

Prognoziranje trenda cijene dionice kombinacijom indikatora relativne snage (RSI) i Bollingerova raspona

Nikolić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:008092>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-16**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij

Poslovne ekonomije - smjer Analiza i poslovno planiranje

**Prognoziranje trenda cijene dionice kombinacijom indikatora
relativne snage (RSI) i Bollingerova raspona**

Diplomski rad

Ivan Nikolić

Zagreb, srpanj 2024.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij

Poslovne ekonomije - smjer Analiza i poslovno planiranje

**Prognoziranje trenda cijene dionice kombinacijom indikatora
relativne snage (RSI) i Bollingerova raspona**

**Forecasting the stock price trend by a combination of relative
strength indicator (RSI) and the Bollinger Bands**

Diplomski rad

Student: Ivan Nikolić

JMBAG: 0067557462

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Denis Dolinar

Zagreb, srpanj 2024.

Sažetak

Tržište kapitala kao jedno od alternativnih načina plasmana raspoloživih sredstava, odlikovano relativnom jednostavnošću sudjelovanja i transparentnošću, kod određenog dijela građana s viškom likvidnih sredstava je postalo glavni orijentir za traženje investicijskih prilika. Sukladno tome, simultano je stvorena i potreba za razvojem određenih alata, odnosno analiza s ciljem racionalne alokacije potencijalnih ulaganja te istovremene redukcije rizika kojem je investitor izložen. U jedan od takvih alata ubraja se upravo tehnička analiza, čija je primarna zadaća, koristeći grafičke prikaze analizirati dosadašnje tržišne pomake uz naglasak na varijable poput cijene i volumena te izvesti prognozu o budućem trendu kretanja cijene određenog vrijednosnog papira. Recentna događanja na globalnoj sceni, polazeći od inflacije, povećala su oprez kod građana koji sudjelujući na tržištu kapitala nastoje postići što bolji omjer rizika i nagrade, prilikom čega je stvorena podloga za povećanom primjenom tehničke analize i njezinih alata, kojima se nastoji osigurati da svaka investicijska odluka bude što pragmatičnija.

Iz navedenih razloga predmet diplomskog rada obuhvaća primjenu alata tehničke analize na dionici poduzeća AD Plastik d.d. te istraživanje sposobnosti tehničke analize u prognoziranju trenda dionice u turbulentnim uvjetima. Odabir konkretnog poduzeća motiviran je, osim globalnom inflacijom, i rusko-ukrajinskim sukobom koji su stvorili dodatni pritisak na poslovanje poduzeća koje djeluje i na ruskom teritoriju. Koristeći premisu izvedenu iz podataka dobivenih kombiniranjem RSI indikatora i Bollingerova raspona, alata koji pružaju informacije o tržišnom položaju dionice i oscilacijama vrijednosti kroz određeno vremensko razdoblje, diplomski rad ima za cilj, na temelju grafičkih prikaza koji vizualiziraju tržišna kretanja, izvesti prognozu o budućim kretanjima cijene dionice. Također, cilj rada je predstaviti tehničku analizu, njene karakteristike i mogućnosti primjene.

Ključne riječi: tehnička analiza, grafičke formacije, indikator relativne snage (RSI), Bollingerov raspon, trend cijena

Summary

The capital market as one of the alternative ways of investing available funds, distinguished by the relative simplicity of participation and transparency, has become the main reference point in searching for investment opportunities for a certain part of citizens with excess of liquid assets. Accordingly, the need for the development of certain tools or analysis with the aim of rational allocation of potential investments and reduction of the risk to which the investor is exposed, was simultaneously created. One of those tools is technical analysis, whose primary task is to analyze past market movements using graphical representations with an emphasis on variables such as price and volume, and on that base, derivate a forecast about the future price trend of a certain security. Recent events on the global scene, starting from inflation, have increased the caution of citizens who, participating in the capital market, strive to achieve the best possible ratio of risk and reward, that created a basis for the more frequent application of technical analysis and its tools, which strive to ensure that every investment decision ends with pragmatistical result.

For the above reasons, the subject of the thesis includes application of technical analysis tools on the stock of the company AD Plastik d.d. and research of the ability of technical analysis in forecasting the stock trend in turbulent conditions. The choice of this particular company was motivated, in addition to global inflation, by the Russian-Ukrainian conflict, which created additional pressure on the operations of the company that also operates on Russian territory. Using the premise derived from the data obtained by combining the RSI indicator and the Bollinger band, tools that provide information on the market position of the share and value oscillations over a certain period, the thesis aims, based on graphical representations that visualize market movements, to make a forecast about movements of stock prices. Also, the objective of the thesis is to present the concept of technical analysis, its characteristics and application possibilities.

Key words: technical analysis, chart formations, relative strength indicator (RSI), Bollinger bands, price trend

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

(vlastoručni potpis studenta)

(mjesto i datum)

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Predmet i cilj rada	1
1.2. Izvori podataka i metode istraživanja.....	1
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	1
2. TEHNIČKA ANALIZA.....	3
2.1. Tehnička analiza u kontekstu investicijske analize.....	3
2.1.1. Pojam investicijske analize	3
2.1.2. Hipoteza efikasnog tržišta	4
2.1.3. Povijest i osnove tehničke analize.....	5
2.2. Pregled znanstvenih spoznaja o tehničkoj analizi	7
2.2.1. Hipoteze tehničke analize.....	7
2.2.2. Komparacija tehničke i fundamentalne analize.....	10
2.2.3. Primjena tehničke analize.....	11
2.2.4. Prednosti i ograničenja tehničke analize	13
2.3. Grafički prikazi i formacije tehničke analize	16
2.3.1. Grafički prikazi	16
2.3.2. Grafičke formacije.....	21
3. INDIKATORI TEHNIČKE ANALIZE	30
3.1. Vrste tehničkih indikatora	30
3.1.1. Indikatori praćenja trenda.....	31
3.1.2. Momentum indikatori.....	34
3.1.3. Indikatori volatilnosti	34
3.1.4. Indikatori volumena	35
3.2. Indeks relativne snage (RSI)	35
3.3. Bollingerov raspon	39
4. PROGNOZIRANJE TRENDNA CIJENE DIONICE AD PLASTIKA KOMBINACIJOM INDIKATORA RELATIVNE SNAGE (RSI) I BOLLINGEROVA RASPONA.....	42
4.1. Efikasnost hrvatskog tržišta kapitala.....	42
4.2. Dionica AD Plastik.....	43
4.3. Analiza trenda	44
4.4. Primjena strategije RSI i Bollingerova raspona	47
5. ZAKLJUČAK	55
POPIS LITERATURE	57
POPIS SLIKA	62

POPIS GRAFIKONA	62
ŽIVOTOPIS	63

1. UVOD

1.1. Predmet i cilj rada

S obzirom na trenutnu gospodarsku situaciju, polazeći pritom od same inflacije koja narušava vremensku vrijednost novca, građani su počeli aktivno tražiti investicijske prilike za alternativnu uporabu financijskih sredstava. Sudjelovanje na tržištu kapitala svakako predstavlja jednu od alternativa za plasman viškova financijskih sredstava. Međutim, većina ulagača ne poznaje detaljnije funkcioniranje tržišta kapitala i općenito nemaju razvijenu strategiju ulaganja putem koje vrše odabir dionica, što većinu njih izlaže riziku formiranja neefikasnog portfelja koji će u konačnici polučiti suboptimalni financijski rezultat. Iz ovog razloga, predmet diplomskog rada odnosi se na istraživanje tehničke analize i njenih alata. Cilj je koristeći kao bazu povijesne podatke o varijablama poput cijene i volumena, generirati hipotezu o budućem kretanju cijene vrijednosnog papira. Izuzev toga, predstavlja se sama tehnička analiza, njezine mogućnosti te tehnički alati koji se koriste u empirijskom dijelu. Kao baza za provedbu istraživanja koristi se dionica ADPL, koja kotira na vodećem tržištu Zagrebačke burze te je samim time uvrštena u velik broj investicijskih portfelja.

1.2. Izvori podataka i metode istraživanja

Ovo istraživanje koristi sekundarne izvore podataka u vidu relevantne znanstvene i stručne literature te internetskih izvora, s naglaskom na znanstvene spoznaje o efikasnosti, primjeni, prednostima i nedostacima tehničke analize i odabranih indikatora. Za potrebe istraživanja i konstruiranja grafičkih prikaza RSI indikatora i Bollingerova raspona, na temelju kojih se izvode zaključci i prognozira volatilitnost dionice, koristi se stranica <https://www.investing.com>. Istraživački dio objedinjuje niz metoda. Od analize povijesnih podataka, preko metoda deskripcije za opisivanje grafičkih prikaza i statističke metode za identifikaciju određenih zakonitosti pa sve do metoda kompilacije i klasifikacije.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Rad ima dva dijela, teorijski dio u kojem se razrađuje tematika diplomskog rada kroz navedenu literaturu i koji služi kao baza, te empirijski dio u kojem je naglasak na primjeni odabranih alata tehničke analize u svrhu provedbe istraživanja i izvođenja konstatacija.

Struktura rada sačinjena je od 5 poglavlja. Prvo poglavlje sadrži generalne informacije o samom predmetu i ciljevima rada koji se nastoje postići izradom rada te podatke o metodama istraživanja koje se implementiraju u proces izrade rada zajedno s izvorima podataka. U drugom i trećem poglavlju provodi se teorijska obrada tehničke analize i njenih alata te razrada grafičkih formacija, s time da treće poglavlje sadrži dubinski pregled alata tehničke analize korištenih za potrebe istraživanja. U okviru četvrtog poglavlja provodi se empirijski dio u kojem se primjenom odabranih alata tehničke analize nastoji kroz analizu povijesnih podataka izvesti hipoteza o budućem trendu kretanja cijene odabrane dionice. Naposljetku, u okviru posljednjeg, petog poglavlja izvodi se zaključna konstatacija na temelju podataka i informacija priloženih kroz prethodna poglavlja.

2. TEHNIČKA ANALIZA

Ovo poglavlje rada obuhvaća teorijsku razradu tehničke analize, njezinog značaja, prednosti, nedostatak i kritika. Naglasak je na elaboraciji tehničke analize i njene ulogu u kontekstu investicijske analize, odnosno načina na koji se koristi i koja je svrha njene primjene u donošenju investicijske odluke, prilikom čega se kao podloga koriste znanstvene spoznaje o primjerima kada tehnička analiza može biti koristan alat za određivanje budućih trendova na tržištu kapitala.

2.1. Tehnička analiza u kontekstu investicijske analize

Pojam investicijske analize stekao je svoju popularnost razvojem financijskih tržišta kada su pojedinci s viškom likvidnih sredstava počeli proučavati tržište s ciljem detekcije prilike koja će im omogućiti da kroz određeni investicijski period ostvare prinos na svoju investiciju i povećaju vrijednost portfelja. Govoreći o financijskom tržištu, ono predstavlja skup odnosa između ponude i potražnje za financijskim sredstvima. Njegova primarna funkcija je u učinkovitosti alociranja financijskih sredstava od suficitarnih k deficitarnim ekonomskim subjektima. (Prohaska, Radman-Peša, Olgić-Draženović, 2020.) Još jedan termin koji je potrebno objasniti, a vezan je uz financijsko tržište i investicijsku analizu je tržište kapitala. Naime, tržište kapitala označava skup odnosa između ponude i potražnje za dugoročnim financijskim sredstvima. (Prohaska, Radman-Peša, Olgić-Draženović, 2020.)

2.1.1. Pojam investicijske analize

Investicijska analiza predstavlja pojam koji obuhvaća širok spektar metoda za procjenu ulaganja, industrijskih sektora i gospodarskih trendova. Može uključivati grafičku vizualizaciju prošlih prinosa za anticipiranje budućeg potencijala, odabir investicije koja najbolje odgovara potrebama ulagača ili procjenu pojedinačnih vrijednosnih papira kao što su dionice i obveznice kako bi se odredili njihovi rizici, potencijal prinosa ili kretanje cijena. (Twin, 2023.)

Prije donošenja odluke o investiciji, investitor bi trebao istražiti njenu racionalnost, pri čemu mu može pomoći investicijska analiza. Na taj način je olakšano formiranje uvjerenja u vezi s budućim ponašanjem cijena, očekivanim prinosom i rizikom povezanim s tim. (Nishikant-Jha, Mishra, Mayuresh-Bhome, 2016.) Investicijska analiza na financijskom tržištu može poslužiti u detekciji investicijskih prilika te anticipiranju budućih trendova. Također, važno je napomenuti da investicijska analiza može biti bazirana na velikim skupovima podataka dostupnima s financijskih tržišta kao što su prinos na dionicu te prema tome postoji podloga za

korištenje statističkih metoda. Statistički podaci koji mogu biti korišteni kao podloga za investicijsku analizu i formiranje portfelja obuhvaćaju niz prinosa tijekom razdoblja držanja. Na primjer, investitor poznaje mjesečni prinos na dvije dionice za godinu dana. Na koji način može usporediti dvije serije prinosa? U ovom slučaju korišten može biti aritmetički prosjek prinosa ili uzorak srednje vrijednosti prinosa (\bar{r}) koji glasi (Levišauskaite, 2020.):

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}$$

r_i = stopa povrata u razdoblju i

n = broj opažanja

Polazište investicijske analize je optimalna alokacija raspoloživih sredstava investitora, odnosno njegove imovine. Alokacija imovine podrazumijeva racionalan pristup prilikom odabira financijske imovine u koje će investitor uložiti sredstva, a da pri tome minimizira izloženost riziku, uz očuvanje očekivanog prinosa. Upravo je alokacija imovine faktor koji u velikoj mjeri determinira konačan ishod investitora na tržištu kapitala. Prema provedenim studijima 90% i više prinosa proizlazi upravo iz alokacije imovine. Nadalje, istraživanja su pokazala da alokacija imovine ima puno značajniji utjecaj na redukciju ukupnog rizika od odabira najboljeg investicijskog sredstva u bilo koju pojedinačnu kategoriju imovine. (Levišauskaite, 2020.)

Još jedan od razloga radi kojih investitor primjenjuje investicijsku analizu i njene principe je i korelacija s procesom upravljanja portfeljem. Radi se o dinamičnom procesu koji obuhvaća niz aktivnosti, od definiranja ciljeva, ograničenja i preferencija kako bi se utvrdila investicijska politika te u skladu s tim razvijanje i implementacija strategija koje odgovaraju definiranoj politici. Nakon toga je potrebno kontinuirano analizirati izvedbu portfelja i po potrebi korigirati njegove sastavnice kako bi zadovoljio primarni cilj, a to je maksimalizacija prinosa i minimalizacija rizika. (Nishikant-Jha, Mishra, Mayuresh-Bhome, 2016.)

2.1.2. Hipoteza efikasnog tržišta

Hipoteza učinkovitog tržišta jedno je od najvažnijih načela modernih financija. Uveo ga je Fama 1965. i često je središte rasprave tijekom financijskih kriza. Mnoga su istraživanja dokazala da su financijska tržišta generalno efikasna te da ostvarivanje dodatnih prinosa nije moguće postići provođenjem analiza, međutim investitori i dalje to pokušavaju osporiti korištenjem strategija predviđanja poput tehničke analize kojom bi se dokazala mogućnost ostvarivanja ekstra profita. (Senanedsch, 2012.) Hipoteza efikasnog tržišta sugerira da se sve dostupne informacije u potpunosti i trenutno uključuju u cijenu vrijednosnog papira,

onemogućavajući ulagačima ostvarivanje iznadprosječnih prinosa na tržištu, odnosno osiguravajući im ostvarivanje prosječnog prinosa. (Barbić, 2010.)

Drugim riječima, investitor nije u stanju ostvariti iznadprosječni prinos služeći se tehničkom, fundamentalnom analizom te povlaštenim informacijama. Dodatno, valja istaknuti da se hipoteza efikasnog tržišta odnosi na informacijsku efikasnost koja mjeri kojom brzinom i točnošću tržište reagira na novopristiglu informaciju. (Barbić, 2010.) Štoviše, aktivnosti vezane uz istraživanje efikasnog tržišta smatraju se skupima i besmislenima jer su šanse nalaženja podcijenjenih dionica slučajne. Naime, na efikasnom se tržištu kao superiornije strategije trgovanja nameću one koje slijede burzovni indeks te strategije kreiranja i držanja određenog portfelja naspram čestom trgovanju. (Barbić, 2010.) Preduvjet takvog jakog oblika hipoteze je nepostojanje troškova pribavljanja informacija, transakcijskih troškova i troškova koji proizlaze iz procesa prilagođavanja cijena za dostupne informacije. (Grossman, Stiglitz, 1980.)

Takva tržišta su izrazito poticajna za ulagače zbog svoje profitabilne osobnosti, koja proizlazi iz transparentnosti informacija te sigurnosti da će svaka potencijalna promjena biti signalizirana kroz kretanje cijene vrijednosnog papira. U financijskoj literaturi, Sharpeov omjer je najčešći pokazatelj korišten za utvrđivanje je li portfelj generirao višak prinosa. Referentni portfelj je obično korišten za usporedbu Sharpeovih omjera i jedne od najčešćih strategija, a to je jednostavna politika kupi i zadrži. (eng. "Buy-and-hold")¹ Smatra se da je anomalija učinkovitog tržišta prisutna, ako prinos portfelja konstantno ili u prosjeku nadilazi prinos politike kupi i zadrži na identične vrijednosne papire, uz pritom uračunate sve povezane troškove. (Senanedsch, 2012.) Može se reći da svaka metoda tehničke analize zapravo testira hipotezu efikasnog tržišta kapitala jer svojim istraživanjem nastoji ispitati mogućnost ostvarivanja iznadprosječnih prinosa.

2.1.3. Povijest i osnove tehničke analize

Tehnička analiza je metoda ocjenjivanja dionice analizom statistike prošlih kretanja cijena i količine. To nastoji postići korištenjem grafikona i drugih alata kao što su indikatori i oscilatori za prepoznavanje obrazaca koji mogu predložiti buduća kretanja. (Arnerić, Jurun, Pivac, 2007.) Iz ovoga se može konstatirati da je tehnička analiza metoda kvantitativnog karaktera, odnosno da su njena baza konkretni numerički podaci izvedeni iz burzovnih aktivnosti.

¹ Radi se o pasivnoj strategiji u kojoj investitor kupi vrijednosni papir i nakon toga ga posjeduje duži vremenski period, pritom ignorirajući sve tržišne oscilacije

Tehničku analizu mnogi smatraju izvornim oblikom investicijske analize, koja datira iz 1800-ih. Pojam je u široku upotrebu ušao prije razdoblja opsežnih i potpuno objavljenih financijskih informacija, što je zauzvrat omogućilo razvoj prakse fundamentalne analize. (Brock, Lakonishok, LeBaron, 1992.) Kada se govori o povijesti analize neminovno je spomenuti ime Charles Dow i njegovu teoriju. Ova teorija razvijena od strane Dow-a krajem 19. stoljeća sadrži osnove postavke metode tehničke analize. Kao svoju polaznu osnovu ova teorija preporuča kupovinu dionica kod dugoročnog uzlaznog trenda i u skladu s tim prodaju kod dugoročnog silaznog trenda, što je i vidljivo iz sljedećeg grafikona. Dow je smatrao da se slijedeći ove trendove mogu predvidjeti opća kretanja na tržištu. Za njega su postojala tri osnovna trenda: primarni, sekundarni i tercijarni. (Prohaska, Radman-Peša, Olgić-Draženović, 2020.)

Prema Murphy (1999.) tehnička analiza je aktivnost proučavanja tržišnog djelovanja, prvenstveno korištenjem grafikona, u svrhu predviđanja budućih kretanja cijena. Tržišno djelovanje je generirano kroz burzovne aktivnosti, a uključuje dva osnovna izvora informacija na kojima se bazira istraživanje, a to su cijena i volumen. Anticipiranje budućih cjenovnih kretanja pomaže u određivanju perioda aktivnosti, odnosno razdoblja u kojem će nastupit silazni ili uzlazni trend kako bi tržišni participanti pravodobno reagirali. Sukladno nastupima navedenih trendova, investitor će donijeti investicijsku odluku, na način da će odlučiti u kojem period će prodati, a kada kupiti imovinu što će mu u konačnici omogućiti da ostvari kapitalni dobitak.

