

Utjecaj pandemije COVID 19 na povezanost kretanja cijena bitcoina i vodećih svjetskih burzovnih indeksa

Impact of COVID-19 on the correlation between bitcoin trends and major stock market indexes

¹ Andrea Vareško, ²Daniel Deković, student
^{1,2}Istarsko veleučilište – Università Istriana di scienze applicate, Riva 6,
52100 Pula,
e-mail: ¹avaresko@iv.hr, ²daniel.dekovic.dd@gmail.com

Sažetak: *Negativni efekti pandemije COVID-19 snažno su se odrazili na globalno gospodarstvo i izazvali ekonomsku krizu u cijelom svijetu, a nisu zaobišli ni financijska tržišta. Kriptovalute su u novije vrijeme postale globalno popularne te su poprimile istovjetnu funkciju investiranja kapitala radi zarade na povećanju vrijednosti poput dionica na burzama. Stoga je i cilj ovoga rada istražiti utjecaj pandemije COVID-19 na kretanje vrijednosti bitcoina i najutjecajnijih svjetskih burzovnih indeksa. Primjenom metoda linearne i višestruke linearne regresije analiziran je trend i testirana povezanost kretanja između zavisne varijable bitcoina i nezavisnih varijabli burzovnih indeksa prije i nakon pojave Covida 19. Linearnom regresijskom analizom utvrđeno je da je nakon pojave Covida 19 došlo do značajne promjene u kretanju bitcoina i burzovnih indeksa, te ukazuju na statistički značajnu povezanost između zavisne i nezavisnih varijabli. Pomoću višestruke regresijske analize izvršeno je testiranje stupnja povezanosti, odnosno utjecaj nezavisnih varijabli na zavisnu, te je potvrđen zaključak o povezanosti kretanja vrijednosti bitcoina i analiziranih burzovnih indeksa. Ujedno je na razini pouzdanosti od 95 % utvrđeno da se udio u ukupnoj korelaciji zavisne varijable može objasniti nezavisnim varijablama. Pomoću ANOVA metode analize varijanci i F-testa izvršeno je testiranje pouzdanosti modela višestruke regresijske analize te je utvrđeno da je navedeni model u značajnoj mjeri pouzdan i da se može primijeniti za pouzdanu predikciju kretanja bitcoina. Navedeni rezultati u konačnici ukazuju da su kriptovalute praktički poprimile špekulativnu funkciju ulaganja poput dionica, uz mogućnost brze zarade, ali i gubitaka, što je posebice izraženo u neizvjesnim vremenima.*

Ključne riječi: *pandemija COVID-19, kriptovalute, bitcoin, burzovni indeksi, regresijska analiza*

Summary: *The negative effects of the COVID-19 pandemic had a strong impact on the global economy and caused the economic crisis throughout the world, and did not bypass the financial markets either. Cryptocurrencies have become globally popular in recent times, and have assumed the same function of investing capital to increase value, like shares on stock exchange. Therefore, the objective of this paper was to research the impact the COVID-19 pandemic on the value of Bitcoin and the most influential global stock market indexes. The value trends and the correlation between the dependent variable of Bitcoin and the independent variables of the stock market indexes were analyzed using the methods of linear and multiple linear regression. Linear regression analysis pointed to a significant change in the trends of Bitcoin and stock market indexes caused by the COVID-19, which indicates a statistically significant correlation between the dependent and*

independent variables. Multiple regression analysis was used to test the strength of the correlation, i.e., the impact of independent variables on the dependent variable, thus confirming the correlation between the value of Bitcoin and the analyzed stock market indexes. In addition, it was determined with 95% confidence that the share in the total correlation of the dependent variable can be explained by the independent variables. The reliability of the multiple regression analysis model was tested using the ANOVA analysis of variance and the F-test, and it was determined that the model was significantly reliable and could be used for dependable prediction of the Bitcoin future trends. The results suggest that cryptocurrencies have practically assumed the speculative function of investments, like stocks, with the possibility of making quick profits, but also losses, especially in uncertain times.

Keywords: Covid 19 pandemic, cryptocurrencies, Bitcoin, stock market indexes, regression analysis

1. Uvod

Pojavom pandemije COVID-19 početkom 2020. godine, te posljedičnim uvođenjem restriktivnih mjera državnih vlasti diljem svijeta, uslijedili su golemi zdravstveni i socio-ekonomski problemi, koji su imali značajan utjecaj na gospodarstva svih zemalja.

Utjecaj Covida nije zaobišao ni financijska tržišta koja su se također našla pod značajnim pritiskom negativnih efekata i neizvjesnosti izazvanih pandemijom.

Naime, svaka promjena u gospodarstvima diljem svijeta odražava se na burzama vrijednosnih papira, a njihova se volatilnost dodatno intenzivirala pod utjecajem spomenute pandemije. Nadalje, kako su kriptovalute u novije vrijeme poprimile i funkciju ulaganja kapitala radi stjecanja zarade na povećanju vrijednosti, COVID-19 u značajnoj je mjeri utjecao i na kretanje njihove vrijednosti. Naime, svako značajnije povećanje stope zaraženosti i provedenih restriktivnih mjera vlada istovremeno je dovodilo do promjene vrijednosti kriptovaluta i vrijednosnica na burzama. Budući da tržište kriptovaluta i financijska tržišta danas imaju gotovo istovjetnu ulagačku funkciju, ovim će se radom nastojati analizirati utjecaj pandemije na kretanje njihovih vrijednosti, te će se istražiti postoji li povezanost između kretanja kriptovaluta i najutjecajnijih burzovnih indeksa uslijed pojave Covida.

