08-27 00:00:00	50,08	98,59	4.937,39	823,82	-1
2019-09-05 00:00:00	52,32	94,38	-4.937,39	-4.113,58	1
2019-09-24 00:00:00	53,39	94,38	5.039,25	925,68	-1
2019-10-07 00:00:00	55,70	90,48	-5.039,25	-4.113,58	1
2019-11-20 00:00:00	64,75	90,48	5.858,64	1.745,06	-1
2019-12-16 00:00:00	68,85	85,09	-5.858,64	-4.113,58	1
2020-01-24 00:00:00	78,31	85,09	6.663,56	2.549,98	-1

Datum	AAPL	MACD			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2020-03-27 00:00:00	61,10	109,07	-6.663,56	-4.113,58	1
2020-05-27 00:00:00	78,66	109,07	8.579,49	4.465,91	-1
2020-06-08 00:00:00	82,46	104,05	-8.579,49	-4.113,58	1
2020-06-29 00:00:00	89,46	104,05	9.308,13	5.194,55	-1
2020-07-08 00:00:00	94,30	98,70	-9.308,13	-4.113,58	1
2020-07-17 00:00:00	95,28	98,70	9.404,29	5.290,72	-1
2020-07-20 00:00:00	97,29	96,67	-9.404,29	-4.113,58	1
2020-07-21 00:00:00	95,94	96,67	9.274,50	5.160,92	-1
2020-07-31 00:00:00	105,10	88,24	-9.274,50	-4.113,58	1
2020-09-03 00:00:00	119,78	88,24	10.569,57	6.455,99	-1
2020-10-01 00:00:00	115,73	91,33	-10.569,57	-4.113,58	1
2020-10-21 00:00:00	115,81	91,33	10.576,81	6.463,24	-1
2020-11-06 00:00:00	117,81	89,78	-10.576,81	-4.113,58	1
2020-11-23 00:00:00	113,01	89,78	10.145,50	6.031,93	-1
2020-12-01 00:00:00	121,81	83,29	-10.145,50	-4.113,58	1
2021-01-05 00:00:00	130,04	83,29	10.830,85	6.717,28	-1
2021-01-22 00:00:00	138,04	78,46	-10.830,85	-4.113,58	1
2021-02-01 00:00:00	133,15	78,46	10.446,90	6.333,33	-1
2021-03-15 00:00:00	123,26	84,76	-10.446,90	-4.113,58	1
2021-04-29 00:00:00	132,69	84,76	11.246,49	7.132,92	-1
2021-06-07 00:00:00	125,37	89,71	-11.246,49	-4.113,58	1
2021-07-21 00:00:00	144,79	89,71	12.988,40	8.874,83	-1
2021-08-17 00:00:00	149,78	86,72	-12.988,40	-4.113,58	1
2021-08-18 00:00:00	145,96	86,72	12.657,18	8.543,61	-1
2021-08-31 00:00:00	151,42	83,59	-12.657,18	-4.113,58	1
2021-09-10 00:00:00	148,56	83,59	12.418,76	8.305,19	-1
2021-10-14 00:00:00	143,37	86,62	-12.418,76	-4.113,58	1
2021-11-10 00:00:00	147,73	86,62	12.796,77	8.683,20	-1
2021-11-17 00:00:00	153,29	83,48	-12.796,77	-4.113,58	1
2021-12-17 00:00:00	170,92	83,48	14.268,29	10.154,72	-1
2021-12-30 00:00:00	177,97				-1

