

# Neki aspekti tehničke analize financijskih tržišta

---

Čuljak, Denis

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:672264>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**MATEMATIČKI ODSJEK**

Denis Čuljak

**NEKI ASPEKTI TEHNIČKE ANALIZE**  
**FINANCIJSKIH TRŽIŠTA**

Diplomski rad

Voditelj rada:

Prof. dr. sc. Boris Podobnik

Zagreb, srpanj 2018.

Ovaj diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ pred ispitnim povjerenstvom

u sastavu:

1. \_\_\_\_\_, predsjednik
2. \_\_\_\_\_, član
3. \_\_\_\_\_, član

Povjerenstvo je rad ocijenilo ocjenom \_\_\_\_\_.

Potpisi članova povjerenstva:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

# Sadržaj

<b>Uvod</b> .....	1
<b>1 Općenito o tehničkoj analizi</b> .....	2
1.1 Zakonitosti tehničke analize.....	2
1.2 Tehnička nasuprot fundamentalnoj analizi .....	3
1.3 Prednosti tehničke analize.....	4
1.4 Analitičar grafikona ili tehničar? .....	4
<b>2 Dow teorija</b> .....	6
2.1 Uvod.....	6
2.2 Osnovne pretpostavke .....	7
2.3 Kritika .....	9
<b>3 Trend</b> .....	10
3.1 Definicija i klasifikacija trenda .....	10
3.2 Potporna i otporna linija.....	12
3.3 Trend linija.....	13
3.4 Linija kanala.....	15
3.5 Postotno odstupanje od trenda .....	16
<b>4 Obrasci obrata trenda</b> .....	19
4.1 Uvod.....	19
4.2 Obrazac „glava i ramena“ .....	20
4.3 Trostruki vrhovi i dna.....	22
4.4 Dvostruki vrhovi i dna .....	22
<b>5 Obrasci nastavka trenda</b> .....	24
5.1 Trokuti.....	24
5.2 Zastave i trokutaste zastave.....	27

5.3 Klinovi.....	27
5.4 Pravokutnici .....	28
<b>6 Pomični prosjek.....</b>	<b>29</b>
6.1 Vrste pomičnih prosjeka .....	29
6.2 Metode dvostrukog i trostrukog križanja .....	31
6.3 Ovojnice pomičnih prosjeka .....	31
<b>7 Oscilatori.....</b>	<b>33</b>
7.1 Uvod.....	33
7.2 Momentum .....	34
7.3 Indeks relativne snage .....	35
<b>8 Primjer tehničke analize .....</b>	<b>37</b>
<b>Bibliografija.....</b>	<b>41</b>

# Uvod

Ovaj diplomski rad bavi se tehničkom analizom koja se koristi pri investiranju na financijskim tržištima. Osnovni cilj tehničke analize je predviđanje budućih cjenovnih kretanja oslanjajući se na tržišna kretanja u prošlosti. Njezin osnivač je Charles Dow koji je koncem 19. stoljeća utvrdio osnovne pretpostavke na kojima se temelji tehnički pristup.

Iako tehnička i fundamentalna analiza imaju isti cilj, a to je odrediti kretanja cijena financijskih instrumenata u budućnosti, zapravo su suprotnog gledišta. Fundamentalni analitičar vjeruje kako je cijena posljedica fundamentalnih vrijednosti te on uvijek promatra razloge koji su doveli do promjene cijena. Tehnički analitičar smatra kako tržišna kretanja utječu na fundamentalne vrijednosti te je njemu jedino bitan ishod cijena, ali ne i razlozi njezine promjene.

U ovom radu najprije se čitatelj u Poglavlju 1 upoznaje s osnovnim pretpostavkama tehničkog pristupa, a Poglavlje 2 objašnjava Dow teoriju koja predstavlja kamen temeljac tehničke analize. Nakon što se pojam trenda kao najvažnijeg koncepta tehničke analize definira u Poglavlju 3, obrasci obrata i nastavka trenda obrađeni su u Poglavlju 4 i Poglavlju 5. Nadalje, u Poglavlju 6 i Poglavlju 7 uvedeni su najkorišteniji pokazatelji u tehničkoj analizi: pomični prosjeci i oscilatori.

Zadnje poglavlje donosi primjer tehničke analize pokazane na investicijskom zlatu koje je često predstavljalo utjehu ulagačima za vrijeme velikih kriza. Obrasci i koncepti tehničke analize koji su objašnjeni u prethodnim poglavljima, primijenjeni su u ovoj analizi kroz različite vremenske horizonte: dugoročne, srednjoročne i kratkoročne. Dana je i prognoza kretanja cijena te preporuka kupnje tj. prodaje investicijskog zlata.

# Poglavlje 1

## Općenito o tehničkoj analizi

Prije objašnjavanja osnovnih alata tehničke analize, prvo će se definirati pojam tehničke analize, iznijeti i objasniti pretpostavke na kojima se temelji te usporediti i razlikovati tehničku od fundamentalne analize.

Tehnička analiza proučava tržišna kretanja, primarno korištenjem grafikona, u svrhu predviđanja budućih cjenovnih trendova (Murphy, 1999). Važno je razlikovati pojmove „tržišna kretanja“ i „cjenovna kretanja“, gdje se pod pojmom „tržišna kretanja“ podrazumijevaju informacije o cijeni, volumenu trgovanja i kamatnim stopama.

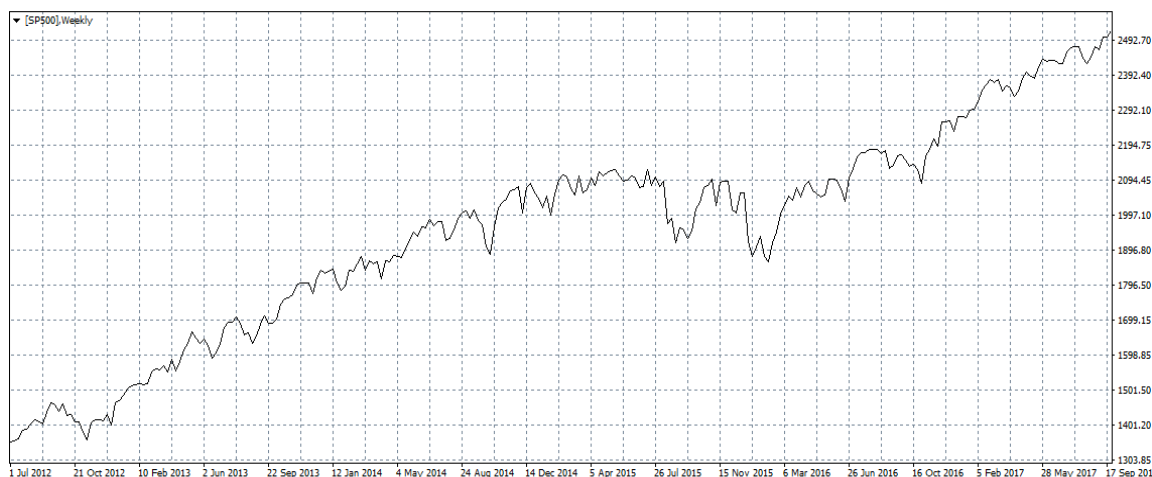
### 1.1 Zakonitosti tehničke analize

Prema Murphyju (1999), tri su pretpostavke na kojima se temelji tehnički pristup:

- 1 Tržišna kretanja uzimaju u obzir sve dostupne informacije.
- 2 Cijene slijede trendove.
- 3 Povijest se ponavlja.

Tvrdnja kako tržišna kretanja uzimaju u obzir sve dostupne informacije osnova je tehničke analize. Tehnički analitičar smatra kako svi faktori koji mogu utjecati na cijenu: fundamentalni, psihološki, politički ili neki drugi, su već ugrađeni u nju. Stoga, jedino što se u budućnosti treba predvidjeti su cijene. Također, analitičare grafikona ne zanimaju specifični razlozi koji su utjecali na rast ili pad cijene. Oni znaju da takvi razlozi postoje, ali njihovo poznavanje nije nužno u predviđanju cjenovnih trendova.

Jedan od ključnih pojmova u tehničkoj analizi je pojam trenda. Daljnja razmatranja ove teme ne bi imala prevelikog smisla ako se ne bi prihvatila premisa kako cijene slijede trendove. Gotovo sve strategije u tehničkoj analizi imaju za cilj identificirati trend i slijediti ga sve dok ne pokaže signale obrata. Posljedica zakonitosti kako cijene slijede trendove je veća vjerojatnost nastavka postojećeg trenda nego obrata.



Slika 1.1 Primjer rastućeg trenda

Tvrđnja kako se povijest ponavlja temelji se zapravo na ljudskoj psihologiji. Obrasci koji su na grafikonima identificirani u prošlosti i stalno su se ponavljali, imaju tendenciju pojavljivanja i u budućnosti. Otkrivanja takvih obrazaca u svrhu određivanja trgovinskih strategija biti će jedna od temeljnih zadaća tehničke analize.

## 1.2 Tehnička nasuprot fundamentalnoj analizi

Glavni zadatak fundamentalne analize je proučavanje faktora koji utječu na cijenu u svrhu određivanja intrinzične vrijednosti imovine – stvarne vrijednosti imovine. Ako je stvarna vrijednost imovine iznad tržišne cijene, imovina je podcijenjena i preporučljivo je kupiti ju jer će njezina cijena u budućnosti rasti.

Oba pristupa imaju isti cilj: odrediti u kojem će se smjeru cijena kretati u budućnosti. Međutim, fundamentalni analitičar uvijek promatra razloge promjene kretanja cijene dok tehnički analitičar smatra kako je to nepotrebno i da je jedino bitan ishod kretanja cijene. Ukratko, tehnički analitičar smatra kako tržišna cijena utječe na fundamentalne



vrijednosti, a fundamentalni analitičar smatra kako je cijena posljedica fundamentalnih vrijednosti (Murphy, 1999).

Svaki se investitor na financijskim tržištima smatra ili kao tehnički ili kao fundamentalni pripadnik. Ako bi trgovac morao izabrati između navedenih pristupa, racionalan izbor bi bio tehnička analiza budući da su po prvoj pretpostavci tehničke analize fundamentalne vrijednosti već ugrađene u tržišnu cijenu te njihovo promatranje postaje suvišno.

### **1.3 Prednosti tehničke analize**

Trgovinska strategija sastoji se od analize tržišta i izbora trenutka ulaska tj. izlaska s tržišta. Fundamentalni i tehnički pristup mogu se koristiti u fazi analize tržišta. Ipak, pitanje pravovremenog ulaska/izlaska s tržišta je isključivo tehničko pitanje jer je moguće slijediti trend, ali i dalje kontinuirano gubiti novac zbog velikih poluga.

Jedna od prednosti tehničke analize naspram fundamentalne je njezina fleksibilnost. Tehnički analitičar istovremeno može pratiti brojna tržišta, ali fundamentalni nije to u mogućnosti jer on analizira velik broj podataka pa se općenito mora fokusirati za pojedinu industriju. Posljedično, tehnički analitičar ima veću mogućnost pronalaska tržišta koja pokazuju snažnije trendove koje bi mogao iskoristiti. Također, on može uočiti povezanosti različitih tržišta te rast/pad jednog tržišta iskoristiti kao rani signal za rast/pad drugog tržišta.

Fleksibilnost tehničke analize ogleda se i u njezinoj primjeni na različite trgovinske instrumente, od dionica do ročnica. U posljednjih desetak godina tehnička analiza posebno je popularna na tržištu stranih valuta, tzv. *Forexu*.

Tehnička analiza je fleksibilna i u pogledu različitih vremenskih dimenzija. Bilo da se trguje na kratki, srednji ili dugi rok, strategije i zakonitosti uvijek ostaju iste.

### **1.4 Analitičar grafikona ili tehničar?**

S napretkom i razvojem tehničke analize došlo je i do razlikovanja pojmova analitičar grafikona i tehničar.

Tradicionalni analitičari grafikona bili su pioniri tehničke analize u prošlosti. Ne ulazeći u pitanje koristite li u analizi napredne kvantitativne metode, analiza grafikona ostaje glavni alat. No, uspjeh ovog pristupa ovisi o samom pojedincu i dosta je subjektivan jer je pravo umijeće interpretirati grafikone.

Kako bi se uklonila subjektivnost i mogućnost greške prilikom trgovanja, javlja se potreba za statističkim i kvantitativnim analitičarima tj. tehničarima. Oni razvijaju modele trgovanja, programiraju ih na računalu kako bi mogli dobiti mehaničke kupovne/prodajne signale.

## Poglavlje 2

### Dow teorija

Ovo poglavlje donosi kratki pregled Dow teorije koja predstavlja temelj tehničke analize. Većina pojmova iz tehničke analize koja se uvodi u sljedećim poglavljima, poput standardne definicije trenda, klasifikacije trenda i korištenje obujma trgovine, predstavlja nadogradnju i adaptaciju originalne Dow teorije.