U dosadašnjim istraživanjima još uvijek nije nedvosmisleno utvrđena povezanost između kretanja gospodarskih aktivnosti i vrijednosti kriptovaluta, odnosno nije utvrđeno utječu li promjene u gospodarskim ciklusima na kretanje kriptovaluta. Ovim istraživanjem pridonijet će se proučavanju spomenute tematike, iako je zbog kratkoga vremenskog okvira od pojave pandemije, te neizvjesnosti i svakodnevnih promjena, teško doći do konzistentnoga zaključka.

U radu je analiziran trend kretanja bitcoina kao najreprezentativnije i najutjecajnije kriptovalute te je ispitana njegova povezanost sa šest najutjecajnijih svjetskih burzovnih indeksa: Nasdaq, S & P 500, Nikkei, Hong Seng, DAX i FTSE 100. Pomoću metode linearne i višestruke regresije izvršena je analiza povezanosti njihova kretanja prije i nakon pojave pandemije COVID-19, te se nastojalo utvrditi je li pandemija utjecala na smjer i povezanost kretanja bitcoina i burzovnih indeksa.

Nadalje, pomoću ANOVA metode analize varijanci i F-testa izvršeno je ispitivanje pouzdanosti modela višestruke regresije, odnosno utjecaj odabranih burzovnih indeksa na kretanje bitcoina, te se pokušalo dati odgovor na pitanje može li se kretanje bitcoina pouzdano predvidjeti na temelju kretanja vrijednosti najutjecajnijih svjetskih burzovnih indeksa.

2. Razvoj i obilježja bitcoina

Ne postoji općeprihvaćena definicija elektroničkoga novca, međutim, može se utvrditi kako se elektronički novac u biti odnosi na sustav plaćanja u realnom i virtualnom svijetu, s ciljem unapređenja efikasnosti postojećih sustava plaćanja i zamjene novčanica i kovanica u transakcijama (Cunjak Mataković, I. i Mataković, H., 2018).

Bitcoin, kao i pojam kriptovalute, prvi se put spominje 2008. godine pod pseudonimom Satoshi Nakamoto (Nakamoto, 2008) objavljen rad pod nazivom „Bitcoin – A Peer to Peer Electronic Cash System“ u kojem je prezentiran inovativni koncept i tehnička izvedba sustava elektroničkoga plaćanja. Prva je razvijena i implementirana digitalna valuta na decentraliziranoj mreži, najpopularnija je i najraširenija kriptovaluta na svijetu te predstavlja referentnu točku za sve ostale kriptovalute prisutne na tržištu.

Kriptovalute se generiraju procesom rudarenja, razmjenom za robu, usluge ili službenu stvarnu valutu, a transakcije se obavljaju isključivo putem interneta odnosno računala, smartphonea i sl., a ranjivost i mogućnost hakiranja računalnih sustava ujedno predstavlja i njihovu najveću slabost.

Bitcoin se temelji na anonimnosti i decentraliziranom sustavu bez postojanja regulatornoga tijela, a pritom ni na koji način ne odražava stanje gospodarstva pojedine zemlje. Upravo se ta decentraliziranost i nereguliranost sustava pokazuje kao glavni uzrok velike volatilnosti jer cijena ovisi isključivo o odnosu ponude i potražnje, što kod drugih valuta nije slučaj (Wilmer, 2015).

Od svog uvođenja do danas primjena bitcoina kontinuirano je evoluirala, što se odražavalo čestim i naglim rastom i padom vrijednosti. U početnoj fazi do 2016. godine prije svega koristio se za kupovinu robe ili usluga putem interneta, uvelike zbog bržega i jeftinijega prijenosa novca bez posredovanja banaka i dodatnih troškova platnih usluga, te je s vremenom privukao velik interes građana širom svijeta.

Sa stajališta dugoročnoga promatranja kretanja vrijednosti, značajne promjene vrijednosti bitcoina počinju početkom 2017. godine kada mrežne mjenjačnice (internetske burze) specijalizirane za trgovinu kriptovalutama doživljavaju značajan uzlet, što je dovelo do snažnijega rasta njegove vrijednosti, a potom i do kontinuiranih oscilacija.

U posljednje vrijeme bitcoin se nameće kao predmet ulaganja kapitala radi zarade na povećanju njegove vrijednosti. Njime se trguje na specijaliziranim burzama kriptovaluta koje omogućuju pretvorbu bitcoina i stvarne valute (EUR, USD i dr.) po tržišnoj vrijednosti u realnom vremenu i smisao mu se sve više poistovjećuje s dionicama.

3. Obilježja trgovanja kriptovalutama i vrijednosnih papira na burzama

Usprkos spoznaji da se ulaganje u kriptovalute smatra izuzetno rizičnim, njihovi visoki prinosi, koji su veći od dionica, doveli su do rapidnog povećanja globalnoga interesa javnosti za ulaganje, te danas nema osobe u svijetu koja nije čula za bitcoin.

Tržište kriptovaluta već je dovoljno razvijeno da se počelo postavljati pitanje njegova utjecaja ne samo na tradicionalna tržišta već i na stabilnost samoga financijskoga sustava, što je iznimno važno (Arnerić, J. i Mateljan, M., 2019).

Tržišna kapitalizacija kriptovaluta dosegla je 23. rujna 2021. godine 2,915 bilijuna dolara. Bitcoin kao najzastupljenija kriptovaluta dostigla je u isto vrijeme tržišnu kapitalizaciju od 1,22 bilijuna dolara, što čini 42 posto globalnoga tržišta kripto kapitala, zbog čega je bitcoin u ovom radu odabran kao referentna kriptovaluta za analizu („Coinmarketcap“, bez dat.).