Datum	AMZN	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar Ni vloženo v delnice)	MACD	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	1.189,01	100,00	-118.901,00	-118.901,00		1
2018-02-07 00:00:00	1.416,78	100,00	141.678,00	22.777,00		-1
2018-02-16 00:00:00	1.448,69	97,80	-141.678,00	-118.901,00		1
2018-03-01 00:00:00	1.493,45	97,80	146.055,41	27.154,41		-1
2018-03-05 00:00:00	1.523,61	95,86	-146.055,41	-118.901,00		1
2018-03-15 00:00:00	1.582,32	95,86	151.683,43	32.782,43		-1
2018-04-16 00:00:00	1.441,50	105,23	-151.683,43	-118.901,00		1
2018-05-15 00:00:00	1.576,12	105,23	165.848,97	46.947,97		-1
2018-05-30 00:00:00	1.624,89	102,07	-165.848,97	-118.901,00		1
2018-06-21 00:00:00	1.730,22	102,07	176.599,77	57.698,77		-1
2018-07-10 00:00:00	1.743,07	101,32	-176.599,77	-118.901,00		1
2018-07-26 00:00:00	1.808,00	101,32	183.178,18	64.277,18		-1
2018-08-07 00:00:00	1.862,48	98,35	-183.178,18	-118.901,00		1
2018-08-16 00:00:00	1.886,52	98,35	185.542,56	66.641,56		-1
2018-08-27 00:00:00	1.927,68	96,25	-185.542,56	-118.901,00		1
2018-09-06 00:00:00	1.958,31	96,25	188.490,75	69.589,75		-1
2018-09-27 00:00:00	2.012,98	93,64	-188.490,75	-118.901,00		1
2018-10-02 00:00:00	1.971,31	93,64	184.588,88	65.687,88		-1
2018-11-06 00:00:00	1.642,81	112,36	-184.588,88	-118.901,00		1
2018-11-16 00:00:00	1.593,41	112,36	179.038,21	60.137,21		-1
2018-11-26 00:00:00	1.581,33	113,22	-179.038,21	-118.901,00		1
2018-12-14 00:00:00	1.591,91	113,22	180.236,09	61.335,08		-1
2018-12-31 00:00:00	1.501,97	120,00	-180.236,09	-118.901,00		1
2019-01-28 00:00:00	1.637,89	120,00	196.546,46	77.645,46		-1
2019-01-30 00:00:00	1.670,43	117,66	-196.546,46	-118.901,00		1
2019-01-31 00:00:00	1.718,73	117,66	202.229,54	83.328,54		-1
2019-02-26 00:00:00	1.636,40	123,58	-202.229,54	-118.901,00		1
2019-03-07 00:00:00	1.625,95	123,58	200.938,10	82.037,10		-1
2019-03-08 00:00:00	1.620,80	123,97	-200.938,10	-118.901,00		1
2019-04-11 00:00:00	1.844,07	123,97	228.617,90	109.716,90		-1
2019-04-22 00:00:00	1.887,31	121,13	-228.617,90	-118.901,00		1
2019-05-01 00:00:00	1.911,52	121,13	231.550,56	112.649,56		-1
2019-06-07 00:00:00	1.804,03	128,35	-231.550,56	-118.901,00		1
2019-07-18 00:00:00	1.977,90	128,35	253.867,09	134.966,09		-1
2019-08-20 00:00:00	1.801,38	140,93	-253.867,09	-118.901,00		1
2019-08-23 00:00:00	1.749,62	140,93	246.572,59	127.671,59		-1
2019-08-28 00:00:00	1.764,25	139,76	-246.572,59	-118.901,00		1
2019-09-20 00:00:00	1.794,16	139,76	250.752,83	131.851,83		-1
2019-10-11 00:00:00	1.731,92	144,78	-250.752,83	-118.901,00		1
2019-11-12 00:00:00	1.778,00	144,78	257.424,44	138.523,43		-1
2019-11-25 00:00:00	1.773,84	145,12	-257.424,44	-118.901,00		1
2019-12-04 00:00:00	1.760,69	145,12	255.516,07	136.615,07		-1

Datum	AMZN	MACD			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2019-12-16 00:00:00	1.769,21	144,42	-255.516,07	-118.901,00	1
2020-01-14 00:00:00	1.869,44	144,42	269.991,67	151.090,66	-1
2020-01-30 00:00:00	1.870,68	144,33	-269.991,67	-118.901,00	1
2020-02-21 00:00:00	2.095,97	144,33	302.507,33	183.606,33	-1
2020-03-20 00:00:00	1.846,09	163,86	-302.507,33	-118.901,00	1
2020-04-30 00:00:00	2.474,00	163,86	405.399,05	286.498,05	-1
2020-06-08 00:00:00	2.524,06	160,61	-405.399,05	-118.901,00	1
2020-07-15 00:00:00	3.008,87	160,61	483.266,27	364.365,27	-1
2020-08-18 00:00:00	3.312,49	145,89	-483.266,27	-118.901,00	1
2020-09-03 00:00:00	3.368,00	145,89	491.364,75	372.463,75	-1
2020-09-28 00:00:00	3.174,05	154,81	-491.364,75	-118.901,00	1
2020-10-20 00:00:00	3.217,01	154,81	498.015,25	379.114,25	-1
2020-11-04 00:00:00	3.241,16	153,65	-498.015,25	-118.901,00	1
2020-11-09 00:00:00	3.143,74	153,65	483.046,34	364.145,34	-1
2020-11-24 00:00:00	3.118,06	154,92	-483.046,34	-118.901,00	1
2020-12-08 00:00:00	3.177,29	154,92	492.222,19	373.321,18	-1
2020-12-15 00:00:00	3.165,12	155,51	-492.222,19	-118.901,00	1
2021-01-05 00:00:00	3.218,51	155,51	500.525,09	381.624,09	-1
2021-01-20 00:00:00	3.263,38	153,38	-500.525,09	-118.901,00	1
2021-02-10 00:00:00	3.286,58	153,38	504.083,45	385.182,45	-1
2021-03-11 00:00:00	3.113,59	161,90	-504.083,45	-118.901,00	1
2021-04-22 00:00:00	3.309,04	161,90	535.726,37	416.825,37	-1
2021-04-23 00:00:00	3.340,88	160,35	-535.726,37	-118.901,00	1
2021-05-03 00:00:00	3.386,49	160,35	543.040,17	424.139,17	-1
2021-06-07 00:00:00	3.198,01	169,81	-543.040,17	-118.901,00	1
2021-06-30 00:00:00	3.440,16	169,81	584.158,60	465.257,59	-1
2021-07-01 00:00:00	3.432,97	170,16	-584.158,60	-118.901,00	1
2021-07-15 00:00:00	3.631,20	170,16	617.889,66	498.988,66	-1
2021-08-24 00:00:00	3.305,78	186,91	-617.889,66	-118.901,00	1
2021-09-17 00:00:00	3.462,52	186,91	647.186,24	528.285,23	-1
2021-10-13 00:00:00	3.284,28	197,06	-647.186,24	-118.901,00	1
2021-11-01 00:00:00	3.318,11	197,06	653.852,65	534.951,65	-1
2021-11-03 00:00:00	3.384,00	193,22	-653.852,65	-118.901,00	1
2021-11-24 00:00:00	3.580,41	193,22	691.802,75	572.901,75	-1
2021-12-30 00:00:00	3.372,89				-1