#### 2.1 Uvod

*Dow Jones & Company* osnovali su Charles Dow i Edward Jones 1882. godine. Ova tvrtka najpoznatija je po izdavanju dvaju tržišnih indeksa: industrijskog indeksa (*Dow Jones Industrial Average*) i indeksa željezničkih poduzeća (*Dow Jones Transportation Average*). Upravo je na ovim indeksima Dow primijenio svoja teorijska razmatranja koja predstavljaju temelj moderne tehničke analize. Njegov industrijski indeks, koji danas obuhvaća 30 najvećih američkih tvrtki, glavni je pokazatelj ekonomske aktivnosti.

Dow nije napisao knjigu o svom teorijskom radu već je ideje iznio u seriji uredničkih osvrti koje je pisao za *Wall Street Journal*. Međutim, nakon njegove smrti brojni su autori preuzeli njegove ideje i dodatno razvili teoriju. Najprije je S. A. Nelson sakupio njegove osvrti u knjigu *The ABC of Stock Speculation*. Peter Hamilton, njegov suradnik u *Wall Street Journalu*, objavio je osnovna pravila Dow teorije u knjizi *The Stock Market Barometer*. Napokon, Rober Rhea je unaprijedio njegovu teoriju i ideje objavio u knjizi *Dow Theory* 1932. godine.

## **2.2 Osnovne pretpostavke**

Sada ćemo navesti šest osnovnih pravila Dow teorije (Matasyan, 2013):

1. Indeksi uzimaju u obzir sve informacije.
2. Tržišta imaju tri trenda.
3. Glavni trendovi imaju tri faze.
4. Indeksi moraju davati iste signale.
5. Volumen trgovine potvrđuje trend.
6. Trenutačni trend je na snazi sve dok se ne dobije konačan signal obrata trenda.

### **Indeksi uzimaju u obzir sve informacije**

Prvo pravilo ove teorije slično je prvoj pretpostavci na kojoj se temelji tehnički pristup da tržišna kretanja uzimaju u obzir sve dostupne informacije.

### **Tržišta imaju tri trenda**

Prema Dow teoriji, svaki trend se sastoji od primarnog, sekundarnog i kratkoročnog trenda (Scott, 2013). Primarni trend traje od jedne do više godina, a sekundarni trend traje od tri tjedna do tri mjeseca i predstavlja korekciju primarnog trenda. Kratkoročni trend traje do tri tjedna i predstavlja korekciju sekundarnog trenda. Više o pojmu trenda u sljedećem poglavlju.

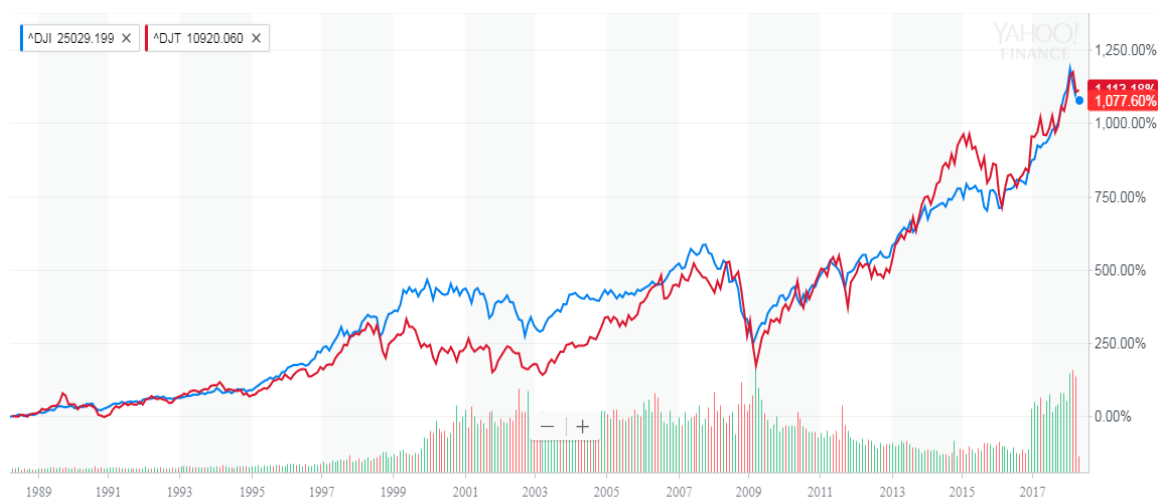
### **Glavni trendovi imaju tri faze**

Kada raspravlja o glavnim trendovima, Dow teorija podrazumijeva primarne trendove koji se ostvaraju kroz tri različite faze: akumulacijska faza, faza javne participacije te distribucijska faza (Murphy, 1999). Akumulacijsku fazu karakteriziraju transakcije najinformiranijih investitora. Primjerice, za vrijeme rastućeg trenda oni znaju vrijeme kada je tržište apsorbiralo sve povoljne informacije te određuju optimalno vrijeme za prodaju financijskog instrumenta. U fazi javne participacije sudjeluje većina tehničara i ona je popraćena kvalitetnim poslovnim vijestima. Distribucijska faza je obilježena pozitivnim i optimističnim vijestima koje povećavaju špekulativni balon. U ovoj fazi

najpronijcljiviji investitori odlučuju se za prodaju imovine jer smatraju da će ona uskoro doseći vrhunac.

### **Indeksi moraju davati iste signale**

Pod ovim pravilom Dow je smatrao kako industrijski i željeznički indeks moraju davati iste signale, tj. glavni trend u jednom ne može biti rastući, a u drugom padajući.



Slika 2.1 Usporedba *Dow Jones* industrijskog i željezničkog indeksa

### **Volumen trgovine potvrđuje trend**

Volumen trgovine služi kao potvrda cjenovnih kretanja, tj. povećava se u smjeru glavnog trenda. Ako imamo rastući trend, onda se volumen trgovine mora povećati kako se cijene povećavaju te smanjiti kada se cijene korigiraju. Obratno, ako imamo padajući trend, volumen se povećava kako cijene padaju te se smanjuje kada se cijene oporavljaju (Murphy, 1999). Na slici 2.1 volumen trgovanja nalazi se na dnu grafikona, a njegova boja vezana je uz kretanje cijene financijskog instrumenta.

### **Trenutačni trend je na snazi sve dok se ne dobije konačan signal obrata trenda**

Ovo pravilo Dow teorije povezano je s drugom pretpostavkom tehničke analize da cijene slijede trendove. Međutim, veliki izazov za tehničke analitičare predstavlja otkrivanja signala obrata trenda te razlikovanje korekcije glavnog trenda od signala obrata trenda. Više o obrascima obrata trenda u četvrtom poglavlju.

## 2.3 Kritika

Iako je Dow teorija predstavlja temelj moderne tehničke analize, nije uspjela izbjeći kritike. Jedna od kritika kaže kako ova teorije kasno generira signale stvaranja trenda ili obrata, tj. ne prepoznaje ga sve dok se trend ne potvrdi (Jewels, 2013).

Kao odgovor kritičarima, ova teorija zapravo nikada nije pokušavala predvidjeti trendove već prepoznati glavne trendove u svrhu sudjelovanja u tim trendovima. Prema Murphyju (1999), ova teorije je dobro obavila svoju funkciju. Od 1920. do 1975. signali koje je davala Dow teorija zahvatili su 68% kretanja industrijskog i prometnog indeksa te 67% kretanja S&P 500 kompozitnog indeksa.

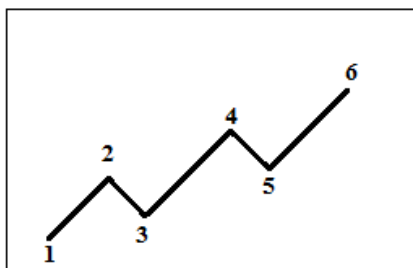
## Poglavlje 3

### Trend

Tehnički analitičari često znaju reći: „Trguj u smjeru trenda!“ ili „Trend je tvoj friend!“. Ove fraze govore upravo o važnosti koncepta trenda u tehničkoj analizi. Većina stvari koja je uvedena poslije, poput potporne i otporne linije, pomičnih prosjeka i cjenovnih obrazaca, ima za cilj utvrđivanje jakosti trenda i kako ga pravilno koristiti u trgovinskim strategijama. Zbog toga je ovo poglavlje posvećeno definiranju trenda i osnovnim konceptima trenda.

#### 3.1 Definicija i klasifikacija trenda

Općenito, trend je smjer u kojem se tržište kreće. Stoga razlikujemo rastući, padajući i horizontalni trend. Rastući trend definira se kao niz dna takvih da je svaka sljedeća vrijednost dna viša od prethodne (Achelis, 1995). Obratno, padajući trend definira se kao niz vrhova takvih da je svaka sljedeća vrijednost niža od prethodne. Horizontalni trend, tj. češće se kaže kako je tržište bez trenda, prepoznamo po horizontalnim vrhovima i dnima.



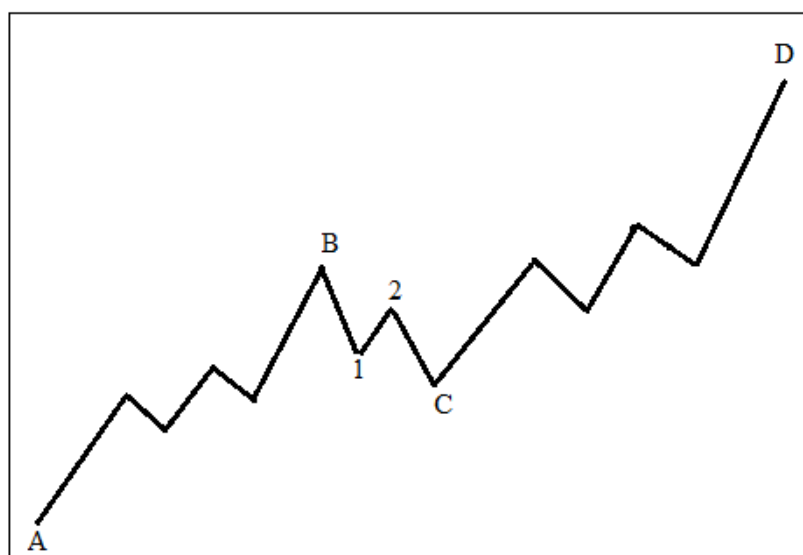
Slika 3.1 Primjer rastućeg trenda: 1, 3 i 5 su uzastopno rastuća dna



Slika 3.2 Primjer padajućeg trenda: vrhovi 2 i 4 uzastopno padaju

Trendovi se klasificiraju u tri kategorije: glavni (primarni), srednjoročni (sekundarni) i kratkoročni trend. Prema Dow teoriji, glavni trend je onaj koji traje duže od jedne godine. Srednjoročni trend traje od tri tjedna do nekoliko mjeseci, a kratkoročni u pravilu traje manje od tri tjedna.

Svaki manji trend dio većeg trenda (Murphy, 1999). Primjerice, svaki glavni trend ima svoje korekcije koje predstavljaju sekundarne trendove. Nadalje, unutra svakog sekundarnog trenda imamo manje korekcije, do tri tjedna, koje predstavljaju kratkoročni trend. Slika 3.3 prikazuje klasifikaciju trenda. Najprije uočimo rastući trend A-B-C-D koji je predstavljen rastućim dnima A i C. Srednjoročni trend, korekcija glavnog trenda, predstavljen je valom B-C. Unutar srednjoročnog trenda se uočava kratkoročni s korektivnim valom 1-2.



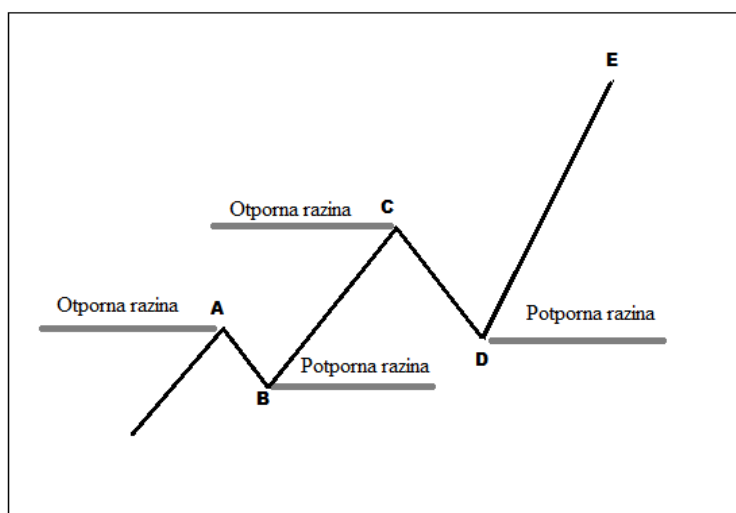
Slika 3.3 Klasifikacija trenda: primarni, sekundarni i kratkoročni trend



## 3.2 Potporna i otporna linija

Potporna razina (engl. *support*) je cjenovna razina na kojoj je kupovni pritisak jači od prodajnog interesa (Murphy, 1999). Na toj razini zaustavljen je daljnji pad te se cijene kreću u drugom smjeru, tj. rastu. Potporna razina se najčešće poistovjećuje s prethodnom najnižom vrijednošću. Na slici 3.4 vrhovi B i D predstavljaju potporne razine u rastućem trendu.