Temeljne se funkcije tržišta kriptovaluta mogu klasificirati analogno tržištu kapitala: diverzifikacija štednje, pružanje likvidnosti (omogućava brzu prodaju kriptovaluta), određivanje cijena (uravnoteženjem ponude i potražnje), alokacija resursa, omogućavanje dugoročnih investicija i kontinuirana dostupnost sredstava (kontinuirano trgovanje) (Arnerić, J. i Mateljan, M., 2019).

Vrijednost kriptovaluta se ne temelji na nikakvom čvrstom odnosno pouzdanom temelju, niti je njihovo korištenje regulirano zakonskim propisima. Stoga se smatra da je osnovni motiv ulaganja u kriptovalute špekulacijski, odnosno zarada na porastu vrijednosti, dok je motiv ulaganja u dionice stjecanje vlasničkoga udjela u društvu izdavatelju te se isto smatra investicijskim ulaganjem.

Za razliku od kriptovaluta čiji su izdavatelji uglavnom nepoznati pojedinci i poduzetnici početnici, izdavatelji dionica su registrirana dionička društva, te na njihovu tržišnu cijenu utječu ostvareni poslovni rezultati društava izdavatelja uključujući projekcije i planove njihova budućega poslovanja. Kako se cijena dionica formira na temelju poslovanja trgovačkih društava, njihovo kretanje donekle

se može i predvidjeti, što ih ipak čini manje rizičnim ulaganjem u odnosu na kriptovalute čije se vrijednosti temelje isključivo na ponudi i potražnji na tržištu.

4. Pregled dosadašnjih istraživanja

Unatoč činjenici što je pojam bitcoina (kriptovalute) novi, fenomen koji se počeo tek nedavno spominjati, postoje već brojni radovi u kojima je istraživana njegova funkcija te utjecaj na financijska tržišta i ostale vrste imovine. Velik broj radova odnosi se na istraživanja predstavlja li bitcoin sigurno utočište ili se radi o špekulativnom karakteru ulaganja, a nerijetko se analizira i trend kretanja njegove vrijednosti te korelacija s trendom kretanja druge imovine poput zlata, nafte, pojedinih valuta i dionica.

Više je izvršenih istraživanja i diskusija o tome je li aspekt kriptovaluta samo špekulativan ili su one i sredstvo razmjene. Frisby je tako (2014) zaključio da bitcoin posjeduje bolje značajke od stvarnog novca zato što sadrži funkciju zaštite vrijednosti, pri čemu jednostavan transfer, značajna likvidnost i vrlo niski troškovi transakcija dovode do njegove sve aktivnije primjene na tržištu.

Također, u dosadašnjim istraživanjima nema jasnoga konsenzusa jesu li i koliko tržišta kapitala i tržišta kriptovaluta korelirana. U mnogim se radovima analizira međuovisnost bitcoina i drugih vrsta imovine te se nastoji dati odgovor je li isplativije ulaganje u bitcoin u odnosu na ostalu imovinu, posebice financijsku.

Istraživanja koje su proveli Bouri i sur. (2017) te Wang i sur. (2019) pored utjecaja bitcoina na svjetske burzovne indekse istražili su i njegov utjecaj na zlato, naftu i američki dolar, te zaključili da bitcoin ne pruža zaštitu vrijednosti poput nafte, zlata i dolara, ali da predstavlja sigurnije utočište u odnosu na dionice koje kotiraju na tržištima kapitala u ciklusima kada cijene na tim tržištima padaju.

Conlon i sur. (2020.) su pomoću VAR modela istraživali svojstva sigurnoga utočišta bitcoina, ethereuma i tethera uspoređujući ih s indeksima dionica S & P 500, FTSE 100, FTSE MIB, IBEX i CSI 300 iz perspektive međunarodnih ulagača. Istraživanje je izvršeno korištenjem podataka u razdoblju od 2013. g. do 2020. godine. Dobiveni rezultati ukazuju da bitcoin, ethereum i tether nisu sigurno utočište u odnosu na većinu međunarodnih tržišta dionica te da pridonose riziku smanjenja portfelja.

Ram (2019) je proveo opsežnu analizu o investiranju u bitcoin kao novoj klasi financijske imovine, te je koristeći Sharpeov omjer analize ulaganja zaključio da bitcoin jamči povrate ponderirane rizikom koji su veći u odnosu na druge vrste aktive.

U novije vrijeme vode se rasprave o utjecaju Covida na vrijednost bitcoina, te su autori primjenom više različitih statističkih metoda izvršili analizu i usporedili vrijednost bitcoina s promjenama vrijednosti ostale imovine.

Grobys (2021) je izvršio analizu dinamičke korelacije između bitcoina i američkih tržišta dionica u ranim fazama pandemije i zaključio da je bitcoin pružao lošiju zaštitu od rizika u odnosu na američke burze dionica. U istraživanju je koristio vrijednosti bitcoina u razdoblju od 2013. g. do 2017. godine.

Nguyen, K. Q. (2021) proveo je istraživanje o utjecaju Covida i drugih turbulentnih perioda na dioničke burze i bitcoin. Koristeći kvantilnu regresiju te VAR i GARCH model istražio je prelijevanje efekata s burza dionica na kretanje vrijednosti bitcoina te potvrdio da su se poremećaji i cjenovni šokovi nastali uslijed pandemije COVID-19 prelijevali s burza na vrijednost bitcoina. Za potrebe istraživanja primijenjene su vrijednosti burzovnoga indeksa S&P 500 i bitcoina u vremenskom intervalu od 2016. godine do 2020. godine.

Allen, D. E. (2022) analizira utjecaj pandemije COVID-19 na učinkovitost kriptovaluta kao alata za diverzifikaciju portfelja i istražuje korelacije između kontinuiranoga povećanja prinosa bitcoina, ethereuma i indeksa S&P 500 koristeći se metodama linearne regresije te Pearsonovom, Spearmanovom i Kendall Tau korelacijom. Rezultati ukazuju da u razdoblju prije Covida postoji određena relativna pozitivna povezanost između promatranih kriptovaluta i indeksa S&P 500, dok nakon pojave Covida ista korelacija postaje i značajna.