Osim cijene, druga varijabla kojoj tehnička analiza pridaje značaj je spomenuti volumen, odnosno ostvareni promet financijskih instrumenata na burzi. Normalan odnos je da se volumen povećava tijekom porasta i smanjuje tijekom pada. Ako obujam slabi kako cijena raste i raste kako cijena pada, daje se upozorenje da bi se prevladavajući trend uskoro mogao preokrenuti. Ovo se načelo treba koristiti samo kao pozadinska informacija, budući da konačni dokaz preokreta trenda može dati samo cijena odgovarajućih prosjeka. (Pring, 2002.) Prema ovome, na volumen se može gledati kao na komplementaran faktor jer se on i cijena međusobno determiniraju te prema tome volumen može poslužiti kao popratni dokaz za potvrdu promjene ciklusa na tržištu. Obujam ne samo da mjeri entuzijazam kupaca i prodavača, već je i potpuno neovisna varijabla cijene. (Pring, 2002.) To bi značilo da su volumen i cijena međusobno zavise varijable i promjena jednog ne isključuje promjenu drugog.

U situaciji dok promet raste s cijenom tržišni participanti su bikovski orijentirani, međutim kada nastupi obratna situacija, odnosno promet krene padati s rastom cijene psihologija mase se mijenja te su tržišni participanti medvjedi orijentirani. Promjena psihologije mase znači

promjenu u entuzijazmu participanata, a to je upravo ono što volumen mjeri. U suštini, najvažnije je načelo da volumen obično ide uz trend. Normalno je da se aktivnost širi na rastućem tržištu i smanjuje na onom u padu. U tom smislu, volumen se uvijek tumači u odnosu na nedavnu prošlost. Nije dobro uspoređivati današnjih više od milijardu dana dionica na NYSE s 5 ili 6 milijuna prije 70 godina. (Pring, 2002.)

Kao zaključak svega navedenog, može se reći da je tehnička analiza znanost bilježenja, obično u grafičkom obliku, stvarne povijesti trgovanja (promjene cijena, obujma transakcija i sl.) u određenom udjelu ili u "prosjecima", a zatim donošenje zaključka o vjerojatnosti budućeg trenda iz te prezentirane povijesti. (Edwards, Magee, Bassetti, 2019.) Što se tiče prezentirane povijesti, kao što je ranije spomenuto, bitan element koji mora ispuniti je optimalnost volumena i recentnost cijena kako bi izvedba tehničke analize bila mjerodavna.

2.2. Pregled znanstvenih spoznaja o tehničkoj analizi

Pristup tehničke analize se suštinski razlikuje od ostalih po tome što on ne proučava vrijednost poduzeća ostvarene kroz njeno poslovanje i obavljanje njene primarne aktivnosti. To znači da sami iznosi financijskih pokazatelja koji daju sliku o djelovanju poduzeća nisu direktno uključeni u tehničku analizu, već indirektno na način da su svi ti pokazatelji u konačnici integrirani u cijenu dionice poduzeća. Kroz oscilaciju cijene dionice, može se jasno očitovati u kojem se smjeru kreće poduzeće jer ona replicira svaki pozitivan ili negativan pomak u poslovanju. Iz tog razloga, analitičari tehničke analize su koncentrirani na cjenovna kretanja. Kronološki slijed uspona i padova na različitim financijskim tržištima može se koristiti kao okvir za prepoznavanje položaja određenog tržišta unutar njegovog tržišnog ciklusa bika ili medvjeda. (Pring, 2002.)

Dodatno objašnjenje takvog pristupa dao je Murphy (1999.) prema kojemu tehničari ne obraćaju pažnju na detalje razloge rasta ili pada cijene je zato što u ranim fazama cjenovnog trenda ili kritičnim prekretnicama, ispada da nitko ne može s dozom sigurnosti odgovoriti na pitanje zašto tržište funkcionira na određeni način.

2.2.1. Hipoteze tehničke analize

Kako bi navedeni pristupi tehničke analize mogli funkcionirati i kako bi izračunati ili iščitani tehnički signali bili relevantni, postoje određene pretpostavke za koje tehničari pretpostavljaju da su ispunjene, a to su: (Murphy, 1999.)

- Tržište u svakom trenutku uzima u obzir sve relevantne faktore i uključuje ih u cijenu

- Cijene se kreću u trendovima
- Povijest ima tendenciju ponavljanja.

Hipoteza koja ukazuje da tržište kapitala detektira sve relevantne faktore, objašnjava činjenicu zašto tehničari pridodaju važnosti cijeni i njenom kretanju. Tehničari vjeruju da je sve za što postoji mogućnost da ima utjecaj na cijenu, bilo to fundamentalno, politički, psihološki ili nešto drugo, je zapravo već reflektirano kroz cijenu na tržištu. Drugim riječima, oni zapravo tvrde da bi cjenovne aktivnosti trebale biti odraz promjena u odnosu ponude i potražnje. Ako potražnja nadilazi ponudu, cijena bi trebala rasti i obratno, odnosno ako ponuda nadilazi potražnju, cijena bi trebala padati. (Murphy, 1999.) Ukratko prema ovoj hipotezi, u bilo koje vrijeme, kroz cijenu dionice reflektirani su svi čimbenici čija promjena već je ili bi potencijalno mogla imati za reperkusiju utjecaj na kretanje cijene imovine. (Arnerić, Jurun, Pivac, 2007.)

U sklopu ove pretpostavke se može uvidjeti korelacija tehničke analize i hipoteze efikasnog tržišta kapitala jer efikasno tržište znači da su sve relevantne informacije javno dostupno i samim time objedinjene sa svim ostalim faktorima koji imaju potencijal definiranja cijene imovine. Proučavanjem grafikona cijena i niza pratećih tehničkih indikatora, tehničar zapravo dopušta tržištu da mu kaže kojim putem će najvjerojatnije ići. On zna da postoje razlozi zašto tržišta rastu ili padaju, ali ne vjeruje da je u procesu predviđanja neophodno znati koji su ti razlozi. (Murphy, 1999.)

Sljedeća hipoteza na kojoj je baziran pristup tehničke analize pretpostavlja da se cijene kreću u trendovima. Pojam trenda je esencijalan za tehnički pristup jer je upravo cilj tehničke analize na temelju utvrđenog trenda iz povijesnih podataka, pokušati predvidjeti budući trend, odnosno utvrditi hoće li na temelju cjenovnih oscilacija aktualni trend biti nastavljen ili će doći do određenih promjena u bližoj budućnosti. Trend predstavlja vremensko mjerenje smjera u kojem se kreće cijena koje pokrivaju različite vremenske raspone. Postoje mnogi trendovi, ali tri najčešće praćena su primarni, srednji i kratkoročni. (Pring, 2002.) Važnost trenda potvrđuju Lo, Mamaysky i Wang (2000.) prema kojima je opći cilj tehničke analize identificirati pravilnosti u vremenu serije cijena izdvajanjem nelinearnih uzoraka iz podataka s šumom. To će poslužiti prepoznavanju činjenice da su neka cjenovna kretanja signifikantna tj. pridonose formiranju specifičnog obrasca dok su neka samo trivijalne fluktuacije koje mogu biti ignorirane.

Nužno je istaknuti da sva cjenovna kretanja imaju nešto zajedničko, a to je da su odraz trenda u strahovima, nadama, znanju, optimizmu i pohlepi tržišnih particijanata te je njihova suma prikazana kroz razinu cijene. (Pring, 2002.) U tehničkoj analizi je pokazano da je nakon

utvrđenja trenda kretanja cijena, vjerojatnije je da će buduće kretanje cijene biti u istom smjeru te je većina tehničkih strategija trgovanja temeljena na ovoj pretpostavci. (Arnerić, Jurun, Pivac, 2007.)

Posljednja hipoteza objašnjava tendenciju ponavljanja povijesnih cijena, odnosno pretpostavku da obrazac ponašanja psihologije mase ima repetitivan karakter. Takvo predviđanje temelji se na pretpostavci da su uzorci grafikona koji se vide po prirodi ponavljajući i stoga mogu biti korišteni uspješno predvidjeti buduće kretanje. (Trivedi-Roy, Kyal, 2020.) Ova hipoteza pronalazi svoje uporište u činjenici da se tehnička analiza u svojoj domeni značajno oslanja na ljudsku psihologiju te da je proučavanje tržišne aktivnosti zapravo izučavanje psihologije tržišnih participanta. Uzorci grafikona koji su identificirani i kategorizirani tijekom proteklih stotinu godina, odražavaju određene slike koje se pojavljuju na grafikonima cijena te one otkrivaju bikovsku ili medvjedu psihologiju tržišta. Budući da su ti obrasci dobro funkcionirali u prošlosti, pretpostavlja se da će nastaviti dobro funkcionirati i u budućnosti. Temelje se na proučavanju ljudske psihologije, koja se ne mijenja. (Murphy, 1999.)

Drugi način za objašnjenje premise o ponavljanju povijesti jest da ključ za razumijevanje budućnosti leži u proučavanju prošlosti ili da je budućnost samo ponavljanje prošlosti. (Murphy, 1999.) Ova hipoteza potvrđuje staru izjavu koja govori kako je povijest najbolja učiteljica tj. kako se velik dio stvari iz povijesti može primijeniti u budućnosti jer se radi o provjerenim informacijama.

Nastavno na tri temeljne pretpostavke na kojim počiva tehnička analiza, istaknute su i pretpostavke na kojim počiva razlog za uzimanje u obzir samo cijene i volumena prodaje dionica kod provođenja tehničke analize. Napomena, neke od pretpostavki koje objašnjavaju korisnost cijene i volumena, korespondentne su s onima koje su baza tehničke analize. Radi se o sljedećim pretpostavkama (Prohaska, Radman-Peša, Olgic-Draženović, 2020.):

- kako se svi faktori, dakle racionalni i iracionalni, koji utječu na formiranje cijena dionica i sami odražavaju u tim cijenama, onda se oni obrnuto gledano mogu i očitavati iz tih istih cijena dionica,
- cijena i volumen prodaje dionica na tržištu jedini su objektivni pokazatelji ponude i potražnje dionica
- za razliku od knjigovodstvenih podataka iz bilanci poduzeća koje koristi fundamentalna analiza, podaci o cijenama i volumenima prodaje dionica na burzama širom svijeta dostupni su svima u kratkom roku

2.2.2. Komparacija tehničke i fundamentalne analize

U sklopu investicijske analize, sadržano je puno pristupa koji se koriste prilikom istraživanja i vrednovanja različitih oblika imovine, međutim osim tehničke analize jedan od popularnijih pristupa je onaj koji uključuje korištenje fundamentalne analize. Iako je krajnja svrha ovih dvaju pristupa slična, primarna distinkcija između njih je u načinu izvedbe tj. podacima koji se koriste i načinu na koji se obrađuju.

Fundamentalna analiza se koristi za izračun intrinzične, odnosno fer vrijednosti dionice i pronalaženje prilika u kojima se intrinzična vrijednost dionice razlikuje od trenutne tržišne cijene. (Petrusheva, Jordanovski, 2016.) Intrinzična vrijednost vrijednosnog papira je ona vrijednost izražena kroz imovinu, zarade, dividende i perspektivu tvrtke. Također se mjeri kao sadašnja vrijednost svih budućih novčanih priljeva na vrijednosni papir. (Nishikant-Jha, Mishra, Mayuresh-Bhome, 2016.) Intrinzična vrijednost ukazuje na realnu vrijednost nečega. Ako je intrinzična vrijednost ispod trenutne tržišne cijene to upućuje na precijenjenost te bi takvu imovinu trebalo prodati. S druge strane, ako je intrinzična vrijednost pozicionirana iznad trenutne cijene po kojoj se određena imovina prodaje, to bi označavalo status podcijenjenosti te bi takvu imovinu trebalo kupiti. Za izračun intrinzične vrijednosti, fundamentalna analiza razmatra ekonomske čimbenike, poznate kao fundamentalne vrijednosti. Te se osnove uglavnom nalaze u financijskim izvješćima poduzeća, kao i u izvješćima o različitim makroekonomskim pokazateljima. Fundamentalna analiza temelji se na pretpostavci da postoji vremenska odgoda u utjecaju ovih fundamentalnih faktora na cijene dionica. (Petrusheva, Jordanovski, 2016.)

Fundamentalist proučava uzrok tržišnih kretanja, dok je tehničar orijentiran na efekt koji polučuje tržišna aktivnost. Tehničar vjeruje da je konačan efekt sve što je potrebno znati te da je sam razlog ili uzrok irelevantan, dok fundamentalist uvijek mora znati konačan uzrok. (Murphy, 1999.) Osim toga, postoji još korjenitih razlika između ova dva pristupa. Jedan od tih razlika očituje se u vremenskom horizontu promatranja. Fundamentalna analiza koristi dulja razdoblja pri analizi dionica nego tehnička analiza. Tehnička analiza koristi relativno kratka razdoblja, koja mogu biti dani, tjedni ili mjeseci, dok fundamentalna analiza koristi razdoblja od nekoliko godina. Također, fundamentalni analitičari koriste složenije informacije u svojim analizama, a ne samo podatke koji se nalaze u financijskim izvješćima. S druge strane, tehnički analitičari vjeruju da sve što trebate znati o dionici možete pronaći unutar grafikona cijena dionice. Ova distinkcija se može pripisati njihovoj inherentnoj svrsi. Općenito govoreći, svrha

tehničke analize je trgovanje, a cilj fundamentalne analize je ulaganje. (Petrusheva, Jordanovski, 2016.)

Glavni problem je u tome što su naznake koje daju grafikoni i izračuni fundamentalne analize često u konfliktu. Ti konflikti su obično najčešći na početku važnih tržišnih kretanja, kada osnove ne objašnjavaju niti podupiru ono što se čini da tržište radi, zbog toga se u ovim kritičnim trenucima ova dva pristupa najviše razlikuju. Uglavnom se vraćaju u sinkronizaciju u nekom trenutku, ali često prekasno da bi trgovac mogao djelovati. (Murphy, 1999.)

Unatoč navedenim razlikama u pristupima, može se zaključiti kako su ova dva faktora u većoj mjeri komplementarna a ne kontradiktorna kako bi se možda na početku pretpostavilo. Bez obzira na istaknute razlike, koje ukazuju na to da fundamentalna i tehnička analiza različite strategije za donošenje investicijske odluke, iste te razlike ne pokazuju nužno da temeljna i tehnička analiza dovode do različitih odluka o ulaganju. Zapravo, obje analize imaju svoje prednosti i nedostatke koji se mogu kombinirati kako bi se dobila optimalna vrijednost. (Petrusheva, Jordanovski, 2016.) Iz tog razloga, preporučljivo bi bilo za investitora kombinirati metode, odnosno koristiti fundamentalnu analizu za identifikaciju perspektivne investicije, a zatim tehničkom analizom pratiti njeno stanje na tržištu i prema tome donositi odluke o kupnji ili prodaji.

2.2.3. Primjena tehničke analize

Svaki racionalan investitor prije donošenja investicijske odluke ima tendenciju provjeriti optimalnost svoje odluke tj. omjer rizika koji snosi i nagrade koju generira. Kada se primjenjuje na mnoge dionice tijekom mnogih vremenskih razdoblja, nalazimo da određeni tehnički obrasci pružaju inkrementalne informacije. Ovo ne mora nužno značiti da korištenje tehničke analize može poslužiti za stvaranje "viška" profita od trgovanja, već povećava mogućnost za stvaranjem dodatne vrijednosti investicijskom procesu. (Lo, Mamaysky, Wang, 2000.)

Promatrajući financijska tržišta moguće je anticipirati buduća događanja, ali zbog prevelikog broja faktora nije moguće bez izuzetaka i s potpunom sigurnošću utvrditi smjer i intenzitet njihovog kretanja. (Šarlija, Vuraić-Kudeljan, Buterin, 2019.) Također, Pring (2002.) ističe da se ne može očekivati da će jedan indikator signalizirati sve preokrete trendova, stoga je bitno koristiti više njih zajedno s ciljem veće sigurnosti odluke. Pozitivna osobina tehničke analize je da u svom asortimanu ima širok spektar alata koji imaju zajednički cilj, čime je omogućena njihova kombinacija s ciljem potvrde očitovanih tehničkih signala i osiguranja investicije.

Oprečno većini akademskih uvjerenja da su tržišta vrijednosnih papira dovoljno efikasna da onemoguće ostvarivanje „ekstra profita“, pristaše tehničke analize tvrde upravo suprotno. Potvrda ovog stava je i istraživanje Treynora i Fergusona (1985.) koje ukazuje da povijesne cijene, kada se kombiniraju s ostalim vrijednim informacijama, zaista mogu poslužiti u ostvarivanju prinosa koji izlazi iz uobičajenog okvira. Međutim, necjenovna informacija je ono što stvara mogućnost za takvo što, dok povijesna cijena služi samo za omogućavanje učinkovite eksploatacije.

Kako bi uspješnost primjene tehničke analize bila koliko je moguće zajamčena, izrazito je važno osigurati kvalitetu varijabli, odnosno cijene i volumena. Prema rezultatima istraživanja Ronald-Gallanta, Rossia i Tauchena (1992.) utvrđeno je:

- Postojanje istodobne korelacije volumena i volatilnosti, odnosno dnevni volumen trgovanja je pozitivno i nelinearno povezan s magnitudom dnevnih promjena cijene.
- Velika cjenovna kretanja povezana su većim naknadnim volumenom. To znači da promjena cijena dovode do kretanja količine. Učinak je prilično simetričan, uz visoku cijenu padovi imaju gotovo isti učinak na kasniji volumen kao velika povećanja cijena. Osim toga, pronađeni su dokazi koji ukazuju da povijesni volumen sadrži neke dodatne prediktivne moći (izvan onih sadržanih u prošlim cijenama) za srednju vrijednost i varijancu promjene cijena. Uključivanjem volumena u analizu, otkrivena je pozitivna veza između očekivane srednje vrijednosti i varijance.

Prema istraživanju Blumea, Easleya i O'Hare (1994.) volumen bilježi važne informacije sadržane u kvaliteti informacijskih signala trgovaca. Budući da statistika volumena nije normalno distribuirana, ako trgovci uvjetuju količinu, onda mogu razvrstati informacije koje su sadržane u obujmu od onih sadržanih u cijeni. Iz rezultata istraživanja proizlazi da će investitori koji su u svom pristupu skloni primjeni i iščitavanju signala koje daju cijena i volumen u povlaštenom položaju u odnosu na investitora koji je fokusiran na samo jednu varijablu i jedan tehnički signal jer na taj način potencijalno ostaje zaknut za vitalan signal. Promatranje slijeda tržišnih statistika omogućuje trgovcima trenutno ažuriranje uvjerenja. (Blume, Easley, O'Hara, 1994.)

Što se tiče aktualnih cijena imovine i njihove analize radi ekstrakcije određenih informacija, vrlo je važno ispitati i utvrditi vrijednost tih informacija. Dobro je poznato da spot cijene imovine daju informacije o budućim, terminskim cijenama kada su tržišni sudionici heterogeno informirani. Međutim, spot cijene općenito su nesavršeni agregatori povlaštenih informacija.

Posljedično, tržišni sudionici koriste svoj privatni signal uz promatranu cijenu u formiranju svojih zahtjeva. Šum u trenutnim ravnotežnim spot cijenama također onemogućuje da ta cijena savršeno otkrije informacije iz ranijih razdoblja. Kao rezultat toga, povijesne cijene zajedno s trenutnim cijenama omogućuju točnije zaključke o prošlosti i sadašnjosti. Budući da trenutne spot cijene ne otkrivaju u potpunosti, prošle cijene, odnosno tehnička analiza, pružaju informacije investitorima koji sukladno tome formiraju svoje zahtjeve. (Brown, Jennings, 1989.)

Sukladno tome, tehnička analiza bazirana je na povijesnim cijenama za koje je prošlo dovoljno vremena da se može konstatirati da su unutar njih integrirane sve esencijalne informacije. S druge strane, u sadašnjim cijenama možda postoje određeni latentni faktori koje nije moguće detektirati i verificirati ili relevantni faktori koji nisu uključeni.

2.2.4. Prednosti i ograničenja tehničke analize

Osnovna prednost tehničke analize očituje se kroz potencijal za akumuliranjem dodatne ekonomske vrijednosti koji se temelji na njezinoj moći anticipiranja budućih trendova, odnosno prognoziranja budućih cijena. Predviđanje cijena pokazuje u kojem smjeru se očekuje kretanje tržišta. To je ključni prvi korak u odluci o trgovanju. Proces predviđanja određuje hoće li trgovac biti bikovski ili medvjedi, te prema tome nudi odgovor na osnovno pitanje treba li ući na tržište s duge ili kratke strane. Ako je prognoza cijena pogrešna, ništa drugo što slijedi neće funkcionirati. (Murphy, 1999.)