Otporna razina (engl. *resistance*) je cjenovna razina na kojoj je prodajni pritisak jači od kupovnog interesa (Murphy, 1999). Na toj razini zaustavljen je daljnji rast te se cijene kreću u drugom smjeru, tj. padaju. Otporna razina se najčešće poistovjećuje s prethodnom najvišom vrijednošću. Na slici 3.4 vrhovi A i C predstavljaju otporne razine u rastućem trendu.



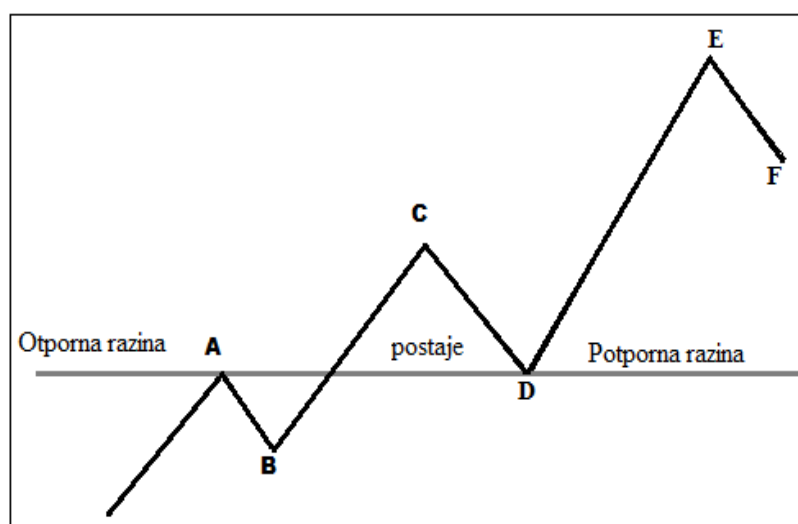
Slika 3.4 Prikaz potpornih i otpornih razina u rastućem trendu

Koliko je neka otporna ili potporna razina značajna ovisi o:

1. dužini razdoblja u kojem se trguje pri toj razini.
2. obujmu trgovine.
3. vremenu posljednje transakcije.

Prvo pravilo kaže da je značajnija otporna/potporna razina na kojoj se trgovalo mjesec dana od one na kojoj se trgovalo 3 dana. Također, otporna/potporna razina je značajnija ako se na njoj trgovalo s velikim obujmom. Budući da otporna/potporna razina predstavlja reakciju investitora na tržišna kretanja, onda što je reakcija kraća to je razina značajnija.

Međutim, pojam potporne i otporne razine nije vezan isključivo uz posljednji vrh, odnosno dno. One zamjenjuju uloge ako cijene značajno premaše otpornu liniju ili padnu ispod potporne linije. To zapravo znači da potporna postaje otporna razina i obratno.



Slika 3.5 Rastući trend u kojem otporna razina u vrhu A postaje potporna razina u vrhu D

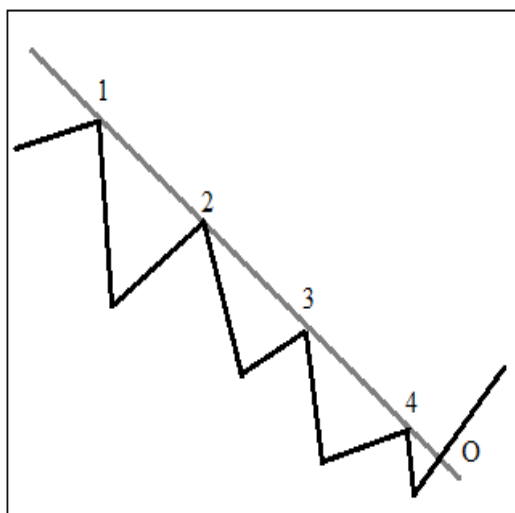
Postoje i tzv. „psihološke“ potporne i otporne razine čije vrijednosti predstavljaju zaokružene brojeve. Njihova egzistencija posljedica je sklonosti trgovaca da kupuju ili prodaju pri nekim važnijim zaokruženim brojevima, poput višekratnika broja 10. Posljedično, treba izbjegavati investicije na nekim važnijim psihološkim razinama. Primjerice, ako želimo iskoristiti kratkoročni rast vrijednosti na inače padajućem tržištu, savjetuje se da prodajni nalog stavimo malo niže od zaokruženog broja. Razlog je što brojni trgovci prodaju upravo na toj razini, pa se ona možda nikad neće dostići zbog velikog prodajnog pritiska.

### 3.3 Trend linija

U tehničkoj analizi je uz pojam trenda usko vezan i koncept linije trenda (engl. *trendline*). Rastuća linija trenda je pravac koji spaja uzastopne najniže vrijednosti grafa, tj. dna. Obratno, padajuća linija trenda spaja uzastopne najviše vrijednosti grafa, tj. vrhove (Murphy, 1999).

Kako bi nacrtali bilo koji pravac, pa tako i liniju trenda, potrebne su nam dvije točke. Međutim, analitičari smatraju kako je potrebna treća točka da bi se potvrdila linija trenda.

Jednom kada smo nacrtali liniju trenda onda imamo koristan alat za trgovanje. Budući da cijene slijede trendove i da je veća vjerojatnost nastavka nego obrata trenda, onda nam linija trenda služi kako bi odredili nagib trenda. Primjerice, u padajućem trendu uvijek imamo korektivni rast cijena koji bi trebao dotaknuti liniju trenda i dati otpornu granicu koja može služiti u svrhu prodaje. Druga zadaća linije trenda je otkrivanje ranih signala obrata trenda, što se događa ako cijena padne ispod (rastući trend) ili naraste iznad (padajući trend) linije trenda. Značajnost linije trenda ovisi koliko puta je ona bila testirana te koliko je vremenski na snazi.



Slika 3.6 Padajuća linija trenda i njezino prekidanje

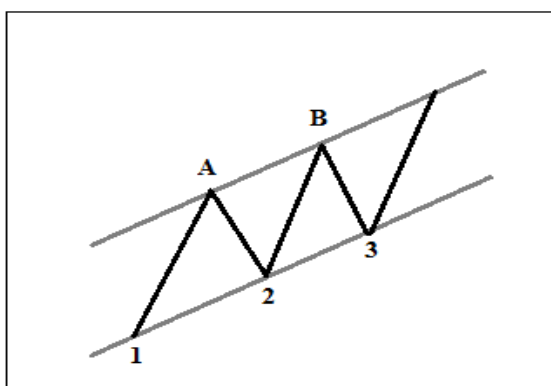
Na slici 3.6 prikazana je padajuća linija trenda i njezino prekidanje. Vrhovi 1 i 2 služili su za crtanje linije trenda, a vrh 3 je i potvrdio. Vrhu 4 predstavlja kraću korekciju trenda

te mogućnost ulaska u kratke pozicije. Točka O označava presijecanje linije trenda i prvi signal mogućeg obrata trenda.

Prepoznavanje ranog obrata trenda predstavlja veliki izazov u tehničkoj analizi. Kako je navedeno, jedna od tehnika koje se može koristiti u tu svrhu je i linija trenda. Međutim, koliko cijena treba premašiti liniju trenda kako bi se moglo govoriti o obratu trenda? Jedan od odgovora koji daju tehničari su cjenovni filtri. Primjer cjenovnog filtra je postotni kriterij koji iznosi 3% za dugoročni trend i 1% za kratkoročni trenda. Primjerice, uzmimo dionicu koja već 3 godine pokazuje rastući trend te je ucrtana linija trenda. Na razini od 500kn dolazi do probijanja linije trenda. Kako se radi o dugoročnom trendu, ako cijena padne ispod 485kn ( $500kn - 0.03 * 500kn$ ) onda se radi o obratu trenda. Osim cjenovnog, postoji i vremenski filter gdje je najpoznatiji dvodnevno pravilo. Ono kaže da zaključna cijena treba dva dana u nizu biti iznad ili ispod linije trenda kako bi ona bila pravovaljano prekinuta (Murphy, 1999). Osim za linije trenda, postotni kriterij i dvodnevnom pravilo se mogu koristiti i za potporne i otporne razine.

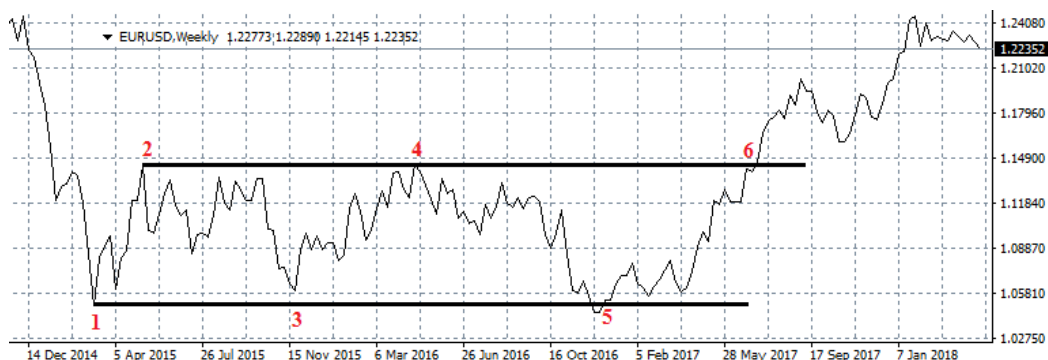
### 3.4 Linija kanala

Linija kanala (engl. *channel line*) je zapravo nadogradnja linije trenda. Nakon što je nacrtana linija trenda, linija kanala dobiva se crtanjem paralele s linijom trenda koja prolazi prvim istaknutim vrhom ako se radi o rastućem trendu ili prvim istaknuti dnom ako se radi o padajućem trendu (Murphy, 1999). Tako dvije paralelne linije formiraju kanal između kojeg se kreću cijene. Primjer rastuće linije kanala dan je na slici 3.7.



Slika 3.7 Rastuća linija kanala

Linija kanala može se koristiti za ostvarivanje dugoročnog ili kratkoročnog profita. U slučaju rastuće linije trenda kao na slici 3.7, u točki 3 se mogu zauzeti duge pozicije jer se nastavlja rastući trend. U točki B može se ući u kratku poziciju jer se očekuje da će cijena pasti do linije trenda. Međutim, duge pozicije se mogu zauzeti i kada cijene probiju liniju kanala jer se smatra da trenutni trend ubrzava. No, važno je napomenuti kako je linija kanala uvijek manje važna od linije trenda tj. ima sekundarno značenje.



Slika 3.8 Horizontalna linija kanala

Budući da osim rastućeg i padajućeg trenda postoji i horizontalni, onda postoji i horizontalna linije kanala. Slika 3.8 prikazuje tečaj EUR/USD između prosinca 2014. te travanja 2018. Uočava se horizontalna linija kanala u razdoblju od početka 2015. do ožujka 2017. kada se linija kanala probija i započinje rastući trend. Strategija je duge pozicije zauzeti u točki 5, ali i u točki 6 kada se linija kanala probije. Kratka pozicija se zauzima u točki 4 te se pozicija zatvara u točki 5, tj. blizu horizontalne trend linije.

### 3.5 Postotno odstupanje od trenda

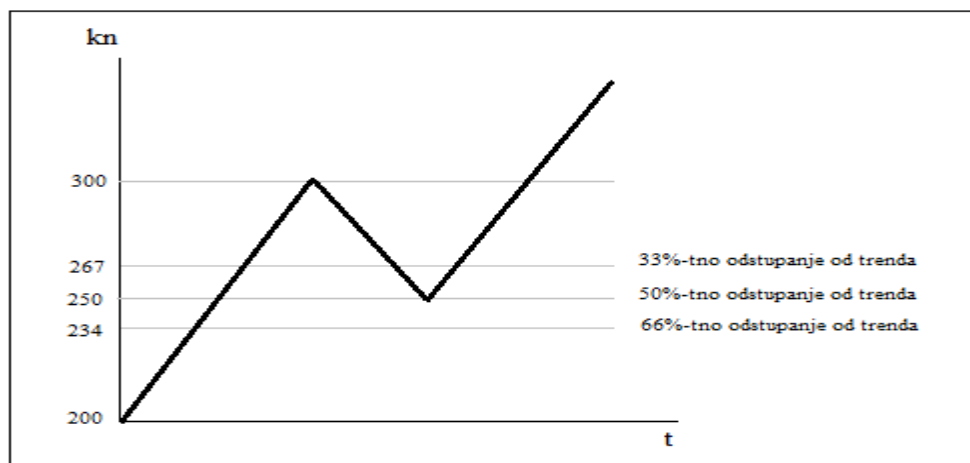
Pretpostavimo da postoji glavni rastući trend. Postavlja se pitanje koliko tada najmanje i najviše mogu iznositi sekundarne korekcije glavnog trenda. Prema Murphyju (1999), odgovor na to pitanje daje nam postotno odstupanje od trenda koje kaže kako je prosječno odstupanje 50%, minimalno 33%, a maksimalno odstupanje 66%.