U domaćoj znanstvenoj literaturi također se istražuje funkcija kriptovaluta i vrši se usporedba s drugom imovinom.

Koristeći se DCC modelom dinamičkih uvjetnih korelacija, Arnerić i Mateljan (2019) istražili su u kojim periodima dolazi do odljeva ulagačkoga kapitala s tržišta kapitala na tržište kriptovaluta i mogu li kriptovalute poslužiti kao sigurno utočište u turbulentnim razdobljima, te potvrđuju da tržište kriptovaluta predstavlja sigurno utočište u razdobljima visoke volatilnosti na američkom tržištu kapitala. U istraživanju su primijenjeni prinosi burzovnoga indeksa S & P 500 i vrijednosti bitcoina u razdoblju od svibnja 2013. godine do kolovoza 2018. godine.

Sajter (2018) istražuje povezanost kretanja vrijednosti najvećih kriptovaluta, kako međusobno, tako i u odnosu na dva globalna dionička indeksa, tečaj EUR/USD te cijene nafte i zlata. Primjenom deskriptivne statistike i matricom korelacija potvrđena je hipoteza o nepovezanosti kretanja cijena kriptovaluta u odnosu na klasične, standardne financijske instrumente, te se mogu promatrati kao nova, iznimno volatilna investicijska klasa koja se razlikuje od uobičajenih financijskih tržišta.

Jurić, Šimičević i Kajba (2019) uspoređuju 30 najutjecajnijih kriptovaluta s naglaskom na bitcoin kao tržišni lider, u razdoblju od 2017. godine do 2019. godine. Za analizu trenda kretanja njihovih vrijednosti i tržišne kapitalizacije korištene su metode deskriptivne statistike te metoda linearne regresije. U radu je prezentiran zaključak da je bitcoin i dalje najutjecajnija kriptovaluta s najvećom tržišnom kapitalizacijom, ethereum je postao druga najutjecajnija kriptovaluta nakon bitcoina, a ostale imaju značajno manju tržišnu kapitalizaciju. Isto tako, sve ostale promatrane kriptovalute prate kretanje bitcoina, no uz veću volatilnost.

5. Metodologija

5.1. Metodologija istraživanja

Cilj provedenoga istraživanja u ovom radu jest istražiti povezanost kretanja bitcoina kao najutjecajnije kriptovalute i burzovnih indeksa šest najznačajnijih burzi u svijetu uslijed utjecaja pandemije COVID-19 odnosno utvrditi je li pojava pandemije utjecala na povezanost njihova kretanja.

Velika većina svjetskoga burzovnoga prometa odvija se na burzama u New Yorku, Londonu, Frankfurtu, Tokiju i Hong Kongu, stoga su najvažniji burzovni indeksi u ovom radu odabrani iz navedenih sjedišta. Radi što kvalitetnije zastupljenosti u uzorak uzeta su po dva burzovna indeksa iz SAD-a (S&P 500, Nasdaq), Azije (Hong Seng, Nikkei) i Europe (FTSE100 i DAX). Tržišna kretanja na navedenim burzama ne reflektiraju samo stanja gospodarstva država gdje se nalaze, već imaju značajan utjecaj i na globalna gospodarska kretanja.

Zavisna varijabla u modelu je vrijednost Bitcoina, dok nezavisne varijable predstavljaju vrijednosti burzovnih indeksa S&P 500, Nasdaq, Nikkei, Hong Seng, FTSE 100 i DAX.

Podatci primijenjeni u empirijskom istraživanju prikupljeni su na internetskoj stranici <https://finance.yahoo.com/> za razdoblje od 1. siječnja 2017. godine do 31. prosinca 2021. godine u mjesečnim intervalima s ukupno 60 opažanja. Naime, prinosi opaženi u ne toliko kratkim intervalima normalno će se distribuirati. Što je interval uzorkovanja manji – primjerice, tjedni ili dnevni – distribucije prinosa više će odstupati od normalnoga oblika, i to najčešće zato što se takvim uzorkovanjem obuhvaća više ekstremnih ili netipičnih vrijednosti. U literaturi je također poznato da podatci visokih frekvencija nisu normalno distribuirani (Arnerić, 2010; 2012). Radi usporedivosti uzoraka za početak promatranoga razdoblja odabrana je 2017. godina kada je usporedno s razvojem internetskih mjenjačnica specijaliziranih za trgovinu kriptovalutama bitcoin stekao značajnu globalnu pažnju te počeo poprimati i funkciju investiranja kapitala. Analiza povezanosti kretanja bitcoina i vodećih burzovnih indeksa izvršena je u dva intervala odnosno za vrijeme prije i nakon pojave pandemije COVID-19 u 2020. godini, te je provedena i dodatna analiza kako bi se utvrdilo koji od odabranih burzovnih indeksa ima najveći utjecaj na kretanje bitcoina.

U istraživanju su primijenjene metode jednostavne linearne i višestruke regresijske analize. Regresijski model jest stohastički model izražen jednadžbom u kojoj je zavisna varijabla predložena kao linearna ili nelinearna funkcija nezavisnih varijabli (Bahovec i Erjavec, 2009:66).

Korištenjem tehnike jednostavne linearne i višestruke regresije nastojalo se utvrditi postoji li statistička povezanost kretanja vrijednosti između bitcoina i odabranih burzovnih indeksa, te je pomoću višestruke regresije izvršena dodatna analiza kako bi se utvrdilo koja od nezavisnih varijabli (burzovnih indeksa) ima najveći utjecaj na kretanje zavisne varijable (bitcoina).