Prediktivnu sposobnost tehničke analize i formiranje uspješnih ulagačkih strategija potkrepljuju i brojna istraživanja. Prema istraživanju Wanga, Liu, Du i Hsu (2019.) utvrđeno je da različita tržišta imaju različite performanse kada se koriste iste strategije trgovanja te da je za određivanje benefita trgovanja izvedenih iz principa tehničke analize, uzimanje u obzir transakcijskih troškova zasigurno važno pitanje, a pod njima podrazumijevamo brokersku proviziju te naknade za razmjenu i porez na transakcije. Povrh toga, uzevši u obzir opseg dotičnog istraživanja, konstatiran je i visok stupanj primjenjivosti tehničke analize na globalnoj razini uz naglasak na potrebu za prilagođavanjem ulagačkih strategija pojedinom tržištu.

Naspram konvencionalne hipoteze efikasnog tržišta koja isključuju postojanje profitabilnih tehničkih pravila trgovanja, nekoliko drugih modela, sugerira da tehničke strategije trgovanja mogu biti isplative jer pretpostavljaju da se cijena sporo prilagođava novim informacijama zbog nejasnih signala, tržišne moći, neracionalnog ponašanja trgovaca i kaosa. (Park, Irwin, 2004.) Što bi značilo da je tehnička analiza itekako pragmatičan alat na tržištima gdje je prisutan slabi oblik hipoteze efikasnog tržišta i gdje cijene ne reflektiraju sve važne događaje.

Dodatno, tehnička analiza može poduprijeti i provedbu makroekonomskih analiza i projekcija. Na primjer, smjer kretanja cijena trgovinskih roba govori nam nešto o smjeru gospodarstva. Rastuće cijene robe općenito ukazuju na jače gospodarstvo i rastući inflatorni pritisak. Pad cijena roba obično upozorava da gospodarstvo usporava zajedno s inflacijom. Na smjer kretanja kamatnih stopa utječe kretanje roba. Kao rezultat toga, grafikoni robnih tržišta poput zlata i nafte, zajedno s državnim obveznicama, mogu nam puno reći o snazi gospodarstva i inflatornim očekivanjima. Još je impresivnija činjenica da se trendovi na tim terminskim tržištima obično pojavljuju mnogo prije nego što se odraze u tradicionalnim ekonomskim pokazateljima koji se objavljuju na mjesečnoj ili tromjesečnoj bazi, a obično nam govore što se već dogodilo. (Murphy, 1999.)

Svojstvo tehničke analize zbog kojega je često osporavana je fokusiranost na cijenu čija volatilnost potencijalno ne uključuje informacije koje bi bile od presudnog značaja za bolje razumijevanje i donošenje odluke za budućnost. Potvrda ovoga je istraživanje Abbada i Fardousia (2014.) koje sugerira da tehnička pravila trgovanja generiraju “buy“ i “sell“ signale jer su unutar povijesnih cijena reflektirani svi značajni događaji, potvrđujući time sposobnost prognoziranja tržišnih kretanja uz naglasak da su prinosi na praćenje “buy“ signala isпали značajniji od prinosa na “sell“ signale. Unatoč tome, prijedlog ne znači zanemarivanje fundamentalne analize, koju bi investitori trebali koristiti za najvažnije temeljne informacije koje pruža, što bi svakako poboljšalo njihove tehničke odluke. (Abbad, Fardousi, Abbad, 2014.)

Jedna od karakteristika tehničke analize koja se može protumačiti kao prednost, međutim isto tako kao i nedostatak je širok asortiman alata koje investitor može koristiti u analizi kretanja vrijednosnog papira kroz vrijeme. Ovo stajalište proizlazi iz toga jer je vrlo važno da se analiza svede na nekoliko osnovnih jer preveliki broj alata može generirati mnogo lažnih signala i „smetnji“ (Agram Brokeri d.d., 2008.).

Jedno od temeljnih ograničenja tehničke analize zbog kojega je marginalizirana je njezin izrazito subjektivan karakter, odnosno činjenica da je prisutnost geometrijskih likova u kretanju povijesnih cijena često izvedena iz očiju pojedinog promatrača. (Lo, Mamaysky, Wang, 2000.) Spomenuto ograničenje tehničke analize pripisuje se činjenici da svaki pojedinac iz određenog grafičkog prikaza može razlučiti drugačiji zaključak, odnosno zbog izražene subjektivne interpretacije. To bi značilo da primjena tehničkog pristupa na dionici s izraženim oscilacijama, uz duže promatrano razdoblje može rezultirati velikim broj potencijalnih stajališta i time narušiti generalnu sigurnost pojedinaca u svoju prosudbu. Unatoč tome, tehnička analiza je uspješna opstati godinama, uz pretpostavku zato što je vizualan način analize pogodniji za ljude,

i zato što je prepoznavanje uzoraka jedna od rijetkih ponavljajućih aktivnosti za koje računala nemaju apsolutnu prednost. (Lo, Mamaysky, Wang, 2000.)

Rekapitulirano, kao vodeće prednosti tehničke analize ističu se (Petrusheva, Jordanovski, 2016.):

- Glavna prednost tehničke analize je zasigurno njezina jednostavna logika i primjena, što se jasno vidi kroz njeno zanemarivanje ekonomskih, tržišnih, tehnoloških i drugih čimbenika koji mogu utjecati na poduzeće i/ili industriju te u obzir uzima samo povijesne cijene i obujam trgovanja u procjeni budućih kretanja
- Sljedeća prednost tehničke analize, koja dodatno podupire njenu jednostavnost primjene, je činjenica da postoji velik broj računalnih alata i programa koji olakšavaju proces. To znači da je samo dovoljno postaviti parametre u programa, nakon čega će na grafičkom prikazu biti generirani signali koje je potrebno interpretirati.
- Prednost tehničke analize je što isključuje subjektivne stavove o budućim kretanjima poduzeća, već se bazira samo na zaključcima koju mogu biti izvedeni iz grafičkog prikaza koji ukazuju na izbor pravog vremena za kupnju i prodaju vrijednosnog papira. Isto tako, subjektivnost u slučaju tehničke analize može predstavljati nedostatak kada se radi o subjektivnoj interpretaciji grafičkih prikaza

S druge strane, kao vodeća mana tehničke analize nameće se nedostatak akademske potpore zbog čega njena pretpostavka ne može biti verificirana nikakvim racionalnim argumentom. Većina kritika prema tehničkoj analizi proizlazi iz ekonomske teorije, tj. hipoteze učinkovitog tržišta kojom se osporava kredibilitet tehničke analize. Međutim, ako dovoljan broj sljedbenika vjeruje u predikciju baziranu na grafikonu, oni će se uključiti na tržište te će svojom adekvatnom aktivnošću postići da se predviđanje realizira. (Petrusheva, Jordanovski, 2016.)

Kritika upućena tehničkoj analizi zbog korištenja povijesnih cijena također svoj korijen pronalazi u akademskoj podlozi, točnije teoriji slučajnog hoda. Teorija slučajnog hoda tvrdi da su promjene cijena serijski nezavisne te da povijest cijena nije pouzdan indikator u predviđanju budućih trendova jer su cjenovna kretanja nasumična i nepredvidljiva. Teorija je bazirana na hipotezi efikasnog tržišta prema kojoj cijene osciliraju nasumično oko njihove intrinzične vrijednosti, što u određenim pogledima nema smisla jer u slučaju apsolutne nasumičnosti, niti jedna tehnika prognoziranja ne bi funkcionirala. Prema konceptu bihevioralnih financija koji tvdi da su ljudska psihologija i određivanje cijena vrijednosnih papira međusobno isprepleteni,

ispada da je korištenje podatak o prošlim cijenama za predviđanje budućnosti utemeljeno na razumnim statističkim konceptima. (Murphy, 1999.)

2.3. Grafički prikazi i formacije tehničke analize

Grafički prikaz u slučaju tehničke analize podrazumijeva formiranje grafikona korištenjem podataka o kretanju cijena i prodajnog volumena kroz određeni povijesni period, gdje svaka točka predstavlja razinu cijene te ostvarenog volumena na određeni dan. Važna komponenta grafičkog prikaza je i vremenski okvir koji se promatra, odnosno promatraju li se podaci na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj ili godišnjoj razini čime je diktiran stupanj kompresije podataka, a što je on veći to je prikazano manje detalja i obrnuto. U slučaju tehničke analize čiji je cilj prognoziranje kratkoročnih trendova, u fokusu su grafički prikazi na bazi dnevnih podataka. Razlog tomu je činjenica koja govori da što je vremenski okvir kraći, čime su i sami podaci manje komprimirani, to je detaljniji pregled. (StockCharts, n.d.) Ovakav pristup prvenstveno služi jednostavnijoj analizi povijesnih podataka te identifikaciji trenutaka u povijesti u kojima je došlo do zaokreta trenda. Točka koja označava promjenu trenda na grafičkom prikazu bi bila označena promjenom nagiba krivulje. Nakon izrade grafikona, sljedeći korak koji slijedi u procesu analiza grafikona je identifikacija uzoraka, odnosno geometrijskih likova objedinjenih pod nazivom grafičke formacije.

2.3.1. Grafički prikazi

Budući da su grafikoni podloga tehničke analize za pretpostaviti je da ne postoji isključivo jedan grafički prikaz već nekolicina njih kojima se investitori mogu koristiti za jasnije analiziranje povijesnih kretanja financijskih instrumenata. Dnevni stupčasti grafikon je priznat kao najrašireniji tip grafikona u tehničkoj analizi. Međutim, postoje i druge vrste grafikona koje također koriste tehničari, kao što su linijski grafikoni, točkasti i brojčani grafikoni, a u novije vrijeme i svijećnjaci, odnosno grafikon s japanskim svijećama. (Murphy, 1999.) Svaki od spomenutih grafičkih prikaza ima svoje karakteristike i koje ga čine najboljom opcijom za analiziranje, ovisno o situaciji te podacima koji su investitoru u tom trenutku potrebni.

Prvi u nizu grafikona koji se detaljnije objašnjava je stupčasti grafikon. Popularnost ovog grafikona i onog što ga čini relevantnim je njegova konstrukcija, odnosno način prezentacije podataka u kojem je sadržano više referentnih informacija za određeni period i što ga ujedno čini podobnim za detaljniju analizu. Stupčasti grafikon prikazuje četiri razine cijena promatranog razdoblja, a to su prva, najviša, najniža i zadnja. (Murphy, 1999.) Nadalje, stupčasti grafikon nije kontinuiran za razliku od linijskog, te je na njemu moguće zamijetiti

praznine, koje često mogu poslužiti kao tehnički signali. (Agram Brokeri d.d., 2008.) Na slici 1 prikazan je primjer stupčastog grafikona.

Slika 1. Stupčasti grafikon



Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:what_are_charts#line_chart
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Proces konstrukcije stupčastog grafikona je zapravo poprilično jednostavan. Stupčasti grafikon u suštini predstavlja kombinaciju cjenovnog i vremenskog grafikona. Vertikalna os prikazuje ljestvicu koja predstavlja cijenu, dok horizontalna os bilježi vremenski pomak. Sve što je potrebno je smjestiti vertikalnu liniju na odgovarajući dan te paziti da dužina same linije odgovara rasponu između najviše i najniže cijene na taj dan. Nakon toga, unutar vertikalne linije potrebno je još ukomponirati prvu i zadnju cijenu koje su evidentirane na određeni datum. To se provodi na način da se na prethodno konstruiranu vertikalnu liniju povlače horizontalne linije, jedna s desne, a jedna s lijeve strane. (Murphy, 1999.) Pri tome linija s desne strane predstavlja zadnju, dok ona s lijeve strane označava prvu cijenu financijskog instrumenta u danom vremenskom intervalu. Kako bi ovaj proces bilo jednostavnije spoznati i razumjeti, na slici 1 prikazan je i primjer jednog intervala stupčastog grafikona u kojem je došlo do rasta cijene unutar promatranog vremenskog intervala. Međutim, u slučaju pada cijene, lijeva horizontalna linija (prva cijena) bila bi pozicionira iznad desne horizontalne linije (zadnja cijena)

Također, ono što je važno napomenuti u kontekstu stupčastog grafikona je da može biti konstruiran za bilo koji vremenski okvir. Iako je standard tehničke analize dnevni grafikon, za potrebe provođenja analize dugoročnog karaktera, preporučljivo bi bilo formirati stupčasti

grafikon na tjednoj ili mjesečnoj bazi. Što se tiče konstrukcije takvih grafikona, suštinski je princip identičan, a glavna razlika proizlazi iz vremenskog raspona obuhvaćenog jednom vertikalnom linijom. Osnovna svrha ovakve metode je istraživanje tržišta iz druge perspektive koja može sadržavati dragocjene informacije koje su možda zanemarene oslanjajući se isključivo na dnevna kretanja financijskih instrumenata. (Murphy, 1999.)

Drugi tip grafikona tehničke analize je linijski grafikon. Za potrebe konfiguracije linijskog grafikona od ranije spomenutih četiri razine cijena, upotrebljava se jedino cijena evidentirana na zatvaranju tržišta, odnosno zadnja cijena financijskog instrumenta na određeni dan. Ovakav pristup izradi grafikona rezultat je stava određenih grafičara koji smatraju da je zadnja cijena najrelevantnija stavka cjenovnih kretanja unutar jednog dana te predstavlja jedini validan indikator tržišnih kretanja za predviđanje budućih kretanja. (Murphy, 1999.) Za razliku od stupčastog grafikona, linijski grafikon je kontinuiran i stoga nije moguće uočiti praznine koje mogu poslužiti kao tehnički signal. Kako bi navedeno bilo jasnije, na slici 2 prikazan je jednostavan primjer linijskog grafikona.

Slika 2. Linijski grafikon



Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:what_are_charts#line_chart
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Sljedeći tip grafikona je grafikon s japanskim svijećama. Kod ovog tipa grafikona postoje određene podudarnosti sa stupčastim grafikonom očitovane kroz činjenicu da su na oba grafička prikaza sadržani podaci o sve četiri referentne cijene za promatrani period, iako postoje diferencije u načinu same vizualizacije ovih podataka. (Murphy, 1999.) Grafikona s japanskim svijećama podsjeća na vertikalni prikaz box-plot dijagrama. Primjer dotičnog grafikona prikazan je na slici 3.

Slika 3. Grafikon s japanskim svijećama



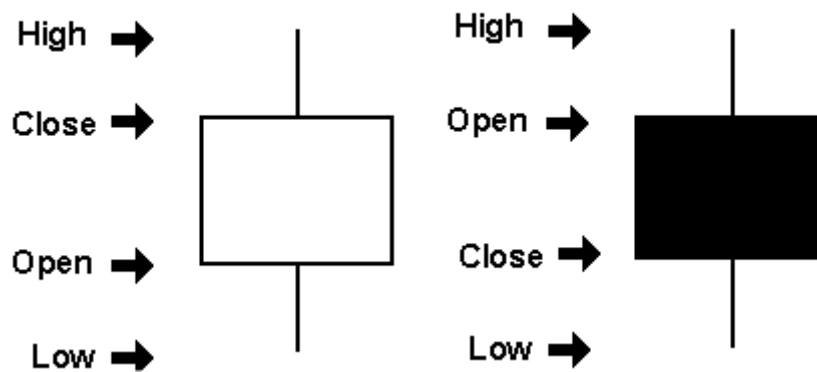
Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:what_are_charts#line_chart

(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Na grafikonu svijeća primijenjena je sljedeća logika. Naime, tanka linija tzv. sjena unutar jedne svijeće označava raspone cijena od najviše do najniže, dok širi dio svijeće tzv. tijelo mjeri raspon između prve i zadnje cijene. Ukoliko je zadnja cijena viša od prve cijene, utoliko tijelo svijeće ostaje nepopunjeno ili prazno, čime je označen pozitivan trend. U slučaju da je zadnja cijena niža od prve cijene tijelo svijeće je crne ili crvene boje, čime je označen negativan trend. (Murphy, 1999.) Baza grafikona sa svijećama je praćenje korelacije između prve i zadnje cijene, pri čemu neki tehničari posebnu pozornost pridodaju analizi zadnjih cijena, na način da u slučaju $P_t > P_{t-1}$ svijeća bude crne boje, a crvene ako je $P_t < P_{t-1}$. Slika 4 predstavlja strukturu svijeće u slučaju bikovskog (desno) i medvjedeg tržišta (lijevo). (StockCharts, n.d.)

Slika 4. Kretanje cijena na primjeru grafikona svijeća



Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:what_are_charts#line_chart
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Posljednji tip grafikona je tzv. „Krug-križ“ grafikon. Ovaj tip grafikona svojim načinom prezentacije podataka cjenovnih kretanja ne pripada u grupu ranije spomenutih grafičkih prikaza. Naime, ovaj tip grafikona zanemaruje vrijeme i ostavlja fokus isključivo na cjenovnoj aktivnosti. (StockCharts, n.d.) Rast cijene promatranog financijskog instrumenta se označava križićem, a pad cijene kružićem koji se pojavljuje na grafikonu. (Murphy, 1999.) Slika 5 sadrži prikaz jednog takvog grafikona.

Slika 5. „Krug-križ“ grafikon

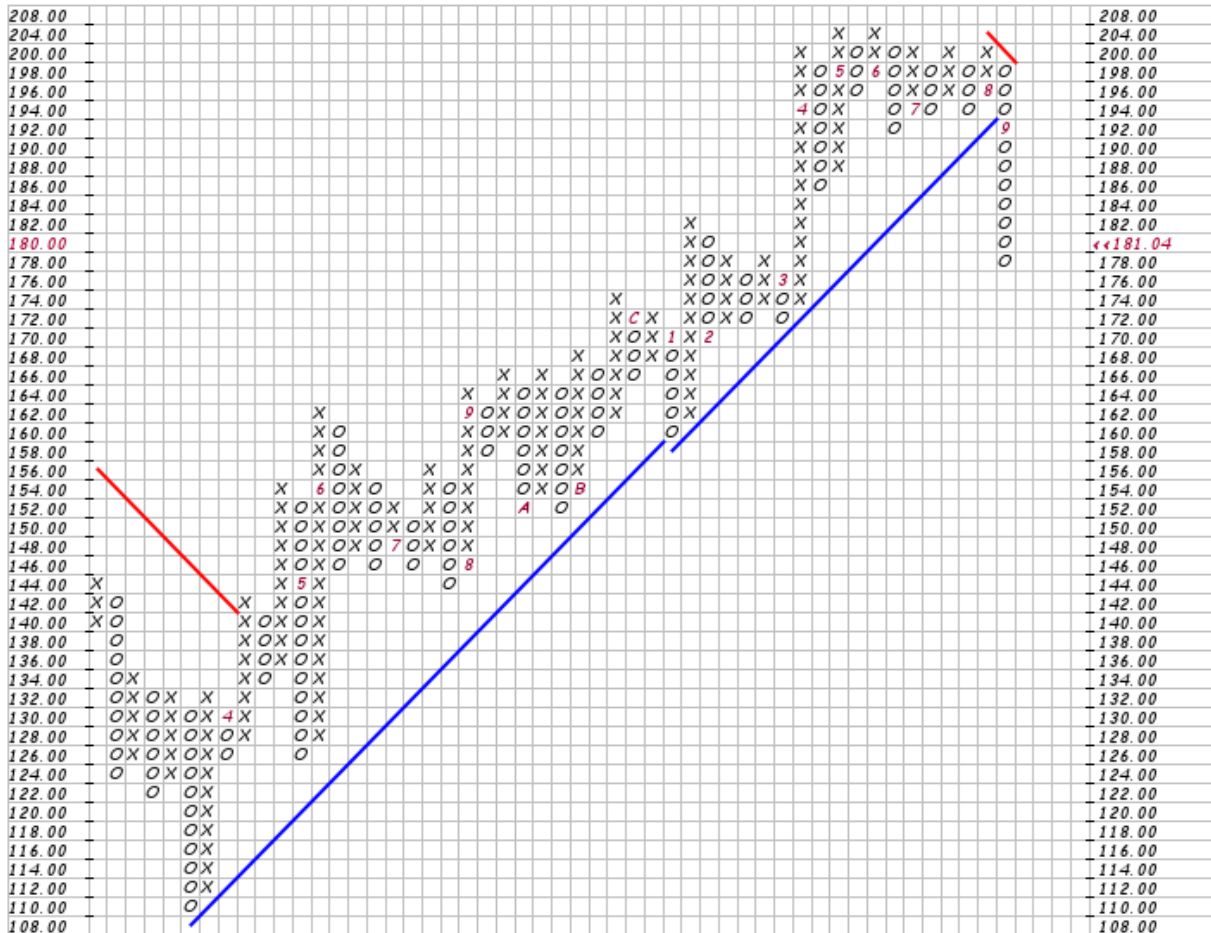
MMM 3M Co. NYSE

24-Sep-2021, 16:00 ET, daily, O: 181.50, H: 182.07, L: 180.615, C: 181.04, V: 2074841, Chg: -0.49 (-0.27%)

P&F Pattern Triple Bottom Breakdown on 07-Sep-2021

Scaling: Traditional [Reversal: 3]

(c) StockCharts.com



Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:what_are_charts#line_chart
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Ono što odlikuje ovaj tip grafikona je jednostavnost koja je očitovana kroz činjenicu da su trgovinski signali puno evidentniji te ih je samim time lakše uočiti nego na stupčastom grafikonu. Također, ovaj tip grafikona sadrži puno više fleksibilnosti. (Murphy, 1999.)