Slika 3.9 prikazuje postotno odstupanje u rastućem trendu. Cijena financijskog instrumenta se poveća s 200kn na 300kn. Očekujemo kako će se korekcija glavnog trenda kretati u intervalu od 33% do 66%, a računanjem dobivamo:

$$300kn - 33\%(300kn - 200kn) = 267kn$$

$$300kn - 66\%(300kn - 200kn) = 234kn .$$

Dakle, možemo očekivati da će sekundarna korekcija trenda smanjiti cijenu s 300kn na cijenu u intervalu od 234kn do 267kn.



Slika 3.9 Primjer postotnog odstupanja u rastućem trendu

Postotno odstupanje može se primijeniti na bilo koji od triju trendova: glavni, sekundarni ili kratkoročni. Dakle, u primjeru rastućeg trenda, cijena se smanji najmanje za trećinu prethodnog rasta, a najviše za dvije trećine. Kada se cijena korigira u ovom intervalu, to možemo iskoristiti za zauzimanje dugih pozicija u slučaju rastućeg ili kratkih pozicija u slučaju padajućeg trenda. Kritičan trenutak predstavlja događaj kada cijena ostvari maksimalno odstupanje ili više, što može ukazivati na slabljenje trenda.

Postoji zanimljiva poveznica između Fibonaccijevih brojeva i postotnog odstupanja od trenda. Prije nego što opišemo ovu vezu, najprije ćemo definirati Fibonaccijev niz i navesti neke zanimljive karakteristike.

Kažemo da je niz  $(F_n)_{n \in \mathbb{N}}$  Fibonaccijev ako zadovoljava rekurzivnu relaciju:

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} , n \geq 3$$

uz uvjet  $F_1 = F_2 = 1$ .

To je dakle rekurzivni niz brojeva

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...

Prema Miroslavljević (2011), za omjer dvaju susjednih Fibonaccijevih brojeva vrijedi zanimljivo svojstvo:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}.$$

Koristeći prethodno svojstvo, dobivamo:

- $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+1}} = \frac{2}{1+\sqrt{5}} \approx 0.618$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+2}} = \frac{2}{3+\sqrt{5}} \approx 0.382$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+3}} = \frac{2}{4+2\sqrt{5}} \approx 0.236$

Upravo su prethodni omjeri izraženi u postocima: 61.8%, 38.2% i 23.6% najčešće korišteni u analizi odstupanja od trenda. Na slici 3.10 svijetloplavom linijom označen je rastući trend čija se korekcija zaustavila na razini od 61.8% što je zaokruženo plavim krugom, nakon čega je rastući trend nastavljen.



Slika 3.10 Fibonaccijevo odstupanje od trenda

## Poglavlje 4

### Obrasci obrata trenda

Cjenovni obrasci su oblici koji se pojavljuju na grafikonima financijskih instrumenata i imaju prediktivni značaj. Klasificiramo ih u dvije glavne kategorije: obrasce obrata i obrasce nastavka trenda. Obrasci obrata trenda pokazuju kako dolazi do promjene glavnog trenda, a obrasci nastavka trenda ukazuju na kratkoročni prekid zbog konsolidacije nakon čega se trend nastavlja. Ovo poglavlje razmatra najpoznatije obrasce obrata trenda: „glava i ramena“, trostruke vrhove i dna te dvostruke vrhove i dna. Pokazat će se kako se svaki od obrazaca može identificirati te kako koristiti volumen trgovine kao odlučujući parametar u otkrivanju cjenovnog obrasca.

#### 4.1 Uvod

Najprije navodimo karakteristike zajedničke svim obrascima obrata trenda (Murphy, 1999):

1. Preduvjet obrata trenda jeste prethodno postojanje trenda.
2. Prvi signal obrata trenda često je prekid glavne linije trenda.
3. Što je trenutni obrazac značajniji, kasniji obrazac će biti značajniji.
4. Obrasci na vrhu tržišnih kretanja u pravilu su kraći i volatilniji od obrazaca na dnu.
5. Cijene u obrascima na dnu obično se kreću u manjem cjenovnom rasponu te je za njihov nastanak potrebno više vremena.
6. Obujam trgovine važniji je u rastućem trendu.



Postojanje trenda važna je pretpostavka jer se na cjenovnom grafikonu može uočiti oblik sličan obrascu obrata trenda, no zapravo se ne može ništa obrnuti ako trend nije ni postojao.

Ako se prekine glavna trend linija, to ne mora isključivo značiti da se radi o obratu trenda već se može signalizirati i horizontalni trend nakon kojeg će se poslije pojaviti obrat trenda.

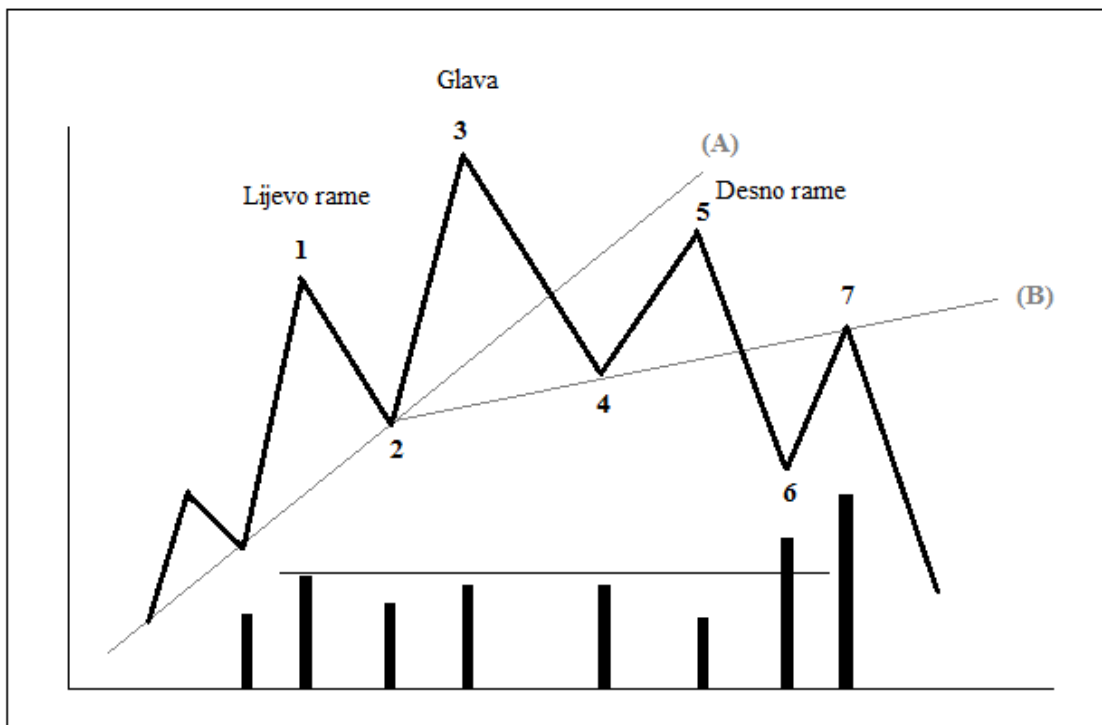
Značajnost obrasca se ogleda u njegovoj visini i širini. Visina obrasca govori o njegovoj volatilnosti, a širina obrasca o vremenskom horizontu potrebnom za formiranje obrasca. Obrazac je značajniji ako su navedene karakteristike veće.

Četvrta karakteristika kaže kako je kod rastućih trendova više nego kod padajućih izraženija promjena cijene suprotna trendu.

Obujam trgovine se povećava u smjeru trenda, a trgovina bi trebala biti najveća u trenutku završetka cjenovnog obrasca. Važno je spomenuti kako obujam trgovine kao sekundarni čimbenik nije važan u početku obrata rastućeg trenda.

## **4.2 Obrazac „glava i ramena“**

Obrazac „glava i ramena“ pokazat ćemo na primjeru rastućeg trenda (Slika 4.1). Dakle, pretpostavimo da imamo rastući trend koji doseže novi vrh u točki 1 nakon kojeg slijedi korekcija do točke 2. Obujam trgovine se očekivano povećava u točki 1 i smanjuje u točki 2. Zatim se rastući trend nastavlja u točki 3, ali uz nešto manji obujam trgovine nego u prethodnom vrhu što predstavlja prvo upozorenje. Drugo važnije upozorenje dolazi u točki 4 kada se prekida linija trenda (A) te se događa korekcija trenda u točki 4. No, ta korekcija je otišla dosta daleko od vrha 1 koji je predstavljao potpurnu razinu te se približila prethodnom dnu u točki 2. Nakon toga cijena se vraća do vrha 5 uz manji obujam trgovine te nije dosegnut prethodni vrh u točki 3. Ono što do sada možemo zaključiti jest da je rastući trend prekinut te kako je na snazi horizontalni trend, ali ne i padajući trend. Preporučljivo je likvidirati sve duge pozicije, ali je još rano ulaziti u kratke pozicije budući da se još ne radi o padajućem trendu.



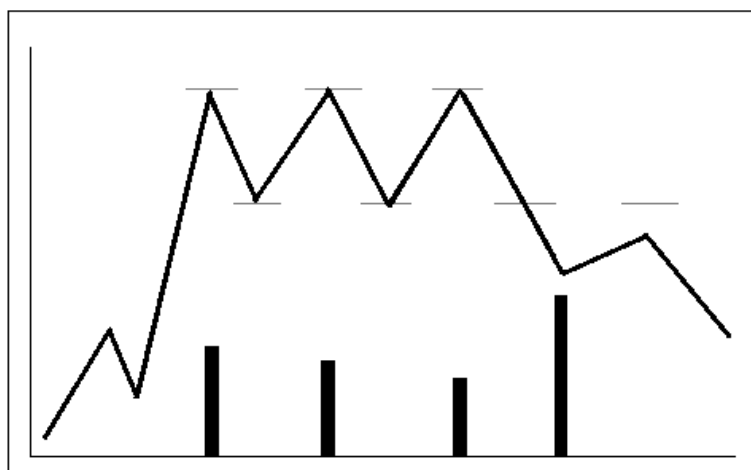
Slika 4.1 Obrazac „glava i ramena“ u rastućem trendu

Osim rastuće linije trenda (A), druga važna linija je tzv. linija vrata koja spaja dna 2 i 4 te je na slici 4.1 označena sa (B). Ta linija najčešće ima lagani rastući ili horizontalni nagib, ali rijetko padajući. Sa sigurnošću se može reći kako se obrazac „glava i ramena“ formirao kada cijena nakon vrha 5 padne ispod linije vrata u točki 6 (Murphy, 1999). Rast obujma trgovine je sada ključan jer se prodajni pritisak povećava. Padom cijena ispod linije vrata uočava se padajući trend koji je označen točkama 3-4-5-6. Povratak cijene u točki 7 ovisi o obujmu trgovine u točki 6. Ako je obujam bio velik, to znači da je bio velik i prodajni pritisak pa će se cijena vjerojatno neznatno vratiti. No, ako je volumen trgovine u točki 6 bio manji, onda su veće šanse da će se cijena oporaviti u točki 7. Neovisno o povratku cijene, dalje se očekuje daljnji nastavak padajućeg trenda.

Tri uočljiva vrha na slici 4.1 su 1, 3 i 5. Dok vrhovi 1 i 5 predstavljaju lijevo i desno rame, vrh 4 predstavlja glavu te je upravo zbog ovog obrazca i dobio ime. Napomenimo kako je ovaj obrazac potpun tek kada cijena padne ispod linije vrata. Obrnuti obrazac „glava i ramena“ u padajućem trendu je simetrična slika gore opisanog obrasca pa se neće posebno obrađivati.

### 4.3 Trostruki vrhovi i dna

Obrazac trostruki vrhovi ili dna sličan je obrascu „glava i ramena“, a razlika je da su sva tri vrha ili dna na istoj razini. Obujam trgovine bi se trebao smanjivati u svakom sljedećem vrhu. Prijelomni trenutak događa se kada cijena pada ispod potporne linije koja spaja korektivna dna. Takav pad trebao bi se dogoditi uz velik obujam trgovine.



Slika 4.2 Trostruki vrh

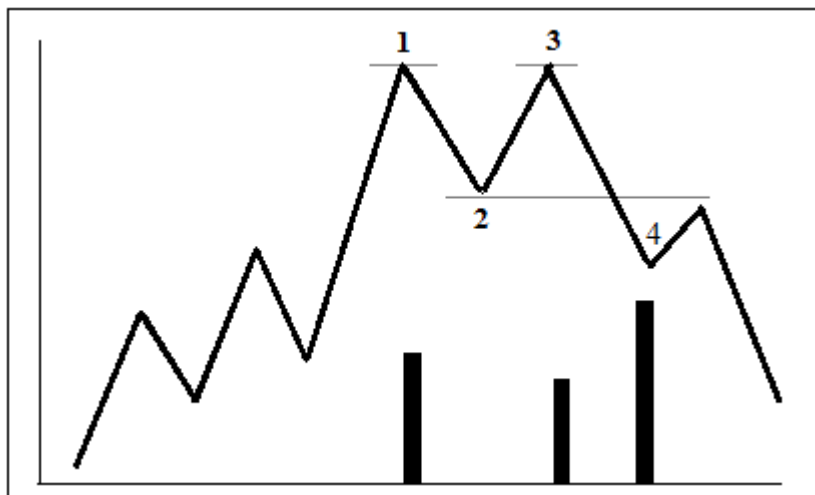
Obrazac trostruka dna je simetrična slika obrasca trostruki vrhovi pa se neće posebno obrađivati.