Za testiranje statističke pouzdanosti modela višestruke regresije odnosno značajnosti utjecaja odabranih burzovnih indeksa kao cjeline na bitcoin, primijenjena je metoda analize varijanci ANOVA, dok je zaključak donesen na temelju F-testa.

ANOVA je metoda pomoću koje se analizira utjecaj jedne ili više nezavisnih varijabli na jednu numeričku kontinuiranu (zavisnu) varijablu (Arnerić i Protrka, 2019).

5.2. Postavljanje hipoteza

U istraživačkom postupku postavljena je sljedeća hipoteza:

- Nulta hipoteza H0: pandemija COVID-19 nije imala utjecaj na povezanost kretanja najznačajnijih svjetskih burzovnih indeksa i bitcoina
- Alternativna hipoteza H1: pandemija COVID-19 imala je značajan utjecaj na povezanost kretanja najznačajnijih svjetskih burzovnih indeksa i bitcoina

6. Rezultati i diskusija

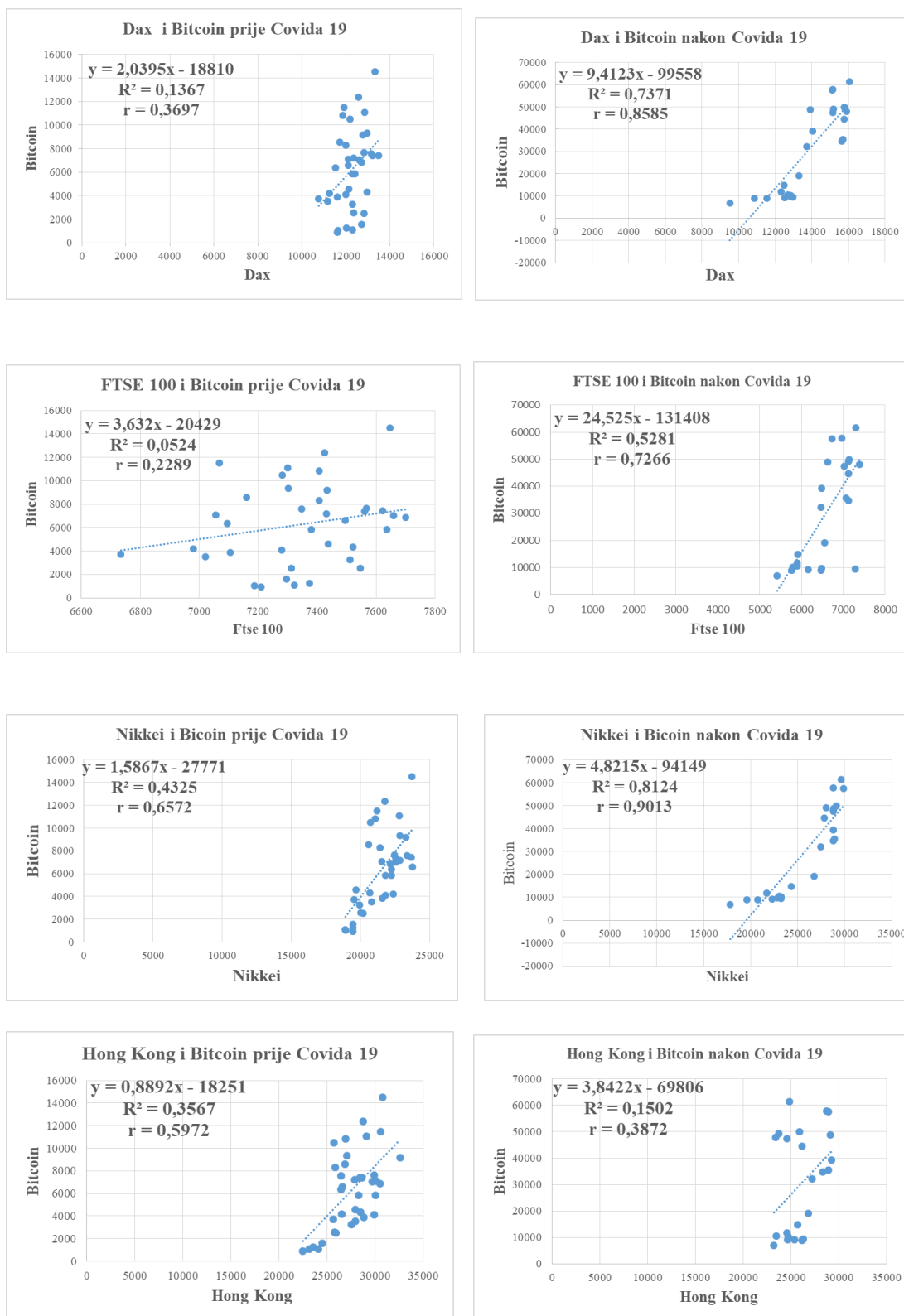
Prvo je metodom jednostavne linearne regresije izvršeno ispitivanje statističke povezanosti svake od nezavisnih sa zavisnom varijablom. Testiranje utjecaja burzovnih indeksa na bitcoin provedeno je regresijskom analizom za svaku pojedinu nezavisnu varijablu (burzovni indeks) te je isto prikazano regresijskim pravcima na zasebnim grafikonima.