2.3.2. Grafičke formacije

Grafičke formacije definiraju se kao slike ili formacije slične geometrijskim likovima, prikazane na grafičkom prikazu tržišnih kretanja financijskih instrumenata koje mogu klasificirane u različite kategorije te imaju prediktivnu vrijednost. (Murphy, 1999.) Grafičke formacije se baziraju na jednoj od osnovnih pretpostavki tehničke analize – povijest ima tendenciju ponavljanja. Iako grafičke formacije mogu uz određenu vjerojatnost generirati

očekivanje glede budućeg kretanje tržišne cijene financijskog instrumenta, ne postoji formacija koja može sa 100% vjerojatnošću projicirati buduće tržišne oscilacije. (Agram Brokери d.d., 2008.)

Postoje dvije glavne kategorije grafičkih formacija koje navodi Murphy (1999.):

- Formacije zaokreta trenda
- Formacije nastavka trenda

Kao što ime implicira, formacije zaokreta ukazuju na promjenu koja će rezultirati promjenom trenda. S druge strane, formacije nastavka trenda, ukazuju na stagnaciju tržišne aktivnosti, potencijalno uzrokovanu stanjem prevelike kupnje ili prodaje, nakon čega će se postojani trend nastaviti. (Murphy, 1999.) Cilj je prepoznati kategoriju formacije trenda što je prije moguće kako bi se moglo pravovaljano reagirati u začecima nastanka samog trenda, odnosno kako bi se utvrdilo hoće li uslijediti razdoblje podobno za kratku ili dugu poziciju.

Identifikacija formacije koja ukazuje na zaokret trenda, ne mora isključivo značiti da će se smjer kretanja cijene zaokrenuti, tržište iz rastućeg trenda može ući u trend pada ili konsolidacije². Takve formacije mogu se pratiti na bilo kojem vremenskom intervalu, međutim dugoročne grafičke formacije najčešće nisu referentne jer u dugom roku na tržište ne utječe samo psihologija već i fundamentalni faktori. (Agram Brokери d.d., 2008.) Isto tako, bitna stavka za određivanje formacije je i volumen trgovanja, naročito kada su konstelacije takve da jedan faktor nije dostatan za formiranje strategije, već je potrebna dodatna potvrda od pratećeg faktora. (Murphy, 1999.) Generalno, analiza formacija pomaže u određivanju trenutne pozicije u kojima se nalaze investitori te je primjenjiva kako za kratkoročne, tako i dugoročne prognoze. (Bradić-Martinović, 2006.)

Većina grafičkih formacija također ima određene mjerne tehnike koje pomažu analitičaru da odredi minimalne ciljeve cijene. Iako su ti ciljevi samo približna veličina sljedećeg poteza, oni su korisni u pomaganju trgovcu da odredi omjer rizika i nagrade. (Murphy, 1999.)

Iako ih ima mnogo, najčešće korištene formacije zaokreta su: (Murphy, 1999.)

- Glava i ramena (engl. Head and shoulders pattern)
- Dvostruki vrh i dvostruko dno (engl. Double top, double bottom pattern)

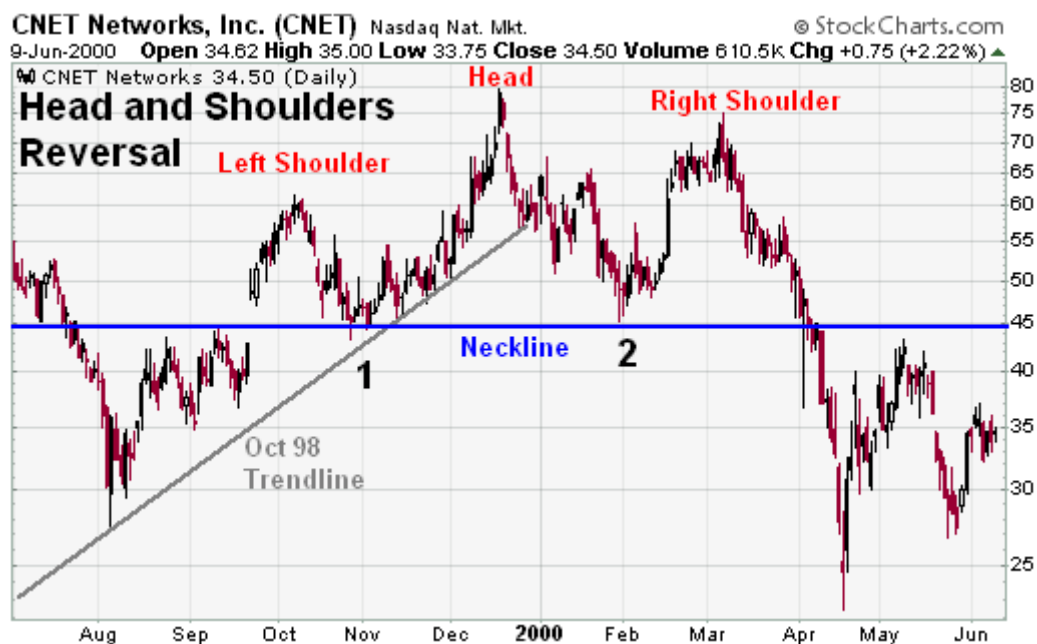
² Razdoblje u kojemu kretanje cijene nema jasno izražen trend, već oscilira unutar raspona.

- Trostruki vrh i trostruko dno (engl. Triple top, triple bottom pattern)

Grafička formacija koju karakterizira najveći stupanj prepoznatljivosti i primjenjivosti svakako je formacija glava i ramena te većina ostalih formacija koje predstavljaju zaokret trenda su tek samo varijacije na bazi ove formacije. Uzorak glava i ramena može se opisati kao niz od tri vrha s najvišim u sredini. Središnji vrh se naziva glava, lijevi i desni vrhovi oko glave kao ramena, a ravna linija koja povezuje udubljenja koja odvajaju glavu od desnog i lijevog ramena kao linija vrata. Uzorak se smatra potvrđenim kada cjenovna putanja prodire kroz liniju vrata nakon formiranja desne strane rame. (Murphy, 1999.)

Glava i ramena mogu se pojaviti i na vrhovima i na padovima, gdje se i zovu vrhovi i donji dijelovi. (Park, Irwin, 2004.) U suštini, ovu formaciju karakteriziraju izmjene rastućeg i padajućeg trenda, pri čemu prvi trend rasta generira desno rame, nakon čega slijedi blaži trend pada praćen snažnim rastućim trendom koji generira dio formacije poznat kao glava odnosno trokut s najvišim vrhom, nakon čega će ponovno uslijediti intenzivniji padajući trenda koji će biti praćen ponovnim nastupom rastućeg trenda kraćeg vijeka te koji će u konačnici biti okončan padajućim trendom čime će biti formirano lijevo rame. Na slici 6 prikazan je primjer klasične i obrnute formacije glava i ramena.

Slika 6. Klasična formacija glava i ramena



Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:what_are_charts#line_chart
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

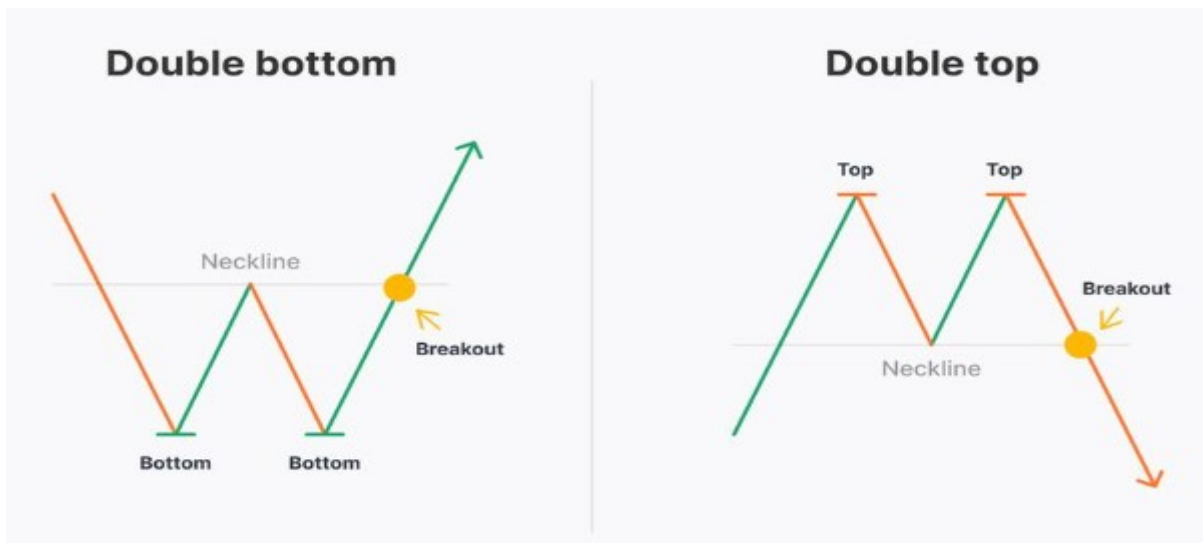
S druge strane, okrenutu formaciju sačinjavaju isti potezi, samo oprečnog redoslijeda. To znači da je ono što je bila najviša točka tj. glava kod klasične formacije sada poprima najnižu vrijednost kod okrenute formacije. Nadalje, to bi značilo da početak formacije u ovom slučaju započinje s negativnim trendom te završava s pozitivnim cjenovnim trendom. (Murphy, 1999.)

Osim za smjer kretanja cijene ova formacija se može koristiti i za definiranje ciljne cijene. Udaljenost od vrha glave do crte vrata se dodaje na točku gdje je probijena crta vrata. (Murphy, 1999.) Vrlo važna prateća stavka koja sudjeluje u pojavi formacije glava i ramena je volumen. Kod klasične formacije opće je pravilo da sekundarni vrh, odnosno glava bude na manjem volumenu od lijevog ramena. Najvažniji signal koji daje volumen odvija se tijekom nastupa tercijarnog vrha, odnosno desnog ramena kada bi volumen trebao biti osjetno manji nego na prethodna dva vrha. (Murphy, 1999.)

Za identifikaciju formacije glave i ramena potrebno je samo pet uzastopnih ekstrema uzoraka. Ovo slijedi iz geometrije uzorka glave i ramena: tri vrha, pri čemu je srednji vrh viši od druga dva jer se uzastopni ekstremi moraju izmjenjivati između maksimuma i minimuma za glatke funkcije, obrazac s tri vrha odgovara nizu od pet lokalnih ekstrema: maksimum, minimum, najveći maksimum, minimum, i maksimum. Inverzna formacija glava i ramena jednostavno je zrcalna slika klasične formacije glava i ramena, s minimalnim početnim lokalnim ekstremima. (Lo, Mamaysky, Wang, 2000.)

Još jedna od formacija koja pripada u formacije zaokreta trenda je dvostruki vrh i dvostruko dno koja također pripada u skupinu najfrekventnijih i relativno lako prepoznatljivih formacija.. Kao što naziv formacije implicira, temeljni preduvjet je nastup dva rastuća trenda ili padajuća trenda, uz napomenu da postignuti vrhovi ili dna moraju biti približno iznivelirani, odnosno ne smije biti prisutan značajan vertikalni jaz. Što se tiče trgovinskog signala, okidač za njegovu detekciju označava situacija u kojoj dolazi do proboja crte vrata čime je impliciran zaokret trenda. (Murphy, 1999.) Ova formacija je referentna, kako na kratkoročnim, tako i na dugoročnim grafikonima. Slika 7 prikazuje formacije dvostrukog vrha i dvostrukog dna.

Slika 7. Formacija dvostrukog vrha i dvostrukog dna

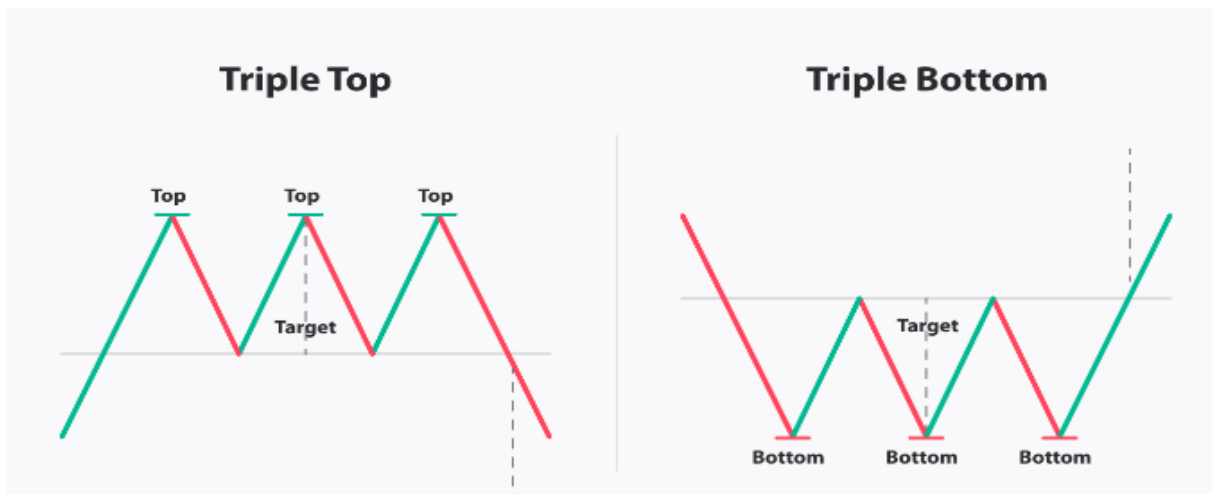


Izvor: <https://fxopen.com/blog/en/a-comprehensive-guide-to-double-top-pattern-trading/>
(preuzeto 12. lipnja 2024.)

Kao i kod formacije glava i ramena, važan faktor kod probijanja linije vrata predstavlja volumen koji mora pratiti cjenovni trend odgovarajućom razinom jer u protivnom postoji vjerojatnost da nakon drugog vrha ili dna ponovno dođe do regeneracije pozitivnog/negativnog trenda, odnosno da se cijena vrati iznad ili ispod razine linije vrata. (Murphy, 1999.) Prosječna udaljenost vrhova (ili dna) od crte vrata se dodaje na točku proboja crte vrata kako bi se odredila ciljana cijena formacije. (Agram Brokери d.d., 2008.)

Kao što je slučaj s ranije navedenom formacijom, formacija trostrukog vrha i trostrukog dna također sadrži većinu načela formacije glave i ramena te u suštinu predstavlja jednu od njenih varijacija. Temeljna razlika je što tri vrha ili dna kod ove formacije moraju biti uravnotežena, odnosno odstupanje od crte vrata mora biti približno jednako kod svakog vrha i dna što bi značilo da svaki put mora biti dostignuta određena razina cijene koja je postignuta na prvom vrhu ili dnu. (Murphy, 1999.) Slika 9. sadrži grafički prikaz formacije trostruki vrh i trostruko dno.

Slika 8. Formacija trostruki vrh i trostruko dno



Izvor: <https://fxopen.com/blog/en/how-to-use-the-triple-bottom-pattern-in-trading/>
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Volumen ima tendenciju pada sa svakim sljedećim vrhom i trebao bi se povećati na točki sloma, odnosno proboja. Trostruki vrh nije potpun sve dok se ne probiju razine podrške duž obje najniže razine između njih. Suprotno tome, cijene se moraju zatvoriti kroz dva intervenirajuća vrha na dnu kako bi dovršile trostruko dno. (Murphy, 1999.) Osim toga, esencijalan je i povećani volumen na svakom dnu koji predstavlja zauzimanje duge pozicije od strane trgovaca.

Nastavno na temeljnu podjelu grafičkih formacija, druga osnovna kategorija obuhvaća formacije nastavka trenda. Formacije ovog tipa u pravilu impliciraju nastavak kontinuiteta aktualnog trenda te upućuje na to da nastupi konsolidacijskih perioda, odnosno kratkotrajnih oscilatornih razdoblja unutar raspona u kojima se izmjenjuju rastući i padajući trendovi ne predstavljaju nikakvu ugrozu, već samo stanku nakon koje će sljedeća kretanja imati isti pravac kao kod trenda koji je prethodio periodu konsolidacije. Također, razlika s formacijama zaokreta trenda očituje se u razdoblju trajanja. Formacije zaokreta trenda obično zahtijevaju više vremena za formaciju jer predstavljaju velike zaokrete trenda, dok su formacije nastavka trenda vremenski dosta kraće te su klasificirani kao kratkoročni ili srednjoročni obrasci. (Murphy, 1999.)

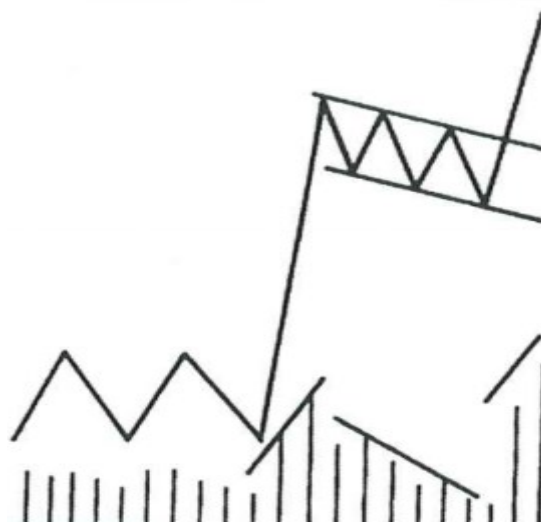
Najčešće korištene formacije ovog tipa su (Agram Brokerei d.d., 2008.):

- Zastave (eng. Flags)
- Zastavice (eng. Pennants)
- Trokuti (eng. Triangles)

Formacije zastave i zastavice su u mnogočemu slične te imaju komplementaran odnos. Naime, obično se i tretiraju zajedno jer su sličnog izgleda, imaju tendenciju pojavljivanja na otprilike istom mjestu u postojećem trendu i imaju isti volumen i kriterije mjerenja. Obrasci za raspoznavanje ovih formacija nastaju tek kao posljedica kratke pauze tijekom izražene dinamičnosti tržišta. Također, ono što ih odlikuje je njihova pouzdanost u potvrđivanju nastavka prijašnjeg trenda jer u rijetkim slučajevima generiraju zaokret trenda. (Murphy, 1999.)

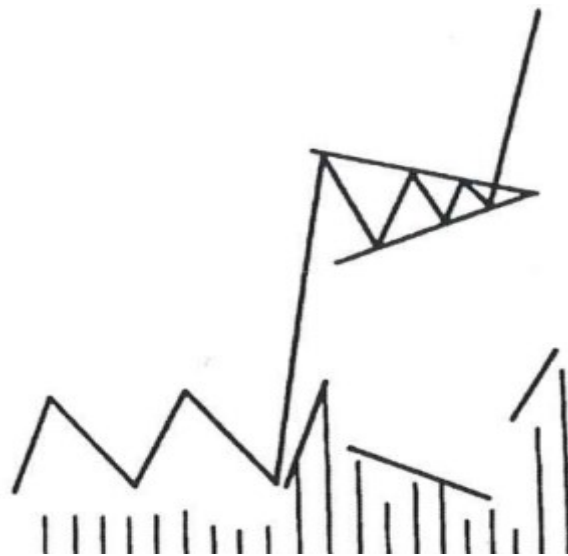
Najznačajnija razlika ovih formacija sadržana je u konstrukcijskom dijelu. Formacije zastave vizurom podsjeća na paralelogram nagnut u smjeru suprotnom od pratećeg trenda, dok su zastavice položene više horizontalno te podsjećaju na horizontalni trokut. Na slici 9 prikazana je formacija zastave koja odražava rastući trend ili bikovsku zastavu, dok slika 10 predstavlja formaciju zastavice, također tijekom rastućeg trenda.