### 4.4 Dvostruki vrhovi i dna

Obrazac „glava i ramena“ i obrazac dvostruki vrhovi ili dna su najčešći obrasci obrata trenda. Zbog svog izgleda, često se nazivaju M-obraci ili W-obraci. Njegove karakteristike su slične onima trostrukih vrhova ili obrasca „glava i ramena“, samo što se ovdje pojavljuju dva vrha.

Pretpostavimo da imamo rastući trend koji dostiže novi vrh u točki 1 uz povećavanje obujma trgovine. Korekcija u točki 2 događa se očekivano uz manji obujam trgovine. Kako bi se rastući trend nastavio, sljedeći vrh mora premašiti vrh 1 - međutim to se ovdje ne događa. Vrh 3 zaustavlja se na razini sličnoj kao i vrh 1, uz obujam trgovine manji od prethodnog vrha. Kako bi obrazac dvostruki vrh bio potpun, sljedeće dno mora pasti

ispod potporne linije na razini dna 2. Dno 4 karakterizira veći obujam trgovine što označava povećan prodajni pritisak i daljnji pad cijena tj. obrat rastućeg u padajući trend.



Slika 4.3 Dvostruki vrh

Idealan obrazac dvostrukog vrha ostvaruje se kada su vrhovi 1 i 3 na istoj cjenovnoj razini. Manji problem predstavlja slučaj kada je vrh 3 cjenovno nešto ispod vrha 1. Suprotno, kada je vrh 3 iznad vrha 1 može se raditi o kratkoročnoj pauzi nakon koje slijedi nastavak rastućeg trenda. Ova dilema može se riješiti korištenjem već prije spomenutih cjenovnih filtara: kriterij presijecanja 1-3% te dvodnevno pravilo.

Vrijeme je također važno kod ovog obrasca jer razlika između vrhova ili dna mora biti barem jedan mjesec. Što je razdoblje duže i obrazac viši, to je veća mogućnost da se uistinu radi o obratu trenda.

## Poglavlje 5

### Obrasci nastavka trenda

Prethodno poglavlje bilo je posvećeno obrascima obrata trenda. Ovo poglavlje obrađuje obrasce koji sugeriraju pauzu u sadašnjem trendu tj. konsolidaciju te nastavak kretanja cijena u smjeru početnog trenda.

Zanimljiva razlika između obrazaca obrata i nastavka trenda jeste u njihovom trajanju. Dok su obrasci nastavaka trenda najčešće kratkoročni ili srednjoročni, obrasci obrata trenda zahtijevaju duže vrijeme za formiranje.

#### 5.1 Trokuti

Trokut (engl. *pattern*) je obrazac nastavka trenda. Prema Murphyju (1999), razlikujemo:

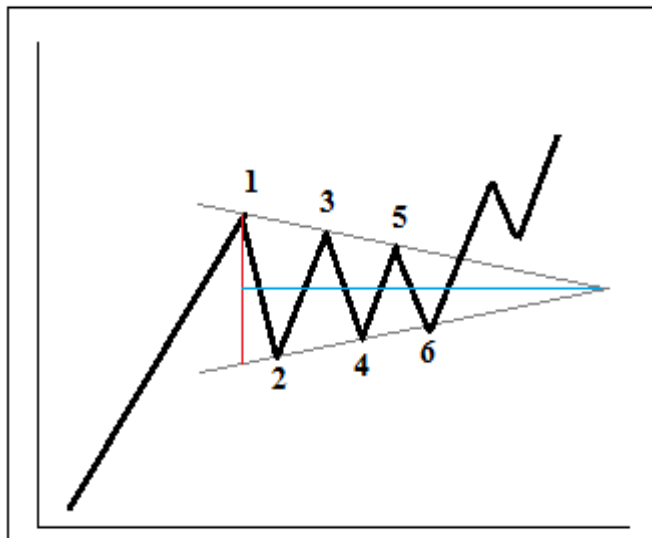
1. Simetrični trokut (engl. *symmetrical triangle*)
2. Uzlazni trokut (engl. *ascending triangle*)
3. Silazni trokut (engl. *descending triangle*)

Za formiranje trokuta najčešće je potrebno između jednog do tri mjeseca tj. riječ je o srednjoročnom obrascu.

##### Simetrični trokut

Simetrični trokut je jednakokrani trokut čiji su krakovi dvije linije trenda koje se sijeku. Donja linija trenda ima pozitivni nagib, a gornja negativan nagib. Osnovica ovog trokuta se naziva baza, a vrh u kojem se sijeku linije trenda se naziva vršak (Murphy, 1999).

Za crtanje ovog trokuta potrebne su nam najmanje četiri točke: po dvije za obe linije trenda. U praksi se često pojavljuju trokuti sa šest točaka obrata (Slika 5.1).



Slika 5.1 Simetrični trokut

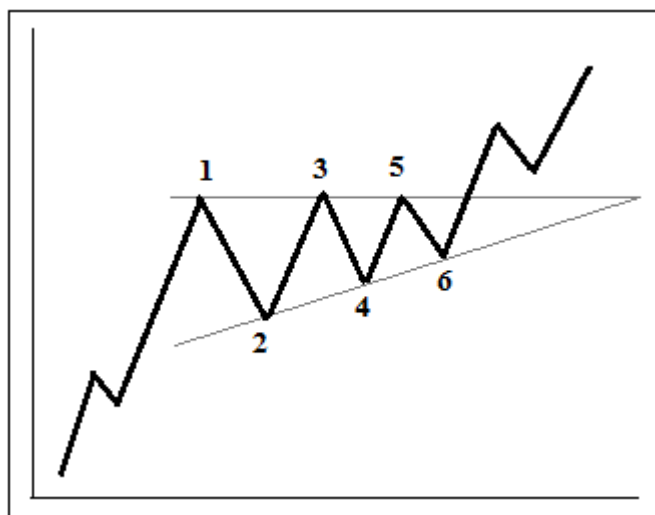
Postoji vremensko ograničenje u kojem se obrazac trokuta treba ostvariti. Pravilo kaže da cijene trebaju presjeći liniju trenda i nastaviti se kretati u smjeru trenda u intervalu od  $2/3$  do  $3/4$  horizontalne širine (plava linija na slici 5.1) trokuta - udaljenost od baze (crvena linija na slici 5.1) do vrška trokuta (Murphy, 1999).

U uskom dijelu trokuta volumen trgovine se smanjuje te se povećava za vrijeme prijelomne točke. Nakon toga slijedi korekcija uz nešto manji obujam trgovine te nastavak rasta obujma trgovine kako se trend nastavlja.

### **Uzlazni trokut**

Uzlazni trokut je samo varijacija simetričnog trokuta u smislu da je gornja linija trenda horizontalna, dok donja linije trenda ostaje s pozitivnim nagibom. To ukazuju da kupci dominiraju nad prodavačima te uzlazni trokut uvijek predstavlja obrazac rastućeg trenda. To je još jedna od razlika budući da simetrični trokut može označavati nastavak rastućeg ili padajućeg trenda.

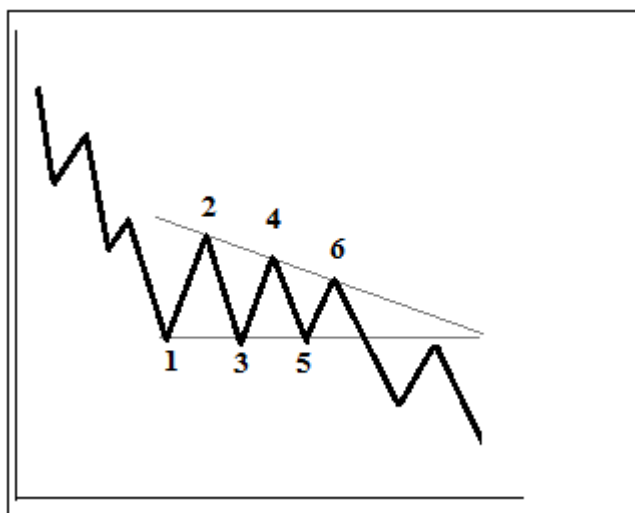
Slično kao i ranije, prijelomni trenutak predstavlja prekid gornje linije trenda što upućuje na nastavak rastućeg trenda. Obujam trgovine se smanjuje dok se cijene nalaze unutar uskog dijela trokuta te se značajno povećava kada se linija trenda premašuje.



Slika 5.2 Uzlazni trokut

### **Silazni trokut**

Budući da je silazni trokut zrcalna slika uzlaznog trokuta, onda se neće posebno obrađivati. Slika 5.3 prikazuje silazni trokut i padajući trend.

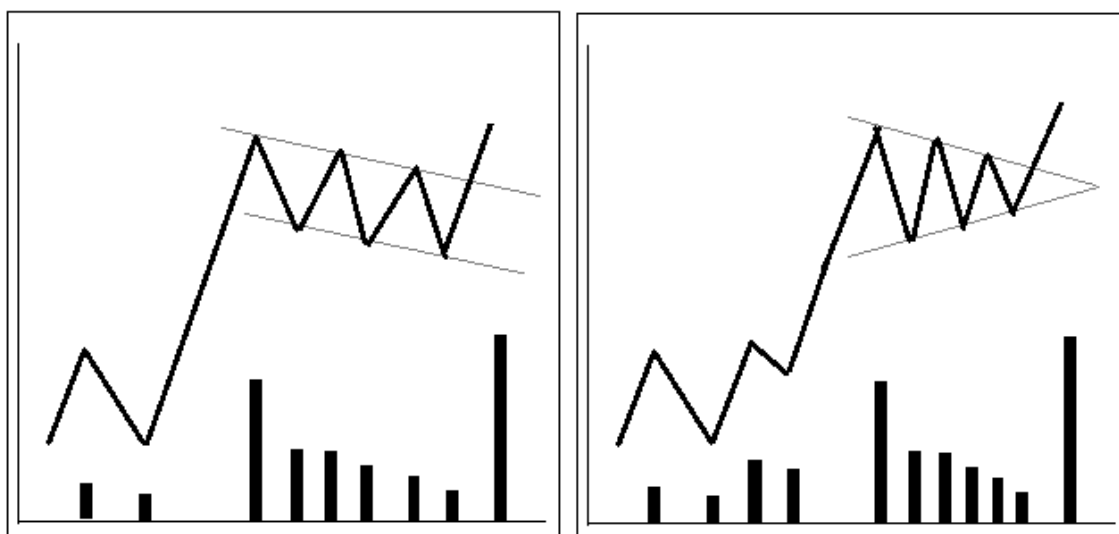


Slika 5.3 Silazni trokut

## 5.2 Zastave i trokutaste zastave

Zastave i trokutaste zastavice su cjenovni obrasci koji se često pojavljuju te za njihovo je formiranje potrebno od jednog do tri tjedna. Predstavljaju pauzu u dinamičnom tržišnom kretanju, a prethodi im nagla promjena cijena uz velik volumen trgovine. Cijene privremeno uzimaju predah tvoreći zastavu ili trokutastu zastavicu uz smanjen obujam trgovine. Potom se trend nastavlja uz velik obujam trgovine. Oba obrasca se pojavljuju najčešće na sredini trenda.

Zastava je obrazac koji izgleda poput paralelograma čije su osnovice linije trenda nagibom suprotnim prevladavajućem trendu, a trokutasta zastavica zapravo je slična manjem simetričnom trokutu (Murphy, 1999). Obrasci su završeni kada cijena probije gornju liniju trenda u rastućem obrascu tj. donju liniju trenda u padajućem obrascu.

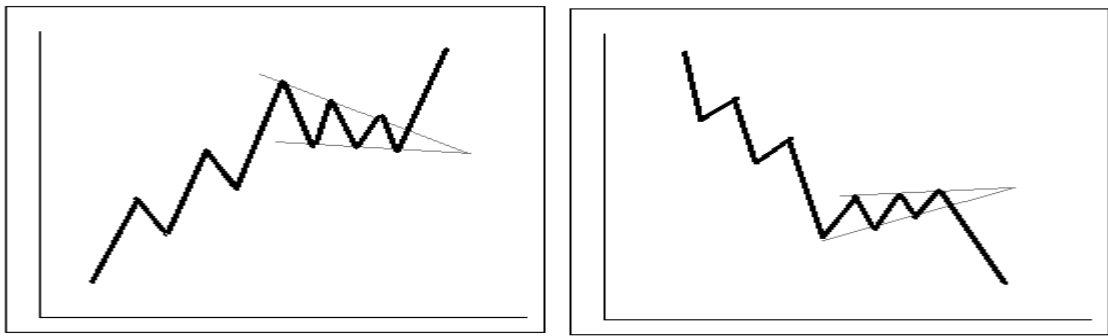


Slika 5.4 Zastavica i trokutasta zastavica u rastućem trendu

## 5.3 Klinovi

Klin pripada kategoriji srednjoročnih cjenovnih obrazaca. Sličan je simetričnom trokutu, ali razlikuju se po kutu između linija trenda. Okrenut je uvijek u smjeru suprotnom od trenutnog trenda tj. rastući klinovi signaliziraju nastavak padajućeg trenda i obratno.