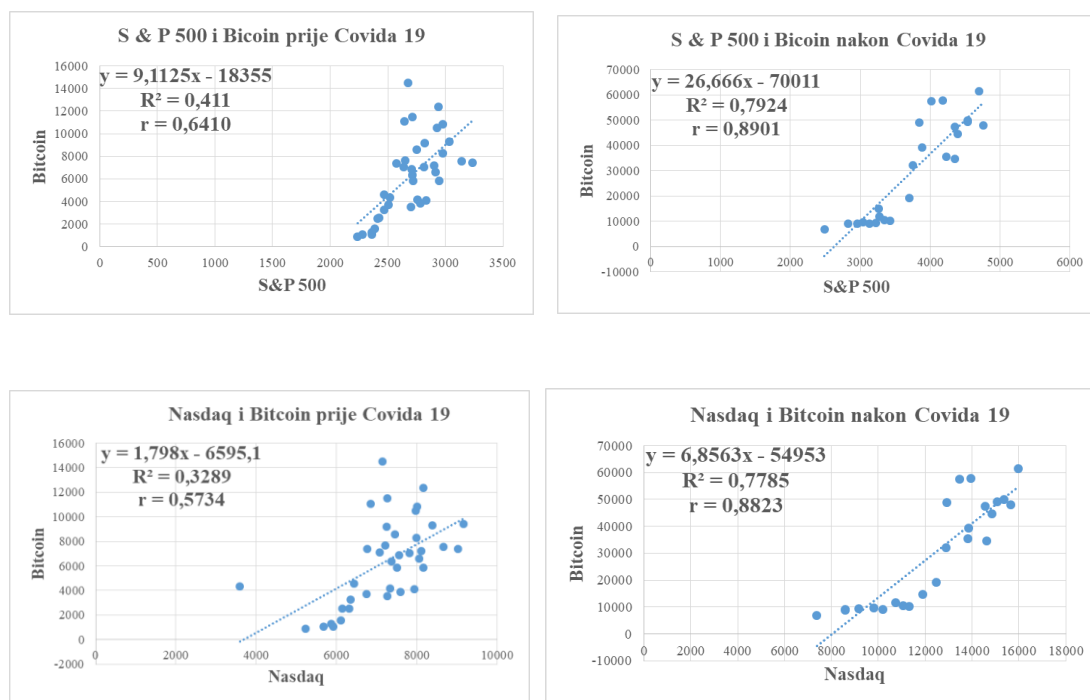
Testiranje je izvršeno u dva intervala, od 1. siječnja 2017. godine do 31. prosinca 2019. godine i od 1. siječnja 2020. godine do 31. prosinca 2021. godine, odnosno prije i nakon pojave Covida, kako bi se utvrdilo je li pojava pandemije utjecala na promjenu trenda odnosno povezanost u kretanju bitcoina i odabranih burzovnih indeksa.

Rezultati utjecaja svake pojedine nezavisne varijable (burzovni indeksi) na zavisnu (bitcoin) prikazani su grafički kao regresijski pravci s pripadajućom regresijskom jednadžbom. Pored regresijske jednadžbe prikazan je i koeficijent linearne korelacije (r) koji prikazuje korelaciju zavisne varijable sa svakom od nezavisnih varijabli, te koeficijent determinacije (r^2 ili R^2) koji je pokazatelj reprezentativnosti regresijskoga modela i ukazuje na jačinu linearne povezanosti.

Rezultati linearne regresijske analize grafički su prikazani na slici broj 1. Na lijevoj strani prikazani su regresijski pravci za svaku varijablu u razdoblju prije Covida, a na desnoj nakon pojave Covida.

Slika 1. Prikaz kretanja burzovnih indeksa i bitcoina prije i nakon pojave Covida





Izvor: Izradio autor

Iz grafičkoga pregleda na Slici 1 vidljivo je da su regresijski pravci koji prikazuju povezanost kretanja bitcoina i burzovnih indeksa prije pojave Covida pozitivnoga nagiba i ukazuju na pozitivnu, ali slabu povezanost svih nezavisnih varijabli sa zavisnom. Najreprezentativniji indeks bio je FTSE 100 s koeficijentom determinacije 0,52, što se smatra slabom povezanošću, dok su se kod ostalih burzovnih indeksa koeficijenti determinacije kretali između 0,13 i 0,43, što se smatra vrlo slabom povezanošću. Takve vrijednosti koeficijenata determinacije ukazuju na postojanje uglavnom slabe povezanosti, pa se može zaključiti da je kretanje vrijednosti bitcoina i svih promatranih burzovnih indeksa prije pojave pandemije bilo vrlo slabo povezano.

Analizom regresijskih pravaca nakon pojave Covida utvrđeno je da su oni također pozitivnoga nagiba, ali za razliku od prethodnih, ukazuju na statistički značajnu povezanost između zavisne i nezavisnih varijabli. Naime, koeficijenti determinacije ukazuju da je došlo do značajne promjene u trendu kretanja bitcoina u odnosu na većinu burzovnih indeksa te da je njihovo kretanje nakon pojave Covid značajno povezano.

Naime, osim burzovnih indeksa u Hong Kongu (Hong Seng) i Londonu (FTSE 100) kod kojih je slaba povezanost s bitcoinom prisutna i nakon pojave Covida, što je utvrđeno njihovim koeficijentom determinacije $r = 0,52$ za Ftse 100 i $r = 0,15$ Hong Seng, kod ostalih indeksa prisutna je značajna povezanost s bitcoinom nakon pojave Covida. Statistički signifikantna povezanost poslije Covida potvrđena je vrijednostima njihovih koeficijenata determinacije koji se kreću između 0,73 i 0,81, što ukazuje na postojanje statistički značajne i čvrste povezanosti u trendu kretanja vrijednosti bitcoina i burzovnih indeksa u Americi (S & P 500 i Nasdaq), Aziji (Nikkei) i Europi (DAX).

Iz provedene regresijske analize proizlazi zaključak da je pojava pandemije COVID-19 utjecala na povezanost kretanja bitcoina i većine burzovnih indeksa. U daljnjem istraživačkom postupku primijenjena je višestruka regresija kako bi se analizirao utjecaj nezavisnih varijabli kao cjeline na zavisnu, a zatim detaljnije utvrdilo koji su burzovni indeksi u modelu imali najznačajniji utjecaj na kretanje bitcoina. Višestruka regresijska analiza izvršena je samo za period nakon pojave pandemije, pošto je linearnom regresijskom analizom utvrđeno da je pojava pandemije utjecala na povezanost kretanja bitcoina i promatranih burzovnih indeksa.

S obzirom na prethodno utvrđenu slabu povezanost burzovnih indeksa Hong Seng i FTSE 100 i nakon pojave pandemije COVID-19, isti nisu korišteni u daljnjoj analizi.

Statističko testiranje provedeno je na razini značajnosti od 95 % ($\alpha=0,05$), što znači da je pouzdanost statističkih rezultata dobivenih na ovom uzorku 95 %, a dopuštena statistička pogreška je najviše 5 % (0,05). Ako je p-vrijednost dobivena statističkim testiranjem manja od statističke pogreške 0,05 ($p<0,05$) tada postoji statistički značajna povezanost između promatranih pokazatelja, a ako je p-vrijednost veća od 0,05 tada ta povezanost nije statistički značajna. Isto tako, ako je provođenjem F-testa dobivena F vrijednost veća od F kritične vrijednosti, a F kritična vrijednost manja od 0,05, zaključuje se da postoji statistički značajna povezanost između promatranih varijabli i obrnuto.

Tablica 1 prikazuje rezultate višestruke regresijske analize za bitcoin i burzovne indekse. U statističkoj analizi višestruke regresije, prilagođeni R^2 (*Adjusted R square*) iznosi 83 %, a R^2 iznosi 86, što ukazuje na značajnu povezanost između kretanja bitcoina i vrijednosti odabranih burzovnih indeksa u modelu (DAX, Nikkei, Nasdaq i S & P 500). Navedeni su burzovni indeksi kao cjelina mjerodavni za objašnjenje kretanja bitcoina i tumače 86 % varijance bitcoina. Rezultat izvršene višestruke regresijske analize potvrđuje prethodni zaključak o povezanosti kretanja vrijednosti bitcoina i analiziranih burzovnih indeksa. Konačno, na razini pouzdanosti od 95 % utvrđeno je da se udio u ukupnoj korelaciji zavisne varijable može objasniti nezavisnim varijablama.

Tablica 1. Višestruka regresijska analiza, ANOVA metoda i F-test

<i>Regression Statistics</i>	Percentage	
Multiple R	0,93	93,00%
R Square	0,86	86,00%
Adjusted R Square	0,83	83,20%
Standard Error	8060,36	
Observations	25	

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	7982720864,26	1995680216,06	30,72	0,0000000277
Residual	20	1299388618,70	64969430,94		
Total	24	9282109482,96			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>
Intercept	-70834,14	17850,65	-3,97	0,00	-108069,95
Dax	-8,44	4,42	-1,91	0,07	-17,67
Nikkei	4,38	1,55	2,82	0,01	1,14
Nasdaq	-2,03	3,38	-0,60	0,56	-9,07
S & P 500	34,44	16,90	2,04	0,05	-0,81

Izvor: izradio autor

Dalje, pomoću ANOVA metode usporedbe varijanci te primjenom F-testa ispitana je signifikantnost modela višestruke regresijske radi donošenja zaključka o utjecaju nezavisnih varijabli na zavisnu. Iz Tablice 1 je vidljivo da F vrijednost iznosi 30,72 i da je ona značajno veća od dobivene F kritične vrijednosti (*F significance*), koja praktički ima vrijednost 0. To ukazuje da je model višestruke regresije u značajnoj mjeri pouzdan, pa se na temelju iskazanih vrijednosti F-testa prihvaća alternativna H1 hipoteza da je pandemija COVID-19 imala značajan utjecaj na kretanje burzovnih indeksa i bitcoina, odnosno odbacuje se nulta hipoteza H0 da pandemija COVID-19 nije imala utjecaj na njihovo kretanje i da isto nije povezano.

Zaključak o pouzdanosti regresijskoga modela dobiven pomoću F-testa također sugerira da se navedeni model može upotrijebiti za pouzdanu predikciju budućega kretanja bitcoina, odnosno da se

njegovo kretanje može predvidjeti prateći trend kretanja burzovnih indeksa uključenih u model višestruke regresije.

U posljednjem dijelu Tablice 1 prikazani su rezultati analize utjecaja svakoga pojedinoga burzovnog indeksa na kretanje bitcoina. Analizirajući njihove p vrijednosti vidljivo je da Nasdaq ima najveću p vrijednost od 0,56, što ukazuje da ima najmanji utjecaj na bitcoin, a DAX ima p vrijednost 0,07, što je malo iznad razine signifikantnosti, pa je za njega također donesen zaključak da ne utječe u značajnoj mjeri na bitcoin. Dobivena p vrijednost za S & P 500 je granična 0,05, te mu se može pripisati određen utjecaj na bitcoin, no najveći utjecaj na bitcoin ima Nikkei jer njegova p vrijednost iznosi 0,01.

Nastavno na izvršenu analizu, donesen je zaključak da od analiziranih nezavisnih varijabli Nikkei ima najjači utjecaj na zavisnu varijablu (bitcoin) jer je njegova p vrijednost najmanja i iznosi 0,01 ($p < 0,05$), što upućuje na statistički značajnu povezanost između promatranih pokazatelja (bitcoina i indeksa Nikkei).

7. Zaključak

Primjenom tehnike linearne regresijske analize utvrđeno je da je nakon pojave pandemije COVID-19 došlo do značajne promjene u kretanju bitcoina i glavnih svjetskih burzovnih indeksa odnosno utvrđena je statistički značajna povezanost njihova kretanja u odnosu na razdoblje prije pandemije. Koeficijenti determinacije također ukazuju da je došlo do značajne promjene u trendu kretanja bitcoina u odnosu na većinu burzovnih indeksa te da je njihovo kretanje nakon pandemije statistički značajno povezano.

Pomoću višestruke regresije također je potvrđena alternativna hipoteza o povezanosti kretanja bitcoina i vodećih svjetskih burzovnih indeksa uslijed pojave pandemije COVID-19, te dodatno ukazuje da najveći utjecaj na kretanje bitcoina ima indeks Nikkei.

Rezultat višestruke regresijske analize ukazuje da su navedeni burzovni indeksi kao cjelina mjerodavni za objašnjenje kretanja bitcoina i tumače 86 % njegove varijance, te je na razini pouzdanosti od 95 % utvrđeno da se udio u ukupnoj korelaciji zavisne (bitcoin) varijable može objasniti nezavisnim varijablama (burzovni indeksi).

Testiranje pouzdanosti, odnosno značajnosti modela višestruke regresijske analize, izvršeno je pomoću ANOVA metode i F-testa, te je temeljem dobivenih F vrijednosti utvrđeno da je navedeni model u značajnoj mjeri pouzdan odnosno da se kretanje bitcoina može pouzdano predvidjeti na temelju trenda kretanja vrijednosti analiziranih burzovnih indeksa.

Na osnovi provedene linearne i višestruke regresije, te testiranjem modela višestruke regresije pomoću ANOVA metode i F testa, prihvaćena je alternativna H1 hipoteza da je pandemija COVID-19 imala značajan utjecaj na povezanost kretanja burzovnih indeksa i bitcoina.

Navedena promjena u kretanju bitcoina i utvrđena povezanost s burzovnim indeksima ukazuje na zaključak da se percepcija bitcoina gotovo poistovjetila sa špekulativnom funkcijom investiranja, ali i da poprima karakteristike sigurnoga utočišta tijekom neizvjesnih razdoblja. Stoga se može tumačiti kao nova investicijska klasa, koja je sa svojim potencijalom velike zarade, ali i značajnih gubitaka, izuzetno rizična.

Zaključak analize također ukazuje da bi se uslijed utvrđene značajne povezanosti predviđanje kretanja bitcoina moglo pouzdano procijeniti prateći trend kretanja analiziranih burzovnih indeksa.

Literatura

1. Allen, D. E. (2022). Cryptocurrencies, Diversification and the COVID-19 Pandemic. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3), 103.
2. Arnerić, J. (2010). *Univarijantni i Multivarijantni GARCH modeli u analizi integriranosti hrvatskog tržišta kapitala*. Doktorska disertacija. Split: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, 1-196

3. Arnerić, J. i Mateljan, M. (2019). Analiza međuovisnosti tržišta kapitala i tržišta kriptovaluta. *Ekonomika misao i praksa*, 28 (2), 449-465.
4. Arnerić, J. i Protrka, K. (2019). Modeli analize varijance (ANOVA). *Matematičko fizički list*, 70 (277), 25-32.
5. Bouri, E., Molnar, P., Azzi, G., Roubaud, D., Hagfors, L. I. (2017). „On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier?“. *Finance Research Letters*, Vol. 20, 192-198.
6. Bahovec, V., Erjavec N. (2009). *Uvod u ekonometrijsku analizu*. Zagreb: Element, 65
7. Conlon, T., Shaen, C., McGee, R. J. (2020). Are cryptocurrencies a safe haven for equity markets? An international perspective from the COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, vol. 54
8. Cunjak Mataković, I. i Mataković, H. (2018). Kriptovalute – sofisticirani kodovi manipulacije. *International Journal of Digital Technology & Economy*, 3 (1.), 23-37
9. Sajter, D. (2018). „Financial Analysis of Cryptocurrencies in Relation to Standard Financial Instruments“. *Financije teorija i suvremena pitanja*, 1 (1), 277-301
10. Draženović, B. O., Prohaska, Z., & Nikolaj, S. S. (2019). Investicijski potencijal Bitcoin-a. *Business Consultant / Poslovni Konsultant*, 11(88), 26-33
11. Frisby, D. (2014). *Bitcoin: The future of money?*. London: Unbound, 53
12. Grobys K. (2021). When Bitcoin has the flu: On Bitcoin's performance to hedge equity risk in the early wake of the COVID-19 outbreak. *Applied Economic Letters*, 28(10), 860–65
13. Jurić, V., Šimičević, V., i Kajba, D. (2019). Statistical Analysis of the Most Influential Cryptocurrencies, *ENTRENOVA – ENTERprise REsearch InNOVation*, 5(1), 136-146
14. Nakamoto, S. (2008) *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf> (10. 2. 2015.)
15. Nguyen, K. Q. (2021). The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods. *Finance Research Letters*, vol. 46
16. Ram, A. J. (2019). Bitcoin as a new asset class, *Meditari Accountancy Research*, 27(1), 147-168
17. Wang, Z., Zhang, W. Li, X., Shen, D. (2019). „Is Cryptocurrency a Hedge or a Safe Haven for International Indices? A Comprehensive and Dynamic Perspective. *Finance Research Letters*, 31, 1-18.
19. Wilmer, S. (2015) Winklevoss Twins Say Unregulated Market Hurting Bitcoin. Preuzeto 15. travnja 2022. s <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-01-26/winklevoss-twins-say-unregulated-market-hurtingBitcoin>
20. Coinmarketcap, Preuzeto 24. svibnja 2017. s <https://coinmarketcap.com/charts/>