Slika 9. Formacija zastave u bikovskom trendu



Izvor: Murphy, J. J. (1999.), Technical Analysis of the Financial Markets, New York Institute of Finance

Slika 10. Formacija zastavice u bikovskom trendu



Izvor: Murphy, J. J. (1999.), *Technical Analysis of the Financial Markets*, New York Institute of Finance

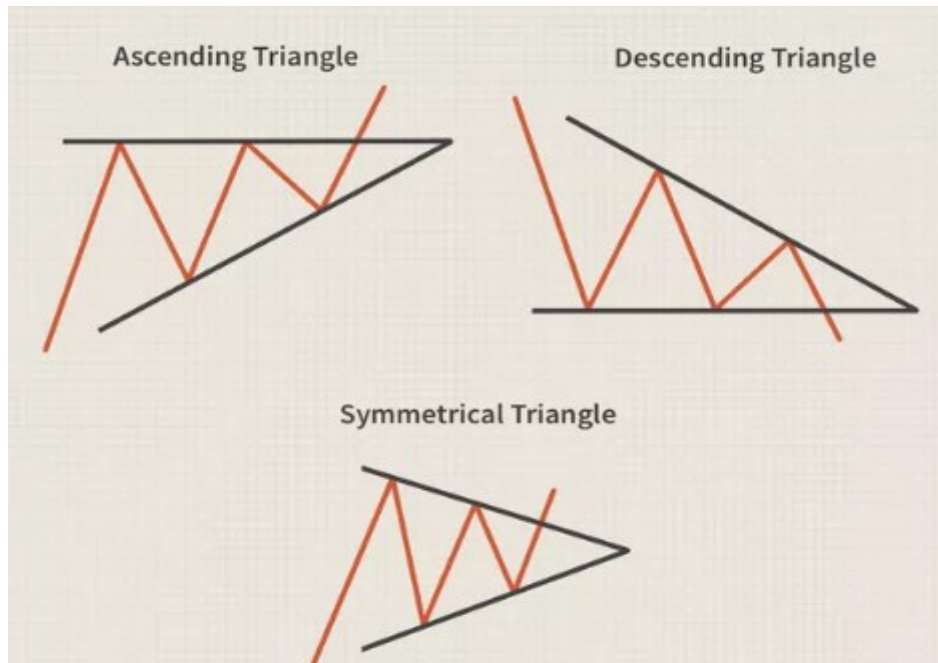
Iz priloženog je razvidna sličnost s formacijom zastave u pogledu razdoblja nastupa formacije, isto kao i razlike u pogledu vizualnosti. Dinamika volumena je ista kao i kod formacije zastave, odnosno dinamika volumena recipročna je trendu cjenovnih kretanja. Također, ono što im je zajedničko je i interval trajanja. Oba uzorka su relativno kratkoročna i trebala bi biti zaključena unutar perioda od 3 tjedna. Oba su uzorka dovršena probijanjem gornje linije trenda u uzlaznom trendu. Probijanje donje linije trenda signaliziralo bi nastavak silaznih trendova. Kao i obično, povećani volumen je kritičniji od pada. (Murphy, 1999.)

Formacija trokuta pripada u skupinu najpoznatijih grafičkih formacija tehničke analize, a karakteristična je zbog svog horizontalnog prikaza. Također, kao i prethodne formacije nastavka trenda pripadajući obrazac nastaje u sklopu perioda konsolidacije, gdje je kretanje cijene financijskog instrumenta omeđeno crtama otpora i potpore. (Agram Brokери d.d., 2008.) Formacija trokuta dijeli se na tri glavna tipa: simetrični, rastući i padajući, pri čemu svaki od njih ima karakterističnu vizuru koja se očituje u položaju crta otpora i potpore te njihovom nagibu, sukladno čemu i svaki tip trokuta rezultira drugačijim prognostičkim tezama. (Murphy, 1999.)

Simetrični trokut omeđen je linijama otpora i potpore koje se pod utjecajem cjenovnih kretanja u periodu konsolidacije promjenom nagiba sukcesivno približavaju jedna drugoj kao posljedica smanjenog intenziteta cjenovnih oscilacija. Postoji vremensko ograničenje za rješavanje uzorka, a to je točka gdje se spajaju dvije linije, odnosno vrh. Kao opće pravilo, cijene bi se

trebale probiti u smjeru prethodnog trenda negdje između dvije trećine do tri četvrtine horizontalne širine trokuta. Proboj na gore signaliziran je prodorom gornje linije trenda. (Murphy, 1999.) Što znači ako je konsolidaciji prethodio rastući trend, očekuje se proboj gornje linije, odnosno linije otpora, dok u slučaju prethodnog padajućeg trenda pretpostavka je probijanje donje linije koja predstavlja liniju otpora. Na slici 11. prikazane su tri glavne formacije trokuta.

Slika 11. Formacije trokuta



Izvor: <https://www.investopedia.com/terms/t/triangle.asp> (preuzeto 11. lipnja 2024.)

Rastući i padajući trokut predstavljaju varijacije simetričnog trokuta nastale kao promjene u nagibu linija otpora i potpore. Rastući trokut nastaje tijekom uzlazne putanje te ga karakterizira položena krivulja otpora te linija potpore uzlaznog nagiba. Formacija je finalizirana kada dođe do proboja krivulje otpora te nastavka uzlaznog trenda. Ovu formaciju karakterizira agresivnija potražnja od ponude, radi čega se ova formacija smatra uzorkom koji naslućuje bikovsko tržište. Kao u slučaju svih valjanih proboja prema gore, volumen bi trebao također pratiti porast. (Murphy, 1999.)

Oprečno tome, padajući trokut karakterizira horizontalna linija potpore i padajući nagib linije otpora te je uglavnom odraz medvjedeg tržišta. Odraz je sve većeg pritiska ponude nad potražnjom unutar razdoblja konsolidacije. Formira se najčešće nakon pada cijene, a nakon proboja nerijetko slijedi daljnji pad. (Agram Brokerei d.d., 2008.)

3. INDIKATORI TEHNIČKE ANALIZE

Osim grafičke ilustracije povijesnih podataka i identifikacije grafičkih formacija te pokušaja njihove detekcije u budućim tržišnim kretanjima kako bi se donijela investicijska odluka, tehničari za potvrdu i/ili modifikaciju svojih pretpostavki o budućem intenzitetu i smjeru kretanja trenda koriste različite alate, odnosno indikatore jer njihova primjena pruža informacije iz kvantitativne perspektive čime generiraju preciznije signale za kupnju i prodaju.

Tehnički indikatori definirani su kao matematička kalkulacija izvedena iz povijesnih podataka o cjenovnim kretanjima i ostvarenom volumenu nekog financijskog instrumenta s ciljem prognoziranja budućih trendova te signaliziranja pogodnih trenutaka za ulazak i izlazak, odnosno zauzimanje duge i kratke pozicija na tržištu. Iako je malo vjerojatno da će budućnost točno odražavati prošlost, pretpostavka da će buduće ponašanje tržišta nalikovati prošlosti najbolja je dostupna pretpostavka na kojoj temeljimo svoje trenutne odluke, stoga se odabiru specifični parametri tehničkog tržišnog indikatora koji bi najbolje funkcionirali u prethodnom razdoblju. (Colby, 2002.) Iz čega proizlazi da se transakcije mogu izvršiti uz puno veću dozu sigurnosti i spoznaje da ćemo dobiti najbolji omjer preuzetog rizika i stečene nagrade nad svojom investicijom.

Unutar ovog poglavlja fokus je na razradi tehničkih indikatora te analizi odabranih indikatora koji se koriste u sklopu idućeg poglavlja za potrebe provođenja empirijskog djela rada.

3.1. Vrste tehničkih indikatora

Osnovna podjela indikatora je u dvije kategorije: vodeći i zaostajući. Vodeći indikatori prethode tržišnoj aktivnosti dajući im prognostičku kvalitetu anticipirajući buduća tržišna kretanja, odnosno pokušavajući predvidjeti zaokret trenda te dati signale za ulazak prije nastupa trenda. S druge strane, zaostajući indikatori su potvrdni alati jer slijedeći cjenovne aktivnosti služe kao detektor i potvrda nastupa zaokreta trenda, što znači da daju prijedloge za ulazne pozicije tek nakon što dođe do formiranja trenda. (Agram Brokeri d.d., 2008.)

Nastavno na ovu podjelu, detaljnija klasifikacija svrstava indikatore u sljedeće skupine: (Desjardins, 2017.)

- Indikatori koji prate trend
- Momentum indikatori
- Indikatori volatilnosti
- Indikatori volumena

3.1.1. Indikatori praćenja trenda

Polazišna točka na kojoj je zasnovan ovaj tip indikatora je hipoteza tehničke analize o kretanju cijena u trendovima. Kao što nalaže Murphy (1999.) prije korištenja signala tehničke analize, investitori moraju odrediti trend dionica pomoću jednog od indikatora koji prate trend, jer je jedno od osnovnih načela tehničke analize kretanje cijene u trendu. Rani tehničari promatrali su i katalogizirali sve vrste podataka o transakcijama. Kroz vrijeme identificirani su obrasci koji se ponavljaju i pojavile su se opće teorije. Trend koji predstavlja kretanje cijene u različitim smjerovima pojavio se kao primarno razmatranje u sklopu tehničke analize. (Colby, 2002.)

Konkretno, ovi indikatori prate smjer i intenzitet trenda, pri čemu koriste određene tehnike uprosječivanja za određivanje bazne linije. Bazna linija služi kao referentna točka za praćenje nastavka trenda. Ako cjenovna kretanja budu pozicionirana iznad bazne linije, to ukazuje na bikovski trend, dok u slučaju pada cjenovnih kretanja ispod bazne linije, to signalizira nastup medvjedi trend. Ukratko, tehnički indikatori dizajnirani su jednostavno za prepoznavanje trendova i promjena trendova bez brige o temeljnim uzrocima i posljedicama. (Colby, 2002.) Među indikatorima praćenja trenda, najprominentniji su pomični prosjeci (eng. moving averages) i MACD (moving average convergence/divergence).

Pomični prosjeci pokušavaju smanjiti fluktuacije cijena dionica u izglađene trendove tako da distorzija bude svedena na minimum. Tri glavne vrste pomičnih prosjeka koje se koriste u tehničkoj analizi su: jednostavni, ponderirani i eksponencijalni. (Pring, 2002.) Pomični prosjeci proizvode signale kupnje i prodaje kada cijena probije liniju prosječne cijene. Kretanje cijene prati trend, koji može biti uzlazni ili silazni. Kada cijene dionica prijeđu iznad svoje prosječne ocjene odozdo, to znači da je trenutna cijena viša od prethodne cijene i kaže se da je cijena u uzlaznom trendu. U ovom trenutku javljaju se signali za kupnju. Suprotno tome, ako cijene prijeđu ispod svoje prosječne vrijednosti, to znači da je trenutna cijena niža od prethodne cijene i govori da je cijena u silaznom trendu i odnosi se na signal za prodaju. (Arni, Sulistiawan, 2020.) Jedna od prednosti pomičnih prosjeka jest da se njima mogu poravnati neke nepravilnosti cijena koje se događaju na tržištu, ali vrijednost pomičnog prosjeka uvijek zaostaje jedan dan za stvarnim stanjem tržišta. (Lazibat, Matić, 2002.)

Slika 12. Jednostavni i eksponencijalni pomični prosjek



Izvor: https://school.stockcharts.com/doku.php?id=technical_indicators:moving_averages
(preuzeto 11. lipnja 2024.)

Za potrebe izračuna često se koriste 200-dnevni kao dugoročni pomični prosjek, 100-dnevni kao srednjoročni pomični prosjek i 50-dnevni kao kratkoročni pomični prosjek. Pomični prosjeci izračunavaju se kao nizovi aritmetičkih sredina za odabrani period prema formuli (Prohaska, Radman-Peša, Olgić-Draženočić, 2020.)

$$PP_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t \text{tečaj}_i$$

n = period pomičnog prosjeka

PP_t = vrijednost n – dnevno pomičnog prosjeka u vremenskom trenutku t

Drugi najpoznatiji indikator tehničke analize koji pripada skupini indikatora praćenja trenda je MACD. Pokazatelj MACD služi za otkrivanje promjena u snazi, pravcu, momentumu i trajanju trenda. To je pokazatelj koji pokazuje odnos između dvaju pomičnih prosjeka cijena. (Eric, Andjelić, Redžepagić, 2009.) MACD sadrži bržu i sporiju liniju. Brža MACD linija rezultat je dvaju eksponencijalno vaganih pomičnih prosjeka zaključnih cijena. Signalna linija ili sporija predstavlja eksponencijalno vagani pomični prosjek. Trgovinski signali generiraju se ukrštavanjem dviju linija koje čine indikator. To znači da prijelaz brže MACD linije preko sporije signalne linije je signal za kupnju. Prelazak brže linije ispod sporije signalne linije je signal za prodaju. (Murphy, 1999.)

Formula za izračun vrijednosti eksponencijalnog pomičnog prosjeka (EMA) je sljedeća: (Eric, Andjelić, Redžepagić, 2009.)

$$EMA[t] = \alpha * close + (1 - \alpha) * EMA[t - 1]$$

Pri čemu je $\alpha = 2/(n + 1)$

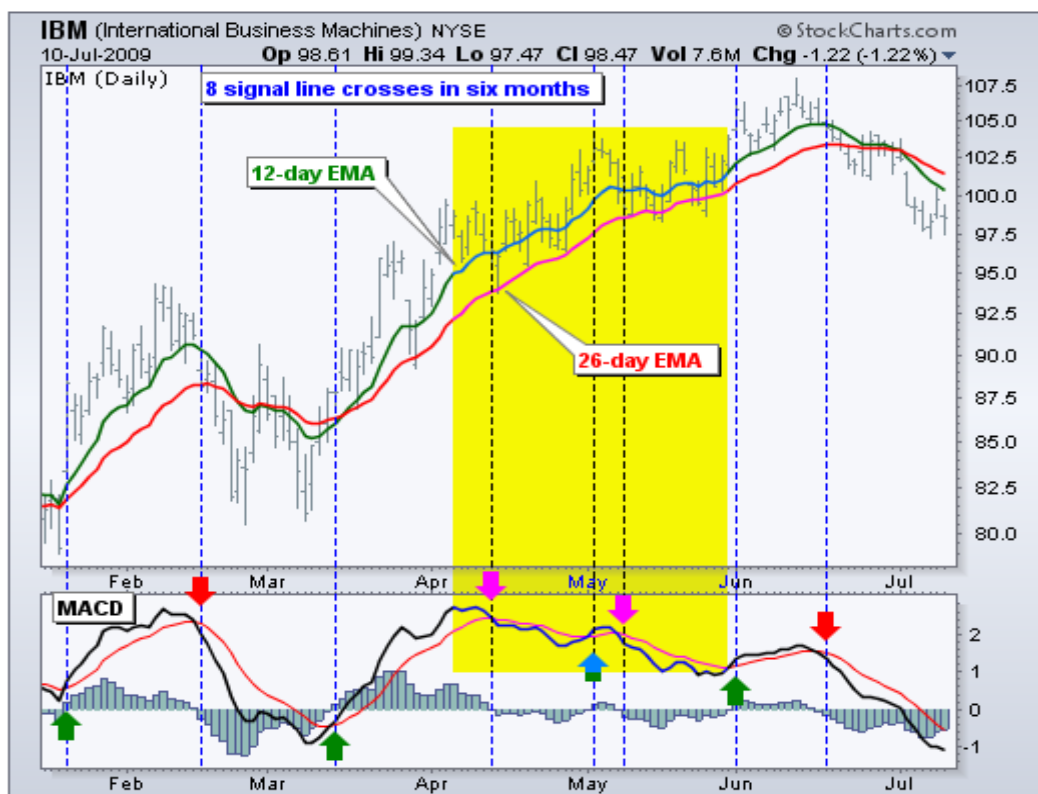
Iz ovoga proizlazi kalkulacija MACD vrijednosti, a koja glasi: (Eric, Andjelić, Redžepagić, 2009.)

$$\sum_{i=1}^n EMA_k(i) - \sum_{i=1}^n EMA_d(i)$$

Gdje je $EMA_n(i) = \alpha * p(i) + (1 - \alpha) * EMA_n(i - 1)$

$\alpha = \frac{2}{1+n}$ $p(i) =$ cijena dionice na (i)dan $n =$ promatrani period

Slika 13. Primjer MACD indikatora na grafičkom prikazu



Izvor:

https://school.stockcharts.com/doku.php?id=technical_indicators:moving_average_convergence_divergence_macd (preuzeto 11. lipnja 2024.)

3.1.2. Momentum indikatori

Svrha ovih indikatora je identificiranje i kvantificiranje promjena cjenovnih kretanja unutar određenog vremenskog intervala. To je u biti isti pokazatelj kao stopa promjene (ROC). Zamah se može definirati kao razlika ili omjer, pri čemu je metoda omjera mnogo poželjnija kako bi se održala usporedivost tijekom vremena. Formula za izračun momentuma je sljedeća (Colby, 2002.):

$$\text{Momentum} = (C / C_n) 100$$

Pri čemu C označava posljednju cijenu na zatvaranju, a C_n cijenu zatvaranja prije n razdoblja. Momentum mjeri stopu kojom cijene rastu ili padaju i daje korisne pokazatelje latentne snage ili slabosti cjenovnog trenda. To je zato što cijene obično rastu najbržim tempom znatno prije svog vrhunca i obično padaju pri najvećoj brzini prije svoje najniže cijene. (Pring, 2002.)

Međutim, indikatori momentuma podložni su nevažnom slučajnom šumu u pogledu naglih promjena vrijednosti koje nisu reprezentativne i koje time narušavaju izračun za određeni period. (Colby, 2002.) Zbog toga je od iznimne važnosti koristiti analizu momentuma u kombinaciji s nekom vrstom signala za preokret trenda u samoj seriji cijena. (Pring, 2002.) Što se tiče vizualizacije, obično su prezentirani linijom ispod grafikona cijene koja oscilira promjenama momenta. Kada postoji razlika između cijene i indikatora, to može signalizirati promjenu budućih cijena. Ako indikator dosegne ekstremno visoke ili niske vrijednosti u odnosu na svoje povijesne vrijednosti, to može implicirati nastavak sadašnjeg trenda. (Colby, 2002.) Najpopularniji indikator ove kategorije je indeks relativne snage, odnosno RSI indikatora koji se detaljnije objašnjava u narednom poglavlju.

3.1.3. Indikatori volatilnosti

Volatilnost je mjera kretanja cijene prema gore i dolje, bez obzira na smjer trenda. Sve mjere jednostavne volatilnosti temelje se na prošlim fluktuacijama cijena. (Colby, 2002.) Međutim, sama spoznaja volatilnosti bez smjera trenda može dovesti u zabludu.

Volatilnost je slučajan pokazatelj koji se može mijenjati često, brzo i nepredvidljivo ili gotovo ne uopće, ovisno o raspoloženju trgovaca. Čini se da sama fluktuacija cijena, bez razmatranja kretanja cijena, sadrži malo toga korisnih informacija. (Colby, 2002.) Unatoč navedenom, indikatori volatilnosti pružaju određene informacije oportunog karaktera, poput onih o cjenovnoj dinamici kako bi investitor vidio koliko često dolazi do cjenovnih oscilacija. Sukladno tome, investitor može izvesti pretpostavke o tržišnoj stabilnosti i donošenju odluka o

kupnji i prodaji određenog financijskog instrumenta. Što se tiče pripadajućih indikatora ove kategorije, najpoznatiji je Bollingerov raspon koji se detaljnije analizira u narednom poglavlju.

3.1.4. Indikatori volumena

Osim praćenja cjenovnih kretanja za potrebe izvođenja investicijskih odluka kao potpora i svojevrsno jamstvo za determinirano donošenje odluke, nužno je eksploatirati i faktor volumena. Volumen je ključni tehnički pokazatelj koji ima važnu analitičku funkciju. Volumen dioničkih transakcija, također poznat kao promet i trgovinska aktivnost, je broj dionica koje mijenjaju vlasnika u određenom razdoblju. Visok i rastući volumen potvrđuje trend cijena na tržištu bikova. Volumen obično doseže vrhunac prije vrha konačne cijene. Također, volumen potvrđuje proboje. Kada se cijena pomiče iz bočnog raspona trgovanja, kroz kosi kanal trenda ili kroz bilo koju razinu podrške ili otpora, volumen bi se trebao povećati kako bi se potvrdila valjanost proboja. Proboju kojem nedostaje potvrda količine ne treba u potpunosti vjerovati. Nizak volumen ukazuje na apatiju, neodlučnost i nedostatak privlačnosti dionica s obje strane, odnosno ponude i potražnje. (Colby, 2002.)

U svakom slučaju, unatoč tome što cijene možda najbolje održavaju tržišnu situaciju te odnos ponude i potražnje, volumen je svakako čimbenik koji stvara dodatnu vrijednost. Cijena je faktor koji generira potencijal trenda, dok volumen potaknut cijenom utječe na razvoj tog potencijala i stvaranje novog trenda. Jedan od popularnijih indikatora ove kategorije je OBV (On-Balance Volume) indikator koji pokušava izmjeriti razinu akumulacije ili distribucije uspoređujući obujam s kretanjem cijena. (Desjardins, 2017.)