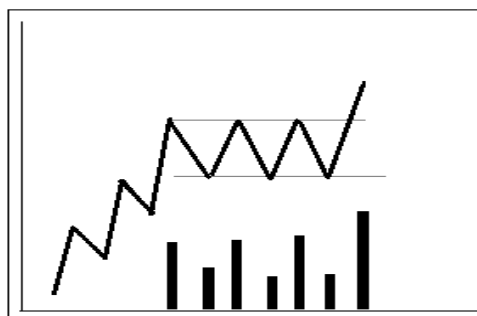


Slika 5.5 Padajući i rastući klin

## 5.4 Pravokutnici

Pravokutnik je cjenovni obrazac kojeg karakteriziraju dvije paralelne horizontalne linije. Pripada skupini srednjoročni cjenovnih obrazaca, kao trokuti i klinovi. Najčešće predstavlja konsolidaciju trenda nakon kojeg slijedi nastavak prethodnog trenda. Obrazac je završen kada cijena presiječe jednu od horizontalnih linija uz veći obujam trgovine. Analitičari moraju posebno biti oprezni s pravokutnicima jer on vrlo lako može predstavljati obrazac trostrukog vrha i obrat trenda. Volumen trgovine je ključan za razlikovanje: ako su vrhovi unutar pravokutnik popraćeni većim obujmom trgovine od dna, onda se radi o pravokutniku i skorom nastavku rastućeg trenda (Murphy, 1999). Obratno vrijedi za volumen trgovine unutar pravokutnika koji je slijedio nakon padajućeg trenda.

Trgovci pravokutnik mogu iskoristiti za kratkoročno trgovanje u smjeru suprotnom od trenda. Kada je cijena unutar pravokutnika dosegla vrhunac, ona se mogu otvarati kratke pozicije i obratno.



Slika 5.6 Pravokutnik

## Poglavlje 6

### Pomični prosjek

Pomični prosjek jedan je od najkorištenijih pokazatelja u tehničkoj analizi jer se lako konstruira, kvantificira i testira. Cilj pomičnog prosjeka je dati kupovne i prodajne signale i na taj način ukloniti subjektivnost u grafičkoj analizi.

Definicija n-dnevnog pomičnog prosjeka je jednostavna: to je prosjek cijena zadnji n dana. Tako primjerice desetodnevni pomični prosjek u obzir uzima cijene zadnjih deset dana s tim da se dodavanjem nove cijene sljedećeg dana briše početna tako da uvijek imamo niz od deset brojeva. U izračunima pomičnih prosjeka najčešće se koristi zaključna cijena.

#### 6.1 Vrste pomičnih prosjeka

Glavna uloga pomičnog prosjeka je slijediti trend te identificirati početak novog ili obrat starog trend. On nema prediktivnu mogućnost kao standardni obrasci grafičke analize jer pomični prosjek ne prethodi trendu već ga slijedi (Murphy, 1999). Kupovni signal se događa kada se cijena pomakne iznad pomičnog prosjeka, a prodajni signal kada cijena padne ispod pomičnog prosjeka. Stoga se pomični prosjek može gledati kao dinamična potporna i otporna razina (Pring, 2014).

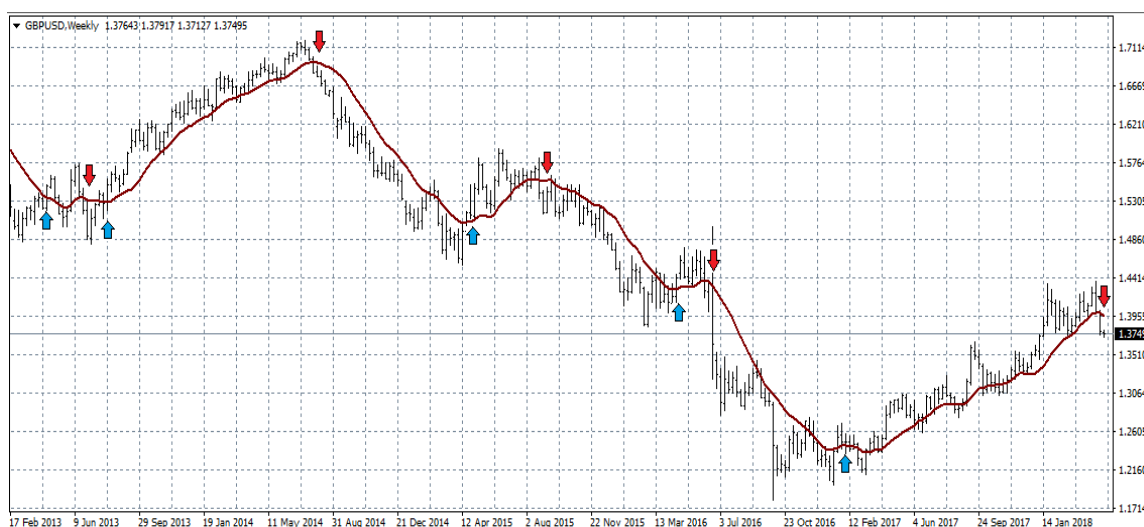
Korištenjem pomičnih prosjeka smanjuje se volatilnost jer s uprosječenim cijenama trgovac može lakše uočiti trend. Ovisno o vremenskom pomaku ovisit će i smanjenje volatilnosti: pomični prosjeci s kraćim vremenski intervalom su osjetljiviji na kretanje cijena. Njihova prednost je brže generiranje prodajni i kupovnih signala, a nedostatak je

što zbog svoje preosjetljivosti mogu generirati i pogrešne signale. Zapravo, kraći pomični prosjeci daju bolje rezultate za vrijeme obrata trenutnog trenda dok su pomični prosjeci s dužim vremenskim intervalom bolji kada se kreću u istom smjeru kao i trend.

Prema Murphyju (1999), razlikujemo sljedeće vrste pomičnih prosjeka:

1. Jednostavni pomični prosjek (engl. *simple average*)
2. Linearno vagani pomični prosjek (engl. *weighted average*)
3. Eksponecijalno vagani pomični prosjek (engl. *exponential smoothing*)

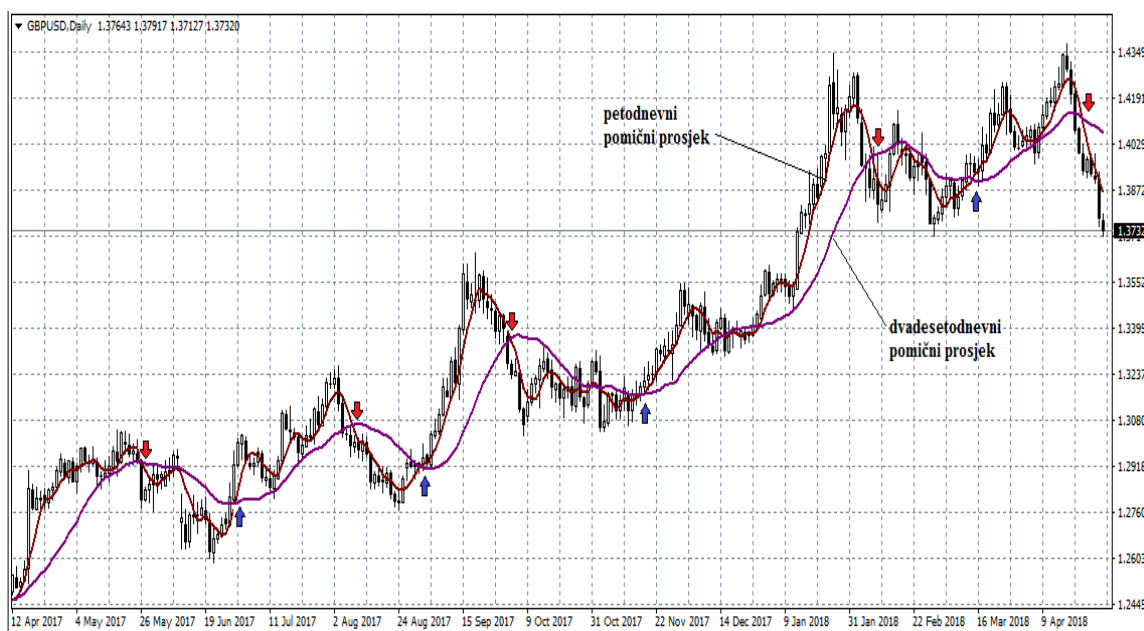
Jednostavni pomični prosjek predstavlja aritmetičku sredinu cijena. Kritika ovog prosjeka je da ne uzima u obzir sve podatke vezane za taj financijski instrument već samo period koji je uključen u izračun. Druga kritika govori kako se svim cijenama u periodu ne može davati ista težina tj. zadnje cijene moraju biti važnije od prvih. Drugu kritiku ispravlja linearno vagani pomični prosjek jer se zadnjim cijenama pridaje veća težina. Ako se radi o desetodnevnom pomičnom prosjeku onda se zadnja cijena množi s 10, predzadnja s 9, ... , prva sa 1 te se sve dijeli sa 55 ( $55=10+9+8+\dots+1$ ). Obje kritike rješava ekspancijalno vagani pomični prosjek jer uključuje sve dostupne cijene te se zadnjim cijenama pridaje veća važnost. U praksi se nije pokazalo da je ova vrsta pomičnog prosjeka bolja od prethodnih pa je i dalje jednostavni pomični prosjek najkorišteniji.



Slika 6.1 Četrnaestodnevni pomični prosjek s kupovnim i prodajnim signalima

## 6.2 Metode dvostrukog i trostrukog križanja

Metoda dvostrukog križanja je strategija u kojoj se kupovni i prodajni signali dobivaju presijecanjem dviju linija pomičnih prosjeka. Najčešće se koriste kombinacije jednog kraćeg i jednog duljeg pomičnog prosjeka poput petodnevniog i dvadesetodnevniog prosjeka i desetodnevniog i pedesetodnevniog prosjeka (Murphy, 1999). Kupovni signal se generira kada kraći pomični prosjek nadmaši dulji tj. kod prodajnog signala kada se kraći prosjek nađe ispod duljeg. Prednost ove metode je što daje izuzetno precizne signale, međutim oni ponekad kasne.



Slika 6.2 Metoda dvostrukog križanja s kupovnim i prodajnim signalima

Također, postoji i metoda trostrukog križanja gdje se najčešće koriste kombinacija 4-9-18 (Murphy, 1999). Kupovni signal se generira kada četverodnevni premaši devetodnevni i osamnaestodnevni te se istodobno devetodnevni se nalazi iznad osamnaestodnevniog pomičnog prosjeka. Kod prodajnog signala je obratna situacija.

## 6.3 Ovojnice pomičnih prosjeka

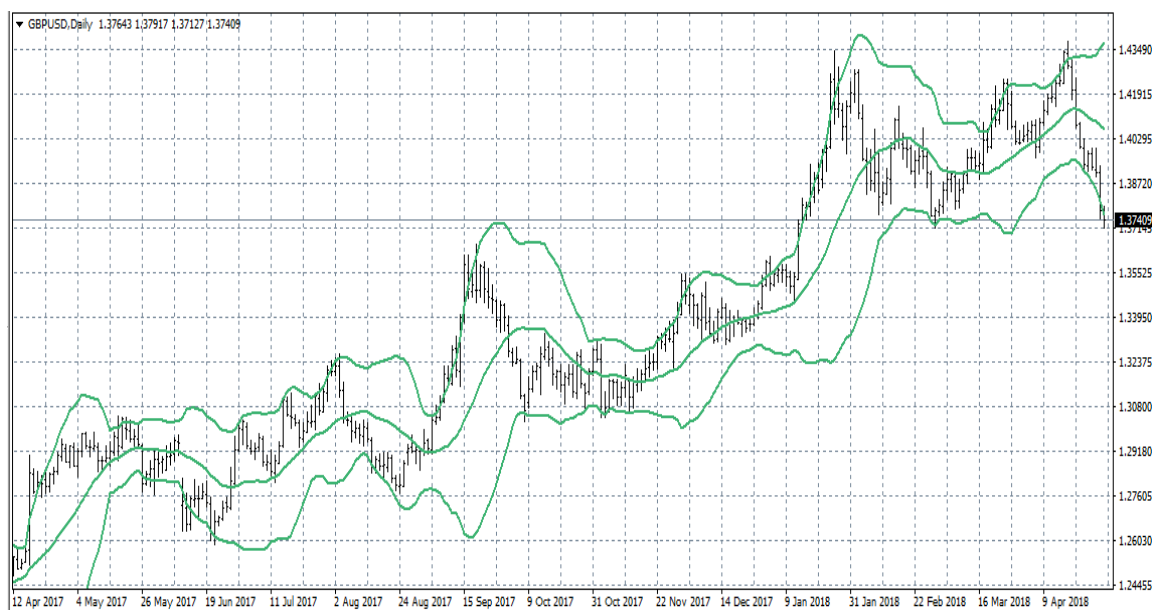
Najpoznatije ovojnice (engl. *envelopes*) pomičnih prosjeka su postotne ovojnice i Bollingerovi pojasi. Postotne ovojnice su zapravo krivulje koje se nalaze na fiksnoj

udaljenosti od krivulje pomičnog prosjeka te upozoravaju kada su se cijene financijskog instrumenta previše odmakle od pomičnog prosjeka.