Datum	MSFT	MACD			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar Ni vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	81,53	100,00	-8.153,02	-8.153,02	
2018-02-05 00:00:00	83,47	100,00	8.347,48	194,46	-1
2018-02-16 00:00:00	87,68	95,20	-8.347,48	-8.153,02	1
2018-03-15 00:00:00	89,76	95,20	8.545,28	392,26	-1
2018-04-10 00:00:00	88,52	96,54	-8.545,28	-8.153,02	1
2018-04-30 00:00:00	89,13	96,54	8.604,16	451,14	-1
2018-05-01 00:00:00	90,54	95,03	-8.604,16	-8.153,02	1
2018-05-02 00:00:00	89,12	95,03	8.469,21	316,19	-1
2018-05-07 00:00:00	91,70	92,36	-8.469,21	-8.153,02	1
2018-06-13 00:00:00	96,53	92,36	8.915,22	762,19	-1
2018-07-09 00:00:00	97,49	91,45	-8.915,22	-8.153,02	1
2018-07-31 00:00:00	101,54	91,45	9.285,48	1.132,46	-1
2018-08-09 00:00:00	104,97	88,46	-9.285,48	-8.153,02	1
2018-08-10 00:00:00	104,33	88,46	9.228,76	1.075,73	-1
2018-08-29 00:00:00	107,63	85,74	-9.228,76	-8.153,02	1
2018-09-06 00:00:00	104,48	85,74	8.958,53	805,51	-1
2018-09-13 00:00:00	108,49	82,58	-8.958,53	-8.153,02	1
2018-10-04 00:00:00	108,37	82,58	8.949,01	795,99	-1
2018-11-05 00:00:00	103,30	86,63	-8.949,01	-8.153,02	1
2018-11-19 00:00:00	100,96	86,63	8.746,07	593,05	-1
2018-11-27 00:00:00	103,39	84,59	-8.746,07	-8.153,02	1
2018-12-14 00:00:00	102,32	84,59	8.655,46	502,44	-1
2019-01-07 00:00:00	98,49	87,88	-8.655,46	-8.153,02	1
2019-02-01 00:00:00	99,18	87,88	8.716,52	563,50	-1
2019-02-05 00:00:00	103,47	84,24	-8.716,52	-8.153,02	1
2019-02-11 00:00:00	101,57	84,24	8.556,37	403,35	-1
2019-02-12 00:00:00	103,15	82,95	-8.556,37	-8.153,02	1
2019-03-08 00:00:00	107,10	82,95	8.883,92	730,90	-1
2019-03-12 00:00:00	110,11	80,68	-8.883,92	-8.153,02	1
2019-03-27 00:00:00	113,16	80,68	9.130,22	977,20	-1
2019-04-18 00:00:00	119,56	76,36	-9.130,22	-8.153,02	1
2019-05-06 00:00:00	124,19	76,36	9.483,97	1.330,95	-1
2019-06-07 00:00:00	127,81	74,20	-9.483,97	-8.153,02	1
2019-06-27 00:00:00	130,49	74,20	9.682,45	1.529,43	-1
2019-07-26 00:00:00	137,48	70,43	-9.682,45	-8.153,02	1
2019-07-31 00:00:00	132,55	70,43	9.335,13	1.182,11	-1
2019-08-21 00:00:00	135,45	68,92	-9.335,13	-8.153,02	1
2019-08-23 00:00:00	130,18	68,92	8.971,93	818,90	-1
2019-08-30 00:00:00	134,54	66,68	-8.971,93	-8.153,02	1
2019-09-11 00:00:00	132,85	66,68	8.858,69	705,66	-1
2019-09-18 00:00:00	135,19	65,53	-8.858,69	-8.153,02	1
2019-10-01 00:00:00	133,77	65,53	8.765,96	612,93	-1