3.2. Indeks relativne snage (RSI)

RSI je snažan analitički alat koji pomaže investitoru odabrati pravu kombinaciju vrijednosnih papira za izgradnju svog portfelja čime se smanjuje rizik i povećava prinos. (Bhargavi, Gumparthi, Anith, 2017.) Indeks relativne snage predstavlja jedan od učestalijih indikatora tehničke analize u procesu ispitivanja sposobnosti optimizacije investicijskih odluka i konstrukcije portfelja s ciljem ostvarivanja ekstra profita. Izraz se često koristi za isticanje relativne snage vrijednosnog papira u odnosu na tržište na kojem se trguje ili odnosu na druge vrijednosne papire. (Morošan, 2011)

RSI u osnovi prikazuje brzinu i promjenu cijene kretanja tijekom postavljenog vremenskog razdoblja, a oscilira između razina od 0 do 100. RSI indikator je tip oscilatora koji ne prati

nužno cijenu i ne prati skokove volumena, već zapravo prati brzinu, inerciju i momentum cijene. (Halilbegović, Kulović, Čelebić, 2018.)

Prema autoru indikatora Donaldu J. Wilderu, RSI označava zonu prekupljenosti kada poraste preko 70%, a preprodanosti kada padne ispod 30%. Trgovinski signali također mogu biti generirani identificiranjem divergencija i križanjem središnje linije. Nadalje, RSI se često koristi za otkrivanje trenda u razvoju. Pri čemu je vrlo važno obratiti pozornost na glavni trend za jamstvo da su nalazi pokazatelja ispravno protumačeni. (Panigrahi, Vachhani, Chaudhury, 2021.)

Tradicionalne razine 70% i 30% također se mogu prilagoditi kako bi odgovarale vrijednosnom papiru ili analitičkim zahtjevima. Povećanje zone prekupljenosti na 80 ili smanjenje preprodanosti na 20 smanjit će broj očitanih signala prekupljenosti/preprodanosti. Kratkoročni trgovci ponekad koriste 2 razdoblja RSI radi detektiranja očitavanja prekupljenosti iznad 80 i očitavanja preprodanosti ispod 20. (Ghobadi, 2014.) Što bi značilo da je određivanje raspona za formiranje zona prekomjerne kupnje ili prodaje determinirano snagom promjena cijena i trenda određenog financijskog instrumenta.

Što se tiče izračuna vrijednosti, radi same jednostavnosti, kalkulacija je sastavljena tek od jedne varijable. Konkretno, formula za izračuna RSI indikatora je sljedeća (Bhargavi, Gumparthi, Anith, 2017.):

$$RSI = 100 - 100 / (1 + RS)$$

Pri čemu oznaka RS označava količnik, odnosno vrijednost dobivenu dijeljenjem prosječne dobiti i prosječnog gubitka. Formule za izračun prosječne dobiti i prosječnog gubitka su sljedeće:

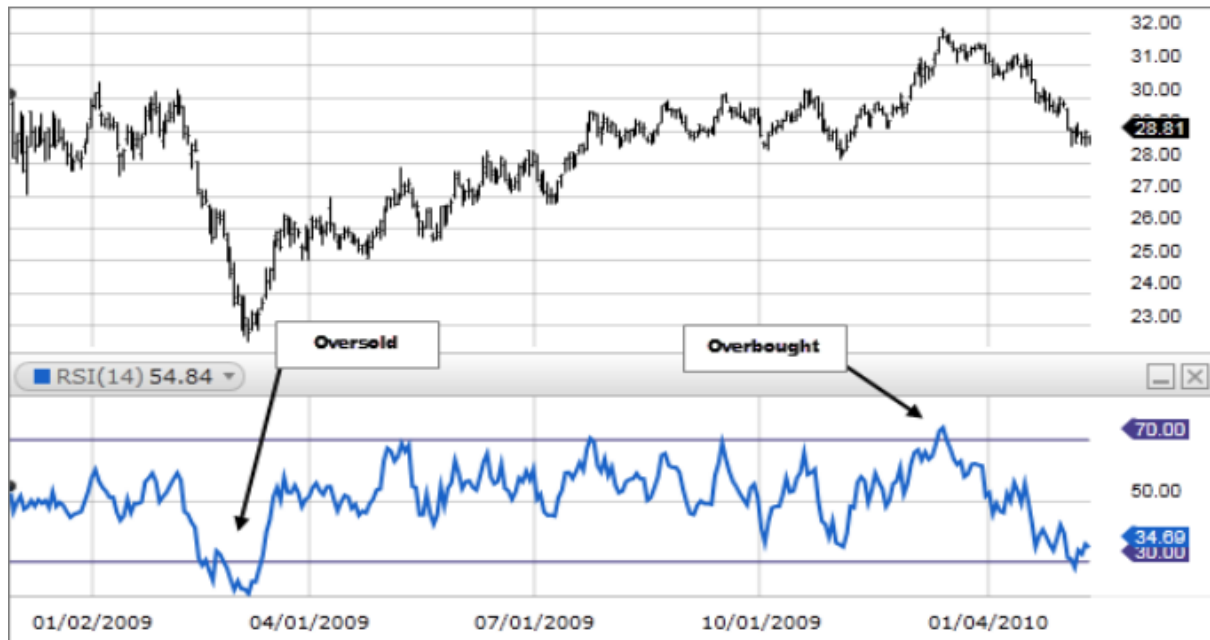
$$\textit{Prosječna dobit} = \textit{zbroj dobitaka u proteklih 14 razdoblja}/14$$

$$\textit{Prosječni gubitak} = \textit{zbroj gubitaka u proteklih 14 razdoblja}/14$$

Baza za izračun vrijednosti indikatora može biti bilo koji period, postavljenih 14 razdoblja se uzima kao inicijalni prijedlog. Za kratkoročno i srednjoročno trgovanje, broj korištenih razdoblja bit će manji u usporedbi s dugoročnim trgovanjem. Općenito 9-dnevni RSI i 14-dnevni RSI koriste se za kratkoročno i srednjoročno razdoblje ulaganja, dok 56-dnevni RSI, 100-dnevni RSI i 200-dnevni RSI mogu se koristiti za dugoročno ulaganje. (Bhargavi, Gumparthi, Anith, 2017.) Međutim, za potrebe izračuna RSI u dugom roku, nije nužno koristiti

podatke na dnevnoj bazi već mogu biti korišteni podaci na tjednoj ili mjesečnoj bazi. Slika 14. prikazuje RSI indikator u sklopu grafičkog prikaza.

Slika 14. Grafički prikaz RSI indikatora



Izvor: <https://www.babson.edu/media/babson/assets/cutler-center/Introduciton-to-Technical-Analysis.pdf>

Prednost indikatora je svakako jednostavnost, što je evidentno iz matematičke kalkulacije za čiju je izvedivost potrebno prikupiti podatke o cjenovnim kretanjima, što RSI ujedno čini podobnim za investitore koji su nedavno ušli na tržište kapitala. Ovu konstataciju podupire i istraživanje Halilbegovića, Kulovića i Čelebića (2018.) koje tvrdi da je RSI indikator je vrlo popularan među početnicima jer ga je općenito lako pratiti. Također, ovo podupire i sama interpretacija trgovinskih signala, bazirana na dvije zone te izvođenju hipoteza o prekomjernoj kupnji ili prodaji na temelju cjenovnih fluktuacija između linija spomenutih zona.

Jedna od prednosti je i sposobnost adaptacije i konfiguracije zona raspona indikatora u odnosu na standardne raspone 70 i 30 kada ne generiraju profitabilne signale. Ovu prednost potvrđuje istraživanje Andersona i Lia (2015.) prema kojemu korištenje standardne konfiguracije $RSI < 30$ i $RSI \geq 70$ kao prag kupnje ili prodaje, RSI ne nudi profit od trgovanja, već mali gubitak. Međutim, kada se promijene parametri praga kupnje/prodaje, kako bi se odstupilo od najčešće korištene kombinacije, korištenje RSI-ja kao signala trgovanja i dalje donosi profit. Iz čega se zaključuje da korištenje standardne konfiguracije neće kontinuirano generirati profitabilne signale, već je potrebno dodatno prilagođavati zone raspona kako bi se dobili drugačiji signali.

Dodatno, potvrda profitabilnosti uz određenu dozu kritičnosti su rezultati istraživanja Bhargavia, Gumparthia i Anitha (2017.) prema kojima RSI može biti učinkovit alat u formiranju portfelja i to u uvjetima kratkoročnih i dugoročnih investicija. Također, unatoč njegovoj snazi, kolaboracija s fundamentalnom analizom polučuje još bolje rezultate.

Unatoč prednostima, RSI indikator ima i određene mane. Jedna od kritika povezanih s primjenom indikatora je vrijeme reakcije tržišta na trgovinske signale koje generira RSI. Što znači duži period od trenutka identifikacije prekomjerne kupnje ili prodaje do trenutka u kojem tržišna cijena reagira recipročno signalima. Ako RSI vrijednost dionice padne ispod 30, to znači da je dionica u fazi prekomjerne prodaje i da će njihove cijene uskoro porasti. Ujedno, to znači da je u tom slučaju povoljan trenutak za kupnju dionice. Međutim, vrijednost dionice može, ali i ne mora porasti odmah, ali će se svakako povećati u određenom vremenskom razdoblju. (Bhargavi, Gumparthi, Anith, 2017.) Prema tome ulagači bi trebali biti oprezni u vezi praćenja trgovinskih signala, budući da je važnije pratiti i slijediti veći trend nego oslanjati se samo na RSI indikator. Ova konstatacija potkrijepljena je i rezultatima istraživanja Halilbegovića, Kulovića i Čelebića (2018.) koje ukazuje da je odnos između snage samog signala i generiranog profita vrlo slab i da cijeli model korištenja RSI oscilatora kao jedinog alata za ulaganje je samo 12,95% pouzdano što je daleko ispod ograničenja čak i za investitore koji najviše vole rizik. Ulaganja u bilo koju vrstu financijskih instrumenta moraju se temeljiti na višestrukim pokazateljima pa čak i ako svi odabrani pokazatelji podupiru signala, ulagač bi trebao biti oprezan i zaštititi se putem različitih tehnika u svrhu prevencije gubitka. (Halilbegović, Kulović, Čelebić, 2018.)

Dodatno, jedna od mana je što klasični oblik RSI-ja uzima u obzir samo cijenu imovine, bez razmatranja obujma trgovanja koji je doveo do te cijene što znači da je za potrebe osiguranja profita potrebno provesti određene dorade. Dorađena verzija primijenjena je u istraživanju Morošana (2011.) prema kojemu je dorađena RSI verzija s volumenom generirala veći dobitak pri korištenju drugačijeg, pa čak i suprotnog tumačenja od klasičnog i puno veće gubitke u obrnutoj situaciji. Što ukazuje na to da je klasična interpretacija u određenim slučajevima irelevantna i da njene pretpostavke treba dodatno ispitati uključivanjem dodatnih faktora.

Prema istraživanju Beupaina, Menga i Belaira (2010.) tehničko trgovanje je rizičnije u razdobljima visoke volatilnosti nego na mirnijim tržištima. RSI s labavim granicama 70/30 također je znatno manje rizičan od RSI-ja s uskim granicama 60/40, što ukazuje da oslanjanje na labave granice smanjuje rizik pravila trgovanja temeljenog na RSI-ju, postiže rezultate bez

značajnog mijenjanja izvedbe tehnike. Također, generirano je manje signala tijekom razdoblja visoke volatilnosti, nego tijekom razdoblja niske volatilnosti.

3.3. Bollingerov raspon

Bollingerov raspon je kombinacija pomičnog prosjeka i volatilnosti instrumenta, a razvio ga je John Bollinger. Svojstvo ovog indikatora koje ga izdvaja od ostalih, zbog čega je ujedno i redovno korišten jer upotpunjuje analize informacijama iz drugačije perspektive je činjenica da pripada u skupinu indikatora zasnovanih na volatilnosti. Prema Classenu (2004.) volatilnost je jedan od najpodcijenjenijih i najmanje shvaćenih tržišnih atributa, iako je jedan od najpouzdanijih alata na raspolaganju. Indikator volatilnost može biti koristan kao sekundarni alata u identificiranju vremenskih perioda pogodnih za kupnju ili prodaju te kao potvrđni alat. Budući da se volatilnost vraća na svoju srednju vrijednost, ekstremno visoku volatilnost treba slijediti niža volatilnost i ekstremno niska volatilnost bi trebala biti praćena većom volatilnošću. (Claassen, 2004.)

Svrha Bollingerova raspona je informirati investitore o trendu, odnosno nalazi se li trend na samom početku ili pri kraju relativno u odnosu na njegovu dosadašnju volatilnost. Grafička konstrukcija indikatora satkana je od tri linije, odnosno linije potpore, otpora i cjenovnih kretanja koja oscilira između gornje i donje linije. Bollinger iscrtava liniju otpora dvije standardne devijacije iznad i liniju podrške dvije standardne devijacije ispod 20-dnevnog jednostavnog pomičnog prosjeka. (Colby, 2002.) Pri čemu standardne devijacije predstavljaju mjeru volatilnosti. Sukladno tome, odstupanje između gornje i donje linije proporcionalno je volatilnosti. Konkretno, to znači da je razdaljina veća u uvjetima izražene volatilnosti, a manja kada je i stupanj volatilnosti niži. U slučaju kada tržišna cijena tangira ili probija jedan od trgovinskih raspona, to ukazuje na stanje prekomjernog odstupanja te se očekuje povratak unutar raspona, odnosno povratak cijena u razinu pomičnog prosjeka. (Gradojević, Lento, Wright, 2007.) Profitabilnost Bolingerova raspona utvrđuje se usporedbom prinosa ostvarenih trgovanjem na temelju generiranih signala u odnosu na strategiju trgovanja kupnje i držanja. (Gradojević, Lento, Wright, 2007.)

Bollinger predlaže 20-dnevni jednostavni pomični prosjek s plus i minus dvije standardne devijacije koje bi opisivale srednjoročni trend. Ovo je ujedno i najpopularnija postavka raspona. Za analizu kratkoročnog trenda, Bollinger predlaže 10-dnevni jednostavni pomični prosjek s jednom i pol standardnom devijacijom. Dok za potrebe analize dugoročnog trenda, prijedlog je korištenje 50-dnevnih pomičnih prosjeka s dvije i pol standardne devijacije. (Colby, 2002.)

Što se tiče prednosti indikatora, svakako je potrebno istaknuti jednostavnu interpretaciju i mogućnost lake prilagodbe različitim vremenskim intervalima koji su predmet analize. Bollingerovi rasponi su svestrani i mogu se prilagoditi bilo kojem vremenskom okviru, od minute do mjeseci. Dizajnirani su da brzo reagiraju na velike pomake na tržištu kako bi se pokazalo jesu li cijene visoke ili niske u odnosu na normalne raspone trgovanja. (Colby, 2002.) Što se tiče profitabilnosti, postoji nekoliko istraživanja koje potvrđuju učinkovitost raspona. Prema rezultatima istraživanja Shaha i Manubhaia (2015.) indikator ukazuje na situacije prekomjerne kupnje i prodaje čime generira signale za kupnju i prodaju te na taj način doprinosi mogućnosti ostvarivanja profita. Osim toga, sudeći prema točnosti signala i ostvarenom profitu, Bollingerov raspon pokazao se kao učinkovitiji alat od indeksa relativne snage. Također, potvrdu profitabilnosti dokazuje je i istraživanje Arnerića, Jurun i Pivac (2007.) provedeno na primjeru Zagrebačke burze vrijednosnih papira za koje je indikator generirao precizne sugestije za kupnju ili prodaju iz perspektive kratkoročne i dugoročne strategije. Slika 15. prikazuje konstrukciju Bollingerova raspona na grafičkom prikazu.

Slika 15. Grafička formacija Bollingerova raspona



Izvor: <https://www.babson.edu/media/babson/assets/cutler-center/Introduciton-to-Technical-Analysis.pdf>

S druge strane, glavna kritika upućena na račun učinkovitosti Bollingerovog raspona odnosi se na autonomiju, odnosno pouzdanost da na bazi detektiranih signala budu izvedene odluke o kupnji ili prodaji promatranog financijskog instrumenta bez sekundarne potvrde signala od strane drugog indikatora. Ova kritika proizlazi iz činjenice da Bollingerov raspon ne pripada kategoriji vodećih indikatora, što znači da nema apsolutnu relevantnost i da ga je poželjno koristiti u kolaboraciji s drugim alatima koji prate druge faktore. Korištenje volatilnosti dodaje

dimenziju tehničkoj analizi koja nije sadržana u cijeni i oscilatorima temeljenim na volumenu. (Claassen, 2004.) Postoji nekoliko istraživanja koja dovode pod upitnik profitabilnost ovog alata. Jednog od njih je istraživanje Gradojevića, Lento i Wrighta (2007.) čiji rezultati ukazuju da dobiveni signali dosljedno imaju slabije rezultate u odnosu na kupi-zadrži strategiju trgovanja. Nakon prilagodbe za transakcijske troškove, Bollingerov raspon je isplativ za samo 2 od 12 testova. Nadalje, nema posebne varijante dotičnog indikatora koja pokazuje robusnu i vrhunsku izvedbu. Čime je potvrđena sugestija autora da nije preporučljivo apsolutno pridržavanje signala za kupnju i prodaju kada cijena tangira ili probije raspon. (Colby, 2002.)

4. PROGNOZIRANJE TRENDIA CIJENE DIONICE AD PLASTIKA KOMBINACIJOM INDIKATORA RELATIVNE SNAGE (RSI) I BOLLINGEROVA RASPONA

U sklopu ovog poglavlja fokus je na istraživanju hipoteze efikasnog tržišta čija saznanja upućuju na učinkovitost provođenja tehničke analize na hrvatskom tržištu kapitala. Također, ukratko se predstavlja poduzeće AD Plastik čija je dionica predmet empirijskog dijela unutar kojeg se provodi tehnička analiza putem uporabe odabranih indikatora. Kao uvod u primjenu tehničke analize, provodi se analiza trenda kako bi bio identificiran smjer kretanja dionice ADPL. U konačnici, nakon identifikacije i interpretacije generiranih signala od strane indikatora tehničke analize što se tiče financijskog potencijala dionice ADPL, na temelju komparacije signala i identificiranog trenda izvodi se odluka o investicijskoj odluci.

4.1. Efikasnost hrvatskog tržišta kapitala

Termin hipoteze efikasnog tržišta (eng. efficient market hypothesis) polazi od pretpostavke da su sve relevantne informacije, odnosno determinante koje definiraju kretanje vrijednosti financijskog instrumenta već integrirane u njegovu cijenu te da prema tome nema potrebe za provođenjem bilo kakvih analiza s ciljem anticipacije vrijednosti. (Barbić, 2010.)

Budući da empirijski dio diplomskog rada obuhvaća provedbu tehničke analize na dionici ADPL koja kotira na Zagrebačkoj burzi, značajno bi bilo analizirati i ispitati efikasnost na domicilnom tržištu kapitala koje je još u razvoju. Takva tržišta su uglavnom atribuirana slabim obujmom trgovanja, nedostatkom pravodobnih informacija, visokim transakcijskim troškovima, nelikvidnošću u te su objekt manipulacije velikih igrača na tržištu. Stoga je opće shvaćanje da je neefikasnost svojstvena takvim tržištima. (Barbić, 2010.)

Barbić (2010.) upućuje na odbacivanje hipoteze da dnevni, tjedni i mjesečni prinosi na analizirane indekse slijede slučajan hod te su konzistentni s općim stajalištem literature o maloj vjerojatnosti da tržišta kapitala u razvoju slijede hipotezu slučajnog hoda koja je pretpostavka slabog oblika efikasnosti, čime je potvrđeno postojanje serijske ovisnosti.

Međutim, iako rezultati provedenih testova upućuju na ne-slučajno kretanje cijena i predvidljivost prinosa na CROBEX, postoji velika mogućnost da sudionici na tržištu nisu u mogućnosti pobijediti tržište, zbog činjenice da tržišta kapitala tranzitivnih zemalja karakterizira neredovito trgovanje i visoki transakcijski troškovi. Uvažavajući spomenute argumente, slabi oblik hipoteze efikasnog tržišta, koja kaže da nije moguće predvidjeti

promjenu cijene dionice u kratkom roku na osnovi povijesnih promjena i ostvariti iznadprosječne profite trgujući na hrvatskom tržištu kapitala, nije moguće ni prihvatiti ni odbaciti. (Barbić, 2010.)