Prema Murphyju (1999), najčešće korištene postotne ovojnice su:

1. 3-postotna ovojnica za dvadesetodnevni pomični prosjek.
2. 5-postotna ovojnica za desetotjedni pomični prosjek.
3. 10-postotna ovojnica za četrdesetotjedni pomični prosjek.

Bollingerovi pojasi su krivulje koje su udaljenje dvije standardne devijacije od krivulje pomičnog prosjeka (Murphy, 1999). Za razliku od postotnih ovojnica koje se nalaze na fiksnoj postotnoj udaljenosti od krivulje pomičnog prosjeka, udaljenost Bollingerovih pojasa ovisi o volatilnosti cijena. Ako je volatilnost cijena velika, onda su pojasevi udaljeniji i obratno. Često velika udaljenost između pojaseva može označavati kraj trenutačnog trenda, a mala udaljenost početak stvaranja novog trenda.



Slika 6.3 Bollingerovi pojasi

## Poglavlje 7

### Oscilatori

Za razliku od pomičnih prosjeka koji najbolje rezultate pokazuju kada na tržištu postoji izraženi trend, oscilatori su najkorisniji kada je na snazi horizontalni trend. Također, mogu upozoravati trgovce na prekomjernu kupovinu ili prodaju, tj. kratkoročne ekstremne na tržištu.

Ovo poglavlje opisuje konstrukciju i interpretaciju oscilatora te obrađuje neke od najkorištenijih, poput momentuma i indeksa relativne snage.

#### 7.1 Uvod

Oscilator se uvijek koristi kao potvrda osnovne analize trenda, tj. kao sekundarni pokazatelj. Najčešće se prikazuje kao volumen, odnosno na dnu cjenovnog grafikona. Nalazi se unutar nekog horizontalnog raspona te vrhovi i dna oscilatora prate lokalne minimume i maksimume cjenovnih kretanja. Oscilator se interpretira na sljedeći način: ako se nalazi na gornjoj ili donjoj polovici horizontalnog raspona onda signalizira prekomjernu prodaju ili kupovinu te se očekuje konsolidacije trenda. To znači kada se oscilator nalazi na gornjoj polovici onda bi investitor trebao prodavati i obratno.

Prema Murphyju (1999), tri su situacije u kojima je oscilator najkorisniji:

1. Ako je njegova vrijednost dosegla ekstremnu vrijednost blizu gornje ili donje granice onda ukazuje na kupovne i prodajne pritiske.

2. Odstupanje oscilatora i cjenovnih kretanja kada se linija oscilatora nalazi blizu ekstremnih vrijednosti obično predstavlja važnije upozorenje.
3. Prelazak središnje linije može predstavljati važniji trgovinski signal u smjeru prevladavajućeg cjenovnog trenda.

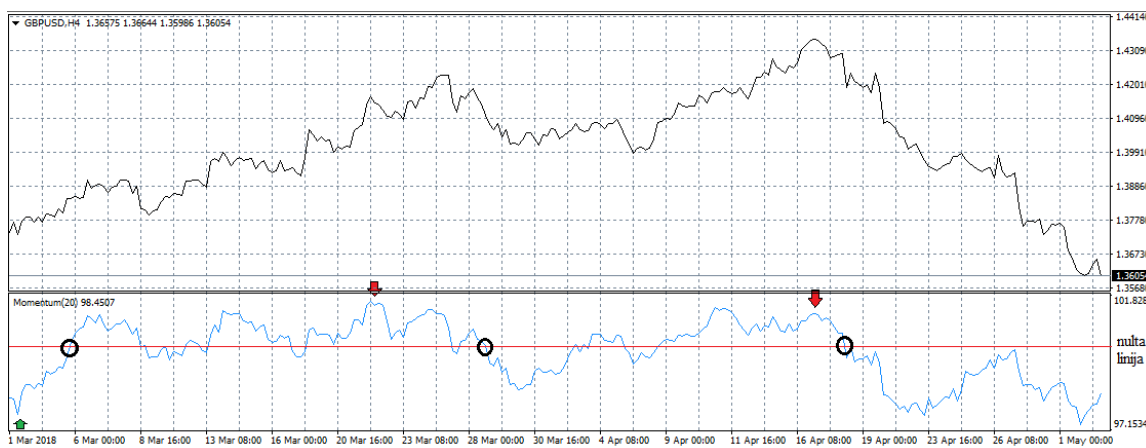
## 7.2 Momentum

Momentum je oscilator koji prati brzinu promjene cijena. Prema Murphyju (1999), momentum ( $M_t$ ) u trenutku  $t$  za fiksno razdoblje duljine  $d$  se računa na sljedeći način:

$$M_t = P_t - P_{t-d}, t \geq d$$

gdje je  $(P_t)_{t>0}$  niz cijena financijskog instrumenta.

Primjerice, ako želimo računati petodnevni momentum na današnji dan onda ćemo današnju cijenu oduzeti od cijene financijskog instrumenta prije pet dana. Kada se momentum računa za kraća razdoblja onda se najčešće uzima  $d = 10$ , a za dugoročna razdoblja  $d = 40$  (Murphy, 1999).



Slika 7.1 Dvadesetodnevna linija momentuma

Svaki grafikon momentuma ima nultu liniju koja služi za generiranje trgovinskih signala. Kada u rastućem trendu linija momentuma premaši nultu liniju onda se generira kupovni signal. Obratno, kada je na tržištu padajući trend i linija momentuma padne ispod nulte linije onda je generiran prodajni signal.

Nedostatak momentuma je nepostojanje fiksnih gornjih i donjih granica. To je bitno budući da je momentum koristan kada se želi analizirati jesu li cijene dosegle vrhunac. U slučaju momentuma te se granice mogu aproksimirati koristeći povijesne podatke i s vremenom ih prilagoditi.

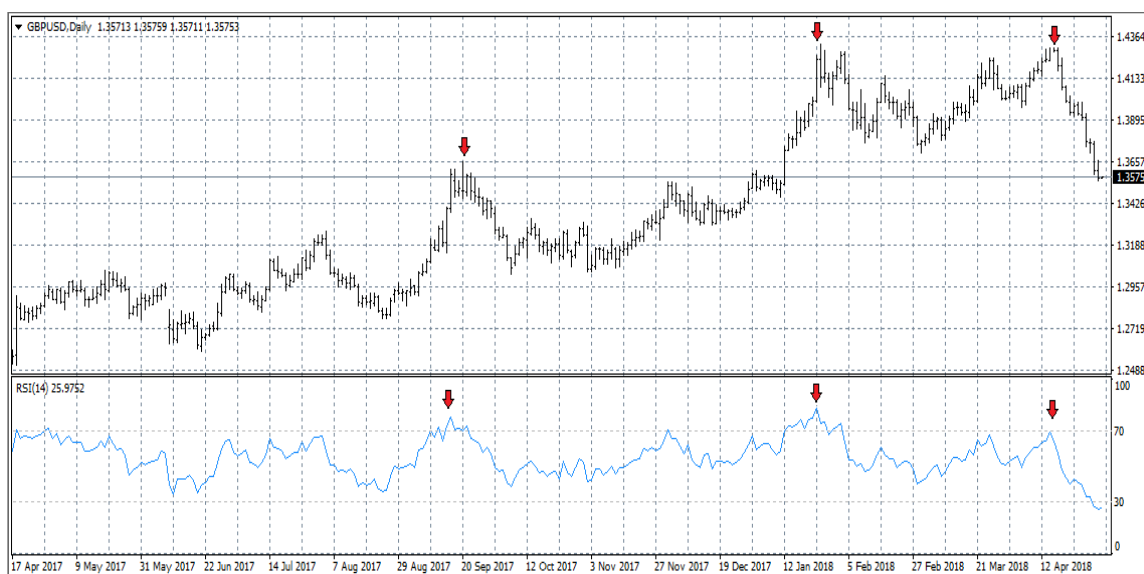
### 7.3 Indeks relativne snage

Prema [6], Indeks Relativne Snage (engl. *Relative Strength Index*, *RSI*) za razdoblje duljine  $d$  definiran je formulom:

$$IRS = 100 \frac{RS}{1 + RS}, RS = \frac{\sum_{i=1}^d, p(i+1) > p(i)}{\sum_{j=1}^d, p(j+1) < p(j)} \frac{(p(i+1) - p(i))}{[-(p(i+1) - p(i))]}.$$

$RS$  je zapravo omjer porasta i padova zaključnih cijena unutar zadanog razdoblja. Prema Murphyju (1999), za razdoblje  $d$  se uzima 14 dana kada se radi o dnevnim grafikonima i 14 tjedana kada se radi o tjednim grafikonima.

$IRS$  ispravlja dva nedostatka momentuma. Prvo, smanjuje utjecaj pojedine cijene koja se previše razlikuje od ostalih i tako uzrokuje velike promjene u liniji momentuma. Drugo, budući da je raspon vrijednosti  $IRS$  od 0 do 100 onda je riješen problem postojanja fiksne gornje i donje granice.



Slika 6.2 Indeks Relativne Snage (d=14)



Ako *IRS* ima vrijednost iznad 70 bodova onda se događaju prekomjerne kupovine, a ispod 30 bodova su pretjerane prodaje. Ovi trenutci mogu se koristiti za jeftinu kupnju ili prodaju pri najvišoj cijeni. No, treba biti oprezan kada se radi o formiranju trenda jer oscilatori dosežu ekstreme te se zadržavaju na njima neko vrijeme. Stoga treba izbjeći upotrebu oscilatora u vrijeme formiranja trenda, a koristiti ga u kasnijim fazama trenda.

Krivulja Indeksa Relativne Snage može formirati neuspješni zamah na vrhu ili neuspješni zamah na dnu. Neuspješni zamah na vrhu se formira kada je na snazi rastući trenda te vrh krivulje *IRS* nije premašio prethodni vrh što signalizira novi padajući trend. Kod neuspješnog zamaha na dnu je obrata situacija i on signalizira rastući trend.

## Poglavlje 8

### Primjer tehničke analize

Investitori na financijskim tržištima mogu ulagati u različite instrumente: valutne parove, indekse, dionice, kriptovalute, sirovine, obveznice itd. Tržište valutnih parova, tzv. Forex, smatra se najvolatilnijim tržištem te nudi najveću mogućnost zarade tj. gubitka dok se ulaganje u indekse smatra najmanje rizičnim.

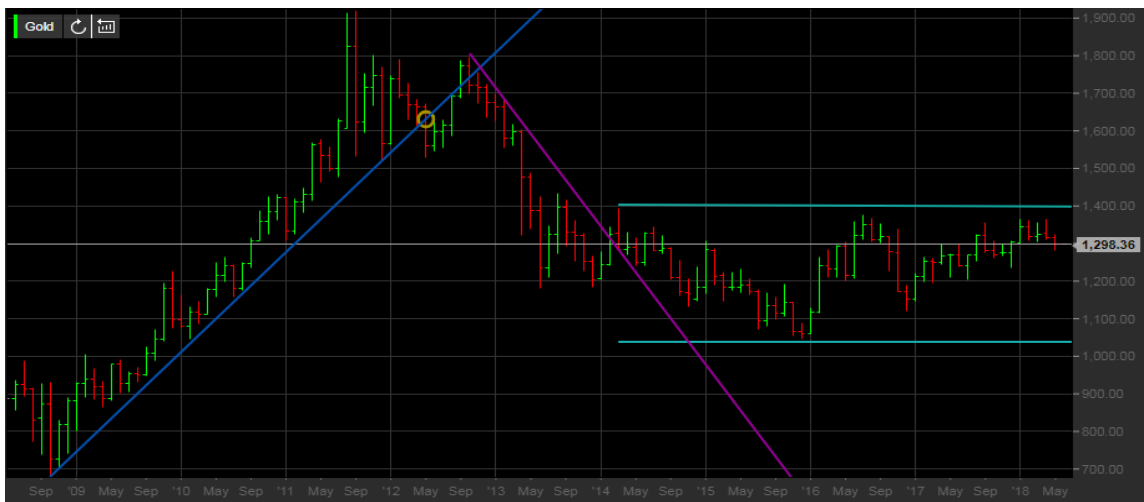
U ovom poglavlju dana je tehnička analiza investicijskog zlata. Ono je često znalo biti utjeha ulagačima na tržištu kapitala za vrijeme kriza, pa je svoj vrhunac doživio upravo u rujnu 2011. tijekom globalne financijske krize. Cijena zlata govori koliko američkih dolara trebate uložiti za kupnju jedne unce, što iznosi 31,1 gram.