Datum	MSFT	Max Buy/Sell Number of Stocks	MACD		
			Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2019-10-11 00:00:00	136,32	64,30	-8.765,96	-8.153,02	1
2019-10-22 00:00:00	133,09	64,30	8.558,23	405,21	-1
2019-10-25 00:00:00	137,34	62,31	-8.558,23	-8.153,02	1
2019-12-02 00:00:00	146,45	62,31	9.125,55	972,53	-1
2019-12-16 00:00:00	152,31	59,92	-9.125,55	-8.153,02	1
2020-01-06 00:00:00	155,73	59,92	9.330,91	1.177,89	-1
2020-01-09 00:00:00	158,73	58,79	-9.330,91	-8.153,02	1
2020-01-27 00:00:00	158,92	58,79	9.341,85	1.188,83	-1
2020-01-30 00:00:00	169,20	55,21	-9.341,85	-8.153,02	1
2020-02-21 00:00:00	175,36	55,21	9.682,35	1.529,33	-1
2020-03-26 00:00:00	153,29	63,16	-9.682,35	-8.153,02	1
2020-05-13 00:00:00	176,50	63,16	11.148,57	2.995,54	-1
2020-06-09 00:00:00	186,89	59,65	-11.148,57	-8.153,02	1
2020-06-15 00:00:00	186,04	59,65	11.098,05	2.945,03	-1
2020-06-16 00:00:00	190,60	58,23	-11.098,05	-8.153,02	1
2020-07-15 00:00:00	204,85	58,23	11.927,67	3.774,65	-1
2020-08-04 00:00:00	210,02	56,79	-11.927,67	-8.153,02	1
2020-08-11 00:00:00	200,26	56,79	11.373,48	3.220,46	-1
2020-08-20 00:00:00	211,80	53,70	-11.373,48	-8.153,02	1
2020-09-04 00:00:00	211,48	53,70	11.355,99	3.202,96	-1
2020-09-29 00:00:00	204,58	55,51	-11.355,99	-8.153,02	1
2020-10-23 00:00:00	213,43	55,51	11.847,46	3.694,44	-1
2020-11-05 00:00:00	220,40	53,75	-11.847,46	-8.153,02	1
2020-11-18 00:00:00	208,89	53,75	11.228,94	3.075,91	-1
2020-12-01 00:00:00	213,97	52,48	-11.228,94	-8.153,02	1
2020-12-09 00:00:00	209,61	52,48	10.999,90	2.846,88	-1
2020-12-16 00:00:00	217,01	50,69	-10.999,90	-8.153,02	1
2021-01-04 00:00:00	215,43	50,69	10.920,14	2.767,12	-1
2021-01-21 00:00:00	222,64	49,05	-10.920,14	-8.153,02	1
2021-02-18 00:00:00	241,82	49,05	11.860,92	3.707,90	-1
2021-03-16 00:00:00	235,79	50,30	-11.860,92	-8.153,02	1
2021-03-18 00:00:00	228,86	50,30	11.512,15	3.359,12	-1
2021-03-23 00:00:00	235,66	48,85	-11.512,15	-8.153,02	1
2021-03-25 00:00:00	230,46	48,85	11.258,24	3.105,22	-1
2021-03-26 00:00:00	234,57	48,00	-11.258,24	-8.153,02	1
2021-03-30 00:00:00	229,98	48,00	11.037,82	2.884,79	-1
2021-04-01 00:00:00	240,39	45,92	-11.037,82	-8.153,02	1
2021-04-28 00:00:00	252,50	45,92	11.593,92	3.440,90	-1
2021-05-25 00:00:00	250,26	46,33	-11.593,92	-8.153,02	1
2021-07-19 00:00:00	275,41	46,33	12.758,75	4.605,72	-1
2021-07-23 00:00:00	287,99	44,30	-12.758,75	-8.153,02	1
2021-07-28 00:00:00	284,56	44,30	12.606,79	4.453,76	-1

Datum	MSFT	Max Buy/Sell Number of Stocks	MACD		
			Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2021-08-19 00:00:00	295,62	42,65	-12.606,79	-8.153,02	1
2021-09-01 00:00:00	300,66	42,65	12.821,74	4.668,72	-1
2021-10-08 00:00:00	293,70	43,66	-12.821,74	-8.153,02	1
2021-11-15 00:00:00	334,76	43,66	14.614,22	6.461,19	-1
2021-12-27 00:00:00	341,74	42,76	-14.614,22	-8.153,02	1
2021-12-30 00:00:00	338,62	42,76	14.480,64	6.327,62	-1

Datum	BTC	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	MACD	
				Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	14.982,10	100,00	-1.498.209,96	-1.498.209,96	
2018-01-10 00:00:00	14.973,30	100,00	1.497.329,98	-879,98	-1
2018-02-13 00:00:00	8.598,31	174,14	-1.497.329,98	-1.498.209,96	1
2018-03-12 00:00:00	9.205,12	174,14	1.603.001,41	104.791,44	-1
2018-04-12 00:00:00	7.889,25	203,19	-1.603.001,41	-1.498.209,96	1
2018-05-11 00:00:00	8.441,49	203,19	1.715.210,03	217.000,07	-1
2018-06-08 00:00:00	7.624,92	224,95	-1.715.210,03	-1.498.209,96	1
2018-06-11 00:00:00	6.906,92	224,95	1.553.697,41	55.487,45	-1
2018-07-02 00:00:00	6.614,18	234,90	-1.553.697,41	-1.498.209,96	1
2018-08-03 00:00:00	7.434,39	234,90	1.746.368,01	248.158,05	-1
2018-08-24 00:00:00	6.719,96	259,88	-1.746.368,01	-1.498.209,96	1
2018-09-10 00:00:00	6.329,70	259,88	1.644.948,18	146.738,22	-1
2018-09-21 00:00:00	6.734,95	244,24	-1.644.948,18	-1.498.209,96	1
2018-10-11 00:00:00	6.256,24	244,24	1.528.027,78	29.817,82	-1
2018-10-16 00:00:00	6.596,11	231,66	-1.528.027,78	-1.498.209,96	1
2018-10-29 00:00:00	6.332,63	231,66	1.466.991,09	-31.218,87	-1
2018-11-06 00:00:00	6.461,01	227,05	-1.466.991,09	-1.498.209,96	1
2018-11-14 00:00:00	5.738,35	227,05	1.302.909,11	-195.300,85	-1
2018-12-17 00:00:00	3.545,86	367,44	-1.302.909,11	-1.498.209,96	1
2019-01-29 00:00:00	3.448,12	367,44	1.266.992,20	-231.217,76	-1
2019-01-30 00:00:00	3.486,18	363,43	-1.266.992,20	-1.498.209,96	1
2019-03-26 00:00:00	3.985,08	363,43	1.448.308,44	-49.901,52	-1
2019-03-27 00:00:00	4.087,07	354,36	-1.448.308,44	-1.498.209,96	1
2019-04-25 00:00:00	5.210,52	354,36	1.846.418,30	348.208,34	-1
2019-05-06 00:00:00	5.746,81	321,29	-1.846.418,30	-1.498.209,96	1
2019-06-03 00:00:00	8.209,00	321,29	2.637.506,09	1.139.296,13	-1
2019-06-18 00:00:00	9.081,76	290,42	-2.637.506,09	-1.498.209,96	1
2019-07-11 00:00:00	11.358,66	290,42	3.298.758,35	1.800.548,39	-1
2019-08-05 00:00:00	11.805,65	279,42	-3.298.758,35	-1.498.209,96	1
2019-08-14 00:00:00	10.051,70	279,42	2.808.666,49	1.310.456,53	-1
2019-09-05 00:00:00	10.575,53	265,58	-2.808.666,49	-1.498.209,96	1
2019-09-11 00:00:00	10.178,37	265,58	2.703.187,82	1.204.977,86	-1
2019-09-12 00:00:00	10.410,13	259,67	-2.703.187,82	-1.498.209,96	1
2019-09-23 00:00:00	9.729,32	259,67	2.526.404,42	1.028.194,46	-1
2019-10-10 00:00:00	8.586,47	294,23	-2.526.404,42	-1.498.209,96	1
2019-10-24 00:00:00	7.493,49	294,23	2.204.814,68	706.604,72	-1
2019-10-25 00:00:00	8.660,70	254,58	-2.204.814,68	-1.498.209,96	1
2019-11-14 00:00:00	8.708,09	254,58	2.216.880,24	718.670,28	-1
2019-12-12 00:00:00	7.243,13	306,07	-2.216.880,24	-1.498.209,96	1
2019-12-16 00:00:00	6.932,48	306,07	2.121.799,53	623.589,57	-1
2019-12-18 00:00:00	7.276,80	291,58	-2.121.799,53	-1.498.209,96	1
2020-02-19 00:00:00	9.633,39	291,58	2.808.941,81	1.310.731,85	-1

Datum	BTC	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	MACD	Buy/Sell Signal
2020-03-25 00:00:00	6.681,06	420,43	-2.808.941,81	-1.498.209,96		1
2020-05-21 00:00:00	9.081,76	420,43	3.818.275,66	2.320.065,70		-1
2020-07-22 00:00:00	9.525,36	400,85	-3.818.275,66	-1.498.209,96		1
2020-08-19 00:00:00	11.758,28	400,85	4.713.349,54	3.215.139,58		-1
2020-09-29 00:00:00	10.844,64	434,62	-4.713.349,54	-1.498.209,96		1
2020-12-04 00:00:00	18.699,77	434,62	8.127.381,51	6.629.171,55		-1
2020-12-17 00:00:00	22.805,16	356,38	-8.127.381,51	-1.498.209,96		1
2021-01-20 00:00:00	35.547,75	356,38	12.668.628,47	11.170.418,51		-1
2021-02-08 00:00:00	46.196,46	274,23	-12.668.628,47	-1.498.209,96		1
2021-02-25 00:00:00	47.093,85	274,23	12.914.722,17	11.416.512,21		-1
2021-03-11 00:00:00	57.805,12	223,42	-12.914.722,17	-1.498.209,96		1
2021-03-22 00:00:00	54.529,14	223,42	12.182.809,04	10.684.599,08		-1
2021-04-13 00:00:00	63.503,46	191,84	-12.182.809,04	-1.498.209,96		1
2021-04-19 00:00:00	55.724,27	191,84	10.690.411,49	9.192.201,53		-1
2021-05-07 00:00:00	57.356,40	186,39	-10.690.411,49	-1.498.209,96		1
2021-05-10 00:00:00	55.859,80	186,39	10.411.465,68	8.913.255,72		-1
2021-05-11 00:00:00	56.704,57	183,61	-10.411.465,68	-1.498.209,96		1
2021-05-12 00:00:00	49.150,54	183,61	9.024.476,72	7.526.266,76		-1
2021-06-09 00:00:00	37.345,12	241,65	-9.024.476,72	-1.498.209,96		1
2021-07-20 00:00:00	29.807,35	241,65	7.202.968,08	5.704.758,11		-1
2021-07-21 00:00:00	32.110,69	224,32	-7.202.968,08	-1.498.209,96		1
2021-08-30 00:00:00	47.054,98	224,32	10.555.223,66	9.057.013,70		-1
2021-10-04 00:00:00	49.112,90	214,92	-10.555.223,66	-1.498.209,96		1
2021-10-27 00:00:00	58.482,39	214,92	12.568.890,10	11.070.680,14		-1
2021-12-22 00:00:00	48.628,51	258,47	-12.568.890,10	-1.498.209,96		1
2021-12-30 00:00:00	47.178,13	258,47	12.194.012,26	10.695.802,30		-1

Datum	ETH	MACD			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2018-01-02 00:00:00	884,44	100,00	-88.444,40	-88.444,40	
2018-01-18 00:00:00	1.036,28	100,00	103.628,00	15.183,61	-1
2018-02-16 00:00:00	944,21	109,75	-103.628,00	-88.444,40	1
2018-02-21 00:00:00	849,97	109,75	93.285,18	4.840,78	-1
2018-02-27 00:00:00	878,27	106,22	-93.285,18	-88.444,40	1
2018-03-07 00:00:00	752,83	106,22	79.962,16	-8.482,23	-1
2018-04-10 00:00:00	414,24	193,03	-79.962,16	-88.444,40	1
2018-05-15 00:00:00	708,87	193,03	136.834,79	48.390,40	-1
2018-07-05 00:00:00	474,41	288,43	-136.834,79	-88.444,40	1
2018-08-02 00:00:00	412,62	288,43	119.012,40	30.568,01	-1
2018-08-27 00:00:00	285,60	416,71	-119.012,40	-88.444,40	1
2018-09-07 00:00:00	217,20	416,71	90.509,73	2.065,34	-1
2018-09-17 00:00:00	197,88	457,41	-90.509,73	-88.444,40	1
2018-11-15 00:00:00	180,81	457,41	82.702,23	-5.742,17	-1
2018-12-17 00:00:00	95,13	869,33	-82.702,23	-88.444,40	1
2019-01-15 00:00:00	122,03	869,33	106.086,10	17.641,71	-1
2019-02-08 00:00:00	119,27	889,48	-106.086,10	-88.444,40	1
2019-03-07 00:00:00	138,03	889,48	122.778,73	34.334,33	-1
2019-04-01 00:00:00	141,83	865,67	-122.778,73	-88.444,40	1
2019-04-17 00:00:00	166,95	865,67	144.524,82	56.080,43	-1
2019-04-18 00:00:00	173,81	831,49	-144.524,82	-88.444,40	1
2019-04-23 00:00:00	171,45	831,49	142.557,33	54.112,93	-1
2019-05-10 00:00:00	173,14	823,35	-142.557,33	-88.444,40	1
2019-06-04 00:00:00	241,34	823,35	198.706,64	110.262,24	-1
2019-06-21 00:00:00	294,91	673,79	-198.706,64	-88.444,40	1
2019-07-02 00:00:00	291,60	673,79	196.473,82	108.029,42	-1
2019-08-05 00:00:00	234,22	838,86	-196.473,82	-88.444,40	1
2019-08-14 00:00:00	186,61	838,86	156.537,93	68.093,53	-1
2019-08-23 00:00:00	194,71	803,97	-156.537,93	-88.444,40	1
2019-08-28 00:00:00	173,89	803,97	139.802,30	51.357,90	-1
2019-09-05 00:00:00	174,22	802,46	-139.802,30	-88.444,40	1
2019-09-26 00:00:00	166,73	802,46	133.791,87	45.347,47	-1
2019-10-08 00:00:00	182,02	735,03	-133.791,87	-88.444,40	1
2019-10-18 00:00:00	173,62	735,03	127.617,43	39.173,03	-1
2019-10-28 00:00:00	182,66	698,65	-127.617,43	-88.444,40	1
2019-11-18 00:00:00	180,56	698,65	126.148,02	37.703,62	-1
2019-12-30 00:00:00	132,63	951,10	-126.148,02	-88.444,40	1
2020-02-25 00:00:00	247,82	951,10	235.699,90	147.255,50	-1
2020-03-31 00:00:00	133,59	1.764,31	-235.699,90	-88.444,40	1
2020-05-11 00:00:00	185,91	1.764,31	328.007,10	239.562,70	-1
2020-05-29 00:00:00	220,68	1.486,38	-328.007,10	-88.444,40	1
2020-06-12 00:00:00	237,49	1.486,38	353.005,16	264.560,77	-1

Datum	ETH	MACD			
		Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar NI vloženo v delnice)	Buy/Sell Signal
2020-07-09 00:00:00	243,02	1.452,60	-353.005,16	-88.444,40	1
2020-07-13 00:00:00	239,60	1.452,60	348.049,79	259.605,40	-1
2020-07-22 00:00:00	262,19	1.327,47	-348.049,79	-88.444,40	1
2020-08-20 00:00:00	416,44	1.327,47	552.810,66	464.366,26	-1
2020-10-09 00:00:00	365,59	1.512,10	-552.810,66	-88.444,40	1
2020-11-02 00:00:00	383,16	1.512,10	579.372,65	490.928,26	-1
2020-11-04 00:00:00	402,14	1.440,72	-579.372,65	-88.444,40	1
2020-12-08 00:00:00	554,83	1.440,72	799.349,57	710.905,17	-1
2020-12-17 00:00:00	642,87	1.243,41	-799.349,57	-88.444,40	1
2020-12-21 00:00:00	609,82	1.243,41	758.253,52	669.809,12	-1
2020-12-28 00:00:00	730,40	1.038,14	-758.253,52	-88.444,40	1
2021-01-27 00:00:00	1.253,19	1.038,14	1.300.981,68	1.212.537,28	-1
2021-02-02 00:00:00	1.515,19	858,62	-1.300.981,68	-88.444,40	1
2021-02-22 00:00:00	1.781,99	858,62	1.530.061,86	1.441.617,47	-1
2021-03-11 00:00:00	1.826,19	837,84	-1.530.061,86	-88.444,40	1
2021-03-18 00:00:00	1.782,86	837,84	1.493.749,95	1.405.305,55	-1
2021-03-31 00:00:00	1.918,36	778,66	-1.493.749,95	-88.444,40	1
2021-05-18 00:00:00	3.380,07	778,66	2.631.922,09	2.543.477,69	-1
2021-06-30 00:00:00	2.274,55	1.157,12	-2.631.922,09	-88.444,40	1
2021-07-16 00:00:00	1.880,38	1.157,12	2.175.826,69	2.087.382,29	-1
2021-07-22 00:00:00	2.025,20	1.074,37	-2.175.826,69	-88.444,40	1
2021-08-26 00:00:00	3.100,33	1.074,37	3.330.911,34	3.242.466,94	-1
2021-09-01 00:00:00	3.834,83	868,59	-3.330.911,34	-88.444,40	1
2021-09-09 00:00:00	3.427,34	868,59	2.976.969,39	2.888.525,00	-1
2021-10-05 00:00:00	3.518,52	846,09	-2.976.969,39	-88.444,40	1
2021-11-15 00:00:00	4.557,50	846,09	3.856.040,38	3.767.595,99	-1
2021-12-30 00:00:00	3.713,85				-1

Datum	DOGE	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar Ni vloženo v delnice)	PositionSMAAAMPL
2018-01-02 00:00:00	0,009145	100,00	-0,91	-0,91	
2018-01-16 00:00:00	0,006822	100,00	0,68	-0,23	-1
2018-02-13 00:00:00	0,005638	121,00	-0,68	-0,91	1
2018-03-06 00:00:00	0,00461	121,00	0,56	-0,36	-1
2018-03-23 00:00:00	0,00356	156,69	-0,56	-0,91	1
2018-05-07 00:00:00	0,004817	156,69	0,75	-0,16	-1
2018-06-07 00:00:00	0,003732	202,24	-0,75	-0,91	1
2018-06-12 00:00:00	0,003089	202,24	0,62	-0,29	-1
2018-06-21 00:00:00	0,002988	209,08	-0,62	-0,91	1
2018-06-22 00:00:00	0,002668	209,08	0,56	-0,36	-1
2018-07-02 00:00:00	0,002703	206,37	-0,56	-0,91	1
2018-08-02 00:00:00	0,002946	206,37	0,61	-0,31	-1
2018-08-27 00:00:00	0,002462	246,94	-0,61	-0,91	1
2018-09-21 00:00:00	0,005684	246,94	1,40	0,49	-1
2018-11-30 00:00:00	0,002165	648,32	-1,40	-0,91	1
2019-01-11 00:00:00	0,002129	648,32	1,38	0,47	-1
2019-01-25 00:00:00	0,002118	651,69	-1,38	-0,91	1
2019-01-28 00:00:00	0,001944	651,69	1,27	0,35	-1
2019-02-08 00:00:00	0,001956	647,69	-1,27	-0,91	1
2019-04-15 00:00:00	0,00279	647,69	1,81	0,89	-1
2019-05-14 00:00:00	0,003068	589,00	-1,81	-0,91	1
2019-06-05 00:00:00	0,00307	589,00	1,81	0,89	-1
2019-06-24 00:00:00	0,003368	536,89	-1,81	-0,91	1
2019-07-02 00:00:00	0,003204	536,89	1,72	0,81	-1
2019-07-05 00:00:00	0,003867	444,84	-1,72	-0,91	1
2019-07-11 00:00:00	0,003243	444,84	1,44	0,53	-1
2019-08-05 00:00:00	0,003087	467,32	-1,44	-0,91	1
2019-08-13 00:00:00	0,002825	467,32	1,32	0,41	-1
2019-09-04 00:00:00	0,00269	490,77	-1,32	-0,91	1
2019-09-09 00:00:00	0,002461	490,77	1,21	0,29	-1
2019-09-16 00:00:00	0,002455	491,97	-1,21	-0,91	1
2019-09-25 00:00:00	0,002197	491,97	1,08	0,17	-1
2019-10-03 00:00:00	0,002325	464,88	-1,08	-0,91	1
2019-11-15 00:00:00	0,002657	464,88	1,24	0,32	-1
2019-12-26 00:00:00	0,002058	600,19	-1,24	-0,91	1
2020-02-20 00:00:00	0,002659	600,19	1,60	0,68	-1
2020-03-26 00:00:00	0,001842	866,40	-1,60	-0,91	1
2020-05-18 00:00:00	0,002543	866,40	2,20	1,29	-1
2020-07-07 00:00:00	0,00309	713,03	-2,20	-0,91	1
2020-07-17 00:00:00	0,003061	713,03	2,18	1,27	-1
2020-08-04 00:00:00	0,003535	617,42	2,18	3,45	-1
2020-08-05 00:00:00	0,003513	621,29	-2,18	1,27	1

Datum	DOGE	Max Buy/Sell Number of Stocks	Vrednost nakupa/prodaje	Stanje na računu (kar Ni vloženo v delnice)	PositionSMAAAMPL
2020-08-11 00:00:00	0,003394	621,29	2,11	3,38	-1
2020-09-29 00:00:00	0,002685	785,34	-2,11	1,27	1
2020-12-07 00:00:00	0,003342	785,34	2,62	3,89	-1
2020-12-17 00:00:00	0,00373	703,65	-2,62	1,27	1
2021-01-21 00:00:00	0,008166	703,65	5,75	7,01	-1
2021-01-28 00:00:00	0,034084	168,58	-5,75	1,27	1
2021-02-18 00:00:00	0,059541	168,58	10,04	11,31	-1
2021-04-06 00:00:00	0,064458	155,72	-10,04	1,27	1
2021-05-12 00:00:00	0,385376	155,72	60,01	61,28	-1
2021-07-06 00:00:00	0,234422	256,00	-60,01	1,27	1
2021-07-07 00:00:00	0,224126	256,00	57,38	58,64	-1
2021-07-22 00:00:00	0,191303	299,93	-57,38	1,27	1
2021-08-30 00:00:00	0,272125	299,93	81,62	82,89	-1
2021-10-04 00:00:00	0,240852	338,87	-81,62	1,27	1
2021-11-10 00:00:00	0,255709	338,87	86,65	87,92	-1
2021-12-21 00:00:00	0,171175	506,22	-86,65	1,27	1
2021-12-30 00:00:00	0,171313	506,22	86,72	87,99	-1

8 Povzetek

Donosnost trgovanja z delnicami in kriptovalutami ob uporabi tehnične analize

V magistrskem delu smo preučevali tehnično analizo šestih uveljavljenih instrumentov: treh delnic (Apple, Amazon, Microsoft) in treh kriptovalut (bitcoin, ether, dogecoin). Pri tem smo uporabili tri različne vrste tehničnih kazalnikov: drseče sredine (SMA in EMA), indeks relativne moči (RSI) in kazalec konvergencije/divergencije med drsečimi sredinami (MACD). Preučevali smo časovno obdobje od leta 2018 do 2021.

Najprej smo si ogledali koncept učinkovitosti trga kapitala oz. predpostavko o njegovi neučinkovitosti, na kateri temelji tehnična analiza, strategije za napovedovanje cene instrumenta ter teoretična izhodišča za uporabo omenjenih kazalnikov. S pomočjo portala Yahoo Finance smo nato ustvarili zbirko prilagojenih zaključnih tečajev analiziranih instrumentov za izbrano obdobje. Izračunali smo osnovne deskriptivne statistike, kot so aritmetična sredina, standardna napaka, varianca, sploščenost, asimetrija, interval zaupanja ipd.

Sledil je pregled posameznih delnic in kriptovalut. Preverili smo relativne donose, ki smo jih primerjali še z indeksom S&P 500. Ogledali smo si tudi standardni odklon, korelačijski koeficient in variabilnost donosov za posamezne instrumente. Analizo smo zasnovali tako, da smo prvi dan obdobia kupili po 100 enot posameznega instrumenta, nato pa v skladu s signali kazalnikov z njimi trgovali vse do zadnjega dne obdobia. Vrednost začetnega nakupa je tako predstavljala tudi absolutno omejitev našega vložka.

Za najuspešnejšega se izkazal kazalnik MACD, ki je v povrečju prinašal 2566-odstotno donosnost, za najslabšega pa RSI, s 27-odstotno povprečno donosnostjo. Čim višja sta bila standardni odklon ali varianca dnevnih donosov, tem višja je bila tudi povprečna donosnost instrumenta ob uporabi katerega koli od kazalnikov. V primeru povečanja povprečne donosnosti ob uporabi strategije »buy and hold« se standardni odklon in varianca dnevnih donosov nista povečala pri vseh instrumentih.

Ugotovili smo, da je v našem primeru pri dveh od treh delnicah strategija »buy and hold« bolj učinkovita kot uporaba katerega koli od analiziranih kazalnikov, pri vseh treh analiziranih kriptovalutah pa največjo donosnost prinaša MACD.

Ključne besede: tehnična analiza, delnice, kriptovalute, drseče sredine, RSI, MACD

9 Summary

The Profitability of Technical Analysis in the Stock and Cryptocurrency Markets

This thesis investigates the technical analysis of six well-known instruments: three stocks (Apple, Amazon, Microsoft) and three cryptocurrencies (bitcoin, ether, dogecoin). Three types of technical indicators are used: moving averages (SMA and EMA), the relative strength index (RSI) and the moving average convergence divergence indicator (MACD). The period examined was 2018–2021.

We first look at the concept of capital market efficiency and the assumption of its inefficiency, which is the basis for technical analysis, price forecast strategies and the theoretical framework for using the chosen indicators. Using Yahoo Finance, we then create a database of adjusted closing prices for the mentioned instruments during the examined period. We calculated basic descriptive statistics, such as the arithmetic mean, standard error, variance, kurtosis, skewness, confidence interval etc.

This is followed by an overview of the characteristics of each stock and cryptocurrency. We calculate relative yields, comparing them to the S&P 500 index as well. We examine standard deviation, the correlation coefficient and the variability of yields for each instrument. The analysis itself is performed as follows: on the first day of the period, we buy 100 units of each instrument and then trade according to indicator signals throughout the period. The value of the first purchase therefore also represents the absolute limit of our investment.

MACD proves to be the most efficient indicator on average, generating 2566% returns on average. The worst-performing indicator is RSI, generating 27% returns on average. We find that the higher the standard deviation and variance of daily returns, the higher the average returns gained from using one of the mentioned indicators. The notion that the higher the standard deviation and variance of daily returns, the higher the average return with the “buy and hold” strategy, however, did not apply to all the instruments examined.

The “buy and hold” strategy turned out to be more efficient than using indicators for two out of the three stocks examined, whereas the MACD indicator resulted in the highest returns for all three cryptocurrencies.

Keywords: technical analysis, stocks, cryptocurrencies, moving averages, RSI, MACD