Na slično navode i rezultati istraživanja Novaka (2019.) u kojem je model potvrdio značajan utjecaj prinosa prethodnog dana, unatoč tome model je patio od heteroskedastičnosti. Nadalje, rezultati su također potvrdili asimetrije u endogenim šokovima te su čak i nakon što se uzme u obzir strukturni prijelom, ostali su robusni. Ovakvo predvidljivo ponašanje CROBEX-a može investitorima omogućiti neuobičajenu dobit te se sukladno rezultatima ovog istraživanja odbacuje hipoteza o efikasnosti hrvatskog tržišta kapitala. (Novak, 2019.)

Budući da rezultati provedenih istraživanja ne daju jednoznačan odgovor na pitanje o stupnju efikasnosti hrvatskog tržišta kapitala, pritom uzimajući u obzir otegotne okolnosti ili bolje rečeno manjkavosti tržišta kapitala post-tranzicijskih zemalja u vidu transakcijskih naknada i oscilirajućeg volumena trgovanja, smisao provođenja tehničke analize i mogućnost ostvarenja iznadprosječnog profita nisu isključeni, što samim time ukazuje na smisao provođenja tehničke analize.

4.2. Dionica AD Plastik

Poduzeće AD Plastik, čija je dionica predmet istraživanja, primarnom djelatnošću pripada automobilske industriji. Konkretno, radi se o vodećem poduzeću za razvoj i proizvodnju komponenti za interijere i eksterijere automobila u Hrvatskoj i jednoj od vodećih u Istočnoj Europi. Dionica poduzeća je izlistana na Zagrebačkoj burzi pod službenom oznakom ADPL te kotira unutar segmenta vodećeg tržišta što je čini jednom od popularnijih dionica na hrvatskom tržištu kapitala. Trenutačna brojka emitiranih dionica je 4.199.584, nominalne vrijednosti 13,00 EUR. Dionica je sastavnica burzovnih indeksa CROBEX, CROBEXtr, CROBEXprime, CROBEXplus, CROBEXindu, ADRIAprime. Grafikon 1 prikazuje kretanje cijene i pratećeg volumena trgovanja ADPL dionice kroz 5 godina, gdje linija predstavlja volatilnost, a stupci ostvareni promet.

Grafikon 1. Trend dionice ADPL



Izvor: <https://www.investing.com/equities/ad-plastik-chart>, rad autora

Iz priloženog grafičkog prikaza razvidno je da je tijekom promatranog povijesnog razdoblja cijena ADPL dionice bila pod utjecajem dva katastrofalna događaja, koja su poprilično narušila njen status, iako je između tih događaja došlo do revitalizirajućeg razdoblja. Unatoč trenutnoj situaciji koja je malo povoljnija u odnosu na situaciju s početak ratnog sukoba, dionica je još uvijek izložena velikom riziku, zbog čega postoji i velika netrpeljivost kod ulagača. Upravo je ovakva dinamika cjenovnih kretanja podloga za provođenje tehničke analize nad dotičnom dionicom jer postoji vjerojatnost nastupa snažnih promjena koje bi mogle ugroziti ulagača i njegov prinos.

4.3. Analiza trenda

Pojam trenda označava smjer tržišnih kretanja. Međutim, tržište ne karakterizira linearno gibanje, već niz oscilacija, odnosno izmjena rastućih i padajućih perioda. Upravo je smjer kretanja tih uspona i padova ono što konstatira tržišni trend. (Murphy, 1999.)

Smjer kretanja tržišnih oscilacija može biti gore, dolje ili sa strane, odnosno horizontalno. Uzlazni trend definira pojava niza sukcesivno viših vrhova ili padova, pri čemu je svaki rast izraženiji od sljedećeg pada. S druge strane, silazni trend predstavlja inverznu situaciju, odnosno seriju sukcesivno nižih vrhova ili padova, pri čemu je bitno da padovi budu intenzivniji od perioda rasta. Za kraj, horizontalan trend predstavlja seriju uspona i padova bez prisutnosti dominantnog djelovanja određenog pravca. Tip horizontalne tržišne aktivnosti odražava period jednakosti u razini cijena pri čemu su ponuda i potražnja u stanju ravnoteže. (Murphy, 1999.)

Postoje tri trenda, a to su primarni ili dugoročni trend, srednjoročni i kratkoročni. Primarni trend obično traje između 9 mjeseci do 2 godine te odražava investitorov stav prema razvijanju temelja u poslovnom ciklusu. Također, budući da proces izgradnje traje duže od devastacije, bikovska kretanja obično traju duže od medvjedih. (Pring, 2002.) Srednjoročan trend obično traje kraće od godine dana, okvirni period je od jednog do 9 mjeseci. Što se tiče kratkoročnog perioda, njegova prisutnost je uobičajeno oko mjesec dana te ih je najteže detektirati jer su obično pod utjecajem novih, trivijalnih informacija. Za legitimno utvrđivanje trenda, važno je da cjenovna kretanja budu potvrđena i kretanjem volumena, jer u protivnom slučaju postoji vjerojatnost da promjena cjenovnih kretanja ne odražava realno stanje.

Na grafikonu 2 prikazano je cjenovno kretanje dionice ADPL zajedno s ostvarenim volumenom kroz promatrani vremenski okvir od otprilike pet godina. Također, grafikon sadrži i linije trenda čiji je nagib determiniran smjerom cjenovnih kretanja u određenom periodu. Usprkos tome što je standard tehničke analize proučavanje srednjoročnih i kratkoročnih, prije njihove konstatacije potrebno je odrediti primarni trend kao okosnicu ostalih trendova. U kontekstu analize trenda dionice ADPL, potreba za većim vremenskim okvirom stvorena je iz činjenice da je zadnjih 4 godine bilo izrazito dinamično razdoblje na globalnom, a posljedično i na domicilnom tržištu. Među događajima koja su odigrala ključnu ulogu u nastanku krize i transformaciji globalnog tržišta su svakako pandemija COVID-19 i ruska invazija na Ukrajinu.

Grafikon 2. Analiza trenda dionice ADPL



Izvor: <https://www.investing.com/equities/ad-plastik-chart>, rad autora

Iz priloženog grafikona razvidno je da je cijena dionice ADPL bila izložena snažnim silaznim trendovima kroz promatrani period, a kao glavni faktori takvih fluktuacija nameću se spomenuti

događaji pandemije te ruska invazija. Prvi izraženi negativni trend označen je rapidnom silaznom putanjom i skoro pa vertikalnom linijom trenda, a posljedica pandemije COVID-19. Pandemija je imala negativne reperkusije na poslovanje poduzeća AD Plastik, budući da je njena primarna djelatnost proizvodnja komponenti za automobilsku industriju koju je također zahvatila kriza manifestirana kroz krizu lanca opskrbe, čime je došlo do stagnacije procesa i odgode većine ugovorenih narudžbi. Sukladno tome, poslovni prihodi poduzeća su osjetno smanjeni, prema procjenama oko 20% u odnosu na godinu ranije. (AD Plastik, 2021.) Recipročno redukciji poslovne aktivnosti automobilske industrije, cijena dionice je značajno pala i to u veoma kratkom razdoblju, prateći pritom eskalaciju situacije na globalnom tržištu. Cijena dionice AD Plastika u prvom kvartalu 2020. godine pala je s razine od oko 26 eura po dionici u veljači na oko 12 eura po dionici u ožujku, što predstavlja razliku od 14 eura u apsolutnom, odnosno 54% relativno na mjesečnoj razini. Također, snažan pad potvrđen je i kretanjem volumena, odnosno snažnom prodajom dionica ADPL, što je označeno na grafikonu 2 ispod cjenovnih kretanja stupcima crvene boje. Međutim, kriza nije bila dugog vijeka te je vrlo brzo krenula revitalizacija cijene dionice. Ovo dokazuje cijena dionice na kraju te iste 2020. godine kada je dosegla razinu od 21 euro, što je predstavljalo pad od 15 postotnih poena u odnosu na cijenu s kraja 2019. godine. Ubrzani proces oporavka dokazuje i vrijednost volumena, odnosno povećanje kupnje od strane investitora koji su intenzivnije počeli kupovati dionicu, vodeći se optimizmom i pretpostavkom kako dionica ADPL ima tendenciju rasta. Tijekom 2021. godine dionica je bila relativno stabilna uz umjerene oscilacije kao posljedice zakašnjelih efekata pandemije.

Međutim, početkom 2022. godine cijena dionice je počela padati te je narastao prodajni volumen kao posljedica sve većih napetosti u odnosu Rusije i Ukrajine, koji je na kraju kulminirao ratnim sukobom te doveo do strmoglavog pada dionice. Senzitivnost poslovanja i dionice na ratni sukob je posljedica toga što poduzeće AD Plastik na ruskom teritoriju ima dvije proizvodne lokacije i pri tome surađuje s poduzećima koja imaju najveće udjele na ruskom automobilskom tržištu te od kojih je generirano oko 25-30% ukupnih prihoda grupacije. Kvantitativno izraženo, u veljači 2022. dionica je doživjela snažan pad na razinu od 12 eura po dionici, odnosno 50% u odnosu na početak godine. Negativan trend prožet je kroz čitavu 2022. godinu da bi tek početkom 2023. došlo do zaokreta u trendu koji je trajao sve do sredine 2023. godina nakon čega opet slijedi pojava silaznog trenda koji je okončan krajem 2023. godine. U 2024. godini prisutne su horizontalne oscilacije koje traju i danas uz povremene naznake tendencije rasta prisutne u analizama kratkog trenda. Generalno, kretanja dionice ADPL

pokazuju potencijal za rast u bližoj budućnosti kroz pozitivne cjenovne skokove, međutim aktualna geopolitička situacija i tržišne nestabilnosti predstavljaju glavnu barijeru oporavku poslovanja poduzeća, a na taj način i samoj dionici ADPL.

4.4. Primjena strategije RSI i Bollingerova raspona

Nakon analize trenda i utvrđivanja općeg smjera cjenovnih kretanja te prosudbe vrijednosnog potencijala dionice ADPL u budućnosti sukladno aktualnoj tržišnoj situaciji, sljedeći korak u procesu prognoziranja podrazumijeva provođenje tehničke analize primjenom odabranih tehničkih alata. Odabrani indikatori, konkretno indeks relativne snage (RSI) i Bollingerov raspon primjenjuju se s ciljem sekundarne potvrde trenda te formiranja strategije za detektiranje pravodobnog vremena za ulazak ili izlazak iz pozicije, odnosno za kupnju ili prodaju dionice ADPL.

Prvi alat koji se primjenjuje je Bollingerov raspon. Kao što je objašnjeno ranije, radi se o indikatoru volatilnosti čije je princip prepoznavanja promjene trenda baziran na praćenju cjenovnih kretanja između dva raspona, odnosno linije otpora i potpore. U suštini, trgovinski signali detektiraju se probijanjem linija raspona. U slučaju da cijena dionice probija gornju liniju raspona, to ukazuje na zaokret trenda iz rastućeg prema padajućem, dok probijanje donje linije raspona, ukazuje na transfer iz padajućeg u rastući cjenovni trend. Kao i obično, volumen igra važnu ulogu jer govori o intenzitetu trenda tj. potvrđuje suglasnost stavova tržišnih participanata. Grafikon 3 prikazuje kretanje cijene između dva raspona pripadajućeg indikatora te situacije proboja linija i kada su ti proboji doveli do zaokreta trenda.

Grafikon 3. Bollingerov raspon na primjeru dionice ADPL



Izvor: <https://www.investing.com/equities/ad-plastik-chart>, rad autora

Što se tiče konfiguracije raspona, koristi se 50-dnevni jednostavni pomični prosjek, dok vremenski okvir analize obuhvaća period od 4. godine budući da taj period karakterizira razdoblje nastanka dvaju događaja koji su snažno utjecali na kretanja globalnog tržišta, samim time imali su i utjecaj na tržišne prilike poduzeća AD Plastik te generiranje velikih oscilacija u cijeni dionice.

Prva specifična situacija nastupila je sredinom prvog kvartala 2020. godine kada je cijena dionice probila gornju granicu što je bilo popraćeno blagim iznadprosječnim porastom kupovnog volumena. Ovim činom generiran je prodajni trgovinski signal za investitore koji ih je usmjerio na zauzimanje kratke pozicije zbog predikcija o zaokretu trenda iz rastućeg u padajući što se na kraju i dogodilo, čime je ovaj indikator dokazao svoju učinkovitost.

Sljedeća specifična situacija nastupila je vrlo brzo kao reakcija na raniji proboj raspona. Konkretno, početkom trećeg mjeseca 2020. godine kada je vrijednost dionice snažno pala te probila donju granicu raspona, što je također popraćeno i velikim prodajnim volumenom koji je označen crvenim stupcem na donjem grafičkom prikazu. Iako je nastupio proboj linije, nije došlo do momentalnog zaokreta trenda već se proboj u narednom vremenskom okviru intenzivirao te je tek nakon toga do zaokreta u trendu popraćeno povećanjem kupovnog volumena. U ovom slučaju, trgovinski signal je ispravno detektiran te je dao smjernice

investitorima za zauzimanje duge pozicije, odnosno pretpostavio je da će doći do porasta cijene i smanjenja odstupanja o što se vrlo brzo i realiziralo.

Naredni proboj gornje linije raspona uslijedio je početkom 2021. godine, otprilike točno godinu dana nakon zadnjeg proboja prema gore. Međutim, u ovom slučaju proboja, cijena dionice nije doživjela tako skoro značajniji pad već se neko vrijeme kretala na marginama gornjeg raspona, dok se volumen u tom periodu kretao oko prosječne razine. Naposljetku se cijena vratila unutar raspona, međutim na kraju je došlo nastavka rastućeg trenda unutar raspona da bi tek do potpunog zaokreta u trendu i značajnog pada došlo sredinom 2021. godine. Iz ovog primjera može se vidjeti, kako unatoč generiranom signalu i proboju raspona, cijena nije otišla u smjeru predviđenim logikom Bollingerova raspona što dokazuje da je svaki signal poželjno potkrijepiti s drugim tehničkim alatom.

Padajući trend iz prijašnje situacije trajao je do kraja listopada 2021. kada je cijena probila donju granicu raspona što je bilo popraćeno snažnim prodajnim volumenom čime je stvoren signal investitorima za zauzimanje duge pozicije jer se pretpostavljao rast cijene koji se na kraju i obistinio uz prethodni period konsolidacije. Nakon dotičnog rastućeg trenda koji je bio kratkog vijeka, ubrzo je nastupio padajući trend početkom 2022. godine tijekom kojeg je došlo do ponovnog proboja donje granice, koji je također bio praćen iznadprosječnim prodajnim volumenom te je uslijedio kratki oporavak cijene dionice ADPL, čime se raspon ponovno pokazao učinkovitim alatom. Međutim, vrlo brzo je došlo do rapidnog pada vrijednosti dionice i sukladno tome proboja linije potpore, također popraćenog izrazito visokim prodajnim volumenom koji je potvrdio signal zaokreta trenda. Doduše, ova situacija je bila specifična jer je označavala period od otprilike dva mjeseca kada je cijena dionice najduže bila pozicionirana izvan okvira raspona, unatoč prisutnom rastućem trendu koji je bio praćen iznadprosječnim kupovnim volumenom.

Sljedeći proboj nastupio je tek u ožujku 2023. kao rezultat umjerene tržišne stabilizacije. U tim uvjetima, cijena dionice probila je gornju granicu uz povećani volumen, iako na kraju nije došlo do zaokreta trenda što je suprotno od trgovinskog signala, već se rastući trend nastavio sve do sredine 2023. godine kada je cijena zadnji put tangirala gornju liniju raspona i ukazala na nastup padajućeg trenda koji se i realizirao.

Analizom nedavnih cjenovnih kretanja dionice ADPL, odnosno kratkog trenda, vidljivo je kako je došlo do transformacije padajućeg trenda u horizontalni te smanjenja prodajnog volumena, što znači da trenutno nije izražena konkretna tendencija dionice. Iako, postoje neke naznake koje

moгу poslužiti za prognoziranje, poput činjenica da su cjenovne kretnje pozicionirane blizu donje granice raspona što potencijalno ukazuje na rast cijene dionice ADPL u skorijoj budućnosti, odnosno nastup bikovskog stajališta. Ovo potvrđuje i lagano povećanje kupovnog volumena, što ukazuje na stav investitora o podcijenjenosti dionice ADPL.

Također, budući da je Bollingerov raspon klasificiran kao indikator volatilnosti, na grafičkom prikazu se može primijetiti kako je širina između raspona determinirana volatilnošću, što znači da je u uvjetima manje volatilnosti i sama širina raspona manja, isto vrijedi i obrnuto. Ovo saznanje je korisno za predviđanje razdoblja volatilnosti, odnosno razdoblja kada postoji mogućnost da će vrijednost dionice značajnije odstupati od prosjeka. Budući da je trenutno izražen stisak raspona, za pretpostaviti je nastup povećane volatilnosti u skorijoj budućnosti.

Sljedeći korišteni tehnički indikator je indeks relativne snage koji je ujedno jedan od najčešće korištenih alata tehničke analize. Kao što je već objašnjeno radi se o vodećem indikatoru iz skupine oscilatora koji generira trgovinske signale o zaokretu trenda po principu faza precijenjenosti i podcijenjenosti. Poprima vrijednosti u rasponu od 0 do 100, dok je standardna postavka raspona za konfiguriranje zona 70:30, pri čemu gornja linija zone podešena na 70 predstavlja stadij precijenjenosti, a donja linija zone podešena na 30 predstavlja stadij podcijenjenosti određenog financijskog instrumenta. Što znači da probijanje zone s gornje strane označava status prekupljenosti te upućuje na pad cijene financijskog instrumenta, a probijanje donje strane zone označava preprodanost te ukazuje na rast cijene financijskog instrumenta. Grafikon 4 prikazuje kretanje vrijednosti indeksa relativne snage zajedno s kretanjem cijene i obujma trgovanja dionice ADPL.

Grafikon 4. Indeks relativne snage na primjeru dionice ADPL



Izvor: <https://www.investing.com/equities/ad-plastik-chart>, rad autora

Iz grafičkog prikaza vidljivo je kako vrijednost indeksa relativne snage poprilično oscilira kroz promatrani vremenski okvir kao posljedica povećane volatilnosti u određenim trenucima, što se održava na povremene penetracije gornjih i donjih granica, a shodno tome i na zaokret trenda.

Prva takva situacija nastupila je u prvom kvartalu 2020. godine kada je vrijednost indeksa probila donju granicu pozicioniranu na razini od 30%, što je uputilo na pretpostavku da je padajući trend pri kraju svoje egzistencije te da se dionica ADPL u datom trenutku suviše intenzivno prodaje i da će uskoro nastupiti rastući trend, odnosno porast vrijednosti dotičnog instrumenta. Hipoteza o rastućem trendu se na kraju i realizirala te je cijena porasla s razine od 14 eura po dionici na razinu od 18 eura po dionici što je pratio i snažan rast volumena.

Rastući trend je potrajao sve do početka 2021. godine kada je vrijednost indeksa probila gornju liniju zone prekupljenosti od 70% čime je signalizirano investitorima da je dionica ADPL u stanju prekomjerne kupnje te da će uskoro doći do zaokreta trenda. Iako je vrijednost indeksa otprilike dva mjeseca bila pozicionirana izvan okvira gornje linije precijenjenosti, na kraju je zaista došlo do njenog sniženja. Međutim, padajući trend nije dugo egzistirao jer ubrzo nastupilo jedno izmjenično razdoblje gdje je u periodu kraćem od mjesec dana ponovno došlo do proboja gornje linije, ubrzo nakon toga cijena je pala u manjoj mjeri i vrijednost indeksa se

vratila unutar zone te ponovno nakon toga narasla dovoljno za probiti gornju liniju i to se sve odvijalo unutar perioda od mjesec dana. Međutim, nakon drugog proboja i prekupljenosti dionice, nastupio je snažan padajući trend.

Spomenuti padajući trend trajao je sve do kraja listopada kada je probijena donja granica što je bilo popraćeno velikim prodajnim volumenom te je time implicirano slabljenje padajućeg trenda i početak rasta cijene dionice ADPL koji je potrajao sve do početka 2022. godine. Sredinom trećeg kvartala došla je do snažnog proboja donje linije kojem je prethodio rapidan pad cijene i prodaja dionica poduzeća AD Plastik kao posljedica ruske agresije na Ukrajinu.

Kao posljedica tog pada, krivulja indeksa se kretala izvan ili na marginama okvira donje granice zone sve do listopada 2022. godine kada je nastupio zaokret sve početka drugog kvartala 2023. godine kada je rast cijena uzrokovao proboj gornje linije kao posljedicu prekomjerne kupnje čime je momentalno došlo do minornog pomaka cijene prema dolje, nakon čega je ubrzo nastupila još jedna situacija gornjeg proboja sredinom 2023. godine. Međutim, nakon drugog proboja je došlo snažnog silaznog trenda i pada vrijednosti dionice ADPL do čijeg je usporavanja došlo tek sredinom veljače 2024. godine kada je cijena kratko tangirala donju liniju i ponovo je došlo do pozitivnog cjenovnog skoka koji daje naslutiti da će cijena dionice nastaviti rasti u budućnosti jer vrijednost indeksa relativne snage ne ukazuje na skorbu iscrpljenost rastućeg trenda.

Primjetno je kako su kretanja koja su uslijedila nakon velikih negativnih cjenovnih šokova bila poprilično identična, na način da je u oba slučaja došlo do snažnog rastućeg trenda koji nije splasnuo prilikom prvog proboja, već tek nakon drugog. Drugim riječima, filozofija i princip zaokreta trenda su donekle preslikani, što nam omogućava da u slučaju ponovnog nastupa snažnog padajućeg trenda i probijanja donje linije formiramo ulagačku strategiju na bazi pretpostavke istog obrasca ponašanja cijene koji je bio prisutan u prethodnim izraženim razdobljima preprodanosti.

Za izvođenje konačne procjene o budućem smjeru i intenzitetu kretanja cijene dionice ADPL koristi se sljedeći grafički prikaz koji sadrži podatke cjenovnog kretanja i volumena kroz zadnjih godinu dana, što odgovara periodu srednjoročnog trenda. Također, na grafikonu su prikazane formacije dosad korištenih tehnički indikatori kako bi se potvrdile ranije pretpostavke o tendencijama dionice u bliskoj budućnosti.

Grafikon 5. Srednjoročni trend dionice ADPL



Izvor: <https://www.investing.com/equities/ad-plastik-chart>, rad autora

Iz priloženog grafičkog prikaza razvidno je da dionica ADPL trenutno ima pozitivno gibanje te da postoji potencijal takvog kontinuiteta u bliskoj budućnost što bi značilo da recentni trgovinski signali usmjeravaju investitora na zauzimanje duge pozicije, odnosno kupnju dotičnog financijskog instrumenta. Ovo stajalište podupire i kretanje volumena trgovine vidljivo na srednjem grafikonu, a odnosi se na pojavu rastućih zelenih stupova što znači da vrijedi i pravilo psihologije mase. Isto tako, kretanje linija Bollingerova raspona ukazuje da je završio period probijanja linije otpora te da je uslijedio pozitivan period koji se trebao nastaviti u doglednoj budućnosti. Također, promatrajući liniju vrijednosti indeksa relativne snage uočljivo je kako ima rastući nagib te uzevši u obzir da je upravo okončano duže razdoblje koje je karakteriziralo probijanje donje signalne linije i preprodanost koju argumentira i vrijednost volumena trgovinski transakcija, za pretpostaviti da u bližoj budućnost neće doći do iscrpljenosti postojanog uzlaznog trenda jer su tek nedavno uspostavljeni temelji za njegovu formaciju. Sukladno ovim činjenicama može se konstatirati kako dionica ADPL trenutno ima pozitivne karakteristike koje daju naslutiti da se radi o dionici koja će nastaviti kretanja u pozitivnom smjeru te da bi adekvatna strategija za investitora bila kupnja dionice u kratkom roku, odnosno zauzimanje duge pozicije.

Naime, dionica ADPL i njen financijski potencijal su dominantno uvjetovani poslovanjem poduzeća AD Plastik koja je trenutno u nezavidnom položaju radi poslovnih konekcija s ruskim tržištem preko kojeg je prije ratnog sukoba ostvarila četvrtinu svojih poslovnih prihoda. Iz gornjih grafikona je evidentno koliki je efekt imalo službeno proglašenje ratnog sukoba te čije su posljedice još uvijek prisutne. Također, drugi razlog zbog kojeg je vrijednost dionice još uvijek pod pritiskom je kriza automobilske pogođena problemima u lancu opskrbe kao posljedica pandemije. U suštini, iako su geopolitičke nestabilnosti i dalje prisutne te dolazi i do novih peripetija na globalnoj sceni, nakon inicijalnih šokova, kretanje dionice pokazuje prisutnost određene doze blagog optimizma.

5. ZAKLJUČAK

Tehnička analiza predstavlja jednu od metoda vrednovanja smjera i intenziteta kretanja određenog financijskog instrumenta. Podlogu tehničke analize sačinjavaju povijesni podaci o dvije varijable, a to su kretanja cijene i volumena generirani tržišnom aktivnošću nad kojima se provode različite matematičke i statističke kalkulacije. Međutim, tehnička analiza je primarno vizualna znanost koja svoje premise izvodi na temelju grafičkih prikaza formiranih iz podataka o cijenama i volumenu. Proučavanjem grafikona investitor analiza odnos ponude i potražnje određenog financijskog instrumenta kroz povijest, drugim riječima analizira povijesni trend te na temelju njega pokušava identificirati trend koji će nastupiti u skorijoj budućnosti. Na taj način nastoji poduzeti pravodobnu reakciju i zaštititi svoju investiciju reduciranjem izloženosti negativnim čimbenicima koje potencijalno donosi budućnost.

Budući da je trend osnovni koncept tehničke analize te se na temelju njegovih gibanja kreiraju pretpostavke o budućem kretanju cijena, svakako je poželjno da se identificirani trend dodatno potvrdi i ispita kao što je bio u slučaj u ovom diplomskom radu. Analizom trenda konstatirano je kako u kratkom roku cijena dionice ima rastući trend što potvrđuje i kretanje volumena koje nam ukazuje na to da je završio period intenzivne prodaje te da je trenutno aktualna kupovna aktivnost dotične dionice.

Pretpostavke tehničke analize je uvijek poželjno dodatno provjeriti, a upravo je dodatna kontrola u sklopu ovog rada zajamčena primjenom indikatora relativne snage i Bollingerova kombinacija. Navedena kombinacija alata također generira trgovinske signale koji su suglasni s pretpostavkama analize trenda, odnosno predviđaju nastup pozitivnih gibanja cjenovnih trendova. Naime, pretpostavku o zaokretu trenda kod indeksa relativne snage i Bollingerova raspona podupire čin penetriranja linije potpore koji ukazuje na podcijenjenost dionice i samim time na njen rastući potencijal u skorijoj budućnosti. Također, validnost kreiranog trgovinskog signala podupire i vrijednost volumena. Iz navedenog je vidljivo kako u trenutnom slučaju dionice ADPL ne postoji divergencija u stajalištima između kretanja trenda i indikacija tehničkih indikatora što svakako djeluje optimistično prema investitoru, uzevši u obzir da su Bollingerov raspon i indeks relativne snage jedni od relevantnijih generatora trgovinskih signala.

Međutim, unatoč provedenoj analizi trenda i tehničke analize putem odabranih indikatora uvijek je potrebno imati na umu da su njihove indikacije samo pretpostavke koje je uvijek potrebno tretirati s dozom opreza jer je njihova okosnica isključivo bazirana na povijesnim

kretanjima. Tehnička analiza je odličan komplementarni alat kada se koristi zajedno s fundamentalnom analizom te bi takav pristup bilo poželjno koristiti i u slučaju dionice ADPL radi donošenja investicijske odluke, osiguravajući pritom pokrivenost informacijama iz više aspekata.

Konačna odluka o kupnji ili prodaji određenog financijskog instrumenta isključivo ovisi o karakteru samog investitora i stupnju njegove averzije prema riziku jer kao što je već poznato svaka investicija inherentno sa sobom povlači određenu dozu rizika te uporaba alata tehničke analize sama po sebi nije dostatna da svede izloženost riziku na prihvatljivu razinu za većinu investitora.

POPIS LITERATURE

1. Abbad, J., Fardousi, B. i Abbad, M. (2014.), Advantages of Using Technical Analysis to Predict Future Prices on the Amman Stock Exchange, *International Journal of Business and Management*, 9(2). <http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v9n2p1>
2. AD Plastik. (2021.), Održivo poslovanje AD Plastik Grupe u godini pandemije [e-publikacija], preuzeto s <https://www.adplastik.hr/wp-content/uploads/2021/04/210423-Odr%C5%BEivo-poslovanje-AD-Plastik-Grupe-u-godini-pandemije.pdf>
3. Agram Brokerei. (2008.), Uvod u tehničku analizu [e-publikacija], preuzeto s https://www.agram-brokeri.hr/UserDocsImages/Arhiva/UserDocsImages/publikacije/Uvod_u_tehnicku_analizu.pdf
4. Anderson, B. i Li, S. (2017.), An investigation of the relative strength index. *Banks and Bank Systems*, 10, 92-96. <https://www.semanticscholar.org/paper/An-investigation-of-the-relative-strength-index-Anderson-Li/b3df2c9b0331136d0cfbe6075cf3ea850f5afacb>
5. Arnerić, J., Jurun, E. i Pivac, S. (2007.), Stock Prices Technical Analysis, u: Zadnik Stirn, L. i Drobne, S. (ur.), *Proceedings of the 9th International Symposium on Operational Research* (str. 397-402), Nova Gorica: Slovensko društvo Informatika, Sekcija za operacijske raziskave
6. Arni, F. i Sulistiawan, D. (2020.), Examining Trading Strategies Using Trend Following Indicators for Indonesian Stock Market, *International Journal of Trade and Global Markets*, 13(1), 52-60. <https://doi.org/10.1504/IJTGM.2020.104921>
7. Babson. (2022.), *Technical Analysis: Getting Started* [e-publikacija], preuzeto s <https://www.babson.edu/media/babson/assets/cutler-center/Introduciton-to-Technical-Analysis.pdf>
8. Barbić, T. (2010.), Pregled razvoja hipoteze efikasnog tržišta, *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 20 (124), 29-62. <https://hrcak.srce.hr/62226>
9. Barbić, T. (2010.), Testiranje slabog oblika hipoteze efikasnog tržišta na hrvatskom tržištu kapitala, *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 8 (1), 155-172. <https://hrcak.srce.hr/57786>
10. Beaupain, R., Meng, L. i Belair, R. (2010.), The impact of volatility on the implementation of the relative strength index: evidence from the Shanghai stock exchange, *Insurance Markets and Companies*, 1(3), 73-78.

- <https://www.semanticscholar.org/paper/The-impact-of-volatility-on-the-implementation-of-Beaupain-Meng/8c15750700e144a5dcbfa6d835de317d8cfe2099>
11. Bhargavi, R., Gumparathi, S. i Anith, R. (2017.), Relative strength index for developing effective trading strategies in constructing optimal portfolio, International Journal of Applied Engineering Research, 12(19), 8926-8936. https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n19_124.pdf
 12. Blume, L., Easley, D. i O'Hara, M. (1994.) Market Statistics and Technical Analysis: The Role of Volume, Journal of Finance, Volume 49, 153-181. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1994.tb04424.x>
 13. Bradić-Martinović, A. (2006.), Stock market prediction using technical analysis, Ekonomski anali, 170, 125-146. <https://doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=0013-32640670125B>
 14. Brock, W., Lakonishok, J. i LeBaron, B. (1992.) Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns, Journal of Finance, 47 (2), 1731-1764. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04681.x>
 15. Brown, D. P. i Jennings, R. H. (1989.), On Technical Analysis, Review of Financial Studies, 2 (4), 527-551. <https://doi.org/10.1093/rfs/2.4.527>
 16. Chen. J. (2024.), Triangle Chart Pattern in Technical Analysis Explained, preuzeto 11. lipnja s <https://www.investopedia.com/terms/t/triangle.asp>
 17. Claassen, M. (2004.), Bollinger bands: Using volatility, The Technical Analyst, 17-21. http://dl.fxfl.com/books/english/bollinger_band.pdf
 18. Colby, R.W. (2002.), The Encyclopedia of Technical Market Indicators, 2nd edition, NY, McGraw Hill
 19. Edwards, R. D., Magee, J. i Bassetti, W. H. C. (2019.), Technical analysis of stock trends 11th edition, New York, Routledge
 20. Eric, D., Andjelic, G. i Redzepagic, S. (2009.), Application of MACD and RVI indicators as functions of investment strategy optimization on the financial market, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, 27 (1), 171-196. <https://hrcak.srce.hr/38427>
 21. FXopen (b.d.), A Comprehensive Guide to Double Top Pattern Trading, preuzeto 11. lipnja 2024. s <https://fxopen.com/en-cy/>
 22. FXopen (b.d.), How to Use the Triple Bottom Pattern in Trading, preuzeto 11. lipnja 2024. s <https://fxopen.com/en-cy/>

23. Ghobadi, M. (2014.), Profitability of technical analysis indicators to earn abnormal returns in international exchange markets, *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 19(11), 20-26. <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.11.19.5>
24. Gradojević, N., Lento, C. i Wright, C. (2007.), Investment information content in Bollinger Bands, *Applied Financial Economics Letters*, 3(4), 263-267. <https://doi.org/10.1080/17446540701206576>
25. Grossman, J. S. i Stiglitz E. J. (1980.), On the Impossibility of Informationally Efficient Market, *The American Economic Review*, 70(3), str. 393-408. <https://ssrn.com/abstract=228054>
26. Halilbegović, S., Kulović, Dž. i Čelebić, N. (2018., siječanj), Analysis of a standalone usage and limitations of relative strength index indicator in stock trading, *Ecoforum*, preuzeto s <http://www.ecoforumjournal.ro/index.php/eco/article/view/744>
27. Investing (b.d.), Ad Plastik (ADPL), preuzeto 5. ožujka 2024. s <https://www.investing.com/>
28. Lazibat, T. i Matic, B. (2002.), FUNDAMENTALNA I TEHNIČKA ANALIZA CIJENA NA TERMINSKIM TRŽIŠTIMA, *Ekonomski pregled*, 53 (5-6), 507-524. <https://hrcak.srce.hr/28353>
29. Levišauskaite, K. (2010.), Investment Analysis and Portfolio Management [e-publikacija], preuzeto s https://www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8_IAPM_final.pdf
30. Lo, W. A., Mamaysky, H. i Wang, J. (2000.), Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation, *The Journal of Finance*, 55 (4), 1705 – 1765. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00265>
31. Moroşan, A. (2011.), The relative strength index revisited, *African Journal of Business Management*, 5(14), 5855-5862. <https://doi.org/10.5897/AJBM.9000629>
32. Murphy, J. J. (1999.), *Technical Analysis of the Financial Markets*, New York Institute of Finance
33. Nishikant-Jha, L., Mishra, S. R. i Mayuresh-Bhome, S. (2016.), Investment Analysis and Portfolio Management [e-publikacija], preuzeto s https://www.drnishikantjha.com/booksCollection/Investment%20Analysis%20and%20Portfolio%20Management_TYBMS%20V%202016-17.pdf
34. Novak, I. (2019.), Efficient market hypothesis: case of the Croatian capital market. *InterEULawEast*, 6 (1), 3-20. <https://doi.org/10.22598/iele.2019.6.1.2>

35. Panigrahi, K. A., Vachhani, K. i Chaudhury, K.S. (2021.), Trend identification with the relative strength index (RSI) technical indicator, Journal of Management and Research Analysis, 8(4), 159-169. <https://doi.org/10.18231/j.jmra.2021.033>
36. Park, C. H. i Irwin, S.H. (2004.), The Profitability of Technical Analysis: A Review [e-publikacija], preuzeto s <https://ssrn.com/abstract=603481>
37. Petrusheva, N. I Jordanovski, I. (2016.), Comparative analysis between the fundamental and technical analysis of stocks, Journal of Process Management - New Technologies, International, 4(2), 26-31. <https://doi.org/10.5937/JPMNT1602026P>
38. Pring, M. J. (2002.), Technical Analysis Explained, 4th edition, New York, McGraw-Hill
39. Prohaska, Z., Radman-Peša, A. i Olgić-Draženović, B. (2020.), Razvoj financijskih tržišta i osnove investicijske analize, Zadar, Sveučilište u Zadru
40. Ronald-Gallant, A., Rossi, E. P. i Tauchen, G. (1992.), Stock Prices and Volume, The Review of Financial Studies, 5 (2), 199-242. <https://doi.org/10.1093/rfs/5.2.199>
41. Senanedsch, J. (2012.), A General Methodology for Testing the Performance of Technical Analysis on Financial Markets, Journal of Computations & Modelling, 2 (2), 79-94. https://www.scienpress.com/Upload/JCM/Vol%202_2_4.pdf
42. Shah, N. i Manubhai, T. P. (2015.) A Comparative Study on Technical Analysis by Bollinger Band and RSI, International Journal in Management and Social Science, 3(6), 234-251. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijmss&volume=3&issue=6&article=024>
43. StockCharts (b.d.), Moving Averages - Simple and Exponential, preuzeto 11. lipnja 2024. s <https://stockcharts.com/>
44. StockCharts (b.d.), MACD (Moving Average Convergence/Divergence Oscillator), preuzeto 11. lipnja 2024. s <https://stockcharts.com/>
45. StockCharts (b.d.), What Are Charts?, preuzeto 10. ožujka 2024. s <https://stockcharts.com/>
46. Šarlija, V., Vuraić-Kudeljan, M. i Buterin, D. (2019.), Protokoli tehničke analize u razlučivanju podcijenjenosti od niske cijene, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 7 (1), 287 – 300. <https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.18>
47. Treynor, L. J. i Ferguson, R. (1985.), In Defense of Technical Analysis, Journal of Finance, 40 (3), 757-773. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05000.x>
48. Trivedi-Roy, S. i Kyal, H. A. (2020.), Effective Trading in Financial Markets Using Technical Analysis, 1st Edition, London, Routledge India

49. Twin, A. (2023.), Investment Analysis: Definition, Types, and Importance, preuzeto 5. veljače s <https://www.investopedia.com/terms/i/investment-analysis.asp#:~:text=Investment%20analysis%20involves%20researching%20and,creating%20an%20overall%20financial%20strategy>
50. Desjardins, J. (2017.), 12 Types of Technical Indicators Used by Stock Traders, preuzeto 15. ožujka s <https://www.visualcapitalist.com/12-types-technical-indicators-stocks/>
51. Wang, J. N., Liu, H. C., Du, J. i Hsu, Y. T. (2019.), Economic benefits of technical analysis in portfolio management: Evidence from global stock markets, International Journal of Finance & Economics, 24(3), 890-902. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1697>

POPIS SLIKA

Slika 1. Stupčasti grafikon	17
Slika 2. Linijski grafikon.....	18
Slika 3. Grafikon s japanskim svijećama	19
Slika 4. Kretanje cijena na primjeru grafikona svijeća	20
Slika 5. „Krug-križ" grafikon.....	21
Slika 6. Klasična formacija glava i ramena.....	23
Slika 7. Formacija dvostrukog vrha i dvostrukog dna	25
Slika 8. Formacija trostruki vrh i trostruko dno	26
Slika 9. Formacija zastave u bikovskom trendu.....	27
Slika 10. Formacija zastavice u bikovskom trendu.....	28
Slika 11. Formacije trokuta	29
Slika 12. Jednostavni i eksponencijalni pomični prosjek.....	32
Slika 13. Primjer MACD indikatora na grafičkom prikazu	33
Slika 14. Grafički prikaz RSI indikatora	37
Slika 15. Grafička formacija Bollingerova raspona	40

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Trend dionice ADPL.....	44
Grafikon 2. Analiza trenda dionice ADPL.....	45
Grafikon 3. Bollingerov raspon na primjeru dionice ADPL	48
Grafikon 4. Indeks relativne snage na primjeru dionice ADPL.....	51
Grafikon 5. Srednjoročni trend dionice ADPL	53

ŽIVOTOPIS

Ivan Nikolić

Datum rođenja: 7. listopada 1997.

Mobitel: +385 (0)95 865 2462

E-mail: ivan.nikolic657@gmail.com

Obrazovanje

[2016 – Danas] Integrirani sveučilišni studij Poslovne ekonomije, smjer Analiza i poslovno planiranje
Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

[2012 – 2016] Srednja škola
Prva ekonomska škola - Zagreb

Radno iskustvo

[03/2023 – Danas] **Analitičar u sektoru planiranja i kontrole** | Privredna banka Zagreb

- Kontrola operativnih troškova i kapitalnih investicija
- Izrada godišnjeg budžeta i prognoza kretanja troškova banke
- Priprema izvještaja na mjesečnoj, kvartalnoj i godišnjoj razini

[09/2022 – 03/2023] **Asistent u odjelu planiranja potražnje** | METRO Hrvatska

- Izrada plana potražnje kroz suradnju s odjelima nabave i prodaje
- Predviđanje prodaje redovitih i akcijskih artikala te njihovo naručivanje
- Unos podataka u sustav i izrada raznih izvještaja

Vještine

Strani jezici

Engleski jezik

- slušanje - C1
- govor i pisanje - B2

Njemački jezik:

- slušanje - A2
- govor i pisanje - A2

Vozačka dozvola (B kategorija)