Svaka tehnička analiza započinje tekstom odricanja od odgovornosti:

*Podaci u ovoj analizi ne mogu se uzimati kao profesionalni savjeti, te se ograđujem od bilo kakvih gubitaka nastalih kao posljedica praćenja ove analize. Svako ulaganje na financijskom tržištu podliježe određenom riziku, te postoji mogućnost gubitaka uložениh financijskih sredstva.*

Prilikom analize potrebno je poštovati poredak u kojem bi se cjenovni grafikoni trebali promatrati. Najprije je potrebno krenuti od dugoročnih grafikona te se postupno približavati kratkoročnim grafikonima.

Sljedeća slika donosi dugoročni grafikon: kretanje cijene zlata kroz prethodnih deset godina.



Slika 8.1 Grafikon zlata od lipnja 2008. do lipnja 2018.

Prvo se uočava rastući trend koji je na snazi od rujna 2008. do svibnja 2012. Na slici 8.1 rastuća trend linija ucrtana je plavom bojom, a cijena je s razine 700\$ dosegla svoj vrhunac na razini 1900\$. Presijecanjem linije trenda (žuti krug na slici 8.1) formira se obrat trenda i padajući trend, ucrtan ljubičastom linijom, koji nastaje u rujnu 2012. pri cjenovnoj razini od 1800\$ te cijene dosežu razinu od 1200\$ u lipnju 2013. Nakon toga, cijene se sve do danas kreću unutar horizontalnog trenda označenog svijetloplavim linijama s otpornom razinom 1400\$ i potpornom razinom 1050\$.

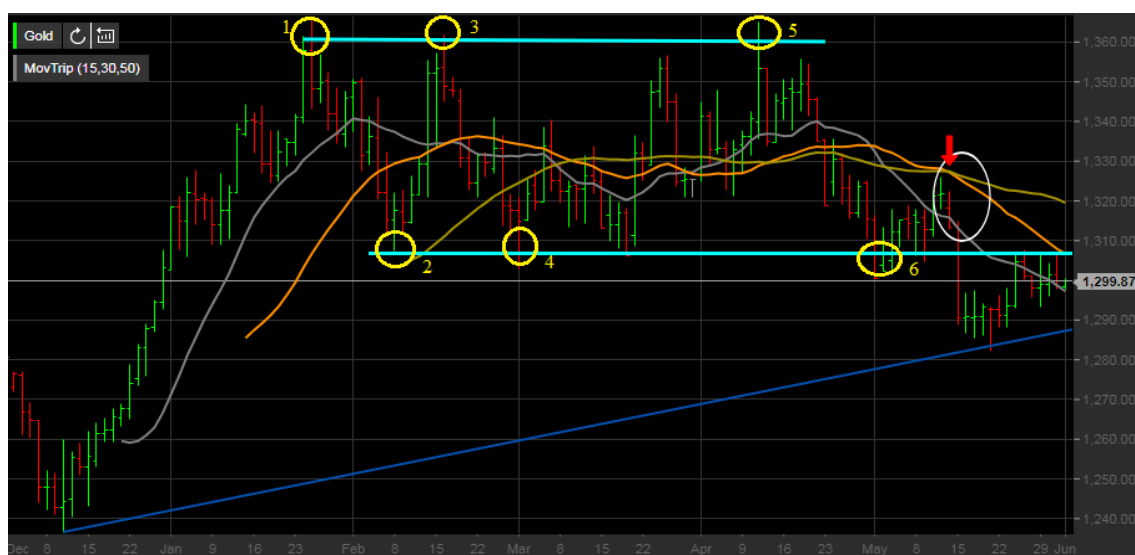
Sljedeća slika prikazuje srednjoročni grafikon: kretanje cijene zlata kroz prethodne dvije godine.



Slika 8.2 Grafikon zlata od lipnja 2016. do lipnja 2018.

Nakon kratkotrajnog padajućeg trenda koji je bio snazi od kolovoza do prosinca 2016., početkom 2017. do danas stvara se obrazac uzlaznog trokuta koji pripada obrascima nastavka trenda. Gornja linija trenda je horizontalna i predstavlja otpornu liniju na razini od 1360\$ dok je donja linija trenda s pozitivnim nagibom što ukazuje da su kupci agresivniji od prodavača. Uočava se šest dodirnih točaka označenih brojevima od 1 do 6 na slici 8.2, po tri na svakoj od linija trenda. Do rujna ove godine, što predstavlja  $\frac{3}{4}$  horizontalne širine trokuta, očekuje se da će cijene probiti gornju liniju trenda te se nastaviti kretati u smjeru rastućeg trenda koji je na snazi od početka 2016 (vidi sliku 8.1).

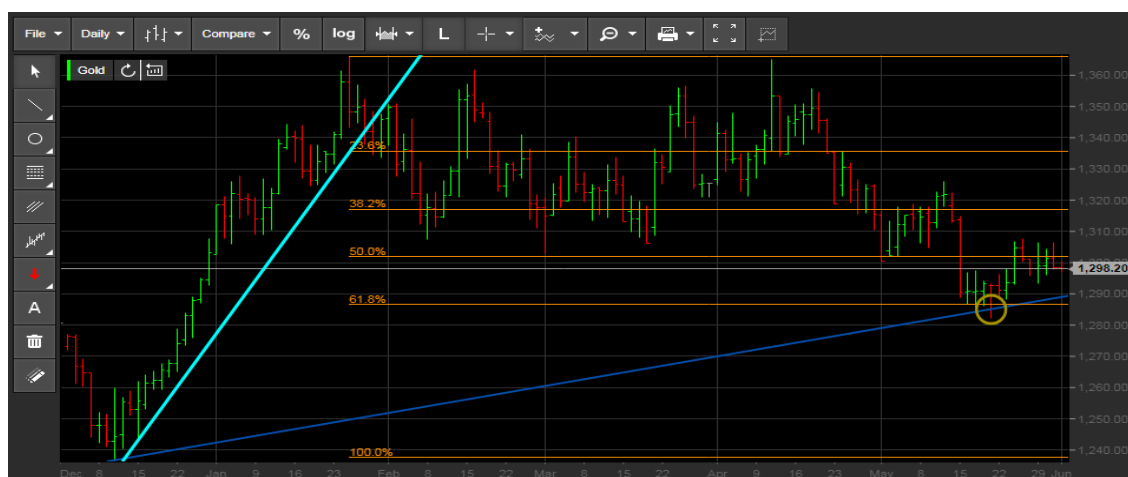
Sljedeća slika prikazuje kratkoročni grafikon: kretanje cijene zlata kroz prethodnih 6 mjeseci.



Slika 8.3 Grafikon zlata od prosinca 2017. do lipnja 2018.

Na kratkoročnom grafikonu se uočava obrazac trostrukog vrha i dna koji predstavlja obrazac obrata trenda, a na snazi je od kraja siječnja 2018. do svibnja 2018. Na slici 8.3 horizontalne linije koje predstavljaju potporne (1308\$) i otporne (1360\$) razine označene su svijetloplavim linijama dok su vrhovi i dna označeni žutim krugom i brojevima od 1 do 6. Probijanje potporne linije dogodilo se 15. svibnja 2018. nakon koje je cijena dodirnula snažnu liniju trenda (točka dodira označena sa 6 na slici 8.2) te se nastavila kretati u smjeru rastućeg trenda.

Uočimo prodajni signal označen bijelim krugom koji je generiran 14. svibnja 2018. metodom trostrukog križanja. Na slici 8.3 se nalaze tri linije pomičnih prosjeka: žuta (pedesetodnevni prosjek), narančasta (tridesetodnevni prosjek) i siva (petnaestodnevni prosjek). Prodajni signal se generira kada se narančasta linija nađe ispod žute, a siva ispod obje linije. Vidimo kako se prodajni signal potvrdio padom cijena s razine 1322\$ na 1285\$.



Slika 8.4 Grafikon zlata od prosinca 2017. do lipnja 2018. s Fibonaccijevim odstupanjem

Slika 8.4 prikazuje isto vremensko razdoblje kao i Slika 8.3, ali zbog preglednosti prikazivanja Fibonaccijevog odstupanja od trenda dodana je nova slika. Od 10. prosinca 2017. do kraja siječanja 2018. na snazi je rastući trend, predstavljen svijetloplavom linijom, kada je cijena sa 1238\$ dosegla cijenu od 1365\$. Nakon toga je uslijedila korekcija trenda koja zaustavila na razini od 1285\$ što se podudara sa Fibonaccijevim odstupanjem od trenda, označenih narančastom bojom, na razini od 61.8% te se odbija od rastuće linije trenda označenom plavom bojom.

Konačno, obzirom na uzlazni trokut prikazan na slici 8.2, velika je vjerojatnost kako će se rastući trend nastaviti te se probiti otporna linija od 1360\$. Prije toga, važnija otporna linija razina nalazi se na cjenovnoj razini od 1308\$. Ukoliko se probije rastuća linija trenda označena plavom bojom na slici 8.2, koja se trenutačno testira, onda se obrazac rastućeg trokuta neće realizirati te se očekuje snažniji padajući trend koji je posljedica obrasca trostrukog vrha.

## Bibliografija

- [1] Đ. Miroslavljević, Fibonaccijevi brojevi, Diplomski rad, Sveučilište u Osijeku, 2011
- [2] J. J. Murphy, Tehnička analiza financijskih tržišta: Sveobuhvatni vodič za trgovinske metode i njihovu primjenu, prev. M. Fruk, Masmedia, 1999
- [3] M. J. Pring, Technical Analysis Explained, Fifth Edition, McGraw-Hill, 2014
- [4] M. Scott, Charles Dow's Six Secrets to Market Success: Applying the Dow Theory to Today's Markets, Alchemist, 2013
- [5] R. Jewels, Dow Theory: Principles and Criticism, Technical Basis Blog, 2013, dostupno na <http://technicalbasics.blogspot.hr/2012/12/dow-theory-principles-and-criticism.html> (travanj 2018.)
- [6] Relative Strength Index (RSI), Stock Charts, dostupno na [http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:technical\\_indicators:relative\\_strength\\_index\\_rsi](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:relative_strength_index_rsi) (svibanj 2018.)
- [7] S. B. Achelis, Technical Analysis from A to Z, Probus, 1995
- [8] S. Matasyan, The Dow Theory in Technical Analysis, ICF Markets, 2013

## Sažetak

Kroz ovaj diplomski rad upoznali smo se s osnovnim idejama tehničke analize koja se primjenjuje pri trgovanju na financijskim tržištima. Tehnička analiza proučava tržišna kretanja u prošlosti, primarno korištenjem grafikona i indikatora, s ciljem predviđanja budućih kretanja cijena. Glavna premisa da tržišna kretanja uzimaju u obzir sve dostupne informacije razlikuje tehničku od fundamentalne analize.

Na početku rada objasnili smo osnovne koncepte u tehničkoj analizi, poput linije trenda, potporne i otporne linije te postotnog odstupanja od trenda. Nakon toga smo opisali obrasce obrata i nastavka trenda koji su osnova grafičke analize. Kako bi se smanjila subjektivnost tehničke analize koja ponajprije ovisi o umijeću analitičara pri interpretaciji grafikona, uvodimo različite indikatore poput pomičnih prosjeka i oscilatora.

Na kraju smo predstavili primjer tehničke analize na investicijskom zlatu. Na ovom primjeru koristili smo neke od glavnih koncepata koji su opisani u ovom diplomskom radu. Na temelju analize i procjene budućih cjenovnih kretanja, dana je preporuka za trgovanje.

## **Summary**

This thesis introduced basic ideas of the technical analysis which is applied in trading at financial markets. Technical analysis studies past market action, primarily by using charts and indicators, purpose of which is to forecast future price trends. The main premise that market action discounts everything distinguishes technical from the fundamental analysis.

In the beginning of the thesis, we explained basic concepts in technical analysis, such as trend line, support and resistance and retracement. After that, we described reversal patterns and continuation patterns which are base for chart analysis. In the order to reduce subjectivity of technical analysis, which firstly depends on skills of an analyst while interpreting charts, we introduced different indicators like moving average and oscillators.

Finally, we showed an example of technical analysis on investing gold. On the example we applied some of the main concepts of the technical analysis described in this thesis. Trading recommendation is given based on the according analysis and forecast of the future price moving.



## **Životopis**

Denis Čuljak rođen je 24. rujna 1993. godine u Mostaru, gdje je pohađao osnovnu i srednju školu. Školovanje je nastavio u Splitu gdje je 2015. godine završio Preddiplomski sveučilišni studij matematike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu. Nakon toga upisuje diplomski studij Financijske i poslovne matematike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu.