

UNIVERZITET UNION U BEOGRADU
BEOGRADSKA BANKARSKA AKADEMIJA
FAKULTET ZA BANKARSTVO, OSIGURANJE I FINANSIJE



Ljubica S. Pantelić

VISOKO FREKVENTNO TRGOVANJE
FINANSIJSKIM FJUČERSIMA

Doktorska disertacija

Beograd, 2023. godina

UNIVERZITET UNION U BEOGRADU
BEOGRADSKA BANKARSKA AKADEMIJA
FAKULTET ZA BANKARSTVO, OSIGURANJE I FINANSIJE



Ljubica S. Pantelić

VISOKO FREKVENTNO TRGOVANJE
FINANSIJSKIM FJUČERSIMA

Doktorska disertacija

Beograd, 2023. godina

Članovi komisije:

Prof. dr Ismail Musabegović, predsednik komisije
Beogradska bankarska akademija –
Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije
Univerzitet „Union“ u Beogradu

Prof. dr Mališa Đukić, mentor
Beogradska bankarska akademija –
Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije
Univerzitet „Union“ u Beogradu

dr Aleksandar Zdravković, član komisije
Naučni saradnik
Institut ekonomskih nauka u Beogradu

Datum odbrane doktorske disertacije: _____, u Beogradu

VISOKO FREKVENTNO TRGOVANJE

FINANSIJSKIM FJUČERSIMA

REZIME

Predmet doktorske disertacije je visokofrekventno trgovanje kao proizvod ubrzane tranzicije finansijskih tržišta vođene razvojem naprednih kompjuterskih tehnologija i zahtevima tržišnih učesnika. Visokofrekventno trgovanje najčešće se tretira kao model sofisticiranog berzanskog trgovanja baziran na veštačkoj inteligenciji koji je podržan naprednim hardverskim rešenjima. Intenziviranje visokofrekventnog trgovanja označilo je prekretnicu na finansijskim tržištima donoseći sa sobom sveobuhvatne izmene strukture, reljefa i regulative finansijskih tržišta. Jedan od ciljeva disertacije jeste da se svestrano istraže ključne dimenzije koncepta visokofrekventnog trgovanja i njegove implikacije na strukturu i funkcionisanje finansijskih tržišta, finansijske instrumente i relevantnu regulativu. Poseban cilj istraživanja usmeren je na postavljanje metodološkog okvira za analizu promena trenda E-mini fjučersa i definisanje tačaka preokreta trenda. U analizi je korišćen reprezentativni skup podataka o dnevnom trgovanju za tri E-mini fjučersa američke berze (SP, DJIA i NASDAQ). Pored teorijskih istraživanja usmerenih na proučavanje koncepta visokofrekventnog trgovanja i evolucije regulatornih zahteva koji ga prate, poseban segment empirijskih istraživanja odnosi se na kvantifikovanje uticaja visokofrekventnog trgovanja na tržišne tendencije kretanja i utvrđivanje tačaka zaokreta. U tom delu empirijskog istraživanja korišćene su tehnike višestruke korelacione i regresione analize, pre svega radi otkrivanja povezanosti u kretanju cena posmatranih berzanskih instrumenta. Pored tehnika korelacione i regresione analize, u ovom delu istraživanja korišćen je Diebold-Yilmaz metod radi utvrđivanja indeksa preliivanja koji predstavlja svojevrstu meru uticaja jednog indeksa na drugi (Spillover index). Primenom navedenih metoda dobijeni su rezultati koji su poslužili kao osnova za testiranje hipoteze o statistički značajnoj ukupnoj povezanosti posmatranih indeksa koji predstavljaju dominantan uzrok varijacija promena trenda. Dobijeni empirijski rezultati u pogledu njihove međusobne povezanosti pokazali su snažan uticaj korelacije na prenos efekata šoka na tržište u celini. Zajedno sa drugim empirijskim rezultatima ovaj istraživački nalaz može da posluži kao pouzdana osnova za dalja istraživanja pravilnosti u promenama trenda.

Ključne reči: visokofrekventno trgovanje, indeks preliivanja, analiza povezanosti, Diebold-Yilmaz metod

Naučna oblast: Ekonomija

Uža naučna oblast: Finansijska tržišta

HIGH – FREQUENCY TRADING FINANCIAL FUTURES

SUMMARY

This doctoral dissertation examines high-frequency trading as a product of the accelerated transition of financial markets driven by the development of advanced computer technologies and market participants' demands. High-frequency trading is most often treated as a sophisticated stock trading model based on artificial intelligence, supported by advanced hardware solutions. The intensification of high-frequency trading marked a turning point in financial markets, bringing about extensive changes in the financial market structure, relief and regulation. One of the objectives of the dissertation is to comprehensively explore the key dimensions of the high-frequency trading concept and its implications for the structure and functioning of financial markets, financial instruments and relevant regulation. The research also aims to set up a methodological framework for the analysis of changes in the trend of E-mini index futures and define the points of trend reversal. A representative set of daily trading data for three US stock market futures E-mini indices (SP, DJIA and NASDAQ) was used in the analysis. In addition to theoretical research aimed at studying the concept of high-frequency trading and the evolution of the concomitant regulatory requirements, a separate segment of empirical research focuses on quantifying the impact of high-frequency trading on market trends and determining the turning points. In that part of the empirical research, the techniques of multiple correlation and regression analysis were used, primarily to reveal the connection in the movement of the prices of the observed stock exchange instruments. In addition to the techniques of correlation and regression analysis, in this part of the research, the Diebold-Yilmaz method was used to determine the spillover index, which was meant to determine the influence of one index on another (Spillover index). The results obtained by applying the mentioned methods served as a basis for testing the hypothesis of a statistically significant overall connection of the observed indices, which represent the dominant cause of variations in trend changes. The obtained empirical results in terms of their mutual connection showed a strong influence of correlation on the transmission of shock effects to the market as a whole. In combination with other empirical results, this research finding can serve as a reliable basis for further research into regularity in trend changes.

Keywords: High-frequency trading, Spillover index, Connectedness analysis, Diebold-Yilmaz method

Scientific field: Economics

Scientific subfield: Financial markets

SADRŽAJ

1	UVOD	1
1.1	Predmet istraživanja	3
1.2	Cilj istraživanja	4
1.3	Metodologija istraživanja.....	5
1.4	Struktura rada (disertacije).....	6
2	KONCEPTUALNI OKVIR I PREGLED LITERATURE	9
3	RAZVOJ ELEKTRONSKOG TRGOVANJA	15
3.1	Istorijski razvoj trgovanja i dematerijalizacija hartija od vrednosti.....	16
3.2	Pokretači algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja	29
4	ALGORITAMSKO I VISOKOFREKVENTNO TRGOVANJE	40
4.1	Algoritamsko trgovanje.....	41
4.2	Visokofrekventno trgovanje.....	42
4.2.1	Ključni termini povezani sa visokofrekventnim trgovanjem	46
4.2.2	Ko-lokacija i tehnički preduslovi	46
4.2.3	Latencija i likvidnost.....	50
4.2.4	Market mejking	52
5	REGULATIVA I INICIJATIVE U PRAVCU DEREGULACIJE TRŽIŠTA	53
5.1	Razlika između modela sistema američkog i evropskog tržišta.....	71
5.2	Regulatorni okvir visokofrekventnog trgovanja na američkom tržištu.....	85
5.3	Regulatorni okvir visokofrekventnog trgovanja na evropskom tržištu.....	107
6	PRIMENA KONCEPTA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U ELEKTRONSKOM TRGOVANJU	129
6.1	Veštačka inteligencija	130
6.2	Alati veštačke inteligencije	136
6.3	Klasifikatori i statističke metode učenja	138
6.4	Veštačke neuronske mreže.....	139
6.5	Primena veštačke inteligencije.....	141
6.6	Procena pristupa veštačkoj inteligenciji.....	143
6.7	Veštačka inteligencija u investicionom bankarstvu	145
7	STRATEGIJE TRGOVANJA	152
7.1	Algoritamske strategije trgovanja	158

7.2	Visokofrekventne strategije trgovanja	162
8	ISTRAŽIVANJE PRAVILNOSTI U PROMENAMA TRENDNA	174
8.1	Metodologija istraživanja i izvori podataka	175
8.1.1	Pokretna korelacija	175
8.1.2	Model iznenađenja (Surprise)	176
8.1.3	Model ukrštanja indikatora (Crossover).....	180
8.2	Analiza preliivanja i međuzavisnosti indeksa E-mini serije (Diebold Yilmaz test preliivanja)	181
8.2.1	Koncept povezanosti	183
8.2.2	Indeks preliivanja (Spillover index)	187
8.3	Modeliranje podataka prema zadatom vremenskom periodu i vrstama berzanskih indeksa.....	188
8.4	Rezultati na ispitanom uzorku.....	199
9	ZAKLJUČAK	222
9.1	Empirijski rezultati, ograničenja i preporuke	222
9.2	Ostvareni naučni doprinos.....	226
10	LITERATURA	229

SPISAK TABELA

TABELA 1. PREGLED INVESTITORA AMSTERDAMSKE KOMORE ISTOČNO INDIJSKE KOMPANIJE U 1602. G. ...	17
TABELA 2. ZAJEDNIČKE KARAKTERISTIKE ZA AT I VFT	45
TABELA 3. MiFID vs. REG NMS SAŽETAK	74
TABELA 4. NAJBOLJI PRISTUP IZVRŠENJU I PRAVILA TRŽIŠNIH PODATAKA - MiFID vs. REG NMS	84
TABELA 5. PREGLED INDIKATORA KOJE TESTIRA METOD DIEBOLD AND YILMAZ.....	183
TABELA 6. ANALIZA NALOGA PREMA TIPU DANA.....	205
TABELA 7. DESKRIPTIVNA STATISTIKA DOW NSD SP	208
TABELA 8. STATIČNI REZIME INDEKSA PRELIVANJA.....	208

SPISAK SLIKA

SLIKA 1. CENE AKCIJA KOMPANIJE ISTOČNA INDIJA U AMSTERDAMU, 1602-1690.....	18
SLIKA 2. DAU DŽONS INDUSTRIJSKI PROSEK: CENA NA ZATVARANJU TRŽIŠTA, 1900-1910.....	22
SLIKA 3. DAU DŽONS INDUSTRIJSKI PROSEK: CENA NA ZATVARANJU TRŽIŠTA, 1910-1935.....	23
SLIKA 4. DAU DŽONS INDUSTRIJSKI PROSEK: CENA NA ZATVARANJU TRŽIŠTA, 1980-1990.....	25
SLIKA 5. DAU DŽONS INDUSTRIJSKI PROSEK: CENA NA ZATVARANJU TRŽIŠTA, 1990-2005.....	26
SLIKA 6. RAZVOJ TROŠKOVA LATENCIJE TOKOM PERIODA 1995-2005	35
SLIKA 7. PRIMER VISOKOFREKVENTNE TRGOVINE.....	43
SLIKA 8. MIKROTALASNI KABLOVI KOJI POVEZUJU NJU DŽERSI I ČIKAGO.....	47
SLIKA 9. DATA CENTER / SERVER SOBA.....	48
SLIKA 10. DATA CENTER / KONTROLNA SOBA	50
SLIKA 11. VISOKOFREKVENTNE STRATEGIJE.....	163
SLIKA 12. IZVOR PRIHODA ZA VFT SNABDEVAČE LIKVIDNOSTI.....	164
SLIKA 13. TEHNIKE SPOOFINGA	169
SLIKA 14. SP, NQ, DJ MINI INDEKSI.....	190
SLIKA 15. OBIM TRGOVANJA INDEKSA	191
SLIKA 16. S&P MINI FJUČERS.....	194
SLIKA 17. NASDAQ MINI FJUČERS.....	195
SLIKA 18. DJIA MINI FJUČERS.....	196
SLIKA 19. S&P AND NASDAQ - ROLLING CORRELATION.....	199
SLIKA 20. S&P AND NASDAQ - ALL SURPRISE	200
SLIKA 21. S&P 500 AND NASDAQ - SURPRISE OVER P95	201
SLIKA 22. PROSEČAN VOLUMEN S&P I NQ PRE SURPRISE (PREKO P95)	202
SLIKA 23. NEGATIVAN SURPRISE DAN – ODNOS NALOGA PREMA VELIČINI.....	203
SLIKA 24. POZITIVAN SURPRISE DAN - ODNOS NALOGA PREMA VELIČINI	204
SLIKA 25. S&P I NQ CROSSOVER.....	206
SLIKA 26. NQ CROSSOVER.....	207
SLIKA 27. S&P CROSSOVER.....	207
SLIKA 28. MREŽA UPARENIH USMERENOSTI INDEKSA	210
SLIKA 29. TO DOW.....	211
SLIKA 30. TO NSD.....	212
SLIKA 31. TO SP.....	213
SLIKA 32. FROM DOW.....	213
SLIKA 33. FROM NSD	214
SLIKA 34. FROM SP.....	214
SLIKA 35. NET DOW	215
SLIKA 36. NET NSD.....	216
SLIKA 37. NET SP	216
SLIKA 38. NET DOW-NSD.....	217
SLIKA 39. NET DOW-SP	218
SLIKA 40. NET NSD-SP.....	219
SLIKA 41. PCI DOW-NSD	220
SLIKA 42. PCI DOW-SP	220
SLIKA 43. PCI NSD-SP	221

1 UVOD

Od svog nastanka do danas, finansijska tržišta su prošla kroz značajne promene, čitavu evoluciju od spontanih susreta do organizovanog trgovanja, od neformalnih dobrih poslovnih običaja do regulatornih institucija i visokih etičkih principa trgovanja. Uporedo sa ubrzanim tehnološkim razvojem naročito brzo se menjao reljef tržišta kapitala u poslednjih desetak godina. Prvobitne berze bile su spontana okupljanja na trgovima i pijacama, da bi se kasnije preselile u velelepna zdanja, a zatim u prostorije sa ekranima na zidu, koji pokazuju kolone brojeva koji se neprestano menjaju, i masu ljudi koja uzvikuje „kupi“ i „prodaj“. Tradicionalno, trgovina na parketu označavala je profesionalne berzanske posrednike koji su ugovarali trgovinu između različitih učesnika na tržištu. U poslednjih nekoliko decenija došlo je do značajnih promena, prostorija sa ekranom je prisutna, dok su ljudi zamenjeni tehnološkim rešenjima. Trgovci koji kontrolišu i prate rad servera najčešće su fizički veoma udaljeni. Ljudski faktor je u mnogome zamenjen veštačkom inteligencijom, ali je ona i dalje vođena idejama čoveka i neprestanom potrebom za unapređenjima i poboljšanjem postojećeg.

Danas, pejzaž trgovanja hartijama od vrednosti karakteriše fragmentacija među prostorom za trgovanje i konkurencije za protok naloga, različit pristup tržišnim modelima i značajan tržišni udeo automatskog trgovanja kao što su algoritamsko trgovanje - AT (Algorithmic trading, AT) i visokofrekventno trgovanje – VFT (High-frequency trading, HFT) (Gomber i dr., 2011).

Posebnu pažnju javnosti izazvao je potres na američkom tržištu koji se desio 6. maja 2010. godine kada je Dau Džons indeks (Dow Jones Industrial Average - DJIA) u roku od nekoliko sekundi pao za 998,5 poena, što je predstavljalo najveći pad od kada se indeks beleži. Ovaj događaj ekstremne volatilnosti tržišta nazvan je Munjevitim udarom. Dana 6. maja 2010. godine, u roku oko 36 minuta, finansijska tržišta su doživela jedan od najturbulentnijih perioda u svojoj istoriji. Berzanski indeksi – S&P 500, Nasdaq 100 i čers 2000 su potonuli i odskočili neverovatnom brzinom. Dau Džons Indeks (DJIA) doživeo najveći pad unutar dana u čitavoj svojoj istoriji. Fjučers na berzanski indeks, opcije i fondovi kojima se trguje na berzi, kao i pojedinačne akcije iskusile su izuzetnu volatilnost cena često praćenu skokovima obima trgovanja.

Naknadna istraga Komisije za hartije od vrednosti SAD (Securities and Exchange Commission – SEC), ustanovila je da odgovornost za udar na tržište snose visokofrekventni trgovci. Epilog je bio takav da su mediji postali posebno fascinirani spletom okolnosti i pojavom koja se definiše kao spoj moćne tehnologije i hiperaktivne tržišne aktivnosti, jednom rečju - visokofrekventno trgovanje (VFT). Za mnoge investitore i komentatore tržišta, visokofrekventno trgovanje je postalo osnovni uzrok nepravednosti i krhkosti automatizovanih tržišta. Kao odgovor na pritisak javnosti, vladini regulatori i samoregulatorne organizacije (npr. berze hartija od vrednosti i derivata) širom sveta najavljuju, a zatim i uvode niz mera protiv VFT-a. Ove mere se kreću od poreza na finansijske transakcije do mera osmišljenih tako da učine VFT izuzetno skupim i nepovoljnim po tržišne učesnike.

Sasvim suprotno očekivanom ishodu od uvedenih mera i planiranom zauzdavanju aktivnosti visokofrekventnih trgovaca, VFT dobija na značaju, što je donekle i očekivano obzirom da predstavlja rezultat uzajamnog delovanja regulacije, konkurencije i tehnologije na finansijskom tržištu. Iako je u više navrata u studijama empirijske analize trgovanja u danima pre i nakon, dokazano da VFT nije izazvalo događaje za koji je okrivljeno istovremeno je potvrđeno da je doprinelo izuzetnoj nestabilnosti tržišta koja je kulminirala 6. maja 2010. godine.

Na osnovu navedenih činjenica, dokazano je da visokofrekventno trgovanje doprinosi šokovima na tržištu iskorišćavanjem kratkotrajnih neravnoteža u tržišnim uslovima, čime je i empirijski potvrđen višestruk uticaj visokofrekventnog trgovanja na strukturu finansijskog tržišta u celini.

1.1 Predmet istraživanja

Predmet istraživanja doktorske disertacije je visokofrekventno trgovanje kao proizvod ubrzane tranzicije finansijskih tržišta vođene razvojem naprednih kompjuterskih tehnologija i zahtevima tržišnih učesnika. Iako se prvi podaci o visokofrekventnom trgovanju javljaju 2010. godine, ono danas zauzima preko tri četvrtine dnevnog prometa na globalnim tržištima sa tendencijom širenja. Za relativno kratko vreme desile su se krupne promene u strukturi finansijskih tržišta gde ključnu ulogu preuzimaju računari, odnosno napredni kompjuterski sistemi sa pratećom opremom i sofisticiranim softverima.

Visokofrekventno trgovanje je prirodna evolucija tržišta hartija od vrednosti. Postoji jasan tok evolucionog procesa u usvajanju novih tehnologija izazvanih konkurencijom, inovacijom i regulacijom. Kao i sve druge inovativne tehnologije algoritamsko trgovanje i visokofrekventno trgovanje omogućavaju sofisticiranim tržišnim učesnicima da postignu legitimne nagrade za svoje investicije, kao i naknadu za izlaganje tržišnom i operativnom riziku.

Preduslov za razvoj algoritamskog, a zatim i visokofrekventnog trgovanja je uspostavljanje elektronskog trgovanja i dematerijalizacija hartija od vrednosti. Prelazak na elektronsko trgovanje, razvijanje sve naprednijih i funkcionalnijih softvera i hardvera, otvorili su put i stvorili uslove za AT i VFT. Elektronskom trgovinom smanjeni su transakcioni troškovi, povećana je likvidnost usled čega dolazi i do veće efikasnosti tržišta jer postoji mnoštvo kupaca i prodavaca, povećana je konkurencija, a i dolazi do smanjenja spreda – razlike između najbolje kupovne i prodajne cene koja predstavlja profit učesnika na tržištu. Usled svih promenjenih uslova na tržištu, trgovci su morali da pronađu načine za opstanak i uvećanje profita, što utiče na stvaranje jače konkurencije i konstantne borbe za razvitak bržih računarskih sistema koji će svojom brzinom stvoriti konkurentsku prednost za svog trejdera i omogućiti mu gomilanje malih profita munjevitom brzinom.

Navedeni pokretači su deo strukturalne promene tržišta hartija od vrednosti, koji zapravo, predstavljaju odgovor na zahteve modernog vremena. Dalje, dolazi do izrazite segmentacije učesnika na finansijskim tržištima i cenovne neefikasnosti koja migrira u mikrosegmente dok veliki investitori ubiraju profit. Visokofrekventno trgovanje doprinosi većoj likvidnosti tržišta, ali istovremeno povećavajući rizik od deformacija na tržištu usled informacione asimetrije.

1.2 Cilj istraživanja

Ciljevi istraživanja su usmereni na davanje odgovora na istraživačka pitanja:

- Šta je visokofrekventno trgovanje i kako ga prepoznati na tržištu?
- Koji su preduslovi razvoja visokofrekventnog trgovanja, a koje posledice u strukturi finansijskih tržišta nastaju usled njegovog intenzivnog širenja?
- Da li je efikasna postojeća regulativa u pogledu obezbeđenja transparentnosti i jednakosti pristupa tržišnih učesnika?
- Da li je moguće razviti model koji identifikuje buduće tačke zaokreta trenda, uz pretpostavku da visokofrekventni trgovci dominantno participiraju u realizovanom prometu?

Polazna tačka ovog istraživanja je upoznavanje sa konceptom algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, u cilju sagledavanja promena na finansijskim tržištima. U tom smislu, posebna pažnja u disertaciji se posvećuje rasvetljavanju i razumevanju pojmova koji prate visokofrekventno trgovanje i posledica koje se odražavaju na finansijsko tržište u smislu strukture, učesnika i instrumenata, prateći aktuelnu literaturu. Istraživanje se oslanja na literaturu koja obuhvata naučno istraživačke radove i izvore vezane za regulatorne institucije s obzirom na činjenicu da se nastanak visokofrekventnog trgovanja vezuje za skorije nastale pojave i kao relativno nova pojava, nije dovoljno teorijski opisana.

Evolucija finansijskog tržišta prikazana je od prelaska na elektronsko trgovanje do visokofrekventnog trgovanja, kroz promene u strukturi finansijskog tržišta nastale pod uticajem visokofrekventnog trgovanja. Kao posledica evolucije, nastala segmentacija tržišnih učesnika, obrazložena je prema pristupu tržištu, informacijama i transakcionim troškovima, ukazano je na potrebu za proširenjem regulative u smeru zaštite tržišne ravnopravnosti i jednakog pristupa.

U disertaciji je sprovedena analiza kretanja cena fjučersa berzanskih indeksa sa ciljem da se pokaže da postoje pravilnosti u kretanju cena determinisane visokofrekventnim trgovanjem, odnosno da unapred zadati algoritmi „prepoznaju grešku“ i prenose uticaj na drugi instrument. Kroz uzajamnu povezanost posmatranih fjučersa na indekse moguće je ustanoviti da strategije zadate kroz algoritme visokofrekventnih trgovaca koriste prednosti brzine isporučivanja i izvršenja naloga i ulaze i/ili napuštaju segmente tržišta

na kojima se trguje određenim fjučersom tačno u momentima kada se trend cene preokreće i obratno.

Hipoteze istraživanja:

- H1:** Savremena informaciona tehnologija ima ključnu ulogu u trgovanju na berzama u svetu.
- H2:** Savremeni sofisticirani specijalizovani softveri podržavaju algoritmizaciju trgovanja i predstavljaju svojevrsne ekspertske sisteme u ovoj oblasti.
- H3:** U uslovima korišćenja ekspertskih sistema za visokofrekventno trgovanje, tehničke korekcije na finansijskom tržištu mogu dovesti do kraha berzi.
- H4:** Korišćenjem adekvatnih modela u analizi vremenskih serija visokofrekventnog trgovanja, može se stvoriti analitička osnova za predviđanje tačaka zaokreta trenda na tržištu.

1.3 Metodologija istraživanja

U istraživanju visokofrekventnog trgovanja na finansijskim tržištima korišćen je veći broj naučnih metoda i tehnika koji su svojstveni ekonomskim istraživanjima u oblastima kvantitativnih metoda i tehničke analize.

U delu doktorske disertacije koji se odnosi na teorijski okvir i pregled literature primenjen je metod analize sadržaja teorijsko-metodoloških i empirijskih studija koji razmatraju finansijska tržišta u celini a naročito koncept visokofrekventnog trgovanja u najužem smislu.

Desk-research metod je primenjen u sistematizaciji postojeće literature teorijsko-metodoloških saznanja i empirijskih rezultata u cilju operacionalizacije teorijskih postavki i izvođenju implikacija za empirijsku analizu.

Komparativni metod je korišćen za uporednu analizu teorijskih stavova i rezultata publikovanih u dostupnoj literaturi iz ove oblasti.

Metod deskriptivne analize, uključujući pre svega mere centralne tendencije i mere volatilnosti proučavanih pojava na finansijskim tržištima primenjen je u okviru analize cenovnog kretanja fjučersa berzanskih indeksa.

Metodi proste i višestruke regresione analize predstavljaju prikladna istraživačko-analitička oruđa za otkrivanje uzajamne zavisnosti pojava na finansijskom tržištu, stoga su u radu korišćeni za utvrđivanje postojanja međusobnih veza između cena fjučersa berzanskih indeksa kao i analize oblika i smera tih veza.

Metodi korelacione analize su korišćeni za istraživanje zavisnosti uporednih varijacija dveju ili više fjučersa berzanskih indeksa i jačine njihove međusobne povezanosti.

Metodi analize vremenskih serija, uključujući analizu stacionarnosti, strukturne lomove, vektorsku autoregresionu analizu, takozvane alate tehničke analize (trend, pokretni proseci, spektralna analiza i dr), ostale metode i tehnike su korišćene za analizu i projektovanje kretanja cena fjučersa berzanskih indeksa vođenih visokofrekventnim trgovanjem.

Model za analizu povezanosti i zavisnosti odnosno, analiza faktora „prelivanja“ uticaja sa instrumenta na instrument korišćena je za identifikovanje momenta zaokreta trenda.

Pored navedenih posebnih metoda i tehnika, u disertaciji su korišćeni i drugi standardni metodi naučne analize, kao što su sistemski metod, metodi analize i sinteze, metodi (statističkom) zaključivanja, metodi indukcije i dedukcije, metod apstrakcije i dr.

1.4 Struktura rada (disertacije)

U uvodnom delu rada sadržane su uvodne napomene o metodološkom okviru za izradu doktorske disertacije, odnosno predmet i opis istraživanja, ciljevi istraživanja, istraživačka pitanja, hipoteze i metodologija istraživanja koja je korišćena u radu.

Drugi deo sadrži sistematski prikaz relevantne literature sa fokusom na radove i studije značajne sa stanovišta empirijske analize visokofrekventnog trgovanja. Prikazana je hronologija evolucije trgovanja od elektrifikacije do visokofrekventnog trgovanja, počevši od inicijalnih istraživanja pojma algoritamskog trgovanja do najnovijih metodoloških okvira koji se bave izmenama u strukturi finansijskih tržišta i njihovom regulacijom. Uporedni pregled i kritički osvrt na rezultate relevantnih empirijskih istraživanja baziranih na visokofrekventnom trgovanju sa aspekta različitih tržišnih učesnika zaokružuje ovu problemsku celinu.

U trećem delu rada detaljno je prikazana hronologija nastanka berzanskog poslovanja i razvoj finansijskih tržišta i elektronskog trgovanja, kroz retrospektivu društveno-političkih dešavanja u svetu, koja su uticala kako na usporavanje razvoja i padove aktivnosti, tako i na uspone i ekspanziju aktivnosti. Uporedo sa analizom navedenih okolnosti, analizirani su uslovi i uzroci u kojima su se stvorile pretpostavke koje su dovele do razvoja visokofrekventnog trgovanja, kao savremenijeg oblika i nadogradnje elektronskog trgovanja. Od analize elektronskog trgovanja, preko dematerijalizacije hartija od vrednosti i deregulacije tržišta koja je omogućila globalni pristup tržištima, detaljno su sagledani pokretači algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja.

U četvrtom delu rada pojmovno su razgraničeni koncepti algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, sa osvrtom na definisanje i značaj pojma algoritma. Objasnjene su specifične karakteristike algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, kao i zajedničke karakteristike sa aspekta njihovih sličnosti i razlika. Visokofrekventno trgovanje je detaljnije opisano sa posebnim osvrtom na ključne pojmove ko-lokacije i njenih tehničkih preduslova, latencije i uticaja na likvidnost market mejinga, koji se vezuju za visokofrekventno trgovanje.

U petom delu rada analizirana je postojeća regulativa i analiziran značaj deregulacije kao racionalnog sredstva egzaminacije instrumentalnosti regulative, kojom se prilagođava i unapređuje zakonodavna praksa. Intencija sugerise promenu regulatornog pristupa, odnosno, pomeranje zakonodavnog fokusa sa restriktivnih propisa i konzervativne standardizacije, prema adekvatnijim rešenjima izgradnje prikladne regulatorne infrastrukture. U ovom delu su predstavljene aktuelne mere regulative važeće na tržištima Sjedinjenih američkih država i Evrope. Detaljno je opisano u čemu se razlikuju pristupi dva regulatora i šta su inicijative za buduće usklađivanje u cilju zaštite principa transparentnosti tržišta i jednakosti pristupa za sve tržišne učesnike.

U šestom delu rada uveden je koncept veštačke inteligencije (artificial intelligence AI). Uloga veštačke inteligencije (VI) preuzima primat na tržištima kapitala, ne samo kroz visokofrekventno trgovanje nego u najširem smislu, što otvara pitanje socijalizacije i dalje uloge ljudskog faktora. Primena veštačke inteligencije u konceptu algoritamskog trgovanja zapravo je unapredila i dovela do visokofrekventnog trgovanja kakvim ga sada izučavamo. Samo ubrzavanje procesa trgovanja, insistiranjem na skraćivanju vremena ispostavljanja naloga u vidu latencije kao i približavanje softverima berze ne bi donelo

profit da nisu u strategije visokofrekventnog trgovanja ugrađeni modeli veštačke inteligencije.

U sedmom delu rada prikazane su strategije algoritamskog trgovanja, a zatim i strategije visokofrekventnih trgovaca. Ukazano je na različite pristupe između njih i na posledice koje izazivaju na tržištu, a pre svega na rizik od tržišnih deformacija i krahova berzi.

U osmom delu rada prikazuju se metodologija istraživanja primenjena na korišćene vremenske serije podataka i analiza dobijenih rezultata istraživanja pravilnosti kretanja cena instrumenata - fjučersa berzanskih indeksa u zadatom vremenskom intervalu, vođenih visokofrekventnim trgovanjem. Modeliranje podataka prema vremenskom intervalu, praćeno na dnevnom nivou, sprovedeno je sa ciljem utvrđivanja postojanja uzajamne veze fjučersa berzanskih indeksa. Detaljno je data analiza preliivanja volatilnosti sa jednog instrumenta na drugi, na osnovu testa međuzavisnosti i dobijenih rezultata prezentuju se odgovori na pitanje u kojoj meri je jedan instrument zavisan i uslovljen kretanjem drugog, odnosno koliki je njihov međusobni uticaj.

U devetom delu rada sumirani su rezultati istraživanja u vidu osnovnih zaključaka i davanja smernica za buduća istraživanja na datu temu. U ovom poglavlju dati su odgovori na postavljena istraživačka pitanja i sagledan stepen potvrđenosti hipoteza i svih ograničenja ustanovljenih tokom istraživanja, kao i ostvareni naučni doprinos.

2 KONCEPTUALNI OKVIR I PREGLED LITERATURE

Teorijski okvir pitanje visokofrekventnog trgovanja razmatra sa aspekta identifikacije i rasvetljavanja koncepta, i to algoritamskog trgovanja u širem smislu, a zatim visokofrekventnog trgovanja u užem smislu. Prateći literaturu na zadatu temu i aktuelne naučne radove kroz teorijski deo uspostavljeni su bazični koncepti istraživanja i njegove odrednice.

Među prvima autorima je Aldrige koja uvodi pojmove algoritamskog, a zatim i visokofrekventnog trgovanja. Aldrige (2010) ukazuje kako „algoritamsko trgovanje podrazumeva da algoritmi samostalno donose odluke o kupovini ili prodaji, izboru finansijskog instrumenta, kao i momentu izvršenja naloga. Ljudski uticaj je moguć u smislu opcije za donošenje određenih usluga, ali nije neophodan“.

Michael (2011) ističe da se algoritamsko trgovanje i visokofrekventno trgovanje često mešaju u javnoj debati. Tehnike visokofrekventnog trgovanja predstavljaju kategoriju algoritamskog trgovanja. „Algoritamsko trgovanje se može definisati kao elektronsko trgovanje čiji su parametri određeni striktnim poštovanjem unapred predefinisanih pravila čiji je cilj isporuka zadatih ishoda izvršenja.

Brogaard (2010), Algoritamsko trgovanje definiše kao „korišćenje kompjuterskih algoritama kako bi se automatski donosile odluke za trgovanje, predaju naloga i upravljanje tim nalozima, nakon podnošenja“. Kod Algo trgovanja nije nužno prisutan aspekt brzine. Upravo, suprotno tome, visokofrekventno trgovanje podrazumeva slanje naloga na tržište, izuzetnom velikom brzinom. Drugim rečima, „visokofrekventno trgovanje je strategija koja uključuje kupovinu i prodaju hartija od vrednosti brzo, često u milisekundama ili sekundama“

Rose (2010), navodi da visokofrekventni trgovci podržavaju proizvođače mikroprocesora na vrhuncu, jer trgovačke kuće mogu zaraditi znatnu količinu novca samo povećanjem brzine, jer ih to stavlja nekoliko mikrosekundi ispred drugog trgovca. Iako povećani pristup informacijama promoviše formiranje cene, s druge strane, strah od devalvacije ponude zbog poremećaja formiranja cena može podsticati učesnike na tržištu da koriste tamne bazene - dark pools - elektronske trgovačke lokacije koje ne prikazuju javne kotacije za akcije.

Baron, Kirilenko i Brogaard (2012) su istraživali efikasnost tržišta merenu kapacitetom cena da brzo i tačno reaguju na promene na tržištu. Ova pojava je poznata kao mehanizam “reakcije na vesti“. Tržište zahteva brzu reakciju, shodno tome tržišni učesnici ulažu značajna sredstva za prikupljanje i analizu informacija. Visokofrekventno trgovanje omogućava ažuriranje cena u najkraćem roku, uzimajući sve informacije u obzir. Brzina ima ključnu ulogu u ovom procesu. Zapravo, sposobnost brzog procesuiranja relevantnih informacija vezanih za tržište, omogućuje da se na tržište vrte neophodne informacije za uspostavljanje ravnoteže cena, što pomaže ubrzavanju čitavog procesa prilagođavanja.

Neke studije pokazuju da strategije u kojima se koristi VFT pomažu u povećanju likvidnosti na tržištu (Hendershott, Jones & Menkveld 2011). Kapacitet likvidnosti VFT je veći od drugih operatora, pošto proširenje kapaciteta za čuvanje informacija i smanjenje vremena reagovanja omogućavaju operaterima da iskoriste mogućnosti trgovanja pre nego što nestanu sa tržišta (Biais, Foucault & Moinas 2015).

Visok stepen koristi od ovog načina trgovanja ne bi smeo da nadmaši rizike koji se javljaju po pitanju tržišne efikasnosti i integriteta. Zbog svoje sposobnosti da pregovaraju o pozicijama koje se održavaju za vremenske periode koji traju samo nekoliko minuta, visokofrekventni trgovci mogu da utiču na fluktuacije cena i nestabilnost u kratkom roku (Chakrabarti i dr., 2014).

„Visokofrekventno trgovanje rezultat je tehnološkog napretka civilizacije, a predstavlja kupoprodaju finansijskih instrumenata korišćenjem najsavremenijih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, odnosno ultra brzih računara visoke procesorske snage“ (Sajter, 2013). Visoka frekventnost se zaista ostvaruje u pravom smislu reči, ono što se nekada trgovalo u toku jednog dana, sata ili minute, sada se kupuje i prodaje u sekundi, milisekundi i nanosekundi. Visokofrekventni trejdera čine veoma mali deo svih trejdera, ali su odgovorni za oko dve-trećine svih transakcija na tržištu. Osnovna strategija visokofrekventnih trejdera je veoma jednostavna – trgovati što više i što brže. Profitna marža na te transakcije je uglavnom mala, ali ti mali iznosi u sumi dosežu milione zbog količine i brzine. Radi se o veoma brzim automatizovanim programima koji generišu, usmeravaju, poništavaju i izvršavaju naloge na elektronskim tržištima.

Cvitanić i Kirilenko (2010) opisuju angažovanje visokofrekventnih trejdera kroz dostavljanje i poništavanje ogromnog broja naloga, koji ulaze i izlaze iz pozicija veoma brzo i završavaju svaki dan bez značajne otvorene pozicije.

Prema Lakiću (2014), treptaj ljudskog oka traje oko 350 milisekundi i za to vreme ovi kompjuterski programi su u stanju da izvrše stotinak miliona kupoprodaja individualnih, različitih hartija od vrednosti, pri čemu svaki od tih naloga ima svoju cenu, količinu i specifikacije. Strategija trgovanja zavisi od brzine prepoznavanja prilike za trgovanje, odnosno od brzine reagovanja sa nalogom za trgovanje kako bi se pre drugog iskoristila prilika.

Prema Komisiji za trgovanje robnim fjučersima (*Commodity Futures Trading Commission, CFTC, 2014*) kao nezavisnoj američkoj federalnoj agenciji, koja je formirana kao regulator tržišta fjučersa i opcija, visokofrekventno trgovanje se smatra oblikom automatskog trgovanja koje upošljava:

- algoritme za donošenje odluka, generaciju, usmeravanja ili egzekuciju, za svaku individualnu transakciju bez uticaja ljudi;
- nisko-latentnu tehnologiju koja je dizajnirana da smanji vreme odgovora, uključujući blizinu i ko-lokaciju usluga;
- veoma brzu konekciju sa tržištima radi brzog ulaska naloga, i
- visoku stopu poruka (nalozi, kotacije i otkazivanja).

Algoritamsko i visokofrekventno trgovanje su slični po tome što oba koriste automatsko-kompjutersku tehnologiju za donošenje investicionih odluka. Međutim, razlikuju se u tome što algoritamsko trgovanje zadržava pozicije u minutima, danima, nedeljama ili duže, dok visokofrekventno trgovanje zadržava pozicije veoma kratko i pokušava da završi dan u neutralnoj poziciji. Može se reći da je visokofrekventno trgovanje podskup algoritamskog, ali nije svako algoritamsko trgovanje obavezno i visko frekventno.

Uslov da se razvije softver za visokofrekventno trgovanje je pre svega napredna oprema u tehnološkom smislu koja odgovara zahtevnim performansama, ali i povezanost i blizina berzi. Ko-lokacija i latencija su termini koji su karakteristični za visokofrekventno trgovanje. Ovo je termin koji se veoma često koristi u žargonu visokofrekventnih trejdera i blisko je povezan sa ko-lokacijom.

Picardo (2016), navodi da „Latencija označava vreme koje protekne od trenutka kada je signal poslat do njegovog prijema“. Kako niska latencija podrazumeva veću brzinu, visokofrekventni trejderi ulažu mnogo sredstava kako bi obezbedili napredniju kompjutersku opremu hardvere i softvere. Zahvaljujući bržim mikroprocesorima, skraćuje se vreme za ispostavljanje i realizaciju nalog čime se stiče konkurentska prednost u trgovini.

Prema, The Danish FSA (2016), najvažnija determinanta latencije je udaljenost koju signal mora da pređe ili fizička dužina kabla koji prenosi podatke sa jednog kraja na drugi. Učesnik na tržištu mora da poseduje infrastrukturu koja ciljano minimizuje latenciju. To označava ukupno vreme od momenta kada dođe do određene promene na tržištu do momenta kada trejder primi i analizira informaciju, podnese nalog i nalog dođe do ciljanog tržišta. Ovo iziskuje da se server koji generiše naloge nalazi blizu uparenog sistema ciljanog tržišta, što daje odgovor na pitanje značaja ko-lokacije.

Prema dosadašnjoj literaturi, postoje različiti kanali transformacije brzine u profit, kada se radi o visokofrekventnom trgovanju. Na primer, „visokofrekventni trgovci mogu koristiti brzinu za poboljšanje upravljanja rizicima, izbegavajući negativnu selekciju“ (Jovanović i Menkveld, 2015) i „poboljšanje upravljanja zalihama“ (Ait-Sahalia i Saglam, 2013), ili „trgovanje kratkoročnim informacijama“ (Foucault i dr., 2016).

Prema navedenim autorima, nalaze se dokazi da su firme sa nižom relativnom latencijom bolje u obe navedene dimenzije. Najbrže firme ostvaruju veći realizovani rast kada se trguje pasivno, u skladu sa boljim upravljanjem rizicima. One takođe imaju najveći uticaj na cene kada trguju tržišnim nalogima, što ukazuje na to da one mogu biti prve koje reaguju na nove informacije. Posmatrajući arbitražu između tržišta, fokus se pomera na posmatranje najbržih firmi koje se više odazivaju na informacije o drugim razmenama. Dakle, ne postoji samo jedna dimenzija kroz koju je brzina korisna, već je njena korist višestruka i maksimalno iskorišćena kroz visokofrekventno trgovanje.

Jedna od prepreka u empirijskom proučavanju visokofrekventnog trgovanja je relevantnost podataka koji identifikuju visokofrekventne trgovce. Globalna tržišta i regulatori su jedini relevantni izvori podataka. „Jedna od najčešćih strategija visokofrekventnog trgovanja jeste da deluje kao snabdevač likvidnosti. Ovde u stvari visokofrekventni trgovci preuzimaju ulogu market mejkera. Market mejkeri ovom

strategijom: obezbeđuju likvidnost učesnicima na tržištu koji žele momentalno da trguju; nastoje da što je moguće brže obezbede da limitni nalozi za kupovinu i prodaju obuhvate tekuće informacije; frekventno obnavljaju svoje kvote usled drugih podnošenja ili poništavanja naloga; prilagođavaju kvote promenama cena u fondu berzanskih indeksa ili fjučers ugovorima“ (Lakić, 2014).

Neki visokofrekventni market mejkeri mogu biti registrovani na tržištu kao snabdevači likvidnosti, dok drugi deluju kao neformalni market mejkeri. Prema Jonesu (2013) taj izbor zavisi od obaveza i koristi koje imaju registrovani market mejkeri. U svakom slučaju, bez obzira na zvaničnu titulu, „visokofrekventni market mejkeri su zamenili tradicionalne, ljudske market mejkere u velikoj meri, zato što je visoko razvijena tehnologija obezbedila niže troškovne strukture za visokofrekventne market mejkere“ (Jones, 2013).

Gomber i saradnici (2011) navode da visokofrekventni snabdevači likvidnosti imaju dva osnovna izvora prihoda koji se ogledaju u sledećem: (1) obezbeđuju likvidnost na tržištu i zarađuju na razlici između bid i ask limita i (2) tržišna mesta daju podsticaj snabdevačima likvidnosti tako što im daju popuste ili smanjuju transakcione troškove kako bi povećali kvalitet i atraktivnost tržišta.

Teorijska literatura uglavnom ukazuje na pozitivne efekte strategija baziranih na visokofrekventnom trgovanju u smislu doprinosa u kvalitetu pruženih usluga. „Većina autora, koji se bave istraživanjima na ovu temu, ne nalaze dokaze za negativne efekte u razvoju finansijskih tržišta. Naprotiv, njihovi radovi upravo promovišu visokofrekventno trgovanje u smislu pozitivnih efekata na jačanje likvidnosti tržišta i kratkoročne volatilnosti, kao i formiranje cena“ (Gomber i dr., 2011). Ipak, ne smemo zanemariti da, i dalje ostaje pitanje negativne selekcije i izrazite segmentacije tržišnih učesnika na one kojima je visokofrekventno trgovanje sa svim svojim pogodnostima dostupno, i na one kojima to nije slučaj.

Tržišni značaj visokofrekventnog trgovanja zahteva nadzor, ali i transparentnost i otvorenost u komunikaciji kako bi se sačuvalo poverenje između tržišnih učesnika. S obzirom na osetljivost javnosti na inovacije u finansijskom sektoru nakon krize, odgovornost entiteta koji primenjuju visokofrekventno trgovanje je da proaktivno komuniciraju sa regulatorima o sredstvima i mehanizmima upravljanja i sredstvima

rizikom. Iako deluju u pravcu ostvarenja sopstvenih ciljeva, ne smeju zanemariti objektivni uticaj na okruženje i činjenicu da pokreću promene na tržištu hartija od vrednosti, doprinoseći likvidnosti i otkrivanju cena.

Prema Gomberu i saradnicima (2013). „Kako bi se sačuvalo poverenje svih tržišnih učesnika regulatorna tela bi trebalo da nastoje da uvodeći nove regulative sačuvaju prednosti visokofrekventnog trgovanja istovremeno ublažavajući rizike i obezbeđujući, u što većoj meri:

- Diversifikaciju i raznolikost strategija trgovanja kako bi se izbeglo kreiranje sistemskih rizika,
- Ekonomsku opravdanost, a ne obavezu trgovaca da deluju kao market mejkeri,
- Ko-lokaciju i ovlašćeni pristup kao standardan implementiran u organizovana tržišta,
- Umesto obaveze da budu market mejkeri fokus treba staviti na usklađivanju zaštite od prekomerne volatilnosti i jednake mogućnosti za sve investiture da mogu adekvatno reagovati u vremenu tržišnog stresa“.

3 RAZVOJ ELEKTRONSKOG TRGOVANJA

Istorijski posmatrano, prapočeci današnjeg globalnog tržišta vraćaju nas na početak XVII veka. Amsterdamska berza svoju prvu inicijalnu ponudu akcija zabeležila je 1602. godine kada je Ujedinjena Istočnoindijska kompanija emitovala prve akcije. Prve terminske transakcije vode poreklo iz Japana, iz 1603. godine sa pijace pirinča gde su se sretali kupci i prodavci i razvijali trgovinu sa odloženom isporukom robe ili odloženim plaćanjem. Londonska berza evoluirala je iz spontanijih udruživanja i kolektivnog finansiranja ekspedicija u Novi svet. Njujorška berza se razvila iz spontanijih okupljanja trgovaca.

Korak dalje u razvoju trgovanja donela je upotreba telegrafa u XIX veku koja je omogućila prenos informacija o cenama. Reuters Holding Ltd, velika britanska informativna kuća osnovana je 1850. godine, a njen osnivač, Paul Reuters, u početku je koristio golubove za prenos informacija. Otprilike u isto vreme, Dow Jones & Co počinje da distribuira finansijske informacije odštampane u vidu Dow Jones izveštaja i dostavlja direktno u ruke brokerima. Morseovi tikeri (kodovi) pojavili su se 1867. godine, zakup je koštao 6 američkih dolara nedeljno i bili su oslonac elektronskog prenosa cena dugo u dvadesetom veku, sve dok pojava telefona nije zamenila telegrafске uređaje. Prva pokretna elektronska tabla sa kotacijama pojavila se 1925. godine, a već 1959. godine, razvila se u elektronski terminal kotacija.

U užem smislu proces razvoja elektronskog trgovanja započeo je ranih 70-ih godina XX veka, kada je Nacionalna Asocijacija trgovaca hartija od vrednosti u SAD (National Association of Securities Dealers - NASD)¹, koristeći kompjutere i market meking sistem za automatske kotacije (automated quotation, AT), kreirala prvi kompjuterizovani sistem elektronskih kotacija poznat kao National Association of Securities Dealers Automated Quotations - NASDAQ². Pristup ovom sistemu u početku su imali samo ovlašćeni brokeri, dileri i market mejkeri. Kasnije, NASDAQ proširuje sistem za izvršenje naloga (Small Order Execution System), dozvoljavajući malim dilerima da umesto naloga preko telefona daju naloge elektronskim putem. Danas, NASDAQ predstavlja jedno od najvećih vanberzanskih tržišta.

¹ NASD je bila samoregulatorna organizacija tržišta kapitala koja je prethodila današnjim samoregulatornim telima.

² NASDAQ-američka berza sa sedištem u Njujorku.

Još jedan od najranijih primera elektronske trgovine bila je elektronska platforma za trgovanje CME³ grupe (Chicago Mercantile Exchange & Chicago Board of Trade), koja je osmišljena 1987. godine. Inovativni naponi CME-a za razvoj finansijskih tržišta fjučersa poslužili su kao model za druge berze koje se razvijaju širom sveta osamdesetih. Londonsku međunarodnu finansijsku berzu fjučersa (LIFFE), na primer, u velikoj meri podržava CME i njeni naponi za proširenje robnih tržišta.

Smatra se da je potpuna automatizacija trgovine finansijskim instrumentima pokrenuta 90-ih godina XX veka, kada je zabeležen značajan porast elektronske trgovine i pojava sve savremenijih kompjutera dostupnih za trgovanje „sa distance“. Početkom XXI veka, brži hardveri i korišćenje kompleksnih algoritama, omogućilo je da kompjuteri samostalno, na osnovu unapred zadatih parametara, izvršavaju trgovačke naloge, određujući cenu, broj naloga i vreme (timing). Time je stvorena osnova za algoritamsko trgovanje, a samim tim i za visokofrekventno trgovanje. Takođe, regulatori tržišta kapitala, tj. Komisija za hartije od vrednosti (Security Exchange Commission, SEC), prilagođavali su svoj rad u cilju sprečavanja mogućih tržišnih manipulacija. Na tržištima na kojima su elektronsko i automatsko trgovanje postali standard, postoji kontinuirana tendencija ubrzanja trgovačkih transakcija, sa ciljem da se transakcije izvrše u što kraćim delovima sekunde i u što većem broju.

3.1 Istorijski razvoj trgovanja i dematerijalizacija hartija od vrednosti

Organizacione forme, tipične za savremene oblike tržišta kapitala, pojavljuju se početkom XVII veka (1600-ih), međutim, geneza trgovanja finansijskim instrumentima datira još od XII veka, kada su, na tlu Zapadne Evrope, obavljane transakcije u okviru sistema „Paris Bourse“.

Francuski termin „bourse“ je ukorenjen u kulturnim pričama nastanka prvih berzi, prema kojima dati izraz potiče od prezimena „Van der Beurze“ ili od latinske reči „bourse“, svakako referirajući na prve trgovačke sastanke u belgijskom Brižu. Tokom XIV veka, takva forma privatnih privrednih kongresa prolazi kroz proces institucionalizacije, što već

³ CME- je globalno tržište derivata sa sedištem u Čikagu i nalazi se na adresi 20 S. Vacker Drive. CME je osnovan 1898. godine kao Čikaški odbor za maslac i jaja, berza poljoprivrednih proizvoda. Prvobitno je razmena bila neprofitna organizacija.

početkom narednog veka rezultira stvaranjem berze u Brižu (fran. Bruges Bourse), koja predstavlja prvi berzanski sistem na svetu, u tehničkom smislu. Posluživši kao epicentar, brižanska praksa i sistematična organizacija trgovine, širila se na okolne regione današnje Belgije, a zatim nastavila svoje utemeljenje u ekonomijama drugih evropskih zemalja.

Navedeni oblici berzanskih organizacija nemaju direktnih sličnosti sa savremenim berzama, s obzirom na principijelnu jednostavnost njihovih trgovinskih sistema, kao i manjkavost diverziteta predmeta trgovanja, koji je primarno konstituisan državnim hartijama od vrednosti. Ipak, njihova trgovačka infrastruktura prezentovala je izvorne postulate, na kojima počiva istorijski razvoj tržišta i nastanak kompleksnijih berzanskih oblika, čime su tadašnje formacije trgovanja pravedno stekle status berzi bez akcija, usled izostanka vlasničkih finansijskih instrumenata i njima svojstvenih tržišnih implikacija.

U narednom, XV veku, Holandija preuzima ulogu pionira finansijskih inovacija, inicirajući kreiranje systemske podobnosti za emitovanje finansijskih instrumenata, povezanih sa privatnim kapitalom i sticanjem vlasništva unutar privrednih entiteta. „Nakon osnivanja holandskog preduzeća „Dutch East India Company“, 1602. godine, trgovina akcijama počinje da se obavlja svakodnevno“ (Stringham, 2001).

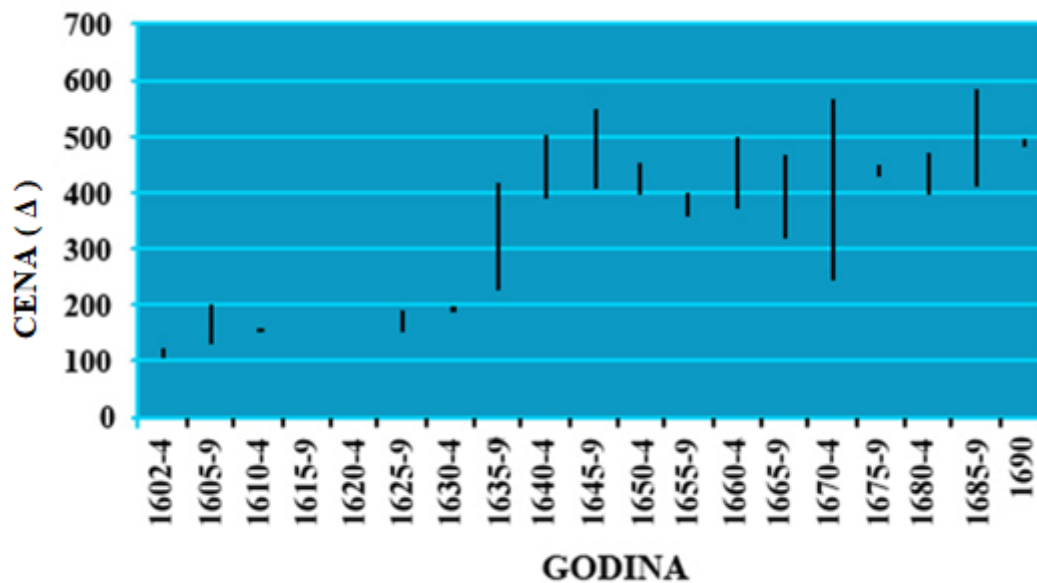
Tabela 1. Pregled investitora amsterdamske komore Istočnoindijske kompanije u 1602. g.

	Investitori ukupno		Ključni investitori	
	broj	Uložena sredstva (u Guldenima)	broj	Uložena sredstva (u Guldenima)
Severno Holandani	785	2,023,715	40	635,100
Južni Holandani	302	1,418,700	38	971,160
Nemci	38	137,900	3	60,000
Englezi	3	6,900	0	0
Portugalski Jevreji	2	4,800	0	0

Izvor: Edward Stringham - "The extralegal development of securities trading in seventeenth-century Amsterdam" (2001),

<https://instruct.uwo.ca/economics/154-570/Stringham%20on%20Amsterdam.pdf>

Akcije ove kompanije su emitovane na Amsterdamskoj berzi, čime ona preuzima renome prve formalne berze, iako se njen doprinos isključivo ogleda u inkorporiranju trgovine akcijama. Njen dalji uspeh je podstakao širenje ideje o trgovini prema proceduralnoj praksi tržišta u Amsterdamu.



Source: Data are from Garber, 2000:77; Israel, 1989:86, 186; Israel, 1995: 848; Kellenbenz, 1957: 134.

Slika 1. Cene akcija kompanije Istočna Indija u Amsterdamu, 1602-1690

Izvor: Edward Stringham - "The extralegal development of securities trading in seventeenth-century Amsterdam" (2001),

<https://instruct.uwo.ca/economics/154-570/Stringham%20on%20Amsterdam.pdf>

Prateći razvoj ideje akcionarstva, 1693. godine, u Engleskoj, različitim kreditnim olakšicama i uspostavljanjem adekvatnih sistemskih instrumenata, stimulirano je prikupljanje javnih sredstva za finansiranje političkog sistema i ratnih pohoda, putem trgovanja različitim robom i hartijama od vrednosti, među kojima su bili i pojavnici prvobitnih tipova akcija.

Broker, po imenu John Castaing, počeo je objavljivati spiskove cena akcija i robe. Ove liste su značajno poslužile uspostavljanju Londonske berze (Asalatha, 2019). Data publikacija, u svom originalnom formatu, objavljivana je dva puta sedmično, u periodu od 1697. do 1811. godine, kada postaje zvanična lista akcija (stocklist) berze u Londonu. Sadržinu liste su činile informacije o cenovnim kretanjima najvećih akcija, na mestu trgovanja pod nazivom „Exchange Alley“, u Londonu.

Kao jedna od najvećih kompanija, na listingu ovog tržišta našla se „South Seas Company“, koja je uživala izvesnu državnu naklonost usled prihvatanja otplate određenog dela javnog duga, zbog čega joj je dozvoljena međunarodna trgovina sa Španijom. Data organizacija je ozvaničila prodaju svoju hartija od vrednosti početkom

druge decenije osamnaestog veka. Sticanjem povoljnog statusa u engleskoj privredi i akumuliranjem poslovnih uspeha, uprava preduzeća je, računajući na intenzivan stepen tražnje, iznenada odlučila da emituje veliki broj novih akcija. Međutim, takva odluka je inicirala izuzetnu volatilnost njihove cene, pa je posledično nastala prva kriza u berzanskoj istoriji. Zajedno sa akcijama „South Seas Company“, londonsko tržište, podeljeno na „trgovačke klubove“ (trading clubs), koncentriše svoje aktivnosti u pravcu razmene akcija „Bank of England“, „New East India Company“ i „United East India Company“, kao najvećih subjekata engleske privrede.

Vremenom, autorizovana su ulaganja stranaca u akcije engleskih kompanija, čime date hartije od vrednosti postaju likvidna imovina na globalnom nivou, što uslovljava geografsku disperziju njihovog trgovanja. Ova situacija produkuje prvi oblik međunarodne konkurencije, između tržišta Londona i Amsterdama, međutim, priroda akcija i proces određivanja njihovih cena, podstiču jačanje njihove sistemske povezanosti. „Analiziranjem grafikona nivoa i prvih razlika u cenama, za svaku kompaniju, na oba tržišta, evidentno je da između ova dva mesta trgovanja postoji veoma izražena korelacija. Brodovi sa paketima pošte su, dva puta nedeljno, odlazili iz Londona u Amsterdam, a depeše iz Londona, stare četiri do sedam dana, pojavljivale su se u Amsterdamu i u holandskim novinama svake nedelje“ (Neal, 1985).

Sličan proces odvijao se i u Sjedinjenim Američkim Državama, čiji trgovci pokreću popularizacioni trend prodaje vlasničkih hartija od vrednosti u finalnim decenijama osamnaestog veka. Robna berza na ulici Wall Street, organizovana još početkom iste epohe, redizajnirana je 1790-ih godina, usled značajne emisije državnih obveznica od strane Ministarstva finansija SAD-a. Sekretar američkog trezora, Alexander Hamilton, podstakao je finansiranje obaveza iz Američkog rata za nezavisnost (The Revolutionary War), putem emisije novog kontingenta državnih hartija od vrednosti. Paralelno datoj odluci, određene banke, motivisane vladinom odlukom, započinju prodaju sopstvenih akcija, čime se neizbežno širi njujorško tržište. Izbor Njujorka, kao destinacije za aplikovanje državne odluke, smatra se strateškim opredeljenjem, efektivno favorizujući njegov razvoj u odnosu na rivalska tržišta Bostona i Filadelfije.

Tadašnji sistem trgovanja nije metodološki struktuiran, niti centralizovan, čime je kompromitovan cenovni mehanizma tržišta, s obzirom da ne postoji unifikovano vreme, mesto, kao ni proces izvršenja transakcija, pri čemu sami učesnici diskriminatorno

određuju cene svojih instrumenata. Sa ciljem otklanjanja nedostataka, 1792. godine, dvadeset četiri brokera, na ulici Wall Street, potpisuje dokument, pod nazivom „Buttonwood Agreement“, koji predstavlja okosnicu regulacije lokalnog tržišta akcija, kasnije služeći kao osnivački akt Njujorške berze, NYSE (New York Stock Exchange), koja biva formirana 1817. godine. Kao esencijalna odredba, ovaj sporazum podrazumeva osnivanje jedinstvenog kluba, čiji članovi međusobno ugovaraju kupovinu i prodaju finansijskih instrumenata, uz plaćanje propisanih provizija i naknada.

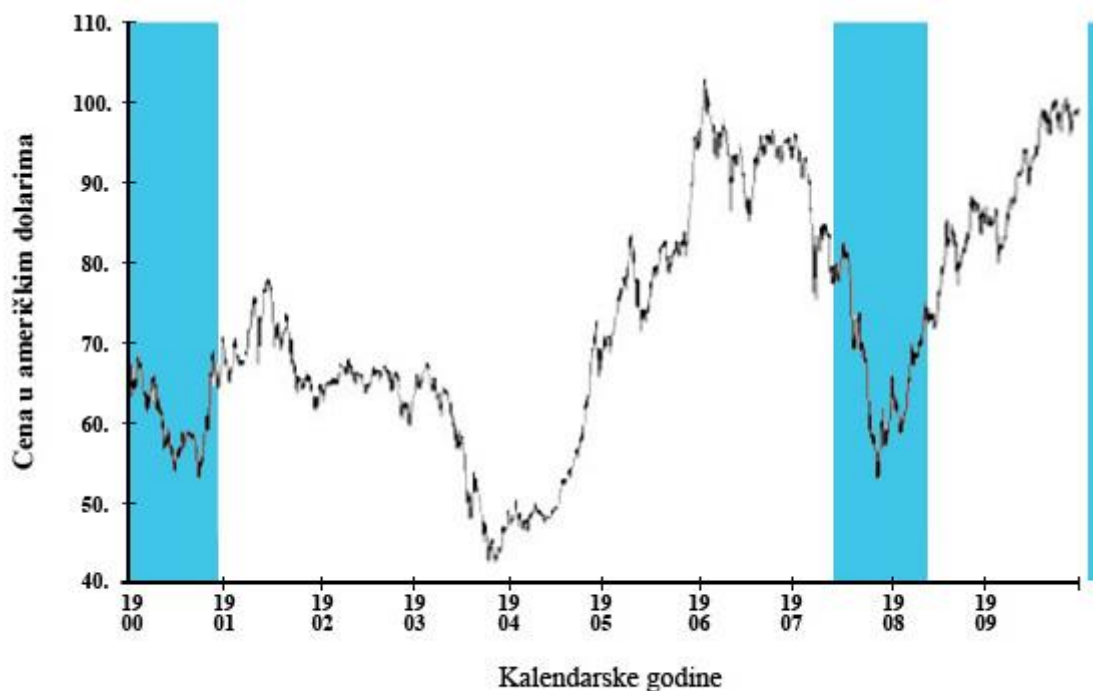
Tokom XIX veka, značajnu funkciju preuzima tehnološki napredak, efektuirajući unapređenjem sistemskih praksi, putem inkorporiranja novih oblika tržišne komunikacije. Samuel Morse, osmišlja telegraf 1832. godine, dodatno razvijajući njegovu funkcionalnost i korisnost tokom narednih decenija. 1844. godine, on osniva kompaniju „Magnetic Telegraph“, čija misija postaje uspostavljanje telegrafске mreže između berzi u Njujorku i Filadelfiji, sa ciljem akceleracije transmisije cenovnih informacija između posrednika i trgovaca na različitim berzama, kako bi se vreme putovanja njihovih poruka redukovalo, sa određenog broja dana na nekoliko sati. NYSE je izrazila izuzetnu zainteresovanost za pogodnosti upotrebe telegrafске tehnologije, inicirajući širenje svoje korespondencijske mreže prema svim, značajnijim, trgovačkim centrima SAD-a, što uslovljava da nivo cena na ovoj berzi postane referentna vrednost na nacionalnom nivo.

Tokom ovog veka, Sjedinjene Američke Države preuzimaju status vodećeg finansijskog centra, dok se ekonomska slika Evrope kristališe prema isticanju Londonske berze (London Stock Exchange) kao svog najvećeg tržišta kapitala. Tehnološki progres je doprineo signifikantnoj ekspanziji američkog tržišta, međutim, dodatni razvojni stimulan postaje prodaja akcija rudarskih kompanije, čija vrednost doživljava ekspeditivan uzlet tokom „Kalifornijske zlatne groznice“ (California gold rush), sredinom 1800-ih godina. Kao podrška rastu prometa i velikoj tražnji za ovim finansijskim instrumentima, pojavljuje se značajan kvantitet novih trgovačkih centara, ali većina momentalno nestaje nakon stabilizacije tržišnih kretanja. Posle rudarstva, investicioni fokus je prešao na akcije železničkih kompanija, pri čemu je sveobuhvatni rast američke ekonomije delovao komplementarno razvoju tržišta kapitala. Ekspanzivnost privrednih kretanja, poslužila je omasovljavanju berzanskih aktivnosti, pa je sociološki fenomen „straha od propuštanja“ (fear of missing out) podstakao malicioznu neumerenost investicionih aktivnosti. „Do sredine 1850-ih, promoteri železničkih kompanija – pošteni i nepošteni, generisali su ogromne dugove. Neki nisu uspeali da ispune obećanja za

dividende, pa je to negativno uticalo na nekoliko velikih finansijskih institucija. Usled značajnih ulaganja u železničke akcije, problemi u njihovoj industriji dovode do propasti korporacije „Ohio Life“, u avgustu 1857. “ (Hafer i Hein, 2007). Usled svoje veličine, poslovni krah ove organizacije je uznemirio tržište, inicirajući jedan od najoštrijih cenovnih kolapsa u berzanskoj istoriji. Ispostaviće se da je ozbiljnost inicijalne situacije prividna, s obzirom da se tržište ubrzo oporavlja, međutim, stečena stabilnost biva narušena Građanskim ratom (Civil War).

Nakon 1865. godine, odnosno, završetka rata, nastaju određene promene u trgovačkoj perspektivi Sjedinjenih Američkih Država, usled konkurentskog iskoraka NYSE berze, koja preuzima, u gotovo apsolutnoj meri, trgovanje akcijama najvećih i najznačajnijih privrednih organizacija. Trgovinu manjim akcijama su, uglavnom, brokери individualno organizovali, međutim, 1908. godine, za trgovinu akcija izvan Njujorške berze, kreiran je poseban sistemski okvir, unutar novoformirane organizacije „New York Club Agency“, kasnije transformisane u „Američku berzu“, ASE (American Stock Exchange).

U istom periodu stvaraju se prvi berzanski indeksi, kao vitalan makroekonomski element, namenjen facilitaciji informacione podrške investitorima, u pogledu sumiranja, preciznosti i brzine analize podataka o cenovnim kretanjima. Njihov nastanak je zasluga napretka žurnalizma, čiji dalji razvoj indicira povećanje kompleksnosti i stepena specijalizovanosti indeksa. 1884. godine, kompanija „Dow Jones and Co“ izdaje prvu publikaciju ovog tipa, tj. tržišni indeks pod nazivom „Dow Jones“. Ipak, data sfera aktivnosti ostvaruje značajan razvoj tek početkom druge decenije XX veka, usled svoje inherentne povezanosti sa stanjem novinarstva, koje doživljava prosperitet u istom periodu.



Source: Adapted from www.economagic.com

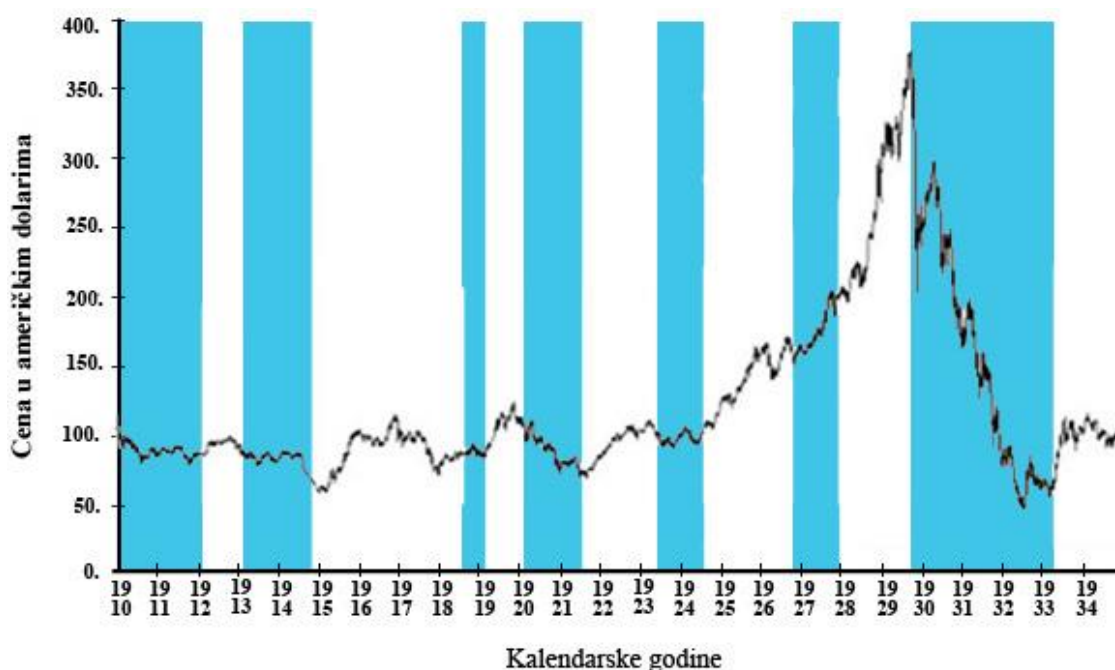
Slika 2. Dau Džons industrijski prosek: cena na zatvaranju tržišta, 1900-1910

Izvor: Rik W. Hafer and Scott E. Hein - „The stock market“ (2007), <https://ug1lib.org/book/1189334/71f3eb?id=1189334&secret=71f3eb>

Inicijalne forme indeksa su koncipirane na osnovu prostih kalkulativnih postupaka, služeći svrsi satisfakcije najšireg opsega potencijalnih korisnika, uz uvažavanje početno niske kredibilitnosti, koja je dopunjena pružanjem uvida u upotrebljene podatke i primenjene metode pri njihovoj izradi. Razvoj elektronskih kalkulatora tokom naredne, treće decenije dvadesetog veka, podstiče rast prihvaćenosti i inicira veću pouzdanost tržišnih indeksa, čime započinje njihove obelodanjivanje u dnevnim novinama, umesto u posebnim finansijskim publikacijama.

Ipak, uspon berzanskog poslovanja, opstruiran je ekonomskim krizama i velikim ratovima XX veka, pa je ovo razdoblje kvalifikovano kao vreme stagniranja evolucije trgovanja. Kontekstualno, vrednost Dow Jones indeksa signifikantno pada tokom oktobra 1929. godine. Percepcija tržišnog stanja, restriktivna politika FED-a (Federal Reserve System), kao i izjave eminentnih finansijskih stručnjaka, produkuju negativan psihološki uticaj na investitore, što uslovljava visoku volatilnost trgovanja. Iste godine 21. oktobra, tržišni promet dostiže rekordne nivoe, uzrokujući dezintegraciju komunikacionih kanala tržišta, što sugeriše činjenicu da su učesnici trgovali impulsivno, artifičijelno inicirajući

određene odluke, bez pouzdanih i relevantnih informacija ili predikcija u vezi kretanja cena. Kolaps informacionih sredstava uzrokovao je dodatnu uzbunu među trgovcima, pa je većina počela panično prodavati svoje akcije, ipak, promptna reakcija regulatornih tela, bila je dovoljna na umiri turbulentan tržišni ambijent. Već 23. oktobra, ponovljena je identična situacija, ali bez značajnih intervencionih reakcija, što je efektuiralo značajnim investicionim gubicima. Narednih dana, tržišni promet je plahovito rastao, izazivajući opterećenost i nestabilnost trgovinskih sistema. Iako je organizovan otpor i podrška tržišnim cenama putem rukovođenih operacija velikih investicionih subjekata i regulatornih institucija, surovost nastale situacije, porazila je njihove napore, finalizirajući dramatičnim padom vrednosti tržišnih indeksa, 28. i 29. oktobra, 1929. godine.



Source: Adapted from www.economagic.com

Slika 3. Dau Džons industrijski prosek: cena na zatvaranju tržišta, 1910-1935

Izvor: Rik W. Hafer and Scott E. Hein - „The stock market“ (2007), <https://ug1lib.org/book/1189334/71f3eb?id=1189334&secret=71f3eb>

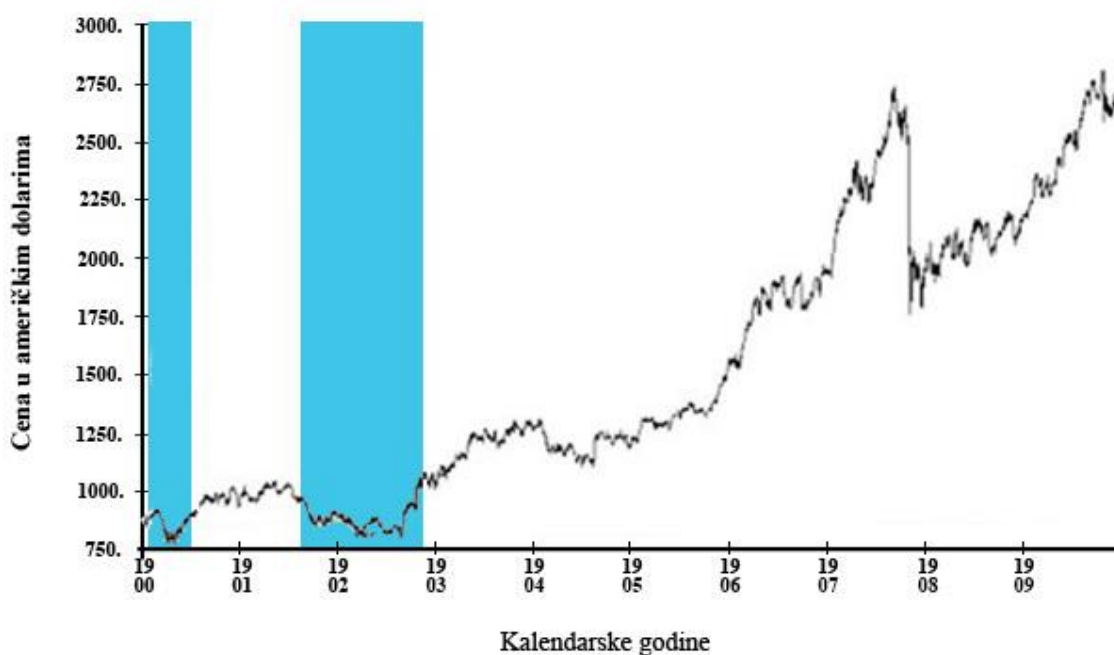
Krah Njujorške berze 1929. godine, uslovio je drastičan pad cena akcija i na drugim berzama, ultimativno ugrožavajući integritet celokupnog finansijskog sektora SAD-a, s obzirom da trgovanje akcijama, u praktičnom smislu, postaje izlišno i neefektivno. Ovaj događaj implicira drastičan pad investicionih aktivnosti, stimulišući gubitak poverenja u

finansijske instrumente i umanjen volumen reinvestiranja poslovnih profita unutar privrede. S obzirom da naredna, 1930. godina, prezentuje dodatnu ambijentalnu haotičnost finansijskog sistema, date okolnosti navode na pesimistična gledišta neminovnosti i dugotrajnosti aktuelne situacije, što rezultira formalizovanjem letargične epohe „Velike depresije“ (Great Depression), kao jednog od najdužih i najoštrijih sunovrata u istoriji globalne ekonomije.

Oporavak berzanskog trgovanja je započeo nakon Drugog svetskog rata, podstican državnim intervencionizmom i definisanjem regulatornih okvira sa ciljem eliminacije cenovnih manipulacija i zaštite interesa investitora. Stabilizacijom finansijskih okolnosti i normalizacijom funkcionisanja berzanskih sistema, pokrenut je oporavak investicionog potencijala akcija, dok je tehnološki napredak dodatno amplifikovao profitabilnost njihovog trgovanja. Usledio je period konstantne ekspanzije ovih aktivnosti, koga su aktivno pratile uzajamne inovacione inicijative mesta trgovanja i njihovih učesnika. Regulatorna se prilagodila uzletu trgovinskih aktivnosti, dizajniranjem „Sistema konsolidovane trake“ (Consolidated Tape System), 1976. godine, sa namenom sistematičnog sumiranja informacija sa svih trgovačkih centara. Snažniji oblici normativnih propisa, obrazovali su mogućnost uključivanja širih slojeva javnosti u trgovanje akcijama, što je delovalo kao generalni okidač globalne popularizacije, čime berze postaju jedan od simbola kapitalističke ere ekonomije.

Tokom 1970-ih godina, konkurentski položaj i statusna nadmoć NYSE tržišta su ugroženi, osnivanjem „Nasdaq“ berze. Novostvoreno tržište izražava rivalizam propagiranjem radikalnih praksi, koje su suprotne tradicionalnim procedurama i politikama Njujorške berze. Nasdaq je operacionalizovao trgovanje upotrebom kompjuterskim mreža, čime je marginalizovana potreba postojanja fizičkog prostora, odnosno, berzanskog parketa. Diverzan trgovinski pristup između centara, inicirao je inventivnu formu konkurencije, koja je proizvela modernizaciju i generalan razvoj efikasnosti i kompleksnosti berzanskih sistema. Ova vrsta progressa je neminovno korelativna napretku trgovačke tehnologije, zasnovane na tranzicionoj putanji od telegrafskih i telefonskih sredstva, pa do sofisticiranih oblika algoritamskog procesiranja informacija i modernih komunikacionih mreža, koje dozvoljavaju internacionalizaciju trgovanja i momentalno izvršenje trgovačkih aktivnosti. Razdoblje sedamdesetih godina dvadesetog veka predstavlja polaznu etapu digitalnog trgovanja, oličenu prosperitetom elektronskih komunikacionih mreža, ECN (electronic communication network), kao

standardnog operativnog sredstva tržišnih posrednika i uobičajenog instrumenta prikazivanja tržišnih podataka.



Source: Adapted from www.economagic.com

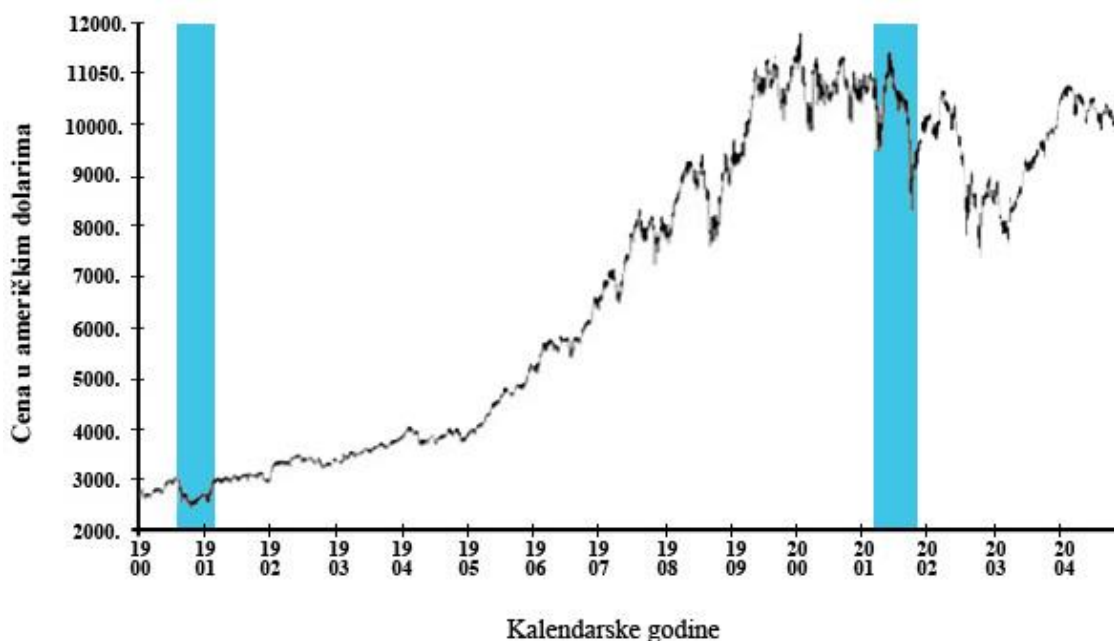
Slika 4. Dau Džons industrijski prosek: cena na zatvaranju tržišta, 1980-1990

Izvor: Rik W. Hafer and Scott E. Hein - „The stock market“ (2007), <https://ug1lib.org/book/1189334/71f3eb?id=1189334&secret=71f3eb>

Naredna decenija, period 1980-ih godina, označava opštu validaciju elektronskih alata trgovanja, usled inkorporiranja upotrebe personalnih računara i internet mreže u regularno poslovanje finansijskih subjekata. Afirmisanost i ugled elektronizovane trgovine, privukla je značajnu pažnju investicione javnosti, što inicira masovan talas kustomizacije računarske metodologije, pri čemu dalji napredak trgovačke tehnologije biva dispergovan na veliki broj manjih istraživačkih inicijativa, čime stepen tehnološke efikasnosti gubi karakter unifikovosti i postaje individualan pokazatelj, uslovljavajući njegovu organizaciju kao izvor konkurentnosti.

Prednosti elektronizacije trgovanja su dodatno amplifikovane tokom 1990-ih i 2000-ih godina, posebno u sferi „internet trgovanja akcijama“ (online stock trading), što rezultira unapređenjem globalne dostupnosti informacija, facilitacijom tržišnog pristupa i redukcijom troškova trgovanja. Prema tome, tehnologija je izvršila funkciju transformisanja jednostavnih sistemskih formi u kompleksne, kompjuterizovane berze,

otklanjanjem prepreka, koje su sputavale razvoj trgovačkih aktivnosti u ranim fazama ekonomske istorije. Danas, primarnu odliku berzanskih sistema predstavlja visok stepen elektronske rafiniranosti, uz minimalnu ljudsku participaciju, čime je dostignuta glorifikovana efikasnost, brzina i fleksibilnost trgovanja.



Source: Adapted from www.economagic.com

Slika 5. Dau Džons industrijski prosek: cena na zatvaranju tržišta, 1990-2005

Izvor: Rik W. Hafer and Scott E. Hein - „The stock market“ (2007), <https://ug1lib.org/book/1189334/71f3eb?id=1189334&secret=71f3eb>

Prateći trend elektronizacije trgovanja, finansijski instrumenti obrazuju istovetan evolutivni čin, akomodirajući svoju formu izmenjenim tržišnim uslovima. U tom smislu, hartije od vrednosti prolaze kroz proces dematerijalizacije, čime gube fizičku, papirnu formu i postaju korespondentne kompjuterizovanom trgovanju. Osnovna namera vezana je za uklanjanje korpulentnog obima papirologije i dokumentacione kompleksnosti povezane sa trgovinom hartijama od vrednosti, uvođenjem tehnoloških pogodnosti. Prema tome, određeni finansijski instrument prolazi kroz konverzioni proces, time postajući elektronski zapisi, skladišteni na posebnom računom kod odgovarajućeg depozitara i registrovani kod odgovarajuće, nadležne institucije. Funkcionalna principijelnost datog modaliteta je ekvivalentna drugim vrstama poslovnim računom, pri čemu njegov saldo odražava kvantitativni posed hartija u vrednosti. Njegovu kritičnu karakteristiku predstavlja elektronska transferabilnost, čime je konceptualno supstituisana trgovina fizičkim predmetima. Dematerijalizacijski proces je, primarno,

sproveden sa ciljem eliminacije problema vezanih za fizičku formu hartija od vrednosti. Ovim je omogućena operativna facilitacija automatizacije trgovanja, podsticanjem disciplinovanosti i sistematičnosti berzanskih aktivnosti. Povrh toga, rizici povezani sa zloupotrebom ili krivotvorenjem finansijskih instrumenata su gotovo anulirani.

Trend sprovođenja eliminacije fizičkih hartija od vrednosti, prerasta u opšti tržišni trend sredinom dvadesetog veka, dostižući kulminaciju početkom 2010-ih godina, kada apsolutna većina hartija od vrednosti dobija digitalni izraz. Prvobitna ideja dematerijalizacije pojavila se nakon „Krise papirologije“ (The Paperwork Crisis), krajem 1960-ih, tokom čega je povećan obim različiti tipovi sertifikata i prateće dokumentacije opteretio poslovne sisteme berzanskih posrednika, ultimativno izazivajući saturaciju i opstrukciju trgovanja.

Komplikacije su porasle do kritičnog nivoa, pri kojem je postojala racionalnost obustavljanja trgovanja tokom jednog dana u radnoj nedelji, ili skraćivanjem časova rada tržišta, kako bi se kompenzovao tekući nedostatak u obradi izvršenih transakcija. Kao rešenje, NYSE berza je predložila kreiranje centralizovanog sistema, kojim bi se mobilizovale hartije od vrednosti trgovaca i interno razmenjivali sertifikati, u ime učesnika. Međutim, ideja je došla u koliziju sa zakonom, kojim se zahtevalo postojanje direktne i lične veze između investitora i predmeta trgovanja, pa je krajnji uspeh ovog sistema značajno ograničen, s obzirom da je njegovo funkcionisanje preorijentisano na osnove samoinicijative i dobrovoljnosti.

Tokom 1970-ih godina, nastali su drugi modeli prevazilaženja problema dokumentacione zasićenosti, u okviru kojih se izdvaja „Odbor za bankarstvo i industriju hartija od vrednosti“ , odnosno, „BASIC“ (The Banking and Securities Industry Committee), koji je 1973. godine preoblikovan u organizaciju „Depozitarno povereničko i klirinško društvo“, odnosno „DTCC“ (Depository Trust & Clearing Corporation). DTCC korporacija pokreće „Fast Automated Securities Transfer“ ili „program FAST“, osmišljen sa namerom minimalizacije kretanja hartija od vrednosti i olakšavanja procesiranja i registrovanja transfera hartija od vrednosti. Istorijski posmatrano, ovaj čin je prvi korak prema potpunoj dematerijalizaciji, s obzirom da su njime signifikantno redukovani rizici implicirani fizičkim hartijama od vrednosti, što predstavlja esencijalnu premisu dematerijalizacijskog procesa.

U osnovi, ovaj koncept operacionalizuje trgovanje na gotovo identičan način kao i savremeni depozitni računi, odnosno, zasniva se na dnevnom prilagođavanju salda svakog učesnika, prema rezultatima njegovih poslovnih aktivnosti od prethodnog dana. Vremenom, DTCC unapređuje svoju efikasnost, širenjem sistemskih kapaciteta za obradu kompleksnih transakcija, kao i uvođenjem specijalizovanih organizacionih frakcija i podelom depozitnih aktivnosti na veći broj komplementarnih službi.

Prekretnica u razvoju korporacije nastaje 1983. godine, kada Njujorška berza modifikuje pravila članstva, zahtevajući prethodni pristup DTCC korporaciji, uz istovremeno obustavljanje prihvatanja fizičkih sertifikata. Međutim, trgovačke aktivnosti su obavljane uz simultanu egzistenciju materijalnih i nematerijalnih finansijskih instrumenata, čak do 2004. godine, nakon čega „Udruženje industrije hartija od vrednosti“, skraćeno „SIA“ (Securities Industry Association), izdaje Vodič za implementaciju imobilizacije i dematerijalizacije (Securities Industry Immobilization & Dematerialization Implementation Guide), kao akt propagiranja odlučnosti i predanosti potpunoj dematerijalizaciji trgovanja.

Dematerijalizacija je prirodna i pragmatična odluka trgovačkih centara, kojim je kreirana metodološka adekvatnost za primenu savremenih tehnoloških alata, uz iniciranje kompatibilnosti tržišnog materijala prema elektronizovanoj prirodi trgovanja. S obzirom da finansijski instrumenti predstavljaju inherentan i neodvojiv konstitutivni element berzanskih aktivnosti, opisani proces označava način adaptacije finansijskih instrumenata prema uzletu tehnološkog razvoja, ali istovremeno predstavlja njegov preduslov, kao i odrednicu budućeg napretka automatizovanog trgovanja.

Upotreba uređaja za daljinski prenos informacija dodatno je doprinela razvoju trgovanja, a posebno razvoju sistema za daljinsko izdavanje naloga. Ubrzani razvoj tehnologije doprineo je tome da se inicijalni prenos naloga koji je bio limitiran sa 30 karaktera u sekundi prenosa, razvije do aktuelnog modela koji ima neograničen prenos podataka uz automatsku redukciju grešaka brzinom od više od giga bajta po milisekundi.

Prvi sistem usmeravanja naloga razvijen je u kompaniji Control Data Corporation na računarima CDC 8000, specijalizovanom za prenos komunikacija za Hornblower & Co. Ostali sistemi su pojedinačno razvijeni kroz računare opšte namene, počevši od tehnologije IBM 1400 koristeći inicijalni telekomunikacioni upravljački sistem nazvan

CCAP, kasnije modifikovan kao BCCAP (Brokerage Communications Procesor za upravljačke aplikacije) za brokersku industriju. Namenski ova tehnologija se razvila preko IBM-ove 360 linije računara, sa svojim TCAM-om (Metoda pristupa telekomunikacijama) i SOM (podudaranje naloga za hartije od vrednosti) aplikacije posebno dizajnirane za brokersku industriju. Danas, Shearson Smith Barnei upravlja najvećom mrežom ove vrste.

3.2 Pokretači algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja

Prema Gomberu i saradnicima (2013), „Identifikovano je nekoliko pokretača rasta algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, a to su novi modeli tržišnog pristupa i nove strukture naknada, signifikantno redukovanje latencije i povećanje konkurencije, kao i fragmentacija protoka naloga“.

Kao facilitator razvoja trgovanja, elektronizacija je usloвила konvencionalizaciju tržišnog mehanizma, olakšavajući realizovanje transakcija za širok spektar finansijskih instrumenata. Tehnologija, adaptirana prema izvornim trgovačkim postulatima, značajno je ubrzala i unapredila efikasnost realizovanja berzanskih aktivnosti, profilisanjem jednostavnosti kupovine i prodaje tržišnog materijala. Usledio je sinhronizovan razvoj mesta trgovanja, sa namerom sprovođenja akomodacionih mera, koje omogućavaju simultano zadovoljavanje zahteva svih tržišnih učesnika.

Kao jedna od mera unapređenja systemske efikasnosti, definisana je potreba kreiranja novog modela tržišnog pristupa, kako bi investitori stekli sposobnost direktnog učestvovanja u trgovanju, bez učešća posrednika. U prošlosti, neposredan pristup trgovanju predstavljao je ekskluzivno pravo registrovanih članova berze, pri čemu su drugi investitori činili njihove klijente, čije poslovne odluke su aktivno konvertovali u tržišne poteze i aktivnosti. Percipiranje tehnološkog napretka kao aksiomatske pojave, pokreće potrebu ažuriranja efikasnosti systemskih komponenti prema nivou funkcionalnosti savremenih trgovačkih sredstava, s obzirom da zaostatak u adaptaciji umanjuje konkurentnost i učešće određenog mesta u ukupnom obimu trgovanja.

U nameri povećanja sopstvene likvidnosti i efekata na unapređenje ekonomičnosti, putem smanjenja transakcionih troškova i proceduralne kompleksnosti trgovanja, definisani su

novi oblici tržišnog pristupa, zasnovani na podržavanju diverziteta u obavljanju tržišnih aktivnosti, sa esencijalnom premisom povećanja sposobnosti neposrednog plasiranja naloga i ostvarivanja privatne komunikacione konekcije i individualnog protoka podataka sa mestom trgovanja. „Algoritamsko trgovanje i direktan tržišni pristup, DMA (Direct Market Access), promenili su integracioni odnos između klijenata i brokera, a sada postaju preduslov za posrednike pri sticanju i zadržavanju klijenata. Koreni DMA na globalnom nivou, dosežu unazad do „FIX mreže“ (Financial Interface exchange), zajedno sa „Fidelity“ i „Salomon“, kao prvim kompanijama, koje su započele poslovanje 1994. godine“ (Kamath, 2013).

Direktan tržišni pristup predstavlja trgovački aranžman, kojim posrednički subjekt u trgovanju pruža uslugu upotrebe svoje infrastrukture za usmeravanje naloga, čime njihov emitent, tj. klijent posrednika, stiče sposobnost direktnog obavljanja aktivnosti na berzi, kao i apsolutnu kontrolu nad realizovanjem transakcija. U zavisnosti od nivoa retencije posredničkih ovlašćenja, direktan tržišni pristup je moguće kategorisati kao pristup sa jednim kontaktom (One-touch DMA) i pristup sa nultim kontaktom (Zero-touch DMA).

Grupu DMA sa jednim kontaktom karakteriše zadržavanje prava veta nad verifikacijom pristupa tržištu, baziranog na prethodnoj proceni kompatibilnosti klijentovog naloga sa Smernicama upravljanja rizikom, RMS (Risk Management Guidelines). Posrednik isključivo analizira sistemsku podobnost planiranih aktivnosti klijenta, finalizirajući prihvatanjem ili odbijanjem zahteva za pružanjem direktnog tržišnog pristupa. Za razliku od datog modaliteta, DMA sa nultim kontaktom u potpunosti eliminiše funkciju posrednika, pri čemu se usklađenost sa RMS zahtevima proverava paralelno sprovođenju tržišnih aktivnosti, na osnovu integrisanih sistemskih komponentni sa automatizovanim sposobnostima ocene validnosti klijentovih trgovačkih radnji, pored čega se sprovodi i naknadna kontrola, bazirana na ispunjavanju obaveštajnih zahteva i pregledanju klijentovih izveštaja.

Nezavisno od tipa DMA, njegovi kvaliteti konvergiraju potrebama algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, razvijajući podobnosti tržišnih mehanizama prema visokom nivou tehnološke kompetentnosti i instrumentalnosti AT i VFT sredstava, putem komplementarnog povećanja responzivnosti tržišnih sistema prema dinamičnosti učesnika. Data logika se nadograđuje definisanjem sponzorisanog pristupa, SA (Sponsored Access), sa esencijalnom namenom proširivanja osposobljenost tržišnog

pristupa za primenu VFT strategija trgovanja, za koje je potrebna konekcija sa izrazito niskom latencijom. U odnosu na DMA, forma sponzorisanog pristupa se načelno temelji na ostvarivanju veze sa tržištem putem autorizovanja klijentove upotrebe identifikacionih podataka posrednika, odnosno, njegovog jedinstvenog MPID (Market Participant Identifier) koda, čime se marginalizuje potreba korišćenja celokupne infrastrukture tog posrednika i ubrzava pristupanje trgovanju.

Prema tome, doprinos novih modela tržišnog pristupa je analogan potrebama razvoja elektronizovanih berzi i automatizacije tržišnih aktivnosti, odnosno, priroda pogodnosti direktnog ili sponzorisanog pristupa inicira pozitivnu interakciju sa konceptualnim karakteristikama algoritamske tehnologije, rezultirajući širenjem generalne korisnosti i primenljivosti AT i VFT strategija trgovanja.

Kao pokretač popularizovanja datog oblika aktivnosti, adaptacija tržišnog pristupa uvažava procesorsku snagu i operativne kapacitete kompjuterizovanih sistema, podržavajući njihovu korisnost. Kreiranjem produktivnijih oblika systemske infrastrukture, koja omogućava ažurnije sprovođenje investicionih odluka, uvećana je verovatnoća kapitalizovanja kratkoročnih profitonosnih prilika u trgovanju. Nezavisnost i veća kontrola nad izvršenjem transakcija dodatno podržava aspekte veštačke inteligencije algoritamske tehnologije i daljeg unapređenja njene trgovačke intuitivnosti. Degradiranje posredničke veze, odnosno, ostvarivanje direktnog komunikacionog toka sa tržištem, pruža akcelerativan efekat komparativnih prednosti algoritamskog trgovanja, u pogledu kapaciteta obrade značajne količine tržišnih informacija i sposobnosti donošenja apsolutno optimalnih odluka pri realizovanju trgovačkih aktivnosti.

„Trgovačke platforme nude inovativne strukture svojih naknada, radi privlačenja visokofrekventnih i drugih volumena trgovanja. Najčešći oblici novih struktura naknada predstavljaju maker/taker naknada, kojima se naplaćuje asimetrična naknada za učesnike koji traže i nude likvidnost tržištu. Tipično, tržišta plaćaju rabat učesnicima koji pružaju likvidnost i naplaćuju proviziju onima koji je potražuju. Ovakva strukturiranost naknada, dovela je do zabrinutosti da su VF trgovci primarni korisnici pruženih rabata, s obzirom na njihovu sposobnost plasiranja naloga ispred drugih učesnika“ (Riordan i Park, 2012).

Fragmentacija trgovanja i trend internacionalizacije tržišta, produkovali su ambijent rigoroznog nadmetanja mesta trgovanja, u cilju privlačenja adekvatnog opsega

likvidnosti, koji garantuje tržišnu redovnost i odgovarajući kvalitet izvršenja naloga. Jedna od ključnih sfera konkurencije postaje konstitucija provizije, koju berze naplaćuju za korišćenje njihove trgovinske infrastrukture i sistema izvršenja transakcija.

Uobičajeni vid organizovanja trgovanja nalaže formiranje elektronske knjige naloga, kao centralnog instrumenta za generisanje i sortiranje pasivnih naloga, za koje ne postoje aktuelne mogućnosti izvršenja, pri čemu takvi nalozi predstavljaju srž tržišne likvidnost, dozvoljavajući aktivnim trgovcima sposobnost iniciranja transakcija prema podudarnim parametrima. Momenat povezivanja aktivnih i pasivnih naloga predstavlja čin oduzimanja likvidnosti, a time i redukovanja mogućnosti zaključivanja transakcija u budućnosti, čime je manifestovana potreba održavanja kvantitativne decentnosti pasivnog trgovanja. Prema tome, „maker-taker“ struktura naknada predstavlja pragmatičan izbor, zasnovan na asimetriji novčanih kretanja i praktičnoj neusklađenosti naknada prema prirodi tržišnih aktivnosti. U tom smislu, postoji izvesna racionalnost za plaćanje učesnika koji plasiraju pasivne naloga, s obzirom da njihove aktivnosti služe konkurentskim interesima tržišta, akumuliranjem obima trgovačkih aktivnosti i uvećanjem verovatnoće ažurnog realizovanja transakcija, čime određeno mesto trgovanja stiče komparativno atraktivniji status među potencijalnim učesnicima.

Algoritamsko trgovanje i maker-taker model naknada poseduju korelativan odnos, s obzirom da definisanje datih rabata podstiče aktuelizovanje poslovnih modela zasnovanih na korišćenju algoritamske tehnologije u svrsi sprovođenja uloge market mejkera, usled percipirane superiornosti AT i VFT učesnika u ulozi pasivnih trgovaca. Dakle, funkcionalna argumentovanost i tržišna validizacija maker-taker modela gravitira prema sistemskoj eksploataciji benefita algoritamske tehnologije, zarad unapređenja trgovinske efikasnosti i atraktivnosti, što kumulativno doprinosi rastu konkurentnosti određenog tržišta. Dati proces inicira uzajamnu dobrobit za algoritamske oblike trgovanja, šireći perspektivu njihovog razvoja, putem transformisanja distinktivnih svojstava datih tržišnih fenomena u realan izvor prihoda.

„Taker“ proviziju, odnosno, naknadu koju plaća korisnik tržišne likvidnosti, uglavnom snose tradicionalni trgovci, koji ne poseduju sistemske kapacitete ažurnog postavljanja i egzekutovanja pasivnih naloga. Naravno, izbor forme aktivnosti je proizvoljan, ali bi izostanak algoritamske tehnologije uslovio izvršenje pasivnih naloga pod ekonomski inferiornim kriterijumima, uz prethodan uslov odsustva VF trgovaca.

Ipak, egzistiranje aktivnih trgovaca, odnosno, korisnika likvidnosti, uslovljava profitabilnost druge strane i generalnu opravdanost maker-taker modela. Ukoliko bi visina rabata uslovljala prekomernu ekspanziju algoritamskih formi pasivnog trgovanja, produkovala bi se finansijska nepragmatičnost za plasiranje aktivnih naloga, kao i poslovanja bez angažovanja automatizovanih trgovačkih sredstava. Prema tome, optimizacija „maker“ provizije esencijalno determiniše sistemsku upotrebljivost datog modela naknada, čime je inicirano stanovište da razvoj AT i VFT sfere, putem maker-taker tržišnog koncepta, ograničen pri ravnotežnom nivou, koji simultano maksimizira volumen aktivnosti obe kategorije učesnika.

Povrh toga, masovno oslanjanje na algoritamsko trgovanje u ulozi snabdevača likvidnosti dovodi do osetljivosti tržišta i uvećava potencijal nastanka volatilnosti, usled skeptičnosti povezane sa postojanošću VF market mejkera u okolnostima tržišnog stresa. Iako je takva konstelacija ne poseduje jasnu empirijsku verifikaciju, smisleno je uvažiti njen teorijski značaj pri određivanju stepena asimetričnosti na relaciji maker i taker provizija. Visokofrekventni market mejkери su pivotalni činoci efikasnosti savremenih tržišta kapitala, koncipiranih na podlozi elektronske knjige naloga, pri čemu šema asimetričnih trgovačkih provizija unapređuje efikasnost automatizovanih sistema, ukoliko VF učesnici kontinuirano plasiraju pasivne naloge, bez redukovanja tonusa svojih aktivnosti u volatilnim uslovima trgovanja. „VF market mejkери nude više likvidnosti kada su tržišta turbulentna i generalno trguju sa namerom umanjenja tranzicionih devijacija cene“ (Riordan i Park, 2012).

U tom smislu, maker-taker model predstavlja dodirnu tačku, koja efektivno povezuje interese sistemske efikasnosti i profitabilnosti algoritamskih formi trgovanja, odnosno, asimetrična strukturiranost naknada raspolaže potencijalom afirmisanja razvoja visokofrekventnog trgovanja i njegovog napretka u smeru povećanja obima prometa i unapređenja trgovinskih sistema određenog tržišta.

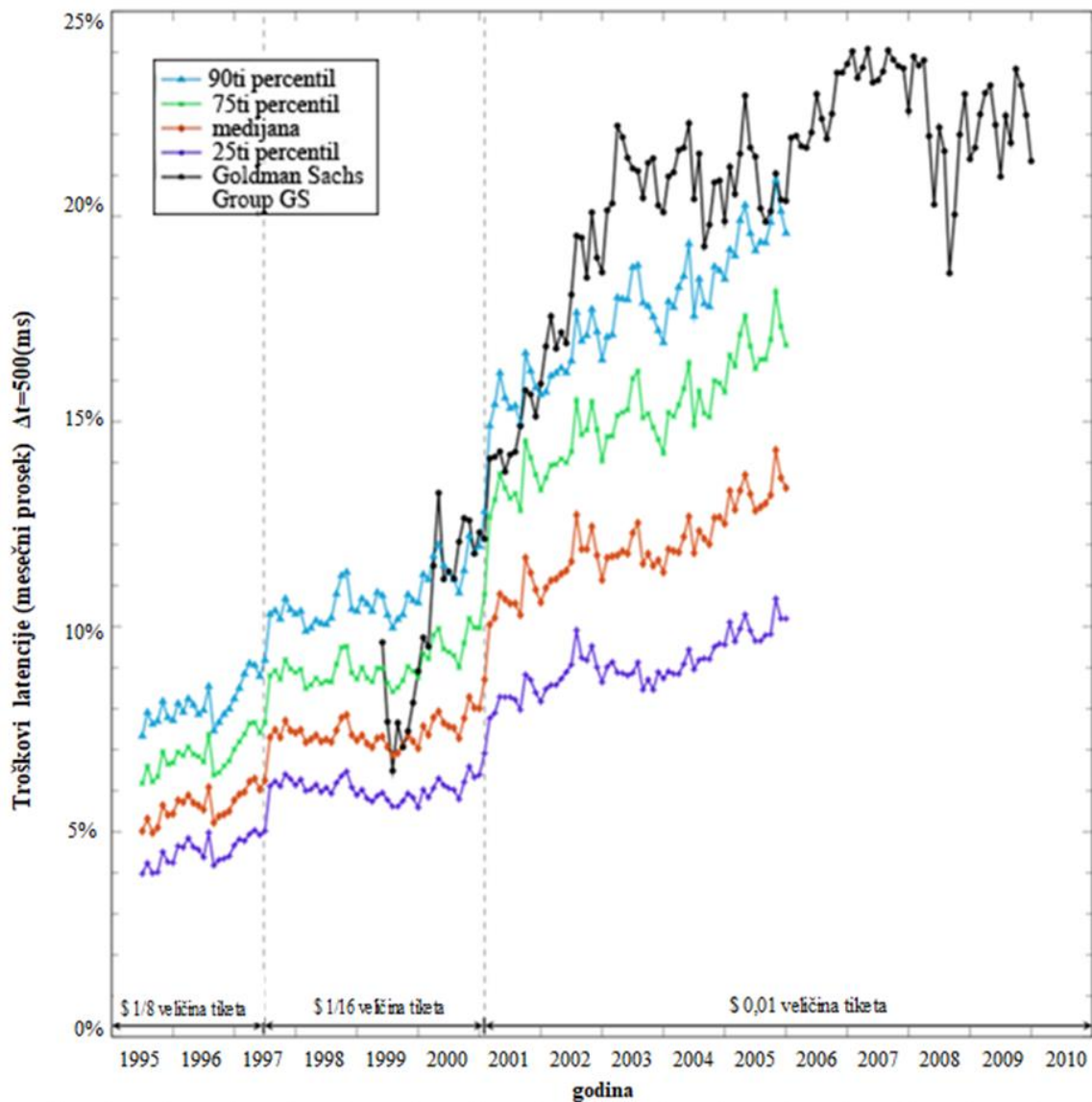
Elektronizovana tržišta karakteriše potreba agresivne akceleracije realizovanja investicionih aktivnosti. Berzanska inkorporacija produkata tehnološkog razvoja, uslovljava je drastično poboljšanje sistemske responzivnosti, odnosno, umanjenje latencije, kao vremenskog intervala između momenta emitovanja trgovačkog signala i njegovog registrovanja ili izvršenja unutar odgovarajućeg tržišnog mehanizma.

Brzina je fundamentalna varijabla trgovanja, a kroz istoriju je posedovala diverzne manifestacione modalitete, polazeći od ličnih sposobnosti učesnika i stručnjaka trgovanja na parketu, pa do rapidnih tehnoloških kapaciteta i elektronskih transmitera signala, izrazito niske latencije. Nezavisno od načina njenog interpretiranja, njen značaj je neminovno signifikantan, dok je nastankom AT i VFT formi trgovanja, važnost brzine naročito apostrofirana.

„U poslednjih trideset godina, vremenska skala procesiranja trgovine prošla je put od jednog minuta do milisekunde, *niskom latencijom*, na savremenim elektronskim tržištima se smatra raspon manji od deset milisekundi, dok je *veoma niska latencija* interval manji od jedne milisekunde. Radi perspektive, brzina ljudskih reakcija je izražena u desetinama milisekundi“ (Moallemi i Saglam, 2013).

Tržišta angažuju velika investiciona sredstva u pravcu ažuriranja svojih sistema prema redukciji vremena, potrebnog za slanje informacija učesnicima, kao i za prihvatanje i obradu njihovih naloga. Paralelno tome, mesta trgovanja, svojim klijentima nude mogućnost ko-lokacije svojih instrumenata trgovanja u neposrednoj blizini kompjuterskih sistema tržišta, čime se dodatno ubrzava signalna transmisija i unapređuje latencija.

Primarni korisnici pogodnosti, produkovanih ulaganjima mesta trgovanja, su VF tržišni učesnici, koji svoje strategije baziraju na nisko-latentnoj tehnologiji i reagovanju na tržišne okolnosti u frakciji sekunde. Rast ekspeditivnosti konekcije sa tržištem, kompatibilan je bazičnim karakteristikama algoritamske tehnologije i predstavlja ispunjenje preduslova korisnosti i dalje ekspanzije visokofrekventnog trgovanja. Superiorna ažurnost algoritamske tehnologije je izlišna, ukoliko nije podržava adekvatnim sistemskim sposobnostima, odnosno, tržišnim mehanizmima sa ekvivalentnim funkcionalnim parametrima. S druge strane, „nisko-latentne berzanske aktivnosti unapređuju tradicionalna merila tržišnog kvaliteta poput likvidnosti i odsustva kratkoročne volatilnosti“ (Hasbrouck i Saar, 2010).



Slika 6. Razvoj troškova latencije tokom perioda 1995-2005

Izvor: Ciamac C. Moallemi & Mehmet Saglam - "The Cost of Latency in High Frequency Trading" (2010), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1571935

Slika prikazuje percentile prosečnih mesečnih troškova latencije za sve akcije u uzorku, kao funkcija vremena. Kao reprezentativni primer uzima se izveštaj o mesečnim prosecima troškova latencije kompanije Goldman Sachs Group, Inc. (NYSE: GS). Vremenska serija za GS počinje od njegove inicijalne javne ponude (IPO) u 1999. godini. Ovde se razmatra hipotetički investitor „ljudske vremenske skale“ sa fiksnom latencijom od $\Delta t = 500$ (ms). Percentili za rezultujuće troškove latencije se prijavljuju u običnim akcijama NYSE. Troškovi latencije izračunati su iz skupa podataka Ait-Sahalia i Yu (2009). Troškovi latencije za GS su takođe prijavljeni, počev od IPO-a. Isprekidane linije odgovaraju datumima kada je smanjena veličina tiketa na NYSE. Primećuje se da su

troškovi kašnjenja imali konstantan trend rasta tokom perioda 1995–2005. Konkretno, primećuje se da je medijalni trošak latencije nastao trgovinom na ljudskoj vremenskoj skali otprilike utrostručio, povećanjem sa približno 5% na približno 14%. Važan faktor u ovom povećanju je smanjenje cenovnog spreda tokom ovog vremenskog perioda. Slučajevi tokom perioda kada je NYSE smanjila veličinu tiketa (sa 1/8 usd na 1/16 usd u junu 1997. i sa 1/16 usd na 0,01 usd u januaru 2001.) poklapaju se sa skokovima troškova kašnjenja. Ovo je u skladu sa značajnim smanjenjem cenovnog spreda i zadržavanjem volatilnosti na istom nivou. Ovo sugeriše da će svako buduće smanjenje veličine tiketa dovesti do povećanja troškova latencije.

Dakle, unapređenje latencije doprinosi većoj eksploataciji prednosti algoritamskog trgovanja i razvijanju njegovih upotrebnih dometa, što u krajnjoj instanci rezultira širenjem volumena i tržišnog učešća datog oblika aktivnosti. Responzivnost izražena u milisekundama, predstavlja način operativnog premodelovanja tržišta i preuzima ulogu kritičnog inicijatora dalje tehnološke emancipacije trgovanja, delujući kao faktor konkurencije između učesnika, ali i samih berzi, pri čemu se njihovo nadmetanje zasniva na definisanju tehnoloških rešenja kojima se kontinuirano poboljšava latencija, odnosno, ubrzava proces trgovanja.

„Sfera visokofrekventnog trgovanja je rapidno rasla od svojih početaka, sredinom 2000-ih godina, dok danas visokofrekventno trgovanje reprezentuje oko 50% ukupnih aktivnosti na američkim tržištima kapitala. Posebna karakteristika visokofrekventnog trgovanja je žestoka konkurencija“ (Breckenfelder, 2019). Konkurencija između VF trgovaca ima višedimenzionalan uticaj na kvalitet trgovanja unutar određenog tržišnog sistema. Korelativno maker-taker modelu naknada, visokofrekventne forme trgovanja se svode na kreiranje ili korišćenje tržišne likvidnosti, pri čemu se nadmetanje učesnika u ovoj sferi beneficijelno odražava na poziciju ostalih investitora, usled redukcije raspona marže i optimizacije nivoa tržišnih cena.

Upravo je niska profitabilnost pojedinačnih pasivnih naloga rezultat oštre konkurencije, pri čemu VF market mejkleri nivelišu ponudu, umanjivanjem cene, sa ciljem sticanja pozicije većeg prioriteta unutar knjige naloga. Kumulativni rezultat datog procesa predstavlja poboljšanje kvaliteta transakcione realizacije i ukupne sistemske efikasnosti. S druge strane, upotreba likvidnosti od strane aktivnih VF trgovaca, povezana je sa strategijom zauzimanja pozicije u trgovini određenim instrumentom pri vrhuncu

kratkoročnog rasta ili pada njegove cene, odnosno, predstavlja kupovinu ili prodaju određenog predmeta trgovanja u trenutku postizanja optimalne vrednosti. Iako takve aktivnosti, u slučaju malicioznih ili vanrednih tržišnih okolnosti, mogu amplificirati oscilacije cena, u uslovima redovnog poslovanja, postojanje velikog broja VF korisnika likvidnosti, koji se u trgovanje uključuju pri amplitudama cenovnog kretanja, ipak, doprinosi češćim korekcijama i lakšem održavanju stabilnosti cenovnog nivoa. Prema tome, konzumacija likvidnosti ne poseduje direktnu ili aksiomatsku sposobnost unapređenja tržišnog kvaliteta, međutim, rasprostranjenost VFT i visok nivo konkurencije u ovoj sferi artikuliše efekte visokofrekventnih formi aktivnog trgovanja, ultimativno pružajući pozitivan doprinos sistemskoj efikasnosti.

S obzirom na agresivno nadmetanje VF trgovaca u svim investicionim sferama, nezavisno od prirode oblasti poslovanja, prisutna je tendencija unapređenja profitabilnosti na osnovu intenzifikacije razvoja algoritamskih sredstava i trgovačkih strategija, koje inkorporiraju takvu tehnologiju. Ekspanzija prezentovanih oblika trgovanja potiskuje tradicionalne učesnike, čija konkurentnost nije dorasla kvalitativnoj nadmoći njihovih AT i VFT oponentata. Kontrakcija komparativnih prednosti, zajedno sa generalnim trendom dalje akceleracije trgovanja i rasta tržišnog učešća VFT oblasti, uslovljava signifikantan pad profitabilnosti tradicionalnog, nealgoritamskog trgovanja. U tom smislu, rast konkurencije unutar AT i VFT oblasti, stimuliše razvoj funkcionalnih parametara angažovanih tehnoloških sredstava, uslovljavajući nesrazmeran spektar dohodnih mogućnosti i inferiornost drugih oblika tržišnih strategija, čime se u finalnoj instanci afirmiše rasprostranjenost i promoviše napredak algoritamskih oblika trgovanja.

Fragmentacija protoka naloga se odnosi na decentralizaciju i difuziju razmene istog tržišnog materijala na većem broju mesta trgovanja, predstavljajući nusprodukt proliferacije tržišne konkurencije. Polazni fragmentacioni efekat predstavlja umanjeње veličine pojedinačnih naloga, kao posledica deobe poslovnih aktivnosti usled diverzifikacije plasmana zbirnog obima naloga na kvantitativno više individualnih tržišta, što rezultira disperzijom likvidnosti u veći broj centara. Time se podržava logika vrednosne redukcije zasebnih naloga, ali, respektivno tome, raste broj neophodnih transakcija, kako bi se u celini izvršio nalog određenog klijenta, što predstavlja fundamentalnu sferu kompatibilnosti fenomena fragmentacije protoka naloga i algoritamskog načina trgovanja.

Pored toga, fragmentacija se odražava i na diseminaciju tržišnih informacija, uslovljavajući dodatnu problematiku, multiplikacijom izvora podataka, čime se produkuju novi izazovi za snabdevače (vendors), u pogledu sakupljanja, konsolidovanja i širenja obaveštenja o izvršenim aktivnostima trgovanja. Iako nameće određene investicione poteškoće, fragmentacija poseduje i beneficijelne potencijale, koji se naročito manifestuju u sadejstvu sa algoritamskim formama trgovanja.

Fragmentacija preuzima ulogu amplifikatora stabilizacione prirode algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, „oslanjajući se njihov potencijal suzbijanja prolaznih cenovnih šokova i impoziranja tržišne samodiscipline u realnom vremenu. Kada određeni manipulator pokuša da dislocira cenu određene akcije, to uglavnom AT/VFT mogu prepoznati na licu mesta, arbitrirati između kanala izvršenja i zaustaviti manipulaciju“ (Aitken i dr., 2015).

Može se zaključiti da „fragmentacija unosi varijetet kompleksnosti u trgovačko okruženje. Bez centralnog tržišta, trgovci moraju da potraže likvidnost na mnogim mestima, pri čemu je dragoceno da to učine velikom brzinom“ (O’Hara, 2014).

Nastanak visokofrekventnog trgovanja inherentno je povezan sa dinamičnom fragmentacijom protoka naloga, s obzirom da tehnološka poboljšanja, zajedno sa drugim sistemskim unapređenjima, poput autorizovanja ko-lokacije trgovačkih sredstava i konsolidovanih prikaza podataka, naročito magnifikuju sposobnost VF tržišnih učesnika u pogledu optimalnog izvršenja transakcija, usled signifikantnosti algoritamskih kapaciteta obrade podataka iz ogromnog broja informacionih izvora.

U okolnostima disperzije prisustva određenog finansijskog instrumenta na većem broju berzi povećanjem operativne brzine, kao i informacione ažurnosti visokofrekventnog trgovanja, moguće je odrediti najbolje mesto za izvršenje datog naloga. Takva mogućnost je gotovo ekskluzivna za algoritamske forme trgovanja, s obzirom na visoko ekspeditivan tržišni ambijent, koji odlikuje izrazita fragmentacija. Prema tome, iniciran je razvoj AT i VFT tržišnih sfera, usled realne limitiranosti uspeha drugih strateških oblika, odnosno, njihove inherentne nesposobnosti ažurne obrade tržišnih informacija i neadekvatnosti dinamike realizovanja trgovanja.

Posledično pokretači algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja poslužili su kao facilitatori prirodne evolucije finansijskih tržišta i produkovali nove sistemske forme,

kompleksnijih struktura, ali veće efikasnosti. Nameće se zaključak da su AT i VFT trenutni produkti kontinuiranog procesa konceptualne modulacije berzanske trgovine, pri čemu su njihovi okidači, u formi novih modela tržišnog pristupa i strukture naknada, redukovanje latencije, razvoj konkurencije, kao i fragmentacija trgovanja, usloveli nastanak ovih paradigmi, sa neophodnim beneficijalnim karakteristikama, koje dozvoljavaju najviši stepen komplementarnosti prema potrebama aktuelne berzanske epohe.

4 ALGORITAMSKO I VISOKOFREKVENTNO TRGOVANJE

Algoritamsko trgovanje (algorithmic ili algo-trading) podrazumeva kompjutersko trgovanje pri kom algoritmi mogu samostalno donositi odluke o tome koji finansijski instrument, kada, koliko, i na koji način treba kupiti, odnosno prodati (Sajter, 2013). Donošenje odluka ne mora nužno biti strogo definisano u smislu, donosi li kompjuter sve ove odluke samostalno, ili samo neke, npr. na osnovu algoritma se može dati signal za kupovinu/prodaju, ali odluka o tome koliko investirati i na koji način oblikovati nalog može biti prepuštena čoveku.

Elektronsko trgovanje je nasuprot algoritamskom, opšti naziv koji znači tek mogućnost elektronskog zadavanja naloga. Kod elektronskog trgovanja čovek donosi odluke o kupoprodaji, ali naloge ne prosleđuje lično, telefonom, ili poštom, već putem elektronskog sistema. Nestankom tzv. floora, odnosno prelaskom trgovaca iz fizičkog prostora u virtualni, većina trgovanja postala je elektronska, ali, ako je trgovanje postalo elektronsko, to ne znači da je postalo i algoritamsko.

Algoritamsko trgovanje može biti visokofrekventno, ali i niskofrekventno. Niskofrekventno algoritamsko trgovanje podrazumeva napredne strategije i modele, odnosno automatizovane sisteme koji mogu generisati kupovne i prodajne signale za pojedine finansijske instrumente, a uz njih i preporučene količine kupoprodaje. Samo sprovođenje ovih signala, odnosno izvršenje, može (i ne mora) se sprovesti visokofrekventnim sistemima. (Sajter, 2013).

Visokofrekventno trgovanje je podvrsta algoritamskog trgovanja. Visokofrekventno trgovanje rezultat je tehnološkog napretka civilizacije, a predstavlja kupoprodaju finansijskih instrumenata korišćenjem najsavremenijim informacijsko-komunikacijskim tehnologijama, odnosno ultra brzim računarima visoke procesorske snage. Karakteriše ga zatvaranje otvorenih pozicija unutar istog radnog dana i veliki obrtaj kapitala (McGowan, M.,2010).

Visoka frekventnost ovde se zaista ostvaruje u pravom smislu reči: pozicije se mogu otvarati i odmah nakon toga zatvarati i u nanosekundama – milijarditim delovima sekunde. Kad znamo da treptaj ljudskog oka traje oko 350 milisekundi, tad se brutalna snaga i brzina očitava u snazi ovih sistema da u jednom treptaju oka mogu sprovesti

stotinak miliona potpuno različitih kupoprodaja. Drugim rečima, dok čovek još nije uspeo ni trepnuti, a kamoli učiniti jednu jedinu kupoprodaju, kompjuterski sistem je u stanju preteći ga stotinak miliona puta. Krajnja granica, koja se više i ne čini nedostupnom, jeste trgovanje brzinom svetlosti, pri čemu bi kompjuter udaljen 150 km od računara berze mogao obavljati kupoprodaje za jednu milisekundu (u idealnim uslovima).

Visokofrekventno trgovanje omogućava sprovođenje arbitraže (zapravo, arbitraža danas postoji gotovo isključivo u mikro-strukturi finansijskih tržišta), pa visokofrekventni trgovci iskorišćavaju povremeni i privremeni nesklad između cena na različitim tržištima. Učesnici dodatnu motivaciju (odnosno prihode) ostvaruju kroz popuste koje im berze nude. Kako bi povećali promet i motivisali ih za pružanje likvidnosti, berze market-mejkerima nude popust na trgovinu, obično oko 20 centi na 100 deonica. Što više prometa realizuju putem određene berze, to više popusta ostvaruju, čime berze žele privući korisnike i podstaći likvidnost. Kao posledica navedenog ponašanja, pojavile su se strategije koje ciljaju na ostvarenje prihoda, isključivo iz ovih popusta.

4.1 Algoritamsko trgovanje

Pre svega, treba pojasniti reč algoritam. Bez obzira na svoje „matematičko“ poreklo, reč algoritam je, generalno, sinonim za korake u postupku rešavanja određenog problema i najčešće se koristi u postupku programiranja u okviru informacionih tehnologija.

Postoji više različitih definicija reči „algoritam“, prema Leshiku i Cralleu (2011), ovo su neke od njih:

- Plan koji se sastoji od nekoliko koraka koji precizno određuju niz akcija, kako bi se postigao ciljani zadatak. Osnovni algoritam je deterministički, dajući iste rezultate za iste inpute svaki put.
- Precizno određen korak po korak plan za računarske procedure koje počinju sa ulaznom (input) vrednošću, a kao rezultat dobija se izlazna (output) vrednost.
- Računarski postupak koji uzima vrednost kao input i proizvodi vrednost kao output.

Prema Sajteru (2013), Algoritamsko trgovanje podrazumeva kompjutersko trgovanje gde algoritmi mogu samostalno donositi odluke o tome koji se finansijski instrumenti, kada,

koliko i na koji način kupuju, odnosno prodaju, međutim, literatura na temu algo-trgovanja je obimna i ne postoji jedna univerzalna definicija. S toga, kako bi se suština u potpunosti razumela, neophodno je navesti više različitih tumačenja.

Prema Brownleesu i sardnicima (2010), algo sistem trgovanja olakšava donošenje odluka na finansijskim tržištima korišćenjem naprednih matematičkih alata. Takvi alogaritmi imaju za cilj strateško podnošenje naloga, koristeći kompjuterizovane šablone za momentalno procesuiranje informacije i preuzimanje akcije u kojima je ograničeno ili gotovo nepostojeće ljudsko prisustvo i intervencije (Brownlees i dr., 2010).

Kod algo-trgovanja kompjuteri su direktno povezani sa platformama za trgovanje i isporučuju naloge bez ljudske intervencije, zatim kompjuter procesuirao podatke sa tržišta kao i druge relevantne podatke i na osnovu ugrađenih algoritama šalje instrukcije za trgovanje u roku od nekoliko sekundi (Chaboud i dr., 2013).

Nužno je napomenuti da su za izradu algoritama neophodni parametri, koji predstavljaju indikatore koje zadaje trejder, a koje algoritmi dalje koriste kao pokretače za svoje kalkulacije. Izbor adekvatnog indikatora, ili kombinacija odgovarajućih, od ključne je važnosti za uspešnost algoritamskog trgovanja. Pogrešan izbor indikatora u zadatom algoritmu može dovesti do ogromnih gubitaka u relativno kratkom vremenskim periodu.

AT može biti visokofrekventno i niskofrekventno, u zavisnosti od perioda držanja otvorenih naloga. Kod visokofrekventnog trgovanja periodi držanja naloga mogu biti kratki, mereni minutima ili satima, dok kod niskofrekventnog mogu biti otvoreni danima, nedeljama ili duže.

4.2 Visokofrekventno trgovanje

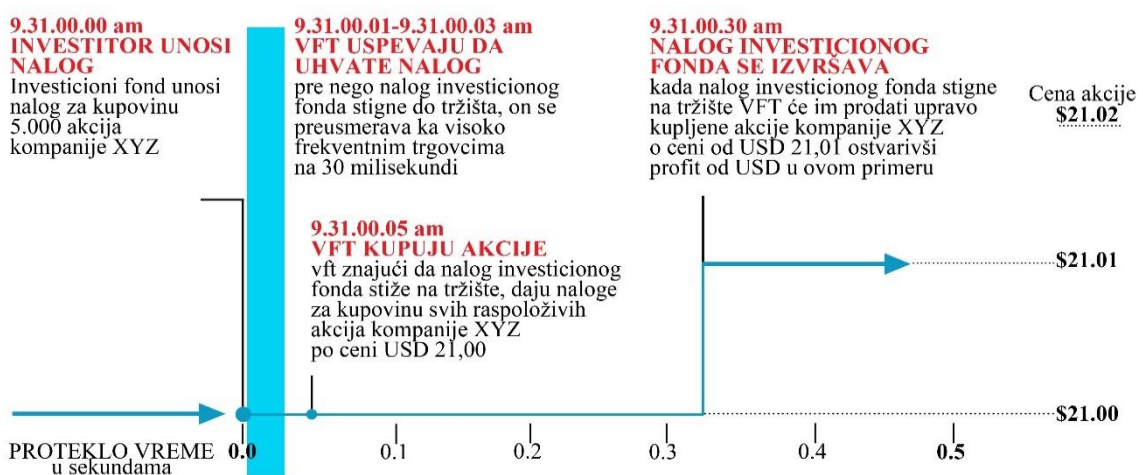
Visokofrekventno trgovanje (VFT) nastalo je kao rezultat visoko tehnološkog razvoja, a predstavlja trgovinu finansijskim instrumentima na najrazvijenijim tržištima kapitala, na kojima je prisutna veoma visoka volatilitnost, kao jedan od najvažnijih preduslova upotrebe najsavremenijih informacionih tehnologija u takvoj vrsti trgovine.

Informaciona tehnologija podrazumeva primenu naprednih hardvera i softvera izuzetno visoke procesorske snage, koji omogućavaju obavljanje velikog broja kupoprodajnih naloga u najmanjim delovima sekunde. Mora se naglasiti da je broj trejdera, koji obavljaju visokofrekventno trgovanje, relativno mali u odnosu na ukupan broj trejdera koji se bave

standardnom (klasičnom) trgovinom hartijama od vrednosti. Procene su da na najrazvijenijim tržištima finansijskih instrumenata, VFT trejderi čine svega 10% od ukupnog broja trejdera.

Međutim, bez obzira na njihov relativno mali broj, strategija visokofrekventnog trgovanja jeste što efikasnije trgovanje, tj. trgovanje sa velikim brojem naloga u što kraćem vremenskom intervalu, tako da se procenjuje da vrednost obavljenih visokofrekventnih transakcija čini 65%-75% od ukupno obavljenih transakcija na globalnom elektronskom tržištu. Pojedinačni profiti iz takvih transakcija relativno su mali, često mereni u centima, ali multiplikovani brojem obavljenih transakcija, dosežu milionske iznose na dnevnom nivou.

Visokofrekventni trejderi ispostavljaju i poništavaju („pinguju“) ogroman broj naloga sa ciljem prethodnog testiranja cenovnih fluktuacija, pokušavajući da ih usmere na cenovne nivoe kada izvršavaju svoje naloge. Zahvaljujući naprednim kompjuterskim programima, koji su praktično zamenili ljude, računari samostalno veoma brzo ulaze i izlaze iz pozicija, generišući profit. Visokofrekventni trejderi, odnosno trgovanje, smatra se dnevnim trgovanjem, jer uglavnom za taj dan ne ostaju otvorene pozicije nakon zatvaranja berze. Važno je napomenuti da u toku trgovačkog dana, VFT ne podrazumeva konstantne aktivnosti, već se ono odigrava samo u određenim trenucima, kada programi „prepoznaju“ svoje prilike za ostvarivanje profita. Može se slobodno reći, da za ljudsko oko, ove aktivnosti nisu prepoznatljive.



Slika 7. Primer visokofrekventne trgovine

Izvor: The New York Times

Na grafikonu 7. prikazano je, na jednostavnom primeru, kako funkcioniše visokofrekventna trgovina.

U 9:31:00.00 a.m. zajednički investicioni fond (*mutual fund*) na tržište ispostavlja nalog za kupovinu 5.000 akcija XYZ kompanije po ceni od \$21 po akciji. Zatim, u 9:31:00.01-9:31:00.03 a.m., pre nego što je nalog investicionog fonda i poslat na široko tržište, nalog „presreću“ visokofrekventni trgovci, tj. VFT kompjuteri, u 30 milisekundi.

U 9:31:00.05 a.m. visokofrekventni trgovci, znajući da nalog dolazi na tržište, preplavljaju tržište sa kupovnim nalogima, skupljajući tako sve dostupne akcije kompanije XYZ po ceni od \$21 po akciji.

Nalog zajedničkog fonda pojavljuje se na tržištu u 9:31:00.30 a.m., a visokofrekventni trgovci tada prodaju svoje prethodno kupljene akcije za \$21.01 po akciji i tako ostvaruju 1 cent profita po akciji, u ovom primeru, ukupno \$50.

Suština je da se u ovom primeru govori samo o jednoj, od milion transakcija, koje visokofrekventni kompjuter izvrši u istom trenutku. Jasno je i da nalozi velikih investicionih fondova mogu biti znatno veći nego što je prikazano, donoseći visokofrekventnim trgovcima ogromne profite najčešće za samo nekoliko mili ili nano sekundi.

Komisija za trgovanje robnim fjučersima (Commodity Futures Trading Commission, CFTC) kao nezavisna američka federalna agencija, koja je formirana kao regulator tržišta fjučersa i opcija, tumači visokofrekventno trgovanje kao oblik automatskog trgovanja koje upošljava:

- algoritme za donošenje odluka, iniciranje naloga, generisanje, trasiranje ili izvršenje, za svaku pojedinačnu transakciju bez upliva ljudi;
- nisko-latentnu (*low-latency*)⁴ tehnologiju koja je dizajnirana da minimizira vreme reakcije, uključujući blizinu i ko-lokaciju usluga;
- veoma brzu konekciju, tj. vezu sa tržištima radi brzog unosa naloga, i
- visoku stopu povratnih informacija (nalozi, kotacije i otkazivanja) (CFTC 2010).

⁴ Latencija se odnosi na vreme koje protekne od ispostavljenog zahteva za podacima do trenutka dok se ti podaci ne pojave, tj. vreme između inicirane akcije i dobijene reakcije.

Postoji dosta različitih tumačenja algoritamskog trgovanja i visokofrekventnog trgovanja. Nije neuobičajeno da često dolazi do nerazumevanja ovih pojmova. Prvenstveno, zbog toga što ovi oblici elektronskog trgovanja imaju određene zajedničke karakteristike, a, sa druge strane, svaki od njih ima svoje osobenosti.

Tabela 2. Zajedničke karakteristike za AT i VFT

Zajedničke karakteristike za AT i VFT	
1 - Unapred kreirane investicione odluke	
2 - Koriste ih profesionalni trejderi	
3 - Posmatranje tržišnih podataka u realnom vremenu	
4 - Automatsko podnošenje naloga	
5 - Automatski menadžment naloga	
6 - Odsustvo ljudskog uticaja	
7 - Korišćenje direktnog pristupa tržištu	
Specifične karakteristike za AT	Specifične karakteristike za VFT
1 - Trgovanje preko posrednika	1 - Veliki broj naloga
2 - Minimiziranje tržišnog uticaja za velike naloge	2 - Brzo poništavanje naloga
3 - Cilj je dostići određeni reper (<i>benchmark</i>)	3 - Trgovina sopstvenim kapitalom (<i>proprietary trading</i>)
4 - Mogući periodi držanja naloga : dani/nedelje/meseci	4 - Ostvarivanje profita od kupovine i prodaje (kao posrednik)
5 - Aktivnost naloga kroz vreme i tržište	5 - Bez značajnih otvorenih pozicija na kraju dana (<i>flat position</i>)
	6 - Kratak period držanja pozicije
	7 - Izvlačenje veoma malog profita po transakciji
	8 - Potreba za niskom latencijom
	9 - Korišćenje usluge kolokacije/blizine
	10-Fokusiranje na visoko likvidne instrumente

Izvor: Gomber i dr., (2011)

U suštini, oba koncepta koriste programiranje kao osnovu za automatsko - kompjuterizovano izvršavanje tržišnih naloga. Vreme izvršenja tržišnih naloga je jedan od ključnih faktora koji određuje njihovu suštinsku razliku. Sam naziv, visokofrekventno trgovanje, objašnjava da je za taj oblik trgovanja karakteristična visoka frekvencija, što znači da se radi o velikom broju operacija koje se izvršavaju u izuzetno kratkim vremenskim periodima, merenim najmanjim delovima sekunde.

Druga važna specifičnost za VFT, koja je takođe vezana za vreme izvršavanja naloga, je da se najveći broj pozicija, uglavnom, zatvara u toku regularnog berzanskog trgovačkog dana, što znači da ne ostaju otvorene pozicije „preko noći“ (*over-night positions*). Za razliku od VTF, AT može da zadržava otvorene pozicije duže, u sekundama ili minutima, ali često i u danima, nedeljama ili duže. Možemo reći da nije svako algoritamsko trgovanje visokofrekventno trgovanje, već da visokofrekventno trgovanje predstavlja podgrupu algoritamskog.

4.2.1 Ključni termini povezani sa visokofrekventnim trgovanjem

Implementacija pristupa korišćenjem kompjuterskog programa, praćeno testiranjem unazad, je poslednji korak u algoritamskom trgovanju (isprobavanje algoritma na istorijskim periodima prošlih performansi na berzi da bi se videlo da li bi njegovo korišćenje bilo isplativo). Cilj je transformisati opisanu metodu u integrisanu automatizovanu operaciju koja uključuje pristup trgovačkom računu na koji se mogu postavljati nalozi. Za algoritamsko trgovanje moraju biti zadovoljeni sledeći zahtevi (Narong, M. 2011):

- Unajmljeni programeri ili gotov softver za trgovanje su sve opcije za kreiranje potrebnog plana trgovanja.
- Pristup tokovima tržišnih podataka, koje će algoritam pratiti radi potencijalnih šansi za plasman naloga.
- Pristup trgovačkim sistemima i internet konekcijama za postavljanje naloga.
- Sličnost i infrastruktura za back testiranje sistema nakon što je kreiran pre nego što se pusti u proizvodnju na stvarnim razmenama.
- Na osnovu zamršenosti pravila algoritma, istorijski podaci su dostupni za testiranje unazad.

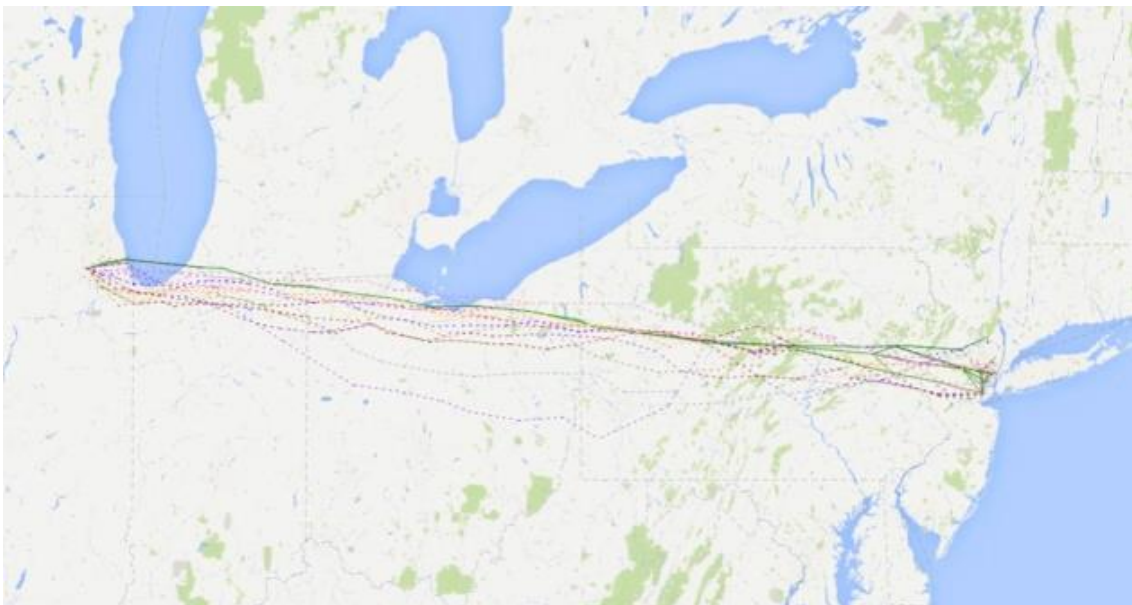
4.2.2 Ko-lokacija i tehnički preduslovi

Ko-lokacija je jedan od termina koji je od izuzetne važnosti za razumevanje funkcionisanja visokofrekventne trgovine. U suštini, radi se o prostornoj distanci između glavnog servera berze i servera VFT firmi. To podrazumeva pozicioniranje računara, koji su u vlasništvu VFT firmi, na istoj lokaciji ili što bliže lokaciji na kojoj se nalaze računari

Berze. Na taj način VFT trejderi dobijaju informacije o cenama finansijskih instrumenata pre ostale investicione javnosti, tj. pre ostalih učesnika u trgovanju, što i jeste njihov glavni cilj. Što je kraća dužina konekcionih kablova, koji povezuju visokofrekventne računare sa računarima berze, to je i brži prenos neophodnih informacija.

U korak sa zahtevom bržeg prenosa, kompanija „Spread Networks“ je 2010. godine završila izgradnju novog optičkog kabla velike brzine, koji povezuje finansijska tržišta u Njujorku i Čikagu. Prethodne konekcije između ova dva finansijska centra išle su cik-cak duž železničke pruge, oko planina, prateći reljef i postojeću infrastrukturu.

Kabl kompanije „Spread Networks“ prokopan je u gotovo pravoj liniji i procenjuje se da su troškovi te investicije iznosili oko 300 miliona dolara. Rezultat ove investicije bilo je skraćenje vremena povratnih informacija između Njujorka i Čikaga, koje je sa 16 milisekundi smanjeno na 13 milisekundi. Tri milisekunde možda ne deluje mnogo, pogotovo u odnosu na brzinu kojom se prenose osnovne informacije o kompanijama i granama privrede kojoj pripadaju, ali su analitičari naglašavali da tri milisekunde predstavljaju „večnost“ za visokofrekventne trejding firme (Budish i dr., 2015). Napominjemo da udaljenost između Njujorka i Čikaga iznosi oko 1.270 km.



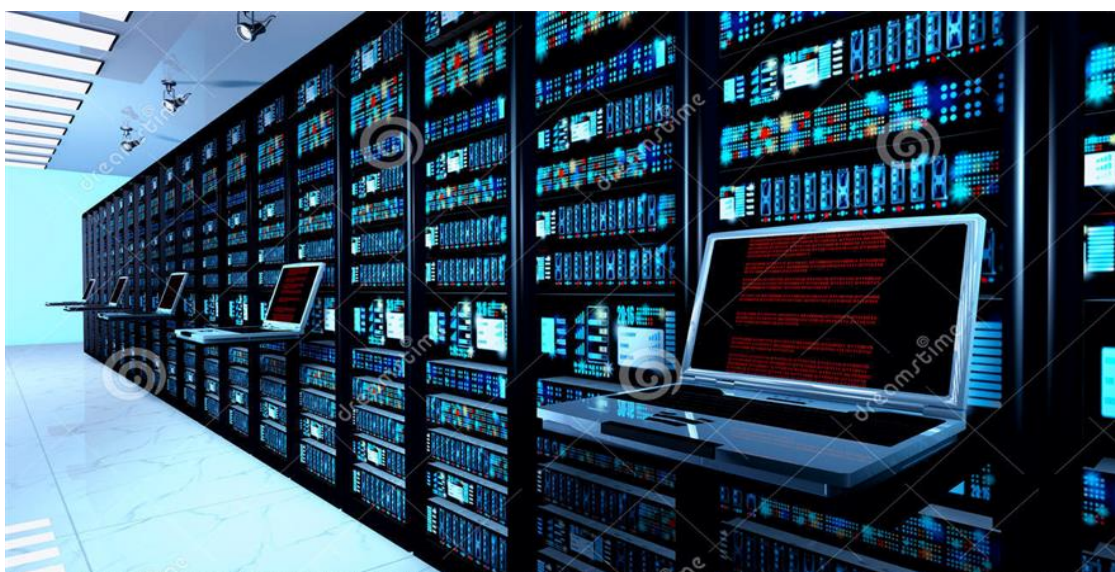
Slika 8. Mikrotalasni kablovi koji povezuju Nju Džersi i Čikago

Izvor: <https://sniperinmahwah.wordpress.com/2014/09/22/hft-in-my-backyard-part-i/>

Uvođenjem najsavremenijih tehnologija u elektronsko trgovanje, stiče se utisak da je došlo do potrebe za prostornim smanjenjem tradicionalnih berzi.

Međutim, na primeru Njujorške berze (NYSE) možemo se uveriti u nešto sasvim suprotno. Naime, za nesmetano funkcionisanje najsavremenije elektronske trgovine neophodna je adekvatna visokotehnološka informaciona infrastruktura a ona podrazumeva umrežavanje velikog broja računara i servera koji obezbeđuju nesmetani protok informacija neophodnih za obavljanje finansijskih transakcija. Sposobnost da se procesira ogroman broj elektronskih kupoprodajnih naloga zahteva postojanje velikih računarskih centara, odnosno posebnih hala u kojima su smešteni najsavremeniji hardveri.

Nekada su računari bili korišćeni kao podrška trejderima, a danas ljudski faktor „služi“ kao podrška računarima pri trgovanju. Podrška se ogleda u pravljenju sve kompleksnijih matematičkih i statističkih programa, odnosno softvera, koji dalje trguju bez uticaja ljudi. Znači, ljudi više ne donose investicione odluke, to rade kompjuteri. Na taj način stvoren je „digitalni“ Vol Strit, a povezivanjem takvih data centara u svetu stvoren je globalni digitalni sistem trgovanja hartijama od vrednosti.



Slika 9. Data Center / Server soba

<https://thumbs.dreamstime.com/z/terminal-monitor-server-room-server-racks-datacenter-interior-creative-business-web-telecommunication-internet-76688850.jpg>

Prateći nove trendove, Njujorška berza (NYSE) izgradila je 2010. godine računarske centre (*Data Centers*), koji su faktički uvećali prostor koji zauzima Njujorška berza za skoro 10 puta, stvarajući mesta za trejding koja su dislocirana sa Vol Strita (*Wall Street*). Praktično, to znači da se berzanska trgovina, svojim većim delom, više ne obavlja na samom parketu Vol Strita, već u predgrađu Njujorka, u Nju Džersiju, lokaciji novog data centra Njujorške berze.

Centri za likvidnost Njujorške berze (NYSE) koji se nalaze u Sjedinjenim Američkim Državama u Mahvahu, Nju Džersiju (*Mahwah, New Jersey*) i u Velikoj Britaniji u Basildonu, Eseksu (*Basildon, Essex*) spadaju u najnaprednije data centre u svetu i omogućavaju svojim klijentima da lociraju (ko-lokacija) opremu u okruženje koje je koncipirano tako da im omogućava kontinuitet aktivnosti na tržištu finansijskih instrumenata, obezbeđujući visoku sigurnost transakcija.

Ko-lokacija u Mahvah-u nudi učesnicima najdirektniji put ka tržišnim podacima i Njujorškoj berzi (NYSE)⁵, dok ko-lokacija u Basildonu pruža direktan put do tržišta Internacionalne berze (*International Exchange, ICE*)⁶ koja se nalaze na toj lokaciji.

Ko-lokacija u bilo kom od ovih centara Njujorške berze omogućava firmama da se nalaze odmah uz računarski sistem NYSE grupe. Klijenti mogu da izaberu način pristupa okruženju unutar Centra za likvidnost putem dve različite, fleksibilne mrežne usluge u kapacitetima protoka koji se kreću od 1Gb do 40Gb.

Njujorška berza je, zapravo, razvila posebnu komunikacionu mrežu. Infrastruktura bezbednih finansijskih transakcija (*Secure Financial Transaction Infrastructure, SFTI*) je mreža visokih performansi koja nudi brzu povezanost sa tržišnim podacima i elektronskim trgovačkim mrežama. Pojedinačna SFTI veza može da ponudi unapređeni pristup tržišnim podacima, kliringu i drugim vendorskim uslugama različitih berzi.

⁵ NYSE je grupa berzi koju je formirala NYSE uz akviziciju Ahipelago berze, Pacifičke berze i Američke berze. Novoformiranu grupaciju koja je predstavljala najveće jedinstveno berzansko tržište na američkom kontinentu preuzela je kompanija ICE 2013. godine.

⁶ ICE je američka finansijska kompanija, osnovana 11. maja 2000. godine od strane Jeffrei Sprecher-a, sa sedištem u Atlanti, država Džordžija. U njenom vlasništvu su 23 robnih i finansijskih berzi, uključujući i NYSE.



Slika 10. Data Center / Kontrolna soba

Izvor: <http://businessforecastblog.com/high-frequency-trading-and-the-efficient-market-hypothesis/>

Ko-lokacija postaje esencijalni zahtev za kompanije koje se bave visokofrekventnim trgovanjem i algoritamskim trgovanjem jer omogućava prednosti kraće latencije, kao preduslova za uspešno trgovanje na veoma konkurentnom elektronskom tržištu kapitala. Radi lakšeg razumevanja, latencija ili dužina protoka vremena, na primer, može se uporediti sa vremenom koje protekne od trenutka uboda iglom do trenutka osećaja bola, prouzrokovanog tim ubodom. Što je to vreme kraće, latencija je niža.

4.2.3 Latencija i likvidnost

Termin latencija (*latency*) već smo pominjali u kontekstu sa ko-lokacijom i njihovom uskom povezanošću sa visokofrekventnom trgovinom. Latencija se odnosi na vreme koje protekne od trenutka ispostavljanja zahteva za podacima do trenutka pojavljivanja podataka, tj. vreme između inicirane akcije i dobijene reakcije. U suštini, latencija je vreme koje je neophodno da nalog (*order*), bilo kupovni, bilo prodajni, stigne do tržišta finansijskih instrumenata, odnosno servera berze, i izvrši se, a onda, kao povratna informacija, vrati se onome ko je nalog ispostavio. Treba naglasiti da se radi o elektronskom trgovanju i da će se povratna informacija o izvršenoj transakciji (*order filled*) pojaviti na ekranu nalogodavca, čime se „krug“ zatvara.

Svi ovi elementi ugrađeni su u softvere koje koriste VTF firme i nevidljivi su ljudskom oko. Niska latencija podrazumeva veću brzinu protoka digitalnih podataka, s toga visokofrekventne firme investiraju ogromna finansijska sredstva u svoje informatičke infrastrukture i time značajno ubrzavaju procese izvršenja naloga, ostvarujući konkurentsku prednost na finansijskom tržištu. Njihov cilj je informatička infrastruktura kojom se minimizira latencija. Najvažnija odrednica latencije je udaljenost koju digitalni podatak prelazi, a smanjenje udaljenosti podrazumeva lociranje servera koji generiše kupoprodajne naloge, što bliže centralnom serveru berze, odnosno ciljanom tržištu (kolokacija).

Savremena elektronska trgovina bazirana je na primeni visokih tehnologija, tako da u arhitekturi informacionog sistema mogu postojati određene kritične tačke vezane za latenciju. Kritične tačke mogu usporiti protok digitalnih podataka, čime direktno utiču na povećanje latencije. Možemo definisati takve četiri tačke, koje na svoj način predstavljaju „uska grla“ u protoku informacija:

- input/output servera berze,
- informaciona infrastruktura brokerskih kompanija,
- internet konekcija,
- računarski sistemi klijenata.

U informacionim sistemima mogu postojati određene „pukotine“ koje usporavaju tokove informacija, a koje se mogu pojaviti u gore navedenim kritičnim tačkama, što rezultira određenim stepenom neefikasnosti trgovanja. Takav zastoje u prenosu informacija („*data lag*“) obično se pojavljuje bez prethodnog upozorenja i najčešće prolazi neopaženo od strane malih (*retail*) trgovaca.

Veliki (institucionalni) investitori i VTF firme imaju mogućnost da investiraju značajne količine kapitala u infrastrukturu koja podrazumeva nisku latentnost (*low latency*), a u poslednje vreme njihove investicije u infrastrukturu usmerene su na dostizanje ultra niske latentnosti (*ultra low latency*), tj. latencije ispod jedne milisekunde.

4.2.4 Market mejing

Market mejkeri su najaktivniji trgovci na finansijskom tržištu koje karakteriše to da istovremeno daju kupovne i prodajne naloge za raspoložive tržišne instrumente. Njihov cilj je da naprave razliku između kupovne i prodajne cene, što se naziva „spred“. Tačnije, oni kupuju po bid ceni i prodaju po ask ceni profitirajući na bid-ask spreadu. Cilj je da se svaka kupovina upari sa prodajom i obrnuto kako bi se smanjio rizik od držanja hartije od vrednosti u dužem vremenskom periodu. Market mejkeri pružaju likvidnost učesnicima na tržištu koji žele da trguju odmah.

Tehnike marketmejinga podrazumevaju korišćenje kotacionih softvera preko kojih market mejkeri šalju svoje kotacije automatski na elektronsko tržište. Kotacioni softveri nisu ništa drugo nego programi koji podnose, ažuriraju i povlače kotacije prema unapred zadatim kriterijumima. Može se reći da su tehnike koje koriste market mejkeri veoma slične onima koji koriste visokofrekventni trgovci. Postoji strategija visokofrekventnih trgovaca koja se bazira na praćenju kotacija market mejkera.

Prema nekim autorima (Chordia i sar., 2013) VFT su zaslužni za uspeh novih lokacija za trgovanje zato što time što postavljaju kotacije oni privlače tok naloga na tržište. Chi-X, novi operator trgovine finansijskim instrumentima, nije imao toliki tok naloga sve dok VFT market mejker nije počeo da trguje na njemu. Takođe, arbitražna aktivnost VFT drži cene poravnane i sprečava da investitori vide da ista imovina ima različite cene na različitim tržištima i ta cenovna odstupanja vide samo VFT i na njima zarađuju (Chordia i sar., 2013). VFT eliminišu ta odstupanja pre nego što ljudsko oko može da ih uoči. U poređenju sa tradicionalnim market mejkerom, visokofrekventni trgovac mora da koristi inovativne, agresivne i predatorske strategije, u uslovima decimalizacije, napretka kompjuterske tehnologije i povećane konkurencije (Lakić, 2014).

Iskustveno je uočljivo da se ponašanje market mejkera može predvideti ako se zna njihova pozicija u finansijskim instrumentima. Market mejkeri su prisutniji na prodajnoj strani kada su u procesu akumulacije, a kupci kada je pozicija na niskom nivou (odnosno kratka), što u krajnjoj instanci utiče na cene. VFT market mejker je predmet kapitalne kontrole, što podrazumeva ograničenu mogućnost otvaranja pozitivnih/negativnih pozicija. Uvreženo je mišljenje da su cene akcija odraz potreba investitora koji komuniciraju na tržištu, ali kada market mejkeri igraju tako dominantnu ulogu u trgovanju, njihova ograničenja utiču na cenu. (Chordia i dr., 2013).

5 REGULATIVA I INICIJATIVE U PRAVCU DEREGULACIJE TRŽIŠTA

Usled evolucijskog toka i napretka oblika berzanskog trgovanja u smislu postupnog uvažavanja i implementacije savremenih tehnoloških i informacionih sistema u formi algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, regulativa je postepeno pratila takav napredak i definisala modifikacione potrebe. Premisa i ključna aktivnost u tom smislu se ogleda u naporima usmerenim prema limitiranju negativnih efekata, koji u svojoj manifestaciji mogu usloviti sistemski rizik i tržišnu neefikasnost.

U tom smislu, pred regulatorima je krucijalni zadatak definisanja sveobuhvatnih okvira koji proaktivno odgovaraju na novonastale izazove uz uvažavanje distinktivnih odlika algoritamskih i visokofrekventnih strategija trgovanja. Odnosno, neophodno je razumeti ključnu prednost datih strategija u smislu brzine pri kojoj VF tržište funkcioniše, što važi za njegovo fundamentalno obeležje. „Brzina trgovanja zahteva da se regulativa preorijentiše sa ex post, na ex ante funkcionisanje“ (Linton i dr., 2013). Takav preokret uslovljava stvaranje efektivnije osnove nadzornih aktivnosti, ubrzava i osnažuje delotvornost tržišnih intervencija, tj. usmerenost na preventivno delovanje regulatornih mera predstavlja adekvatniji oblik odgovora na izazove nastale usled akceleracije trgovanja, tj. „novi alati omogućavaju veći nadzor nad tržišnim ponašanjem, ali je na visokofrekventnim tržištima bolje da se problemi eliminišu pre nego što stignu na tržište“ (Linton i dr., 2013).

S obzirom na ekspanziju signifikantnosti visokofrekventnog trgovanja, nužno je obratiti pažnju na njegovo dejstvo na druge segmente finansijskog sistema. „Povezanost visokofrekventnih tržišta znači da se problemi na jednom tržištu gotovo trenutno prelivaju i na druga tržišta“ (Linton i dr., 2013). Radi se o holističkom delovanju tržišta kapitala, što se ogleda u značaju pojedinačnih elemenata ili segmenata u perspektivi funkcionisanja čitavog sistema, čiji je primarni cilj uspešna alokacija i maksimalno angažovanje raspoloživih resursa, dok je zadatak pojedinačnih finansijskih tržišta obezbeđivanje likvidnosti i određivanje cena tržišnog materijala.

Postojeća relacija doprinosi razumevanju potencijala koji oblast regulacije može imati kao instrument kojim se sve pozitivne strane algoritamskog i VFT trgovanja mogu eksploatisati u pravcu povećanja kvaliteta berzanskog trgovanja.

„Razvoj potpuno automatizovanih berzi je povećao trgovinski kapacitet tržišta i omogućio posrednicima da prošire upotrebu tehnologije“ (Jain, 2005).

Međutim, primena tehnologije i pojava informacione asimetrije esencijalno uslovljava segmentaciju tržišnih učesnika prema nivou implementacije tehnologije i elektronskih algoritama u trgovanju, uslovljava deformaciju postulata tržišne jednakosti i inicira potencijalni etički konflikt, koji pritom zanemaruje nusprodukte VF strategija u smislu unapređenja poslovanja tržišta. „Visokofrekventni trgovci se razlikuju od drugih prema tehnologiji koju koriste za obradu informacija i ažurnost trgovine“ (Brogaard i dr., 2013).

Analizirajući efekte informacione asimetrije, regulatorni okvir mora delovati kao katalizator ravnopravnosti i pravičnosti trgovanja, pri čemu je neophodno spomenute sposobnosti jedne grupe tržišnih učesnika filtrirati regulatornim alatima kako bi se odstranile sve neefektivne karakteristike, a zadržale emancipovane odlike koje doprinose ostvarenju viših ekonomskih ciljeva finansijskog sistema uz umanjenje svih rizika i volatilnosti. „S obzirom da VFT posluju na osnovu tržišnih podataka, regulatori pokušavaju da osiguraju da svi tržišni učesnici imaju jednake mogućnosti dobijanja najnovijih tržišnih podataka“ (Brogaard i dr., 2013).

U ovakvim stavovima se ističe zadatak regulatornih tela i propisa, da svojim sveobuhvatnim kontrolnim mehanizmima produkuju najviši stepen transparentnosti u funkcionisanju elektronskih oblika trgovanja, što će u krajnjoj instanci usloviti rast poverenja javnosti i time omogućiti lakše funkcionisanje datog segmenta.

Zagovornici finansijskog biheviorizma tvrde „da ljudi možda nisu uvek racionalni, ali su uvek ljudi, pa je prema tome funkcionisanje finansijskih tržišta izloženo ljudskoj pogrešivosti i iracionalnosti investitora“ (Baker i Nofsinger, 2002). Dakle, pored striktno ekonomskih aspekata, sile optimizma i pesimizma ipak ravnopravno utiču na tržišne trendove i time u podjednako meri stvaraju ili obaraju kvalitet tržišta, što doprinosi dodatnoj afirmaciji ili negaciji algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja.

Prema tome, uloga regulative u ovom polju ipak nalaže neophodnost optimizacije obima datih aktivnosti i ekstrakcije apsolutno najboljih praksi datih strategija, čiji se primarni doprinos ogleda u „poboljšanju likvidnosti i određivanja cena putem inkorporacije informacija u cenu“ (O’Hara, 2003).

Stoga, stepen represivnosti nadzornih okvira mora biti mera koja ne ugrožava brzinu ili druge karakteristike elektronskog trgovanja, odnosno, instrument koji se nužno koristi

radi postizanja tržišne stabilnosti i ravnopravnosti trgovanja ne sme prerasti u faktor koji uslovljava manju efikasnost ili nestabilnost tržišta.

„Uklanjanjem VFT kompanija će se ukloniti likvidnost. Može se očekivati da to uslovi povećanje marže i smanjenje dubine tržišta, rast transakcionih troškova za trgovce. Takođe, može porasti i cena kapitala za kompanije, jer trgovci zahtevaju veću kompenzaciju za ulaganje u manje likvidne hartije od vrednosti“ (Linton i dr., 2013). U tom smislu, rešenje datog izazova, od kreatora regulatornih mera i politika zahteva donošenje optimalnog rešenja u smislu srazmere koristi i šteta koje će njihov regulatorni koncept izazvati.

Pored toga, neophodna je redovna revizija i redefinisane regulative, usled učestalog ažuriranja algoritama. „Priroda ovih problema odbacuje lake solucije, ali je jedna stvar jasna - regulatori će morati da usvoje nove metode i pristupe za nadgledanje novih tržišta zasnovanih na tehnologiji“ (Linton i dr., 2013). Prema mišljenju istog autora, regulativi iz oblasti visokofrekventnog trgovanja je neophodna reforma, ipak smer u kojem će krenuti konkretna izmena mera i mehanizama kojim se uređuju pitanja iz date oblasti, ne karakteriše konsenzusna odlučnost, već je prisutan pregršt različitih stanovišta u vezi pitanja funkcionisanja VFT-a, koji su ipak ideološki utemeljeni na načinu koji dozvoljava njihovu kategorizaciju.

Osnove tri grupe postavljanja opsega i intenziteta kontrolnih i nadzornih aktivnosti u ovom slučaju variraju prema rigidnosti i stepenu striktnosti, a date varijacije su suštinski prouzrokovane viđenjem i razumevanjem fenomena algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, od strane kreatora regulatornih politika. „Za neke VFT predstavlja tehnološki napredak koji zahteva prilagođavanje nadzora i koordinacije tržišta. Prema mišljenju drugih, VFT je iskrivilo funkcionisanje tržišta i potrebna su nova pravila kako bi se osiguralo pravilno tržišno ponašanje. Poslednja grupa posmatra VFT kao inherentno pogrešno, pa ga stoga treba ukloniti sa tržišta ili u velikoj meri ograničiti.“ (Linton i dr., 2013).

Sugestije vezane za adaptiranje i koordinisanje nadzora se temelje na pristupu rešavanja datih problema uz minimalne presije na strani VF trgovaca. Ključna pretpostavka je transformacija pristupa, metodologije i tehnika regulatornih radnji. Prevedhodno, svi naponi usmereni ka izmeni regulative se u ovom slučaju odnose na prilagođavanje kreatora politika, a ne tržišnih učesnika.

Dakle, polazište ovog mišljenja se zasniva na formiranju odgovora na novonastale strategije trgovanja, koji uvažava njen izražen tehnološki element. Nadzor nad elektronskim trgovanjem se vrši kreiranjem instrumenata koji imaju funkcionalni potencijal da svoje operacije obavljaju analogno funkcionisanju trgovinskim algoritmima, odnosno, cilj je postavljen u sferi anti-manipulativnog testiranja tehnološkim sredstvima koje VFT subjekti koriste.

Drugo stanovište, se odnosi na izmenu pravila trgovanja, odnosno, modifikovanje ili nametanje novih imperativnih nameta u pogledu ponašanja učesnika i funkcionisanja tržišnih aktivnosti. Prema tome, VFT se dozvoljava ali isključivo uz poštovanje odgovarajućih propisa koji su primereni tom obliku berzanskih strategija i dozvoljavaju tržištu da stvori perpetualnu otpornost na eventualne prestupe putem minimalizacije prostora na samom tržištu koji može predstavljati rizik u pogledu ugrožavanja njegove stabilnosti.

Poslednje, treće, stanovište se zasniva na principu osporavanja doprinosa visokofrekventnog trgovanja i isticanju suštinske neispravnosti datog koncepta. Način kojim se može ograničiti navodni uticaj se ogleda u primeni različitih instrumenata koji imaju ispitano dejstvo u ekonomskoj istoriji i čije se delovanje zasniva na najvišem stepenu imperativa i sankcije, odnosno, reč je o instrumentima, koje regulatorna tela propisuju u formi rigoroznih instrumenata, poput poreza, kojima se sužava raspon marže, odnosno, umanjuje profitabilnost. „Čini se jasnim da VFT ne može biti regulisano bez ozbiljnih tržišnih efekata. VFT sada obezbeđuje tržišnu likvidnost, dok preko 70% trgovine američkim akcijama uključuje visoku frekventnost“ (Iati 2009).

Prema navedenom, svaka regulatorna alternativa ima određene prednosti, ali paralelno postoji i mogućnost ispoljavanja nedostatka, koji limitiraju korisnost nadzornih aktivnosti.

Slabost regulacije se može ispoljiti usled preterane restriktivnosti koja za posledicu ima obeshrabrivanje i naposljetku ograničavanje obima visokofrekventnog trgovanja, što se odražava u određenoj meri na smanjenje stope manipulativnih aktivnosti, međutim, mere koje su preterano represivne mogu odstraniti poželjne efekte VF trgovine. U ovakvoj situaciji, regulativa deluje kontradiktorna i stornira svoju ključnu ulogu u pogledu postizanja i održavanja optimalnog nivoa tržišne efikasnosti i sama postaje element nestabilnosti, na čijem otklanjanju je prethodno angažovana.

U prvom slučaju, odnosno, prema ideji da su veći nadzor i koordinacija ključ reforme regulative oblasti VFT-a, „nestabilnost tržišta je otkrila dva osnovna problema sa kojima se regulatori suočavaju: oni ne poseduju potrebnu tehnologiju za nadzor tržišta, kao ni kapacitet osiguranja da tehnologiju koju firme i berze koriste ne šteti tržištu“ (Linton i dr., 2013). U kontekstu datog zapažanja, usledila je kreacija različitih elektronskih sistema ili platformi koje poseduju analitičke parametre istovetne algoritamskoj tehnologiji ili primenjuju sredstva koja proaktivno beleže informacije o trgovanju, služeći time kao osnova za reviziju regularnosti i validnosti akcija trgovaca.

Prednost datih sistema se ogleda u praćenju aktivnosti u realnom vremenu, što predstavlja revolucionarnu nadogradnju tržišnog nadzora i širenje mogućnosti otkrivanja nedozvoljenog ponašanja i potencijalnih nedostataka u strukturi berze. Međutim, uspešnost postavljenja kontrole je determinisana prevashodno proaktivnošću pristupa, jer brzina trgovanja uslovljava gotovo momentalne zaokrete. U tom smislu, fokus se pomera na dizajniranje anticipativnih platformi koje zatvaraju jaz između signala ili nagoveštaja o potencijalno manipulativnoj radnji i njegove realizacije u pogledu distorzije tržišta. Povrh toga, atribut novih nadzornih sistema jeste obaveznost njihove aplikacije. Regulatorna tela zahtevaju veći opseg informacija u pogledu informacionih i tehnoloških detalja u vezi sa funkcionisanjem tehnologije učesnika.

Razumevanje implikacija u vezi načina delovanja pojedinih sistema može stvoriti svojevrstan mehanizam kojim je moguće odrediti način na kojim će se transmitovati dejstvo algoritamskih alata na berzu, što dozvoljava procenu potencijalnih opasnosti, čime se artikuliše sposobnost procene validnosti upotrebljene algoritamske tehnologije. Preporuka za ovu problematiku jeste - „algoritmi se učestalo ažuriraju, pa bi takvo obaveštavanje i reviziju trebalo vršiti na kontinuiranoj bazi“ (Linton i dr., 2013).

Drugi modaliteti u okviru instrumenata zasnovanih na elektronskoj sofisticiranosti uključuju i različite forme automatskih prekidača (circuit breakers). U svojoj srži, ovaj metod ograničava funkcionisanje visokofrekventnog trgovanja, u formi sistemskog elementa koji svoje dejstvo ispoljava u momentu nastanka određenog događaja ili pri određenom nivou nekog pokazatelja trgovanja, poput volatilnosti cena. Na ovaj način se promptno ograničava kretanje cena, a trgovina usmerava u koridor efikasnosti i eliminacije kolapsa. Ipak, ovim putem se može iskazati određeni nedostatak, ukoliko prekidači oslabe ili uspore učinak cenovne funkcije tržišnog mehanizma, kao njegovog inherentnog svojstva. Time se povlači analogija situaciji u kojoj brzina ili druge snage

visokofrekventnog trgovanja ne koriste u svrhu doprinosa kvaliteta berzanskog poslovanja, pa u tom smislu rešenje ponovo leži u određivanju optimalne mere koja isključivo suzbija pojavu manipulativnih radnji.

Druga sekcija regulatornih reformi se odnosi na skup modifikacija faktora tržišne koncepcije koji nisu prilagođeni visokofrekventnom trgovanju. Time se redukuje rizik koji je permanentno ugrađen u postavljenu strukturu i zavisi od mere u kojoj je sam sistem tržišta napredovao u odnosu na tehnike i strategije trgovanja. Ukoliko se priča o VFT kao evoluciji jedne strane, tržišnih učesnika, evolucija tržišnih pravila mora biti prirodan i neophodan odgovor druge strane, regulatora. Prema Lintonu i drugima (2013) „Jedan takav predlog uključuje veličinu minimalne cenovne inkrementacije (tick), što predstavlja najmanji dozvoljeni priraštaj između kotiranih cena na tržištu“.

„Veličina cenovne inkrementacije ima važne implikacije na transakcione troškove, obezbeđivanje likvidnosti i stabilnosti“ (Linton i dr., 2013). Dakle, kao tržišni fenomen, minimalna cenovna inkrementacija je sredstvo balansiranja cenovnog i vremenskog prioriteta. Što je njena vrednost niža, trgovci će imati manji podsticaj da plasiraju svoje naloge prevremeno jer će drugi trgovci imati mogućnost sticanja prednosti, time što će povećati vrednost svojih naloga za minornu, praktično nekonekventnu sumu. Pored toga, veličina cenovne inkrementacije ima dalekosežne posledice na likvidnost i troškove trgovanja, kao i na stabilnost samog tržišta, pri čemu je nezahvalno unapred odrediti uticaj promene ove vrednosti.

Velika inkrementacija doprinosi manjoj volatilnosti, kao pozitivan efekat, međutim u istoj meri izaziva rast troškova trgovanja, koji u krajnjoj instanci umanjuju efikasnost tržišnog mehanizma i dovode do razvoja paralelnih oblika tržišnih organizacija, poput mračnih bazena (dark pool). Ova pozicija razvija svest da svaka aktivnosti vezana za određivanje cenovne inkrementacije, a usmerena prema postizanju tržišne stabilnosti, može imati prateću reakciju, čiji će efekti umanjiti željeni ishod i neglektovati korisnost cenovne inkrementacije kao regulatornog instrumenta. U datoj situaciji, izražen je momenat trampe, odnosno, prihvatanje određenog nivoa negativnih posledica, ali u onoj meri u kojoj se postiže optimizacija pozitivnih i željenih učinaka. Prema tome, nameće se racionalan zaključak da se ovaj instrument može okarakterisati atributom rigidnosti, s obzirom da njegovo dejstvo ima izraženu neselektivnost, odnosno, pogađa funkcionisanje svih tržišnih učesnika.

Dakle, minimalna cenovna inkrementacija se ne može smatrati sofisticiranim regulatornim instrumentom, jer je veštački određena veličina, čime se indirektno umanjuje sloboda tržišnog mehanizma i potencijalno produkuju sistemski rizici. Ovakva deskripcija apstrahuje kontradiktornost minimalne cenovne inkrementacije, zbog kojeg određena tržišta svesno izbegavaju njenu implementaciju. Ipak, činjenica jeste da je njeno postojanje nužno, što uslovljava potrebu za preciziranjem i jasnom kvantifikacijom mogućih efekata i određivanje optimalnog nivoa inkrementacije, pri kojem data veličina ispunjava svojstva karakteristična jednom, tipičnom regulatornom sredstvu.

Pored toga, postoje i drugi oblici regulatornih instrumenata koji se zasnivaju na adaptiranju i modifikovanju aspekata tržišne strukture. Nakon tržišnih šokova izazvanih upotrebom algoritama i visokofrekventne tehnologije, regulatorne mere ove vrste su pronašle vid efektivnosti putem odgovarajućih modela formiranja cena (pricing models), čije je elementarna namena postizanje bolje alokacije raspoloživih resursa, odnosno, efektuiranja primarne uloge koju tržišta kapitala imaju sa makroekonomskog gledišta. Time se ostvaruje dodatna popularnost, jer regulatorna korisnost cenovnih modela nije isključivo vezana za verifikaciju ponašanja tržišnih aktera, već postoji mogućnost postizanja drugih ciljeva, koji nemaju regulatorni smisao, ali doprinose kvalitetu berzanskog poslovanja. Ovaj instrument može, prema teorijskim korenima, usloviti harmonizaciju funkcionisanja berze, u situaciji pri kojoj kreatori i korisnici likvidnosti pronalaze nivo marže, koji podjednako zadovoljava njihove ekonomske interese. S obzirom da ova situacija ne uvažava postojanje brojnih tržišnih nesavršenosti, ona je strogo hipotetička.

Ipak, postoji perspektiva povećanja tržišne likvidnosti putem promene naknada, koje se plaćaju za stvaranje likvidnosti, odnosno, naplaćuju za njeno korišćenje. Ipak, oblici cenovne diskriminacije poput „maker-taker“ modela, dodatno podržavaju prednosti brzine, čime VF trgovci dospevaju u povlašćenu poziciju u odnosu na svoju konkurenciju. Logično je, da ovi učesnici, korišćenjem napredne tehnologije, dospevaju u dominantnu poziciju, koja dopušta veći stepen ažurnosti i manju limitaciju putem čekanja reda u knjizi ograničenih naloga (limit order book). Praktično posmatrano, data prednost gotovo garantuje zaradu VF trgovcima na osnovu ostvarenog rabata, kojim sama berza nagrađuje kotiranje naloga u nameri uvećanja volumena tržišne likvidnosti. Iznos pojedinačnog rabata je zanemarljiv, ipak signifikantnost potencijalne zarada potiče iz obima kotacija, koji je potencijalno enorman čak i na dnevnom nivou.

Međutim, problem ne nastaje usled dohodnog kapaciteta datih aktivnosti, s obzirom da je on jednoobrazan i dostupan svim zainteresovanim učesnicima, već je ključna briga zasnovana na mogućnosti njegove eksploatacije avangardnim trgovinskim strategijama sa malicioznom namerom. Time je dovedeno u pitanje esencijalno svojstvo cenovne diskriminacije kao regulatorne mere, usled stanovišta da je novostvorena likvidnost zapravo iluzija.

Dakle, sposobnosti emitovanja velikog broja naloga, može koristiti tržištu ukoliko učesnici, na bazi svoje tehnološke superiornosti, nemaju težnju ostvarivanja lične koristi. U tom smislu, nastaje i mogućnost manipulisanja cenom tržišnog materijala, pri čemu je ugrožena vitalna uloga tržišnog sistema u omogućavanju slobodnog određivanja cene (price discovery). Zabrinutost je izazvana prednostima pristupa i veštinom upotrebe raspoloživih informacija. Jasno je stanovište da su određeni članovi berze uvek imali bolji i brži pristup informacijama i pre nastanka oblika visokofrekventnog trgovanja.

S obzirom da VF trgovci postaju market mejkeri, time se stvara jasno etičko i profesionalno stanovište, prema kom su oni zaslužni prava prečeg pristupa tržišnim i cenovnim informacijama. Ipak, kontradikcija u ovom slučaju se odnosi na činjenicu dualnosti njihove uloge, odnosno, bojazan da će svojstva drugih motiva njihovog tržišnog nastupa uticati na njihov rad u ulozi market mejkera. Svakako, ponašanje market mejkera se zasniva na zacrtanim obrascima u zavisnosti od položaja kupaca ili prodavaca, pa su njihove aktivnosti izvesne prema konkretnoj situaciji, pritom je njihovo ponašanje predmet stalnog nadzora, u smislu dodatnih ograničenja po pitanju otvaranja pozicija.

Ipak, spomenute pretpostavke iniciraju potrebu kontekstualizacije i izmene „maker-taker“ provizije prema konkretnom tržištu, kako bi VF trgovci participirali na strani kreatora likvidnosti isključivo u slučaju ekonomske i finansijske racionalnosti te uloge, u poređenju sa sposobnošću profitabilnih manipulacija koje mogu izvršiti na osnovu prostora koji dozvoljava ista pozicija, što je pritom neophodno iskoreniti.

Česta izmena cenovnog modela može izazvati konfuziju kod trgovaca, što može umanjiti njihovu sposobnost validnog rezonovanja, čime će se ugroziti prethodno spomenuta makroekonomska beneficija ovog regulatornog instrumenta, odnosno, sposobnost poboljšanja alokacije resursa. Ipak, ne nalaže se naročita opreznost niti rezervisanost kada su u pitanju modeli formiranja cena kao oblik regulacije.

„U akademskoj literaturi postoji mali broj dokaza da visokofrekventni trgovci zloupotrebjavaju postojeću strukturu naknada. Sve u svemu, ograničeni dokazi sugerišu da maker-taker cenovni model poboljšava dubinu i volumen trgovanja bez negativnih efekata na maržu (spread). Pored toga, eksplicitne naknade za trgovanje na većini tržišta su značajno pale od 2008. godine, što je korisno i kreatorima i korisnicima likvidnosti“ (Chesini, 2012).

Treća grupa regulatornih mera, vezanih za tržišnu strukturu, odnosi se na funkcionisanje knjige naloga, prevashodno na otklanjanje njenih nedostataka poput nestabilnosti ili nepostojanosti. „Predlozi za rešavanje ovog pitanja uključuju minimalno vreme odmora (minimal resting time), odnosno, minimum vremena za koje nalog mora ostati na snazi.“ (Linton i dr., 2013).

Ovim merama se targetira umanjene potrebe za stalnim monitoringom otkazivanja naloga, kao popularnom metodom detektovanja likvidnosti putem predatorskih strategija, poput „pinging-a“. Na ovaj način se postiže bolja stopa izvršenja naloga i generalno povećava opseg kotacija koje su, u suštinskom smislu, dostupne za trgovanje. Dakle, u slučaju otklanjanja nestalnih kotacija, prikazana dubina tržišta i likvidnost su ekvivalentni sa stvarnim stanjem knjige naloga, odnosno, otklanjaju se sve iluzije po pitanju mogućnosti trgovanja. Na ovaj način se definitivno usporava visokofrekventno trgovanje i ograničava njihova brzina, pa je valjano reći da se sposobnosti tržišnih aktera homogenizuju, putem određivanja jednoobraznog vremenskog raspona, koji je obavezujući za obavljanje svih tržišnih aktivnosti. Time se efektivno povećava kvalitet funkcionisanja berze, putem unapređenja njenih kvalitativnih konstituenata poput transparentnosti i jednakosti.

Ipak, minimalno vreme odmora, kao regulatorni element, prevashodno nagrađuje aktivne trgovce, koji raspolažu aktuelnim informacijama, odnosno, produkuje situaciju u kojoj putem bolje informisanosti ili poznavanja relevantnih okolnosti po pitanju kretanja cena, aktivni trgovci dospevaju u povlašćen položaj, s obzirom da se pasivne kotacije moraju duže zadržati u knjizi naloga. To dovodi do povećanja troškova trgovanja, umanjenja opsega marže, što efektuira depopularizacijom plasiranja pasivnih naloga, a time i umanjenjem tržišta likvidnosti. S obzirom na naročit značaj koji ova vrsta naloga ima u smislu regulacije ciklusa volatilnosti tržišta, njihov izostanak, ne samo da ne ograničava tržišne oscilacije, već dodatno povećava nestabilnost.

Pored vremenske odrednice naloga, sličan karakter poseduju i instrumenti koji se zasnivaju na odnosu između broja plasiranih i izvršenih naloga, tj. gornjoj granici racija naloga i izvršenja (*ratio of orders to executions*). Svrha postojanja ovog pokazatelja jeste analogna minimalnom vremenu odmora, odnosno, redukciji broja otkazanih naloga i dostizanje visokog nivoa stalnosti knjige naloga, čime se sveukupno stvara bolji investicioni ambijent i pruža sigurnost investitorima u pogledu efektivne realizacije trgovanja.

Dati regulatorni oblik predstavlja fuziju između sredstava baziranih na tehnološkoj sofisticiranosti i instrumenata zasnovanih na adaptiranju tržišnog sistema. Prema tome, sam pokazatelj funkcioniše po principima sličnim automatskim prekidačima, u tom smislu da se zasniva na sredstvima koje momentalno ograničavaju promet poruka, odnosno plasiranje prekomernog broja naloga.

Momenat aktivacije instrumenta, zavisi od gornje granice, izračunate kao količnik plasiranih naloga i izvršenih trgovinskih transakcija. Ovim putem se destimuliše preterano otkazivanje ili drugi oblici aktivnosti, koje imaju prividne ili nestalne odlike. Ideja za kreiranjem ovakvih instrumenata se javila nakon shvatanja regulatora da berze trpe određen vid štete, koja nastaje u formi eksternalija.

Eksterni efekti su posledica preteranog rastezanja zajedničkog resursa, odnosno, povećanje troškova organizatora trgovanja, usled preopterećenosti mehanizama tržišne komunikacije, porukama koje su namenjene poništavanju prethodnih naloga, odnosno, odustajanju od trgovine. Time je narušena i efikasnost celokupnog sistema, tj. usporeno je uparivanje i realizacija naloga.

Veliki broj poruka, nastalih kao rezultat usitnjavanja i emitovanja većeg broja pojedinačno manjih naloga je uobičajena praksa algoritamskog trgovanja, pri čemu je ambicija takvih strategija relativizovanje troškova izvršenja, sa namerom optimizacije profitabilnosti trgovanja. Konsekventno, ovakav strategijski tip, lako prerasta u krivotvorenost i nameru spekulativnog iskorišćavanja pogodnosti napredne trgovačke tehnologije, sa uobičajenim ciljem manipulisanja cenama predmeta trgovanja i njihovim usmeravanjem prema nivou koji odgovara trgovcima, ali nije validan iz perspektive sistemske efikasnosti berze. S druge strane, nisko postavljen limit racija naloga i izvršenja motiviše trgovce da plasiraju veći obim skrivenih aktivnosti, čime se kompromituje element transparentnosti knjige naloga.

Prema tome, ovaj ratio koji se zasniva na odnosu između broja plasiranih i izvršenih naloga, u svojstvu regulatornog instrumenta manifestuje izrazitu neselektivnost, s obzirom da je njegov uticaj imperativan, dok je njegova sposobnost filtriranja i razgraničenja legitimnih od nedopuštenih tržišnih strategija ograničena i manjkava. Neophodno je definisanje granice racija na nivo koji ne ugrožava likvidnost, a pritom je dovoljno obavezujući. Međutim, određivanje konkretne mere ili vrednosti tog pokazatelja je izrazito divergentna odluka i zahteva ocenu koja odgovara specifičnostima pojedinačnih berzi.

Poslednji koncept regulatorne reforme je zasnovan na ideji limitiranja ili ukidanja visokofrekventnog trgovanja. Ovo stanovište se zasniva na ideji oporezivanja, odnosno, nametanja finansijskih dažbina učesnicima, koji su uključeni u oblicima tržišnih aktivnosti koje ne doprinose jačanju ili unapređenju finansijskih tržišta, kako bi se preventivno eliminisali potencijalni rizici i izvori sistemske nestabilnosti. Reč je o sredstvima najveće regulatorne snage, kojima se kompletan teret legitimacije ponašanja prenosi na stranu trgovaca, sa svrhom destimulisanja njihovog ponašanja. Dati cilj se postiže nametanjem dodatnih troškova, pored postojećih transakcionih ili drugih naknada, kako bi se promenila slika profitabilnosti njihovih poslovnih praksi i artikulisalo njihovo ponašanje prema regulatornim zamislama.

Upravljanje ponašanjem učesnika na tržištu, putem poreza, je istorijski potvrđen i renomiran metod, kojeg simboliše sposobnost stvaranja trajne otpornosti na nastanak finansijskih kriza. Njegova svrha je pretežno preventivna i odnosi se na anticipativno usklađivanje sužene svesti kratkoročnog trgovanja, karakterističnog za VF trgovanje, sa dugoročnim, fundamentalnim, elementima tržišta kapitala, čime se ostvaruje koherentan model sistemske efikasnosti.

Putem oporezivanja, suzbija se dejstvo motivatora za obavljanjem spekulativnih radnji, čiji je primarni domet destabilizacija trgovanja i stvaranje nesigurne investicione klime. Pored toga, na osnovu poreza se postiže transformacija finansijskih transakcija iz društveno nekorisnih oblika trošenja oskudnih resursa jedne ekonomije, u sredstvo koje ima širu socijalnu perspektivu, u smislu ispunjavanja fiskalnih ciljeva i stvaranja brojnih ekonomskih i neekonomskih pogodnosti, koje doprinose ekonomskom i društvenom razvoju određene zajednice.

Ipak, ovim putem se destimulišu aktivnosti berze, što produkuje strah od stvaranja recesivnih efekata, koji se ogledaju u umanjenju bruto domaćeg proizvoda, na osnovu rasta cene kapitala, redukovanju investicija i stvaranja podsticaja za evaziju poreskih obaveza. U tom smislu, posebno je rizična situacija u kojoj postojanje poreza nije univerzalna mera, već svojstvo pojedinih tržišta, čime se automatski narušava njihova konkurentnost i atraktivnost za trgovanje. Osnovi argument tome je negiranje stanovišta da svi oblici kratkoročnog trgovanja imaju spekulativni karakter. Time se u određenoj meri utiče i na ponašanje trgovaca čije je ponašanje legitimno, čime se umanjuje tržišni promet i narušava opseg likvidnosti, uz istovremeno stvaranje tendencija volatilnosti.

Prema tome, porez na finansijske transakcije, kao regulatorna mera ima ograničenu delotvornost u eliminisanju samih uzroka nestabilnosti, pri čemu je diskutabilno da li se ovim putem ograničava samo određen oblik ponašanja, koji se smatra devijantnim, ili se obeshrabruje širi spektar trgovačkih aktivnosti, usled nesposobnosti parcijalnog aplikovanja poreza. Uzrok toga je istovetan razlogu zbog kojeg su finansijske transakcije isključene iz sistema poreza na dodatu vrednost, a to je nemogućnost fiskalnog obuhvatanja aktivnosti i usluga koje su zasnovane na ostvarivanju marže.

Izuzev poreza, ovoj grupi pripadaju i drugi, rigorozni i imperativni regulatorni instrumenti, čije prihvatanje počiva na uvažavanju zakonskih propisa i odredbi, poput sticanja VFT licenci ili ispunjavanje propisa u pogledu minimalne adekvatnosti nivoa kapitala. Intencija jeste otežati obavljanje ovog tipa trgovanja, a time i efektivno smanjiti zastupljenost visokofrekventnih trgovaca. Ipak, njihovom eliminacijom nestaju pozitivne strane njihovog prisustva na berzi, zbog čega je komplikovano kvantifikovati i pouzdano predvideti čist rezultat primene ovog tipa regulative.

Akceleracijom prometa i redukovanjem vremena izvršenja naloga, algoritamsko i visokofrekventno trgovanje pružaju nesporn doprinos kvalitetu i efikasnosti tržišnih sistema. U tom smislu, njihov doprinos je višedimenzionalan, dok je njegov krajnji odraz zasnovan na povećanju likvidnosti i emancipaciji cenovne efikasnosti tržišta.

Interakcijom sa regulatornim okvirima, AT i VFT strategije, suočavaju se sa eventualnim barijerama i manifestacionim kontradikcijama, koje osporavaju i anuliraju njihove prednosti, poništavajući primarnu zamisao i namenu uredbenih propisa. Funkcionalnost odnosa između automatizovanih formi trgovanja i regulatornih modela, determinisana je sposobnostima zakonodavnih tela, u pogledu pragmatičnosti institucionalne interpretacije napretka algoritamske tehnologije.

Prema tome, artifičijelnost i rigidnost, kao karakteristike eksternih oblika nadzora ili supervizije, ugrožavaju beneficiani potencijal i kvalitet AT i VFT aktivnosti. Data okolnost afirmiše svrsishodnost deregulacije algoritamskih oblika trgovanja sa ciljem izbegavanja regulatorne manjkavosti, bazirane na inherentnim limitacijama eksterne modulacije tržišnih fenomena.

Pojava liberalizacije normativnih odredbi, potiče od imperfektnosti zakonodavnih autoriteta, tj. regulatora. Delegirana strateška nadmoć implicira spektar odgovornosti u pravcu jurisdikcionog artikulisanja strukturalnih modifikacija tržišta. Takva dužnost predstavlja diskutabilnu sferu, korelisanu inicijativama deregulacije. „Sami regulatori nisu savršeni i mogu grešiti, posebno na složenom polju algoritamskog trgovanja. Greške su gotovo neizbežne“ (Lee i Schu, 2021).

Već na površinskom sloju, korisnost i opravdanost zakonskih rešenja produkuju izvesnu sumnju. Dodeljena nadležnost i javna odgovornost, stvaraju presiju u odlučivanju, što može rezultirati uzdržavanjem od preduzimanja akcije ili ishitrenom reakcijom na određene događaje. Nameće se zaključak o visokom stepenu centralizacije i prevelikoj segregacionoj striktnosti, odnosno, nepovoljnoj poziciji, pri kojoj određeni pojedinac ili grupa poseduju neproporcionalne sposobnosti perforacije predmeta javnog interesa.

Povećanje stepena involviranosti tržišnih učesnika u procesu konceptualizacije regulatornih modela predstavlja prvi vid deregulacionih intencija. Ipak, potpuna liberalizacija, kao i apsolutni intervencionizam, predstavljaju marginalne propozicije, dok se optimalna praktičnost zakonodavnih solucija nalazi između ova dva ekstrema.

Pomeranje pozicije tržišta između normativne rigidnosti i potpune deregulacije, poseduje orijentacionalnu racionalnost, dozvoljavajući regulatorima adekvatan uvid i sticanje svesti o efektima svojih mera i instrumenata. Prema tome, deregulacija ne predstavlja isključivu tendenciju ili opredeljenje tržišnih učesnika, već paralelno zastupa ulogu vigilantnog gledišta, koje dozvoljava mogućnost konfigurisanja volumena regulative. „Ključno je pronaći rešenja tržišne prirode, bazirana na kooperativnosti, čime se minimizira konkurencija između regulatora i učesnika u pogledu razvoja strukture i praćenja integriteta tržišta“ (Bell, 2016).

Rapidno profilisanje visokofrekventnog trgovanja, nametnulo je izuzetan legislativni izazov, u pogledu normativnog uobličanja ove sfere berzanskih aktivnosti. Inicijalno, veliki broj agencija je podstaknut na aktivno uključivanje u regulatorno uređivanje koristi i rizika visokofrekventnog trgovanja.

Međutim, do zajedničkog izveštaja regulatornih tela američkog finansijskog tržišta iz 2010. godine, oblast VFT nije significantnije istražena. Data godina predstavlja oštru prekretnicu usled kraha berze, koji je uslovljen zloupotrebom visokofrekventnog trgovanja. Taj trenutak je ozvaničio epohalni uspon AT i VFT fenomena i kristalizovao njihov položaja u centru regulatornog fokusa. Evidentan je ambijent pritiska i urgentnosti pri nastanku prvobitnih propisa i legitimnosti visokofrekventnog trgovanja, što je analogno prethodnoj deskripciji regulatorne nesmotrenosti i podložnosti greškama u takvim okolnostima. „VFT kompanije su bile izuzetno uspešne u prvih nekoliko godina nakon što je VFT postao istaknuta komponenta trgovanja, sa posebno naglašenim udelom u tržišnom prihodu i profitabilnosti.

Ipak, tokom poslednje četiri godine, VFT kompanije su zabeležile značajan pad i opšte zaravnanje svojih prihoda i profitabilnosti, dok se njihov obim trgovanja povećao“ (O'Connell, 2019). Dakle, konvencionalizacija oblasti automatizovanog trgovanja, uslovljena egzogenom varijablom nužnosti, deformisala je ekonomski smisao i ugrozila konzistentnost celokupnog AT i VFT koncepta, pritom trajno degradirajući njihove pozitivne efekte i beneficijelne aspekte u cilju momentalnog otklanjanja destruktivnih, ali neminovno prolaznih opasnosti. Pad profitabilnost je uslovljen povećanim regulatornim zahtevima, koji iziskuju raznovrsne troškove, povezane sa organizacionim i funkcionalnim zahtevima usklađivanja operativnih elemenata učesnika sa jasno definisanim regulatornim odredbama.

Iako definisane mere pružaju zaštitu određenom broju investitora, deregulacioni porivi izraženi su nesrazmernim opterećenjem ostalih tržišnih učesnika. Predstavljena konstelacija postavljena je na osnovu impulsivnosti, pri čemu je jedan presudan događaj obezvređio višegodišnju korisnost visokofrekventnog trgovanja. Greška se zasnivala na regulatornoj distorziji ove sfere trgovanja, putem prekoračenja potrebnog stepena intervencije, sa ciljem restauriranja prethodnog poverenja javnosti, potrešnog dejstvom tržišne krize.

Ipak, nekoliko godina nakon prvih normativnih okvira za VFT, regulatori američkog tržišta su definisali novu formu regulatorne infrastrukture, primarno zasnovanu na monitoringu i ispitivanju systemske kompatibilnosti konstitutivnih tehnoloških elemenata visokofrekventnog trgovanja. U striktno teorijskom smislu, dati akt predstavlja verifikaciju teze da nadzor predstavlja jedini validni alat, koji poseduju adekvatan kapacitet uobličavanja AT i VFT trgovanja, bez negativnog uticaja na obim i prirodu samih aktivnosti.

Optimizacija regulatornih modela konvergira višem stepenu deregulacije, pri čemu se efikasnost uredbenih propisa zasniva na ekspanziji tržišne konkurencije, dok se ključna nadležnost regulatornih autoriteta ogleda u nadziranju i unapređenju transparentnosti trgovačkih aktivnosti, bez potenciranja direktnog intervencionog učešća. Ekspanzija i popularizacija visokofrekventnog trgovanja, uslovljavaju racionalnu deregulatornu težnju ove sfere, što inicira normativno stanovište liberalizacije tržišnog prostora, pri čemu visok intenzitet konkurencije poseduje potencijal samoregulacije, sličan postulatima prirodne selekcije.

Vođeno inherentnim profitnim interesima trgovaca, tržište refleksno nagrađuje i promovise apsolutno najbolje poslovne prakse, dok je efektivnost ovog mehanizma uslovljena obezbeđivanjem ravnopravnosti učesnika. Egalizacija statusa VFT subjekata, postiže se uniformnim određivanjem organizacionih kriterijuma i tehnoloških specifikacija njihovih poslovnih sredstava, čime se homogenizuje tržišni sistem i stimuliše razvoj baziran na inovativnosti i kvalitativnom unapređenju poslovnih praksi individualnih subjekata. Konkurentska interakcija tržišnih aktera usmerava i rukovodi kontinuiranim unapređenjem systemske efikasnosti, na osnovu ekstrakcije i reprodukovanja notabilnih poslovnih modela. Pri tome, uloga regulative je zasnovana na sofisticaciji tržišnog nadmetanja i transformaciji njenih individualnih koristi u opšte systemske benefite.

Ipak, veće angažovanje zakonodavstva efektuira redukcijom intenziteta konkurencije i njene korisnosti, čime se poništava primarna uloga regulative, kao sredstva očuvanja interesa tržišta. Polazeći od te pretpostavke, inicijative deregulacije propagiraju adaptaciju trgovačkih sistema prema snazi i potrebama učesnika, verujući da jurisdikciona normatizacija deluje samodestruktivno, putem degradiranja inovacionih kapaciteta i ugrožavanja efikasnosti tržišta, kao manifestacionih oblika kontradiktornosti njihove inicijalne misije.

„Želja za tržišnom efikasnošću daje podsticaj berzama i VFT učesnicima da održe strukturalnu stabilnost tržišta, jer bi bez toga nastao kaos, koji kompromituje tržišnu efikasnost. Haotično okruženje nije u interesu nijednog tržišnog subjekta, uključujući VFT učesnike“ (Bell, 2013). Visokofrekventno trgovanje doprinosi kvalitetu tržišta zahvaljujući svojoj brzini, na osnovu koje VFT učesnici poseduju fundamentalnu prednost u ulozi market mejkera, čime unapređuju likvidnost tržišta i obezbeđuju kontinuiranu mogućnost izvršenja transakcija.

Činjenica da kupovni i prodajni nalozi nisu uvek simultano plasirani, potvrđuje svrsishodnost visokofrekventnog trgovanja. Ukoliko investitor želi odmah da proda određeni instrument po preciziranoj ceni, javlja se mogućnost trenutne neraspoloživosti tražnje za istim predmetom, što uslovljava stagnaciju izvršenja transakcije i primorava datog prodavca da, u svom posedu, zadrži taj instrument u dužem vremenskom periodu od poželjnog.

Iako se visokofrekventno trgovanje često optužuje za podsticanje sistemske volatilnosti, u stvarnosti, ono pomaže kratkoročnoj stabilizaciji cena, efikasnim uklanjanjem predstavljenog jaza, koji bi postojao usled vremenske neusaglašenosti prodajnih i kupovnih tokova tržišta. Paralelno tome, VFT doprinosi kvalitetu trgovanja i na osnovu sužavanja raspona marže, s obzirom na koncept profitabilnosti visokofrekventnog trgovanja, zasnovan na obavljanju visokog kvantiteta pojedinačnih, dohodno nesignifikantnih transakcija, čime se uzajamno reduciraju transakcioni troškovi ostalih investitora.

Regulatorni pokušaji usporavanja tržišnog mehanizma, odnosno, odstranjivanja akcelerativnih pogodnosti VFT, putem određivanja minimalnog vremena zadržavanja određenog predmeta trgovine ili naplatom većih transakcionih naknada, u krajnjoj instanci će stvoriti sistemske distorzije i ugroziti troškove, a time i profitabilnost svih investitora. Limitiranjem VFT market mejkera, pružanje likvidnosti postaje kompleksnije, pri čemu se dodatno regulatorno opterećenje kompenzuje proširenjem opsega marže, što rezultira eskalacijom transakcionih troškova i redukovanjem volumena tržišnih aktivnosti. Prema tome, negativne posledice regulatornog usporavanja visokofrekventnog trgovanja produbljuju osnovanost inicijativa deregulacije. Diskutabilna je svrsishodnost zakonodavne konceptualizacije, ukoliko njeni produkti ugrožavaju sistemske efikasnost i narušavaju aktivnosti velikog broja investitora, zarad regulacije minornog broja devijantnih tržišnih slučajeva.

Povrh toga, kritikovan je i dezintegracioni uticaj visokofrekventnog trgovanja, putem narušavanja informacionih kapaciteta tržišta i ugrožavanja funkcije determinisanja cena finansijskih instrumenata. „Tržišna buka postoji kada postoje protivrečne informacije ili kada količina informacija postane prevelika da bi je tržište moglo obraditi“ (Bell, 2013). Trgovci reflektuju svoje ponašanje shodno raspoloživim informacijama, na osnovu kojih projektuju buduće cenovne ishode i anticipiraju kretanje tržišnih trendova. Ukoliko su komunikacioni kanali određenog mesta trgovanja prezasićeni različitim porukama i podacima, celokupan cenovni mehanizam gubi svoj smisao, integrišući činilac haotičnosti, koji uslovljava proizvoljnost njegovog ishoda.

Ipak, spomenuti aspekt anticipacije dozvoljava blagovremenu apsorpciju očekivanja i njihovo ispoljavanje putem nivoa cena, ukoliko su trgovci u dovoljnoj meri uvereni u nastanak informacionog kolapsa u tržišnom sistemu, nezavisno od finalizacije takvih očekivanja, odnosno, od realnog nastanka pretpostavljenog događaja. VFT, generalno, poseduje potencijal disrupcije komunikacionih tokova i marginalizovanja vrednosti raspoloživih podataka, s obzirom na ekspeditivnost plasiranja i poništenja naloga, koji dozvoljava savremena trgovačka tehnologija.

Negaciju krivice visokofrekventnog trgovanja, u vezi rizika informacione prirode, predstavlja spomenuto svojstvo anticipativne apsorpcije, odnosno, tendencije tržišta da ratifikuje određene prakse i usvoji njihovo postojanje kao konstantu. Pozicija visokofrekventnog trgovanja je analogna takvom statusu, odnosno, renome inovativnosti i sledbena mistifikacija ovog fenomena transformisani su u ustaljenu praksu i prostu stratešku orijentaciju trgovaca. Pritom, napredak algoritamske tehnologije proizveo je funkcionalnu rafiniranost, koja dozvoljava prepoznavanje informacionih implikacija, iniciranih od strane drugih algoritama, kao i racionalno filtriranje raspoloživih podataka. U tom smislu, visokofrekventni trgovci predstavljaju kategoriju najboljih konzumatora tržišnih informacija, ipak, regulativa ograničava date sposobnosti, kreirajući princip balansiranja i mediokretizacije obaveštajnih sposobnosti VFT tehnologije.

Deregulacija datog aspekta je logična, s obzirom na očiglednost potencijala savremene tehnologije pri kalibraciji rezonanzivnosti i preciznosti cenovnog mehanizma tržišta. Distinkcija između primerene i neprimerene upotrebe tehnologije predstavlja ključno regulatorno pitanje ove tržišne sfere.

Formulisanjem neselektivnih normativnih propisa, koji se primenjuju na VFT kao celovitu oblast, ograničava se efikasnost algoritamske tehnologije u pogledu informacionog procesiranja, što predstavlja svojevrsnu formu zaštite od rizika zloupotrebe tehnoloških sredstava, putem limitiranja stepena korišćenja njenih prednosti. Prema tome, problemi legitimisanja visokofrekventnog trgovanja su naročito izraženi u sferi regulacije funkcionalnih kvaliteta algoritamske tehnologije, pri čemu deregulacione inicijative opominju nesuislu distorziju pogodnosti upotrebe ovih sredstva, koja nastaje usled nekompetentnosti i manjkavosti njenog zakonodavnog obuhvatanja.

„Regulatorne agencije obično imaju poteškoće u praćenju ilegalnih aktivnosti jer im nedostaje odgovarajuća tehnologija za nadgledanje savremenih tržišta. VFT predstavlja područje u kojem se mogu napraviti poboljšanja, ipak, to ne predstavlja pravni, već institucionalni problem“ (Bell, 2013). Dakle, deregulacija sugerise promenu regulatornog pristupa, odnosno, pomeranje zakonodavnog fokusa sa restriktivnih propisa i konzervativne standardizacije, prema adekvatnijim rešenjima izgradnje prikladne regulatorne infrastrukture, koja je bazirana na istovetnim tehnološkim principima kao i algoritamska sredstva.

VFT predstavlja produkt signifikantnog progressa informacionih tehnologija i efikasno sredstvo savremenih tržišta. Polarizacija mišljenja opredeljuje tržišni status algoritamskog trgovanja. Automatizacija donosi brojne povoljnosti, poput unapređenja efikasnosti i konkurentnosti sistema trgovanja, ipak, inherentan rizik algoritamske tehnologije, otelotvoren infamnim tržišnim krizama, generise ekscesivan i izlišan stepen regulatorne pažnje, koji opterećuje profitabilnost i privlačnost oblasti visokofrekventnog trgovanja. „Regulativa je omogućila VFT tržištu da dostigne fazu zrelosti, čineći tržište atraktivnim za pridošlice, koje odvlače profit“ (O'Connell, 2019).

Ograničenje dohodnog potencijala, uz paralelnu standardizaciju operativne brzine učesnika, usporava širenje i razvoj VFT i time uskraćuje tržišnom sistemu sve prednosti ovog tipa aktivnosti. Deregulacioni trend potiče od benefita visokofrekventnog trgovanja, odnosno, karakteristika kompjuterizovanih trgovačkih sistema, kojima je omogućeno povećanje dostupnosti direktnog pristupa mestu trgovanja, smanjenje opšte informacione asimetrije, poboljšanje likvidnosti i umanjenje kratkoročne volatilnosti, umanjenje vremena realizovanja transakcija i slično.

Prema tome, deregulacija se pojavljuje kao racionalno sredstvo egzaminacije instrumentalnosti regulative, kojom se prilagođava i unapređuje zakonodavna praksa. U tom smislu, ponašanje određene pojave u situaciji apsolutne slobode, najpreciznije determiniše njene snage i slabosti, a time i optimalnost njene regulacije.

Totalna liberalizacija, kao i potpun intervencionizam, predstavljaju samo teorijske ordinate za definisanje realnih tržišnih modela, čija delotvornost neminovno zavisi od uspostavljanja odgovarajuće proporcije između datih ekstrema.

5.1 Razlika između modela sistema američkog i evropskog tržišta

Trendovi automatizacije trgovačkih aktivnosti dominantno profilišu karakteristike oba tržišna modela. U poslednjih nekoliko decenija, američke i evropske berze trpe pritisak oštre globalizacije i njenih posrednih efekata, čime nastaje asimilacija tržišnog prostora, nezavisno od geografskih ili drugih karakteristika.

Primarni talas promena, donosi unifikovane zahteve u pogledu apsorpcionih kapaciteta tržišta, odnosno, njegove sposobnosti da na postojećim, tradicionalnim principima funkcionalnosti i ekonomske uloge, rapidno integriše najsavremenija tehnološka rešenja, uz definisanje prateće informacione regulative, kao načina emancipovanja integracionih efekata i očuvanja systemske transparentnosti.

Dakle, inicijative adaptacije trgovačke funkcionalnosti prema realnim sposobnostima tržišnih učesnika, predstavljaju sferu korelacije između američkih i evropskih modela, dok kvalitativna diferenciranost potiče iz imanentnih političko-ekonomskih karakteristika, odnosno, neizbežnih odlika logičke konfiguracije tržišnih struktura obe vrste sistema.

Američkim finansijskim sistemom prevlađuju kolosalne, gigantske berze, odnosno, većina poslovanja je koncentrisana u manjem broju centara, dok je za tlo Evrope karakteristična ravnomernija distribucija, kao i veća sposobnost internalizacije trgovanja, s obzirom na lokalnu jurisdikcionu pripadnost finansijskih instrumenata, dok je manji broj berzi dostupan za prekogranične razmene. Razlog tome jeste manje teritorijalno i političko jedinstvo Unije, u odnosu na federalnu usklađenost američkih država.

Prema tome, nadnacionalnost tržišta Evrope, predstavlja prepreku i dodatni izazov, s obzirom na veću stopu heterogenosti među pojedinačnim tržištima, ipak, globalizacioni procesi, zajedno sa integracionim politikama Unije, uslovljavaju razvoj koherentnosti finansijskog tržišta ovog područja. “Evropske berze nezaustavljivo žure prema konsolidaciji“ (Poser, 2001). Usvajanjem jedinstvene valute i prihvatanjem posebnih administrativnih tela na nivou Unije, efektivno je stimulirano međunarodno kretanje kapitala, eliminisanjem kursnih i regulatornih rizika. Direktnom komparacijom, opisani rizici su daleko prominentniji na tržištu SAD-a, gde je vlast apsolutizovana, delegiranjem kompletnih regulatornih odgovornosti Komisiji za hartije od vrednosti i berze, SEC (Securities and Exchange Commission), čime je stvoren jednoobrazni legislativni mehanizam i potvrđena politička odanost konstitutivnih država.

Članice Evropske unije poseduju veći stepen autonomije, što inicira eskalaciju regulatornog rizika, zbog neujednačenih sposobnosti realne implementacije zakonskih odredbi. Usled date činjenice, racionalno je očekivati varijabilnost interpretiranja i neujednačenu delotvornost pojedinačnih regulatornih mera i instrumenata.

Ipak, Evropska komisija, kao svojevrsna nadnacionalna vlada, definiše opšti zakonski okvir finansijskog sistema Unije i ovlašćuje organizaciju ESMA, odnosno, Evropsku agenciju za hartije od vrednosti i finansijska tržišta (European Securities and Markets Authority), kao glavno regulatorno telo evropskog tržišta kapitala. ESMA podstiče inicijative unapređenja funkcionalnih kvaliteta tržišta Unije, uz preuzimanje uloge katalizatora saradnje nadležnih nacionalnih institucija, u cilju postizanja suštinske unifikacije, putem pregovaranja i potpisivanja odgovarajućih sporazuma sa EU članicama. Tim činom, ostvaruje se visok stepen regulatorne efikasnosti, međutim, izostanak političke zavisnosti i posvećenosti evropskih zemalja opredeljuje američki nacionalni tržišni sistem, NMS (National Market System), kao inkrementalno superiorniju i kompleksniju formu regulatorne infrastrukture.

Ključni aspekt NMS ogleda se u povezanosti individualnih mesta trgovanja u mrežu, koja se zasniva na interakciji u cilju određivanja konkurentnih, tj. optimalnih cenovnih kotacija. Komunikacija predstavlja kritični element delotvornosti nacionalnog tržišnog sistema SAD-a, što je efekuirano kreiranjem prakse najboljeg izvršenja, kao propisa koji dozvoljava svim posrednicima direktan pristup mestu trgovanja koje dozvoljava optimalnu realizaciju nalogu, nezavisno od prethodnog posedovanja statusa njegovog člana.

S druge strane, evropski posrednici ne poseduju takav nivo progresivnosti pri izvršenju transakcija, odnosno, mogućnost najoptimalnijeg izvršenja naloga je u značajnoj meri limitirana u odnosu na SAD. Ipak, otvorena je šansa sticanja članstva na relevantnim evropskim berzama, uz dodatne pogodnosti, proistekle iz eventualnih partnerskih odnosa ili ugovornih alijansi između određenih mesta trgovanja unutar Unije.

Većina evropskih berzi je izvršila demutualizacionu transformaciju, odnosno, njihova organizaciona forma je prerasla u akcionarsko društvo, na osnovu čega su tržišta otpočela prodaju sopstvenih akcija, čija se cena određivala paritetno ostalim finansijskim instrumentima, odnosno u zavisnosti od odnosa njihove ponude i tražnje. Uzevši korporativnu formu, berzama su ojačane sposobnosti finansiranja razvoja svojih trgovinskih sistema.

Takođe, berze su postale institucije podržane privatnim kapitalom, pa su u tom smislu odvojene od opštih, javnih interesa i prepuštene definisanju poslovnih strategija, beneficijelnih svojim akcionarima i drugim investitorima. Dakle, stvoren je akceleracioni mehanizma evropskih tržišta, putem artikulisanja individualnih interesa svake berze, čime su subjektivne koristi i profitne težnje pojedinačnih mesta trgovanja usmeravale korelativni razvoj celokupnog finansijskog sektora Evrope.

Intenzifikacija pozitivnih efekata stečenog stepena autonomije, dodatno je potkrepljena fuzionim akcijama, odnosno, merdžerima između evropskih berzi, čime je ujedinjena ekonomska moć većeg broja individualnih mesta i uslovljeno stvaranje tržišta sa većom širinom i dubinom trgovanja.

Prepoznajući komparativni zaostatak, ESMA definiše MiFID direktivu, kojom je odobren instrument ISD pasoša (Investment Service Directive passport), na osnovu čega investicione firme stiču pravo osnivanja posebnih ogranaka i razvoja svojih operacija unutar određene berze na teritoriji Unije. Time je direktno povećan stepen i oštrina konkurencije, uz efektivno prevazilaženje svojstva internalizacije aktivnosti na evropskim berzama. Povrh toga, MiFID propisi, dozvoljavaju brokerima privremeni pristup određenom tržištu, u specificiranim okolnostima, iako nisu članovi tog mesta trgovanja, ipak, viši stepen autonomije u ostvarivanju takvog pristupa i dalje predstavlja obeležje američkog, NSM koncepta.

Tabela 3. MiFID vs. Reg NMS sažetak

	MiFID	Reg NMS
Ciljevi/opseg regulative	<ul style="list-style-type: none"> • nadgradnja i ažuriranje Direktive o investicionim uslugama • dalja integracija evropskog tržišta kapitala kroz jedinstven set pravila poslovanja 	<ul style="list-style-type: none"> • jačanje i modernizacija regulatorne strukture američkog tržišta kapitala • prepoznavanje i uključivanje tehnoloških i tržišnih promena
Ključne mere	<ul style="list-style-type: none"> • stavljanje van snage pravila o koncentraciji trgovanja i podataka • praksa najboljeg izvršenja transakcija • harmonizacija multilateralnog sistema trgovanja • pravila za sistematske internalizatore 	<ul style="list-style-type: none"> • pravilo zaštite naloga • pravilo pristupa • pravilo „sub-penny“ • pravilo transparentnosti tržišnih podataka
Klasifikacija mesta trgovanja	<ul style="list-style-type: none"> • organizovana (regulisana) tržišta • multilateralni sistemi trgovanja (MTF) • sistematski internalizatori (SI) 	<ul style="list-style-type: none"> • brza tržišta (automatskih kotacija) • spora tržišta (manuelnih kotacija)
Najbolji pristup izvršenju naloga	<ul style="list-style-type: none"> • nekoliko parametara (cena, troškovi, brzina..), u zavisnosti od karakteristika pojedinačnog klijenta, naloga, finansijskog instrumenta i mesta trgovanja • prethodna saglasnost za SI • adekvatne politike utvrđene na nivou pojedinačne kompanije učesnika koje se revidiraju na godišnjem nivou 	<ul style="list-style-type: none"> • prethodna cena • zabrana trejderskih prolaza • kompanije učesnice na tržištu su dužne da usvoje pisane politike usklađivanja sa pravilima trgovanja
Regulatorna tela	Evropska komisija, ESC, CESR, nacionalna regulatorna tela	SEC, SRO
Datum stupanja na snagu	1. novembar, 2007. godine	8. oktobar, 2007. godine
Očekivani efekti	<ul style="list-style-type: none"> • jačanje konkurencije među tržišnim igračima • koncentracija na strani prodaje 	<ul style="list-style-type: none"> • potpuna elektronizacija tržišta • zaštita velikih tržišta, podrška likvidnosti • dalja koncentracija i internacionalni merđžeri
Problemi	<ul style="list-style-type: none"> • troškovi usklađivanja sistema ispostavljanja i primanja naloga u skladu sa zahtevom • zahtevi za pojašnjenjima 	<ul style="list-style-type: none"> • troškovi usklađivanja sistema ispostavljanja i primanja naloga u skladu sa zahtevom • zahtevi za pojašnjenjima

	<ul style="list-style-type: none"> • zahtevi za odlaganjem • izvršnost 	<ul style="list-style-type: none"> • zahtevi za odlaganjem • izvršnost
Nerešena pitanja	<ul style="list-style-type: none"> • cenovna transparentnost na tržištu obveznica • konsolidacija podataka • uticaj na institucije koje su na strani kupovine • kliring i poravnanje 	<ul style="list-style-type: none"> • uloga SRO • blok trgovanje
Referentna dokumenta	Direktiva 2004/39/EC, Direktiva EC 2006/73/EC, /Regulativa EC br.1287/2006	Akt o berzama, izdanje br.34-51808 (9.jun, 2005.godine)
Obim dokumenata	128 strana, 67.000 reči	52 strane

Izvor: Karel Lannoo - "MiFID and Reg NMS A test-case for 'substituted compliance'?" (2007), <https://www.ceps.eu/ceps-publications/mifid-and-reg-nms-a-test-case-for-substituted-compliance/>

Napori američkog tržišta, primarno su usmereni prema razvoju konkurentnosti, odnosno razbijanju visoke stope koncentracije, koju EU želi postići. „Svim mestima trgovanja treba pružiti šansu da se takmiče sa NYSE berzom, a svim investitorima mogućnost da izvrše svoje naloge prema najboljim kotacijama na tržištu. Definisanje odgovora na ove izazove je prepušteno američkoj Komisiji, koja je prihvatila ulogu stvaranja NSM uredbe“ (Gkantinis, 2006). SEC je utvrdila target povećanja efikasnosti cenovne funkcije tržišta, putem bolje informisanosti investitora na pojedinačnim tržišta, odnosno, umanjnjem informacione asimetrije i dozvoljavanjem izvršenja naloga prema optimalnim kotacijama, nezavisno od mesta trgovanja, kao način umanjnja fragmentacije i zaštite interesa investitora.

Paralelno tome, trebalo je ukrotiti dominaciju Njujorške berze, odnosno, povećati konkurentnost drugih trgovačkih centara. To je postignuto jednodimenzionalnim sredstvom tržišne cene, kao osnovnog izvora konkurentnosti. Definisani su rigorozni kriterijumi transparentnosti u pogledu obaveštajnih zahteva za mesta trgovanja, kako bi se ostale berze upoznale sa procesom određivanja cene na NYSE berzi i stekle relevantno polazište za direktno konkurisanje njenim kotacijama. Kompaktnost i jednostavnost predstavljenog rešenja, uslovalo je da Komisija premisu cenovnog prioriteta označi kao fundamentalni element i simbol američkih finansijskih tržišta.

Povrh toga, trendovi razvoja informacionih sistema, koji sintetizuju trgovačke centre, izražavaju deregulatorni potencijal cene kao izvora konkurentnosti, u smislu njenih kohezionih efekata sa istovremenom mogućnošću slobodnog pristupa svim trgovačkim centrima, što uslovljava nastanak izuzetno efikasnog tržišnog mehanizam sa rafiniranom responzivnošću na kretanje odnosa ponude i tražnje, čime se eliminišu intervencione potrebe i uslovljava liberalizacija trgovanja. Prema tome, visoka investiciona atraktivnost i status NYSE berze, nisu osporeni, niti ugroženi NSM konceptom, već su funkcionalni postulati ovog mesta trgovanja iskorišćeni kao modelarni uzor za osnaživanje i razvoj ostalih komponenti američkog tržišta.

Ipak, upitna je priroda korisnosti opisane odluke, obzirom na faktore uspeha Njujorške berze. Iako je NSM regulativa unapredila funkcionisanje američkog tržišta u opštem smislu, konstruktivno je razmotriti da je širenje podatka o poslovnim praksama NYSE, percipirano kao forma benčmarka, odnosno, definisanja poželjnih industrijskih standarda, kojima se svi ostali učesnici moraju podrediti.

Dakle, inicijativa ograničenja superiornosti datog mesta trgovanja, uzrokovala je njeno dodatno produbljivanje, usled poslovnih specifičnosti i okolnosti na koje je jedino NYSE mogla računati. Iako je neminovno došlo do razvoja drugih berzi, po osnovu intenziviranih informacionih aktivnosti, najrazvijenija tržišta su dodatno učvrstila svoj položaj kroz jačanje svojih poslovnih mreža (networks), kao sistema povezanih subjekata koji ključno determinišu njen kvalitet. Mreža i njeni učesnici poseduju inherentno recipročan odnos, pri čemu želja subjekata za participacijom u određenoj mreži zavisi od njenog prethodnog kvaliteta, dok je sam kvalitet u istoj meri uslovljen učešćem adekvatnog broja subjekata.

„U industriji, koju karakteriše razvijenost poslovnih mreža, savršena konkurencija među učesnicima sprečava dalji razvoj kvaliteta njenih usluga, u momentu kada broj učesnika dostigne kritičnu masu. Što više ljudi koristi određenu uslugu, veći je i smisao drugih da koriste istu uslugu, u cilju uspostavljanja kontakta sa postojećim korisnicima. Sektor finansija predstavlja tipičan primer“ (Gkantinis, 2006).

Prema tome, kvalitet usluga koju mogu proizvesti manje berze, čije poslovne strategije se zasnivaju na eksploataciji koristi tržišnih niša i visoko inovativnim aktivnostima, biva marginalizovan od strane većine investitora, s obzirom na veću generalnu perspektivu, koju pružaju razvijene poslovne mreže superiornih berzi, poput Njujorške berze.

Dakle, tržišni učesnici ostvaruju epizodne i usputne koristi od razvoja manjih berzi, dodatno generišući ekonomski kapacitet, koji će primarno usmeriti u velike trgovačke centre. U tom smislu, produkt NMS infrastrukture je najpreciznije definisati kao unapređenje tržišta putem validacije direktnog pristupa investitora i slobodnog usmeravanja naloga na tržišta koja poseduju najoptimalnije cenovne kotacije, u slučaju odstupanja od očekivanja da će se takve kotacije uspostaviti na najvećim i najlikvidnijim mestima trgovanja.

Međutim, konkurencija za NYSE, stvorena je u sferi trgovanja instrumentima, koji nisu listirani na toj berzi. Definisanjem NSM uredbe unapređeno je funkcionisanje OTC tržišta (over-the-counter markets), čije operacije obuhvataju trgovinu između učesnika izvan organizovanih berzi, za sopstveni račun, direktnom razmenom i individualnim određivanjem kotacija. U skladu s tim, razvijen je Nasdaq, kao elektronski trgovački sistem, dizajniran prema potrebama OTC transakcija, odnosno, radi trgovine američkim akcijama koje nisu registrovane na Njujorškoj berzi. Vremenom je kvantitativno povećan opseg trgovanja na ovim tržištima, pri čemu je rastao broj listiranih kompanija na Nasdaq tržištu, koje su paralelno posedovale kvalifikaciju, ali se nisu opredelile za emitovanje svojih akcija putem NYSE berze. Time je podstaknuta snažna konkurencija i delimično ostvaren prvobitni cilj deformisanja nadmoći Njujorške berze, što je krunisano kreiranjem elektronske trgovačke platforme, koja dozvoljava centralizovan protok i izvršenje naloga, čime Nasdaq preuzima organizacionu formu berze. Danas, ova dva američka tržišta predstavljaju najveće berze na svetu.

S druge strane, evropska inicijativa integracije berzi usloвила je kontradikcione efekte i konfuziju u smislu regionalne pripadnosti i podele regulatornih autoriteta između uključenih država. Prekogranične fuzije, odnosno, internacionalizacija u odnosu na internalizaciju, usloviše su novu strukturalnu paradigmu finansijskog tržišta Evrope. Dakle, strateške aktivnosti streme od inicijalnih zamisli unapređenja tržišnog pristupa i međunarodnog kretanja kapitala, prema stvaranju konceptualnog okvira garantovanja sigurnosti i transparentnosti berzanskog trgovanja. Sprovođenjem merdžera, stvoreni su tržišni oblici veće ekonomske snage, odnosno, mesta trgovanja sa izraženijim kvalitativnim prednostima za plasman naloga. MiFID direktiva, kao osnovni regulatorni model evropskog finansijskog tržišta, nastaje radi uvažavanja situacije, pokrenute međunarodnim integracionim tendencijama unutar Unije.

U tom smislu, transparentnost predstavlja značajan režimski element novostvorene direktive, međutim, u odnosu na američke odredbe istog karaktera, MiFID ne propisuje specijalizovane zahteve u pogledu konkretnog načina i procesa distribuiranja investicionih podataka, dok američki NMS stvara zasebnu infrastrukturu za ovu svrhu, uz definisanje različitih pravila, formalnog i suštinskog tipa, u pogledu širenja konsolidovanih informacija.

Tržište Unije simboliše rasprostranjenost privatnih distributera trgovačkih podataka, koji dozvoljavaju automatski pristup kotacijama na različitim mestima trgovanja, što znači da je pristup MiFID direktive prema aktivnostima unapređenja tržišne transparentnosti zasnovan na soluciji vođenoj od strane samih učesnika, uz stanovište da će nadmetanje između privatnih distributera i njihovo prilagođavanje konkretnim potrebama svojih korisnika, proizvoditi viši stepen informacione efikasnosti u odnosu na regulatorno određen ili centralizovan model.

U pogledu prakse najboljeg izvršenja, distinkcija Evropskog tržišta potiče iz divergentnosti pristupa i uvažavanja najboljeg načina realizacije naloga za svakog pojedinačnog klijenta, pri čemu cena nije kritična determinanta. Putem personalizacije izvršenja naloga, evropsko stanovište izbegava nefleksibilnost, izazvanu principijelnom univerzalnošću aplikacije ove mere na američkom tržištu. Stvorena je obaveza, prema kojoj evropski posrednici moraju identifikovati konkretne zahteve klijenta i odabrati relevantno mesto trgovanja za izvršenje naloga prema zadatim parametrima. Preferentni aspekti verifikovanja validnosti date radnje, obuhvataju selekciju između poželjne cene, transakcionih troškova, brzine, verovatnoće izvršenja i slično.

Prema tome, intencija evropske regulative predstavlja modifikovanje značenja prakse najbolje izvršenja, pružajući klijentima slobodu individualne interpretacije njenih karakteristika, uz ukidanje ustaljenog američkog sistema izbora najoptimalnijih cena. Ipak, fleksibilnost datog opredeljenja, krucijalno je ograničena, ponderisanjem i sužavanjem opcionalnosti realizacije naloga, čime je efektivno limitirana potencijalna neefikasnost. Paralelno tome, uvođenje kalkuliranih selekcionih kriterijuma za investitore, poseduje izvesnu pragmatičnost u pogledu regulatorne optimizacije. Odnosno, standardizovane limitacije dozvoljavaju veću sposobnost nadzora usklađenosti realizacije naloga tržišnih učesnika sa propisanom politikom najboljeg izvršenja.

Interakcijom datog pravila sa evropskom osobenošću redukovanog tržišnog pristupa, nametnuta je strateška orijentacija investicionim firmama, u pogledu izbora odgovarajućih klijenata ili sticanja pristupa na pogodnim mestima trgovanja, sa ciljem razvijanja sposobnosti efektivnog odgovaranja na zacrtane odredbe optimalnog realizovanja transakcija. Iz tog razloga, investicione firme Unije, odnosno, finansijski posrednici na njenom tržištu, primorani su na sprovođenje kategorizacije i izbora segmenta klijenata, čije investicione preferencije je moguće operacionalizovati.

Dakle, američki NMS koncept centralizovano opredeljuje i sankciono održava praksu najboljeg izvršenja, formiranu na jednoobraznoj osnovi zabrane trgovanja po cenama koje odstupaju od optimalnih, stvarajući konsolidovani informativni sistem koji marginalizuje egzekutivni značaj ulazne tržišne tačke određenog naloga. Za razliku od njega, evropski koncept deformiše takvu rigidnost i osporava značaj cenovnog filtriranja trgovanja, dozvoljavajući veći stepen investicione autonomije i negovanje tržišne efikasnosti putem divergencije njegove ekonomske uloge, u odnosu na funkciju striktnog resursnog racionisanja u modelu SAD-a. Upravo veća sloboda i odsustvo regulatorne striktnosti predstavlja izvor konkurentnosti evropskog tržišta, u poređenju sa komunikacionim kapacitetima, kao ključnom snagom američkog sistema.

Nedostatak zakonodavne čvrstine, dozvolio je liberalniji prostor delovanju inovativnih aktivnosti i zaoštavanju unutartržišne konkurencije, čime je signifikantno unapređen kvalitet i efikasnost berzanskog trgovanja. Ovakav ambijent, stvorio je šansu za inkorporiranje i usvajanje produkata tehnološkog napretka i dodatnu akceleraciju trgovinskog mehanizma Unije, čime celokupan sistem konvergira efikasnosti NMS modela, bez obzira na nepotpunost njenog političkog integriteta i odsustvo rigoroznog normativnog okvira.

Dakle, cilj Evropske Unije nije unifikacija, s obzirom na sumnjivost njene efektivnosti u kompleksnim okolnostima akomodiranja nads nacionalne regulative u domicilne pravne sisteme, već je akcentovan razvoj i afirmisanje distinktivnih karakteristika i dispariteta između pojedinačnih mesta trgovanja. Data pozicija, suštinski je zasnovana na kooperativnosti i saradnji svih tržišnih učesnika, pri čemu jedini aspekt limitacije i artikulisanja njihovih akcija predstavlja povećanje systemske transparentnosti, što predstavlja jezgro MiFID direktive, kao modernizacione paradigme finansijskog tržišta Evrope.

Razvoj informacione tehnologije, dozvolio je berzama ovog područja da uspešno konsoliduju protok naloga, bez jedinstvene, centralne infrastrukture za generisanje takvog tipa podataka. Prelaskom na automatizovano poslovanje, otklonjene su mnoge inicijalne kontradikcije evropskog sistema, uz unapređenje njegovog funkcionisanja, što upućuje na racionalan zaključak da regulatorna fleksibilnost MiFID direktive predstavlja validan izbor Unije.

Alokacija berzanskih aktivnost, temelji se na izboru između preciznosti američke strukture i fleksibilnosti evropskih sistema. Agilnost i prilagodljivost trgovine na evropskim berzama, stvorila je platformu kreativnog i inovativnog nadmetanja tržišta Unije, pri čemu su sprovedeni mnogi potezi, sa ciljem radikalne transformacije postojećih tržišnih sistema, reorganizovanjem mesta trgovanja u profitne institucije i prodajom sopstvenih akcija, uz intenzifikaciju elektronskog oblika poslovanja.

S druge strane, razvoj američkih berzi u protekloj deceniji, nije okarakterisan manirom evropske spektakularnosti, ipak, bio je dovoljno konzistentan da očuva leaderski status NMS tržišta. Likvidnost Njujorške berze, očuvala je poziciju ovog trgovačkog centra u svetskim razmerama, uspešno se suprotstavljajući novostvorenoj efikasnosti evropskog trgovanja, na mestima poput Euronext tržišta ili Londonske berze. Beskompromisnost zakonskog normativa i superiornost cenovnih kotacija na NYSE berzi, uspešno su odoleli konkurentskim pritiscima i očuvali ugled američkog finansijskog tržišta. Uvidevši efektivnost svoje regulatorne formule, SEC je dodatno osnažio njene komponente, pa i danas NMS koncept podrazumeva strogu primenu cenovnog prioriteta pri izvršenju i primarnu orijentaciju prema održavanju konkurentne dominantnosti berzi SAD-a.

Ipak, komparacija datih tržišnih sistema interpretira ideološku debatu u pogledu proaktivnosti regulatornih okvira i adekvatnosti stepena intervencije. Posmatrano kroz direktnu relaciju, MiFID direktiva poseduje superiornu orijentaciju u odnosu na NMS model, pri čemu baziranost evropske regulative prema strani investitora markira teorijske, odnosno, potencijalne nedostatke i manjkavost američkog sistema.

NMS uredba preuzima apsolutnu i dominantnu poziciju u moduliranju tržišnog funkcionisanja, dok je zona autoriteta tržišnih učesnika limitirana. Želja američkih regulatora u pogledu konsolidovanog prikaza svih tržišnih informacija i cenovnog prioriteta realizacije transakcija, nailazi na probleme u slučaju van graničnog trgovanja, odnosno, nastupanja američkih investitora i akcija američkih kompanija na evropskim ili drugim inostranim tržištima. Skeptičnost polazi od pretpostavke nevalidnog forsiranja

optimalnih kotacija pri izvršenju naloga, s obzirom na neminovnu profitnu orijentaciju samih trgovaca. Takođe, prilagođavanje normativa trgovanja prema ceni, u odnosu na druge potrebe investitora, umanjuje potencijal inovativnosti i unapređenja trgovačkih praksi. Učesnici američkog tržišta, primarno su fokusirani na optimalnost kotacija, odnosno, na kvantitativne parametre, dok redukovana širina investicionih kriterijuma NMS uredbe može ugroziti kvalitativne aspekte tržišnog sistema. Dakle, opredeljenost prema ishodu, izraženom kroz cenu određenog finansijskog instrumenta, anulira proces koji dovodi do uspostavljanja datog cenovnog nivoa, pri čemu dugoročna adekvatnost procesa nadjačava trenutnu superiornost cenovnih kotacija, što inicira hipotetičko gledište da preduzimljivost evropskih regulatora ima sposobnost dugoročnog pariranja prestižnom konkurentskom statusu američkog finansijskog tržišta.

Prikazani kontrast ne osporava aktuelnu nadmoć američkih berzi u međunarodnim razmerama, već izražava prednosti evropske direktive i apeluje na potrebu blagovremenog prilagođavanja konzervativnih aspekata masivne NMS infrastrukture. Paralelno tome, suprotnost datih modela ilustruje uticaj regulatornog režima na generalnu tendenciju inoviranja tržišnih praksi i procedura.

Stvaranjem primerenih uslova i veće sklonosti evropskih berzi prema međusobnom nadmetanju i osnaživanju svoje konkurentnosti, izvršena je sveobuhvatna transformacija finansijskog sektora Evrope, na osnovama eksploatacije benefita tehnološkog napretka. Iako je sam proces definisanja promena na tržištu Sjedinjenih Američkih Država izraženo demokratičan i realizovan u formi javne diskusije, primarno je pokrenut od strane regulatornih institucija. U tom smislu, sistemska inovativnost evropskog tržišta je intuitivna i autentična, podstaknuta politikom deregulacije i inicirana od strane mesta trgovanja, u pravcu direktnog unapređenja sopstvene konkurentnosti. Za razliku od toga, inovativnost američkog modela je u signifikantnoj meri artificijelna i podstaknuta egzogenim faktorima. „Odluka Komisije da osnažuje svoju opredeljenost principu cenovnog prioriteta, koji dodeljuje važnu prednost konkurentu sa najvećom likvidnošću, dodatno će ugroziti buduću inovativnost američkog tržišta kapitala“ (Gkantinis, 2006).

Ipak, oba sistema su neminovno fokusirana na prilagođavanje svojih proceduralnih principa prema opštoj evoluciji berzanskog poslovanja, pri čemu se inkrementalne razlike percipiraju kao enormna prednost jednog sistema u odnosu na drugi. Nije pravedno opredeliti NMS model kao inherentno antikonkurentan, već je target komparacije tržišnih struktura usmeren na pružanje akademskog iskaza i prognostičkog gledišta, u vezi

kvalitativne validnosti oba regulatorna koncepta. Poput MiFID direktive, NMS pruža berzama snažan motiv za inoviranje svojih trgovinskih sistema, u cilju unapređenja njihove rezpozivnosti i adaptiranosti na izmenjenu brzinu trgovanja.

SEC svoju regulativu oblikuje prema ukidanju svake asimetrije i distorzije u pogledu regulisanja i razvoja američkih berzi, paritetno usmeravajući napore prema akceleraciji automatizacije transformacije svih trgovačkih sistema SAD-a. Međutim, postojanje gigantskih, visoko likvidnih berzi, umanjuje inovacione kapacitete čitavog sistema. U tom smislu, karakter preteranog paternalizma i preskriptivnosti predstavljaju racionalnu kritiku NMS koncepta. SEC svojim regulatornim principom cenovnog prioriteta izvršenja naloga, efektivno štiti najmoćnije trgovačke centre i time svesno usporava inovativne napore tržišnih subjekata, postavljajući konkurenciju unutar finansijskog tržišta na protekcionističke osnove.

S druge strane, kritika MiFID regulative se zasniva na preteranoj kompleksnosti, detaljnosti i neekonomičnosti. U suprotnosti sa američkom Komisijom, evropska ESMA iskorenjuje monopolizaciju tržišta, kreiranjem „tri forme mesta izvršenja transakcija – berze, multilateralne trgovačke platforme i sistematske internalizatore“ (Lannoo, 2007). Ovim potezom, multiplikovana je konkurencija između različitih tipova trgovačkih sistema, pri čemu su najveći potres u pogledu tržišnog učešća, pretrpele berze. Iako je doprinos tržišnom nadmetanju evidentan, fragmentacijom mesta trgovanja iziskuje veće informacione zahteve, u pogledu uspostavljanja brze operative konekcije između svih organizacionih modaliteta.

Formiranje adekvatnog sistema za protok podataka predstavlja esencijalni uslov eliminisanja trivijalnosti i neizvesnosti procesa determinisanja cena finansijskih instrumenata. Širok spektar kriterijuma prema MiFID direktivi, pruža firmama visok stepen fleksibilnosti i diskreciju u primeni prakse najbolje izvršenja, ali paralelno nameće visok regulatorni rizik, u smislu nedostatka objektivnih nadzornih mogućnost verifikovanja normativne ispravnosti konkretnih radnji realizacije naloga. Ova činjenica podržava modulacione sposobnosti NMS koncepta, naglašavajući nižu regulatornu neizvesnost tog modela, baziranu na njegovom statičkom i jednodimenzionalnom pristupu.

Dakle, distinkcija između američkog i evropskog tržišnog sistema uslovljava imanentno detektovanje prednosti i nedostataka oba koncepta. S obzirom da NMS i MiFID uredbe poseduju identičan konceptualni target regulatornog ažuriranja tržišta i zakonodavnog

akomodiranja tehnoloških promena, raznorodnost njihovog sadržaja, odnosno, disparitet mera kojima postižu isti cilj obezbeđuje visok stepen konkurencije u spektru međunarodnog trgovanja, čime je zagantovan permanentan razvoj berzanskih aktivnosti u globalnim razmerama.

Kao finalizacija komparativnog gledišta, važno je obratiti pažnju na fizičke elemente konceptualizacije oba modela. U tom smislu, vidljive, pojavne distinkcije MiFID i NMS okvira, odnose se na njihove konkretne odredbe.

MiFID direktiva, kasnije nadograđena i reformisana u MiFID II, kao svoje fundamentalne klauzule ističe sveobuhvatan stepen harmonizacije poslovne jurisdikcije i konvergenciju individualnih, nacionalnih tržišnih struktura, prema jedinstvenom sistemu obrazovanom na nivou Unije. Pored toga, ESMA svojom direktivom opredeljuje interne organizacione činioce investicionih firmi, propisujući zahteve u pogledu njihovih upravljačkih modela, pri čemu vodi računa o eliminaciji konflikta interesa, zatim, definiše potrebe usvajanja plana kontinuiteta poslovanja, testiranja kompetentnosti angažovanih poslovnih sredstava, kvalifikovanosti osoblja i slično.

Takođe, značajan aspekt predstavlja i determinanta decentralizacije trgovanja, uvođenjem novih oblika mesta izvršenja i podsticanjem lakšeg direktnog pristupa evropskim mestima trgovanja, čime se signifikantno prevazilazi problem legislativne nadsacionalnosti i sistemske diskrepancije članica Unije.

Ipak, ključnu sferu stare, ali i nove forme MiFID regulative predstavlja pravila u pogledu unapređenja tržišne transparentnosti i zaštite investitora. Cilj je obezbediti pravednije, bezbednije i efikasnije tržište, putem novih obaveštajnih i organizacionih zahteva za mesta trgovanja. Kritična sfera predstavlja definisanje jasnih mera, kojima se može modularati tehničko-tehnološki napredak berzanskog poslovanja, kao prominentan faktor tržišne strukture od perioda kreiranja same direktive. Za razliku od evropskih regulatora, SEC u konciznijem maniru definiše svoje bazične odredbe, deklarirajući četiri ključna pravila.

Prvi propis tog tipa jeste pravilo zaštite naloga, kao regulatorni oblik protekcije opisanog cenovnog prioriteta i prakse najboljeg izvršenja.

Sledi pravilo pristupa, kao sredstvo stimulanja pravičnosti i efikasnosti ostvarivanja privatne konekcije sa mestom trgovanja, uz definisanje odgovarajuće, efektivne naknade, koju trgovački centri mogu naplatiti trgovcima za pristup cenovnim kotacijama.

„Sub-penny pravilo“ predstavlja treće načelo iz grupe fundamentalnih odredbi NMS regulatornog okvira. Ovo pravilo se odnosi na minimalnu cenovnu inkrementaciju, odnosno, zakonski kvantifikovan prirast cene određenog finansijskog instrumenta.

Poslednje, četvrto pravilo, predstavlja propise kojima se upravlja tržišnim podacima i informativnim aktivnostima, u pravcu regulisanja i stvaranja jedinstvenog, konsolidovanog prikaza svih tržišnih podataka, kao i određivanje formule za alokaciju prihoda po osnovu informacione funkcije trgovačkih centara, sa ciljem promovisanja najvišeg stepena korisnosti ovog tipa aktivnosti.

Tabela 4. Najbolji pristup izvršenju i pravila tržišnih podataka - Miri vas. Regi NMS

	Miri	Regi NMS
Najbolji pristup izvršenju naloga	Član 21. Miri direktive definiše najbolje izvršenje ne samo kao pitanje izvršne cene transakcije, nego i „troškova, brzine izvršenja, izvesnosti realizacije i poravnanja, veličine naloga ili bilo kog drugog elementa relevantnog za izvršenje naloga.“ Od investicionih kompanija se zahteva da usvoje i implementiraju politiku izvršenja naloga koja obuhvata sve elemente izvršenja naloga uključujući i mesto izvršenja. Politike izvršenja naloga se procenjuju regularno, najmanje jednom godišnje.	Pravilo 602.b Regi. MNS obavezuje na izvršenje naloga kupovine i prodaje po najboljoj ceni. Pravilo 611. zahteva od investicionih kompanije da usvoje i sprovede pisane politike najboljeg izvršenja koje predviđaju zaštitu kotacija od tenderskih prolaza. Investicione kompanije su dužne da obezbede nadzor u cilju očuvanja efikasnog sprovođenja procedura.
Tržišta za finansijske podatke sa tržišta	Miri liberalizuje tržišne podatke bez nametanja tržišne strukture. Regulisana tržišta (čl. 45), Multilateralne platforme (čl.30) i Sistematski internalizatori (čl.28) su dužni „da javno objavljuju cenu, obim i vreme trgovanja, što je moguće pre u realnom vremenu i u razumnim okolnostima.“	NMS je uspostavio jedinstven konsolidator podataka. Regulativa NMS daje više slobode samoregulatornim organizacijama da svoje izveštaje o trgovanju obrazuju nezavisno, ali uz obavezu da se dostavljaju u jedinstveni konsolidator.

Izvor: Karel Lannoo - "MiFID and Reg NMS A test-case for ‘substituted compliance’?" (2007). <https://www.ceps.eu/ceps-publications/mifid-and-reg-nms-a-test-case-for-substituted-compliance/>

Komparativno posmatrano, MiFID direktiva poseduje širi aplikativni opseg, za razliku od NMS uredbe, koja je isključivo bazirana na uređivanje tržišta kapitala. Dakle, NMS i MiFID se signifikantno razlikuju, bilo da je komparacija bazirana na apstraktnim aspektima njihovog ideološkog i principijelnog utemeljenja ili na konkretnom pojavnom obliku njihovih načela, jasno je da su oba modela nezavisno razvijena, u skladu sa potrebama svog, respektivnog ekonomskog i političkog okruženja.

5.2 Regulatorni okvir visokofrekventnog trgovanja na američkom tržištu

Tržište Sjedinjenih Američkih Država reguliše Komisija za hartije od vrednosti i berze (Securities and Exchange Commission – SEC), kao vladina agencija, zadužena za određivanje konherentnog zakonskog okvira za sve oblike berzanskog poslovanja. Forma visokofrekventnog trgovanja, kao savremena tržišna paradigma, inicirala je adekvatne mere, koje je američka Komisija usvojila kao dopunu opšteg Zakona o Berzi.

Konkretan čin u pravcu regulisanja savremenih načina trgovanja se odnosi na definisanje uredbe Nacionalnog tržišnog sistema - NMS (National Market System), kao konceptualne forme osnaživanja tržišnog sistema prema rizicima evolucije berzanskih aktivnosti. Sumarizacija novih mera, propisanih u svrsi modernizacije i postizanja stabilnosti američkog tržišta, obuhvata četiri kritična pravila, vezana za adaptiranje funkcionalnih tržišnih principa prema savremenim poslovnim i trgovačkim sredstvima. Kreirana su pravila zaštite naloga, pravilo pristupa, „sub-penny“ pravilo i pravilo tržišnih podataka, kao regulatorni oblici kojima se stvara ravnoteža između strukture američkog tržišta i savremenih oblika trgovanja.

Odgovor Komisije na nove zahteve, obuhvata produkt višegodišnjih strateških aktivnosti, zasnovanih na ispitivanju jedinstvenog uticaja i mišljenja javnosti u vezi promena i prirode oblika algoritamskog trgovanja, u koje se ubraja i VFT. Važan aspekt NMS uredbe, ogleda se i u njenom fundamentalnom ekonomskom značaju, na osnovu doprinosa konkurentnosti finansijskih tržišta SAD-a, usled ambijenta urgentnosti, koji je pozivao na potrebu blagovremenog odgovaranja rizicima neakomodiranosti tržišne strukture na postignutu brzinu trgovanja. Pored toga, proces kreiranja NMS karakteriše visok stepen demokratičnosti, kao svojstvo koje osigurava univerzalnost i prihvaćenost nametnutih pravila.

Važna uloga je delegirana investitorima, tj. stranim tržišnim učesnicima, čime je akt određivanja regulatornih propisa određen formatom javne diskusije, kao načina uvažavanja mišljenja neposrednih subjekata, čija će tržišna egzistencija biti neminovno determinisana predloženim merama. Dakle, principijelni model tržišnih pravila, konkretizovan u formi uredbe NMS, predstavlja finalizaciju, odnosno, vrhunac ekstenzivnog napora svih tržišnih aktera u pogledu jednoobraznog dizajniranja systemske podloge, koja će na odgovarajući način iskoristiti beneficijelne elemente algoritamskih

oblika trgovanja i delotvorno doprineti zaštiti investitora, promovisanju lojalne konkurencije i poboljšanju tržišne efikasnosti.

U nameri postizanja željenih ishoda, prezentovani mehanizam se temelji na dva principa. Prvi princip se odnosi na konkurenciju među tržištima i konkurenciju među naložima, dok služenje dugoročnim interesima listiranih kompanija i investitora predstavlja drugi princip. SEC veruje da normativ u pravcu postizanja tržišne efikasnosti, predstavlja unapređenje konkurencije između pojedinačnih tržišta, ali i unutar njih.

Ipak, važno je oplemeniti oštrinu konkurentne borbe, definisanjem jasnih mera, kojima se takva vrsta nadmetanja usmerava u omeđenu teritoriju, čime se izbegavaju negativne posledice poput koncentrisanja sistemskog opsega trgovanja u manji broj tržišnih mesta ili izolacije tržišta i uspostavljanja fragmentirane konkurencije na strani ponude i tražnje. Snažna konkurencija podstiče efikasnost i inovativnost, čime se implementira svojevrsna forma prirodne selekcije, koja je beneficiona cenovnoj efikasnosti.

Dakle, NMS stvara mehanizam koji promovise apsolutno najbolje poslovne prakse, odnosno, učesnike i trgovačke strategije, koje uspevaju da postignu najoptimalniji izraz rezultata i uspešnosti trgovanja prema zacrtanim merama i propisanim ograničenjima, smatrajući da će njihovo tržišno dejstvo, u krajnjoj instanci, pokrenuti talas inovativnosti i poslužiti kao referentni uzor za napredak drugih tržišnih subjekata, odnosno, ostatka konkurencije. Kao svoj krajnji odraz, predstavljeni princip targetira maksimalizaciju korisnosti raspoloživih resursa američke ekonomije, čime se u nadnacionalnom smislu, postiže relevantnost i konkurentnost američkih tržišta u poređenju sa ostatkom sveta.

Dakle, NMS uredba spaja mikro i makro sferu poslovanja, pokušavajući da efektivno odgovori potrebama i vizijama investitora, ali i unapređenju primarne i fundamentalne ekonomske uloge mesta trgovanja, u smislu optimalne alokacije privrednih resursa i garantovanja da se kupoprodaja finansijskih instrumenata vrši prema najvišoj mogućoj ceni, koja višestruko opravdava konkurentnost samih učesnika. U suprotnom, nepoštovanje bazične ekonomske uloge sistema, ugrožava funkciju formiranja cena finansijskih instrumenata, čime se smanjuje dubina i likvidnost tržišta, što dovodi do kratkoročne volatilnosti, koja vremenom prerasta u dugoročnu nestabilnost, ukoliko u dužem periodu ugrožava ekonomsku efikasnost putem nepravilnog raspoređivanja ekonomskih vrednosti, odnosno, oskudnih tržišnih resursa.

U cilju zadovoljenja drugog fundamentalnog principa, Komisija je odredila minimiziranje transakcionih troškova kao bazičan način zadovoljenja i postizanje dugoročnih interesa investitora, uz paralelno smanjenje cene kapitala za kotirane kompanije. Dakle, zaštita koju NMS pruža je prilagođena dugoročnim strategijama trgovanja, odnosno, dugoročnim investitorima, usled stanovišta da njihova tržišna pozicija i status u većoj meri odgovaraju potrebi zaštite investitora, koja je propagirana referentnim odredbama opšteg zakona. U tom smislu, Komisija veruje da zadovoljenje interesa dugoročnih investitora, doprinosi tržišnoj stabilnosti, kao i zadovoljenju potreba transparentnosti i javnog interesa.

Prema tome, za kratkoročne berzanske strategije, u koje spada i visokofrekventno trgovanje, nametnuta je potreba prilagođavanja definisanom okviru, koji je primarno uspostavljen radi eliminisanja kratkoročne volatilnosti, što je prema mišljenju Komisije, ključna odrednica dugoročne stabilnosti.

Iako najčešće usaglašeni, problem može nastati u slučaju dispariteta u slaganju dugoročnih i kratkoročnih interesa. Konflikt u tom smislu, uglavnom potiče iz neusaglašenosti stavova po pitanju kratkoročne volatilnosti, koja šteti poziciji i zaradi dugoročnih investitora, dok za kratkoročne investitore predstavlja povoljnu situaciju, koju mogu profitonosno eksploatisati, zahvaljujući svojoj veštini i sistemima brzog ulaska i izlaska sa tržišta.

Dakle, činilac fleksibilnosti predstavlja konfliktnu karakteristiku, koja se manifestuje kao jaz u sposobnostima datih kategorija trgovaca. Eliminacija kratkoročne volatilnosti se postiže stvaranjem zadovoljavajućeg volumena likvidnosti i dubine, što je prevashodno determinisano aktivnostima kratkoročnih trgovaca, kao signifikantnoj karici u povećanju obima trgovanja na određenom tržištu. Komisija prepoznaje presek interesa i njihov reciprocitet, što opredeljuje paritetan i jednak status subjekata obe grupe. Pored toga, prisutna je izvesna kompleksnost u pogledu povlačenja date, dihotomne podele.

Međutim, SEC odbacuje mogućnost sticanja statusa dugoročnog investitora, ukoliko određeno lice poseduje određeni finansijski instrument tek nekoliko sekundi, čime razbija složenost ove kategorizacije. Orijehtacija prema zaštiti dugoročnih investitora, primarno potiče iz racionalnosti takvog opredeljenja. Dugoročni investitori, poput investicionih ili penzionih fondova, zastupaju interese velikog broja američkih stanovnika, čije je finansijsko blagostanje uslovljeno poslovnim uspehom fonda. Prema tome, zaštitom

dugoročnih investitora, postižu se brojni regulatorni ciljevi, koji prevazilaze esencijalne ekonomske interese.

Izražen je zaključak, da se odsustvo kratkoročnih volatilnosti u kretanju tržišnih cena, može postići isključivo unapređenjem tržišne konkurentnosti, čime se insistira na povezanosti fundamentalnih principa NSM uredbe, odnosno, regulativa je usmerena ka postizanju optimalnog stepena tržišne konkurencije, uz favorizovanje interesa dugoročnih investitora u slučaju konflikta sa interesima kratkoročnih investitora. Time se efektivno formira regulatorni model, koji ima potencijal održavanja tržišne stabilnosti putem prirodnog tržišnog nadmetanja između učesnika, kao i između mesta trgovanja, uz sposobnost zadovoljenja potreba širokog spektra zainteresovanih strana i istovremeno promovisanje transparentnosti i demokratičnosti procesa njegovog kreiranja.

Prva mera uređivanja sfere algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, izrečena putem NMS uredbe, predstavlja pravilo zaštite naloga. Premisa ovog člana uredbe se odnosi na otklanjanje fenomena „trade-through“, odnosno, situacije u kojoj je određeni trgovački nalog realizovan po inferiornijoj ceni, čime se efektivno narušava princip jačanja konkurentnosti.

Dakle, nalog se mora izvršiti po najvišoj mogućoj ceni u tom trenutku, pri čemu je data mera vezana isključivo za elektronsko trgovanje. Predstavljeno pravilo targetira postizanje ekonomičnosti i transparentnosti izvršenja transakcija sa hartijama od vrednosti, kao i postavljanje temelja lojalnosti konkurencije između različitih tipova berzanskih posrednika.

Jezgro zaštite naloga, odnosno, pravilo 611, predstavlja zabranu realizovanja transakcija na jednom tržištu, ukoliko je cena istog instrumenta viša na nekom drugom mestu, što je terminološki određeno kao unutartržišna cenovna zaštita (Intermarket price protection). Praktično oblikovanje ovog pravila, vezuje se za aktivnosti trgovačkih centara (trade centers), kao mesta na kojima se objedinjuju kotacije sa različitih mesta trgovanja, pri čemu je opseg centara široko postavljen, u smislu obuhvatanja različitih formi tržišta, nezavisno od njihovog statusa, organizacije ili razvijenosti.

Konkretno zaduženje jeste opredeliti jasna pravila za izvršenje naloga u trgovinskim centrima, pri čemu osnovni princip predstavlja egzekutovanje transakcije po optimalnoj ceni, što je jedino neprimenljivo u situacijama, koje su jasno zakonom određene kao izuzeci. Pravila profilišu zaštićene kupovne i prodajne kotacije, koje u opštem slučaju

karakteriše mogućnost automatskog izvršenja, distribucija kroz objedinjene tokove podataka trgovačkog centra, kao i optimalna kotaciona vrednost, koja u slučaju prodaje glasi na najnižu, a kod kupovnih naloga na najvišu cenu. Ipak, propisi ne definišu obavezu izvršenja naloga u trgovačkom centru koji prikazuje najbolju cenu, već zabranu izvršenja po ceni koja je inferiorna u odnosu na zaštićenu cenu u tom centru, što znači da berzanski posrednici nisu u obavezi da premeste nalog u centar koji poseduje najbolju cenu, već su u obavezi da nalog ne izvrše ukoliko transakcija glasi na iznos niži od zaštićene cene prilikom kupovine ili ako je iznos viši od zaštićene cene prilikom prodaje. Dakle, pravilo se primenjuje pojedinačno, za svaki trgovački centar, tj. nalozi se izvršavaju ukoliko je cena jednaka ili bolja od zaštićene, nezavisno od cena u drugim centrima.

Paragrafom B definisane su precizne situacija u trgovini, kada transakcije ne podležu zahtevu izvršenja po optimalnoj, tj. zaštićenoj ceni. Izuzetak, koji prema obimu trgovanja predstavlja najsignifikantnije odstupanje, jeste upotreba ISO naloga (intermarket sweep order), kao vrste trgovačkih naloga, koji zahtevaju premeštanje u odgovarajuće trgovačke centre, uz garantovanje njihovog egezkutovanja po apsolutno najoptimalnijim cenama. U ovoj situaciji je prekršen bazičan aspekt pravila 611, koji se odnosi na unutartržišni prioritet izvršenja, tj. realizaciji naloga u jednom centru, nezavisno od cenovnih kotacija u drugim trgovačkim centrima. Dakle, ISO nalog se ne može realizovati u trgovačkom centru, koji ne prikazuje kotacije sa najvišom kupovnom ili najnižom prodajnom cenom, u poređenju sa drugim centrima. Takođe, ukoliko količina navedena u ISO nalogu, premašuje dostupan kvantitet instrumenata u okviru određenog centra, deo takvog naloga će prvo biti izvršen u obimu koji je raspoloživ na tržištu sa najoptimalnijom cenom, dok će realizacija ostatka naloga slediti logiku izvršenja u narednom trgovačkom centru, koji sledi prethodni centar po rangi cenovne optimalnosti, sve dok nalog ne bude realizovan u potpunosti.

Drugo važno odstupanje od pravila predstavlja „prozor jedne sekunde“ (one second window), koji se odnosi na okolnosti ekspeditivnih tržišnih promena i volatilnosti, odnosno, situacije kada se kotirane cene rapidno smenjuju. Premisa datog odstupanja jeste prihvatanje izvršenja transakcija, koje trenutno ne odgovaraju zaštićenoj ceni, ali su u prethodnoj sekundi mogle biti izvršene, s obzirom da je u tom periodu došlo do rapidne promene u visini kotiranih cena. Dakle, od pravila se odstupa, jer u formalnom smislu nastaje „trade-through“, čime se ignoriše esencijalni zahtev izvršenja prema optimalnoj ceni. Ipak, SEC veruje da vremenski opseg od jedne sekunde ne predstavlja signifikantno

razdoblje, pri čemu je suvislo odobriti izvršenje transakcija sa takvim zakašnjenjem, kako ažurnost promena ne bi uslovlila nepraktičnost ili neprimenljivost pravila zaštite naloga.

Pored toga, odstupanjem se smatra i situacija u kojoj tržišni mehanizam doživljava izvesne smetnje ili probleme u svom funkcionisanju, pri čemu je definisano da se, u slučaju opšte nestabilnosti trgovanja, ne mora primeniti zaštićena cena. Nestabilnost ili volatilne oscilacije tržišne cene mogu usloviti pojavu „ukrštenog tržišta“ (crossed market), kao privremenog stanja cenovnih kotacija, pri kojoj su kupovne cene više od prodajnih. To predstavlja retku anomaliju i tržišni ekstrem, produkovan u situaciji izrazite nelikvidnosti ili prevelikog prometa, odnosno preterane volatilnosti tržišta, što uslovljava paničnu prodaju instrumenta, čime se njihova cena registruje na nivou koji je niži od kupovne kotacije. U opisanom slučaju, NSM uredba dozvoljava identično zanemarivanje pravila zaštićene cene, kao i u drugim situacijama, koje podrazumevaju da pravilo 611 ne doprinosi rastu konkurentnosti određenog trgovačkog centra, već otežava trgovanje ili produbljuje nestabilnost.

Potreba uvođenja datog pravila potiče iz želje regulatora za promovisanjem najbolje prakse izvršenja, čime je pružena zaštita interesima investitora, putem objektivnog ograničenja u pogledu načina na koji berzanski posrednici mogu pristupiti činu egzekutovanja njihovih transakcija. Dakle, uticaj zaštićene cene na konkurentnost američkog tržišta, ogleda se u opisanim limitacijama, koje doprinose plasiranju i javnom prikazivanju većeg broja „neutrživih“ naloga, odnosno, kupovnih ili prodajnih transakcija koje ne glase na optimalnu cenu. Pravilo 611 dozvoljava investitorima izvesnu racionalnost u pogledu plasiranja ovakvih naloga, s obzirom da oni neće biti izvršeni, dok njihova vrednost ne postane kompatibilna sa kotiranim cenama. To dozvoljava investitorima da plasiraju ogroman broj naloga, pritom ne strahujući o eventualnoj neprofitabilnosti, s obzirom da će nalozi biti izvršeni, tek u situaciji, kada njihova vrednost postane analogna zaštićenom nivou cene. U krajnjoj instanci, ukoliko izostane usaglašavanje cenovnih odrednica, jednostavno ne dolazi do izvršenja naloga, pri čemu investitori ne trpe nikakvu štetu.

Ipak, nusprodukt opisane pozicije tržišnih učesnika jeste povećanje intenziteta njihovih aktivnosti, mereno većim obimom plasiranih naloga, što uslovljava stabilizaciju i rast konkurentnosti određenog mesta trgovanja, na osnovu poboljšanja njegove dubine i likvidnosti.

Drugo načelo, u okviru seta propisa NMS regulative, namenjenih modernizaciji tržišne strukture, predstavlja pravilo 610, odnosno, pravilo pristupa. Njegov koncept, odnosi se na antidiskriminatorne mere, odnosno, stvaranje pravičnog ambijenta, pri kojem se ne osporava tržišni pristup bilo kom subjektu.

Pravilo 610 je oslonac pravilu 611, pri čemu pravilo pristupa omogućava efikasan i pravičan pristup cenovnim kotacijama, koje su prethodno određene pravilom zaštite naloga. Premisa je kreiranje varijeteta u pogledu oblika konekcije sa mestom trgovanja, čime se efektivno smanjuju troškovi za investitore, kao jedne od fundamentalnih ciljeva NMS uredbe. Regulatorna namera se, u ovoj situaciji, zasniva na odobravanju različitih formi indirektnog pristupa trgovačkim centrima, putem uspostavljanja privatne veze sa centrom ili dobijanja posrednog pristupa preko njegovih članova.

Ovo pravilo predstavlja svojevrstu kapitalizaciju koristi nastalih razvojem informacione tehnologije, čime je ubrzana komunikacija sa tržištem i omogućeno slobodno formiranje, kao i ažurno prilagođavanje cena finansijskih instrumenata. Pored toga, ograničena je provizija koju trgovački centri naplaćuju za pristup svojim zaštićenim kotacijama. Dozvoljeno je zahtevanje naknade u iznosu od 0,003 dolara po akciji ili 0,3% za akcije koje su kotirane na iznos manji od jednog dolara. Unifikacija provizije predstavlja efektivan odgovor na kompleksan izazov definisanja adekvatnog nivoa transakcionih troškova.

Prevažodan uspeh NMS uredbe jeste definisanje i ubiranje date provizije sa centralnog nivoa, odnosno, od strane samih regulatora, čime se visina provizije isključuje kao izvor konkurentnosti trgovačkih centara. Dakle, uniformna visina naknade nema sposobnost deformisanja trgovanja ni na jednom tržištu, s obzirom da je očekivana i istovetna za svaki trgovački centar.

Takođe, regulatornim određivanjem provizije, pruža se podrška pravilu zaštite naloga, jačanjem njegovog integriteta. Odnosno, provizija predstavlja tangentu između datih pravila, čime se direktno artikuliše tržišna likvidnost stvorena putem zaštite naloga i njen nivo ograničava u stepenu, koji maksimizira doprinos povećanja likvidnosti u pogledu systemske efikasnosti. U tom smislu, naknada za pristup je postavljena na optimalnoj visini, kojom se ne ugrožava trgovanje, ali ni ne dozvoljava preterano plasiranje naloga i kolaps komunikacionih kanala tržišta.

Pored toga, regulativa ovog polja, odnosno, harmonizacija trgovačkih naknada, inicira određivanje cene instrumenata na objektivnom, odnosno, istinitom nivou, koji konkretno zavisi od njihovih karakteristika. Dakle, cena tržišnog materijala ne kompenzuje visinu transakcionih troškova na određenom mestu trgovanja, što znači da cenovne kotacije odlikavaju isključivo promet, odnosno, ponudu i tražnju u okviru određenog trgovačkog centra.

„Sub-penny“ pravilo, odnosno, pravilo 612, predstavlja treću meru ovog tipa. Ovaj propis se bazira na cenovnoj inkrementaciji, odnosno, određivanju minimalne razlike između pojedinačnih kotacija na nivou od jednog centa, tj. „penija“. Dakle, individualan prirast cene, definisan regulatornim okvirom, iznosi 0,01 dolar. Ipak, dato pravilo se akomodira u situaciji, kada je određeni instrument kotiran na cenu nižu od jednog dolara, pri čemu se margina promene cene određuje na četvrtoj decimali jedinične vrednosti dolara, odnosno, inkrementacija iznosi 0,0001 dolar.

Namena pravila 612 jeste povećanje konzistentnosti kotacija i cenovne transparentnosti, kao i zaštita redosleda naloga, prikazanih u knjizi ograničenih naloga, od trivijalnog povećanja kotiranih cena. Komisija veruje da definisana inkrementacija predstavlja optimalnu meru, koja doprinosi povećanju dubine tržišta i suzbijanju preteranih promena u najboljoj kupovnoj i prodajnoj kotaciji na nacionalnom nivou (national best bid and offer – NBBO), čime se olakšava praksa najboljeg izvršenja, kao obaveza berzanskih posrednika. Ukoliko kotacija ili nalog mogu izgubiti poziciju u knjizi naloga ili prioritet pri izvršenju, usled druge kotacije ili naloga, koji je poboljšan za ekonomski beznačajan iznos, krajnji ishod toga može biti umanjene tržišne likvidnosti i povećanje troškova trgovanja, čime se neminovno umanjuje konkurentnosti američkog tržišta kao ključnog targeta NMS uredbe.

Poslednje pravilo se odnosi na planove i upravljanje tržišnim podacima, definisano pod brojevima 601 i 603 uredbe NMS, u cilju afirmisanja dostupnosti trgovačkih informacija i jačanja postojećih sistema njihove distribucije.

Za svaku akciju ili drugi instrument, podaci o kretanju cena sa različitih mesta trgovanja se prikupljaju i objedinjuju unutar jednog mehanizma, koji investitorima dozvoljava jednostavan pristup i lakše trgovanje, s obzirom da takvi sistemi sažimaju i konsoliduju apsolutno sve raspoložive novosti i činjenice. Njihova namena jeste očuvanje integriteta trgovačkih centara i delovanje kao katalizator pravičnosti i transparentnosti u obavljanju berzanskog poslovanja.

U praktičnom smislu, stvorena je mogućnost ostvarivanja pristupa preciznoj, sveobuhvatnoj i pouzdanoj bazi podataka o berzanskim cenama bilo kog finansijskog instrumenta, u bilo kom trenutku. SEC veruje da jezgro svakog trgovačkog centra, predstavlja sistem koji upravlja podacima trgovanja i kotacijama, što nameće zaključak da takvi sistemi opredeljuju konkurentnost pojedinačnih mesta trgovanja, čime se naglašava potreba za njihovom kontinuiranom nadogradnjom.

Pravilo 601 prezentuje obavezu berzama, ili drugima oblicima tržišnih organizacija, u pogledu kreiranja i dokumentovanja plana izveštavanja o transakcijama prema odgovarajućim regulatornim smernicama.

Drugi propis, vezan za upravljanje tržišnim podacima, jeste pravilo 603, koje opisuje obligacije u pogledu širenja trgovačkih informacija, na način koji je racionalan, pravedan i nediskriminatoran.

Prva sfera fokusa, prezentovanih pravila, jeste formiranje nove formule ili obrasca, po kom trgovački centri ostvaruju prihode na osnovu distribuiranja podataka o trgovanju. Pojedinačni centri ubiraju i dostavljaju prihode mreži (network) kojoj pripadaju, a zatim se prikupljeni prihodi na nivou mreže, prema odgovarajućem obrascu, realociraju na pojedinačne centre. NSM uredba menja model po kojem se stiče zarada iz ovog izvora. Prethodni obrazac je isključivo obuhvatao raspodelu prema broju dokumentovanih transakcija, dok se ovim putem formula nadograđuje, dodavanjem pondera, kojim se nagrađuju centri sa najboljim, odnosno, najoptimalnijim cenovnim kotacijama.

Efektivno se umanjuje ekonomska i regulatorna distorzija izazvana primenom prethodne formule, jer se novim modelom redistribuira veća zarada mestima trgovanja, koja svojim učesnicima obezbeđuju najkorisnije informacije. Time se, u krajnjoj instanci, pospešuje efikasnost uloge tržišta u određivanju cena finansijskih instrumenata i podstiče konkurencija između tržišnih centara.

Pored toga, važno pitanje ove regulatorne mere, odnosi se na autorizaciju nezavisne distribucije podataka, odvojeno od zvaničnih sistemskih izvora, odnosno, dozvoljavanje veće slobode i autonomije distributerima podatka (data vendors) u obavljanju aktivnosti prikazivanja i obrade informacija, uz naplatu provizije ili bez nje. Ipak, pozicija individualnih subjekata, koji su obeleženi kao ekskluzivni dobavljači informacija, je ravnopravna sa mrežnim procesorima u pogledu dodatnih, nefundamentalnih informacija (additional data), ipak pravilo 603, zabranjuje situaciju u kojoj vendori ostvaruju ažurniji

ili veći pristup osnovnim tržišnim podacima (core data), u odnosu na zvanične mrežne procesore. Pri čemu su svi izvori podataka u obavezi, da svoje aktivnosti informisanja obavljaju razumno i etično, odnosno, sa izraženom nediskriminatornom praksom.

Jednako važna sfera datih propisa predstavlja i razmatranje konsolidacije tržišnih informacija. Cilj NMS uredbe, jeste širenje konsolidovanih podataka, putem većeg broja procesora podataka, ipak, svaki od njih pojedinačno mora odgovoriti obavezi distribuiranja informacija o svim transakcijama i kotacijama. Rezultat toga jeste bolja pozicija za korisnike informacija, same investitore, koji ovim putem dobijaju unifikovane podatke, odnosno, iz jednog izvora informacija stiču uvid u najnovije cenovne podatke i najoptimalnije kotacije, bez obzira na mesto trgovanja sa kojeg te informacije potiču.

Precizirani su i jasni zahtevi u pogledu forme prikazivanja konsolidovanih informacija. Prema regulatornim determinantama, konsolidovani prikaz inkorporira sve informacije o tekućim transakcijama, kao i podatke u vezi cene i obima trgovanja, u centrima sa optimalnim prodajnim ili kupovnim kotacijama. Pritom, konkretno tržišno mesto određuje potrebu uključivanja dodatnih informacija, ako specifičnost njegovog sistema ili njegovi učesnici to zahtevaju. Takođe, regulativom su određeni i kriterijumi opcionalnosti prikazivanja konsolidovanih podataka. Ukoliko određen vendor, tj. snabdevač podataka poseduju platformu koja omogućava plasiranje naloga ili njihovo usmeravanje od strane berzanskih posrednika, neophodno je korisnicima obezbediti konsolidovani prikaz informacija. Međutim, ako vendor pruža određene podatke na čisto informativnoj osnovi, bez opcije učestvovanja u aktu trgovanja, takva situacija predstavlja odstupanje i ne podrazumeva potrebu definisanja konsolidovanog prikaza informacija. Povrh toga, zahteva se pružanje pogodnosti investitorima, u pogledu izbora ili filtriranja samo određene vrste podataka prema njihovim potrebama. Premisa datog pravila jeste podsticanje fleksibilnosti vendara, putem reduciranja opterećenosti njihovih komunikacionih kapaciteta, čime se efektivno razvija sistemska efikasnost.

Nadovezujući se na date članove NMS uredbe, Komisija formira zaseban izveštaj o algoritamskom i visokofrekventnom trgovanju, na osnovu kojeg analizira njihov uticaj na različite oblike finansijskih tržišta u Sjedinjenim Američkim Državama.

Akt rezultira sumarizacijom svih regulatornih napora u pogledu ograničenja uočenih negativnih dejstava AT i VFT strategija. Prema mišljenju Komisije, algoritamski oblici trgovanja predstavljaju opšteprisutnu pojavu, sa rastućom važnosti na kapitalnim i kreditnim tržištima. Doprinos, koji savremena sredstva i tehnologija pružaju trgovanju,

osnažuje brojne kvalitativne aspekte funkcionisanja berzi, ali produkuje i rast kompleksnosti tržišnih struktura, pri čemu uticaj operativnih rizika postaje izraženiji.

Komisija prepoznaje značaj jednakog vrednovanja i procene rizika na nivou celokupnog sistema, kao i na nivou pojedinačnih tržišnih učesnika, pa označava poslednju dekadu, ali i period koji dolazi, kao hronološke odrednice vremena opredeljenog efektima i napretkom algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja.

Prva sfera koju američke regulatorne vlasti adresiraju u pravcu modulacije upotrebe algoritamske tehnologije jeste transparentnost, kao faktor demokratičnosti, odnosno, dodirna tačka aktivnosti berze i mišljenja javnosti o njenom funkcionisanju. Komisija, zajedno sa različitim SRO, tj. samoregulatornim telima (self-regulatory organization), među kojima poseban značaj ima FINRA (Financial Industry Regulatory Authority), definiše devet mera transparentnosti trgovačkih aktivnosti na nacionalnim kapitalnim i kreditnim tržištima.

Polazna mera ove regulatorne grupe, odnosi se na veće zahteve u pogledu informisanja nadležnih tržišnih organa od strane učesnika. U tom smislu, formiran je poseban član federalnih propisa – 17 CFR kojim su jasno određeni zahtevi u pogledu dokumentovanja i izveštavanja o poslovnima aktivnostima, pri čemu su precizirane definicije relevantnih pojmova, kao i odredbe sa ciljem egzaktne kategorizacije i identifikovanja krupnih tržišnih učesnika, koji podležu posebnim merama i zahtevima u pogledu dokumentovanja trgovačkih radnji. U skladu s tim, krupni tržišni učesnici, objavljuju posebne godišnje izveštaje o svim aktivnostima, u roku od četrdeset pet dana nakon kraja kalendarske godine, dok su tržišni posrednici u redovnoj obligaciji dostavljanja informacija o realizovanim transakcijama u roku od jednog dana nakon njihovog izvršenja.

Drugi propis, sa ciljem propagiranja tržišne transparentnosti, predstavlja zahtev za stvaranjem konsolidovanog revizorskog traga (consolidated audit trail), kao mehanizma koji dozvoljava sposobnost efikasnog praćenja svih aktivnosti na američkim tržištima. Stvaranje takvog sistema nadzora je odobreno 2016. godine, relevantnom dopunom NMS regulative. Komisija je naglasila potrebu stvaranja takvog mehanizma, kao načina oplemenjivanja tadašnje nadzorne infrastrukture, koja nije posedovala kapacitet za efikasno kontrolisanje novog, kompleksnog i visoko automatizovanog tržišnog sistema. U toj nameri, stvoren je novi sistem, sa potencijalom ažurnog prikupljanja heterogenih podataka iz različitih informacionih sistema, neusaglašenih po svojoj preciznosti, pristupačnosti i brzini.

S obzirom da je jedno od ključnih regulatornih rešenja, u pravcu uređivanja sfera AT i VFT, generisanje adekvatne količine informacija o tržišnim aktivnostima, čime se anticipativno smanjuje tendencija zloupotrebe ili se stvara mogućnost za njihovu retroaktivnu represiju, većina berzi ili drugih oblika tržišnih organizacija je posedovala određeni, unikatan tip revizorskog traga, kao načina sumiranja podataka o aktivnostima vezanim za plasiranje, poništavanje ili izvršenje trgovačkih naloga. Ipak, novim formulisanjem revizorskog traga na nacionalnom nivou, eliminisana je prevelika disperzija karakteristika i kvaliteta pojedinačnih mehanizama tog tipa. Povrh toga, informacione potrebe regulatornih organa se, u određenim slučajevima, nisu mogle zadovoljiti podacima koje su prikupljali određeni individualni sistemi revizorskog traga. Iako je regulatorima autorizovano pravo pristupa podacima, koje su prikupljale određene berze na osnovu svojih potreba, njihova relevantnost nije bila, u pravoj meri, kompatibilna sa zahtevima koje su inicirali AT i VFT na sistemskom nivou. Time je stvorena neophodnost definisanja jednoobraznog mehanizma, koji će promptno i precizno beležiti određene podatke i pratiti informacije, koje su definisane regulatornim propisima i poseduju optimalnu korisnost za obavljanje kontrolnih i sankcionih aktivnosti.

Treća mera transparentnosti, vezuje se za Regulatorno telo finansijske industrije, odnosno, samo regulatornu organizaciju FINRA. Reč je o statističkim podacima, koje upravo ta organizacija plasira u javnosti, a koji se tiču neberzanskog prometa, odnosno, realizacije transakcija na alternativnim sistemima trgovine ili na OTC tržištima. U tom smislu, FINRA je kreirala pravilo 6110, koje određuje informacione i obaveštajne zahteve u situaciji trgovine NMS finansijskim instrumentima van berzanskim putem, odnosno, na mestima trgovanja, koja nisu zvanične nacionalne berze, pri čemu je sama organizacija, tj. FINRA preuzela na sebe obavezu obaveštavanja o aktivnostima trgovaca i dokumentovanje transakcija na alternativnim trgovačkim platformama.

Komisija je potvrdila i ovlastila dato pravo, kojima se nalaže da učesnici dostavljaju FINRA organizaciji izveštaje o ovom vidu trgovine, na sedmičnom nivou, kako bi ta organizacija, putem svojih distributivnih platformi, dalje širila dobijene podatke, pri čemu su podaci slobodni i besplatni za korišćenje. Učestalost kojom FINRA izveštava, zavisi od kvalitativne kategorije tržišnog materijala, kojim se trgovalo na prezentovani način. Prema tome, za informacije u vezi finansijskih instrumenata iz prve kategorije (tier 1), postoji obaveza izveštavanja sa rokom od dve sedmice, dakle, FINRA objavljuje izveštaj sedam dana nakon što sama stekne informacije od ATS ili OTC trgovanju, s obzirom da

je prethodno, inicijalni rok za njihovo dostavljanje takođe bio sedam dana. Za finansijske instrumente, koji ne spadaju u kategoriju prvoklasnih, određen je period izveštavanja od četiri sedmice. Reč je o dve vrste informacija, odnosno, FINRA prikuplja podatke o kvantitetu izvršenih transakcija, kao i o broju finansijskih instrumenata, koji su tim putem tržišno realizovani.

Pored toga, ova organizacija definiše i četvrti propis, kojim se stimuliše tržišna transparentnost na teritoriji SAD. Za investicione firme, koje su članice FINRA, ustanovljena je dužnost izveštavanja o trgovini finansijskim instrumentima sa fiksnim prinosom, odnosno, izveštavanja o učestvovanju u Mehanizmu za izveštavanje o trgovini i usaglašenosti, tj. sistemu TRACE (Trade Reporting and Compliance Engine). Namena prezentovanog koncepta, ogleda se u dokumentovanju i praćenju trgovanja sa trezorskim hartijama od vrednosti, čiji je emitent Ministarstvo finansija Sjedinjenih Država (United States Department of the Treasury), a koje su predmet transakcija na ATS ili OTC tržištima.

Peti propis, nalik na prethodni, vezan je za državne hartije od vrednosti. Odnosi se na ovlašćenje koju je SEC dala drugoj samoregulatornoj organizaciji, odnosno, Municipalnom odboru za donošenje pravila u vezi hartija od vrednosti, tj. MSRB (Municipal Securities Rulemaking Board). MSRB time stiče autoritet za regulaciju pravila G-14, kojim su propisani zahtevi u vezi izveštavanja o transakcijama sa municipalnim, odnosno, hartijama od vrednosti koje izdaju institucije saveznih država, lokalne samouprave ili drugi entiteti na necentralnim nivoima vlasti. Prema datom propisu, informacije o transakcijama datim instrumentima se dostavljaju MSRB organizaciji, sa ciljem poboljšanja cenovne transparentnosti, u roku od petnaest minuta od izvršenja transakcije.

Šesta mera predstavlja neposrednu regulaciju načina funkcionisanja ATS mesta trgovanja, uključenih u promet hartija od vrednosti koje pripadaju okviru NMS. Komisija stvara zahtev obazrivog pristupa prema bezbednosti trgovačkih informacija, putem implementacije odgovarajućih zaštitih sredstava i procedura. Povrh toga, važno je obelodanjivanje ključnih informacija o načinu funkcionisanja fundamentalnih sistema trgovanja na pojedinačnim ATS platformama, odnosno što kvalitetnijeg informisanja učesnika u vezi specifičnosti ATS tržišnih praksi. Cilj je da se efektivno poveća sigurnost obavljanja trgovanja, razumevanje načina na koji se izvršavaju plasirani nalozi, kao i podizanja svesti kod učesnika po pitanju njihovih prava i obaveza u obavljanju aktivnosti

na takvim mestima. Dakle, cilj je direktno uticati na transparentnost datog tipa neberzanskih organizacija, otklanjanjem potencijalnih konflikata ili suprotstavljenosti interesa, putem kreiranja ambijenta promovisanja informacione simetrije i neutralisanja svih rizika koji su sa tim povezani. U krajnjoj instanci, ovaj regulatorni koncept doprinosi standardizaciji tržišnog komuniciranja i osigurava viši stepen integrisanosti ATS trgovačkih centara sa nacionalnim tržišnim sistemom, NMS. Komisija veruje da je nametanje unifikacionih propisa validno, usled činjenice, da se na ATS platformama obavlja promet raznovrsnim tržišnim materijalom, koji neminovno uključuje akcije ili druge finansijske instrumente obuhvaćene NMS uredbom. Krajnji cilj jeste implementacija faktora konkurencije između ATS platformi, odnosno, dovođenje investitora u položaj racionisanja između ulaganja na različitim alternativnim sistemima trgovine, kao i dozvoljavanje njihove komparacije sa NSM trgovačkim centrima. Iz opšte perspektive, intencija jeste razvoj generalne konkurentnosti američkog finansijskog tržišta, na bazi otklanjanja informacionih prepreka i barijera, u postizanju najboljeg vida alokacije raspoloživih tržišnih resursa, nezavisno od mesta njihovog angažovanja.

Determinante sedmog regulatornog propisa ove vrste, iskazane su u zasebnoj tački, člana federalni propisa, 17 CFR, a odnose se na obelodanjivanje informacija o upravljanju nalogima trgovaca. U tom smislu, određeno je kvartalno izveštavanje za izvršenje naloga koji nisu usmereni (non-directed orders), kao i naloga koji su plasirani na neodređeno vreme (not-held orders). U slučaju neusmerenih naloga, emitent nije specifikovao preferirani trgovački centar za realizaciju transakcije, dok za naloge na neodređeno vreme ne postoji hronološki odrednica, a samim tim, ni vremenski pritisak njihovog izvršenja. Dakle, oba tipa naloga, predstavljaju sferu autonomije i diskrecije berzanskih posrednika, tj. brokera, dilera i market mejkera, odnosno, situaciju u kojoj klijenti nisu naznačili parametre za realizaciju transakcije, pa u tom smislu, egzekutovanje takvih naloga zavisi od konkretnih aktivnosti i odluka samih posrednika, dok izveštavanjem i objavljivanjem podataka o svom radu, osiguravaju uvid o poštovanju propisane zakonske prakse najboljeg izvršenja. Pritom, posrednicima je određena obaveza izveštavanja o svojim standardnim aktivnostima, načinima njihovog sprovođenja, kao i o cenama koje za to naplaćuju. Takođe, važno je dokumentovanje podataka o kategorizaciji primljenih naloga prema vrsti, u formi podele na tržišne i ograničene naloge (market and limit orders), pri čemu se ograničeni nalozi, u skladu sa regulatornim propisima, dekomponuju na utržive i neutržive ograničene naloge (marketable and non-marketable limit orders). Propisani su i kriterijumi za obelodanjivanje preciznih informacija o načinu usmeravanja i izvršenja

naloga, kao i posebni zahtevi za market mejkere u pogledu opredeljenja uticaja izvršenih naloga na tržišnu likvidnost, odnosno, dokumentovanja o odnosima kvantiteta, u apsolutnom i relativnom izrazu, između naloga kojima je stvorena i naloga kojima je umanjena likvidnost.

Osmo mera ove grupe regulative, predstavlja izveštaje osoblja same Komisije, kojima se analiziraju epizode izuzetne tržišne volatilnosti ili analiziraju pojave različitih kriza nastalih u prošlosti, usled dejstva algoritamskog ili visokofrekventnog trgovanja. Doprinos u pogledu transparentnosti, odnosi se na pružanje uverenja investicionoj javnosti, da je pojava nestabilnosti uspešno otklonjena, dok je njena fundamentalna dinamika analizirana i razrađena, čime se formira stav da je iskorenjena mogućnost repeticije. Dodatna korisnost izveštaja Komisije, potiče iz detaljne deskripcije načina funkcionisanja tržišnog sistema i njegove kompleksnosti.

Poslednja, deveta mera transparentnosti, predstavlja Sistem analize podatka iz tržišnih informacija, odnosno, sistem MIDAS (Market Information Data Analytics System), na osnovu kojeg SEC formira izveštaje i kreira obaveštenja istraživačkog i statističkog karaktera. Podaci derivirani iz MIDAS sistema, služe za javno prezentovanje strukturnih karakteristika i sistemskih promena tržišta. Cilj devete mere je konzistentan sa targetima svih prethodnih regulatornih propisa i zahteva u pogledu afirmisanja tržišne transparentnosti. Neophodno je razviti koherentan i principijelan kontekst, koji dozvoljava adekvatan stepen opšte prihvaćenosti paradigmi savremenog trgovanja.

Javna prihvaćenost će efektuirati generalnim razumevanjem postulata algoritamskih oblika trgovanja i formiranjem gledišta, da regulatorne mere delotvorno artikulišu elemente poslovnih strategija, koje se oslanjaju na tehnologiju ili automatizaciju, i neutrališu povezane rizike. Kao finalizacija celokupnog procesa, javno poverenje, stečeno unapređenjem aspekata transparentnosti, produkovaće tendenciju akceleracije širenja i razvoja algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, dok će razumevanje sankcionih činilaca regulatornih propisa, usmeriti njihov razvoj i ekstrahovati samo najbolje prakse, koje neminovno doprinose unapređenju sistemske efikasnosti američkog tržišta.

Druga regulatorna oblast, predstavlja aktivnosti kojima Komisija nastoji da ograniči nepredviđena tržišna kretanja, oštre i iznenadne slučajeve volatilnosti, koji nisu povezani sa fundamentalnim ekonomskim informacijama, odnosno, ne počivaju na prirodnim i razumnim uzrocima. S obzirom da se kontrola, zasnovana na ljudskoj detekciji, ne može suprotstaviti akcionoj ažurnosti, na kojoj se zasniva algoritamska tehnologija, uvođenje

odgovarajućih nadzornih sredstava koja poseduju kapacitet uobličena cenovnih oscilacija, smatra se pragmatičnim potezom.

Prvi poduhvat tog tipa, predstavlja uvođenje automatskih prekidača (circuit breakers), na osnovu precizirane tačke, člana 17 CFR. U tom smislu, Komisija zabranjuje tzv. „šortovanje“ (short selling) finansijskih instrumenata, kao spekulativnu trgovačku formu kapitalizovanja na padu cena hartija od vrednosti, pri čemu trgovac trenutno prodaje određeni instrument, planirajući da ga ponovo kupi, kada cena signifikantno opadne.

Razlika između cene prodaje i ponovne kupovine, predstavlja marginu profita, pri čemu racionalnost šortovanja zavisi od preuzetog rizika, merenog vremenskim horizontom između povezanih radnji prodaje i kupovine. S obzirom da visokofrekventni trgovci poseduju adekvatan tehnološki potencijal momentalnog reagovanja, koji dozvoljava apsolutnu kontrolu nad rizikom date tržišne operacije, SEC propisuje obavezu, prema kojoj je neophodno da svi trgovački centri poseduju sredstva u formi automatskih prekidača, kojima se zaustavlja šortovanje ukoliko je cena određene NMS akcije pala za deset ili više procenata u odnosu na cenu zatvaranja od prethodnog dana. Svrha njihovog dejstva zasniva se na eliminisanju manipulativnih ili zlonamernih pokušaja daljeg snižavanja cena finansijskih instrumenata, koji su već doživeli značajan pad cena tokom tog dana.

Automatski prekidač deluje trenutno, odbijajući sve pokušaje šortovanja od momenta aktivacije pa do kraja tog dana, ali i tokom sledećeg dana trgovanja. Ipak, mogući su određeni izuzeci, za koje je određena realizacija po najvišoj, odnosno, optimalnoj kupovnoj kotaciji na nacionalnom nivou.

Pored regulatornih ograničenja u pogledu sprovođenja spekulativnih trgovačkih strategija, automatski prekidači primenu nalaze i u slučaju zvaničnog Plana adresiranja vanredne tržišne volatilnosti (Plan to Address Extraordinary Market Volatility), poznatijeg pod žargonskim nazivom „plan gornjeg i donjeg ograničenja“ (limit up, limit down plan).

Na regulatornom nivou, određuju se odgovarajući cenovni rasponi, na bazi konsolidovanih istorijskih podataka o kretanju referentnih kotacija. Na osnovu definisanih raspona reguliše se adekvatnost kotacija na nacionalnom nivou, pri čemu napuštanje propisanog opsega cena izaziva aktivaciju prekidača, čime određeni finansijski instrument dobija tzv. „ograničeni status“ (limit state), koji je neophodno

napustiti u propisanom roku. Ukoliko se u roku od petnaest sekundi, ne uspostavi normalizacija cenovnih kotacija određenog instrumenta, njegova trgovina biva obustavljena na period od pet minuta, nakon čega se ponovo otvara, ali na tržištu prvobitnog listiranja tog instrumenta.

Time nastaje efektivan koncept, koji ima sposobnost represije cenovnih oscilacija, uz uvažavanje mogućnosti da je volatilitnost kotacija uslovljena fundamentalnim informacijama ili realnim razlozima, pružajući optimalan rok za njihovo prilagođavanje, pre sprovođenja adekvatnih korektivnih akcija, odnosno, zaustavljanja trgovanja. Širina cenovnih opsega zavisi od likvidnosti tržišta određenog predmeta trgovanja, pri čemu sa datim parametrom poseduje odnos obrnute proporcionalnosti, odnosno, za likvidnije instrumente su propisani uži cenovni rasponi.

U skladu s tim, Komisija zahteva da svi trgovački centri, individualno, dizajniraju procedure i politike, kao i da implementiraju i održavaju sredstva za adekvatno sprovođenje opisanih regulatornih zahteva, uz neophodno deskriptivno dokumentovanje pojavnih i funkcionalnih svojstava aplikovanih sistema.

Poslednju vrstu automatskih prekidača, kojim se uobličavaju cenovna kretanja na američkom finansijskom tržištu, predstavljaju „automatski prekidači sa tržišnom širinom“ (market-wide circuit breakers). Njihovo dejstvo je neselektivno i definitivno, pri čemu ishod njihove aktivacije predstavlja automatski prekid trgovine. Dakle, ova grupa prekidača poseduje snažan i sveobuhvatan uticaj, pa je njihova primena rezervisana za pojavu izrazitih i ozbiljnih padova u aktivnostima širom tržišta.

Uključivanje datih prekidača je zavisno od kretanja „S&P 500“ indeksa, tj. odnosa njegove trenutne vrednosti sa nivoom na kom je zaključen prethodnog dana, pri čemu je kritičan pad jednak ili veći od sedam procenata. Prekoračenje propisanog procenta pokreće primarni prekidač, koji od tog trenutka, obustavlja dalje trgovanje u roku od petnaest minuta.

Prekidač drugog nivoa se angažuje u slučaju neuspeha procesa oporavka indeksa u periodu prve blokade, što inicira otvaranje nove pauze, takođe od petnaest minuta. Ukoliko dejstvo prekidača dugog nivoa nije efikasno, odnosno, dovoljno za stabilizaciju vrednosti indeksa, aktivira se finalni automatski prekidač, trećeg nivoa, koji zatvara sve trgovinske aktivnosti do narednog dana.

Svrha opisanih sredstava, tj. automatskih prekidača, predstavlja sofisticiran tehnološki odgovor regulatora, prema izazovima nastalih usled dejstva algoritamskog načina trgovanja. Namera je formirati konzistentan model, definisanjem fizičkih i funkcionalnih svojstava instrumenata, koji Komisiji dozvoljava modulaciju tehnoloških aspekata AT i VF trgovanja, odnosno, regulaciju jedne vrste tehnologije primenom druge tehnološke kategorije, kao njene logične protivteže.

Sistemska kompleksnost i korelativnost cenovnih kretanja na različitim mestima trgovanja, u fuziji sa algoritamskim oblicima trgovanja, uslovljava rastuću potrebu za rigoroznim bezbednosnim merama i povećanim nadzornim aktivnostima.

Prema tome, treću sferu regulative, namenjenu modernizaciji i nadogradnji propisa, sa ciljem optimizacije savremenih oblika trgovanja, predstavljaju mere stabilnosti i sigurnosti, orijentisane na upravljanje sistemskim rizikom i kreiranje robusne i otporne tržišne strukture.

U okviru toga, član federalnih propisa 17 CFR, poseduje poseban segment, odnosno, tačku kojom su obuhvaćeni rizici produkovani direktnim ili sponzorisanim pristupom tržištu (market access). Komisija određuje obavezu berzanskim posrednicima, koji poseduju direktan pristup određenom trgovačkom centru ili pružaju usluge sponzorisanog pristupa, da usvoje odgovarajući sistem supervizije i kontrole u okviru svojih organizacionih modela, radi ograničenja svoje izloženosti finansijskim i regulatornim rizicima.

Propisani kontrolni postupci upravljanja finansijskim rizikom, determinišu dizajniranje procedura, kojima se sprečava plasiranje naloga, ukoliko premašuju unapred određene kreditne ili kapitalne pragove, odnosno, odbijanje naloga, koji nisu kompatibilni sa postavljenim kreditnim ograničenjima na određenom trgovačkom centru, bez obzira na neiskorišćene delove limita na drugim mestima trgovanja.

Konkretnu meru, odnosno kreditni limit klijenta na pojedinačnom tržištu određuju posrednici, koji tom klijentu pružaju pristup trgovanju. U tom smislu, ocena limita se zasniva na evaluaciji njegove agregatne kreditne izloženosti na svim berzama ili alternativnim sistemima trgovine, na kojima klijent posluje. Pored toga, od berzanskih posrednika se zahteva definisanje efikasnih procedura sa namerom odbijanja pogrešnih ili nedozvoljenih naloga, odnosno, sprečavanja da duplikati ili nalozi, neadekvatni po parametrima vrednosti ili veličini, dođu u kontakt sa tržišnim sistemom.

Pored finansijskog, targetira se i uspostavljanje odgovarajućih procedura i principa upravljanja regulatornim rizikom, tj. usklađenošću konkretnih procedura pružanja tržišnog pristupa sa propisanim pravilima i zakonima. Neophodno je definisati procedure, koje će sprečiti da nalozi, nepodobni iz regulatorne perspektive, dospeju na tržište. Dakle, procedure obezbeđuju suspenziju tržišnog pristupa naložima, čiji emitenti ne poseduju odgovarajuću autorizaciju ili im je određena zabrana trgovanja. Iz perspektive algoritamske tehnologije, važno je zabraniti pristup tržišnim učesnicima, čija trgovačka sredstva, u formalnom smislu, nisu prethodno ovlašćenja od strane regulatornih organa, bez obzira na njihovu realnu validnost.

Na kraju, unapređenje tržišne sigurnosti, zahteva od snabdevača usluge tržišnog pristupa, da nadzornim organima na regulatornom nivou, dostave odgovarajuću dokumentaciju, u formi izveštaja o realizaciji transakcija, koje su tim putem obavili korisnici date usluge. Pravila tržišnog pristupa se revidiraju na godišnjem nivou, sa ciljem utvrđivanja njihove efektivnosti, u smislu akomodiranosti i usklađenosti propisanih zahteva sa promenama u trgovanju i tržišnoj strukturi.

Sprovedene izmene regulative, berzanski posrednici integrišu u svoje modele upravljanja rizikom, dok nadzorni organi Komisije i organizacije FINRA sprovode aktivnosti inspekcije, kojima se verifikuje ispravnost datih modela prema zakonskim parametrima. Kao dodatni način ublažavanja operativnih rizika, Komisija usvaja SCI regulativu, odnosno, „Regulatorni sistemi usklađenosti i integriteta“ (Regulation Systems Compliance and Integrity), sa svrhom garantovanja sigurnosti sistema informacionih tehnologija, korišćenih od strane SCI entiteta, poput većine samoregulatornih organizacija ili organizatora i planera NMS berzi i ATS tržišta sa visokom stopom prometa, čije systemske distorzije mogu izvršiti uticaj na uredno funkcionisanje celokupnog tržišta.

Entitetima je definisana odgovornost implementacije odgovarajućih procedura i uvažavanja politika, kojima se obezbeđuje harmonija funkcionalnosti njihovih tehnoloških sredstava sa aplikovanim pravilima i zakonima. Povrh toga, određene su i obaveze posedovanja i kontinuiranog testiranja planova poslovnog kontinuiteta i oporavka od pojave vanrednih okolnosti, uz aktivnosti koordinacije takvih planova na nivou svih entiteta i godišnje inspeksijske nadzore od strane Komisije.

Komisija uvažava prirodu trgovačke tehnologije i trenutni stepen njene razvijenosti, odnosno, meru automatizacije tržišnih sistema, na osnovu čega veruje da operacionalizacija SCI regulative uvećava kapacitete, elastičnost i sigurnost

automatizovanih instrumenata, koje u svom poslovanju upotrebljavaju subjekti, ključni za opštu stabilnost i delotvornost tržišne strukture SAD.

Primarna namena ovih propisa jeste jačanje systemske otpornosti mesta trgovanja, u slučaju nastanka pretnji tehnološkog karaktera. Pored evaluacije i regulisanja tehnoloških aspekata u poslovanju obuhvaćenih entiteta, predstavljeni su i dodatni zahtevi povezani sa kvalitativnim karakteristikama kompetencija osoblja datih organizacija, u pogledu posedovanja potrebnih sposobnosti za manuelni nadzor funkcionisanja tehnologije i znanja za preduzimanje najpovoljnijih korektivnih akcija.

Takođe, Komisija definiše regularne obaveštajne zahteve, u smislu kreiranja redovnih izveštaja o kompatibilnosti tehnoloških sredstava sa propisanim SCI standardima, ali i periodična obaveštenja u slučaju nastanka sistemskih grešaka ili kvarova.

Zatim, neophodno je obavestiti Komisiju o svim materijalnim sistemskim promenama, kroz njihovo najavljuvanje nadzornom organu, u roku od mesec dana pre stvarne realizacije promene, ali i putem polugodišnjih izveštaja, kao oblika sumarizacije svih tehnoloških modifikacija, koje je određeni entitet u tom periodu sproveo. Prema tome, SCI predstavlja formu specifičnih industrijskih standarda, dizajniranih radi postizanja željenih, odnosno, optimalnih efekata korišćenja informacionih sistema u ulozi tržišnih alata.

Potencijal algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja prepoznaje i organizacija FINRA, stvarajući posebne propise, koncipirane u formi „Smernica za efektivne prakse nadzora i kontrole nad kompanijama koje primenjuju algoritamske strategije trgovanja“. FINRA smernice su komplementarne SCI regulativi, odnosno, zasnivaju se na politikama i procedurama, dizajniranim za upravljanje rizicima, koji su tipični za SCI entitete. Predloženo je određivanje posebnih internih funkcija, namenjenih upravljanju rizicima specifičnim za algoritamski tip trgovanja.

Svrha ovog regulatornog oblika, ogleda su u stvaranju holističkog modela, koji u apsolutnom smislu prati sve faze i aktivnosti povezane sa kreiranjem, implementacijom, upotrebom i evaluacijom algoritamske tehnologije u regularnom poslovanju. Prema tome, FINRA nalaže zahteve u pogledu razvijanja, održavanja i testiranja softverskih parametara trgovačkih algoritama, kao prva etapa verifikacije, usmerena na određivanje inherentnih svojstava te tehnologije, odnosno, regulatorne validnosti njenih fundamentalnih elemenata, poput konstitutivnih programskih kodova.

Propisi se nastavljaju ispitivanjem akomodiranosti konkretnih tehnoloških sredstava unutar primenjenih strategija trgovanja. U tom smislu, proverava se sposobnost pojedinačnih subjekata u stvaranju svrsishodnih kontrolnih procedura, kojima se nadgleda i preventivno ocenjuje uticaj algoritamskih ili visokofrekventnih strategija trgovanja na strukturu tržišta, na kom su angažovane.

Poslednja mera ovog tipa, predstavlja analizu usklađenosti kompanijskih praksi sa regulatornim nacrtima, kao i ostvarivanje komunikacije sa nadzornim telima organizacije FINRA, putem obaveštajnih radnji i dostavljanja izveštaja. Regulatorna ova vrste, dodatno je proširena formiranjem posebne organizacione jedinice unutar Komisije, pod nazivom „Komisijski odbor za inspekciju i ispitivanje usklađenosti“, odnosno, OCIE (Commission's Office of Compliance Inspections and Examinations).

Zaduženje Odbora OCIE, vezano je za sprovođenje kontrolnih radnji, u cilju utvrđivanja kompatibilnosti algoritamske tehnologije berzanskih posrednika sa regulatornim propisima, odnosno, evaluiranje internih kontrola brokerskih i dilerskih organizacija, u pogledu supervizije nad radnjama kreiranja, implementacije, održavanja i modifikovanja kompjuterskih programa, koji podržavaju upotrebu automatizovanih trgovačkih alata. Komisija vrši regulatorni uticaj i na osnovu svog statusa unutar organizacije FSOC, odnosno, unutar „Saveta za nadzor finansijske stabilnosti“ (Financial Stability Oversight Council), s obzirom na to da predsednik Komisije poseduje pravo glasa pri donošenju odluka Saveta. FSOC poseduje odgovornost za nadgledanje rizika američkog finansijskog sektora, povezanih sa velikim subjektima, koji poseduju potencijal enormnog uticaja na stabilnost tog sektora.

U tom smislu, SEC, razumevajući trenutni položaj i značaj AT i VFT trgovanja, koristi svoj uticaj radi orijentisanja pažnje Saveta prema rešavanju pitanja ove oblasti. Pored regulatornih mera fokusiranih na kontinuirano unapređenje transparentnosti, ograničenje volatilnosti i negovanje sigurnosti tržišnog sistema, Komisija obavlja uobičajene radnje monitoringa i analize svih elemenata tržišnog sistema, sa namerom određivanja stepena njegovog integriteta, efikasnosti i otpornosti.

Prema tome, poslednji regulatorni instrument, kojim se uređuje oblasti AT i VFT, predstavlja ocenjivanje tehnoloških promena i pouzdanosti automatizovanih sistema trgovanja, obavljeno od strane osoblja američke Komisije, prema tačno definisanim kriterijumima.

Ova aktivnost predstavljaju specifičnu formu evaluacije i određivanja prethodne efektivnosti celokupnog regulatornog okvira, sa ciljem definisanja njegovih snaga i slabosti, što rezultira detekcijom područja nedovoljnog nivoa korisnosti. Dakle, na bazi monitoringa i analize definisanih mera, uspešno se diferenciraju i uočavaju manjkavosti ili nedostaci propisanih pravila, što u daljem akcionom toku, prerasta u razvijanje hipoteza, koje dalje produkuju solucije ili rešenja, čija konkretizacija u formi novih oblika regulative, unapređuje sistemsku otpornost američkog tržišta na nastale tehnološke promene.

U konkluziji svog izveštaja o algoritamskom i visokofrekventnom trgovanju, Komisija označava visoku korelaciju i informacionu zavisnost kao ključne karakteristike, koje profilisu funkcionisanje savremenog finansijskog tržišta SAD. Pritom, Komisija očekuje da trend elektronskog poslovanja, nastavi svoj rapidan razvoj, uz produbljivanje zavisnosti tržišnog sistema od algoritamske tehnologije, što će primarno efektuirati ažurnijom integracijom raspoloživih informacija u intenzitet trgovačkih aktivnosti i prilagođavanje cenovnih kotacija.

Ipak, ekspanzija algoritamskih strategija, donosi izvesne koristi ali i prateće, potencijalno nepoznate i regulatorno neistražene rizike. Način na koji Komisija pristupa otklanjanju negativnih efekta, odnosno, korišćenju AT ili VFT trgovanja u svrhe unapređenja systemske efikasnosti, ogleda se u kontinuiranom i pažljivom praćenju napretka trgovačke tehnologije i ažuriranju sistemskih kapaciteta u skladu sa nastalim okolnostima. U tom smislu, Komisija se oslanja i na komentare i mišljenja tržišnih učesnika, pri čemu pokušava da uvaži stavove najširih segmenata investicione javnosti i izdvoji najkorisnije predloge, uz pružanje racionalnih obrazloženja za odbačene komentare.

Komisija se vodi uverenjem da unapređenje efikasnosti komunikacije, između različitih nivoa i slojeva nadzornih organa i drugih tržišnih subjekata, predstavlja krucijalan izvor konkurentnosti američkog tržišta, odnosno, da stepen informisanosti regulatornih institucija vitalno opredeljuje mogućnost stvaranja sistematičnog pristupa, koji poseduje adekvatnu sposobnost moduliranja pozitivnih efekata algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, uz istovremenu detekciju i otklanjanje povezanih rizika.

5.3 Regulatorni okvir visokofrekventnog trgovanja na evropskom tržištu

Za područje Evropske unije je karakteristična primena MiFID II i MiFIR direktiva, čija se esencijalna namena ogleda u zaštiti prava investitora i povećanju transparentnosti funkcionisanja finansijskih tržišta. U tom smislu, određena je obaveza implementacije datih mera u poslovne aktivnosti investicionih i berzanskih subjekata.

U odnosu na direktive koje su prethodile, MiFID II se u većoj meri fokusira na upotrebu informacionih tehnologija u pružanju finansijskih usluga ili trgovanju na berzi. Osnovna premisa datog koncepta jeste polazna i fundamentalna integracija propisanih parametara u sam proces kreiranja tehnoloških sredstava ili alata namenjenih poslovanju, odnosno, direktiva izriče elemente koje IT sistemi moraju posedovati, kako bi se smatrali validnim profesionalnim resursom.

Važan aspekt regulative jesu supervizorske ili nadzorne aktivnosti, prema tome, vitalan deo tehnoloških sredstava postaju sistemi izveštavanja, koji poseduju sposobnost istovremenog zadovoljavanja informacionih potreba koje definišu regulatori, radi zaštite investitora ili verifikovanja finansijskih izveštaja, ali pružaju i informacije koje su značajne samim korisnicima programa, kako bi bolje upravljali rizikom ili stekli kvalitetniji uvid u svoj finansijski položaj. Ova vrsta regulative je novijeg datuma, ali pored svog kratkog postojanja, na njoj je izvršen je veliki broj transformacija, proaktivno se prilagođavajući evoluciji berzanskih poslova, šireći svoj uticaj na veći opseg aktivnosti i instrumenata. Novi propisi su efektivno promenili konfiguraciju finansijskih tržišta Unije, što je razlog visokog stepena prihvaćenosti ovih direktiva od strane tržišnih učesnika.

Nameće se zaključak, da temeljan i sistematičan pristup MiFID II i MiFIR propisa, ne doprinosi samo umanjenju sistemskih rizika, već je beneficijelan za poslovanje ekonomskih subjekata. Krucijalni faktor kvaliteta novih propisa počiva na implementaciji različitih faktora, koji zajedno čine višedimenzionalni okvir garantovanja sigurnosti investiranja.

Prvi aspekt se odnosi na transparentnost u pogledu anticipativnog preciziranja strukture zavisnih troškova, nastalih usled pružanja datih investicionih ili finansijskih usluga. „Takvi troškovi uključuju (i) troškove povezane sa transakcijom, (ii) troškove povezane sa proizvodom, (iii) troškove povezane sa upravljanjem, kao i (iv) naknade ili dodatke (podsticaje) isplaćene ili primljene od trećih lica“ (Veldenz i König, 2016).

Drugi aspekt predstavlja najbolja politika izvršenja klijentovih naloga, odnosno, obavezu pružaoca investicione usluge da uvaži paralelno postojanje istog predmeta trgovine na većem broju berzi. Cilj toga nije ostvarivanje zarade na bazi arbitraže, već postizanje najboljeg ishoda prilikom realizacije klijentovih naloga, pod uslovom da klijent nije unapred odredio berzu na kojoj želi da se ugovorena kupovina ili prodaja izvrši. Pri tome, da bi politika izvršenja postala delotvorno sredstvo jačanja transparentnosti, neophodno je definisanu politiku predstaviti korisnicima usluga, na logičan i racionalan način.

Dalje, transparentnost se ostvaruje i kategorizovanjem klijenata, njihovom segmentacijom u grupe poput kvalifikovanih saradnika, profesionalnih ili individualnih klijenata. U tom smislu, status se stiče ispunjavanjem određenih finansijskih zahteva i staža, tj. nivoa iskustva. Pritom, pripadnost određenom segmentu inicira i količinu zaštite na koju se subjekt može osloniti.

Kvalifikovani saradnici predstavljaju grupu velikih investicionih institucija, poput kreditnih institucija, investicionih firmi i nekih osiguravajućih društava, odnosno, to su korisnici koji paralelno mogu pružati investicione usluge sopstvenim klijentima. Prema tome, za njih se smatra da su najsofisticiraniji učesnici finansijskih tržišta, pa im je na osnovu toga propisan najniži stepen investicione podrške. Profesionalni klijenti poseduju dovoljnu stručnost i visok nivo finansijskog znanja, kako bi donosili investicione odluke u svoje ime. Na kraju, grupa kojoj se pruža najveći obim zaštite i podrške u poslovanju jesu individualni investitori, odnosno, svi učesnici koji se ne mogu, prema svojim karakteristikama, svrstati u prethodne dve grupe. Ovim učesnicima je ograničen obim poslovanja, odnosno, njihove sposobnosti se prethodno procenjuju, na osnovu čega se određuje vrsta instrumenata koje su primerene njihovoj sposobnosti upravljanja rizikom i ekonomskoj snazi.

Osim navedenog, kao poseban činilac kvaliteta tržišnog ambijenta, prema MiFID II konceptu, investitorima su dostupne savetodavne usluge, u formi ličnih preporuka, izvan javnih kanala komunikacije. Definisane su dve vrste saveta, koje pružalac investicionih usluga može dati svojim klijentima, a to su nezavisni i zavisni saveti. Data kategorizacija je izvršena putem određivanja zahteva ili praga obaveznih činilaca koje usluge te vrste moraju imati kako bi se uvažile kao nezavisni saveti, nasuprot tome, neposedovanje zacrtanih karakteristika automatski opredeljuje neki savet kao zavisan. Nezavisne savetodavne usluge su fokusirane preporuke za ulaganje u specifičnu vrstu ili tačno određen instrument, pri čemu kriterijumi izbora tog instrumenta nisu niti subjektivni, niti

je cilj takvih preporuka navođenje klijenta na kupovinu finansijske aktive čiji je emitent pružalac usluge. Selekcija neminovno sužava broj alternativa, ipak, neophodno je zadržati izvestan nivo investicionog varijeteta, makar na nivou koji se može smatrati reprezentativnim za stepenu razvijenosti određenog tržišta, u pogledu njegove širine i dubine, kako se očuvala objektivnost saveta.

Korelativno sa savetodavnim uslugama, kreiran je zahtev ocene podobnosti investitora, odnosno, dodatni regulatorni aspekt zaštite investitora, koji je zasnovan na sakupljanju informacija i inicijalnom upoznavanju i analiziranju svojstava imovinskog i finansijskog položaja klijenta, kako bi dati predlozi bili korisni i prilagođeni korisniku saveta. Još jedan aspekt, kojim se čuvaju prava klijenata, jeste ostvarivanje periodične komunikacije sa njima, putem dostavljanja različitih izveštaja ili obaveštavanjem investitora. Izveštaji imaju različitu formu, koja zavisi od kategorije kojoj neki klijent pripada, ali i od usluga koje se tom prilikom pružaju, kao i vrste instrumenata u čijem trgovanju je klijent uključen. Povrh toga, pružalac finansijskih usluga je u obavezi da korisnicima, kontinuirano ili u specifičnim okolnosti, dostavlja izvesne informacije o kretanju cena tržišnog materijala, karakteristikama različitih finansijskih instrumenata, sopstvenim aktivnostima ili uslovima pružanja usluga i sl. Neophodno je arhivirati i čuvati određene podatke, vezane za naloge i transakcije, dok je prema MiFID II, u nameri sprečavanja tržišnih zloupotreba, takođe važno snimati ili čuvati dokaze telefonske ili elektronske komunikacije sa korisnicima, čime se argumentuju i potvrđuju aktivnosti koje investiciona firma obavlja.

Na kraju, data direktivna nalaže da je investicionim firmama zabranjeno primanje novčanih ili drugih oblika naknada od lica koja nisu klijenti, odnosno, korisnici usluga te firme. U tom smislu, saradnicima, koji upotpunjuju i omogućavaju izvršenje poslova investicionih firmi, su propisani jasni kriterijumi monetarnih i nemonetarnih naknada i nagrada koje smeju uputiti firmi koja ih angažuje. Ova zabrana je propisana sa namerom zaštite interesa investitora, kroz osiguravanje najvećeg kvaliteta izvršenja poslatih naloga i sprečavanje potencijalnog konflikta interesa, odnosno, limitiranje izbora investicionih firmi na saradnike koji određenu aktivnost mogu uraditi najefikasnije ili najuspešnije. Primena spomenutih mera nema izraz opcionalnosti, već se podrazumeva primena minimalnog standarda transparentnosti poslovnih aktivnosti, koji se odnosi na primenu maksimalnog opsega definisanih regulatornih mera i obaveznih praksi u poslovanju.

Drugi set propisa se odnosi na sistemske procedure, odnosno, mere kojima se postiže adekvatna transparentnost tržišta kao celine, sastavljene od svih prethodno opisanih lica. Dakle, radi se o određivanju jasnih pravila, kojima se opredeljuje priroda trgovačkih aktivnosti, kao i princip njihovog sprovođenja. Ovim se postiže komplementarnost sa prethodnim pravilima, koja su vezana za konkretne učesnike. Odnosno, prva grupa propisa definiše interne aktivnosti i ponašanje investicionih subjekata, dok druga grupa propisa definiše pravila koja stvaraju pravedan i zakonit prostor u kojem se ispoljava prethodno definisana bihevioralna validacija učesnika, tj. mehanizam na osnovu kojeg se zahtevane procedure poslovanja mogu i praktično primeniti uz optimalan nivo ukupne tržišne efikasnosti, bez ugrožavanja funkcije određivanja cena ili ometanja optimalne alokacije resursa.

U sferu ovih mera spadaju i odrednice za algoritamsko i visokofrekventno trgovanje. Zastupljenost VF trgovaca, koji su registrovani kod nadležnih državnih organa, se značajno razlikuje na pojedinačnim tržištima Evropske unije. Ne postoji jednostavna veza između razvijenosti ili veličine određene berze i obima visokofrekventnog trgovanja koji se na njoj obavlja. Učešće VF članova se unutar EU jurisdikcije kreće između 42 i 60 procenata. MiFID II pravilno određuje karakteristike i distinkcije ove vrste trgovačkih strategija, pritom razmatrajući stabilizacioni potencijal koji dati oblik poseduje. Svest se razvija u pravcu korišćenja prednosti i pronalaženja načina koji osigurava transmisiju efikasnosti samih algoritama i napredne tehnologije na sferu čitavog finansijskog sistema. Ipak, disproporcionalnost u pogledu primene tehnoloških rešenja u trgovanju ili drugim oblicima finansijskih aktivnosti, određuje visoku potrebu za jasnim definisanjem primene pravila, kao i transparentnosti rezultata ili ishoda koji u datom procesu nastaju.

U tom smislu, na evropskom tržištu, direktiva jasno propisuje testiranje primenjenih algoritama, kojim se mogu odrediti eventualni faktori opšte nestabilnosti ili rizici koji ugrožavaju druge učesnike. Propisane mere imaju izuzetno temeljno dejstvo, putem momentalnog isključenja tržišnih aktera koji nisu prošli ili nisu uopšte pristupili procesu verifikovanja legitimnosti sredstava koja koriste u trgovanju. Proces rezultira dobijanjem sertifikacije, odnosno, potvrde upotrebne primerenosti određenih algoritama, što predstavlja jedini način aplikovanja VFT strategija u obavljanju aktivnosti berzanskog trgovanja. Prema tome, opredeljenje za korišćenje algoritama sa sobom nosi zahteve uklapanja u previđeni regulatorni okvir, što podrazumeva povinovanje zahtevima koje definiše ESMA, kao zakonodavni organ evropskog tržišta kapitala.

Evropska komisija za hartije od vrednosti i finansijska tržišta jasno definiše mere kojima se ublažavaju potencijalne finansijske opasnosti ove vrste aktivnosti. Neophodno je istaći da prosta upotreba algoritama, tj. upotreba uobičajenih tehnoloških alata u trgovini, kao i dobro poznatih i opšteprihvaćenih algoritama, ne podleže prethodnoj legitimaciji. Neophodna je provera jedino naprednih algoritamskih instrumenata, kao i inovativnih tehnoloških oblika. Jedna od takvih mera se odnosi na obaveštavanja nacionalnih organa nadležnih za regulisanje berzanskog trgovanja, kao i slanje informacija i dobijanje verifikacije od strane domicilnog akreditacionog tela, čime se postiže inicijalna, odnosno, preventivna detekcija rizika. Dakle, informacije u vezi funkcionisanja određenih algoritama ne smeju biti privatnog karaktera, već je njihova raspoloživost MiFID direktivnom proširena na celokupnu javnost, pritom je naročito izražena apsolutna informaciona raspoloživost za sve regulatore i nadzorne organe.

Prema članu 19 relevantne regulative, za funkcionisanje visokofrekventnog trgovanja je uobičajena je kalkulacija i primena prosečnih unutar dnevnih stopa, u različitim kategorijama komunikacije i učestalosti obavljanja određenih tržišnih radnji. Postavljen je limit od dve poruke u sekundi kada je u pitanju trgovina vezana za jedan finansijski instrument, dok je ograničenje u slučaju trgovanja većim brojem pojedinačnih instrumenata postavljeno na četiri poruke u sekundi. S obzirom da je upotreba VFT uobičajena za likvidne finansijske instrumente, date restrikcije važe samo u slučaju postojanja likvidnog tržišta finansijskih instrumenata koji se uključuju u obračun stope. Dodatni filter predstavlja i namena poruka, odnosno, kalkulacija unutar dnevnih stopa uzima u obzir samo poruke koje su nastale u svrhu obavljanja aktivnosti za sopstveni račun, dok se poruke vezane za obavljanje transakcija u ime klijenata isključuju iz obračuna. Prema petoj tački, istog člana, berze su u obavezi da na zahtev, zainteresovanim subjektima, dostave procenu unutar dnevnih stopa poruka po sekundi na mesečnom nivou. Postupajući u skladu sa navedenom obavezom, aktivnosti se preduzimaju dve sedmice nakon početka novog meseca, za prethodni mesec, pritom uzimajući u obzir sve poruke dostavljene u prethodnih dvanaest meseci.

Dakle, propisana kvantifikacija aktivnosti određuje prihvaćenu brzinu VF trgovanja, kao njegovu ključnu prednost i distinktivnu karakteristiku, odnosno, regulatori veruju da propisana stopa predstavlja tačku koja razgraničava doprinos kvalitetu trgovanja i likvidnosti tržišta od kontradikcije i stvaranja sistemskih rizika.

Važan koncept u kontekstu algoritama i nadzora tehnologije trgovanja jeste Direktni elektronski pristup (Direct Electronic Access). Dati regulatorni model je oličenje člana 41 MiFID II direktive, ali je sam koncept razrađen u trećem poglavlju Delegirane uredbe komisije (EU) 2017/589. DEA ili direktan elektronski pristup znači da određeni tržišni učesnik, tj. član mesta trgovanja, dozvoljava drugom fizičkom ili pravnom licu da koristi njegov trgovački kod, odnosno, pristup tržištu. Ova situacija predstavlja delegiranje odgovornosti, putem prenosa prava na druga lica, koja tom prilikom stiču sposobnost direktnog emitovanja trgovačkih naloga na tržište, bez učešća posrednika. Navedeno pravo je ekskluzivno samo njegovom prvobitnom korisniku, a stečeno na osnovu ispunjavanja strogo propisanih zahteva.

Prema članu 2 MiFID II direktive, korisnik direktnog pristupa može isključivo trgovati za svoj račun, sa izuzetkom za određene investicione firme, koje su neposredno ovlašćene od strane samih tržišnih regulatora. Zahtevi u ovom slučaju su dvodimenzionalni, odnosno, vezani su za čin sticanja DEA dozvole, kao i drugih, tekućih zahteva u pogledu organizacionih i operativnih karakteristika elektronskog trgovanja samog korisnika dozvole. U tom smislu, ispunjenje propisa je primarna odgovornost snabdevača prava direktnog elektronskog pristupa. DEA predstavlja vid evolucije u tržišnom pristupu, koji je prateći činilac razvoja tehnologije, posebno visokofrekventnog trgovanja. Na ovaj način je olakšano trgovanje subjektima koji nisu članovi berze, ali ovim putem stiču direktan pristup, na osnovu čega dobijaju veći stepen autonomije u donošenju odluka, jer samostalno plasiraju naloge u trgovinski sistem i lično se staraju o njihovom izvršenju. S obzirom da se ovaj pristup vezuje za upotrebu sofisticiranih elektronskih sredstava, regulatornim merama je neophodno razrešiti potencijalne izvore rizika koji nastaju njihovom upotrebom.

Dalji razvoj tehnologije trgovanja stvara pitanje klasifikovanja brokerskih usluga putem elektronskih mreža kao dodatan oblik DEA snabdevanja, što nameće potrebu da brokeri, koji svoje aktivnosti obavljaju na takav način, takođe podležu zahtevima za DEA provajdere, definisanim u formi organizacionih zahteva investicionih firmi koje se bave algoritamskim i VF trgovanjem – RTS6. Ipak, postojeća regulativa, makar privremeno, precizira da se korisnicima direktnog elektronskog pristupa ne mogu smatrati subjekti koji nemaju odgovarajući stepen kontrole nad svojim transakcijama, meren jedinicom vremena u kojoj klijenti mogu neposredno uticati na realizaciju svojih naloga. Ovo

predstavlja aktuelnu poziciju klijenata elektronskih brokera, čime je ova aktivnost, makar privremeno, isključena iz delokruga DEA regulative.

Direktan elektronski pristup ima različit značaj kada su u pitanju algoritamsko i visokofrekventno trgovanje. U opštem slučaju, kod algoritamskog trgovanja, DEA se koristi kao aktivna i prihvatljiva strategija trgovanja, dok za VF trgovce to predstavlja samo način na koji, eventualno, mogu dobiti pristup berzi, kao mestu trgovanja. Razlog tome jeste činjenica da VF učesnici uglavnom teže sticanju statusa člana berze, kako bi osigurali najbolji pristup tržištu i time što nižu latenciju, koja im garantuje željenu brzinu u smislu minimiziranja vremena od trenutka slanja signala do njegovog prijema. Ipak, obe vrste, AT i VFT investicione firme, mogu biti korisnici, ali i snabdevači DEA usluga, čime, u operativnom smislu, svoju trgovačku tehnologiju stavljaju na raspolaganje drugim tržišnim učesnicima.

Dakle, MiFID II direktiva jasno propisuje opšte zahteve, kojima se reguliše sfera učesnika, njihove poslovne politike, strategije i ponašanje, ali izriče i procedure kojima se uređuje tržišna organizacija kao prostor na kojem se ostvaruje interakcija između samih učesnika, čime se postiže harmoničan i koherentan okvir efikasnosti i transparentnosti evropskih berzi.

Kada su u pitanju algoritamsko i visokofrekventno trgovanje, ova direktiva implicira precizne odredbe, putem kojih se dati fenomeni prilagođavaju ciljevima formiranja pravičnog investicionog ambijenta. „MiFID II uvodi (I) zahteve internih sistema i kontrola, koje moraju ispuniti AT i VFT investicione kompanije; (II) dužnosti u pogledu vođenja evidencije i objavljivanja informacija; (III) posebne zahteve u pogledu delovanja AT i VFT firmi kao market mejkera“ (Busch, 2017). Relevantne mere su prezentovane članom 17, MiFID II direktive.

Prvo regulatorno polje pokriva karakteristike internih sistema i kontrola, čime se, u praktičnom smislu, upravlja algoritmima i tehnologijom, odnosno, trgovačkim sistemima, koji su primenjeni u poslovanju investicionih firmi. Prema tome, precizirana su svojstva u pogledu funkcionisanja trgovačkih sistema, za koja su, prema datom članu regulative, propisane karakteristike fleksibilnosti i adekvatnosti u pogledu kapaciteta, podložnost ograničenjima u trgovanju i sprečavanju slanja nedozvoljenih naloga, kao i opšte svojstvo funkcionisanja na način koji neće doprineti stvaranju ili eksploataciji tržišnih poremećaja. Date specifikacije omogućavaju funkcionisanje internih sistema trgovanja i sistema kontrola, na način koji nije u suprotnosti sa regulatornim uredbama i

drugim berzanskim pravilima. Investicione firme, odnosno, tržišni subjekti su u obavezi kontinuiranog nadgledanja i praćenja usaglašenosti svojih sistema sa propisanim okvirom mikrostrukture, u pogledu tehnoloških i organizacionih standarda.

Regulatorni tehnički standardi, odnosno koncept RTS6, prikazuje sveobuhvatan spektar organizacionih kriterijuma, sistemskih i nadzornih zahteva, kao jezgrovit pristup, koji fundamentalno utiče na funkcionisanje AT i VFT firmi i dosledno kalibrira njihove poslovne politike prema regulatornim odredbama. RTS6 opredeljuju softverska i hardverska rešenja, načine i sredstva komunikacije sa njihovim klijentima, kao i sisteme upravljanja i izvršenja naloga koje trgovci koriste u obavljanju svojih operacija.

Izvršena je diferencijacija između algoritama koji samostalno donose investicione odluke i druge vrste, odnosno, algoritama za izvršenje naloga. Algoritmi investicionih odluka, poseduju sposobnost samostalnog donošenja odluka kupovine ili prodaje određenih instrumenata, dok algoritmi za izvršenje naloga predstavljaju sredstvo automatizacije generisanja, podnošenja i realizacije naloga ili kotacija na jednom ili više mesta trgovanja. Intencija u pogledu njihovog testiranja, odnosno, merenja regulatorne validnosti u smislu odraza na normalno funkcionisanje tržišta, ogleda se u određivanju nivoa ljudske asistencije prema stepenu automatizacije datih sredstava. Veća ljudska intervencija umanjuje stepen rigoroznosti i opseg tehničkih standarda koje je neophodno ispuniti. Ipak MiFID II, putem RTS standarda, i u tom slučaju propisuje adekvatne zahteve, kojim se efektivno regulišu pitanja ljudstva, odnosno funkcionisanja organizacione strukture, nadležnosti i odlučivanja. Propisana su pravila u pogledu upravljanja radnjama trgovanja, uloge osoblja u tom procesu, njihovog razumevanja tržišnih i regulatornih pravila i zloupotreba, kao i kompetencija koje moraju posedovati radi obavljanja datih poslova.

Pored toga, definisana su i pravila „outsourcing-a“, odnosno, zakupljivanja poslovnih funkcija izvan organizacije, kao učestalij aktivnosti u sferi informacionih tehnologija. Dakle, investicione firme moraju jasno definisati odgovornosti, ovlašćenja za određene postupke i procese.

Prema RTS6, važno je postići i delotvoran mehanizam prenošenja informacija unutar organizacije, kao i definisanje jasne strukturne pozicije za interne organe koji obavljaju poslove nadzora, procene ovlašćenja, kontrole rizika i drugih aktivnosti vezani za legitimnost poslovanja.

Pored nadzorne funkcije, važan doprinos validnosti internih sistema ima i definisanje svojevrsne funkcije kompatibilnosti ili usklađivanja zaposlenih sa entitetom u čijem poslovanju učestvuju. Usklađenost se primarno odnosi na njihovo razumevanje trgovanja i aktivnosti u kojima participiraju, kao i posedovanje relevantnih informacija i poznavanja algoritama koje firme koriste.

Kritičan aspekt kontakta zaposlenih i organizacije se ogleda u jasnoj segregaciji dužnosti, odnosno, preciznoj podeli poslovanja na pojedinačne operacije i njihovom delegiranju na individualne izvršioce, čija je konkretna dužnost obavljanje zadatih operacija. Svrha segregacije, prema 12. članu RTS6, jeste kreiranje pozicije u kojoj se jasno određuje trgovac ili algoritam koji je odgovoran za izvršenje specifičnog naloga, kako bi se u vanrednom slučaju ili prema potrebi mogle otkazati neizvršene transakcije emitovane ka mestu trgovanja. Drugi zahtev ove prirode jeste kvalitativna i kvantitativna usklađenost osoblja, odnosno, zaposlenih investicione firme sa algoritamskim sistemima trgovanja koje firma upotrebljava. Neophodno je posedovanje dovoljnog broja zaposlenih, radi optimizacije efikasnosti poslovanja, poverh toga važna je i kvalifikaciona struktura zaposlenih, u smislu njihovih sposobnosti i kompetencija upravljanja složenim trgovačkim sistemima. Dati aspekt se ogleda u nivou tehničkog znanja i poznavanja načina funkcionisanja relevantnih tehnoloških sredstava, kao i načina njihovog testiranja i nadgledanja. Pored toga, važna je upoznatost zaposlenih sa strategijom trgovanja koju organizacija primenjuje na osnovu algoritamskih sistema, ali i regulatornih obligacija kojima data strategija podleže.

Kvalifikacione kriterijume treba jasno definisati i integrisati u sve aktivnosti upravljanja ljudskim resursima, što označava evaluaciju kompleksnosti samih sistema trgovanja i definisanje sposobnosti koje su neophodne za rukovanje tim sistemima. Pritom, regulatorni standard propisuje kontinuiranu evaluaciju i konstantno ažuriranje kompetencija prema rastu složenosti algoritamskih sistema. U slučaju nastanka potrebe za angažovanjem savetnika ili drugih subjekata izvan organizacije, firma će im pružiti tretman, identičan internim kadrovima. Dakle, omogućen je istovetan pristup internim sistemima i informacijama. Ipak, organizacija mora oceniti ovlašćenja koja mogu posedovati eksterni subjekti i garantovati zaštitu poverljivih informacija.

Pored toga, neophodno je testirati i ispravnost, odnosno, korelativnost između realnih i propisanih parametara funkcionisanja algoritamske tehnologije. Prema regulatornom tehnološkom standardu, za trgovačke sisteme je najvažnija karakteristika otpornosti, koja

se stiče apsolutnim uvažavanjem propisanih atributa i kvaliteta, koje trgovački algoritmi moraju posedovati.

Investitori razvijaju otpornost svojih algoritamskih sredstava i strategija kroz definisanje jasne metodologije njihovog testiranja i razvoja. Definisana metodologija se bavi dizajnom i učinkom sistema, ovlašćenjima i načinima njegovog upotrebljavanja i odgovornostima onih koji ga koriste, ali i vođenjem prateće operativne evidencije. Metodologiju je neophodno prilagoditi zahtevima konkretne berze ili mesta trgovanja, ali i opštim regulatornim principima.

U nadzorne svrhe, investicione firme su u obavezi vođenja detaljne dokumentacije u vezi softverskih promena na algoritamskoj tehnologiji, pri čemu se evidentira lice koje je izvršilo promenu, lice koje je to ovlastilo, prirodu same promene, kao i vremenski period u kom je izvršena. Na osnovu 6. člana RTS6, uobičajeni periodi sprovođenja testova usaglašenosti algoritama sa tržišnim propisima jesu trenutak inicijalnog ulaska na tržište, bilo da je reč o samostalnom nastupu, kao punovažan član berze ili putem specifičnih aranžmana pristupa, zatim, u slučaju materijalnih promena u tržišnom sistemu i prilikom materijalnog ažuriranja algoritama ili algoritamskih strategija trgovanja kod samog investitora.

Testovi usaglašenosti garantuju funkcionisanje bazičnih elemenata algoritamske tehnologije u skladu sa regulatornom premisom, čime se postiže adekvatan i očekivan nivo produktivnosti sredstava, što uključuje podudarnost načina tržišnog uparivanja naloga sa logikom algoritma, kao i sposobnost adekvatne obrade podataka preuzetih sa mesta trgovanja. Ova aktivnost je obavezna i predstavlja regulatornu obavezu tržišnih učesnika, pri čemu se testiranje sprovodi odvojeno od poslovanja, odnosno, algoritmi se testiraju u posebnom prostoru i vremenu, izvan redovnih aktivnosti.

Pored testova usklađenosti koji se sprovode ekskluzivno, tj. u tačno određenim okolnostima, AT i VFT trgovci moraju na godišnjem nivou obaviti testove samoprocene i validacije, pri čemu je neophodno evidentirati i sastaviti prateći izveštaj o rezultatima tog procesa. Potrebno je samostalno ispitati usaglašenost internih sistema sa tekućim regulatornim propisima, odnosno, elementima MiFID direktive koji se odnose na algoritamsko i visokofrekventno trgovanje, uz uvažavanje specifičnosti, kompleksnosti i prirode predmeta testiranja, odnosno, algoritamske tehnologije.

Izveštaj o samoproceni, tj. validaciji, je odgovornost organizacione jedinice koja obavlja funkciju interne kontrole ili procene rizika, pri čemu viši menadžment analizira i odobrava izveštaj, koji postaje relevantan predmet revizije poslovanja. U slučaju otkrivanja grešaka ili nedostataka u funkcionisanju internih sistema, određena je momentalna reakcija investicione firme, putem definisanja i izvršenja odgovarajućih korektivnih akcija.

Drugi aspekt MiFID II direktive, vezan za aktivnosti algoritamskog i visokofrekventnog trgovaca, odnosi se na njihovu dužnost u pogledu raspoloživosti i objavljivanja informacija, uz vođenje neophodne poslovne evidencije. Regulativa evropskog tržišta nalaže potrebu kontinuiranog obaveštavanja i informisanja, nadležnih nacionalnih institucija i tržišnih regulatora, u vezi aktivnosti koje sprovode AT i VFT firme.

Učestalost obaveštajnih aktivnosti zavisi od odluke pojedinačnih regulatora, odnosno, podnošenje poslovnih izveštaja varira od regularne i kontinuirane odgovornosti, do obaveze koju firme izvršavaju prema potrebi ili u određenim okolnostima. Takođe, konstitutivni elementi izveštaja variraju prema definiciji i konceptu pojedinačnih regulatornih okvira, ipak, određeni elementi, na osnovu regulatorne univerzalnosti, postaju fundamentalni u sastavljanju izveštaja. Uobičajeno je dostavljanje deskripcije karakteristika AT i VFT strategija, koje je kompanija definisala, uz opisivanje detalja trgovačkih sistema, pri čemu, je potrebno navesti kvantifikovane parametre i limitacije u njegovom funkcionisanju. Zatim, neophodno je prikazati način i elemente usaglašenosti algoritamskih sistema sa regulativom i ključne činioce kontrole rizika, kao dokaze u svrsi argumentovanja ispunjenja propisanih tehnoloških standarda, čime se osigurava da analizirana tehnološka sredstva ne poseduju potencijal destabilizacije tržišta. Ipak, jezgro evidencije ovog tipa jesu konkretni podaci stečeni testiranjem algoritama, kao i dodatna pojašnjenja, napomene i rezultati stečeni u procesu ispitivanja. Nezavisno od sprovedenih testova, nadležni organi domicilnog tržišta poseduju ovlašćenja dobijanja dodatnih informacija u vezi praksi AT i VFT kompanija i tehnologije koju koriste za trgovinu.

Prema članu 17, u cilju prevencije rizika, postavljena je jasna obaveza za investicione firme, da bez nepotrebnog ili neopravdanog odlaganja, u najkraćem roku, odgovore na informacione zahteve regulatora. Povrh tekućih informacija, prateća obaveza investicionih firmi jeste organizovanje precizne hronološke evidencije dokumenata koji nastaju kao prateće pojave obavljanja poslovnih operacija. Neophodno je čuvati i dokumentovane dokaze u vezi izdatih, otkazanih i izvršenih naloga, kao i plasiranih

kotacija na berzi, kao dodatne, regulatorne baze podataka. Ova činjenica šteti poslovnim strategijama visokofrekventnih trgovaca, s obzirom na diskrecioni značaj koji poseduju informacije o detaljima unikatnih algoritamskih sredstava i strategija. Potencijalno je ugrožena njihova konkurentnost, s obzirom da njihovi poslovni modeli, u izvesnom stepenu, gube element tajnosti. Iako regulatorni organi ne predstavljaju neposrednu konkurentsku opasnost za trgovce, „što više ljudi zna za izvor algoritamskih kodova, veći je rizik da će se oni pre ili kasnije otkriveni konkurentima“ (Busch, 2017).

Ovaj proces stvara prostor u kojem potencijalno mogu kulminirati rizici povezani sa stručnošću i znanjem regulatornih institucija u vezi funkcionisanja određene tehnologije ili algoritama. Pored toga, dodatan rizik predstavlja njihova sposobnost uspostavljanja prikladne komunikacije sa tržišnim učesnicima, što se može odraziti informacionom asimetrijom, pri čemu regulatori, dovedeni u poziciju informacione manjkavosti, gube sposobnost adekvatnog uređivanja tržišta, bez obzira na njihovu realnu veštinu definisanja ili implementacije regulative. Prema tome, nužno je razmenjivati informacije i uspostaviti odgovarajuću kooperaciju između regulatornih organa na različitim tržištima i u različitim zemljama, ali i ostvariti najbolji vid saradnje sa tržišnim subjektima, kao izvorom primarnih informacija.

Treći i poslednji element propisa, kojima je regulisan sektor tržišnih učesnika, jesu zahtevi u pogledu nastupanja AT i VFT subjekata kao market mejkera. Segment regulative, koji se bavi ovim aktivnostima, je usmeren prema definisanju posebnih zahteva, kojima se postiže ravnoteža aktivnosti algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja sa jedinstvenim karakteristikama mesta i instrumenata trgovanja.

Ključno je definisanje pravila ponašanja ovog tipa trgovaca u ulozi market mejkera, čime se stvara sposobnost predviđanja njihovih aktivnosti, ako inicijalan način eliminisanja neizvesnosti i rizika. Dakle, važno je obavezati određenog market mejkera da svoju ulogu izvršava uredno i kontinuirano, kako bi nivo tržišne likvidnosti ostao konstantan i postojan.

Prema standardu RTS 8, željeni ishod se postiže sastavljanjem konkretnog ugovora između market mejkera i tržišta, sa ciljem stvaranja jasnih odgovornosti u pogledu stvaranja likvidnosti trgovanja, uz posebno stimulisanje njihovog prisustva u okolnostima tržišnog stresa. Ovu grupu pravila, prema članu 18. MiFID II, a usled svoje korisnosti, treba primeniti na regulisanom tržištu, ali i na MTF i OTF tržištima. Takođe, prisutan je i vid svojevrsne korespondencije između različitih mesta trgovanja, kada je u pitanju ovaj

set pravila, s obzirom da market mejkeri mogu definisati strategije koje obuhvataju veći broj finansijskih instrumenata ali i tržišnih mesta. Ipak, mogućnost ovakvih praksi konkretno zavisi od nadzornih kapaciteta, odnosno, od sposobnosti i sredstava monitoringa samih regulatora na određenoj berzi.

Evaluirajući prirodu trgovanja na svom sistemu, tržišni regulatori imaju pravo specificiranja zahteva i postavljanja posebnih ograničenja kada je u pitanju uloga market mejkera. To predstavlja jedan od elemenata koji je neophodno definisati u okviru regulatornih šema stvaranja tržišne likvidnosti, pritom, ključni aspekt market mejker koncepta, za određeno mesto trgovanja, se odnosi na određivanje instrumenata koji poseduju inherentno visok rizik i destabilizacioni potencijal. U tom smislu, tržišta mogu staviti poseban akcenat na stvaranje adekvatnog protoka naloga i obima trgovanja za određene instrumente, koji su naročito osetljivi na eksterne uticaje i mogu doprineti sistemskoj volatilnosti.

Ipak, zamisli regulatora treba uskladiti sa racionalnim mogućnostima samih trgovaca, koji posluju prema ulozi kreatora trgovanja. Uspešnost obavljanja date funkcije podjednako zavisi od obe strane, odnosno, pored propisanih uslova i potreba iz sistemske perspektive, značajan faktor delotvornosti market mejker šema i strategija zavisi od ekonomskih interesa učesnika, njihove sposobnosti, kao i tehnologije, tj. algoritama koje koriste.

Sklad između regulatornih nacrti i market mejker kapaciteta firmi, nije postignut stihijski, već na osnovu jasno propisanih generalnih, regulatornih tehničkih standarda, koje obe strane moraju uvažiti prilikom kreacije svojih šema ili strategija. U sporazumu koji se sklapa sa market mejkerima, važno je napomenuti nastanak uslova tržišnog stresa, kada je uloga kreatora likvidnosti od vitalnog značaja za normalno funkcionisanje celokupnog trgovinskog sistema. Ipak, neophodno je u samom sporazumu precizirati i podsticati pristanak učesnika na preuzimanje date uloge i u okolnostima velikog povlačenja likvidnosti. Svakako, sporazumom se određuje minimum u pogledu prisustva, obima i margina trgovanja, pri čemu se jasno definišu odgovornosti stvaralaca likvidnosti u normalnim tržišnim uslovima, koje moraju ispuniti. Otvara se prostor za regulatore pojedinačnih berzi, da odrede podsticajne šeme i nagrade za stvaranje dodatne likvidnosti i unapređenje trgovanja u vanrednim okolnostima. Pritom, neophodno je jasno naglasiti uslove za dobijanje takvih podsticaja, u smislu strožih kriterijuma po pitanju prisustva, obima i margina. Ovaj aspekt regulative inicira potrebu prikladne i blagovremene komunikacije između sporazumnih strana, kako bi se odredio momenat kada nastaju

specifične ili vanredne okolnosti na tržištu. Od tog trenutka, za aktivnosti market mejkera važe drugačija pravila, odnosno, podsticajne šeme, ukoliko se opredele za nastavak aktivnosti stvaranja likvidnosti.

Na osnovu 3. člana RTS8 i člana 17. MiFID II, definisane su izuzetne situacije, kada se prestaje punovažnost ugovornih obligacija market mejkera. Kreatori likvidnosti imaju automatsko pravo obustavljanja svojih aktivnosti u slučaju nastanka ekstremne volatilnosti i pokretanja adekvatnih mehanizama od strane tržišta u takvoj situaciji: u slučaju ratnog stanja, građanskih nemira ili tehnoloških sabotaza; prilikom nastanka neuređenih uslova trgovanja, čime je ugroženo izvršenje trgovačkih poslova, usled većeg broja pogrešnih naloga, kašnjenja ili prekida u funkcionisanju sistema, kao i nedovoljnog kapaciteta tržišnog sistema; u slučajevima kada market mejker, odnosno investiciona firma ne uspeva da održi adekvatan nivo upravljanja rizikom ili se suočava sa tehnološkim problemima; u slučaju trgovine nekapitalnim instrumentima, čije trgovanje lično suspenduje nadležni regulatorni organ zbog značajnog pada likvidnost u trgovanju tih instrumenata.

Zajednička karakteristika i ključno obeležje izuzetnih okolnosti jeste karakteristika nepredviđenosti, odnosno, za takve događaje ne postoji plan niti prethodna informacija, čime njihov nastanak nije uslovljen aktivnostima koje na artificijelni način modifikuju funkcionisanje tržišta. Regulatori utvrđuju jasne procedure za normalizaciju trgovine, po završetku delovanja vanrednih okolnosti, pri čemu je važno obavestiti učesnike o vremenu nastavka trgovanja i pratećim procedurama.

Osim pravila i propisa usmerenih prema aktivnostima i organizaciji tržišnih učesnika, odnosno, investicionih firmi, čiji se poslovni modeli zasnivaju na algoritamskom i visokofrekventnom trgovanju, MiFID II direktiva, formira set propisa i standarda povezanih sa organizacijom i funkcionisanjem mesta trgovanja, sa ciljem definisanja jasnih regulatornih obrazaca u formi odgovora na pojavu novih paradigmi trgovačkih strategija. Nezavisno od vrste tržišta, postoji niz sistemskih karakteristika i elemenata, koji obezbeđuju redukciju rizika i efikasnost u ispunjenju svoje elementarne svrhe.

Član 48. MiFID II, u generalnom smislu, propisuje postizanje statusa sistemske otpornosti; posedovanje dovoljnog za trgovanje, određenog prirodom aktivnosti i vrstom tržišnog materijala; sprovođenje testova usklađenosti sistema sa pripadajućim regulatornim standardima; i posedovanje adekvatnih aranžmana i modela nastavaka poslovanja u slučaju pada ili zastoja tržišnog sistema. Precizni zahtevi u pogledu

organizovanja tržišta prema potrebama i izazovima, predstavljenim kroz AT i VFT trgovanje, definisani su konceptom regulatornih tehničkih standarda – RTS7.

Prvi, tj. inicijalni regulatorni preduslov jeste podobnost tržišnog sistema za obavljanje AT ili VFT trgovanja na njemu, uz izvestan i predviđen nivo efikasnosti. Rizici koji proizilaze iz trgovačkih sistema, baziranih na elektronskoj tehnologiji, potiču od sofisticiranih tehnoloških karakteristika i stvaranju potrebe kontinuiranog usaglašavanja i praćenja razvoja algoritamske tehnologije prema karakteristikama i funkcionalnim parametrima organizacije tržišnog sistema. Odnosno, napredak tehnologije inicira razvoj tržišta, kao logičan i prirodan odgovor. Svako mesto trgovanja je u obavezi samoprocene, tj. određivanja sopstvenih organizacionih aspekata i utvrđivanja adaptibilnosti AT i VFT modela, uz propisan nivo manifestacije rizika i odgovarajuću sposobnost upravljanja njime.

Prema tome, u zavisnosti od sopstvenih sposobnosti uključivanja integrisanja algoritamskih i visokofrekventnih trgovaca u svoj okvir, određena je sloboda tržištima za formiranje specifičnih zahteva i limitacija u pogledu ove vrste aktivnosti. Rizike, koji prate automatizaciju trgovanja, treba pažljivo uzeti u obzir, uz posebno analiziranje njihovog uticaja na fundamentalne elemente berzanskog sistema. Zahtevi u pogledu tržišne organizacije, proklamuju robusnost samoprocene sistema trgovanja, odnosno, validacije različitih elemenata sistema i njihove ocene prema odgovarajućim i potrebnim veličinama.

Analogno učesnicima, organizatori tržišta imaju istovetnu obavezu vođenja evidencije u pogledu nalaza i rezultata sistemskih testiranja, kao i dokumentovanja svih organizacionih promena izvršenih tokom vremena. S obzirom na karakteristiku brzine koju poseduju algoritmi, posebno u slučaju VFT trgovanja, standardi propisuju mere strogog monitoringa uz maksimalnu efikasnost u tehničkom smislu, čime se stvara podloga za sprovođenje represivnih aktivnosti uz što manje vremensko kašnjenje. U administrativnom smislu, neophodno je stvoriti jasnu politiku ponašanja tržišnih učesnika, kao osnov za definisanje devijantnih aktivnosti i sprovođenje sankcionih mera.

Testiranjem usaglašenosti tržišnih parametara sa odrednicama iznetim u propisanom standardu, osigurava se ispravno funkcionisanje osnovnih elemenata sistema, čime se stvara podloga za uspešno obavljanje trgovanja, koja obuhvata aktivnosti učesnika na tržištu sa pravilnim funkcionisanjem tehnologije i algoritama.

Kompatibilnost tržišta i učesnika se ogleda u podudarnosti logike, prema kojoj njihovi sistemi obavljaju odgovarajuće radnje, procesiraju i razmenjuju podatke. Pored toga, neophodno je testirati otpornost tržišnog sistema na nekompatibilne algoritme, odnosno, tehnologiju ili strategije koji, ciljano ili slučajno, poseduju sposobnost produkovanja sistemskih poremećaja.

Tržišni organizatori su, u cilju prevencije, u obavezi obezbeđenja prostora za testiranje algoritama, kako potencijalno destruktivni uticaji neadekvatnih algoritama ne bi dospeli u sistem tržišta. Takav prostor, prema propisima direktive i regulatornim standardima, mora biti obezbeđen ali se njegovo korišćenje ne sme nametnuti korisnicima algoritamske tehnologije, već pristupanje takvom testiranju određeno isključivo slobodnom voljom. Organizatori tržišta su obavezi da dodele deklaracije ili potvrde učesnicima, koji prođu proces testiranja, što služi kao svojevrsna garancija i akt validacije, ipak, mora biti naglašena opcionalnost takvih deklaracija. Svakako, proces ispitivanja algoritamskih sredstava u prostoru koje tržište posebno organizuje za te svrhe, predstavlja izuzetnu korist samim trgovcima, s obzirom da je, tim putem, stvorena mogućnost praktičnog testiranja opštih tehnoloških standarda na specifičnom tržišnom sistemu, čime se obezbeđuje postizanje optimalne delotvornosti trgovačkih instrumenata u konkretnom poslovnom kontekstu.

Za tržišni sistem je, od izuzetnog značaja, akt definisanja globalnog okvira upravljanja. Takav okvir obuhvata analizu rizika, tehničkih pitanja i usklađenosti prilikom donošenja odluka, kao oblik integracije principa upravljanja usaglašenošću sa definisanim regulatornim standardima i principa upravljanja rizikom, koji je svojstven za svako pojedinačno tržište. Važno je stvoriti i održavati jasne komunikacione kanale sa stranom učesnika, pri čemu je potrebno organizovati i supervizorsku funkciju, koja pruža podršku i olakšava funkcionisanje pojedinačnih trgovaca, što kumulativno proizvodi unapređenje tržišnog sistema i njegove efikasnosti, ali i preventivno deluje u pravcu garantovanja poštovanja regulatornih propisa od strane učesnika. Osoblje, koje organizator tržišta angažuje u pogledu obavljanja supervizije, odnosno, funkcije usklađivanja i savetovanja drugih subjekata u pogledu poštovanja i postupanja po zadatoj regulativi, prethodno mora ispuniti određene lične zahteve, koji obuhvataju sticanje elementarnog poznavanja načina funkcionisanja algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja. Dakle, cilj jeste ovlastiti određene ljude da ostvare kontinuirani kontakt sa subjektima koji obavljaju ove forme trgovačkih aktivnosti, radi lakšeg kontrolisanja i usmeravanja njihovih aktivnosti prema

zajedničkim potrebama i dobrobiti. Ovim su stvoreni zahtevi slični personalnim odredbama, koje su nametnute investicionim firmama, sa ciljem razvoja znanja, kooperacije i saradnje obe tržišne strane. U prilog tome, stvorena je obaveza organizovanja obuke, treninga i drugih formi unapređenja znanja i sticanja iskustva u pogledu funkcionisanja algoritamskih i visokofrekventnih strategija trgovanja, kao i propisanih, zakonskih dužnosti tržišta.

„Outsourcing“ poslovnih funkcija mesta trgovanja je približan odredbama koje propisuju ovu tematiku u poslovanju trgovačkih firmi, izuzev dodatnog ograničenja, prema kom se jedino mogu angažovati eksterni saradnici radi obavljanja operativnih, a ne strateških ili rukovodećih funkcija. Pritom, data direktiva jasno definiše operativne funkcije, kao radnje povezane sa neposrednim funkcionisanjem sistema trgovanja i njegovog nadzora, odnosno, poslove čiji je fundamentalni cilj pružanje podrške tržišnoj infrastrukturi i monitoringu njene stabilnosti.

Član 6. RTS7, propisuje obaveznost dokumentovanja procesa selekcije spoljnih saradnika, čime se stvara dokazni materijal u pogledu ispunjenosti niza regulatornih propisa, kojima se opredeljuje angažovanje kadrova izvan organizacije. Neophodno je poštovati procedure i ispitati da li angažovani subjekt ima neophodne poslovne kapacitete i druge oblike sposobnosti, kao i autorizovano svojstvo obavljanja profesionalnih aktivnosti zbog kojih je angažovan. Važno je proveriti i njegovu sposobnost upravljanja rizikom u sopstvenom poslovanju, ali i način na koji će se starati o riziku sa kojim se suočava tržišni sistem, što podrazumeva merenje i kvantifikaciju njegovih poslovnih performansi, naročito produktivnosti, kako bi se anticipativno odredila sposobnost pružaoca usluge da odgovori na zahteve funkcije koja će mu biti dodeljena ovim angažmanom.

Regulatorni okvir ostavlja nadzorna prava i sprovođenje sankcionih mera, kao instrument kojim mesta trgovanja mogu reagovati u slučaju nedovoljne poslovne efikasnosti saradnika ili njihove neusklađenosti i nepostupanja po zahtevima tržišnih propisa i standarda. Krajnja sankciona mera jeste terminacija sporazuma i angažmana saradnika, pri čemu je neophodno voditi računa o trenutnim transakcijama i uticaju takve akcije na klijente mesta trgovanja. U datom poslovnom aranžmanu, postoje tri strane, pri čemu je ključno ostvariti povoljan i pouzdan tok informacija, odnosno, adekvatna komunikacija između pružaoca usluge, mesta trgovanja i regulatornih institucija. Pri čemu, se odnos mesta trgovanja i eksternih subjekata definiše na osnovu jasnog ugovora, kojim se

precizno definišu i opisuju odgovornosti i prava obe strane, definiše obim i dozvoljava pristup tržišnim evidencijama, dokumentima i informacijama, koncipiraju targeti uspešnosti, ciljevi angažmana, načini rešavanja konflikta i uslovi prekida ugovora.

Regulatorna vlast, odnosno, subjekti koji sprovode zaštitu tržišne transparentnosti i stabilnosti, izražavaju obavezu i formu komuniciranja sa mestima trgovanja, pri čemu se dužnosti tržišta ogledaju u argumentovanju potrebe za upošljavanjem spoljnih saradnika u tačno određenim okolnostima. Dakle, mesta trgovanja imaju posebnu obavezu objašnjavanja svojih namera „outsourcing-a“ u slučaju da angažuju saradnika, koji je paralelno angažovan od strane većeg broja mesta trgovanja, kao i u slučaju da je sam angažman vezan za obavljanje kritičnih i ključnih poslova, na kojima se zasniva celokupan model i od kojih zavisi kontinuitet poslovanja tržišta. U oba slučaja, pre sastavljanja ugovora, neophodan je pristanak i dozvola nadležnih regulatornih subjekata. U svim slučajevima koji ne podrazumevaju izuzetne situacije, nije neophodna prethodna legitimacija, već je potreba svedena na relevantno informisanje regulatora o sklopljenom ugovoru.

Testiranje tržišnih sistema se sprovodi shodno zahtevima člana 8 RTS7. Pre aktiviranja ili ažuriranja određenog sistema trgovanja, neophodno je pratiti propisanu metodologiju, koja doprinosi da, prilikom aktiviranja, trgovinski sistem nema neželjen manir ili neplaniran obrazac ponašanja, da su njegove komponente i operacioni kapaciteti u skladu sa propisanim direktivama i zakonima Unije ili domicilne zemlje, kao i da takav sistem može podneti teret povećanog obima aktivnosti u vidu nepromenjene efikasnosti i kontinuiteta u slučaju signifikantnog rasta broja emitovanih trgovačkih naloga. Iz regulatorne perspektive, testiranje sistema predstavlja način demonstriranja profesionalne pažnje mesta trgovanja prema eliminisanju sistemskih karakteristika koje poseduju inherentnu nestabilnost i potencijal volatilnosti.

U pogledu drugih tehničkih standarda, član 11. RTS7, definiše odgovornost mesta trgovanja za stvaranje kapaciteta u obimu koji je minimalno dovoljan za održavanje obima koji je dva puta veći od istorijski najvećeg broja poruka u sekundi, koji je zabeležen na sistemu u poslednjih pet godina. Pri čemu mera uzima u obzir sve vrste poruka, nezavisno od pojavnog oblika, namene ili emitenta.

Regulatorni standard nalaže da je neophodno povećati kapacitet u okolnostima, u kojima tržište gubi sposobnost ispunjenja svoje primarne uloge, da bez kvarova, prekida i grešaka povezuje transakcije trgovaca. Bitno je osigurati durabilnost sistema i njegovu sposobnost

očuvanja minimalne i zahtevane efikasnosti u slučaju većeg protoka naloga ili drugih formi sistemskih poruka. Zatim, neophodno je dizajnirati tržišni sistem na način koji dozvoljava brzu transformaciju i nadogradnju kapaciteta. Ovaj tržišni aspekt je naročito važan u slučaju visokofrekventnog trgovanja, koje podrazumeva emitovanje ogromnog broja sistemskih poruka, čestu terminaciju naloga i zaradu na osnovu velikog broja transakcija sa uskim rasponom marže. Mesta trgovanja procenjuju adekvatnost kapaciteta u slučaju prekoračenja istorijskog vrhunca u pogledu broja poruka. Ukoliko data procena ukaže na potrebu proširenja kapaciteta, neophodno je obavestiti nadležnog regulatora o toj nameri, kao i planiranom načinu i vremenu njenog izvršenja. Pored regulatornih organa, tržišta moraju momentalno obavestiti i trgovce, ukoliko dođe do prekida u pružanju tržišnih usluga ili trgovanja.

Članovi 12. i 13. RTS 7, kreiraju obaveze po pitanju monitoringa, odnosno, nadgledanja i praćenja prilagođenosti sistema trgovanja algoritamskim trgovačkim sredstvima, u nameri momentalnog otklanjanja rizika i izazova koje implicira dati tip tehnologije, kao opšti vid monitoringa. U slučaju kontinuiranog praćenja podrazumeva se obaveznost mesta trgovanja da su u svakom trenutku sposobna da pruže dokaze svom nadležnom organu u vezi nadgledanja korisnosti i iskorišćenosti kapaciteta tržišnog sistema u realnom vremenu. Predmeti praćenja jesu procenat iskorišćenosti kapaciteta u sekundi, ukupan broj poruka kojima sistem upravlja u sekundi, vremenski period procesiranja poruka i učinak mehanizma uparivanja naloga. S obzirom da se monitoring obavlja u realnom vremenu, za eventualno neispunjenje zahteva po pitanju performansi ili kapaciteta, potrebno je posedovati sposobnost generisanja upozorenja u roku od pet sekundi nakon uočavanja događaja koji implicira zaključak o tržišnoj neefikasnosti. U slučaju potrebe, tržišta će na bazi takvih upozorenja, preduzeti odgovarajuće mere, odnosno, prilagoditi ili zaustaviti svoj sistem trgovanja.

Članovi 14, 15 i 16 RTS7, koji su srodni prethodnim zahtevima monitoringa, a odnose se na periodične preglede uspešnosti funkcionisanja tržišnog sistema kao i ispunjenje uslova za kontinuitet poslovanja. Mesta trgovanja poseduju dužnost evaluacije učinka i podobnosti svojih sistema za obavljanje trgovine putem algoritamske tehnologije, u smislu zadovoljenja odgovarajućih propisa u vezi sistemski parametara, strategija upravljanja i posedovanja prikladnih aranžmana kontinuiteta poslovanja. Takođe, važno je testirati i ponašanje sistema u slučaju nastanka opasnosti ili tržišnog stresa i uporediti

evidentirane rezultate sa planiranim stepenom tolerancije. Svrha periodičnih pregleda jeste utvrđivanje nedostataka, radi njihove blagovremene eliminacije.

Prema regulatornim nacrtima, proces pregleda izvodi nezavisni subjekt, dok su mesta trgovanja u obavezi vođenja evidencije u vezi datog procesa i njenog čuvanja u periodu od pet godina. Proces periodičnih pregleda mesta trgovanja je konceptualno ekvivalentan obavezi samoprocene za tržišne učesnike. Povrh toga, tržišta stvaraju modele poslovnog kontinuiteta, kao manifestaciju stabilnosti trgovanja i kompetentnosti rešavanja sistemskih ili drugih vrsta distorzija. Time se efektivno obezbeđuje kontinuiranost trgovanja, odnosno, blagovremen oporavak od nastalih problema, u periodu kraćem od dva sata. Koncept je efektivno planom kontinuiteta poslovanja, koji predstavlja sastavni deo strategije upravljanja rizikom. Plan nastaje sa namerom određivanja jasnih smernica reagovanja na nastanak incidenata koji uzrokuju tržišnu volatilnost. Uobičajen sadržaj plana obuhvata deskripciju potencijalnih scenarija i njihovog uticaja na sistem, a na osnovu toga i opis koraka koje treba slediti prema konkretnom događaju. Druge elemente čine rezervne kopije sistemskih podataka, definisanje mera obuke i pripreme ljudstva, kao i njihove pojedinačne uloge u slučaju prekida sistema.

Na kraju, prema definisanom standardu, u okviru plana kontinuiteta poslovanja, treba posedovati tekući program za ispitivanje i evaluaciju kompletnog procesa i samog plana. U skladu s tim, član 18. RTS7 propisuje dodatne aranžmane u pogledu sprečavanja deformacija u trgovanju i prekoračenja tržišnih kapaciteta. U tom smislu, konkretni aranžmani su ograničenje broja naloga poslatih u sekundi, mehanizmi za upravljanje volatilnošću i mere kontrole pre trgovanja. Na osnovu prezentovanih zahteva, mesta trgovanja definišu se konkretne politike, koje sublimiraju njihova ovlašćenja u pogledu kontrolisanja učesnika i propisanih aranžmana, odnosno mera koje definiše spomenuti član regulatornih tehničkih standarda. Pritom, mesta trgovanja su dužna da upoznaju investicionu javnost sa kreiranim politikama, kao i obavezu vođenja evidencije o svojim investicionim politikama.

Kao konstitutivni element, mehanizmi upravljanja volatilnošću predstavljaju aplikativne modele koji ograničavaju ili obustavljaju trgovanje u određenim okolnostima. Date mehanizme je potrebno testirati pre primene, uz dodatnu, periodičnu reviziju, kao i zasebna ispitivanja ukoliko dođe do materijalnih izmena u tržišnom sistemu trgovanja. Mehanizmi zahtevaju angažovanje ljudskih resursa, odnosno, određivanje kadrova koji

će, između ostalog, poslužiti u situaciji, kada je za uspostavljanje urednog trgovanja, potrebno manuelno podešavanje sistemskih činilaca.

RTS7 određuje član 20, kojim je utvrđeno postojanje kontrolnih alata za svaki pojedinačni tip finansijskih instrumenata, kojima se trguje na datom mestu trgovanja. Tipična sredstva pre i posle trgovine jesu tzv. cenovne kragne, odnosno koridor ili limit kretanja cene, kojim se ostvaruje preliminarno blokiranje naloga koji ne zadovoljavaju zadate cenovne kriterijume, ali i maksimalna vrednost naloga, kojim se sprečava emitovanje naloga koji glase na naglašeno velike, a time i volatilne vrednosti.

Navedeni kontrolni alati poseduju automatsko dejstvo, ali su u velikoj meri i fleksibilni, odnosno, moguće je adaptirati njihove vrednosti nezavisno od okolnosti i u svakom trenutku. Automatsko dejstvo označava neselektivnost datih instrumenata, odnosno, nalozi koji krše ograničenje, biće momentalno odbijeni, ipak, fleksibilnost dozvoljava da određeni nalozi budu validni, a time je dopušten i njihov plasman, prema odluci regulatora. Na kraju, okvir regulacije aktivnosti i organizacije mesta trgovanja, bavi se pitanjima DEA, tj. direktnog elektronskog pristupa, pri čemu je relevantan RTS7 član 21.

Regulatorni standardi definišu i odredbe 22. i 23, kojima su regulisana pravila i ograničenja u pristupanju tržišnom sistemu. Osnovni element DEA propisa jeste javno objavljivanje uslova i pravila koja važe za provajdere direktnog elektronskog pristupa, kao i za korisnike njihovih usluga, odnosno, za DEA klijente. Za razliku od tržišnih učesnika, čija se odgovornost u ovoj sferi zasniva na ispunjavanju jasnih kriterijuma za obavljanje aktivnosti direktnog elektronskog pristupa, propisi vezani za tržišni sistem, odnosno, mesto trgovanja, propagiraju obavezu preciznog definisanja uslova i pojedinačnih zahteva, koje moraju ispuniti DEA provajderi i klijenti, pri čemu je važno kreirati date zahteve uz uvažavanje opštih regulatornih standarda.

Takođe, određena su i pravila kojim je regulisana sfera sponzorisanog pristupa. Njihovo esencijalno svojstvo jeste harmonizacija, odnosno, definisanje mera kojim će se, u krajnjoj instanci, izjednačiti i aplikovati makar isti obim ograničenja za investicione firme koje nastupaju na tržište ovim putem, u odnosu na punovažne članove mesta trgovanja. U ovom slučaju, obaveze mesta trgovanja, ogledaju se u postavljanju jasnih kriterijuma za sticanje statusa pružaoca usluge sponzorisanog pristupa, kao i redovnoj proveri poštovanja pravila i evaluaciji mere u kojoj provajderi sponzorisanog pristupa ispunjavaju regulatorne standarde, uz sprovođenje odgovarajućih korektivnih akcija.

Dodatna regulativa potiče iz definisanja odredbi bezbednosti i ograničenja pristupa, na osnovu čega mesta trgovanja dizajniraju i uspostavljaju aranžmane fizičke i elektronske zaštite od zloupotrebe, neovlašćenog pristupa, kao i zaštite poslovnih podataka. Dakle, organizatori tržišnih sistema, određuju mere i instrumente putem kojih se upravlja rizicima neovlašćenog pristupa ili sistemskih smetnji koje deformišu funkcionisanje informacionih i elektronskih sistema, prevashodno važnih za obavljanje aktivnosti AT i VF trgovanja. Obaveza mesta trgovanja je registrovanje i blagovremeno obaveštavanje nadležnih regulatornih organa o slučajevima kršenja mera bezbednosti, na osnovu sastavljanja detaljnog izveštaja, kojim se definiše priroda bezbednosnih mera i karakteristike izvršenog napada na tržišni sistem, pri čemu je od naročite važnosti izveštavanje o stečenom znanju, odnosno, načinu na koji će mesto trgovanja pristupiti rešavanju sličnih situacija u budućnosti.

Prema mišljenju evropskog zakonodavstva, visokofrekventna trgovina je pružila brojne koristi tržištu i njegovim učesnicima. Prednosti se ogledaju kroz veću likvidnost, smanjenje kratkoročne volatilnosti, brže izvršenje naloga i slično. Osnovna namena MiFID II direktive jeste omogućavanje manifestacije spomenutih prednosti algoritamske tehnologije, putem eliminacije pratećih rizika i potencijalnih zloupotreba. Dakle, regulatori Evropskog tržišta smatraju da je opravdano podvrgnuti AT i VFT posebnim oblicima i tehnikama nadzora, kao i specifičnim pravilima. U tom cilju, definisani su jasni organizacioni i tehnički standardi, čija primena je apsolutna, kao i dodatni zahtevi u pogledu samoprocene i izveštavanja AT i VF trgovaca o samostalnom testiranju sopstvenih sredstava i strategija.

Ključni značaj se pridaje posedovanju relevantnih i blagovremenih informacija, na osnovu kojih se standardi i propisi usmeravaju prema definisanju načina na koji nadležni regulatorni organi mogu steći dodatne informacija i bolje razumeti prirodu instrumenata trgovanja i tržišnih dešavanja. Predviđena je minimalna sposobnost i kompetentnost regulatora u pogledu analiziranja i vrednovanja stečenih informacija o računarskim mrežama ili algoritamskim sistemima.

ESMA kao nadležna zakonodavna institucija evropskog finansijskog tržišta, propagira regulatorni okvir čiji je ključni činilac komunikacija kao univerzalni interes svih aktera. Neophodno je razmenjivati informacije na nacionalnom, ali i na međunarodnom nivou, ostvariti saradnju između regulatornih tela različitih tržišta, ali uspostaviti adekvatnu komunikaciju i sa sektorom tržišnih učesnika.

6 PRIMENA KONCEPTA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U ELEKTRONSKOM TRGOVANJU

Nezamislivo je analizirati visokofrekventno trgovanje i promene na finansijskim tržištu a da se pritom zanemari značaj koji u toj sferi ima veštačka inteligencija VI (AI - Artificial Intelligence). Činjenica je da su inovacije koje se tiču veštačke inteligencije već preoblikovale finansijska tržišta. Ispitivanja o primeni veštačke inteligencije koja su sprovedena u preko 13 oblasti, pokazuju da 86 procenata vodećih investicionih banaka u svetu već koristi prednosti ove tehnologije. Do početka 20-ih godina ovog veka tehnologija VI je ugrađena u različitim operacijama u celom finansijskom sistemu, od globalnog do lokalnog nivoa.

Bazični način na koji tehnologija VI menja reljef finansijskog tržišta je kroz povećanje stepena automatizacije. Pretpostavlja se da će automatizacija sniziti troškove poslovanja za 15 procenata, a VI u ovome igra vodeću ulogu. U vezi sa progresijom automatizacije na tržištu kapitala i dematerijalizacijom instrumenata za trgovanje već je bilo reči u prethodnim poglavljima rada, ovde je cilj rasvetliti ulogu VI. Savremene prognoze predviđaju da će u naredne dve decenije VI izazvati najveću revoluciju na globalnom nivou naročito u segmentu finansijskih tržišta.

VI će transformisati način na koji funkcioniše čitavo društvo, a samim tim i finansijski sektor. Inteligentni softveri će u budućnosti promeniti ulogu tržišta kapitala u finansijskom ekosistemu, unaprediće korisničko iskustvo i način na koji doživljavamo berzu. Prema Kaplanu (2022), veštačka inteligencija potresa ekonomije širom sveta, kao i društvo u celini i predviđa da će biti ili najbolja ili najgora stvar koja će se dogoditi čovečanstvu.

Ekspanzija inteligentnih softvera će se odraziti u velikoj meri i na interno poslovanje banaka, sa akcentom na organizaciju i sprovođenje investicionih aktivnosti. Danas možemo samo da naslutimo i pretpostavimo različite pravce razvoja, jer je veštačka inteligencija još uvek u povoju. Po jednom takvom scenariju, moguće je da novac kao takav bude u potpunosti izbačen iz upotrebe ili da, umesto današnje, zaživi neki alternativni utopijski model ekonomije, kao što je ekonomija resursa, u kojoj će veštačka inteligencija upravljati planetom.

6.1 Veštačka inteligencija

Veštačka inteligencija (VI) je inteligencija koju demonstriraju mašine, za razliku od prirodne inteligencije koju pokazuju životinje, uključujući ljude. Istraživanje veštačke inteligencije je definisano kao oblast proučavanja i dizajniranja inteligentnih sredstava , gde je inteligentno sredstvo (agent), sistem koji opaža svoje okruženje i preduzima radnje koje maksimiziraju njegove šanse za postizanje svojih ciljeva.

Veštačka inteligencija (VI) se može smatrati eksperimentalnom naukom u kojoj se eksperimenti vrše na računaru u okviru modela koji su izraženi programima i čijim se testiranjem i dorađivanjem postižu neki modeli ljudske inteligencije - ne postoji realno očekivanje niti cilj da VI zameni ljudsku inteligenciju (osim u nekim specifičnim oblastima ljudske delatnosti)

Termin "veštačka inteligencija" je ranije korišćen za opisivanje mašina koje oponašaju i prikazuju "ljudske" kognitivne veštine koje su povezane sa ljudskim umom, kao što je "učenje" i "rešavanje problema". Ovu definiciju su od tada odbacili glavni istraživači VI koji sada opisuju VI u smislu racionalnosti i racionalnog delovanja, što ne ograničava način na koji se inteligencija može artikulirati.

Veštačka inteligencija je osnovana kao akademska disciplina 1956. godine i tokom godina od tada je doživela nekoliko talasa optimizma, praćenih razočaranjem i gubitkom finansiranja (poznato kao "VI zima"), kao i novim pristupima, uspehom i obnovljenim finansiranjem. Istraživanje veštačke inteligencije je odbacilo mnoge različite pristupe od svog osnivanja, od proučavanja prirodne inteligencije, uključujući spoznavanje i simulaciju funkcija mozga, modeliranje rada mozga, simuliranje čovekovog ponašanja reaganja i rezonovanja kroz rešavanje ljudskih problema, do postizanja inteligentnog ponašanja primenom drugačijih pristupa, kakvi se ne mogu sresti u prirodnim sredinama.

Razvoj veštačke inteligencije je direktno uticao na inteligentne sisteme koji su bazirani na primeni veštačke inteligencije, odnosno mašinske inteligencije, što znači da su sposobni da uče i da se adaptiraju u neodređenom ili delimično poznatom okruženju, odnosno da se ponašaju autonomno. Inteligentni sistemi u proizvodnim tehnologijama podrazumevaju autonomno učenje i mogućnost adaptacije na neodređenosti u radnom okruženju, kako bi takav inteligentni tehnološki sistem mogao da odgovori na sve kompleksnije zadatke koji mu se u industrijskim uslovima nameću.

U prvim decenijama XXI veka, visoko matematičko-statističko mašinsko učenje je dominiralo ovim poljem, dakle, ova tehnika se pokazala veoma uspešnom, pomažući u rešavanju mnogih izazovnih problema u industriji ali i u akademskim krugovima.

Različite podoblasti istraživanja VI su usredsređene na određene ciljeve i upotrebu određenih alata. Tradicionalni ciljevi istraživanja veštačke inteligencije uključuju rasuđivanje, predstavljanje znanja, planiranje, učenje, obradu prirodnog jezika, percepciju i sposobnost pomeranja i manipulacije objektima.

Opšta inteligencija (sposobnost rešavanja proizvoljnog problema) je među oblastima razvoja i dugoročnim ciljevima. Da bi rešili ove probleme, istraživači veštačke inteligencije su prilagodili i integrisali širok spektar tehnika za rešavanje problema, uključujući pretragu i matematičku optimizaciju, formalnu logiku, veštačke neuronske mreže i metode zasnovane na statistici, verovatnoći i ekonomiji. VI se takođe oslanja na kompjuterske nauke, psihologiju, lingvistiku, filozofiju i mnoge druge oblasti.

Oblast je zasnovana na pretpostavci da se ljudska inteligencija može tako precizno opisati da se može napraviti mašina da je simulira. Ovo je pokrenulo filozofske argumente o umu i etičkim posledicama stvaranja veštačkih bića obdarenih ljudskom inteligencijom. Računarski naučnici i filozofi su u vezi sa potencijalnim posledicama sugerisali da VI može postati egzistencijalni rizik za čovečanstvo ako se njeni racionalni kapaciteti ne usmere ka korisnim ciljevima.

Opšti problem simulacije (ili stvaranja) inteligencije podeljen je na pod-probleme. Oni se sastoje od određenih osobina ili sposobnosti koje istraživači očekuju da inteligentni sistem usvoji, pokaže i uspešno primenjuje. Osobine opisane u nastavku su privukle najveću pažnju.

Rasuđivanje i rešavanje problema

Rani istraživači su razvili algoritme koji su imitirali postupno razmišljanje koje ljudi koriste kada rešavaju zagonetke ili prave logičke zaključke. Do kasnih 80-ih i 90-ih godina XX veka, istraživanja veštačke inteligencije koristila su koncepte verovatnoće i ekonomije, na osnovu kojih su razvijene metode za bavljenje nesigurnim ili nepotpunim informacijama.

Pokazalo se da su mnogi od ovih algoritama nedovoljno efikasni za rešavanje velikih problema rezonovanja jer su doživeli "kombinatornu eksploziju", odnosno, postali su ekspancijalno sporiji kako su problemi postajali sve veći. Čak i ljudi retko koriste dedukciju korak po korak koju bi istraživanje veštačke inteligencije moglo da modelira. Većinu svojih problema rešavaju brzim, intuitivnim prosuđivanjem.

Reprezentacija znanja

Ontologija predstavlja znanje kao skup koncepata unutar domena i odnosa između tih koncepata. Predstavljanje znanja i inženjering znanja omogućavaju VI programima da inteligentno odgovaraju na pitanja i donose zaključke o činjenicama iz stvarnog sveta. Reprezentacija "onog što postoji" je ontologija: skup objekata, odnosa, koncepata i svojstava formalno opisanih tako da softverski agenti mogu da ih tumače. Najopštije ontologije se nazivaju gornje ontologije, koje pokušavaju da obezbede osnovu za sva druga znanja i deluju kao posrednici između ontologija domena koje pokrivaju specifično znanje o određenom domenu znanja (oblast interesovanja). Zaista, inteligentnom programu bi takođe bio potreban pristup zdravorazumskom znanju tj. skupu činjenica koje prosečna osoba zna. Semantika ontologije je tipično predstavljena u logici opisa, kao što je jezik veb ontologije.

Istraživanje veštačke inteligencije razvilo je alate za predstavljanje specifičnih domena, kao što su objekti, svojstva, kategorije i odnosi između objekata; situacije, događaji, stanja i vreme; uzroci i posledice; znanje o znanju (ono što znamo i o onome što drugi ljudi znaju); podrazumevano rezonovanje (stvari za koje ljudi pretpostavljaju da su istinite dok im se ne kaže drugačije i ostaće istinite čak i kada se druge činjenice promene; kao i drugim domenima.

Među najtežim problemima u veštačkoj inteligenciji su: širina zdravorazumskog znanja (broj činjenica koje prosečna osoba zna je ogroman); pod-simbolički oblik većine zdravorazumskih znanja (mnogo od onoga što ljudi znaju nisu predstavljene kao "činjenice" ili "izjave" koje bi mogle da se izraze verbalno). Formalne reprezentacije znanja se koriste u indeksiranju i pronalaženju zasnovanom na sadržaju i interpretaciji scene, podršci pri donošenju kliničkih odluka, otkrivanju znanja (iskopavanje "interesantnih" zaključaka iz velikih baza podataka) i druge oblasti.

Planiranje

Inteligentni agent koji može da planira predstavlja stanje sveta, predviđa kako će ga njegove akcije promeniti i donosi izbore koji maksimiziraju korisnost (ili "vrednost") od dostupnih izbora. U klasičnim problemima planiranja, agent može pretpostaviti da je to jedini sistem koji deluje na svetu, ta pretpostavka mu dozvoljava da bude siguran u posledice svojih akcija. Međutim, ako agent nije jedini akter, onda to zahteva da agent razmišlja u neizvesnosti i kontinuirano ponovo procenjuje svoje okruženje i prilagođava se. Planiranje sa više agenata koristi saradnju i konkurenciju mnogih agenata za postizanje zadanog cilja. Emergentno ponašanje kao što je ovo koriste evolucione algoritme i inteligenciju roja.

Mašinsko učenje

U osnovi Mašinskog učenja (ML) je fundamentalni koncept istraživanja veštačke inteligencije koji se bavi proučavanjem i izgradnjom računarskih sistema koji uče iz iskustva i automatski se poboljšavaju kroz iskustvo. Ova oblast je u poslednjih nekoliko godina izuzetno popularna, kako u akademskim krugovima, tako i u industriji. U poslednjoj deceniji, sa razvojem dubokog učenja (deep learning), mašinsko učenje je dovelo do mnogih proboja u oblasti veštačke inteligencije, rezultirajući iznenađujućim performansama računarskih sistema, koje prevazilaze uspešnost ljudskih eksperata u nekim domenima.

Neka od najzanimljivijih skorašnjih dostignuća u kojima mašinsko učenje igra ključnu ulogu su autonomna vožnja automobila i autonomno upravljanje bespilotnim letelicama, prepoznavanje objekata na slikama, mašinsko prevođenje prirodnih jezika, prepoznavanja govora, modelovanje semantike prirodnih jezika, itd.

Izgradnja algoritama za učenje bez nadzora pronalazi obrasce u toku unosa, dok učenje pod nadzorom zahteva od čoveka da prvo označi ulazne podatke i dolazi u dve glavne varijante: klasifikacija i numerička regresija. Klasifikacija se koristi da odredi kojoj kategoriji nešto pripada, program vidi brojne primere stvari iz nekoliko kategorija i naučiće da klasifikuje nove ulaze.

Regresija je pokušaj da se proizvede funkcija koja opisuje odnos između ulaza i izlaza i predviđa kako bi izlazi trebalo da se menjaju kako se inputi menjaju. I klasifikatori i učenici regresije mogu se posmatrati kao "aproksimatori funkcija" koji pokušavaju da nauče nepoznatu (moguće implicitnu) funkciju. Na primer, klasifikator neželjene pošte može se posmatrati kao učenje funkcije koja mapira iz teksta e-pošte u jednu od dve kategorije, "nepoželjno" ili "nije nepoželjno". U pojačanom učenju agent je nagrađen za dobre odgovore i kažnjen za loše. Agent klasifikuje svoje odgovore da bi formirao strategiju za delovanje u svom problemskom prostoru.

Transferno učenje je kada se znanje stečeno iz jednog problema primeni na novi problem. Teorija računarskog učenja može proceniti učenike prema složenosti računara, složenosti uzorka (koliko podataka je potrebno) ili drugim pojmovima optimizacije.

Obrada prirodnog jezika

Obrada prirodnog jezika (NLP – Natural Language Processing) omogućava mašinama da čitaju i razumeju ljudski jezik. Dovoljno moćan sistem za obradu prirodnog jezika omogućio bi korisničke interfejse na prirodnom jeziku i sticanje znanja direktno iz izvora pisanih od strane ljudi, kao što su tekstovi i vesti.

Kao oblast VI obrada prirodnog jezika se bavi proučavanjem problema automatskog proizvodjenja i razumevanja prirodnih ljudskih jezika. Sistemi za proizvodjenje prirodnog jezika pretvaraju informacije iz računarske baze podataka u ljudski jezik koji prirodno zvuči a sistemi za razumevanje prirodnog jezika pretvaraju primere ljudskog jezika u više formalne predstave sa kojima računarski programi lakše manipulišu. Neke jednostavne primene NLP-a uključuju pronalaženje informacija, odgovaranje na pitanja i mašinsko prevođenje. Simbolička VI je koristila formalnu sintaksu da prevede duboku strukturu rečenica u logiku. Ovo nije uspelo da proizvede korisne primene, zbog nepopravljivosti logike i širine zdravorazumskog znanja. Savremene statističke tehnike uključuju učestalost istovremenih pojavljivanja (koliko često se jedna reč pojavljuje blizu druge), "Uočavanje ključnih reči" (traženje određene reči za preuzimanje informacija), duboko učenje zasnovano na transformatoru (koje pronalazi obrasce u tekstu) i druge, postigli su prihvatljivu tačnost na nivou stranice ili pasusa kao i da generišu koherentan tekst.

Mašinska percepcija

Mašinska percepcija je termin za tehnologije koje simuliraju načine na koje ljudi doživljavaju svet oko sebe. Bilo koja vrsta tehnologije koja simulira bilo koji ljudski smisao, bilo da je vid, sluh, ukus, dodir ili osećaj, mogla bi se označiti mašinskom percepcijom. Mašinska percepcija je sposobnost da se koristi ulaz sa senzora (kao što su kamere, mikrofoni, bežični signali, sonar, radar i sl. da bi se zaključili aspekti sveta. Aplikacije uključuju prepoznavanje govora, prepoznavanje lica i prepoznavanje objekata. Kompjuterski vid je sposobnost analize vizuelnog unosa.

Kretanje i postupanje

VI se u velikoj meri koristi u robotici. Lokalizacija je način na koji robot zna svoju lokaciju i mapira svoje okruženje. Lako je dobiti malo, statičko i vidljivo okruženje; međutim, dinamična okruženja, kao što je unutrašnjost pacijentovog tela koje diše (u endoskopiji), predstavljaju veći izazov. Planiranje kretanja je proces raščlanjivanja zadatka kretanja na "primitivne" kao što su pojedinačni pokreti zglobova. Takvo kretanje često uključuje usaglašeno kretanje, proces u kojem kretanje zahteva održavanje fizičkog kontakta sa objektom. Roboti mogu naučiti iz iskustva kako da se efikasno kreću uprkos prisustvu trenja i klizanja zupčanika.

Društvena inteligencija

Afektivno računarstvo je interdisciplinarni kišobran koji obuhvata sisteme koji prepoznaju, tumače, obrađuju ili simuliraju ljudska osećanja, emocije i raspoloženje. Na primer, neki virtuelni asistenti su programirani da pričaju razgovetno ili čak da se šale na duhovit način; čini da izgledaju osetljiviji na emocionalnu dinamiku ljudske interakcije ili da na drugi način olakšaju interakciju između čoveka i računara. Međutim, ovo ima tendenciju da naivnim korisnicima pruži nerealnu koncepciju o tome koliko su postojeći kompjuterski agenti zapravo inteligentni. Umereni uspesi u vezi sa afektivnim računarstvom uključuju tekstualnu analizu osećaja i u skorije vreme, multimodalnu analizu osećanja, pri čemu VI klasifikuje efekte koji prikazuju subjekt snimljen na video snimku.

Mašina sa opštom inteligencijom može rešiti širok spektar problema sa širinom i svestranošću slično ljudskoj inteligenciji. Postoji nekoliko konkurentnih ideja o tome kako razviti veštačku opštu inteligenciju. Minski (1986) i Moravec (1988) tvrde da se rad u različitim pojedinačnim domenima može ugraditi u napredni sistem sa više agenata ili kognitivnu arhitekturu sa opštom inteligencijom. Domingos (2015) se nada da postoji konceptualno jednostavan, ali matematički težak, "master algoritam". Drugi, veruju da će antropomorfne karakteristike poput veštačkog mozga ili simuliranog razvoja deteta jednog dana dostići kritičnu tačku u kojoj se pojavljuje opšta inteligencija (Russel, Norving, 2003).

6.2 Alati veštačke inteligencije

Pretraga i optimizacija

Mnogi problemi u VI mogu se teoretski rešiti inteligentnim pretraživanjem mnogih mogućih rešenja. Rasuđivanje se može svesti na izvođenje pretrage. Na primer, logički dokaz se može posmatrati kao traženje puta koji vodi od premisa do zaključaka, gde je svaki korak primena pravila zaključivanja. Algoritmi planiranja pretražuju stabla ciljeva i podciljeva, pokušavajući da pronađu put do zahtevanog cilja, proces koji se naziva analiza sredstava i ciljeva. Robotski algoritmi za pomeranje udova i hvatanje objekata koriste lokalna pretraživanja u konfiguracionom prostoru. Jednostavne iscrpne pretrage retko su dovoljne za većinu problema iz stvarnog sveta: prostor za pretragu (broj mesta za pretragu) brzo raste do astronomskih brojeva. Rezultat je pretraga koja je prespora ili se nikada ne završava.

Rešenje za mnoge probleme je korišćenje "heuristike" koja daje prioritet izborima u korist onih za koje je veća verovatnoća da će postići cilj i to u kraćem broju koraka. U nekim metodologijama pretrage, heuristika takođe može poslužiti da eliminiše neke izbore za koje je malo verovatno da će dovesti do cilja (koje se naziva „orezivanje stabla pretrage“). Heuristika obezbeđuje program sa "najboljim nagađanjem" za put na kome leži rešenje. Heuristika ograničava potragu za rešenjima na manji uzorak.

Značajno drugačija vrsta pretrage došla je do izražaja 1990-ih godina, zasnovana na matematičkoj teoriji optimizacije. Za mnoge probleme, moguće je započeti pretragu nekim oblikom nagađanja, a zatim postepeno poboljšati nagađanje sve dok se više ne mogu vršiti preciziranja. Ovi algoritmi se mogu vizualizovati kao slepo penjanje na brdo: počinjemo pretragu na nasumičnoj tački pejzaža, a zatim, skokovima ili koracima, nastavljamo da pomeramo našu pretpostavku uzbrdo, sve dok ne stignemo do vrha.

Drugi povezani algoritmi optimizacije uključuju slučajnu optimizaciju, pretragu zraka i metaheuristiku kao što je simulirano žarenje. Evoluciono računanje koristi oblik optimizacije pretrage. Na primer, mogu početi sa populacijom organizama (nagađanja), a zatim im dozvoliti da mutiraju i rekombinuju gene, birajući samo najsposobnije da prežive iz svake generacije (prečišćavanje nagađanja).

Klasični evolucioni algoritmi uključuju genetske algoritme, programiranje genske ekspresije i genetsko programiranje. Alternativno, distribuirani procesi pretrage mogu da se koordiniraju preko algoritama rojeve inteligencije. Dva popularna algoritma rojeva koji se koriste u pretraživanju su optimizacija roja čestica (inspirisana jatom ptica) i optimizacija kolonija mrava (inspirisana tragovima mrava).

Logika

Logika se koristi za predstavljanje znanja i rešavanje problema, ali se može primeniti i na druge probleme. Na primer, „satplan algoritam“ koristi logiku za planiranje, a induktivno logičko programiranje je metod učenja.

U istraživanju veštačke inteligencije koristi se nekoliko različitih oblika logike. Propoziciona logika uključuje funkcije istine kao što su "ili" i "ne". Logika prvog reda dodaje kvantifikatore i predikate i može da izrazi činjenice o objektima, njihovim svojstvima i njihovim međusobnim odnosima.

Fuzzy logika dodeljuje "stepen istine" (između 0 i 1) do nejasnih izjava koje su previše lingvistički neprecizne da bi bile potpuno istinite ili lažne. Podrazumevana logika, nemonotonska logika i cirkumskripcija su oblici logike dizajnirani da pomognu u podrazumevanom zaključivanju i problemu kvalifikacije.

Nekoliko proširenja logike je dizajnirano da obrađuje specifične domene znanja, kao što je logika opisa; situacioni račun, račun događaja i tečni račun (za predstavljanje događaja i vremena); kauzalni račun; račun verovanja (revizija verovanja); i modalne logike. Takođe su dizajnirane logike za modeliranje kontradiktornih ili nekonzistentnih izjava koje nastaju u sistemima sa više agenata, kao što je parakonzistentna logika.

Metode verovatnoće za neizvesno rezonovanje

Mnogi problemi u VI (uključujući rasuđivanje, planiranje, učenje, percepciju i robotiku) zahtevaju od agenta da radi sa nepotpunim ili nesigurnim informacijama. Istraživači veštačke inteligencije su osmislili brojne alate za rešavanje ovih problema koristeći metode iz teorije verovatnoće i ekonomije. Bajesove mreže su opšti alat koji se može koristiti za različite probleme, uključujući rasuđivanje (koristeći Bajesov algoritam zaključivanja), učenje (koristeći algoritam maksimizacije očekivanja), planiranje (koristeći mreže odlučivanja) percepciju (koristeći dinamičke Bajesove mreže). Algoritmi verovatnoće se takođe mogu koristiti za filtriranje, predviđanje, izravnavanje i pronalaženje objašnjenja za tokove podataka, pomažući sistemima percepcije da analiziraju procese koji se dešavaju tokom vremena (npr. skriveni Markovljevi modeli ili Kalmanovi filteri).

Ključni koncept ekonomske nauke je "korisnost", mera koliko je nešto vredno za inteligentnog agenta. Razvijeni su precizni matematički alati koji analiziraju kako agent može da donosi izbore i planira, koristeći teoriju odlučivanja, analizu odluka i teoriju vrednosti informacija. Ovi alati uključuju modele kao što su Markovljevi procesi odlučivanja, dinamičke mreže odlučivanja, teorija igara i dizajn mehanizama.

6.3 Klasifikatori i statističke metode učenja

Najjednostavnije VI aplikacije mogu se podeliti u dva tipa:

- klasifikatori ("ako su sjajni onda su dijamanti") i
- kontrolori ("ako je dijamant onda pokupi").

Kontrolori, međutim, takođe klasifikuju uslove pre zaključivanja radnji, i stoga klasifikacija čini centralni deo mnogih sistema veštačke inteligencije. Klasifikatori su funkcije koje koriste podudaranje šablona za određivanje najbližeg podudaranja. Mogu

se podesiti prema primerima, što ih čini veoma atraktivnim za upotrebu u VI. Ovi primeri su poznati kao zapažanja ili obrasci. U nadgledanom učenju, svaki obrazac pripada određenoj unapred definisanoj klasi. Čas je odluka koja se mora doneti. Sva zapažanja u kombinaciji sa njihovim oznakama klasa poznata su kao skup podataka. Kada se primi novo zapažanje, to zapažanje se klasifikuje na osnovu prethodnog iskustva. Klasifikator se može obučiti na različite načine; postoji mnogo statističkih pristupa i pristupa mašinskom učenju. Stablo odlučivanja je najjednostavniji i najčešće korišćeni simbolički algoritam mašinskog učenja. Algoritam k-najbližeg suseda (k-NN) bio je najšire korišćeni analogni VI sve do sredine 1990-ih.

Metode kernela kao što je mašina za vektor podrške (SVM) su pomerile k-najbližeg suseda 1990-ih. Naivni Bajesov klasifikator je navodno „učenik koji se najviše koristi“ u Guglu, delom zbog svoje skalabilnosti.

Neuronske mreže se takođe koriste za klasifikaciju. Rad klasifikatora u velikoj meri zavisi od karakteristika podataka koji se klasifikuju, kao što su veličina skupa podataka, distribucija uzoraka po klasama, dimenzionalnost. Klasifikatori zasnovani na modelu rade dobro ako pretpostavljeni model izuzetno dobro odgovara stvarnim podacima. U suprotnom, ako nije dostupan odgovarajući model, i ako je tačnost (umesto brzine ili skalabilnosti) jedina briga, uobičajena mudrost je da diskriminacioni klasifikatori (posebno SVM) imaju tendenciju da budu tačniji od klasifikatora zasnovanih na modelu kao što je "naivni Bajes" na većini praktičnih skupova podataka.

6.4 Veštačke neuronske mreže

Neuronska mreža je međusobno povezana grupa čvorova, srodna ogromnoj mreži neurona u ljudskom mozgu. Neuronske mreže su inspirisane arhitekturom neurona u ljudskom mozgu. Jednostavan "neuron" N prihvata input od drugih neurona, od kojih svaki, kada se aktivira (ili "ispaljuje"), daje ponderisani "glas", za ili protiv toga da li neuron N treba sam da se aktivira. Učenje zahteva algoritam za prilagođavanje ovih težina na osnovu podataka o obuci, jedan jednostavan algoritam (nazvan "pali zajedno, uči zajedno") je povećanje težine između dva povezana neurona kada aktivacija jednog pokrene uspešnu aktivaciju drugog.

Neuroni imaju kontinuirani spektar aktivacije; pored toga, neuroni mogu da obrađuju ulazne podatke na nelinearan način, a ne da mere direktne "glasove." Savremene neuronske mreže modeliraju složene odnose između ulaza i izlaza i pronalaze obrasce u podacima. Oni mogu naučiti kontinuirane funkcije, pa čak i digitalne logičke operacije. Neuronske mreže se mogu posmatrati kao vrsta matematičke optimizacije - one vrše gradijentni spust na višedimenzionalnoj topologiji koja je stvorena obučavanjem mreže. Najčešća tehnika obuke je algoritam povratnog širenja. Druge tehnike učenja za neuronske mreže su Hebbian učenje ("pali zajedno, uči zajedno"), GMDH ili takmičarsko učenje.

Glavne kategorije mreža su aciklične neuronske mreže ili neuronske mreže unapred (gde signal prolazi samo u jednom pravcu) i rekurentne neuronske mreže (koje omogućavaju povratne informacije i kratkoročna sećanja na prethodne ulazne događaje). Među najpopularnijim mrežama unapred su perceptroni, višeslojni perceptroni i mreže sa radijalnom bazom. Duboko učenje koristi nekoliko slojeva neurona između ulaza i izlaza mreže. Više slojeva može progresivno izvući karakteristike višeg nivoa iz sirovog unosa. Na primer, u obradi slike, niži slojevi mogu da identifikuju ivice, dok viši slojevi mogu da identifikuju koncepte relevantne za čoveka kao što su cifre, slova ili lica.

Duboko učenje je drastično poboljšalo performanse programa u mnogim važnim podoblastima veštačke inteligencije, uključujući kompjuterski vid, prepoznavanje govora, klasifikaciju slika i druge. Duboko učenje često koristi konvolucione neuronske mreže za mnoge ili sve svoje slojeve. U konvolucionom sloju, svaki neuron prima ulaz samo iz ograničene oblasti prethodnog sloja koja se naziva receptivno polje neurona. Ovo može značajno smanjiti broj ponderisanih veza između neurona, i stvoriti hijerarhiju sličnu organizaciji životinjskog vizuelnog korteksa.

U rekurentnoj neuronskoj mreži signal će se širiti kroz sloj više puta prema tome, RNN je primer dubokog učenja. RNN se mogu obučiti gradijentnim spuštanjem, međutim dugoročni gradijenti koji se šire unazad mogu "nestati" (tj. mogu težiti nuli) ili "eksplodirati" (tj. mogu težiti beskonačnosti), poznat kao problem nestajanja gradijenta. Tehnika dugoročne memorije (LSTM) može to sprečiti u većini slučajeva, uz specijalizovane jezike i hardver. Razvijeni su specijalizovani jezici za veštačku inteligenciju, kao što su Lisp, Prolog, TensorFlow i mnogi drugi. Hardver razvijen za VI uključuje VI akceleratorne i neuromorfno računarstvo.

6.5 Primena veštačke inteligencije

VI je relevantna za svaki intelektualni zadatak. Savremene tehnike veštačke inteligencije su sveprisutne i previše su brojne da bismo ih ovde naveli. Često, kada tehnika dođe do opšte upotrebe, više se ne smatra veštačkom inteligencijom; ovaj fenomen je opisan kao efekat VI.

Tokom 2010-ih, VI aplikacije su bile u srcu komercijalno najuspešnijih oblasti računarstva i postale su sveprisutna karakteristika svakodnevnog života. VI se koristi u pretraživačima (kao što je Google pretraga), ciljanih onlajn reklama, sistemima preporuka (koje nude Netflix, YouTube ili Amazon), podsticanju internet saobraćaja, ciljanom oglašavanju (AdSense, Facebook), virtuelni asistenti (kao što su Siri ili Aleka), autonomna vozila (uključujući bespilotne letelice i samovozeće automobile), automatski prevod jezika (Microsoft Translator, Google Translate), prepoznavanje lica (Apple's Face ID ili Microsoft's DeepFace), označavanje slika (koje koriste Facebook, Appleov iPhoto i TikTok) i filtriranje neželjene pošte.

Primena VI ogleda se u hiljadama uspešnih VI aplikacija koje se koriste za rešavanje problema za određene industrije ili institucije. Neke od primera su skladištenje energije, deepfakes, medicinska dijagnoza, vojna logistika ili upravljanje lancem snabdevanja. Igranje igara je test snage veštačke inteligencije od 1950-ih. Deep Blue je postao prvi kompjuterski sistem za igranje šaha koji je pobedio aktuelnog svetskog šampiona u šahu, Garija Kasparova, 11. maja 1997. godine.

Do 2020. godine, sistemi za obradu prirodnog jezika kao što je ogroman GPT-3 (tada daleko najveća veštačka neuronska mreža) odgovarali su ljudskim performansama na već postojećim merilima, iako sistem nije dostigao zdravorazumsko razumevanje sadržaja merila. Druge aplikacije predviđaju rezultat sudskih odluka, stvaraju umetnost (kao što su poezija ili slikarstvo) i dokazuju matematičke teoreme.

WIPO (World Intellectual Property Organization) je 2019. godine izvestila da je VI najplodnija tehnologija u nastajanju u smislu broja prijave patenata i odobrenih patenata, dok je Internet of things (IoT) procenjen kao najveći u smislu veličine tržišta. IoT opisuju fizičke objekte (ili grupe takvih objekata) sa sensorima, sposobnošću obrade, softverom i drugim tehnologijama koje se povezuju i razmenjuju podatke sa drugim uređajima i sistemima preko Interneta ili drugih komunikacionih mreža. IoT su pratile, opet po

veličini tržišta, tehnologije velikih podataka, robotika, veštačka inteligencija, 3D štampa i peta generacija mobilnih usluga (5G).

Takođe, prema izvoru WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence, otkako se VI pojavila 1950-ih, inovatori su podneli 340.000 patentnih prijava u vezi sa veštačkom inteligencijom, a istraživači su objavili 1,6 miliona naučnih radova, pri čemu je većina svih prijava patenata u vezi sa veštačkom inteligencijom objavljena od 2013. godine. Mašinsko učenje je dominantna tehnika veštačke inteligencije u patentima i uključena je u više od jedne trećine svih identifikovanih pronalazaka, pri čemu je kompjuterski vid najpopularnija funkcionalna aplikacija. Patenti u vezi sa veštačkom inteligencijom ne samo da otkrivaju tehnike i aplikacije veštačke inteligencije, već se često odnose i na polje primene ili industriju. Dvadeset oblasti primene identifikovano je 2016. godine i obuhvataju, po redu veličine: telekomunikacije (15 procenata), transport (15 procenata), životne i medicinske nauke (12 procenata) i lični uređaji, računarstvo i interakciju između ljudi i računara (11 procenata). Ostali sektori uključuju bankarstvo, zabavu, bezbednost, industriju i proizvodnju, poljoprivredu i mreže (uključujući društvene mreže, pametne gradove i internet stvari). U pogledu primene VI u kompanijama, najveći portfelj ima IBM ima sa 8.290 prijavljenih patenata, a zatim sledi Microsoft sa 5.930 prijave patenata.

Pitanje pravnog statusa mogućnosti donošenja odluka VI postavljaju pitanja pravne odgovornosti i statusa autorskog prava stvorenih dela. Ova pitanja se kontinuirano uređuju i usavršavaju u različitim jurisdikcijama.

Filozofija veštačke inteligencije se zasniva na izboru odnosno testu donošenja odluka, prema kome postoji nekoliko bazičnih testova:

- ***Razmišljanje naspram delovanja: Tjuringov test.***

Alan Tjuring (Alan Mathison Turing) napisao je 1950. godine: „Predlažem da razmotrimo pitanje „mogu li mašine da misle“? On je savetovao da se pitanje promeni sa da li mašina „misli“ u "da li je moguće ili ne, da mašinerija pokaže inteligentno ponašanje". Jedino što je vidljivo je ponašanje mašine, tako da nije bitno da li je mašina svesna, ili ima um, ili je inteligencija samo "simulacija" a ne "prava stvar". Ova ideja čini osnovu Tjuringovog testa.

- ***Ljudsko delovanje naspram inteligentnog delovanja: Intelligentni agenti.***

Džon Makarti, (John McCarthy) autor pojma veštačke inteligencije je rekao: „Veštačka inteligencija nije, po definiciji, simulacija ljudske inteligencije. Russel i Norvig (2010) se slažu sa njim, i kritikuju Tjuringov test. Oni su napisali: "Aeronautički inženjerski tekstovi ne definišu cilj svoje oblasti kao pravljenje "mašina koje lete tako tačno kao golubovi da mogu prevariti druge golubove." Ostali istraživači i analitičari se ne slažu sa isključivim usvajanjem posebne definicije inteligencije i tvrde da VI treba da simulira ljudsku inteligenciju proučavajući psihologiju ili neurobiologiju. Paradigma inteligentnog agenta definiše inteligentno ponašanje uopšte, bez osvrta na ljudska bića. Intelligentni agent je sistem koji percipira svoje okruženje i preduzima akcije koje maksimiziraju njegove šanse za uspeh. Svaki sistem koji ima ponašanje usmereno ka cilju može se analizirati kao inteligentni agent. Paradigma inteligentnog agenta postala je široko prihvaćena tokom 1990-ih i trenutno služi kao definicija polja. Paradigma inteligentnog agenta ima i druge prednosti za VI. Pruža pouzdan i naučni način testiranja programa. Istraživači mogu direktno da uporede ili čak kombinuju različite pristupe izolovanim problemima, pitajući koji agent je najbolji u maksimiziranju date „funkcije cilja“. Takođe, im daje zajednički jezik za komunikaciju sa drugim poljima – kao što je matematička optimizacija (koja je definisana u terminima "ciljeva") ili ekonomija (koja koristi istu definiciju "racionalnog agenta“.

6.6 Procena pristupa veštačkoj inteligenciji

Nijedna uspostavljena teorija ili paradigma objedinjavanja nije vodila istraživanje veštačke inteligencije tokom većeg dela njene istorije. Ogroman uspeh statističkog mašinskog učenja 2010-ih zasenio je sve druge pristupe toliko da su neki izvori koristili termin "veštačka inteligencija" u značenju "mašinsko učenje sa neuronskim mrežama". Ovaj pristup se posmatra dosta usko, pa kritičari tvrde da će buduće generacije istraživača veštačke inteligencije možda morati ponovo da razmotre ova pitanja.

Simbolička veštačka inteligencija je termin za kolekciju svih metoda u istraživanju veštačke inteligencije koje su zasnovane na simboličkim prikazima problema, logike i pretraživanja visokog nivoa. GOF AI (Good Old-Fashioned Artificial Intelligence - dobra staromodna veštačka inteligencija) je takođe poznat kao "simbolizam" zbog pokušaja

da opiše inteligenciju simboličkim terminima. Njegova osnova je ono što se naziva "sistemom simbola". Simbolička veštačka inteligencija je simulirala svesno rezonovanje na visokom nivou koje ljudi koriste kada rešavaju zagonetke, izražavaju pravno rezonovanje i rade matematiku. Bili su veoma uspešni u "inteligentnim" zadacima kao što su algebra ili testovi inteligencije (Haugeland, 1985).

Tokom 1960-ih, Njuel i Sajmon su predložili hipotezu o sistemima fizičkih simbola: „Fizički sistem simbola ima neophodna i dovoljna sredstva opšte inteligentne akcije.“ (Newell, Simon, 1976). Međutim, simbolički pristup nije uspeo u mnogim zadacima koje ljudi lako rešavaju, kao što su učenje, prepoznavanje predmeta ili zdravorazumsko razmišljanje.

Filozof Hubert Drajfus je od 1960-ih tvrdio da ljudska stručnost zavisi od nesvesnog instinkta, a ne od svesne manipulacije simbolima, i od „osećaja“; za situaciju, a ne eksplicitno simboličko znanje. Iako su njegovi argumenti bili ismevani i ignorisani kada su prvi put predstavljeni, na kraju su se istraživači veštačke inteligencije sa njim složili. Ovaj problem nije rešen jer pod-simboličko rasuđivanje može napraviti mnoge od istih nesagledivih grešaka koje čini ljudska intuicija, kao što je algoritamska pristrasnost.

Kritičari kao što je Noam Čomski tvrde da će nastavak istraživanja simboličke VI i dalje biti neophodno da bi se postigla opšta inteligencija, delimično zato što je pod-simbolična VI udaljavanje od objašnjive VI, te može biti teško ili nemoguće razumeti zašto je savremeni statistički program VI doneo određenu odluku.

NEAT (NeuroEvolution of Augmenting Topologies) prema SCRUFFY Neat i Scruffy su dva pristupa izučavanju VI. "Neats" koristi algoritme na osnovu stava da se inteligentno ponašanje opisuje korišćenjem jednostavnih, elegantnih principa (kao što su logika, optimizacija ili neuronske mreže). "Scruffies" smatra da je inteligentno ponašanje može dobiti samo rešavanjem velikog broja nepovezanih problema, i zato se u ovom pristupu primenjuje veliki broj različitih algoritama. O ovom pitanju se aktivno raspravljalo 1970-ih i 1980-ih godina, ali su 1990-ih matematičke metode i čvrsti naučni standardi postali norma, tj. ostvarena je tranzicija koju su Russel i Norvig (2003) nazvali „pobedom Neatsa“.

Soft prema Hard computing su tradicionalne računarske tehnike zasnovane na principima preciznosti, nesigurnosti i rigoroznosti. Problemi zasnovani na analitičkom modelu mogu

se lako rešiti, ali problemi iz stvarnog sveta koji se bave promenom informacija i nepreciznim ponašanjem se ne mogu rešavati primenom ovih tehnika.

Soft computing se definiše kao grupa računarskih tehnika zasnovanih na modelu ljudskog uma i prirodne selekcije, koje pružaju brzo i isplativo rešenje veoma složenih problema, uključujući genetske algoritme, fuzzy logiku i neuronske mreže, koje su tolerantne na nepreciznost, neizvesnost, delimičnu istinu i aproksimaciju. Soft computing je uvedeno kasnih 80-ih i najuspešniji VI programi u XXI veku su primeri tehnika sa neuronskim mrežama. Uska naspram opšte VI Istraživači veštačke inteligencije su podeljeni oko toga da li da slede ciljeve veštačke opšte inteligencije i superinteligencije (opšta veštačka inteligencija) direktno ili da reše što više specifičnih problema (uska VI) u nadi da će ova rešenja indirektno dovesti do realizacije dugoročnih ciljeva u određenoj oblasti.

Opštu inteligenciju je teško definisati i teško je izmeriti, a savremena veštačka inteligencija je imala više proverljivih uspeha fokusirajući se na specifične probleme sa specifičnim rešenjima. Eksperimentalna podoblast veštačke opšte inteligencije proučava isključivo ovu oblast. Filozofija uma ne zna da li mašina može imati um, svest i mentalna stanja, u istom smislu kao i ljudska bića. Ovo pitanje razmatra unutrašnja iskustva mašine, a ne njeno spoljašnje ponašanje. Mejnstrim istraživanja veštačke inteligencije smatraju ovo pitanje irelevantnim jer ne utiče na ciljeve ove oblasti. Rasel i Norvig primećuju da većina istraživača veštačke inteligencije „ne brine o filozofiji veštačke inteligencije sve dok program funkcioniše, nije ih briga da li to nazivate simulacijom inteligencije ili stvarne inteligencije." Međutim, pitanje je postalo centralno za filozofiju uma. To je takođe tipično centralno pitanje o veštačkoj inteligenciji u fikciji.

6.7 Veštačka inteligencija u investicionom bankarstvu

Veštačka inteligencija na finansijskim tržištima, a najuže posmatrano u sektoru investicionog bankarstva je našla potpunu primenu čineći banke efikasnijim u poslovnim procesima. To jača konkurentsku prednost modernih banaka u ovoj digitalnoj eri. Sve veći uticaj VI na finansijskim tržištima minimizira operativne troškove, poboljšava korisničku podršku i automatizaciju procesa. Osim toga, VI u investicionom bankarstvu takođe pomaže korisnicima da odaberu odgovarajuće instrumente za ulaganje po atraktivnim kamatnim stopama.

Tehnologija veštačke inteligencije omogućava bankama da automatski ažuriraju procese i rade u skladu sa postojećom regulativom. Veštačka inteligencija ubrzava digitalizaciju u End-to-End bankarskim i finansijskim procesima. Implementacijom moći analitike podataka, inteligentnih algoritama mašinskog učenja i bezbednih integracija u aplikaciji VI optimizuju kvalitet usluge i pomažu kompanijama da identifikuju lažne transakcije i da se bore protiv njih.

End-to-End opisuje proces koji vodi sistem ili uslugu od početka do kraja i isporučuje kompletno funkcionalno rešenje, obično bez potrebe da se bilo šta pribavlja od treće strane. Ovo se odnosi na banke koje mogu da sagledaju projekat od početka do kraja i isporuče sve što je potrebno za kreiranje izvodljivog rešenja - bilo da se radi o hardveru, softveru, radu, pisanim materijalima ili procedurama.

End-to-End odnosi se na isporuku složenih sistema ili usluga u funkcionalnom obliku nakon razvoja od početka do kraja. End-to-End je najčešći u IT sektoru i koristi se tokom faza planiranja, implementacije i evaluacije. Obrada End-to-End može pomoći u optimizaciji performansi i efikasnosti preduzeća eliminisanjem posrednika. Kada se radi o složenim uslugama ili sistemima, ovi aranžmani su često isplativi. Logistika, kada se provajderi usluga brinu o upravljanju zalihama, skladištenju i distribuciji, primer je End-to-End u industrijama van IT-a. Skoro 40% do 50% dobavljača finansijskih i bankarskih usluga koristi veštačku inteligenciju u svojim procesima kako bi iskoristili snagu VI.

Kompanije veruju da je veštačka inteligencija budućnost bankarskog sektora, jer može da obavlja niz bankarskih operacija na brži, lakši i bezbedniji način. Mašinsko učenje, kompjuterska analitika i alati za prepoznavanje glasa povećavaju vrednost usluga digitalnog bankarstva. VI chat-botovi, bankarske aplikacije za prepoznavanje lica i sistemi i aplikacije za otkrivanje prevara su samo nekoliko najboljih primera VI u bankarskoj i finansijskoj industriji.

U sektoru investicionog bankarstva koriste se najrazvijeniji alati koji primenjuju veštačku inteligenciju i to je segment u koji se, pored naprednih hardverskih rešenja u softverskom smislu, izdvaja najviše sredstava za ulaganje. Neka od gotovih rešenja, koja rade na bazi primene veštačke inteligenciju su:

- ***Chat Bots***

Chat botovi su jedna od najboljih prednosti korišćenja veštačke inteligencije u bankarskom sektoru. VI bankarski chat botovi pomažu klijentima na mnogo načina. Usluga chat bot-a zasnovana na veštačkoj inteligenciji za finansijsku industriju je jedan od značajnih slučajeva upotrebe veštačke inteligencije u bankarskom sektoru. VI chat botovi u bankarstvu modernizuju način na koji preduzeća pružaju usluge svojim klijentima. VI chat botovi u bankarskoj industriji mogu pomoći klijentima 24h/7dana i dati tačne odgovore na njihove upite. Ovi chat botovi pružaju personalizovano iskustvo korisnicima. Stoga, VI chat botovi za bankarske i finansijske operacije omogućavaju bankama da privuku pažnju klijenata, optimizuju kvalitet usluga i prošire svoj brend na tržištu.

- ***Poboljšanje korisničkog iskustva u bankama***

Implementacija veštačke inteligencije i mašinskog učenja u bankarstvu pomaže kompanijama u praćenju ponašanja korisnika i pružanju visoko personalizovanih usluga klijentima. Inteligentne mobilne aplikacije koje koriste ML algoritme mogu da prate ponašanje korisnika i da izvuku vredne uvide na osnovu obrazaca pretraživanja korisnika. Ovi uvidi pomažu bankama da daju personalizovane preporuke krajnjim korisnicima. Tako primer, u Barclay's Bank se radi na razvijanju VI sistema, ne toliko različitog od ličnog asistenta Siri koji je razvila kompanija Apple na svojim iPhone uređajima, koji dopušta da primalac usluge preko uređaja dobija informacije o bitnim transakcijama. Jedan od primera predstavlja i Swiss Bank UBS koja je nedavno objavila da će početi sa korišćenjem robota na berzama, ne bi li se povećala efikasnost brokera, a time ubrzale i postala efikasnije aktivnosti banke kao savetnika za investiciona ulaganja svojih klijenata.

- ***Doprinosi automatizaciji čineći proces besprekornim***

Automatizacija je jedan od najboljih slučajeva upotrebe veštačke inteligencije u finansijskom i bankarskom sektoru. VI ima veliki potencijal u bankarskoj industriji. VI softver pomaže bankama da pojednostave i automatizuju svaki zadatak koji obavljaju ljudi i učini ceo proces jednostavnim i virtuelnim. Stoga, VI aplikacije mogu smanjiti opterećenje bankara i optimizovati kvalitet rada. Kroz prilagođene VI bankarske aplikacije i VI Chat bot usluge, korisnici mogu da zatraže uslugu u bilo kom

trenutku i da dobijaju tačne odgovore od AI virtuelnih bankarskih pomoćnika sve vreme.

- ***Prikupljanje podataka i analiza***

Postoje mnoge prednosti veštačke inteligencije u bankarstvu i finansijama, a automatizovano prikupljanje i analiza podataka je jedna od njih. Veštačka inteligencija u bankarskom sektoru može efikasno da obavlja procese prikupljanja i analize podataka. VI mašine obrađuju ogromne skupove podataka i izvlače vredne uvide u podatke. Ova analiza će pomoći bankama da sa lakoćom predvide budućnost svog poslovanja i tržišne trendove. Dalje, analiza podataka o klijentima putem aplikacija za mobilno bankarstvo koje pokreće veštačka inteligencija imaće vitalnu ulogu u pružanju personalizovanih usluga i poboljšanju ukupnog korisničkog iskustva. Štaviše, banke mogu da donose efikasne poslovne odluke na osnovu uvida izvedenih iz podataka o klijentima i da im ponude personalizovanije preporuke za usluge.

- ***Upravljanje portfoliom***

Portfolio se često definiše kao skup svih finansijskih sredstava koje neki pojedinac ili preduzeće poseduje. On se može sastojati od novca ili od vrednosnih papira. Portfolio bi trebao da ocrta finansijske potrebe i da bude usklađen sa trenutnim, ali i sa željenim budućim finansijskim položajem. Upravljanje bogatstvom i portfoliom je jedna od najboljih prednosti VI u bankarskom i finansijskom sektoru, i ono se može uspešnije uraditi pomoću veštačke inteligencije. Činjenica je da napredne tehnologije donose sve na dohvat ruke.

VI pomaže onim korisnicima koji ne mogu često da posećuju banke. Ova inovativna VI tehnologija može upravljati bankarskim uslugama i ojačati operacije mobilnog bankarstva.

Prilikom slanja novca putem aplikacija za digitalno bankarstvo, VI aplikacije će pratiti i slati trenutna upozorenja o transakcijama korisnicima, ako pokrenu bilo kakve sumnjive transakcije. VI mašine odmah upozoravaju korisnika. Dakle, VI obezbeđuje sigurnost transakcija. S druge strane, VI takođe igra ključnu ulogu u sistemu upravljanja debitnim/kreditnim karticama. Može da automatizuje sistem upravljanja kreditnim i debitnim karticama i čini proces sigurnijim. Tehnologija veštačke inteligencije u bankarstvu olakšava proces autentifikacije kartice i čini transakcije bezbednim. Dakle, VI sistemi unapređuju usluge mobilnog bankarstva.

- ***Upravljanje rizikom***

VI za upravljanje rizikom je, takođe, jedna od najboljih primena veštačke inteligencije u bankarstvu. To je jedna od značajnih prednosti pametnih bankarskih usluga sa VI-om. Na primer, provera finansijskog statusa, verifikacija dokumenata i puštanje kredita su aktivnosti vezane za rizik za bankare. Upotreba veštačke inteligencije i mašinskog učenja u bankarstvu mogu obaviti ovaj zadatak sa više preciznosti i privatnosti. Aplikacije za mobilno bankarstvo zasnovane na veštačkoj inteligenciji olakšavaju finansijske aktivnosti i analiziraju bankarske podatke zajmoprimca. To bi moglo pomoći bankarima da identifikuju rizike pri davanju kredita. Pored toga, koristeći proces procene rizika vođen veštačkom inteligencijom, bankari mogu da analiziraju ponašanje zajmoprimca i tako mogu da smanje mogućnost lažnih radnji. Jedan od primera primene VI tehnologije u ovom kontekstu je firma CircleUp, koja je koristi da bi lakše odabrala koju kompaniju će da finansira. Njihova crowdfunding online platforma Classifier uspešno je procenila preko 10.000 potencijalnih ugovora koji su sprovedeni od strane analitičara iz kompanije u poslednjih pet godina. Sa Classifier platformom tim od 10 analitičara uspeo je da obradi 500 procena o finansiranju, dok prosečna firma toliki broj procena uspe da obradi za godinu dana.

- ***Analiza ponašanja tržišta***

Upotreba veštačke inteligencije u bankarstvu i finansijama ide na sledeći nivo. VI u bankarskim slučajevima je beskonačan. Modeli veštačke inteligencije u bankarstvu se koriste za analizu raspoloženja bezbrojnih finansijskih tržišta. Koristeći tehnike mašinskog učenja, VI modeli mogu predvideti uslove na tržištu i pružiti uvid u tržišne trendove. Iz tog razloga, modeli veštačke inteligencije se sve više koriste u funkcijama upravljanja hedž fondovima.

- ***Sigurnost je zagarantovana***

Korišćenje veštačke inteligencije u bankarstvu i finansijama obezbeđuje visok nivo bezbednosti svih bankarskih funkcionalnosti. Vrhunske kompanije za razvoj mobilnih aplikacija integrišu veštačku inteligenciju i razvijaju najnaprednije bankarske aplikacije koje prate svaku transakciju i štite ceo proces kao zaštitni zid.

- ***Mobilne aplikacije otkrivaju prevare***

Bankarske aplikacije sa veštačkom inteligencijom otkrivaju rizike i minimiziraju lažne radnje. VI tehnologija može skenirati transakcijske podatke i otkriti nepravilne obrasce ponašanja korisnika. Stoga, koristeći pametne VI alate i aplikacije, bankarske kompanije mogu zaštititi svoje poslovanje od prevarnih radnji. S obzirom na to da bezbednost predstavlja sve veći problem korisnicima bankarskih usluga, preko 70 odsto banaka koristi naprednu tehnologiju u otkrivanju i otklanjanju potencijalnih pretnji. Pretnje od hakera koji koriste napredne alatke nikad nisu bile veće, tako da je neophodno da i banke primene tehnologiju u slučaju lakše odbrane od sajber napada.

- ***Usklađivanje sa propisima***

Upotreba veštačke inteligencije u bankarstvu se širi velikom brzinom. Najveće organizacije gledaju na banke koje poštuju pravila usklađenosti sa propisima. Bankarski sektor treba da kontinuirano ažurira svoje radne procese u skladu sa postojećim pravilima i propisima. Generalno, većina banaka ima interni tim za usklađenost u tu svrhu. Timovi za usklađenost ažuriraju veb stranice i druge interne dokumente kako bi bili u toku sa novim pravilima. Ali, ovaj proces oduzima dosta vremena i potrebno je odvojiti više finansijskih sredstava da se uradi ručno. Softverski proizvodi zasnovani na veštačkoj inteligenciji mogu aktivno pronaći pravila koja važe za banke i učiniti ih usaglašenim sa tim pravilima. VI softver unapređuje veštine službenika za usklađenost i omogućava im da prošire svoje operacije.

- ***Visokofrekventno trgovanje***

Primena veštačke inteligencije u konceptu algoritamskog trgovanja zapravo je unapredila i dovela do visokofrekventnog trgovanja kakvim ga sada izučavamo. Samo ubrzavanje procesa insistiranjem na skraćivanju vremena ispostavljanja naloga u vidu latencije kao i približavanje softverima berze ne bi donelo profit da nisu u strategije visokofrekventnog trgovanja ugrađeni modeli veštačke inteligencije. Mašinsko učenje (Machine Learning) odnosi se na proučavanje algoritama i specifičnog skupa obrazaca koje kompjuterski sistemi koriste za donošenje trgovačkih izbora na osnovu tržišnih podataka. Ovaj termin je izveden iz nauke o “prepoznavanju obrazaca” i naglašava činjenicu da kompjuteri uče bez eksplicitnog podučavanja. Ljudi kreiraju/inicijalizuju softver, a onda se on zahvaljujući VI vremenom poboljšava. Kao rezultat toga, ljudsko učešće je uvek neophodno. Prednost je u tome što modeli zasnovani na mašinskom

učenju procenjuju ogromne količine podataka velikom brzinom i uključuju se u samopoboljšanje (Aldrige, 2011). Suštinski strategije trgovanja zasnovane na visokoj stopi primene modela veštačke inteligencije ne samo da „čitaju“ obrasce tržišta nego i prepoznaju greške u modelu i u hodu ih otklanjaju, praktično se samoispravljavajući, odnosno „pogrešno očitane“ obrasce pamte, a onda u narednom koraku prevazilaze kao grešku. Ljudski faktor u ovom procesu je sveden na minimum učešća.

7 STRATEGIJE TRGOVANJA

Iako je svet VFT strategija veoma raznolik i neproziran kako bi se imenovale sve strategije, neke od njih su kako navodi Gombe sa saradnicima (2011) dobro poznate i nisu nužno nove na tržištu.

Visokofrekventno trgovanje, kao samostalan fenomen, ne označava vrstu trgovačke strategije, već kategorijski tip berzanskih aktivnosti, baziranih na pogonskoj upotrebi savremenih formi informacione tehnologije i generisanju zarade sledstveno prednostima datih sredstava. U pojavnom smislu, visokofrekventno trgovanje uključuje spektar individualnih strategija, koncipiranih prema inkorporiranju naprednih VF metoda i instrumenata trgovanja. Iz perspektive tržišta, ishodišna ideja i esencijalni principi ovog strateškog modela ne poseduju inovacionu orijentaciju. Međutim, njegovo tehnološko uporište i proceduralna dimenzija neminovno predstavljaju matricu systemske modernizacije tržišta. Instinktivnost VFT strategija potiče iz karakteristične brzine izvršavanja transakcija, s obzirom na značajan udeo kompjuterizovanih aktivnosti u poređenju sa učešćem ljudskog inputa. Upotreba nisko-latentne tehnologije za procesiranje podataka u realnom vremenu i emitovanje grandioznog volumena direktivnih tržišnih poruka, zajedno sa orijentacijom prema ostvarivanju visokog kvantiteta pojedinačno minornih trgovačkih marži i zatvaranje ili potpuna zaštita dnevnih pozicija na berzi, predstavljaju standardna atributivna obeležja visokofrekventnih strategija trgovanja.

U komparaciji sa tradicionalnim strateškim formama, profitabilnost visokofrekventnog trgovanja je zasnovana na ažurnosti zauzimanja i napuštanja pozicija u trgovanja, odnosno, na kratkoročno ti zadržavanja određene finansijske aktive. Iako ova sposobnost manifestuje eksternu superiornost VF trgovaca, brzina i učestalost izvršenja berzanskih transakcija predstavlja primarni izvor konkurentnosti pojedinačnih učesnika unutar sfere visokofrekventnog trgovanja, čime je efektivno determinisana važnost i smisao personalizovane optimizacije strateških oblika prema relevantnim kvalitativnim parametrima svakog VFT subjekta. Ipak, generalna analogija inverznih visokofrekventnih strategija počiva na opštoj ideji visoke responzivnosti i reakcione osetljivosti tehnoloških instrumenata trgovanja, ispoljavajući se kao permanentna težnja redukovanja svake vrste latencije. Ovim činom je profilisan značaj procesa tehnološke sofisticacije trgovanja, usled signifikantne primene kvantitativnih algoritamskih alata

kroz sve etape investicionog ciklusa VFT strategija, čime je uzrokovan izvestan stepen vitalne zavisnosti date strateške orijentacije od funkcionalnosti njenih softverskih i hardverskih elemenata. Kontekstualno, profitonosni potencijal VFT strategija je povezan sa eksploatacijom komparativnih nadmoći algoritamske tehnologije.

U opštem slučaju, visokofrekventne strategije su pronašle adekvatnu primenu u modeliranju tehnika ažurnog reagovanja na raspoložive tržišne informacije, putem sposobnosti pravovremene konzumacije i efikasne obrade relevantnih cenovnih podataka, sa stepenom akurarnosti, koji nije dostupan nealgoritamskim tržišnim strategijama. Ovu premisu je moguće projektovati i na ostale trgovačke aktivnosti, poput otkrivanja međutržišnih cenovnih diskrepancija ili nesklada aktuelnog i realnog nivoa cene određenog finansijskog instrumenta. Međutim, elektronske kapacitete rapidnog generisanja i obrade informacija je neophodno podržati adekvatnim oblicima akcione automatizacije, u cilju momentalnog kapitalizovanja detektovani trgovačkih prilika. Dati oblik arbitražnih aktivnosti nije izolovan od rizika, naprotiv, prisustvo neizvesnosti potiče od racionalne pretpostavke iznenadnih promena cenovnog nivoa ili kašnjenja prilikom izvršenja naloga, pri čemu definitivnu signaturu na arbitražnu zaradu ostavlja i opseg transakcionih troškova.

Druga sfera funkcionalne upotrebe operativne ekspeditivnosti visokofrekventnog trgovanja, ogleda se u definisanju kratkoročnih predikcija, baziranih na ekonometrijskim svojstvima tržišnih kotacija. Strateško inkorporiranje istorijskih činjenica tržišnog prometa, ukomponovano sa procesorskom snagom algoritamske tehnologije, predstavlja dodatan izvor, širokog spektra, konkurentskih prednosti VF trgovaca. Brzina procene relevantnih prognostičkih parametara poseduje beneficijalno poslovno svojstvo u zavisnosti od statusa neformalnih činilaca tajnosti i diskretnosti, odnosno, izvesna krucijalnost je pružena momentu plasiranja trgovačkih naloga i maniru egzekutovanja cenovnih predviđanja. Važno je napomenuti da puntualnost usvojenih tehnoloških rešenja omogućava anticipativnu evaluaciju validnosti formiranih ubeđenja, promptnim plasiranjem i poništavanjem istog naloga, čime je stečena sposobnost ispitivanja skrivenih slojeva tržišne likvidnosti, u slučaju identifikovanja odgovarajućih informacijskih obrazaca.

Prema tome, manifestaciona varijabilnost pojedinačnih VFT strategija je evidentna, ipak, njihova diverznost je ograničena zajedničkom evolutivnom tendencijom, zasnovanoj na naporima kvalitativne egalizacije funkcionalnih odlika visokofrekventnog trgovanja

prema savremenoj konstelaciji, ekstremno volatilnog i primetno nestalnog finansijskog tržišta. Potreba mikro-modifikovanja VFT strategija potiče iz preciznosti elektronske interakcije berzanskih sistema sa algoritmima učesnika, pri čemu se targetira adaptiranje trgovačkih kodova prema suptilnim promenama tržišne dinamike, u cilju unapređenja bazične efektivnosti ovog strateškog modela.

Kontinuirano alterniranje strategija visokofrekventnog trgovanja, poseduje širi cilj u pogledu očuvanja eksterne konkurentnosti, odnosno, zaštite profitabilnosti svojih strateških orijentacija od štetnog uticaj tržišnih rivala. „Da bi ostali profitabilni, u dovoljnoj meri, VF trgovci koriste izuzetno nisku latenciju, kako bi izvršili nekoliko stotina hiljada trgovanja, pre nego što prosečan investitor uopšte stekne spoznaju o dešavanjima na tržištu. S obzirom na visoku meru oslanjanja visokofrekventnih trgovaca na nisku latenciju, ova praksa je postala „trka u tehnološkom naoružanju“. U svetu VF trgovine, brzina i najinovativnija tehnologija odvaja pobednike od gubitnika“ (McGowan, 2010).

Modifikaciona predispozicija VFT strategija počiva na skalabilnosti nisko-latentne tehnologije, kao i složenosti eksploatacionog realizovanja njene tržišne superiornosti. Ograničenost upotrebnog veka algoritamskih kodova zahteva visok stepen vigilantnosti planiranja i redovnog sprovođenja sistemskih nadogradnji trgovačkih sredstava, dok zavisnost VFT strategija od izuzetno niske latencije (ultra-low latency) opravdava optimizacije i inovacione aktivnosti tržišnih učesnika. Paralelno tome, strategije ovog tipa bazirane su na uzajamnom investiranju u različite klase finansijskih instrumenata, čime je inicirano simultano poslovanje na većem broju mesta trgovanja.

Kritični izazov ovakve prakse podrazumeva anuliranje fizičke razdaljine između berzanskih centara, kreiranjem odgovarajuće elektronske infrastrukture, koja dozvoljava premošćavanje distance u pogledu postizanja odgovarajuće povratne konekcije sa berzanskim centrima podataka. Međutim, popularizovanje ko-lokacijskih usluga postaje aktivan element strateškog planiranja, pri čemu učesnici aktivno racionišu mogućnost prostornog približavanja određenom mestu trgovanja, shodno oceni koristi i troška takve odluke. Očigledna prednost bolje veze sa trgovačkom platformom predstavlja progresivno redukovanje vremena izvršenja naloga, kao forma prikladnije upotrebe algoritamskih sredstava i dodatnog stimulisanja konkurentske nadmoći visokofrekventnih tržišnih učesnika.

Ekvivalentna važnost je poklonjena targetiranju finansijske aktive, s obzirom na dohodnu logiku VFT, prema kojoj je koncepcija profitabilnosti trgovanja zasnovana na postizanju visokog kvantuma individualno skromnih cenovnih razlika. Težnja ovog strateškog tipa podrazumeva postojanje dovoljnog tržišnog prometa, koji obezbeđuje fluidno menjanje pozicija u trgovanju. U tom smislu, „VF trgovci uglavnom posluju na likvidnim tržištima, sa hartijama od vrednosti velikih, dobro kapitalizovanih emitenata“ (MacIntosh, 2013). Konačno, finalizacija aktivnosti jednog dana trgovanja, za VFT strategije, tipično podrazumeva eliminaciju zaliha finansijskih instrumenata, sa namerom otklanjanja rizika prekonoćnih cenovnih kretanja.

Priroda VFT strategija izvedena je iz stepena trgovačke agresivnosti i odnosa individualnog učesnika prema statusu tržišne likvidnosti, odnosno, generalna klasifikacija konvergira dihotomnoj podeli na sfere pasivnih i aktivnih strateških koncepcija.

Pasivna forma VF aktivnosti je bazirana na interesnom doprinosu kvalitetu berzanskih aktivnosti, produkovanjem stalnosti prometa i garantovanjem perpetualne mogućnosti izvršenja transakcija. Premisa celokupnog procesa počiva na kontinuiranom plasiranju kupovnih i prodajnih naloga, pri čemu je takvo opredeljenje često potkrepljeno sporazumnim činom, koji dozvoljava izvesna ovlašćenja, ali uporedno produkuju niz obaveza prema odgovarajućem trgovačkom centru, tj. drugoj ugovornoj strani. Iako principijelnost pasivnih strategija ne podrazumeva trgovačku ofanzivnost, sledbenici ove orijentacije ne mogu računati na odsustvo rizika neželjenih promena cenovnog nivoa, s obzirom da pasivni VF trgovci, uslovljeni preuzetim odgovornostima, a pokušavajući da umire volatilno tržište, frontalno snose destruktivni teret cenovnih oscilacija.

Međutim, standardna praksa isključuje primoravanje pasivnih trgovaca na akcionu urgenciju, ukoliko bi takva situacija inicirala pojavu poslovnih gubitaka ili svesno umanjila profitabilnost market mejkera. Ova činjenica, neminovno narušava renome datog strateškog pravca, obrazujući kritiku obligacione kulture i oportunističke nastrojenosti pasivnih VF učesnika, usled periodičnosti njihovog prisustva i odsutnosti u nepovoljnim okolnostima trgovanja.

Ipak, demonopolizacija market-mejker funkcije i podsticanje snabdevačke konkurencije unapređuje generalne performanse trgovinskih mehanizama, dok upošljavanje „maker-taker“ cenovnog modela obezbeđuje dodatni izvor prihoda, zasnovan na nagrađivanju sistemskog doprinosa visokofrekventnih trgovaca, što kumulativno efektuira solucijskim otklanjanjem deskriptivnih nedostataka i popularizacijom pasivnih VFT modela.

Prominentnost VF trgovaca u ulozi kreatora likvidnosti, dodatno je podstaknuta inherentnom superiornošću njihovih strateških atributa, koji garantuju kompetentnost delotvornog upravljanja rizikom zaliha (inventory risk). U tom smislu, opšta informaciona snabdevenost i algoritamska veština tumačenja dinamike naloga i procene tržišnog ekvilibrijuma, dozvoljavaju trenutno balansiranje kupovnih i prodajnih kotacija, posledično optimizujući kvantitativne devijacije prema targetiranom posedu zaliha finansijske aktive.

Dakle, ažurnost stvaranja likvidnosti, veština profitabilnog zatvaranja trgovačkih pozicija i sposobnost proaktivnog nadziranja stanja tržišnog prometa, predstavljaju osnovne kriterijume konkuretnosti unutar sfere pasivnih VF trgovaca, preuzimajući ulogu vitalnih činilaca strateškog odlučivanja i upravljačke odgovornosti.

S druge strane, tržišno delovanje aktivnih VF strategija podrazumeva kontrastne efekte, zbog osobenosti aktivnih naloga, koji podrazumevaju agresivno trošenje raspoložive likvidnosti. Uloga snabdevača likvidnosti izražava izvesnu kompatibilnost prema fundamentalnim karakteristikama VFT strategija, s obzirom na sposobnost operativne facilitacije ove funkcije.

Bazična dohodna argumentacija aktivnih trgovaca obuhvata upotrebu tehnološke sofisticiranosti sa ciljem instrumentalnog korišćenja elektronskih komunikacionih mreža savremenih berzi. Na tom principu je zasnovana strategija detektovanja i eksploatacije impulsivnih tržišnih promena, kao i privremenih cenovnih oscilacija, putem ekspeditivnog reagovanja na uočena cenovna kretanja ili anticipativnim determinisanjem budućih promena u trgovanju. Za razliku od tradicionalnih formi anticipativnih strategija, brzina realizovanja poslovnih poteza predstavlja apsolutnu distinktivnost visokofrekventnog trgovanja.

Ekspanzioni doprinos sferi trgovačkog prognoziranja odnosio se na aboliranje ljudskog faktora u predviđanju tržišnih kretanja, radi adaptiranja ovih aktivnosti prema procesorskoj snazi VFT tehnologije, čime procene budućnosti postaju preciznije i pouzdanije. Spekulativna podobnost i visok profitni potencijal anticipativnih strategija inicira kriticičku interpretaciju intencione malicioznosti visokofrekventnih trgovaca prema sakupljanju tržišnih informacija na neetičan ili prohibitivan način. Ukoliko se odbace nevalidne forme tržišne manipulacije, koje su limitirane legislativnim merama, strategije zasnovane na tehničkoj analizi su primarno koncipirane kao veština

identifikovanja i ocene odnosa između različitih tržišnih pokazatelja i odgovarajućih poslovnih poteza, sa ciljem konverzije trgovačkih signala u konkretne oblike zarade.

U strateškom smislu, funkcionalnost ovog modela počiva na automatizovanoj obradi neagregiranih vremenskih serija, pri čemu određeni oblik veštačke inteligencije uočava postojanje repeticije i korelacije između serija podataka, na osnovu čega definiše odgovarajuću zakonomernost, koju je moguće ekstrapolirati izvan okvira postojećih informacija. Važan indikator za aktivne trgovce predstavljaju aktivnosti pasivnih market-mejkera, s obzirom da odnos njihovih naloga opredeljuje predstojeću agresivnost učesnika.

Kao pokazatelj disbalansa kupovnih i prodajnih kotacija, aktivni stratezi mogu očekivati veću ofanzivnost na strani koja kvantitativno zaostaje za suparničkom kategorijom, odnosno, želja za izvršenjem transakcija će rezultirati rapidnim povećanjem cene, ukoliko je veći volumen kupovnih naloga, ili agresivnim snižavanjem cenovnog nivoa, ako je disproporcija uzrokovana viškom prodajnih naloga.

Data strategija počiva na iskorišćavanju kratkoročnih tržišnih impulsa (short-term market momentum), putem inverznog plasiranja naloga, na stranu koja komparativno zaostaje u svom kvantitetu, sa osnovnim targetom eksploatacije inherentne ekonomske odlike automatskog ili neintervencionog uravnoteženja tržišta. Simultano tome, postoje klase aktivnih VFT trgovaca koji pretenduju dekodiranju obrazaca tržišnog izvršenja naloga, čime stižu neposrednu prednost blagovremenog modifikovanja i preusmerenja naloga prema sticanju povlašćene pozicije u redosledu izvršenja transakcija.

Veština poznavanja programske metodologije berzanskih sistema predstavlja legitimnu i neosporavanu prednost VFT strategija, s obzirom da ne potiče iz povećanih ovlašćenja ili systemske naklonosti prema visokofrekventnim učesnicima, već oslikava algoritamsku kompetentnost induktivne ocene javnih berzanskih podataka. Iako ranije kontroverze negiraju validnost VFT strategija, njihovo prisustvo neminovno ubrzava progres trgovinskih mehanizama i opredeljuje inovacione tendencije berzanskih platformi, amplifikujući međuzavisnost savremene prirode finansijskih tržišta i strateških aspekata visokofrekventnog trgovanja.

Dakle, visokofrekventno trgovanje podrazumeva nadogradnju tradicionalnih formi berzanskih strategija, inkorporiranjem inovativnih tehnoloških sredstava na aksiomske elemente trgovine finansijskim instrumentima. Radikalna različitost pojedinačnih

strategija uverljivo reprezentuje njihovu konceptualnu kompleksnost. Ipak, algoritamsko polazište svih strateških oblika predstavlja element srodnosti, izražen kao jedinstvena premisa lukrativne transformacije komparativnih prednosti VF trgovanja u specifične poslovne modele, koji podrazumevaju tehnološku inherentnost. Prema tome, visokofrekventno trgovanje poseduje kolektivnu metodologiju, kao konvergentni kriterijum, dok individualne sklonosti i taktička opredeljenja trgovaca produkuju stratešku raznovrsnost visokofrekventnog trgovanja.

7.1 Algoritamske strategije trgovanja

VFT je podgrupa AT, što dovodi do zaključka da nisu sve algoritamske strategije visokofrekventne. Neke od algoritamskih strategija (nevisokofrekventne) za cilj imaju da smanje uticaj na tržištu koji imaju veliki nalozi tako što iseckaju nalog na više manjih „deca“ naloga i distribuiraju te „deca“ naloge na različita tržišta ili/i kroz vreme i to po unapred određenim pravilima (Gomber i dr., 2011). Algoritamsko trgovanje pruža sistematičniji pristup aktivnom trgovanju nego metode zasnovane na intuiciji ili instinktu ljudskog trgovca.

Strategije algoritamskog trgovanja se kreću od najjednostavnijih koje se vode bazičnim matematičkim i tržišnim principima, ali se svakodnevno usložnjavaju sa napredovanjem softvera i širenjem spektra prepoznatih specifičnih kriterijuma. Sve algoritamske strategije trgovanja koje se danas koriste mogu se grubo klasifikovati prema sledećim kriterijumima:

- momentum strategije – praćenje trenda
- arbitraže
- statističke arbitraže
- market mejking

Momentum strategije spadaju u najjednostavnije i baziraju se na identifikaciji trenda na tržištu. Ove strategije profitiraju od tržišnih fluktuacija analizirajući tržišni trend. Algo trgovac prati trend, očekujući prema kriterijumima analize, pad tržišta, do kraja nedelje. Kada je u pitanju ulaganje vrednosti, ono pokušava da se vrati na srednju vrednost ili prosek kad god odstupi od nje. Korišćenje statistike je ključno za algo trgovca kako bi utvrdio da li će se ovaj trend u narednim nedeljama nastaviti ili promeniti, što će uticati

na prilagođavanje zadatih kriterijuma. Shodno tome, uslediće sledeći poslovni potez algo trgovca.

Ovo je najčešća algoritamska strategija trgovanja koja prati trendove pokretnih proseka, proboja kanala, kretanja nivoa cena i povezanih tehničkih indikatora. One su najjednostavnije i najlakše strategije za implementaciju kroz algoritamsko trgovanje jer ne uključuju pravljenje bilo kakvih predviđanja ili prognoza cena. Trgovine koje se pokreću na osnovu pojave poželjnih trendova se lako i jednostavno implementiraju putem algoritama bez upuštanja u složenost prediktivne analize. Korišćenje pokretnih proseka od 50 i 200 dana je popularna strategija praćenja trendova.

Arbitraža podrazumeva da razliku u ceni ostvarujete zatvaranjem pozicija uz vremenske razlike u transakcijama (vremenska arbitraža) ili na različitim tržištima (prostorna arbitraža). Kupovinom jednog instrumenta po nižoj ceni na jednom tržištu i istovremenom prodajom po višoj ceni na drugom tržištu dobija se razlika u ceni kao dobit ili arbitraža. Ista operacija se može replicirati za akcije i instrumente fjučersa na indekse, s obzirom na to da se vremenske razlike pojavljuju, sporadično, s vremena na vreme. Sprovođenje algoritma za identifikaciju takvih razlika u ceni i postavljanje naloga omogućava da se profitabilne prilike iskoriste na najefikasniji način.

Statističke arbitražne tehnike se zasnivaju na hipotezi srednje reverzije, obično se koriste u parovima. Takve metode predviđaju ostvarivanje dobiti od statističke pogrešne procene jedne ili više imovine na osnovu projektovane vrednosti. Trgovanje u parovima je primer statističke arbitraže pri čemu se posmatra raspon između cena dve integrirane akcije. Ako vrednost spreda premašuje predviđeni raspon, kupuje se akcija koja je podbacila i prodaje se ona koja je nadmašila u uverenju da će se spred vratiti na svoj uobičajeni nivo. Statistička arbitraža može funkcionisati sa stotinu ili više akcija u svom portfelju koje su kategorizovane na osnovu različitih varijabli i mogu biti potpuno automatizirane u pogledu analize i izvršenja.

Market mejing strategija doprinosi povećanju likvidnosti tržišta. Market mejker je često velika institucija, koja omogućava veliki obim naloga za kupovinu i prodaju trgovanja. Kao rezultat toga, pojedinačni posrednik možda neće biti u mogućnosti da omogući potreban obim. Tokom ovog procesa, kreatori tržišta kupuju i prodaju akcije određenog skupa firmi. Posao svakog market mejkera uključuje prikazivanje kupovnih i prodajnih cena za određeni broj akcija. Kada kupac da narudžbu, market mejker je ispunjava prodajom akcija iz sopstvenih zaliha. Kao posledica toga, finansijska tržišta ostaju

likvidna, što investitorima i trgovcima olakšava kupovinu i prodaju. Ovo obuhvata značaj market mejkera u garantovanju dovoljne trgovine.

Strategije rebalansa indeksnih fondova

Indeksni fondovi imaju određene periode rebalansa kada se njihove pozicije uparaju sa odgovarajućim tržišnim instrumentima. Ovo stvara profitabilne mogućnosti za algoritamske trgovce koji koriste opciju sigurnog trgovanja sa profitom od 20 do 80 baznih poena u zavisnosti od broja akcija u indeksnom fondu, neposredno pre rebalansa. Da bi uparivanje bilo uspešno koriste se algoritamski sistemi trgovanja za pravovremeno izvršenje uz najbolje cene.

Strategije zasnovane na matematičkom modelu

Poznati matematički modeli, kao što je Delta neutralna strategija, omogućavaju trgovanje kombinacijom opcija i njihovih baznih instrumenata. Delta neutral, na primer, je portfeljska strategija koja se sastoji od višestrukih pozicija sa pozitivnim i negativnim deltama koje se kompenzuju – koeficijent koji određuje promenu cene aktive, obično veoma likvidne, korespondira suprotnoj promene u ceni njenog derivata - tako da je ukupan rizik (delta) nula.

Strategije srednje vrednosti

Strategija srednje vrednosti zasniva se na ideji da su visoke i niske cene instrumenata privremeni fenomen koji se periodično vraća na srednju vrednost (aritmetičku sredinu). Identifikacija i definisanje raspona cena i implementacija algoritma zasnovanog na njemu omogućava trgovinu koja se automatski postavlja kada cena instrumenta probije i izađe iz definisanog opsega.

Stopa participacije algoritama

Kod ove strategije trgovanja, algoritmi imaju postavljen kriterijum učešća na tržištu do određenog, unapred definisanog obima trgovanja. Takvi algoritmi bi na primer mogli da učestvuju trgujući do 5% obima ciljanog instrumenta sve dok ne izgrade ili likvidiraju ciljanu poziciju. S obzirom da ovi algoritmi ciljaju obim kojim se trgovalo, njihovi nalozi

reflektuju trenutni tržišni obim trgovine. Varijante ovih algoritama dodaju periode realizacije tokom kojih se nalozi izdaju na tržište ili dodaju maksimalni obim ili cene. Nasumična stopa participacije se koristi kako bi drugi tržišni učesnici teže otkrili postojanje algoritama (Gomber i dr., 2011).

Vremenski ponderisana prosečna cena

Vremenski ponderisana prosečna cena (Time Weighted Average Price – TWAP) je algo strategija koja deli velike naloge na manje delove koji se šalju na tržište u ravnomerno raspoređenim vremenskim intervalima. Cilj je izvršiti nalog koji je blizu prosečne cene. Definišu se obimi paketa naloga i vreme u kojem će biti ispostavljeni pre nego što počne trgovanje. Na primer, algoritam bi mogao biti postavljen da kupi 12.000 akcija za jedan sat, ali u blokovima od 2.000 akcija, što je šest blokova po 2.000 akcija, koji se šalju na tržište svakih 10 minuta (Gomber i dr., 2011).

Prosečna cena ponderisana obimom

Prosečna cena ponderisana obimom (Volume Weighted Average Price – VWAP) je verovatno najstarija i najčešće korišćena algo strategija. VWAP koristi istorijske i u realnom vremenu podatke o obimu kao kriterijum za iscepkane delove velikog naloga tokom određenog vremenskog perioda ili tokom sesije trgovanja sa aspekta likvidnosti akcije. Trejder definiše broj vremenskih intervala (koji se nekad nazivaju talasi) kako bi algo trgovali obimom akcija koji je direktno proporcionalan tržišnom obimu. Izračunavanje i predviđanje obima zajedno sa podacima u realnom vremenu o realnom obimu definišu veličinu i frekventnost naloga postavljenog po ovoj strategiji. Frekventnost je definisana tako da tržišni konkurent ne može da je prepozna, isto kao i obim svakog naloga kako bi izbegli kontra-akcije konkurenata (Leshik i Cralle, 2011). Prema Leshiku i Crallu (2011), VWAP se često koristi kao referentna vrednost bloka naloga između kupovne i prodajne strane. Osnovna formula za računanje VWAP:

$$P_{vwap} = \Sigma(P * V) / \Sigma V$$

P_{vwap} – prosečna cena ponderisana obimom

P – cena svake trgovine

V – obim svake trgovine

Procenat obima

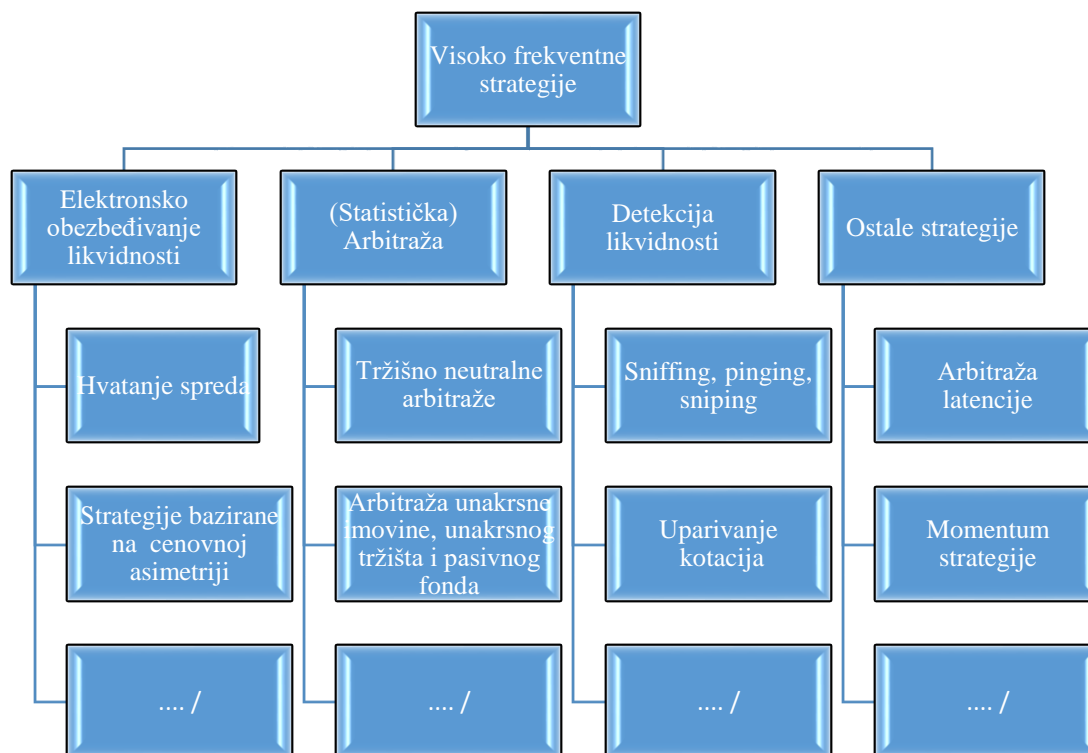
Procenat obima (Percentage of Volume – POV) ima za cilj da ostane „ispod radara“ učestvujući sa obimom koji je dovoljno nizak postotak od trenutnog obima kako ne bi bio viđen od strane ostatka tržišta. Stopa izvršenja, kako bi se trgovalo do ukupne količine naloga, je proporcionalna obimu kojim se zaista trguje na tržištu. Ovo obezbeđuje određeno pokriće, naročito kada se trguje velikim količinama akcija (Leshik i Cralle, 2011).

7.2 Visokofrekventne strategije trgovanja

Visokofrekventno trgovanje smatra se oblikom algoritamskog trgovanja sa kontroverznim stilom, kod kojeg računari donose taktičke odluke u realnom vremenu, što je rezultat višegodišnje evolucije tehnološkog elementa tržišta. Posledica je izrazito brzo računanje i mrežne mogućnosti za sprovođenje strategije trgovanja (skalpiranje) bazirane na brznoj prodaji nakon kupovine, i obrnuto, prisvajanjem kupovno-prodajnog spreda. Jedna od ovih cena tipično pripada instrumentu čija je cena pogrešno procenjena (više ili niže).

Ova investiciona strategija (hiperaktivna), koja donosi veće prinose berzama (hiperprofitabilna), ne preovladava tipično na tržištima u SAD, već i u Velikoj Britaniji, kontinentalnoj Evropi, i to na tržištima akcija, ali je prisutna i na tržištima roba, derivativa, kamatnih stopa ili valuta (Lakić, 2014). Spektar visokofrekventnih strategija je mnogobrojan i raznolik da bi se sve imenovala i objasnile, ali neke od strategija su dobro poznate i ne nužno nove na tržištu.

Pojedini VFT uglavnom koriste likvidnost (trguju agresivnije) primarnim sprovođenjem trgovanja preko tržišnih naloga, a drugi uglavnom nude likvidnost (trguju pasivnije) primarnim sprovođenjem trgovina preko limitnih naloga (Lakić, 2014). U sledećim podnaslovima biće objašnjene neke od najpoznatijih strategija zasnovane na visokofrekventnom trgovanju.



Slika 11. Visokofrekventne strategije

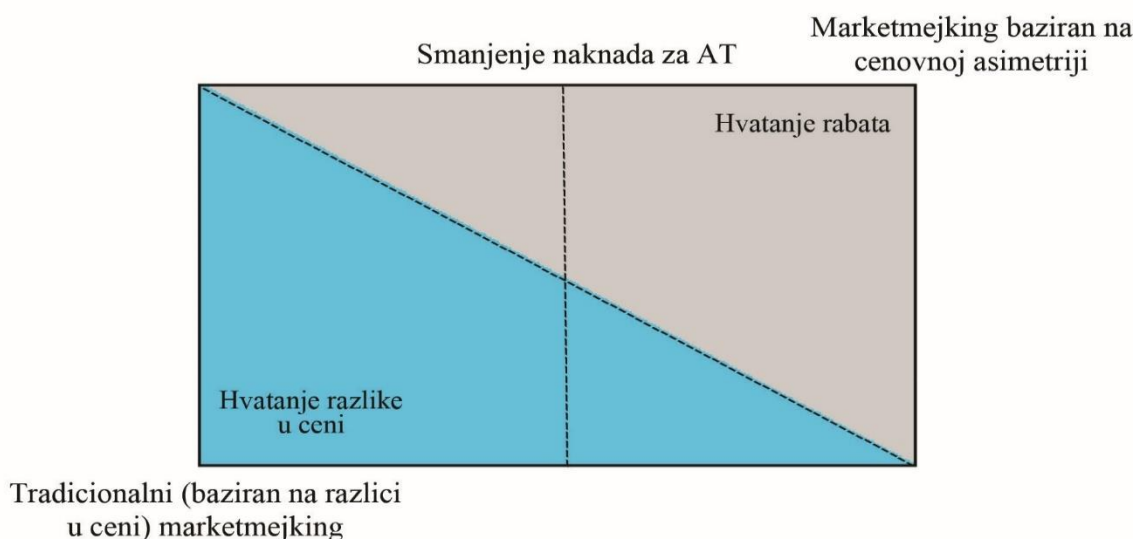
Izvor: Gomber i dr., (2011)

Obezbeđivanje elektronske likvidnosti

Jedna od najčešćih strategija VFT jeste da deluje kao snabdevač likvidnosti. U ovom kontekstu, VFT preuzimaju ulogu market mejkera. Market mejkere ovom strategijom: obezbeđuju likvidnost učesnicima na tržištu koji žele momentalno da trguju; nastoje da što je moguće brže obezbede da limitni nalozi za kupovinu i prodaju obuhvate tekuće informacije; frekventno obnavljaju svoje kvote usled drugih podnošenja ili poništavanja naloga; prilagođavaju kvote promenama cena u fondu berzanskih indeksa ili fjučers ugovorima (Lakić, 2014).

Neki VFT market mejkere mogu biti registrovani na tržištu kao snabdevači likvidnosti, dok drugi deluju kao neformalni market mejkere. Taj izbor zavisi od obaveza i koristi koje imaju registrovani market mejkere. U svakom slučaju, bez obzira na zvaničnu titulu, VFT market mejkere su zamenili tradicionalne, ljudske market mejkere u velikoj meri, zato što je visoko razvijena tehnologija obezbedila niže troškovne strukture za VFT market mejkere (Jones, 2013).

VFT snabdevači likvidnosti imaju dva osnovna izvora prihoda: (i) obezbeđuju likvidnost na tržištu i zarađuju na razlici između bid i ask limita i (ii) tržišna mesta daju podsticaj snabdevačima likvidnosti tako što im daju popuste ili im smanjuju transakcione troškove kako bi povećali kvalitet i atraktivnost tržišta (Gomber i dr., 2011).



Slika 12. Izvor prihoda za VFT snabdevače likvidnosti

Izvor: Gomber i dr. (2011)

Strategija hvatanja spreda

Strategijom hvatanja spreda (Spread Capturing) snabdevači likvidnosti profitiraju na rasponu između bid i ask cene tako što kontinuirano trguju hartijama od vrednosti. I sa svakom trgovinom, pružaoci likvidnosti uzimaju spread, odnosno raspon između više cene po kojoj učesnici na tržištu mogu da kupuju hartije od vrednosti i niže cene po kojoj oni mogu da prodaju hartije od vrednosti (Gomber i dr., 2011).

Strategija podstaknuta cenovnom asimetrijom

Druga strategija obezbeđivanja likvidnosti formirana je oko određenih cenovnih šema koje su usvojila pojedina tržišta. U cilju privlačenja likvidnosti i kao reakcija na povećanu konkurenciju među tržištima, određena tržišta su usvojila princip asimetričnih cena: članovima koji smanjuju likvidnost (agresivna trgovina) naplaćuje se viša naknada, dok se članovima koji podstiču likvidnost naplaćuje niža naknada i čak daje popust (Gomber i dr., 2011).

Logika, za operatore tržišta, koja stoji iza cenovne asimetrije je sledeća: trejderi koji obezbeđuju likvidnost sa obe strane (kupuju i prodaju) knjige naloga, zarađujući svoj profit na bid/ask spreadu, smanjenoj naknadi i popustu stimulišu tržišnu aktivnost tako što, prvo privlače više trejdera da daju pasivne naloge u formi limitnih naloga. A zatim će ti trejderi koji daju limitne naloge biti podstaknuti i biće im omogućeno da daju kotacije još agresivnije, što će dovesti do smanjenja spreada. Gubitak profita usled smanjenog spreada se kompenzuje popustom.

Statistička arbitraža

Prilika da se iskoristi arbitražna strategija postoji samo u veoma kratkom vremenskom roku, najčešće u deliću sekunde. S obzirom da su računari u mogućnosti da skeniraju tržište u tako kratkom roku, arbitraža je postala glavna strategija koju primenjuju VFT. VFT koriste visoku i sofisticiranu tehnologiju kako bi zaradili profit na kratkoročnim neslaganjima ili tim odstupanjima između hartija od vrednosti. Arbitražno trgovanje predstavlja profitiranje na razlikama u ceni za iste ili povezane hartije od vrednosti (Miler i Sorte, 2016). Arbitražeri reaguju na postojeće neefikasnosti i odstupanja i oni uglavnom predstavljaju uzimače (Takers) likvidnosti (Gomber i dr., 2011).

Tržišno neutralna arbitraža

Ova forma statističke arbitraže cilja da bude „tržišno neutralna“. Arbitražeri pokušavaju da drže jedan instrument dok istovremeno skraćuju pozicije (Shorting) u drugim instrumentima. Suština ove strategije je pravilan izbor instrumenata koji moraju biti blisko korelisani, tako da se dobiti i gubici usled promena na tržištu neutralizuju. Međutim, da bi se profitiralo od ove strategije, arbitražeri prodaju instrument koji smatraju da ima relativno nižu unutrašnju vrednost (da je tržišno precenjen), dok istovremeno kupuju instrument koji reaguje slično ili gotovo identično kao i promene na tržištu i koji smatraju da ima relativno višu intrinzičnu vrednost. Ukoliko se odgovarajuće procene tih finansijskih instrumenata realizuju u očekivanom pravcu, arbitražer će likvidirati svoju tržišno neutralnu poziciju. Dobici po osnovu ove strategiju su rezultat razlike između pojedinačne vrednosti imovine u trenutku otvaranja pozicije i njegove realizovane cene u trenutku kada je pozicija likvidirana. S obzirom da ova strategija nudi zaštitu od tržišnih kretanja veoma je atraktivna za VFT (Gomber i dr., 2011).

Arbitraža unakrsne imovine, unakrsnog tržišta i pasivnog fonda

Uspostavljena strategija arbitraže podrazumeva da se trguje instrumentima na više različitih tržišta ili trgovati povezanim instrumentima i profitirati na odstupanjima (neefikasnošću) u cenama na različitim tržištima. Ukoliko imovina pokazuje različite cene na različitim tržištima, arbitražer generiše profit tako što prodaje imovinu na tržištu gde ta imovina ima višu cenu, a simultano kupuje na tržištu gde imovina ima nižu cenu. Strategije unakrsne tržišne arbitraže profitirale su usled povećane fragmentacije tržišta u Evropi. Povećan broj tržišta povećava verovatnoću da će instrument imati drugačije cene na različitim tržištima. Slično tome, arbitražeri zarađuju na odstupanjima u derivatima, na primer: opcija može imati cenu koja je znatno viša od njene osnovice i takav arbitražer profitira tako što prodaje opciju a istovremeno kupuje bazni instrument u ovom slučaju akciju. Na sličan način, ETF arbitražeri trguju ETFom protiv njihove baze i zarađuju na odgovarajućim cenovnim neefikasnostima. S obzirom da takve neefikasnosti egzistiraju u samo veoma kratkom roku na modernim tržištima finansijskih instrumenata, VFT koriste svoju brzinu kao prednost da trguju protiv njih (Gombe i dr., 2011).

Indeksna arbitraža može da se odvija između indeksnih proizvoda i pojedinačnih akcija koje konstruišu indeks, a trgovanje relativne vrednosti između individualnih hartija (Lakić, 2014). Klasičan primer indeksne arbitraže: fjučersom na indeks S&P 500, trguje se na čikaškoj berzi, dok SPY, takozvani srce simbol za najveće ETFove, prati S&P 500 indeks. SPY se trguje na gotovo svim tržištima u Sjedinjenim američkim državama, kao i na nekoliko drugih stranih tržišta. Ova dva instrumenta su veoma slična i njihova cena bi trebalo da se kreće u korak jedna za drugom. Ukoliko bi se cena fjučersa povećala zbog dolaska kupovnih naloga, ali cena ETFa se ne pomeri u istom trenutku, VFT bi brzo kupili SPY, a prodali fjučers na indeks S&P 500, i tako sebi obezbedili mali profit po osnovu razlike u ceni ta dva instrumenta (Jones, 2013).

Detekcija likvidnosti

Jedna od strategija visokofrekventnih trgovaca je i strategija detekcije likvidnosti. Kod ove strategije, VF trgovci pokušavaju da razaznaju obrasce drugih učesnika na tržištu i da svoje obrasce prilagode njihovim. Detektori likvidnosti se fokusiraju na velike naloge i konzumiraju različite strategije kako bi prošli „iscepkanе“ naloge, skrivene naloge, naloge koje podnose algoritmi izvršenja ili kako bi došli do informacija o knjizi

elektronskih limitnih naloga. Ova strategija ima za cilj da odgonetne da li postoje veliki nalozi tako što šalju male naloge, poznato pod nazivom „pinging“, da bi ispitali da li se tu „odmaraju“ neki veliki nalozi. Neke strategije detekcije likvidnosti se nazivaju predatorske strategije i one uključuju:

- *pinging* – šalje se veliki broj malih naloga kako bi se dobila informacija o knjizi elektronskih limitnih naloga.
- *sniper* - algoritam koji pokušava da pronađe „skrivenu“ likvidnost tako što trguje u okruglim ili neparnim lotovima dok ne ispuni ili dostigne limitnu cenu investitora.
- *sniffing* – koriste se da bi se identifikovalo moguće algoritamsko trgovanje to tako što algoritmi šalju manje naloge kao mamac a zatim se čeka reakcija. Sniferi pokušavaju da nadmudre mnoge podvrste algo trgovanja, kao što je *iceberging*. (ASIC, 2010a).

Pinging

Nalog se šalje na tržište i drži nekoliko nanosekundi i zatim se povlači kako bi se pronašla likvidnost ili „ledeni breg“ (ASIC, 2010). Pinging se odnosi na taktiku koja podrazumeva ulazak malih naloga, uglavnom od 100 akcija, kako bi se otkrili veliki, skriveni nalozi na tržištu ili u crnim rupama (dark pools). Možemo posmatrati tehniku pinginga kao nešto analogno sa podmornicom koja šalje sonarne signale kako bi detektovala predstojeću prepreku ili neprijateljsko plovilo. U navedenom kontekstu, VFT strategija pinging se koristi kako bi se otkrio skriveni „plen“. I to na sledeći način: firma koja je na kupovnoj strani koristi sisteme algoritamskog trgovanja kako bi razbila velike naloge u mnoštvo manjih i da bi tim nalozima polako „hranila“ tržište, kako bi se smanjio uticaj na tržištu koji ima veliki nalog. Kako bi otkrili postojanje tih velikih naloga, visokofrekventne firme daju ponude u okruglim (100 akcija) lotovima za svaku listiranu akciju. Kada firma dobije „ping“ (recimo mali nalog VFT je izvršen) ili seriju pingova koja upozorava visokofrekventnog trejdera na prisustvo velikog naloga koji je na kupovnoj strani, tada VFT ulazi u aktivnosti predatorskog trgovanja kako bi osigurao skoro risk free profit na štetu kupovne strane koja će dobiti nepovoljnu cenu za svoj veliki nalog. Pinging se povezuje sa „provociranjem“ po rečima uticajnih tržišnih igrača, s obzirom da mu je jedina uloga da namame velike institucionalne investitore sa velikim nalozima da otkriju svoje „ruke“ (Picardo, 2016).

Uparivanje kotacija (Quote matching)

Još jedan način da se iskoristi visokofrekventna tehnologija jeste korišćenje ubrzane verzije strategije uparivanja kotacija. Koristeći ovu strategiju trejder koji je otkrio veliki nalog u knjizi naloga uspostavlja svoj nalog pre tog velikog naloga. Ukoliko je na primer otkrio veliki kupovni nalog, on će postaviti svoj kupovni nalog po malo višoj ceni. Ako bi se cene kretale ka gore, on bi profitirao na tom porastu. Međutim, ako cena počne da pada, veliki nalog koji stoji u knjizi naloga služi kao zaštita (hedž) protiv koje trejder može da proda svoje akcije, i tako limitira svoje potencijale gubitke sve dok se veliki nalog „odmara“ unutar knjige naloga (Gomber i dr., 2011).

Ostale visokofrekventne strategije

Arbitraža latencije

Neki tržišni učesnici optužuju visokofrekventne trejdere da koriste oblik arbitraže koji se zasniva na bržem pristupu tržišnim podacima. Ovaj moderan oblik arbitraže, gde VFT vide i tumače nove informacije na tržištu pre nego što ih drugi učesnici na tržištu i dobiju, se popularno naziva arbitraža latencije. Arbitražeri latencije koriste direktne izvore podataka i ko-lokaciju infrastrukture kako bi minimizirali vreme reakcije (Gomber i dr., 2011).

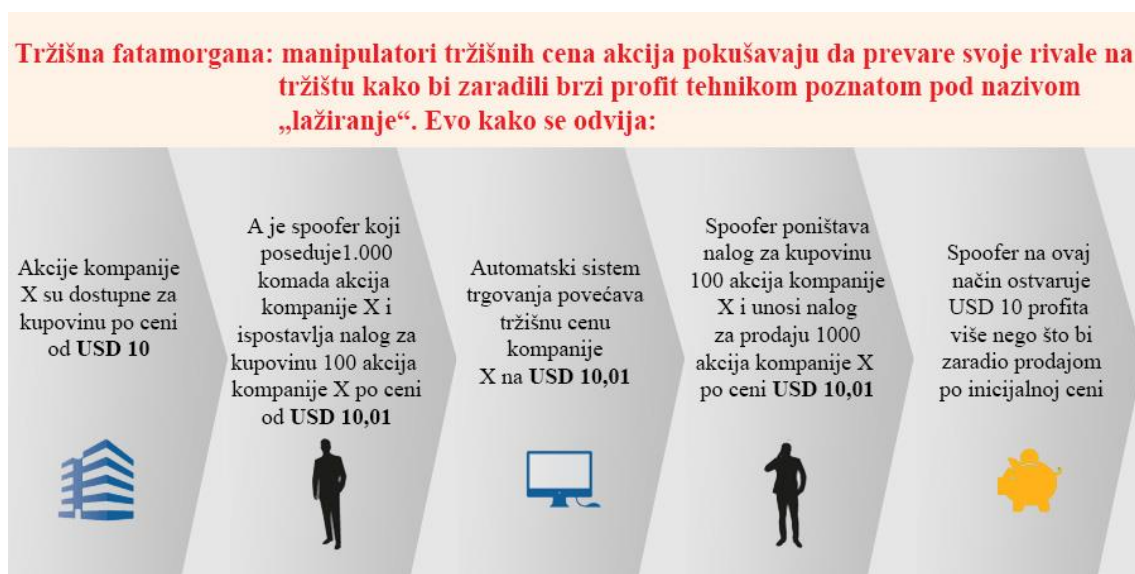
Jednostavno rečeno, arbitraža latencije podrazumeva kupovinu ili prodaju nekog finansijskog instrumenta malo pre drugih učesnika na tržištu, koristeći mala odlaganja u distribuciji cena. Ovo je veoma atraktivna strategija za VFT jer im omogućava stalan tok profita uz minimalan rizik. Većina tržišnih učesnika (profesionalni investitori, institucionalni fond menadžeri, trgovci sa ekrana) dobijaju tržišne podatke iz konsolidovanog izvora podataka, koji uključuju poslednju cenu po kojoj se trgovalo, najbolje bid ponude i dubinu tržišta. Proces konsolidacije podataka uključuje mali stepen latencije, tako da do trenutka kada se podaci zapravo distribuiraju na tržištu prođe nekoliko milisekundi. Sa druge strane, visokofrekventni trgovci izvlače sirove podatke o cenama direktno sa Berze. Pomoću tih sirovih podataka, VFT su u mogućnosti da promene najbolju nacionalnu bid ponudu (National Best Bid/Offer - NBBO) i dubinu tržišta brže nego korisnici konsolidovanih podataka, i time obezbeđuju da trguju po cenama ispred ostatka tržišta (O'Hara, 2014).

Strategije pravca (Directional Strategies)

Ni strategija market mejkera ni strategija arbitraže ne uključuju samostalne trejdere (Proprietary firm) koji zauzimaju značajnu, nezaštićenu poziciju zasnovanu na predviđanju dnevnih pomeranja cena u određenom pravcu. Međutim, postoje kratkoročne strategije koje predviđaju ta cenovna kretanja. Neke strategije pravca mogu biti direktne kao što je donošenje zaključka o tome da li se cena akcije privremeno pomerila od svoje fundamentalne vrednosti i uspostavljanje pozicije na koju se očekuje da će se ta cena vratiti. Ovakve špekulativne strategije doprinose kvalitetu otkrivanja cena akcije.

Momentno paljenje (Momentum ignition)

Kod ove strategije, vlasnička firma može pokrenuti niz naloga (uz možda širenje glasina na tržištu) u pokušaju da brzo pomeri cene na gore ili dole. Na primer, trejder namerava da brzim podnošenjem i ukidanjem mnoštva naloga, zajedno sa izvršenjem pojedinih trgovina, „podvali“ (Spoof) algoritmima drugih trgovaca da kupe (prodaju) još agresivnije. Takođe, trejder može da pokrene stop-loss naloge koji stoje, čime bi doprineo smanjenju cene. Ranim zauzimanjem pozicije, vlasničke firme će pokušati da profitiraju tako što će likvidirati poziciju ukoliko uspeju da pokrenu tj. pomere cenu (SEC, 2010).



Slika 13. Tehnike Spoofinga

Izvor: Miller, (2016)

Na slici 13. imamo primer tehnike „spoofinga“. Akcije kompanije X su dostupne za kupovinu po ceni \$10. Imamo trejdera kojeg nazivamo „spoofer“, on poseduje 1.000 akcija kompanije X i on izdaje bid nalog da želi da kupi 100 akcija po ceni od \$10,01. Zatim, automatski sistem kompanije C podiže svoju bid cenu akcije na \$10.01, a u istom momentu spoofer likvidira svoj nalog od 100 akcija i unosi novi nalog u kome prodaje svojih 1.000 akcija po novoj ceni (\$10,01). Na taj način zarađuje \$10 više nego što bi zaradio kada bi prodao te akcije po ceni od \$10.

Dark pool ili „mračni bazen“ je privatni finansijski forum ili berza za trgovanje hartijama od vrednosti, derivatima i drugim finansijskim instrumentima. To su zatvorena finansijska tržišta u kojima nema potpune transparentnosti, odnosno nema potpunih informacija o identitetu učesnika, obimu trgovine i postignutim cenama. Likvidnost na ovim tržištima se naziva likvidnost tamnog (mračnog) bazena. To je vrsta alternativnog sistema trgovanja u kome investitori imaju mogućnost plasiranja naloga i trgovanja bez javne objave namera sve dok se prodaja ne izvrši. Oni uglavnom koriste institucionalne investitore za blok transakcije, tj. transakcije koje uključuju veliki broj hartija od vrednosti i koje su dogovorene van berzanskog sastanka na kome se trguje metodom preovlađujuće cene ili metodom kontinuiranog trgovanja po principu „jedan kupac, jedan prodavac“.

Tamni bazeni su nastali 1980-ih godina kada su se neki veliki investitori sastajali da trguju na mestu gde bi mogli biti van dometa javnosti. Želeli su da kupuju ili prodaju velike količine akcija bez uticaja na tržište i time dobiju bolje cene.

Najveći deo trgovanja na ovim tržištima predstavljaju velike transakcije od strane finansijskih institucija koje su ponuđene daleko od javnih razmena kao što je na primer, Njujorška berza. Takve trgovine ostaju poverljive i van domena opštih investitora. Razdvajanje lokacija finansijskog trgovanja i mreža elektronskih trgovanja omogućilo je stvaranje tamnih bazena kojima se obično pristupa preko mreža za prelazak ili direktno među učesnicima na tržištu putem privatnih ugovornih aranžmana. Generalno, tamni bazeni nisu dostupni javnosti, ali u nekim slučajevima njima mogu posrednije pristupiti maloprodajni investitori i trgovci putem maloprodajnih brokera.

U tamnim bazenima, cene po kojoj se akcije nude na prodaju nisu vidljive nikome, čak ni učesnicima u trgovanju, a cene po kojoj se akcije prodaju se otkrivaju tek nakon što se trgovina završi.

Primarna prednost ove vrste trgovine je da investitori koji obavljaju velike poslove ne moraju pokazivati svoju nameru tokom procesa pronalaženja kupaca i prodavaca. Ovo sprečava visoku devalvaciju cena koja bi se inače pojavila. Na primer, ako bi svi znali da investiciona banka pokušava da premesti 500.000 akcija, vrednost bi se sigurno smanjila do trenutka kada bi banka pronašla kupce za sve svoje akcije. Ovo je postalo sve veći rizik. Međutim, ako se novi podaci prijavljuju tek nakon izvršene trgovine, vesti će imati mnogo manji uticaj na tržište. Međutim, to takođe znači da su neki učesnici na tržištu u nepovoljnom položaju jer ne mogu videti naloge pre nego što se izvrše. Cene su dogovorene od strane učesnika u mračnim bazenima tako da tržište više nije transparentno.

Zbog nedostatka transparentnosti, javnost često smatra nepoznate tamne pulove veoma sumnjivim firmama. U stvarnosti, Komisija za hartije od vrednosti (SEC - Securities and Exchange Commission) čvrsto reguliše ova tržišta. Međutim, postoji veoma zabrinjavajuća činjenica da su zbog velikog obima trgovanja na tamnim pulovima javne kotacije određenih hartija od vrednosti sve više nepouzidane ili netačne.

Postoje tri glavne vrste tamnih bazena:

- 1) Nezavisne kompanije uspostavljene da pružaju jedinstvenu diferenciranu osnovu za trgovinu;
- 2) Mreže u vlasništvu brokera u kojima klijenti brokera komuniciraju, najčešće sa drugim klijentima brokera (eventualno uključujući i sopstvene trgovce) u uslovima anonimnosti;
- 3) Neke javne berze su postavile sopstvene tamne bazene kako bi svojim klijentima omogućile koristi od anonimnosti i ne prikazuju naređenja dok nude razmjenu "infrastrukture".

Tamni pulovi se u velikoj meri koriste u visokofrekventnom trgovanju, što je takođe dovodi do sukoba interesa. Oni koji rade u tamnim pulovima plaćaju za prioritetni pristup. Trgovci na visokofrekventnim tržištima mogu dobiti informacije koje se mogu koristiti i na drugim tamnim pulovima. U zavisnosti od preciznog načina na koji jedan tamni pul funkcioniše i u kakvoj je korelaciji sa drugim tamnim pulovima, neki trgovci mogu napraviti i "sive" pulove.

Tamni pulovi su uglavnom veoma slični standardnim tržištima po vrstama naloga, cenovnim i prioritetnim pravilima. Međutim, likvidnost sa namerom nije transparentna. Na ovakvim tržištima nema potrebe za narudžbinama tipa „Iceberg“ (ledenog brega), u kojima je ukupan iznos naloga podeljen na vidljivi deo koji je prijavljen drugim učesnicima na tržištu i na skriveni deo koji postaje vidljiv tek pošto se završi trgovanje vidljivim delom.

Ledeni breg je metaforički naziv za oblik kupoprodajnog naloga. Kod stvarne ledene sante samo je mali deo vidljiv, iznad površine mora, dok se najveći deo sante nalazi ispod površine i izdaleka nije uočljiv. Ova slika ledene sante metaforički je prenet na kupoprodajne naloge. Naime, veliki nalozi za kupoprodaju hartija od vrednosti menjaju cenu, a investitori to žele da izbegnu. Na primer, ako investitor želi da proda 100.000 akcija po ceni X, kada bi ih prodavao odjednom verovatno bi, zbog pritiska ponude na tržište, cena počela da pada, a on to sigurno ne bi želeo. Zato, umesto prodaje svih akcija odjednom, može da počne s prodajom manjeg obima, samo npr. 100 akcija. Ovaj nalog za prodaju 100 akcija liči na vrh ledenog brega, jer se iza njega krije još 99.900 akcija koje čekaju prodaju. Mnogo se truda, znanja, i vremena ulaže u otkrivanje *iceberg* naloga, kako bi se identifikovao njihov statistički otisak (*footprint*) i iskoristila mogućnost zarade na kupoprodaji velikog broja hartija od vrednosti koje se „kriju“ ispod površine.

Pored toga, učesnici u ovoj vrsti trgovanja će učiniti sve da smanje uticaj tržišta na određenu trgovinu. Čak iako postoji zakonska obaveza objavljivanja određenih podataka, oni će to učiniti sa maksimalnim zakašnjenjem koje zakon dozvoljava. Primarna svrha tamnih pulova je da minimiziraju uticaj na tržište ograničavajući pristup neželjenim učesnicima na tržištu kao što su npr. firme za visokofrekventno trgovanje. Preciznije, tamni pulovi pružaju mogućnost za postizanje boljih cena i smanjenje troškova transakcija formiranjem neke srednje cene.

Kao prednosti tamnih pulova mogu se istaći sledeće:

- ▲ Minimalizuju uticaj na tržište: najvažnija prednost tamnih pulova je da je uticaj na tržište značajno smanjen za velike lotove trgovanja.
- ▲ Niži troškovi transakcija: troškovi transakcija mogu biti niži, usled izostanka berzanskih provizija, dok transakcije zasnovane na sredini spreda ponude i tražnje imaju daleko manji spred.

Kao nedostatke tamnih pulova mogu se istaći sledeći:

- ✓ Realizovane cene ne mogu da odražavaju stvarno tržište: ako obim trgovanja u tamnim pulovima vođen brokerskim, dilerskim i VFT naložima nastavi da raste, cene akcija na berzama ne mogu pratiti ovaj skok. Na primer, ako jedan investicioni fond poseduje 20% akcija kompanije RST i prodaje ga u tamnom pulu, prodaja akcija može doneti profit fondu. Međutim, novi investitori koji upravo kupuju akcije RST-a ulaze u precenjenu aktivu jer bi akcija mogla da se sruši nakon što fond započne inicijalnu javnu ponudu.
- ✓ Učesnici u pulu ne mogu dobiti najbolju cenu. Nedostatak transparentnosti u tamnim pulovima može takođe da deluje na štetu učesnika, jer nema garancije da je trgovina izvedena po najpovoljnijoj ceni. Iznenadjujuće veliki udeo brokersko dilerskih trgovanja obavlja se unutar bazena - proces poznat kao internacionalizacija - čak i u slučajevima kada broker-trgovac ima mali udeo na američkom tržištu. Netransparentnost tamnog pula takođe može dovesti do sukoba interesa ako brokeri zastupnici trguju protiv svojih klijenata ili ako kompanijama VFT prodaju specijalni pristup tamnom pulu.
- ✓ Izloženost riziku od VFT: Kontroverze oko mračnih pulova su podstaknute tvrdnjama da su nalozi tamnog pula "idealna hrana" za agresivne strategije nekih VFT firmi koje koriste taktike poput "pinginga" kako bi otkrile velike skrivene naloga, a zatim angažovanje u arbitražnom postupku ili latentnoj arbitraži.
- ✓ Smanjen prosečan obim trgovanja smanjuje potrebu za tamnim bazama: prosečan obim trgovanja u mračnim pulovima je opao na samo oko 200 akcija dnevno. Berze poput Njujorške berze (NYSE), koji pokušavaju da zaustave gubitak tržišnog udela u borbi sa tamnim pulovima i alternativnim platformama za trgovanje, tvrde da smanjen obim trgovanja ukazuje na to da tamni pulovi postaju sve manje privlačni investitorima.

8 ISTRAŽIVANJE PRAVILNOSTI U PROMENAMA TRENDNA

Vodeći se istraživačkim pitanjima i zadatim hipotezama, kroz do sada objavljene publikacije i radove na temu visokofrekventnog trgovanja dobijena je jasna slika dominantnog učešća VFT u dnevnom trgovanju na globalnom finansijskom tržištu. Dalje, regulatorno je identifikovan i regulisan koncept trgovanja i potvrđeno da je doveo do izmene strukture finansijskog tržišta u pravcu smanjenja uticaja ljudskog faktora i sve prisutnijih oblika veštačke inteligencije.

Ovaj rad koristi prednosti bogatih regulatornih podataka o transakcijama unutar dnevnim fjučersima na indekse i pozicijama na kraju dana za period od 2012. do 2021. godine, kako bi se proučila veza između tržišta, kvalitet i obim učešća visokofrekventnih trgovaca (VFT) na svim tržištima i tokom vremena.

Rad ima za cilj da dopuni sve veću literaturu o VFT (npr. Menkveld, 2016; Brogaard, Carrion, Moiaert, Riordan, Shkilko i Sokolov, 2018; Brogaard, Henderšoti Riordan, 2019; Van Kervel i Menkveld, 2019) i, posebno, podskup ovoga literaturu koja istražuje kako VFT utiču na kvalitet tržišta i, samim tim, na socijalnu dobrobit (npr. Carrion, 2013; Menkveld, 2013, 2016).

U prvom delu analizirani su podaci o dnevnom trgovanju fjučersa na indekse SP mini i NQ mini tokom perioda od 10 godina. Procesiranje podataka obrađeno je kroz program STATA⁷. Obrađeni su i analizirani podaci o trgovanju, bazirani na minutnim podacima o broju unetih naloga i realizovanim cenama. Imajući u vidu da je VFT karakteristika izuzetno likvidnih tržišta, izabrani su fjučersi na indekse iz serije E-mini koja evolutivno prati razvoj i napredak tržišta kapitala kroz visoke tehnološke inovacije, i sama predstavlja korak napred u odnosu na inicijalno ponuđene instrumente kroz fjučerse na indekse. Ključne determinante koje su ispitivane su obim trgovanja i realizovana cena, da bi se daljom analizom išlo ka utvrđivanju trenutka izmene strategije, analize vremenske doslednosti i napuštanja tržišta i prelaska na alternativna. Analizirajući trgovanje iz dana u dan u vremenskom intervalu od 10 godina, najpre su primenjivane metode tehničke analize, pokretni proseci i stepen povraćaja kako bi se utvrdilo posmatrajući podatke unazad da li je bilo moguće utvrditi značajan stepen pravilnosti u kretanjima cena indeksa

⁷ Stata – Kompletan, integrisani softverski paket koji obezbeđuje sve potrebe nauke o podacima—manipulaciju podacima, vizuelizaciju, statistiku i automatizovano izveštavanje.
<https://www.stata.com/>

i naročito identifikovati momente preokreta trenda koji su ključni za donošenje odluka o otvaranju ili zatvaranju trgovačkih pozicija.

Kako su rezultati pokazali visoku korelaciju između fjučersa na indekse E-mini SP i NQ, u daljoj analizi, baziranoj na Diebold-Yilmaz modelu analize prelivanja, ispitivana je međusobna povezanost odnosno uticaj između fjučersa. Za potrebe ispitivanja dinamičke povezanosti i efekta prelivanja greške sa jednog berzanskog instrumenta na drugi, odnosno sa jednog na drugo tržište, u užem smislu, uveden je i treći instrument iz kategorije mini fjučersa na indeks, i to Dow Jones mini fjučers. Analiza povezanosti za navedena tri fjučersa na indekse sprovedena je na bazi koja obuhvata podatke o dnevnom trgovanju u periodu od 2018. godine do 2022. godine.

8.1 Metodologija istraživanja i izvori podataka

Procesiranje podataka kroz program Stati rađeno je na bazi poznatih modela tehničke analize koji su u širokoj primeni i služe kao osnov za uspostavljanje bazičnih algoritama VF trgovačkih strategija. Ipak, kako je istraživačko pitanje usmereno ka predikciji, odnosno, utvrđivanju momenta preokreta, primenjeni su napredni modeli Izenađenja (Surprise) i Ukrštanja (Crossover).

8.1.1 Pokretna korelacija

Pokretna korelacija je statistička mera koja kvantifikuje odnos između dve vremenske serije tokom određenog vremenskog perioda. U radu je primenjena korelaciona analiza i to analiza pokretne korelacije, koja jednostavno primenjuje korelaciju između dve vremenske serije podataka o dnevnom trgovanju fjučersa na indeksima mini S&P and mini NASDAQ, kao kalkulacije pokretnog prozora. Izračunavanje se vrši uzimanjem Pirsonovog koeficijenta korelacije između dve vremenske serije za određeni vremenski period, kao što je prošla godina ili prošli mesec, a zatim ponavljanjem izračunavanja za uzastopne periode, kao što su prethodne dve godine ili prethodna dva meseca. Ovaj proces se ponavlja dok se ne izanalizira cela vremenska serija, što rezultira krivom korelacije koja pokazuje korelaciju između dve vremenske serije tokom posmatranog vremenskog perioda.

Pokretna korelacija se često koristi za identifikaciju trendova ili obrazaca u odnosu između dve vremenske serije i za identifikaciju perioda visoke ili niske korelacije. Može

se koristiti u različitim kontekstima, uključujući finansijsku analizu, ekonomsku analizu i upravljanje rizikom. Na primer, pokretna korelacija se može koristiti za analizu odnosa između cena akcija dve kompanije ili kurseva dve valute, ili za procenu odnosa između ekonomskih indikatora, kao što su rast BDP-a i stope nezaposlenosti. Jedna od glavnih prednosti pokretne korelacije je da daje mogućnost vizualizacije promena u korelaciji tokom vremena, što je i bilo potrebno u ovom ispitivanju.

8.1.2 Model iznenađenja (Surprise)

Postoji veliki broj istraživanja o obrascu povrata oko i nakon događaja koji je izazvao preokret. Većina studija zaključuje da pojava definisana kao *Iznenađenje* dovodi do abnormalnih prinosa u periodu nakon objave, koji najčešće obuhvata trgovačke dane od dana objave do nekoliko meseci nakon objave. U akademskoj literaturi, abnormalni obrazac povrata naziva se odstupanje nakon objavljivanja neke informacije. Pomeranje je generalno pozitivno za pozitivna iznenađenja najave pozitivnih vesti i negativno za negativna iznenađenja. Prema tome, studije tvrde da investitori nedovoljno reaguju na informacije sadržane u samoj objavi. Ako bi investitori u potpunosti uključili informacije u vreme objave, ne bi trebalo da se pojavi obrazac odstupanja nakon objave. Međutim, ovaj vid reakcije je značajno prevaziđen sa pojavom VFT. Analizu iznenađenja mogu koristiti investitori i analitičari da identifikuju potencijalne mogućnosti ili rizike na finansijskim tržištima, kao i kompanije da identifikuju potencijalne pretnje ili prilike za svoje poslovanje.

Važno je napomenuti da je analiza iznenađenja samo jedan alat među mnogima koji se može koristiti za analizu finansijskih podataka i da je treba koristiti u kombinaciji sa drugim alatima i tehnikama kako bi se dobila potpunija slika o tržišnim uslovima.

Za potrebe istraživanja momenta preokreta na tržištu izvršeno je dalje prilagođavanje podataka u cilju preciznijeg merenja i identifikovanja obrazaca promene trenda i to pre svega odstupanjem u promeni cene na zatvaranju u vremenskom intervalu, a zatim i merenjem stope zavisnosti obima trgovanja, odnosno pretpostavljene snage obima kojim se izvršava preokret trenda na tržištu.

Modeliranje baze podataka je urađeno na sledeći način:

- Zadržane su cene na zatvaranju trgovačkog dana po izvršenju poslednjeg naloga za oba indeksa i oni su spojeni u jednu bazu – R (Return)
- Obračunata je relativna promena cene na zatvaranju Δ Return – dinamička mera promene cene na zatvaranju iz dana u dan za ceo vremenski interval
- Za svaki dan je obračunat i prosek relativne promene return-a za prethodnih 365 dana - $\mu\Delta R$
- Obračunata je i standardna devijacija Δ Return na bazi prethodnih 365 dana - $\sigma R365$
- Na kraju je obračunat pretpostavljen Surprise po svakom danu za svaki indeks $(\Delta \text{Return} - \mu\Delta R) / \sigma R365$

Napravljene su grupe Surprise da bi se lakše grafički prikazali slučajevi kada su iznenađenja bila značajnija, i to prema sledećim kriterijumima:

- Do 1 – obračunata vrednost surprise ≤ 1
- Do 2
- Do 3
- Do 4
- Preko 4 – najznačajniji skokovi

Napravljena je indikacija, tip surprise sa vrednostima “pozitivan” i “negativan” zavisno od toga da li je obračunati surprise bio veći ili manji od 0.

Na kraju je obračunat i 95 percentil surprise za oba fjučersa na indekse u celom periodu podataka i zatim je napravljena još jedna indikacija u cilju utvrđivanja da li je surprise određenog datuma iznad ili ispod 95 percentila (na principu grupe preko 4) i to sve u cilju jasnijeg uočavanja značajnih promena.

Radi identifikacije kretanja posmatrane pojave, odnosno ponašanja pre velikih surprise dana, izvršeno je novo prilagođavanje podataka i to tako što su:

- Zadržani su dani u kojima je surprise bio iznad 95. percentila
- Izdvojeni periodi: Surprise dana – dan kada je surprise preko 95 percentila
- Izolovane grupe:
 - 6 dana do surprise
 - 5 dana do surprise
 - 4 dana do surprise

- 3 dana do surprise
- 2 dana do surprise
- 1 dan do surprise.

Cilj ovakvog prilagođavanja je bio da se sagleda kako se kreće trgovanje u danima koji su prethodili velikom surprise, odnosno da li obim određenih naloga ili vremenski periodi ispostavljanja nekih naloga igra ulogu u „pripremi“ surprise događaja.

Nakon što su kreirani periodi prema prethodno navedenim kriterijumima, napravljena je baza za svaki fjučers na indeks po satima sa sledećim kolonama:

- Datum
- Sat
- Broj naloga (koliko je naloga bilo u satu)
- Obim
- Obim trgovanja.

Za detaljno razumevanje uticaja ispostavljenog broja naloga (volumena) i analize vremena ispostavljanja naloga, urađeno je prilagođavanje podataka o veličini i tipu naloga.

Zadržana je osnovna baza podataka sa isporučenim volumenom na minutnom nivou za svaki dan trgovanja u toku preciranog radnog vremena tržišta.

Za svaki indeks izračunat je prosečan volumen na bazi prethodnih 390 redova (24 h) kako bi se obračunao koji je prosečan volumen bio u prethodnom danu trgovanja.

Dalje, za svaki nalog je zatim obračunat odnos datog naloga u odnosu na prosečan volumen.

Podaci su kategorizovani tako da je:

- Do proseka – ako je odnos do 1
- Preko proseka – ako je odnos preko 1
- Dodat je i period (6 dana do surprise – surprise i ostatak perioda ako nije nijedan od tih dana)

Zatim je napravljena poslednja modifikacija podataka poredeći veličinu ispostavljenih naloga pojedinačno i utvrđujući red veličina:

- Veliki kupovni nalog – veličina naloga=„iznad proseka” i tip naloga=„Kupovni”
- Veliki prodajni nalog
- Veliki mirovanje nalog

- Mali kupovni nalog
- Mali prodajni nalog
- Mali mirovanje nalog.

Baza podataka za navedene fjučerse na indekse je praćena u periodu od 10 godina, od 2012. do 2022. godine sa poslednjim dostupnim podacima. Za svaki dan trgovanja je formirana tabela koja obuhvata minutne promene evidentirane na trgovačkoj platformi. Modeliranje podataka procesno je odrađeno tako što je za svaki od ispitivanih fjučersa na indekse napravljena baza podataka koja sadrži istovetne elemente:

- Datum
- Sat
- Minut
- Dan u nedelji
- Godina
- Mesec
- Open - cena na otvaranju trgovanja
- High – najviša postignuta cena tokom dana
- Low – najniža postignuta cena tokom dana
- Close – cena na zatvaranju trgovanja
- Volume – obim istrgovanih ugovora
- Trade volume – $\text{volume} * \text{close}$ – broj ugovora na zatvaranju trgovanja

Tipovi naloga su dalje kategorizovani na sledeći način:

- Kupovni – kada je cena na otvaranju dana manja od cene na zatvaranju prethodnog dana ($\text{open} < \text{close}$)
- Prodajni – kada je cena na otvaranju viša od cene na zatvaranju prethodnog dana ($\text{open} > \text{close}$)
- Mirovanje – cena na zatvaranju je istovetna ceni na otvaranju novog trgovačkog dana ($\text{open} = \text{close}$)

Obim trgovanja (trade volume) definisan je i kategorizovan na osnovu veličine ispostavljenih naloga, i to:

- Do 400 – ako je realizovani obim trgovanja manji od 400
- Preko 400 – ako je realizovani obim trgovanja preko 400

Da bi podaci bili u potpunosti uparivi urađeno je modeliranje podataka u cilju očuvanja kvaliteta baze podataka. Kreirana je maksimalna matrica podataka – od prvog do poslednjeg datuma uz veštačko (automatsko) umetanje svih datuma koji su nedostajali. Zatim je uparena sa stvarnom bazom izvornih podataka.

Tamo gde se baze ne uparuju znači da za taj datum nema podataka u bazi podataka i taj datum dobija indikaciju “nema podataka” i kao takav ostaje van analize.

Analiza kreirane radne baze podrazumeva dalje prilagođavanje u skladu sa stvarnim okvirom regularnog trgovanja:

- Uklonjeni su iz dalje analize subote i nedelje;
- Zadržan je vremenski interval od 15.30h do 21.00h jer je to period rada tržišta u skladu sa prilagođavanjem vremenskoj zoni;
- Uklonjen je period nakon marta 2022. godine jer u izvornim podacima nije bilo dovoljno podataka da se izvrši potpuno uparivanje fjučersa na indekse.

8.1.3 Model ukrštanja indikatora (Crossover)

Ukrštanje se odnosi na slučaj kada se indikator i cena, ili više indikatora, preklapaju i ukrštaju. Ukrštanja se koriste u tehničkoj analizi za potvrđivanje obrazaca i trendova kao što su preokreti i proboji, generišući signale za kupovinu ili prodaju u skladu sa tim. Različiti investitori koriste pokretne proseke iz različitih razloga. Neki ih primenjuju kao svoj primarni analitički alat, dok ih drugi jednostavno koriste kao kontrolni parametar kako bi podržali svoje investicione odluke.

Bez obzira na to koliko pokretni proseki mogu biti korisni zbog vitalnih podataka koje nam pružaju, svi oni trpe jedno zajedničko ograničenje – oni su indikator koji zaostaje. Do trenutka kada 89-dnevni MA pokretni prosek krive ide nagore ili naniže da bi potvrdio trend, tržište je već iscrpelo deo tog poteza i možda se čak bliži kraju. Naravno, 20-dnevni pokretni prosek će brže odražavati kretanje cena, ali će i dalje zaostajati. Iako eksponencijalni proseki ubrzavaju signale, svi MA se pridružuju trgovačkoj strani prekasno. Zbog toga investitori ne zasnivaju svoje odluke o trgovanju samo na pokretnim prosecima i uglavnom čekaju najjače moguće signale koje generišu – prelaze.

Ipak, za potrebe analize podataka o trgovanju u dugom vremenskom intervalu, u ovom radu, uvedena su dva pokretna proseka MA 50 i MA 200 koji respektivno mere promenu prosečne cene u prethodnih 50 i 200 dana trgovanja.

Postupak modeliranja baze podataka urađen kroz sledeće korake:

- Obračunat je prosečan close po danu za svaki indeks
- Obračunat je prosek na bazi prethodnih 50 dana
- Obračunat je prosek na bazi prethodnih 200 dana
- Obračunata je razlika proseka 50 i 200 dana (moving average difference)
- Dodata je indikacija crossover da ima vrednost 1 u sledećem slučaju:
 - Ako je $\text{moving average difference} \geq 0$, a $\text{moving average difference}$ prethodnog dana < 0
 - Ako je $\text{moving average difference} < 0$, a $\text{moving average difference}$ prethodnog dana ≥ 0
- Dodati su i signali:
 - Kupovni – $\text{crossover} = 1$ i $\text{moving average diff} > 0$
 - Prodajni – $\text{crossover} = 1$ i $\text{moving average diff} < 0$

8.2 Analiza preliivanja i međuzavisnosti indeksa E-mini serije (Diebold Yilmaz test preliivanja)

Radi detaljnije analize zavisnosti ili povezanosti ispitivanih indeksa primenjen je model merenja preliivanja volatilnosti sa jednog instrumenta na drugi, odnosno test međuzavisnosti koji treba da odgovori na pitanje u kojoj meri je jedan instrument zavisan i uslovljen kretanjem drugog, odnosno koliko povratno imaju uticaj jedan na drugi. Kao kontrolni parametar uveden je i treći indeks u primeni testa povezanosti koji se zove Diebold Yilmaz test preliivanja i dinamičke zavisnosti varijabli.

Primena modela merenja povezanosti koju opisuje Diebold Yilmaz metod bi se činila centralnom za savremeno merenje i upravljanje rizikom. Ova metoda zaista ima istaknuto mesto u ključnim aspektima tržišnog rizika (povezanost povrata i koncentracija portfelja), kreditni rizik (podrazumevana povezanost), rizik druge ugovorne strane i rizik blokade (bilateralna i multilateralna ugovorna povezanost), i ne manje važno, sistemski rizik

(povezanost širom sistema). To je takođe centralno za razumevanje osnovnih stvari makroekonomskih rizika, posebno rizika poslovnog ciklusa (realna aktivnost unutar i među zemljama).

Mere zasnovane na korelaciji ostaju široko rasprostranjene, ali, mere samo parove i uglavnom su bazirane na linearno Gausovo razmišljanje, čineći ih ograničenom vrednošću u kontekstu finansijskog tržišta.

Različiti autori na različite načine otklanjaju ovu situaciju. Pristup ekvi-korelacije Engle i Kelli (2009), na primer, koristi prosečne korelacije za sve parove. The CoVaR pristup Adrijana i Brunermajera (2008) i marginalni očekivani nedostatak pristup Acharia i dr., (2010) prate povezanost između individualno-firmih i ukupnih kretanja tržišta i takođe se manje oslanjaju na linearne Gausove metode.

Iako ove i razne druge mere su svakako od interesa, one mere različite stvari, i to jedinstveno, dok šira slika ostaje nedefinisana. U cilju razrešenja ove situacije, u ovom radu se primenjuje jedinstveni okvir za konceptualizovanje i empirijsko merenje povezanosti i razvija dalje na različitim nivoima, od parova indeksa preko sistema njihovog unakrsnog delovanja putem preliivanja, odnosno putem dekompozicije varijanse iz aproksimativnih modela.

U par radova, Diebold i Yilmaz (2009, 2012) predložili su izračunavanje indeksa „preliivanja“ ispitivanjem dekompozicije varijanse (2009) i „generalizovane“ dekompozicije varijanse (2012) za VAR na velikom skupu serije i njihovo agregiranje u mere "do" i "od" za tok varijanse. Osnovna kalkulacija je ista za sve. Međutim, rad navedenih autora iz 2009. godine koristi standardnu faktorizaciju Choleskog (koja je osetljiva na redosled — deo rada ispituje otpornost na promene u redosledu), dok rad iz 2012. godine zasniva proračun na „generalizovanom" impulsnom odgovoru, a ne na stvarnoj faktorizaciji. Iako ovo drugo nije osetljivo na naručivanje, ono proizvodi dekompoziciju količine koja nema pravu ekonomsku interpretaciju, dok faktorizacija Choleskog dekomponuje stvarne varijanse greške prognoze serije.

Radovi Diebold i Yilmaz -a su se pokazali veoma popularnim, što je izazvalo dosta pitanja o proširenjima tehnike. Važno je razumeti šta ovo može, a šta ne može. Ako se pogleda

originalni rad iz 2009. godine, on je prepakovao standardne dekompozicije varijanse za veoma veliki skup (sličnih) serija. Ako se umesto toga, uzme strukturni model skromnije veličine, mogu se jednostavno koristiti standardne FEVD direktno – agregiranje u „od“ i „do“ čak nema smisla kada udari ne odgovaraju jedan na jedan sa varijablama. Ako se uzme strukturiraniji model savremene interakcije, šokovi će se obično tumačiti kao stvari poput „ponuda“, „tražnja“, „monetarna politika“, koje nemaju očiglednu direktnu vezu sa serijom i koje nemaju bilo kakvo agregiranje po grupama šokova.

Tabela 5. Pregled indikatora koje testira metod Diebold and Yilmaz

Indeks	Formula	Interpretacija
(1) Totalna povezanost	$H_t^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \Pi_{j,t}^g(J)}{N} \times 100$	Pokazuje koliko se šok jedne varijable preliva na druge.
(2) Totalna povezanost ka drugima	$H_{i \rightarrow j,t}^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \Pi_{j,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^N \Pi_{j,t}^g(J)} \times 100$	Ukazuje kada varijabla i prenosi svoje šokove na druge varijable j
(3) Totalna povezanost od drugih	$H_{i \leftarrow j,t}^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \Pi_{i,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^N \Pi_{i,t}^g(J)} \times 100$	Prikazuje uzajamnu zavisnost varijable i od varijabli j .
(4) Neto uzajamna povezanost	$H_{i,t}^g(J) = H_{i \rightarrow j,t}^g(J) - H_{i \leftarrow j,t}^g(J)$	Pokazuje jačinu i , odnosno uticaj na povezane varijable. $H_{i,t}^g(J) > 0$ Varijabla i je neto prenosilac $H_{i,t}^g(J) < 0$ Varijabla i je neto primalac

Izvor: (Diebold, Yilmaz 2014)

8.2.1 Koncept povezanosti

Diebold Yilmaz pristup povezanosti zasniva se na proceni udela varijacije greške prognoze u analiziranoj varijabli (kompaniji, akciji, indeksu, tržištu, državi, itd.) zbog šokova koji su nastali negde drugde. Ovo je blisko povezano sa poznatim ekonometrijskim pojmom dekompozicije varijanse, pri čemu se varijansa greške prognoze promenljive i dekomponuje na delove koji se pripisuju raznim varijablama u sistemu. Označavamo sa $D^H j$ ekompoziciju varijanse ij -tog sastavni deo H -koraka; to jest, deo varijanse greške prognoze H -koraka promenljive i usled šokova u promenljivoj j . Sve naše mere povezanosti – od jednostavnih parova do sistema – zasnivaju se na dekompozicijama varijanse „ne-vlastite“ ili „unakrsne“, ključ je $i \neq j$.

$$d_{ij}^H, i, j = 1, \dots, N, i \neq j$$

Razmotrimo N -dimenzionalni kovarijanski stacionarni proces generisanja podataka sa ortogonalnim šokovima:

$$x_t = \Theta(L)u_t, \Theta(L) = \Theta_0 + \Theta_1 L + \Theta_2 L^2 + \dots, E(u_t u_t^1) = I$$

Primetimo da je Θ_0 ne mora biti dijagonalno. Svi aspekti povezanosti sadržani su u ovoj veoma opštoj predstavi. Konkretno, savremeni aspekti povezanosti su sažeti u Θ_0 , dok su dinamički aspekti u $\{Q_1, Q_2, \dots\}$

Ipak, pokušaj razumevanja povezanosti preko potencijalno mnoštvo stotina koeficijenata u $\{Q_0, Q_1, Q_2, \dots\}$ je tipično beskorisno. Potrebna je transformacija $\{Q_0, Q_1, Q_2, \dots\}$ koja bolje otkriva i kompaktnije sumira povezanost. Dekompozicije varijanse postižu ovo:

	x_1	x_2	...	x_N	Od drugih
x_1	d_{11}^H	d_{12}^H	...	d_{1N}^H	$\sum_{j=1}^N d_{1j}^H, j \neq 1$
x_2	d_{21}^H	d_{22}^H	...	d_{2N}^H	$\sum_{j=1}^N d_{2j}^H, j \neq 2$
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots
x_N	d_{N1}^H	d_{N2}^H	...	d_{NN}^H	$\sum_{j=1}^N d_{Nj}^H, j \neq N$
Prema drugima	$\sum_{i=1}^N d_{i1}^H$ $i \neq 1$	$\sum_{j=1}^N d_{i2}^H$ $i \neq 2$...	$\sum_{i=1}^N d_{iN}^H$ $i \neq N$	$\frac{1}{N} \sum_{ij=1}^N d_{ij}^H$ $i \neq j$

Tabele povezanosti

Jednostavna tabela, koju nazivamo tabela povezanosti, polazna je osnova za razumevanje različitih mera povezanosti i njihovih odnosa. Njen glavni gornji levi blok $N \times N$ sadrži dekompozicije varijanse. U daljem razmatranju taj gornji levi blok nazivamo “matrica dekompozicije varijanse” i označavamo je sa:

$$D^H = [d_{ij}^H]$$

Tabela povezanosti jednostavno povećava D^H sa krajnjom desnom kolonom koja sadrži sume redova, a donji red sadrži zbir kolona, i donji desni element koji sadrži veliki prosek, u svim slučajevima za $i \neq j$.

Unosi van dijagonale D^H su delovi N dekompozicija varijanse prognoze-greške od značaja iz perspektive povezanosti; mere uzajamno usmerenu povezanost. Otuda definišemo parno usmerenu povezanost od j do i kao:

$$C_{i \leftarrow j}^H = d_{ij}^H$$

Imajući na umu da generalno $C_{i \leftarrow j}^H \neq C_{j \leftarrow i}^H$, tako da postoji $N^2 - N$ odvojenih parno usmerenih mera povezanosti.

Ponekad nas zanima neto, za razliku od bruto, upareno usmerene povezanosti. Odmah definišemo mrežnu parno usmerenu povezanost kao:

$$C_{ij}^H = C_{j \leftarrow i}^H - C_{i \leftarrow j}^H$$

Postoje $N^2 - N/2$ mere neto parno usmerene povezanosti. Sada ne razmatramo pojedinačne elemente D^H , već njegov vandijagonalni red ili kolonu sume. Uzmite, na primer, prvi red. Zbir njegovih vandijagonalnih elemenata daje udeo od varijansa prognoze-greške u H-koraka promenljive 1 koja dolazi od šokova koji nastaju u drugim varijablama (sve druge, za razliku od jednog drugog). Stoga zovemo vandijagonalni red i kolonu sume, označene sa „od“ i „do“ u tabeli povezanosti, ukupna usmerena povezanost.

To jest, mi definišemo totalnu usmerenu povezanost od drugih ka i kao:

$$C_{i \leftarrow \circ}^H = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N d_{ij}^H$$

i totalna usmerena povezanosti od drugih ka j kao:

$$C_{\circ \leftarrow j}^H = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^N d_{ij}^H$$

Postoji $2N$ mera ukupne usmerene povezanosti, N „drugima“ ili „prenošeno“, i N „od drugih“ ili „primljeno“, analogno ukupnom izvozu i ukupnom uvozu za svaki skupa od N zemalja.

Baš kao i kod povezanosti u paru, ponekad nas zanima neto total efekti. Neto ukupnu usmerenu povezanost definišemo kao:

$$C_i^H = C_{o \leftarrow i}^H - C_{i \leftarrow o}^H$$

Postoji N neto mera ukupne usmerene povezanosti.

Konačno, ukupan broj vandijagonalnih unosa u D^H (ekvivalentno, zbir kolona „od“ ili red „do“) meri ukupnu povezanost. Imamo:

$$C^H = \frac{1}{N} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^N d_{ij}^H$$

Tabela povezanosti jasno pokazuje kako se može početi sa najrašćlanjenijim merenjem povezanosti (npr. mikroekonomske mere, mere povezanosti na nivou firme, u parovima) i agregirati ih na različite načine da se dobije makroekonomska ukupna usmerenost i mera ukupne povezanosti. Različite grupe mogu biti relativno više zainteresovane za jednu ili drugu meru. Na primer, kompanija i može biti maksimalno zainteresovana za povezanost drugih kompanija sa njima, ili obratno, kako su konkurenti povezani sa njom. Nasuprot ovom, regulatori bi se mogli više baviti identifikovanjem sistemski važnih firmi j , u smislu merenja uticaja velike ukupne usmerene povezanosti ka drugima na tržištu ili mogli biti zainteresovani za praćenje ukupne (sistemske) povezanosti C^H .

Korelisani šokovi

U ortogonalnom strukturnom sistemu o kojem se do sada raspravljalo, dekompozicije varijanse se lako izračunavaju, jer ortogonalnost osigurava da je varijansa ponderisane sume jednostavno odgovarajući ponderisan zbir varijansi. Ali šokovi redukovane forme su retko ortogonalni. Za identifikaciju nekoreliranih strukturnih šokova od koreliranih šokova smanjenog oblika, jedan mora, neizbežno, da uspostavi pretpostavke. Ponekad je ovo manje-više transparentno, kao kod identifikacije vektorske autoregresije sa faktorom Choleski (VAR) popularizovane od strane Simsa (1980), ili u bilo koji od rezultata naknadnih „strukturnih“ VAR identifikacija. Ponekad je manje transparentno, ali podjednako istinito, kao u okviru generalizovane dekompozicije varijanse (GVD) od Koop i dr., (1996) i Pesaran i Šin (1998), ili u dubljoj strukturnoj dinamici stohastičkog

pristupa opšte ravnoteže kao što su DiNicolo i Lucchetta (2010), koji otelotvoruju veliki skupovi potvrđenih pretpostavki.

Identifikovane pretpostavke su upravo to – pretpostavke – i svaki skup pretpostavki za identifikaciju može se ispostaviti kao pogrešan. Rezultati zasnovani na tradicionalnoj identifikaciji faktora Choleski, na primer, mogu biti osetljivi na redosled, pošto identifikacija faktora Choleskog predstavlja pretpostavku o određenom rekurzivnom uređenju. Mnogi modeli su upravo suprotni previše identifikovanim, tako da se ograničenja identifikacije ne mogu testirati. Rezultat je da razumni ljudi mogu da se ne slažu u vezi sa svojim preferiranim pretpostavkama, i to nije redak slučaj.

8.2.2 Indeks prelivanja (Spillover index)

Ukupni indeks prelivanja je mera koja obuhvata stepen do kojeg učinak jedne varijable utiče na učinak druge. Izračunava se sumiranjem uticaja koji šokovi jedne varijable imaju na druge, uzimajući u obzir njihovu ukupnu povezanost.

Indeks ukupnog prelivanja se često koristi kao sredstvo za procenu potencijalnog uticaja ekonomskih kretanja u jednoj zemlji na globalnu ekonomiju. Na primer, ako zemlja ima visok ukupni indeks prelivanja, verovatno je da će ekonomski šokovi u toj zemlji imati značajan uticaj na ekonomski učinak drugih zemalja. Ovo može biti važno za kreatore politike i investitore koji pokušavaju da razumeju potencijalne rizike i prilike povezane sa ekonomskim razvojem u različitim zemljama.

Postoje različiti načini za izračunavanje ukupnog indeksa prelivanja, a specifični pristup koji se koristi zavisiće od podataka i analitičkih ciljeva studije. Neke studije mogu koristiti ekonometrijske modele za procenu efekata prelivanja, dok druge mogu koristiti podatke o trgovinskim tokovima ili finansijskim vezama između zemalja.

8.3 Modeliranje podataka prema zadatom vremenskom periodu i vrstama berzanskih indeksa

Imajući u vidu istraživačka pitanja i hipoteze, kao adekvatni instrumenti za istraživački rad odabrani su fjučersi na indekse američkog tržišta kapitala, kao referentni instrumenti koji najcelishodnije oslikavaju celokupno tržište. Kako se VFT pojavio i razvijao kao derivat bazičnog modela trgovanja, sledstveno tome su ispitivani tržište i instrumenti odabrani prema kriterijumima koji zadovoljavaju visoku tehnološku razvijenost, visok stepen likvidnosti i ispunjenost regulatornih zahteva pre svega u vidu transparentnosti i zaštite prava investitora.

Izabrani instrumenti su fjučersi na E-mini indekse koju su pojedinačno posmatrani na dnevnom nivou, u periodu od pet godina od dana kada su uvedeni u trgovanje. Na osnovu posmatranih podataka analizirana je njihova uzajamna veza. U izabranom vremenskom intervalu od pet godina obuhvaćen je period pre pojave korona virusa, zatim period tokom trajanja pandemije korona virusom i uticaja iste na tržište, period zatvaranja trgovanja a potom i period značajno povećanog političkog rizika izazvan krizom usled nastalog rusko-ukrajinskog konflikta.

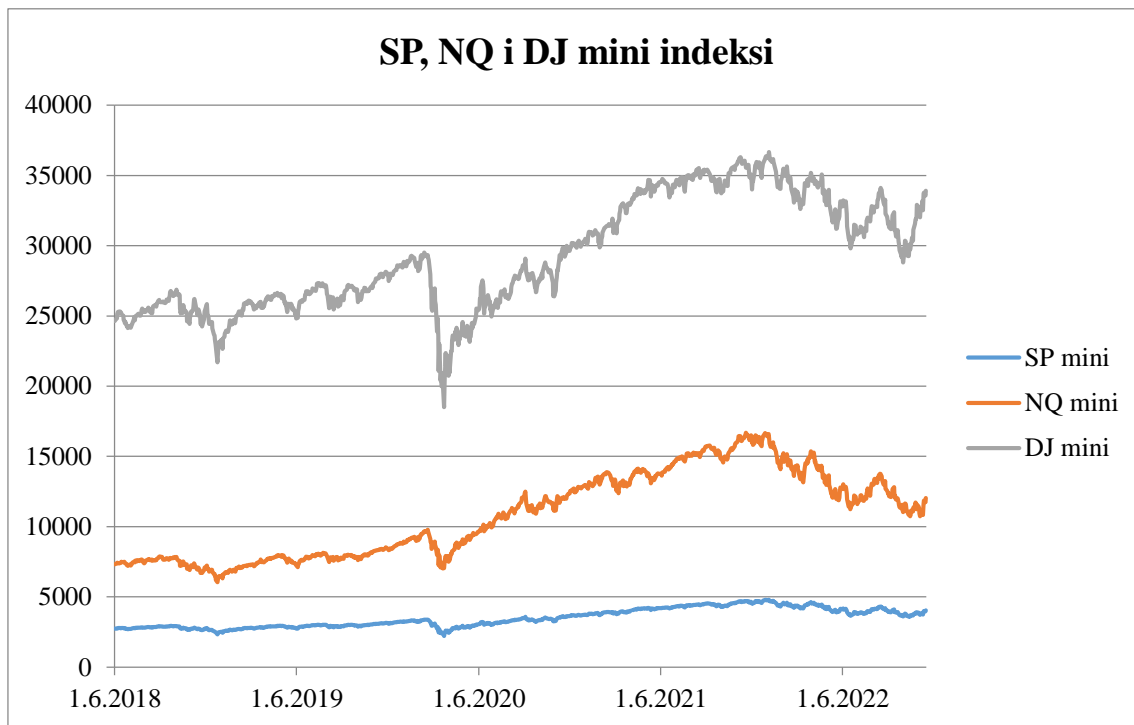
Fjučersi na E-mini berzanske indekse su zasnovani na glavnim ili „benchmark“ berzanskim indeksima koji obuhvataju najširi spektar akcijskog kapitala vodećih kompanija i najvernije oslikavaju kretanja na tržištu. Kao derivativni instrumenti, ovi proizvodi dozvoljavaju trgovcima ili investitorima da kapitalizuju očekivano kretanje referentnih indeksa. Kao instrumenti za trgovanje dostupni su na glavnim berzama koje su predmet striktnog regulatornog nadzora od strane vladinih agencija SAD i Komisije za hartije od vrednosti (SEC) pa kao takve podrazumevaju čitav niz finansijskih garancija.

Smatra se da fjučersi na E-mini berzanske indekse, generalno, veličinom zauzimaju 20 odsto verzije standardnih fjučersa na indeks akcija koje se nude na CME. Kao i fjučersi na berzanske indekse, izmiruju se u gotovini do spot vrednosti indeksa. E-mini ugovori su dostupni za trgovanje isključivo na CME Globek elektronskoj verziji trgovačke platforme.

Dok fjučersi na berzanske indekse datiraju iz 1982. godine, fjučersi na E-mini indekse su prvobitno predstavljeni 1997. godine kao odgovor na činjenicu da su vrednosti kapitala stalno rasle u prethodnih petnaest godina i virtualne dolarske vrednosti mnogih fjučersa na berzanske indekse podigli na veoma visoke nivoe. Dakle, koncept je bio da se razvije fjučers ugovor koji bi bio dostupan aktivnim pojedinačnim trgovcima, a kojima se trguje isključivo putem kompjutera za razliku od tradicionalnog trgovanja putem berzanskih posrednika.

Fjučersi na E-mini berzanske indekse debitovali su 1997. godine, sa uvođenjem fjučers ugovora na E-mini indeks S&P 500, postali su najbrže rastući proizvodi u istoriji. Vrednost prosečnog dnevnog obima trgovanja u dolarima je izuzetnih 138,41 milijardi dolara za fjučerse na indeks E-mini S&P, dok fjučersi na indeks E-mini NASDAQ-100 imaju dnevni obim od 12,81 milijardi dolara. Dakle, može se sa sigurnošću zaključiti da su obe linije proizvoda prilično atraktivne i aktivno trgovane od strane širokog spektra institucionalnih, profesionalnih i pojedinačnih učesnika na tržištu. Ipak, fjučersi na indekse E-mini zasnovani su na većini značajnih berzanskih indeksa i imaju tendenciju da i dalje rastu brže nego njihovi izvorni instrumenti upravo iz razloga što su dostupni širem spektru investitora.

Vrednost koju predstavlja jedan ugovor fjučers na indeks E-mini S&P 500 izračunava se kao proizvod od 50 dolara i cene fjučersa na indeks S&P 500 na taj datum. Na isti datum, vrednost koju predstavlja ugovor jednog fjučersa na indeks E-mini NASDAQ-100 je izračunata kao proizvod od 20 dolara i cene fjučersa na indeks NASDAQ.



Slika 14. SP, NQ, DJ mini indeksi

Izvor: Autor

Za profesionalne investitore, ali i za sve ostale uključujući najširi krug zainteresovanih učesnika, ključni aspekti trgovanja fjučers ugovorima na E-mini indekse su zahtevana margina, likvidnost i mesto trgovanja.

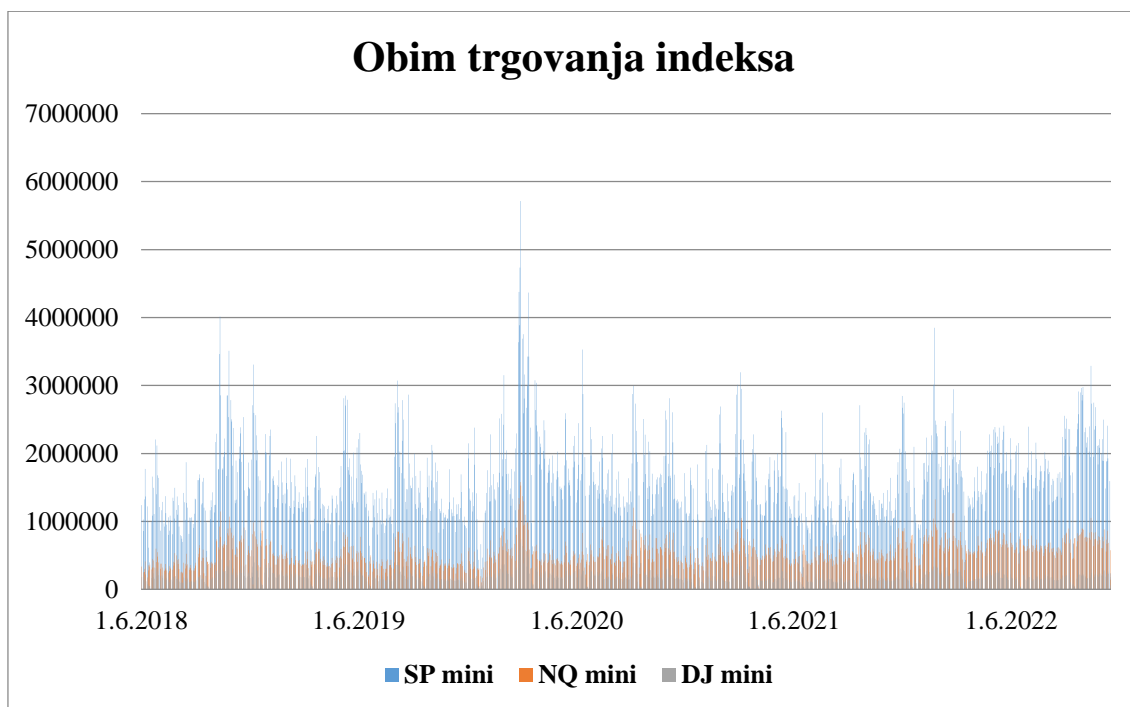
Kapitalni zahtevi ili pravila o marži su izrazita promena koju su doneli fjučers ugovori na E-mini indekse. Dok je za trgovanje određenim instrumentima bilo neophodno na ime trgovačke margine uplatiti najmanje 50% vrednosti nominalnog ugovora, trgovci fjučersima objavljuju maržni depozit ili garanciju za pokriće obezbeđenja transakcije, a ne iznos koji implicira nominalna vrednost fjučers ugovora. Povezani zahtevi za garanciju ili marginu E-mini fjučersa su dizajnirani da odražavaju maksimalni očekivani rizik povezan sa pozicijom iz dana u dan, tj. rizik jednodnevne cene.

Uzmimo na primer da je nominalna vrednost fjučers ugovora od 38.940 dolara za E-mini S&P 500 indeks, zahtevana margina bi bila na 6.188 dolara ili ~15,9 odsto od nominalne vrednosti ugovora od 38.940 dolara za E-mini S&P 500 indeks. Slično, E-mini NASDAQ-100 fjučersi su imali inicijalno spekulativni zahtev za garanciju učinka od 4.000 dolara ili ~16,8 procenata vrednost ugovora od 23,825 dolara. E-mini DJIA (5 dolara) i S&P MidCap 400 ugovori ponudio leveridž od ~14,9 procenata i ~17,6 procenata, respektivno.

Zatim ćemo razmotriti implikacije ove funkcije poluge na kupovinu E-mini S&P fjučers ugovora u odnosu na kupovinu 500 SPDR. Pretpostavimo da investitor kupi jedan fjučers ugovor po ceni od 778,80 dolara, što odgovara vrednosti od 38.940 dolara, uz maržu od 6.188 dolara. Tržište raste za 40 indeksa i pokazuje cenu na 818,80 dolara i investitor prodaje ugovor za profit od 2.000 dolara – što je jednako profitu od 32,3 odsto na početnoj marži od 6.188 dolara (ne uključujući troškove naknada i provizija).

Sada ćemo razmotriti situaciju da investitor kupuje pretpostavljeni ekvivalent E-mini ugovora kupovinom 500 SPDR-ova po ceni od 78,18 dolara, a zatim prodaje po ceni na 82,18 dolara, za profit od 2.000 dolara. Prema regulatornim pravilima trgovanja, početna margina je 50 procenata kupovne cene od 39.090 dolara, ili 19.545 dolara, što odražava profit od 10,2 odsto na početnu maržu. I, naravno, investitor i dalje duguje kamatu svom brokeru koja se obračunava na neplaćeni iznos od 50 odsto tokom transakcije.

Dakle, fjučers ugovori na E-mini indekse pružaju priliku da se kapital iskoristi za veći obim od ostalih ponuđenih instrumenata. Naravno, mora se voditi računa o primeni takve poluge u smislu izloženosti riziku i prevenciji gubitaka u korišćenje finansijskih sredstava.



Slika 15. Obim trgovanja indeksa

Izvor: Autor

Poluga ili leveridž se primenjuje u oba smera. Može se koristiti za povećanje procentualnog povrata kada trgovina postane profitabilna, ali isto tako povećava procentualne gubitke u nepovoljnim tržišnim okolnostima.

Cena fjučersa teži da odražava vrednost osnovnog indeksa akcija, plus finansijske troškove, manje očekivane dividende. Ovo se naziva „troškovi nošenja“ ili „fer vrednost“. Često se vidi da velike finansijske vesti prikazuju očekivanu razliku između vrednosti spot indeksa i cene fjučersa kao „fer vrednosti“ dana. Iako cene fjučersa imaju tendenciju da se diskontuju da bi odrazile nedostatak dividende računa, i dalje to nije osnov da se ovi instrumenti smatraju manje atraktivnim za investitore.

Fjučers ugovorima se trguje na principu gotovinskog poravnanja na kvartalnoj osnovi u „martovskom kvartalnom ciklusu“ marta, juna, septembra i decembra. I dok se može trgovati fjučersima za odloženi mesec isporuke, obližnji fjučers ugovori su tipično najlikvidniji i stoga su najčešći izbor investitora. Pošto fjučersi ističu, moraju se „preokrenuti“ da bi se održala „kupovina“ i „držite“ strategija. Drugim rečima, ugovor koji ističe mora biti likvidiran i pozicija ponovo uspostavljena u odloženom terminskom mesecu, najmanje na kvartalnoj osnovi. To podrazumeva određene troškove trgovanja, kao što su provizije i razlike u ceni kupovne/prodajne opcije.

Iako fjučersi kao instrumenti ne podležu godišnjim naknadama, postoje implicitni troškovi u održavanju fjučers pozicije u dužem vremenskom periodu. Obično, fjučersima se najaktivnije trguje u tekućem ili najnovijem ugovornom mesecu, na primer, u junu je najveći obim trgovanja i otvoreni interes za ugovor koji dospeva u tome mesecu. Ali trgovci će obično „pokrenuti“ svoje pozicije likvidacijom (na primer) junski fjučers u korist uspostavljanja pozicije u septembarskom fjučers ugovoru kako se bliži junski istek. Troškovi povezani sa produžavanjem pozicija kroz naredni kvartalni ugovor (rollover) odražavaju se u rasponu između bliskog i odloženog fjučers ugovora i svim dodatnim provizijama povezanim sa transakcijom.

Kao što sam naziv implicira („E“ u E-mini), fjučersi na E-mini berzanske indekse su osmišljeni sa idejom da se trguje na platformi za elektronsko trgovanje, tačnije na CME Globek-u sistema. Sistem omogućava brz i efikasan unos naloga i transparentno i objektivno objavljivanje realizacije trgovanja investitora bez favorizovanja bilo koje strane.

CME Group nudi „otvoreni pristup“ sistemu. To znači da svaki trgovac može direktno učestvovati u procesu trgovanja putem kompjuterske veze pod uslovom da se transakcije trgovca posreduju berzanskim kliringom ovlašćenog člana koji deluje kao broker. Pristup je često olakšan preko brokera koji nude platforme sa sistemom trgovanja ili preko komercijalno dostupnih linkova dobavljača internet softvera.

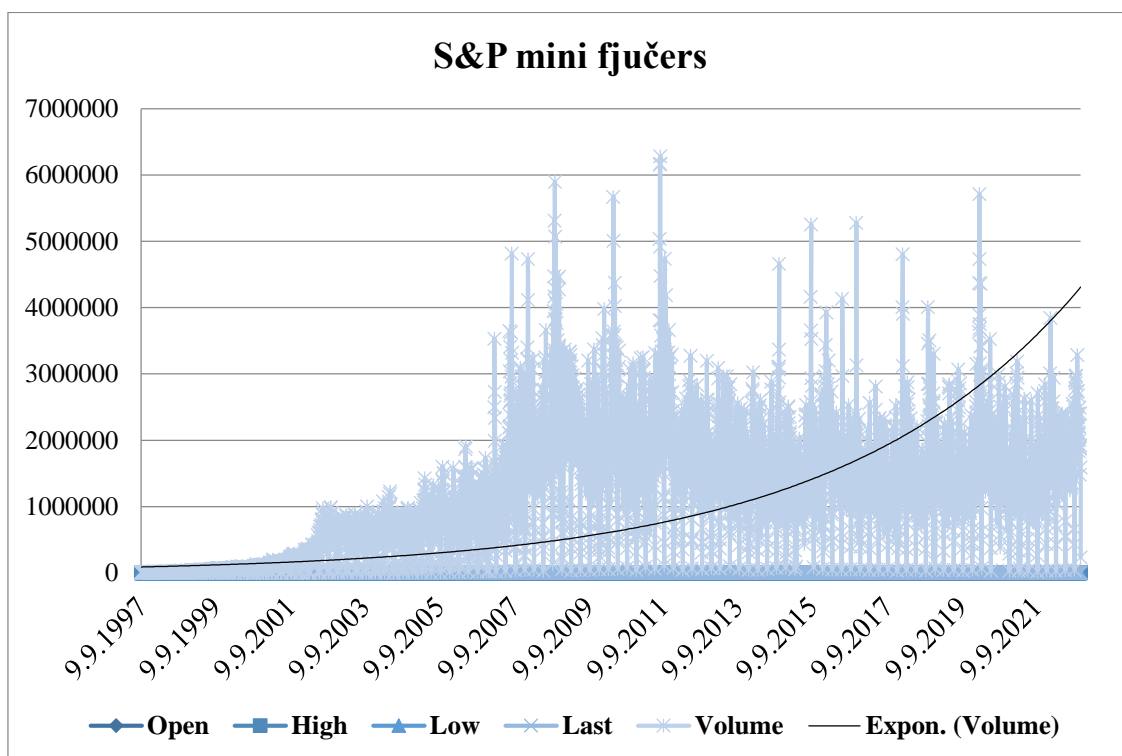
Za potrebe rada, vremenske serije podataka su preuzete sa registrovanih trgovačkih platformi Ninja Trader i Thomson Reuters Eikon, u formi dnevnih podataka izvornih podataka o dnevnom trgovanju.⁸

Neizostavno je istaći likvidnost, kao jedan od najvažnijih preduslova za trgovanje kod fjučersa na E-mini indekse. Prosečni period držanja za E-mini S&P 500 fjučers je 1,1 dan, za NASDAQ-100 je 1,5 dana, a za DJIA je 2,8 dana.

⁸ Thomson Reuters Eikon <https://www.refinitiv.com/en/products/eikon-trading/> i Ninja Trader <https://ninjatradet.com/>.

E-mini S&P 500 fjučers

Fjučers ugovori kojima se elektronski trguje predstavljaju $1/5$, veličine standardnih S&P fjučersa. E-mini S&P 500 fjučers i opcija zasnovani su na osnovnom Standard & Poor's 500 indeksu akcija. E-mini S&P 500 fjučers je sastavljen od 500 pojedinačnih akcija koje predstavljaju tržišnu kapitalizaciju velikih kompanija, S&P 500 indeks je vodeći indikator američkih akcija sa velikom kapitalizacijom.

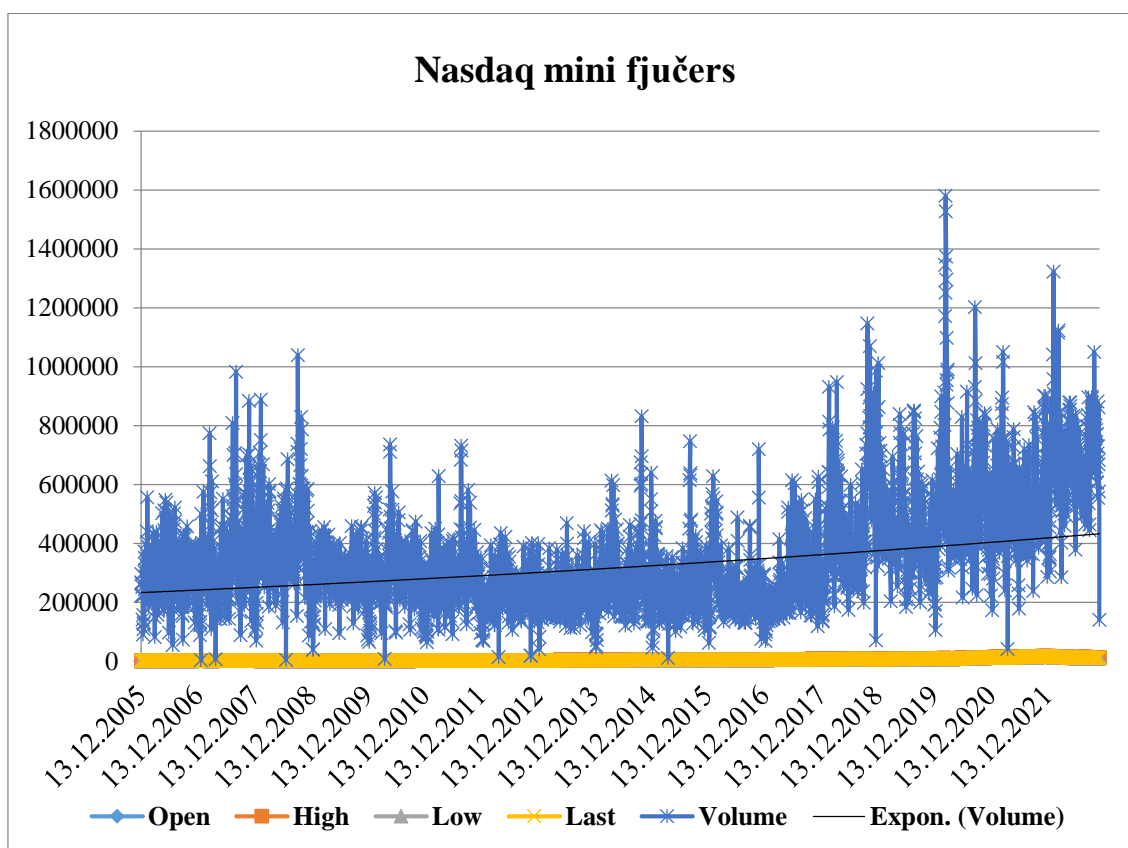


Slika 16. S&P mini fjučers

Izvor: Autor

E-mini Nasdaq-100 fjučers

E-mini Nasdaq-100 fjučers (NQ) nude likvidne referentne ugovore za upravljanje izloženošću 100 vodećih nefinansijskih američkih kompanija sa velikim kapitalom koje čine Nasdaq-100. E-mini Nasdaq-100 fjučers ugovor je 20 dolara Nasdaq-100 indeks i ima minimalni tik od 0,25 indeksnih poena. Odloženi podaci za E-mini Nasdaq-100 fjučerse prikazani u tabeli ispod obuhvataju otvorene, visoke i niske cene i obim za aktivne ugovore.

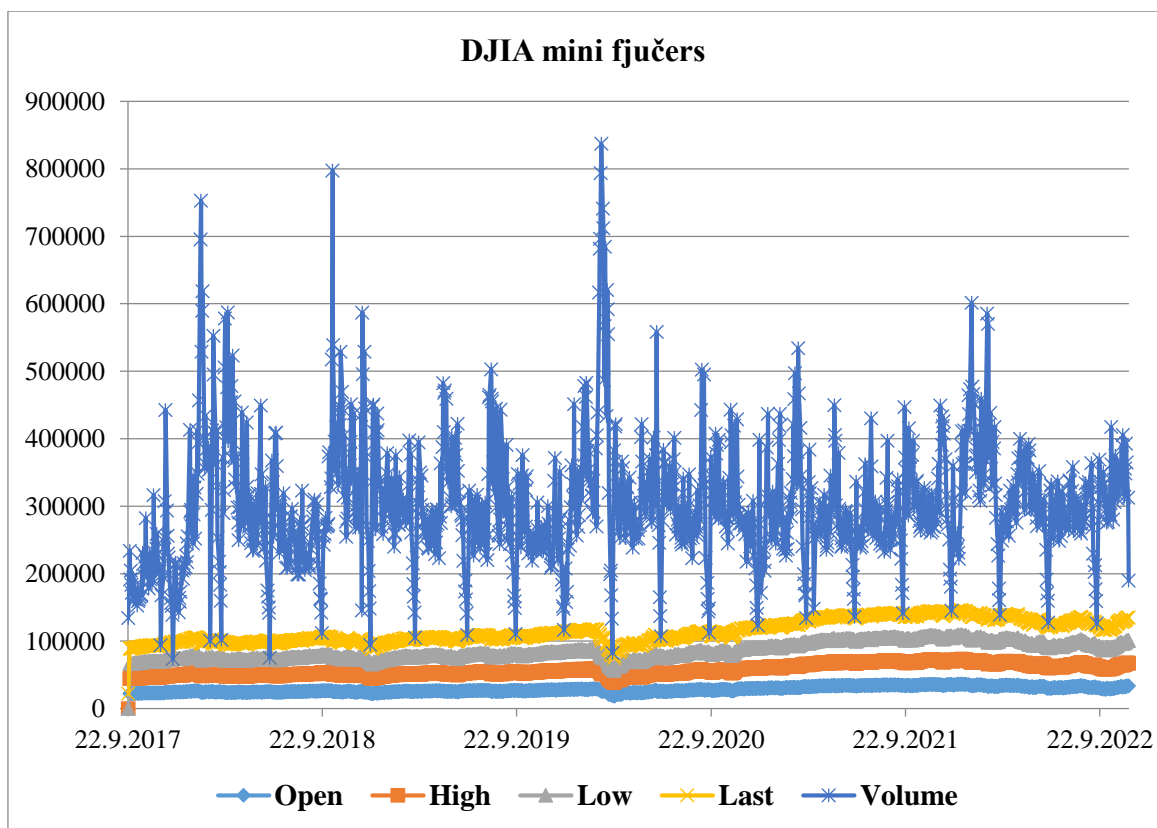


Slika 17. Nasdaq mini fjučers

Izvor: Autor

E-mini DJIA (Dow) fjučersi

Fjučers ugovor kojim se elektronski trguje koji predstavlja deo standardnih DJIA fjučersa. E-mini Dow fjučersi nude pristupačnu alternativu za upravljanje izloženošću američkom tržištu akcija. Na osnovu Dow Jones Industrial Average, E-mini Dow fjučersi nude izloženost 30 američkih blue-chip kompanija zastupljenih u berzanskom indeksu.



Slika 18. DJIA mini fjučers

Izvor: Autor

Za potrebe istraživanja i analize u ovoj disertaciji korišćena je baza podataka za navedene indekse praćena u trajanju od 10 godina, u periodu od 2012.godine do 2022. godine sa poslednjim dostupnim podacima. Za svaki dan trgovanja je formirana tabela koja obuhvata minutne promene evidentirane na trgovačkoj platformi.

Modeliranje podataka procesno je sprovedeno tako što je za svaki od ispitivanih indeksa napravljena baza podataka koja sadrži istovetne elemente:

- Datum
- Sat
- Minut
- Dan u nedelji
- Godina
- Mesec
- Open - cena na otvaranju trgovanja
- High – najviša postignuta cena tokom dana
- Low – najniža postignuta cena tokom dana
- Close – cena na zatvaranju trgovanja
- Volume – obim istrgovanih ugovora
- Trade volume – $\text{volume} * \text{close}$ – broj ugovora na zatvaranju trgovanja

Tipovi naloga su dalje kategorizovani na sledeći način:

- Kupovni – kada je cena na otvaranju dana manja od cene na zatvaranju prethodnog dana ($\text{open} < \text{close}$)
- Prodajni – kada je cena na otvaranju viša od cene na zatvaranju prethodnog dana ($\text{open} > \text{close}$)
- Mirovanje – cena na zatvaranja je istovetna ceni na otvaranju novog trgovačkog dana ($\text{open} = \text{close}$)

Obim trgovanja (trade volume) definisan je i kategorizovan na osnovu veličine ispostavljenih naloga, i to:

- Do 400 – ako je realizovani obim trgovanja manji od 400
- Preko 400 – ako je realizovani obim trgovanja preko 400

Da bi podaci bili u potpunosti uparivi urađeno je modeliranje podataka u cilju očuvanja kvaliteta baze podataka. Kreirana je maksimalna matrica podataka – od prvog do

poslednjeg datuma uz veštačko (automatsko) umetanje svih datuma koji su nedostajali. Zatim je uparena sa stvarnom bazom izvornih podataka.

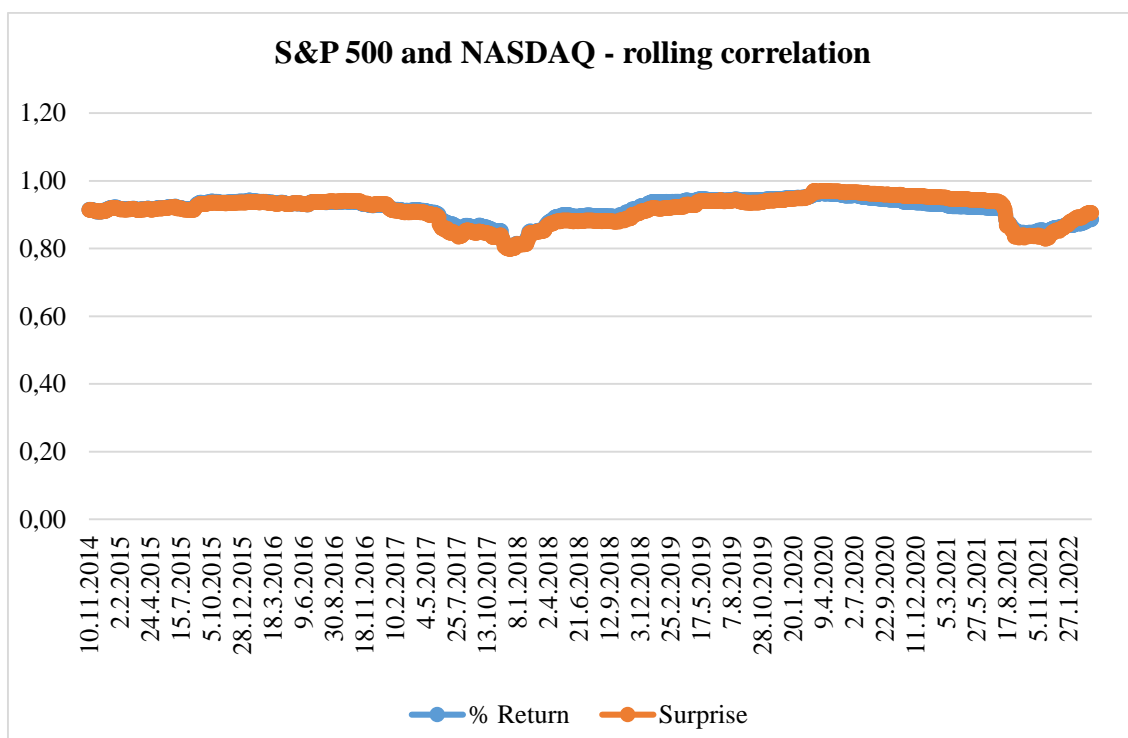
Tamo gde se baze ne uparuju znači da za taj datum nema podataka u bazi podataka i taj datum dobija indikaciju “nema podataka” i kao takav ostaje van analize.

Analiza kreirane radne baze podrazumeva dalje prilagođavanje u skladu sa stvarnim okvirom regularnog trgovanja:

- Uklonjeni su iz dalje analize subote i nedelje
- Zadržan je vremenski interval od 15:30h do 21:00h jer je to period rada tržišta u skladu sa prilagođavanjem vremenskoj zoni
- Uklonjen je period nakon marta 2022. godine, jer u izvornim podacima nije bilo dovoljno podataka da se u potpunosti upare indeksi.

8.4 Rezultati na ispitanom uzorku

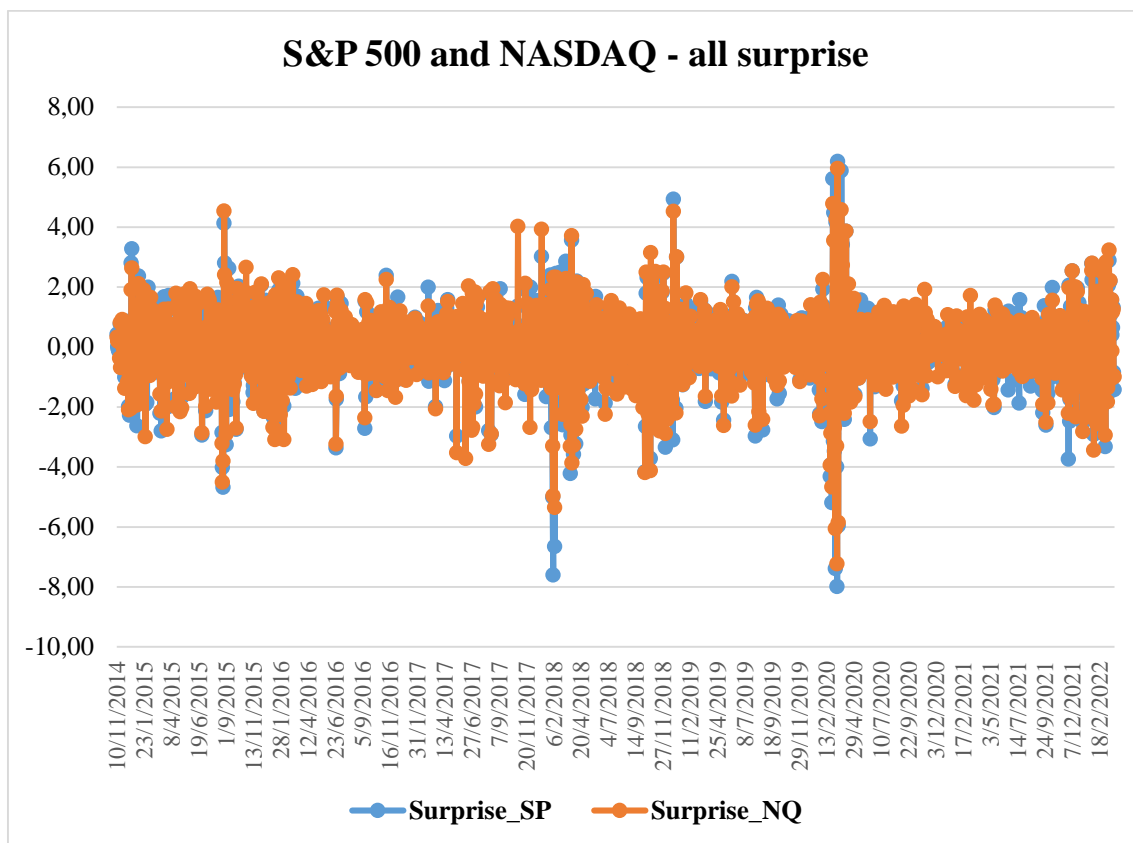
Prema sprovednoj analizi dinamičke korelacione veze između indeksa S&P mini i NQ mini uočena je značajna pozitivna korelacija, ali dalje od toga kada je urađeno prilagođavanje cene na zatvaranju u cilju utvrđivanja surprise efekta, i dalje su oba indeksa pokazala visok stepen pozitivne korelacije.



Slika 19. S&P and Nasdaq - rolling correlation

Izvor: Autor

Analiza iznenađenja (surprisa) pokazala je da se oba indeksa u danima velikih preokreta ponašaju slično ili u visokoj meri bez odstupanja u tržišnim efektima, bez obzira da li se radi o negativnim ili pozitivnim šokovima tržišta.



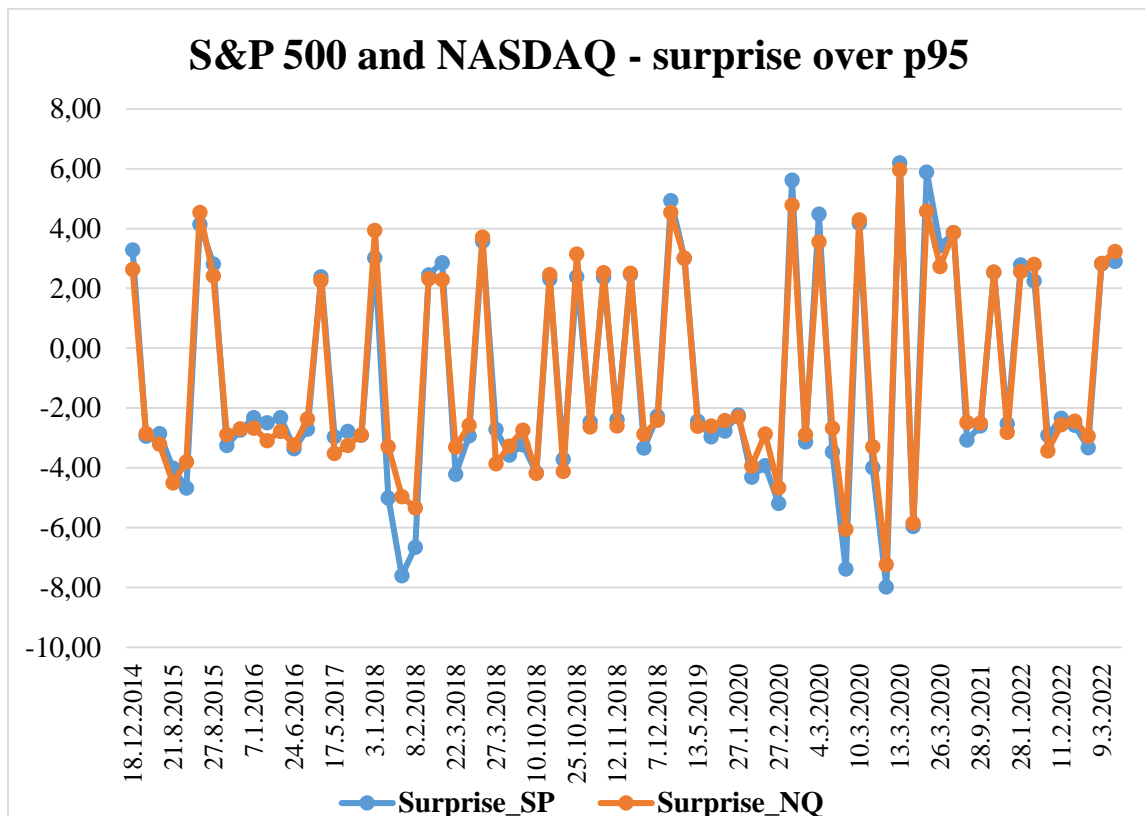
Slika 20. S&P and Nasdaq - all surprise

Izvor: Autor

Identifikovani su značajni datumi, izrazitog efekta surprise na tržištu:

- ekstremno negativni šokovi: 5./8. februar, 2018. i 12. mart, 2020. godine
- ekstremno pozitivni šokovi: 17./18. decembar, 2014.; 26. avgust 2015.; 7. novembar 2017.; 27.oktobar 2017.; 3. januar 2018.; 26. mart 2018.; 26. decembar 2018.; 13. mart 2020.godine itd.

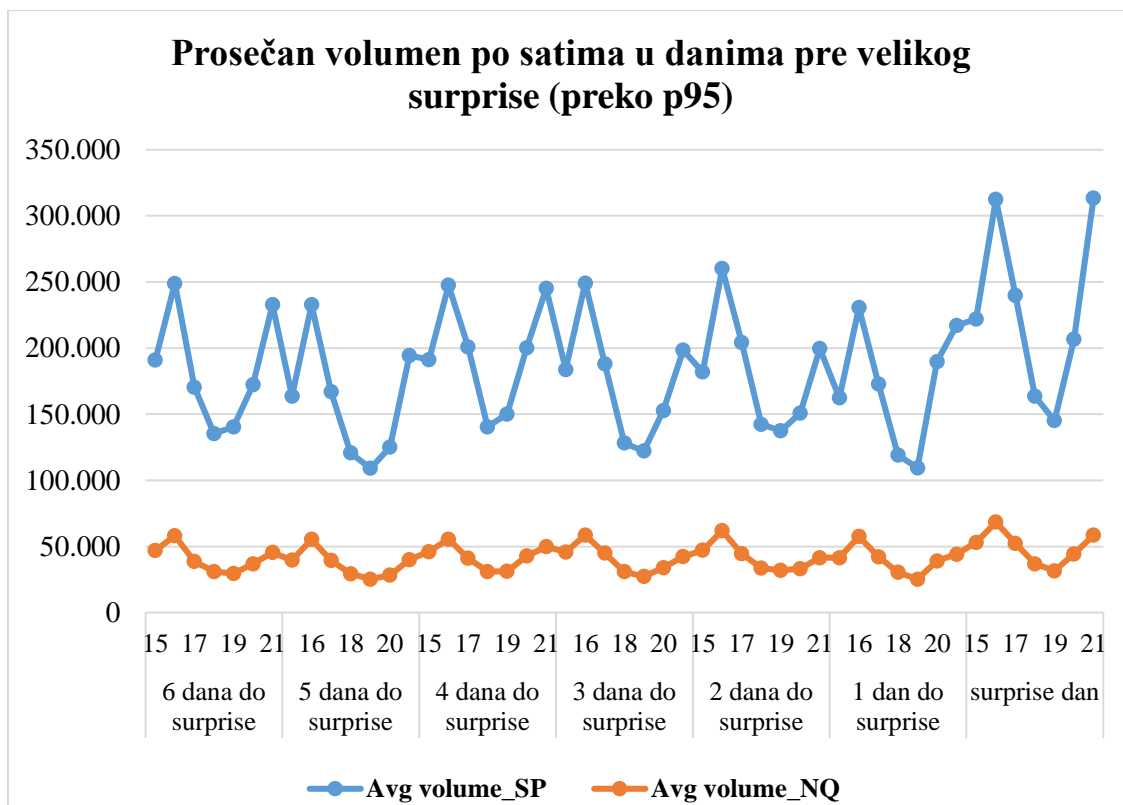
Iako je signifikatno da je pozitivnih šokova mnogo više, da su frekventniji i da su njihovi efekti trajniji, ipak negativni šokovi, iako jednokratno imali su više vrednosti u apsolutnom smislu uticaja na tržište, što će se jasnije videti analizom pojedinačnih volumena u danima pred surprise i samog surprise dana.



Slika 21. S&P 500 and Nasdaq - surprise over p95

Izvor: Autor

Analiza surprise p95 znači da je 95 procenata podataka u periodu niže od ove vrednosti, a 5 procenata podataka je više od ove vrednosti. Posmatrajući petoprocentni skup podataka zapažamo da je bez obzira na ekstremne vrednosti u širem smislu patern ponašanja oba indeksa sličan ili identičan i da naginje ka pozitivnim šokovima više i učestalije nego ka negativnim.

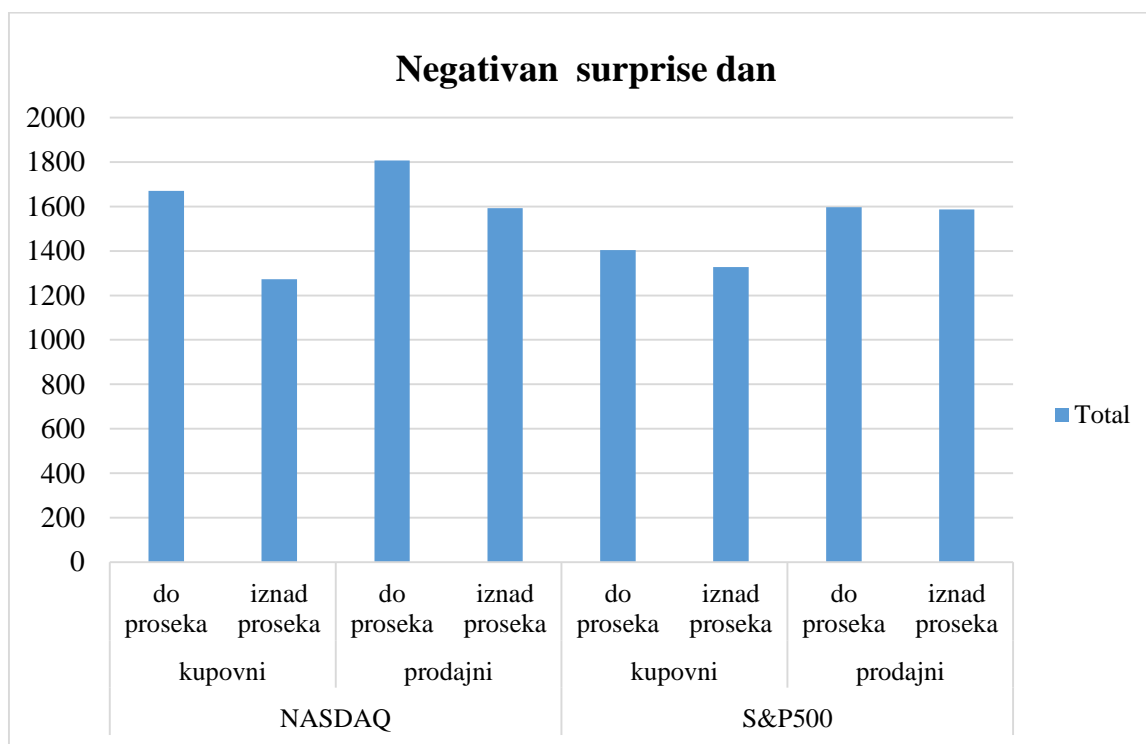


Slika 22. Prosečan volumen S&P i NQ pre surprise (preko p95)

Izvor: Autor

Dalje, analizirajući raspodelu naloga po radnim satima u danima koji prethode negativnim i pozitivnim šokovima na tržištu uočeno je da obrazac ispostavljanja naloga, jednoobrazan, naročito u slučaju fjučersa na indeks NQ mini; upadljivo je najveći obim u 16h dakle sat po otvaranju trgovanja a zatim ima blagi pad. Dakle, po postizanju cene ili pokretanju tržišta u željenom pravcu obim naloga sa kojim se ulazi na tržište stagnira i opada. U slučaju fjučersa na indeks SP mini uočljivo je da su tokom dana dva pika obima i to 16h i 21h što govori da je uslovno rečeno teže pokrenuti tržište i da se aktivnost pojačava pred zatvaranje trgovačkog dana kako bi se obezbedila targetirana cena na zatvaranju.

Negativan surprise dan – odnos naloga prema veličini

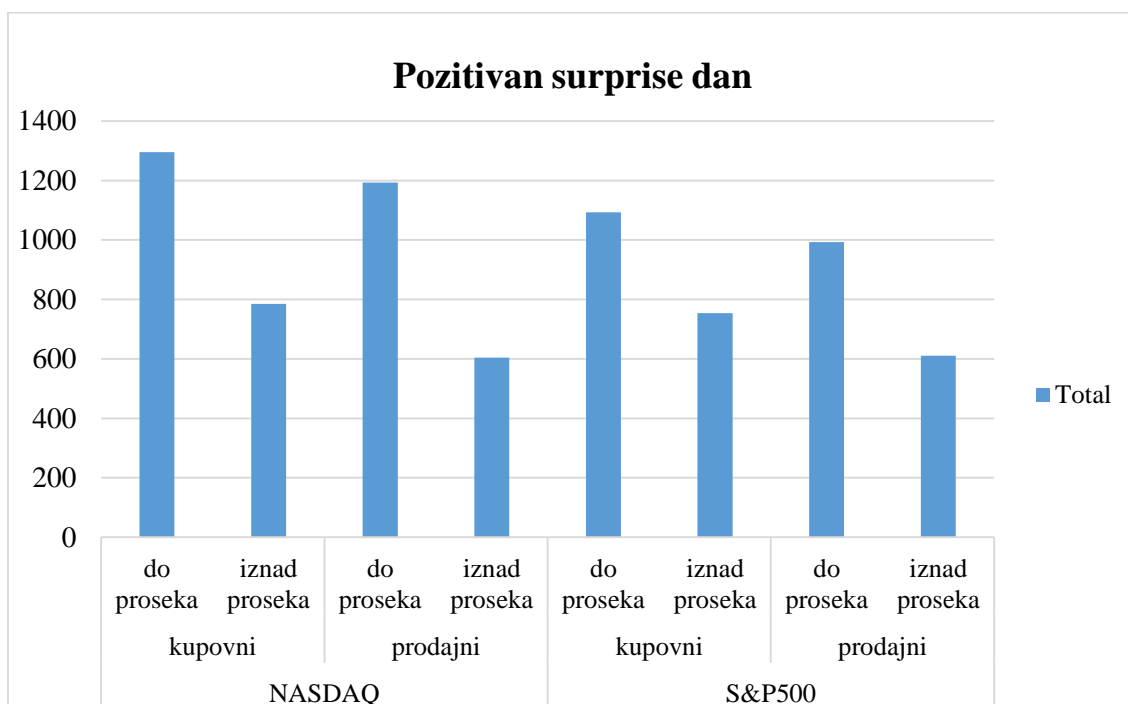


Slika 23. Negativan surprise dan – odnos naloga prema veličini

Izvor: Autor

Iako je prethodnom analizom pokazano da je surprise dan kumulativ akcionog postupanja u danima koji prethode, kod negativnog šoka i sam surprise dan se odlučuje jakim pritiskom prodajnih naloga. Grafički prikazano vidi se da je naročito jak efekat obima prodajnih naloga na sam surprise dan u slučaju fjučersa na indeks NQ mini koji je generalno volatilniji, dok je u slučaju fjučersa na indeks SP mini, relativna snaga prosečnih i velikih naloga gotovo izjednačena tokom surprise dana.

Pozitivan surprise dan – odnos naloga prema veličini



Slika 24. Pozitivan surprise dan - odnos naloga prema veličini

Izvor: Autor

U slučaju pozitivnog surprise dana, kupovni nalozi do proseka uzimaju veće učešće jer su željeni efekti već dostignuti i veliki nalozi praktično samo ubiraju profit pre nego što zauzmu suprotnu poziciju. Kao što je već rečeno, efekat pozitivnog šoka dolazi češće i uspostavlja se bez signifikantne volatilnosti, što je karakteristika negativnih šokova. Treba imati u vidu i da je dugoročni trend oba indeksa pozitivan stoga je ovo očekivana tendencija.

Odnos prosečnog broja naloga prema tipu dana

Tabela 6. Analiza naloga prema tipu dana

Odnos prosečnog broja naloga prema tipu dana	Učešće mali nalozi	Učešće veliki nalozi	Veliki kupovni vs Veliki prodajni	Veliki prodajni vs Veliki kupovni
<i>negativan</i>				
ostatak perioda	61,1%	38,9%	-5,6%	6,0%
6 dana do surprise	62,2%	37,8%	-8,0%	8,7%
5 dana do surprise	61,6%	38,4%	3,4%	-3,3%
4 dana do surprise	56,0%	44,0%	-5,7%	6,1%
3 dana do surprise	62,9%	37,1%	-3,6%	3,7%
2 dana do surprise	60,6%	39,4%	-4,2%	4,3%
1 dan do surprise	59,5%	40,5%	-10,8%	12,2%
surprise dan	55,0%	45,0%	-20,1%	25,1%
<i>pozitivan</i>				
ostatak perioda	67,2%	32,8%	10,6%	-9,6%
6 dana do surprise	66,2%	33,8%	9,5%	-8,7%
5 dana do surprise	73,0%	27,0%	3,6%	-3,4%
4 dana do surprise	69,6%	30,4%	16,7%	-14,3%
3 dana do surprise	68,2%	31,8%	6,1%	-5,7%
2 dana do surprise	68,0%	32,0%	12,6%	-11,2%
1 dan do surprise	69,4%	30,6%	13,0%	-11,5%
surprise dan	65,6%	34,4%	30,0%	-23,1%

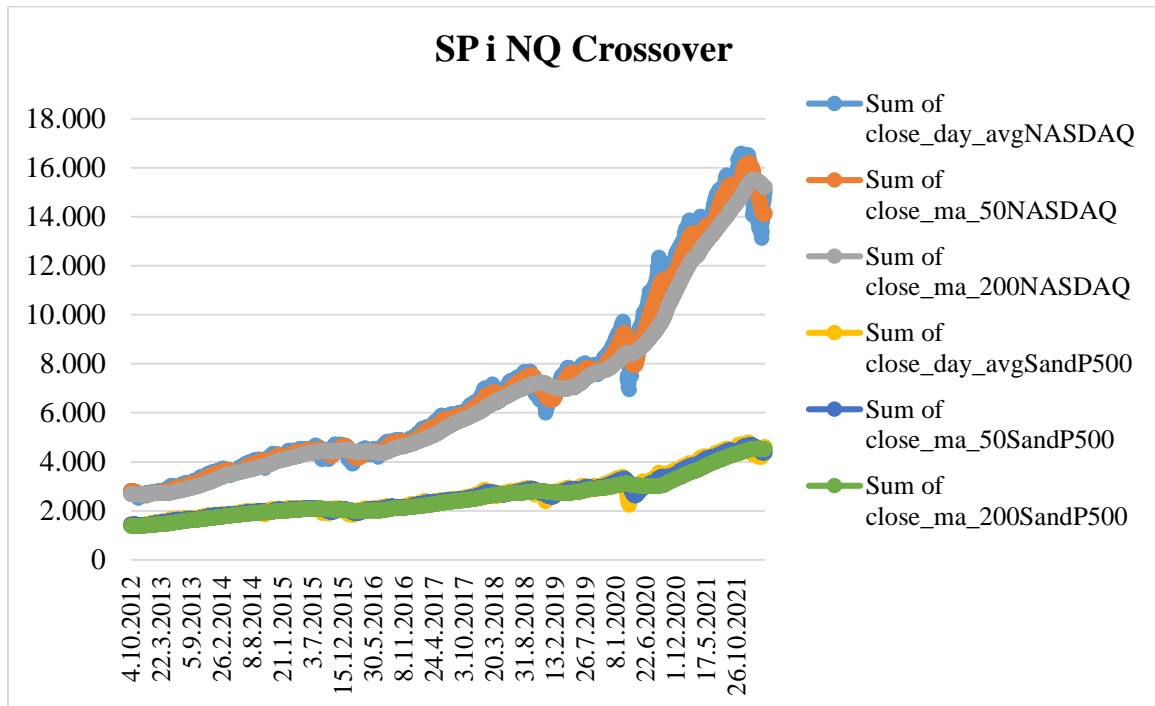
Crossover analiza

Smatra se da krossoveri signaliziraju promenu zamaha na tržištima. Kada glavni indikator pređe unapred definisanu signalnu liniju, trgovac će to protumačiti kao znak upozorenja da se nešto menja u odnosu na momentum akcije cene ili njen pravac. Ali kao što smo spomenuli, ukrštanja su relativno česta, i malo je verovatno da će strategija zasnovana samo na njima funkcionisati dobro u nedostatku potvrde iz drugih izvora.

Signali koje generiše ukrštanje mogu biti korisni na tržištu u rasponu ili trendu, ali na tržištu u trendu, crossover je manje značajan razvoj nego na tržištu raspona.

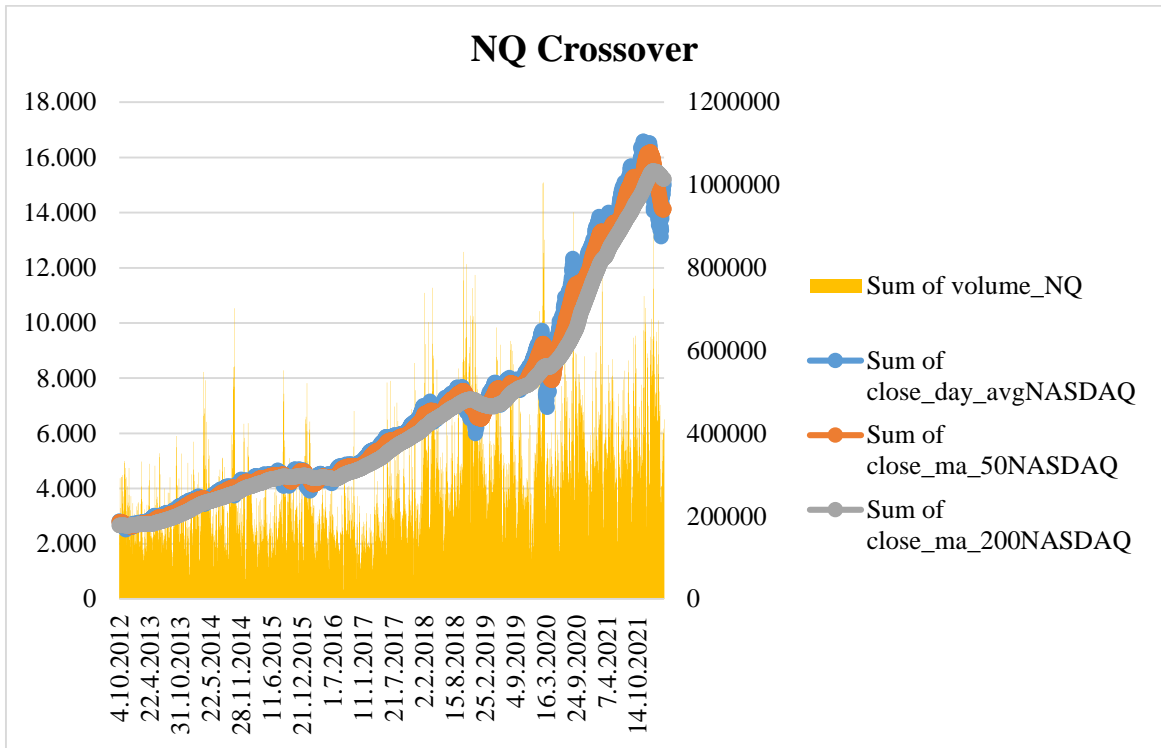
Takođe je moguće koristiti strategiju u kojoj se primenjuju dva pokretna proseka na grafikon, pri čemu je jedan zasnovan na dužem periodu i jedan na kraćem. Kada indikatorska linija kratkoročnog pokretnog proseka pređe iznad linije indikatora dugoročnog pokretnog proseka, ovo je signal za kupovinu, jer sugeriše da se trend pomera nagore. Ovo je ponekad poznato kao zlatni krst.

Obrnuto je, naravno, kada linija kratkoročnog pokretnog proseka pređe ispod dugoročne. Kao što bi se moglo očekivati, to je signal za prodaju, što ukazuje na to da se trend pomera naniže. Ponekad je poznat kao krst smrti. Silazni prelaz 50-dnevne MA preko 200-dnevne MA signalizira smrtni krst za koji mnogi tehničari veruju da označava kraj uzlaznog trenda. Ukrštanje naviše ili zlatni krst navodno poseduju slična magična svojstva u uspostavljanju novog uzlaznog trenda.



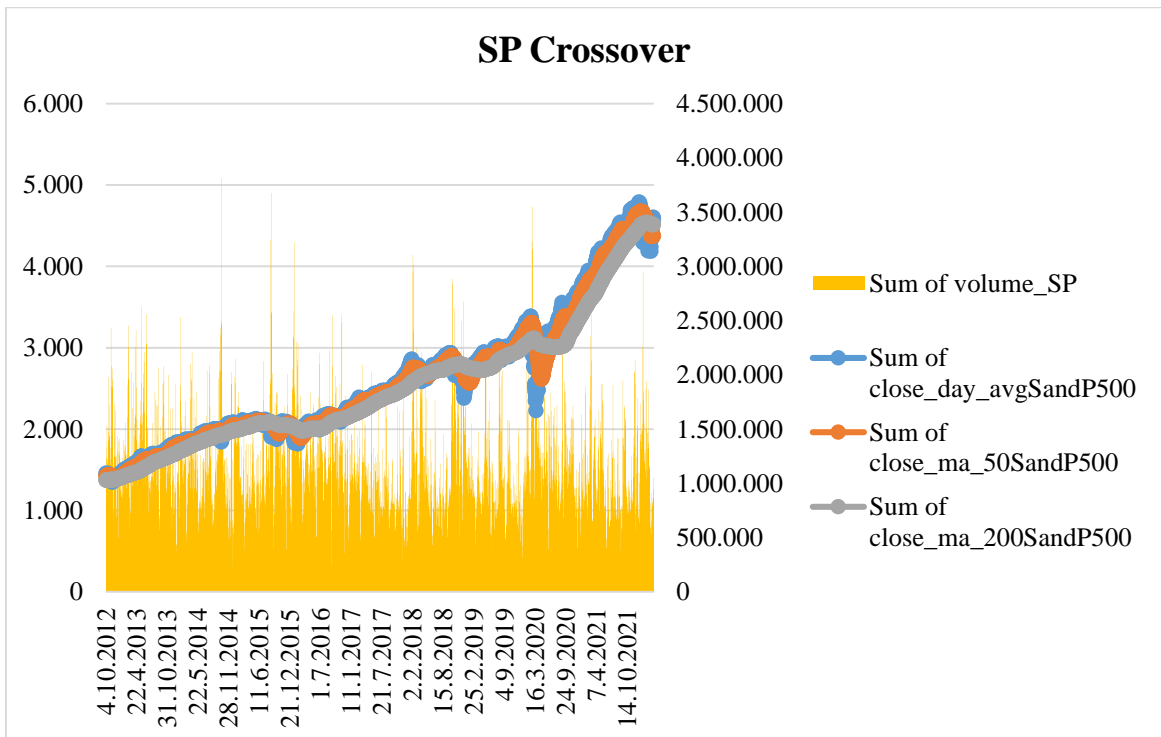
Slika 25. S&P i NQ Crossover

Izvor: Autor



Slika 26. NQ Crossover

Izvor: Autor



Slika 27. S&P Crossover

Izvor: Autor

Analiza dinamičkog preliivanja i međusobne veze između DJ, NQ i SP mini indeksa fjučersa po Diebold Yilmaz metodi

Tabela 7. Deskriptivna statistika Dow Nsd Sp

	dow	nsd	sp
Mean	0.017	0.035	0.02
Variance	3.937	9.388	4.761
Skewness	14.354*** (0.000)	22.356*** (0.000)	17.529*** (0.000)
Ex. Kurtosis	367.811*** (0.000)	681.385*** (0.000)	12858035.672*** (0.000)
JB	7362553.065*** (0.000)	25218238.693*** (0.000)	486.329*** (0.000)
ERS	-11.852*** (0.000)	-7.426*** (0.000)	-11.912*** (0.000)
Q(10)	37.809*** (0.000)	10.124* (0.000)	28.229*** (0.000)
Q2(10)	0.120 (1.000)	0.027 (1.000)	0.065 (1.000)

Izvor: Autor

U tabeli deskriptivne statistike, kao uvod u Diebold Yilmaz test prikazani su parametri koji su definisani kao preduslov za sprovođenje testa. Kako je utvrđeno da podaci nisu normalno raspoređeni, što se vidi iz iskrivljenosti*** i pozitivnog kurtosisa*** sproveden je Jarkue – Bera test. Jarkue-Bera test je test dobrog uklapanja koji određuje da li podaci uzorka imaju iskrivljenost i eksces kurtosis (konveksnost) koja odgovara normalnoj distribuciji. Statistika testa Jarkue-Bera je uvek pozitivan broj i ako je daleko od nule, to ukazuje da podaci uzorka nemaju normalnu distribuciju. Test jediničnog korena ukazuje na nestacionarnost. Q*** pokazuje pozitivnu autokorelaciju, dok Q2 prikazuje pozitivnu korelaciju ispitivanih indeksa.

Tabela 8. Statični rezime Indeksa preliivanja

	dow	nsd	sp	FROM
dow	39.72	24.31	35.97	60.28
nsd	25.41	40.91	33.67	59.09
sp	33.28	29.86	36.85	63.15
TO	58.70	54.17	69.64	182.51
Inc.Own	98.42	95.09	106.50	cTCI/TCI
NET	-1.58	-4.91	6.50	91.26/60.84
NPT	1.00	0.00	2.00	

Izvor: Autor

Indeks preliivanja: Ukupna povezanost = $(60,28+59,09+63,15)/3=60,84\%$

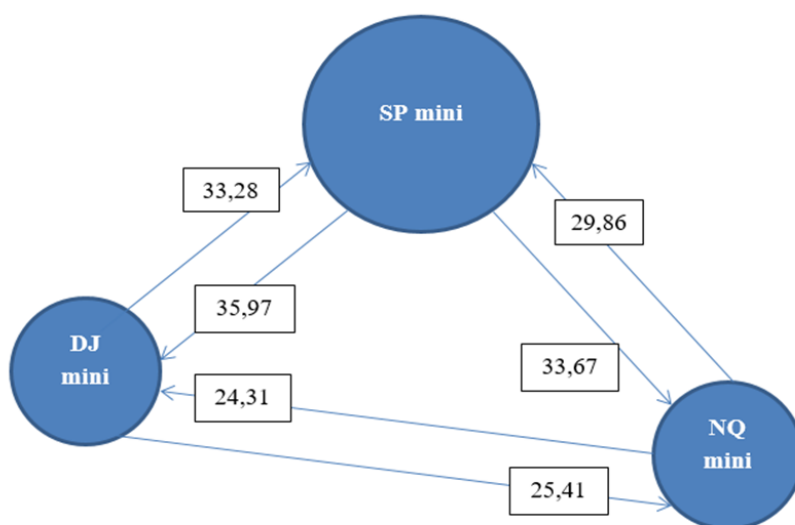
U tabeli iznad je prikazana tabela preliivanja. Tabela prikazuje usmereno preliivanje primljeno od drugih (OD drugih), usmereno preliivanje primljeno od drugih ukljuuuji sopstvene (OD drugih ukljuuuji sopstvene), usmereno preliivanje koje je preneto na druge (PREMA drugima), usmereno preliivanje koje se prenosi na druge ukljuuuji sopstvene (PREMA drugima ukljuuuji sopstveni), i neto doprinos (NET) definisan kao razlika izmeuu usmerenog preliivanja koji se prenosi PREMA drugima i usmerenog preliivanja primljenog OD drugih za svaku promenljivu. Tabela takoee pokazuje znak NET preliivanja (NET znak): negativan ako je trziste neto primalac i pozitivan ako je trziste neto donator, i rangiranje NET preliivanja od najviseg ka najnizem (NET rang) . Tabela takoee prikazuje indeks ukupnog preliivanja (TCI) izracunat kao odnos izmeuu zbira udela unakrsne varijanse i zbira udela unakrsnih i sopstvenih varijansi.

Promenljive su indeksirane sa x_i , $i = 1, 2, \dots, N$, a f_{ij}^H oznaava varijansu greške prognoze u H-korak i-te promenljive objašnjenu inovacijama j-te varijable. f_{ij}^H ; $j \neq i$ je zbir i-tog reda minus deo koji je objašnjen samom i-tom promenljivom. Stoga meri koliko na grešku predviđanja i-te varijable utiču druge varijable i definiše se kao „totalna usmerena povezanost drugih” sa i-tom promenljivom. $\sum_{j=1}^N f_{ij}^H$; $j \neq i$ je zbir j-te kolone minus deo koji j-ta promenljiva sama objašnjava. Prema tome, on meri stepen do kojeg j-ta varijabla utiče na grešku predviđanja drugih varijabli i definiše se kao „potpuna usmerena povezanost sa drugima“ od j-te varijable. Donja desna stavka tabele, $1/N \sum_{j=1}^N f_{ij}^H$; $j \neq i$, ima vrednost koja je jednaka prosečnom indeksu od drugih ili prema drugima i definisana je kao indeks „totalne povezanosti“. Ovaj indeks meri prosečan stepen do kojeg varijable utiču na varijaciju drugih varijabli (tj. snagu ili čvrstoću ukupne mreže povezanosti).

Dijagonalni unosi u Tabeli 8. analize Indeksa preliivanja su procene sopstvenih udela varijanse, koje pokazuju proporciju varijanse greške predviđanja trzista i od sopstvenih šokova. Nediagonalni unosi pokazuju doprinos varijansi prognoze-greške promenljive i koja potiče od šokova do trzista j. Kolona „Od drugih” izveštava o ukupnom preliivanju koje je određeno trziste primilo od svih ostalih, dok red „Doprinos drugima” prikazuje preliivanje sa određenog trzista na sva ostala. Red „Neto preliivanja“ se izracunava oduzimanjem reda „Doprinos drugima“ od „Od drugih“.

Diebold i Yilmaz (2012) analiziraju preliivanje povrata i volatilnosti na osnovu modela vektorske autoregresije (VAR) i fokusiraju se na dekompozicije varijanse. Dekompozicija varijanse greške prognoze meri stepen do kojeg inovacije u jednoj promenljivoj uticu na varijabilnost grešaka prognoze drugih varijabli. Za razliku od modela Diebolda i Yilmaza (2009), model ne mora da se oslanja na identifikaciju faktora Choleski u VAR-u. Da bi ispitati sistemske šokove, Diebold i Yilmaz (2012) koriste generalizovane dekompozicije varijanse koje omogućavaju procenu udela varijanse greške H-korak unapred u predviđanju x_i usled šokova x_i .

Dobijeni rezultati ukazuju na izuzetno visok međusobni uticaj ispitivanih varijabli. Indeks preliivanja, odnosno ukupne povezanosti sva tri posmatrana indeksa je čak 60,84%, što je izuzetno značajan rezultat posmatrano u odnosu na iskazane indekse preliivanja radova koji su navođeni gde su ovi parametri bili značajno niži i manje očigledni. Konačno, prema rezultatima NET preliivanja dva tržišta su neto primaoci preliivanja šokova sa drugih tržišta i to tržište fjučersa na indeks DJ mini i tržište fjučersa na indeks NQ mini, dok je fjučers na indeks SP mini, donator odnosno odašiljalac i prenosnik šokova preliivanja na druga tržišta. U tom smislu, jasno je da postoji veza sa strategijama napuštanja i ulaska sa jednog tržišta na drugo koja odgovara prethodnoj analizi surpise dana i obrta trenda. Prema sprovedenoj analizi uticaj promena na tržištu deluje na indekse DJ i NQ tako što primaju uticaj dok je tržište fjučersa na indeks SP mini, pokretač i davalac, donor promena.

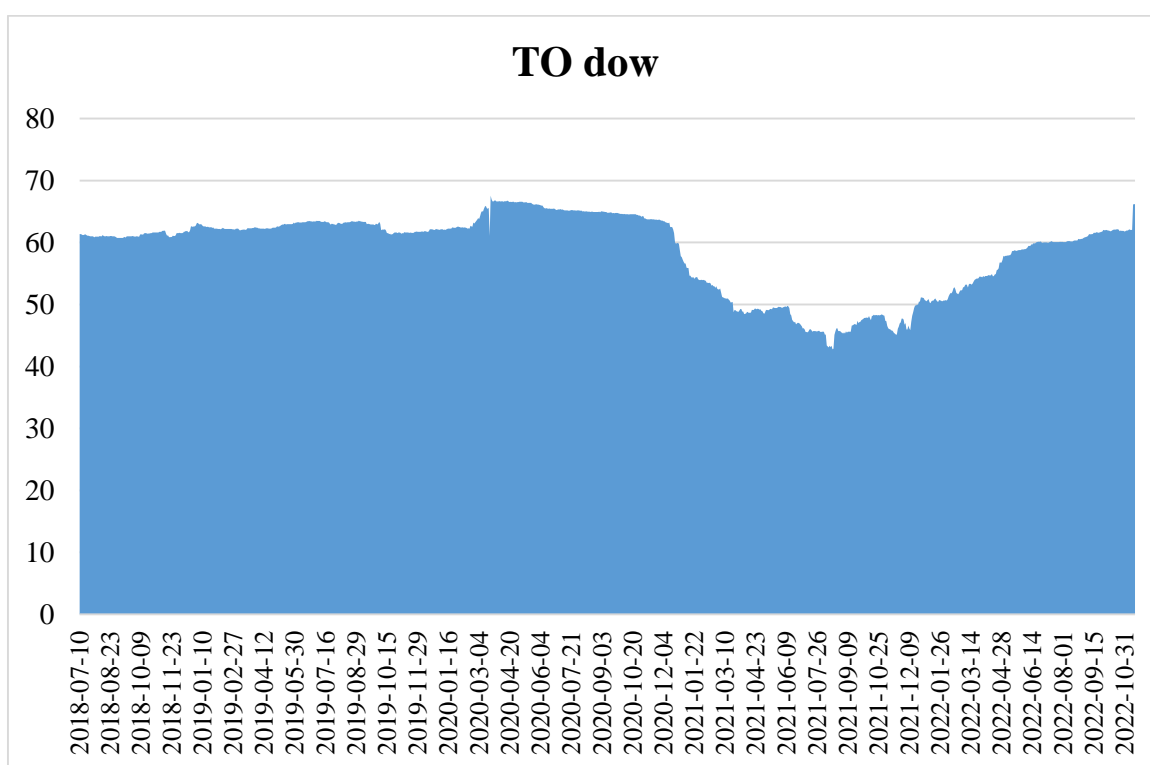


Slika 28. Mreža uparenih usmerenosti indeksa

Izvor: Autor

Na slici je grafički prikazana mrežna uparenost indeksa, gde se očiglednije vidi međusobni uticaj i efekat preliivanja šokova sa jednog indeksa na drugi. Prosečna neto povezanost tokom vremenskog okvira mogla bi se sumirati korišćenjem topološkog dijagrama mreže (Slika 28) koji otkriva pravac neto preliivanja između tri tržišta fjučersa na indekse. Ovaj dijagram je generisan iz tabele povezanosti, uzimajući razliku između neto šokova na i sa drugog tržišta, stoga je ilustrovao ukupni neto usmereni tok preliivanja. Sada je jasnije da je najjači uticaj fjučersa na indeks SP mini koji sam uzima učešće od 63,14% uticaja na šokove i preliivanja na druga tržišta, zatim sledi fjučers na indeks DJ sa učešćem od 60,28% i na kraju fjučers na indeks NQ sa učešćem od 59,08%.

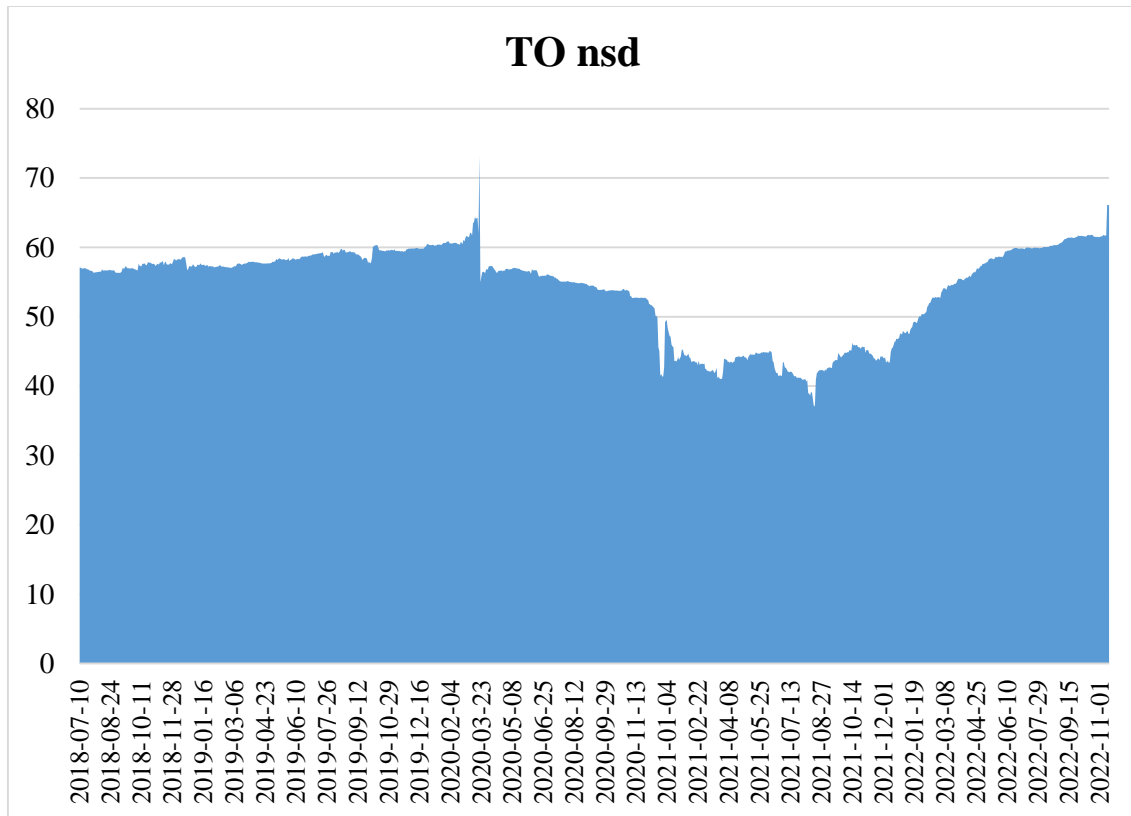
Da bismo prikazali rezultate u vremenskom periodu analiziranih godina i vremenskih serija podataka korišćemo grafičke prikaze rasporeda međusobnog preliivanja među ispitivanim varijablama.



Slika 29. TO dow

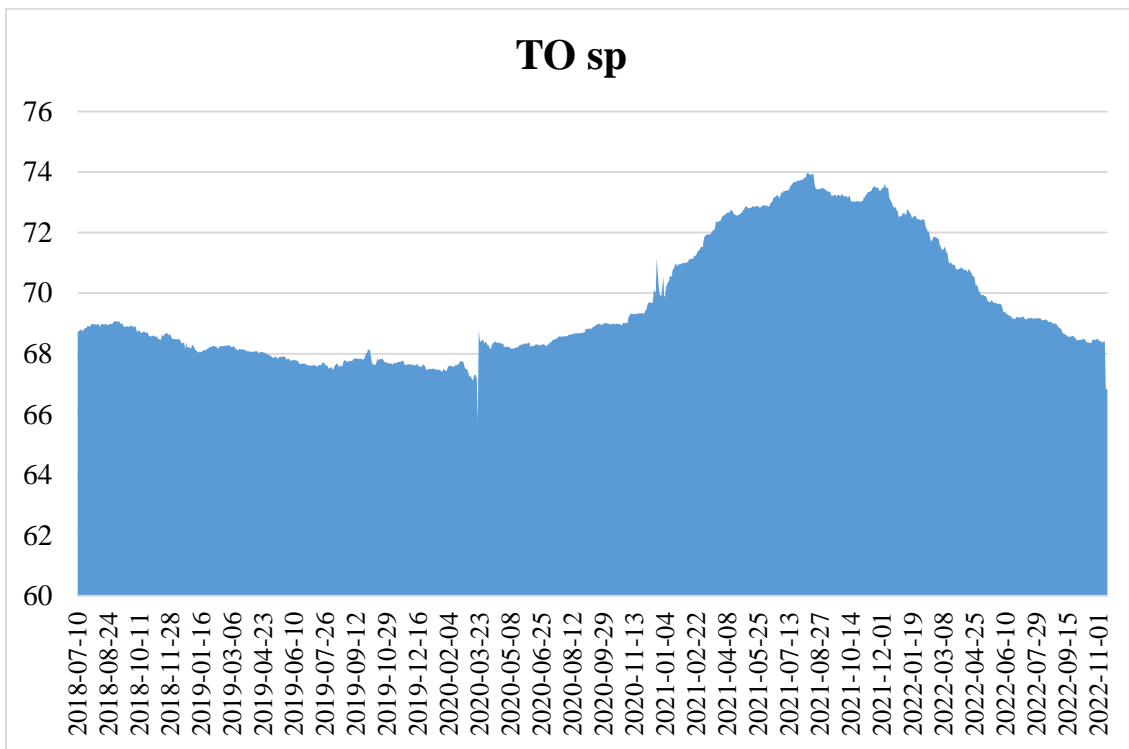
Izvor: Autor

Posmatrajući grafički prikaz primljenih efekata preliivanja na posmatrane varijable uočava se period od januara 2022. godine gde izostaje efekat primljenih šokova preliivanja kod fjučersa na indekse DJIA i NQ mini, dok se isti efekat preliivanja pojačava u datom periodu kod fjučersa na indeks SP mini.



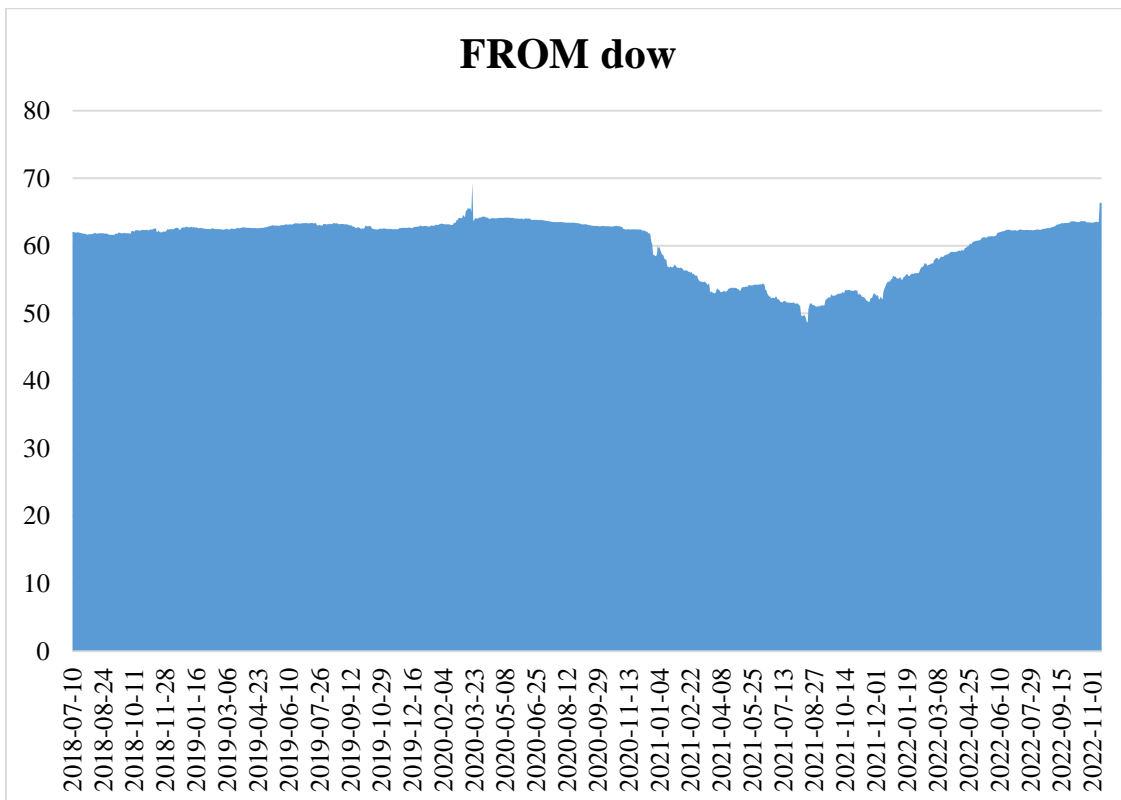
Slika 30. TO nsd

Izvor: Autor



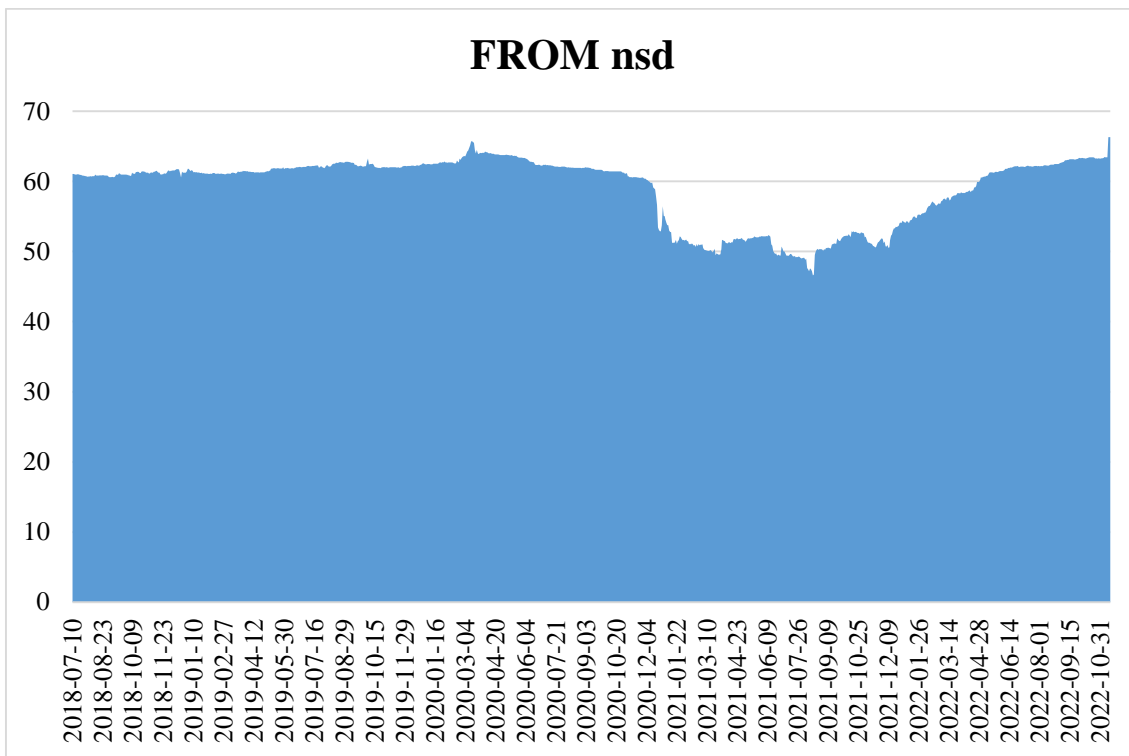
Slika 31. TO sp

Izvor: Autor



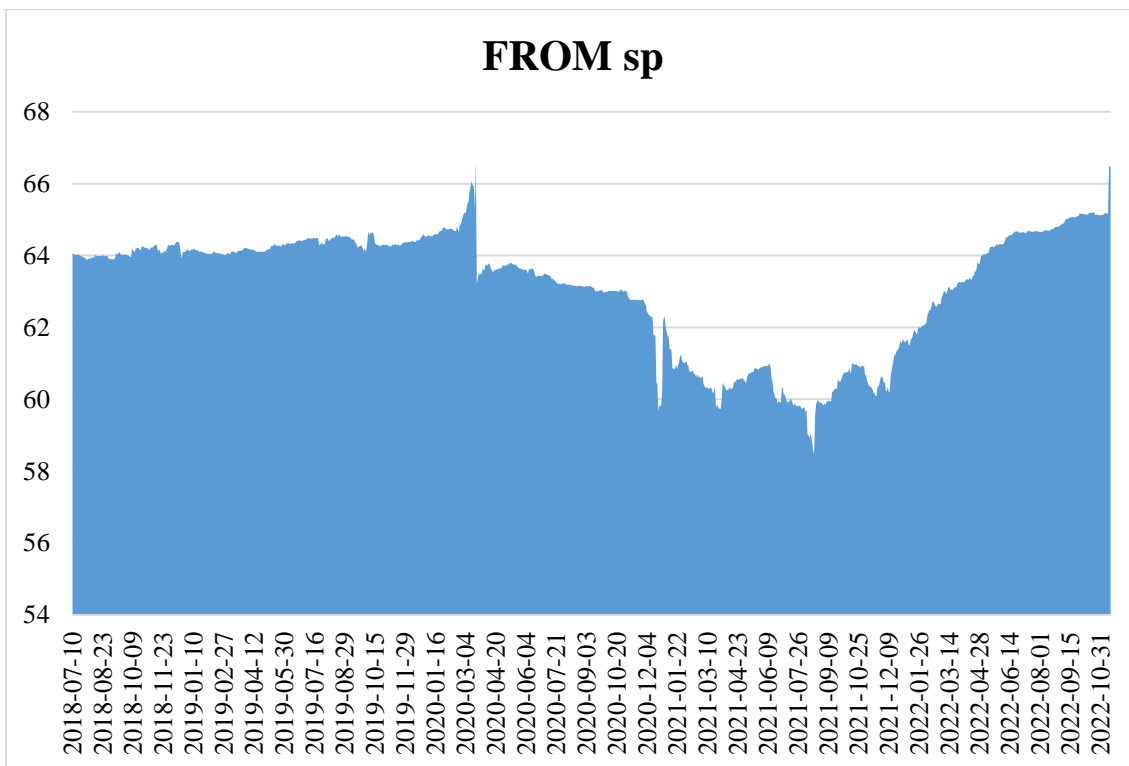
Slika 32. FROM dow

Izvor: Autor



Slika 33. FROM nsd

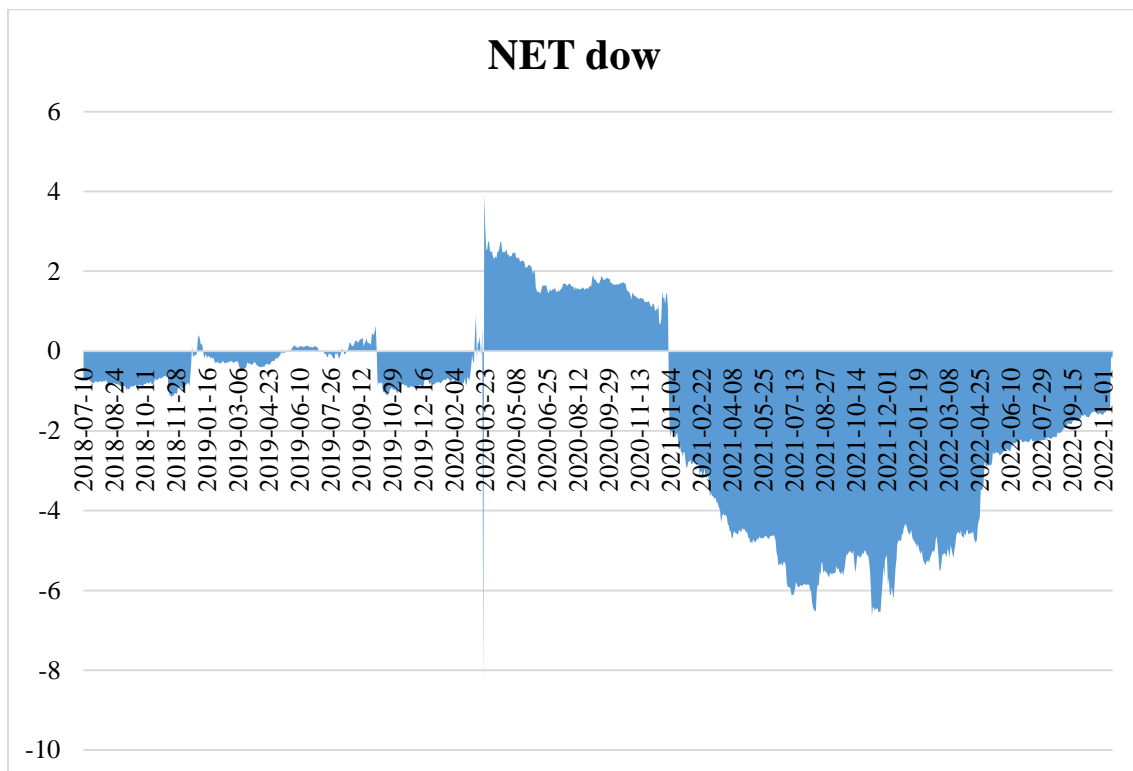
Izvor: Autor



Slika 34. FROM sp

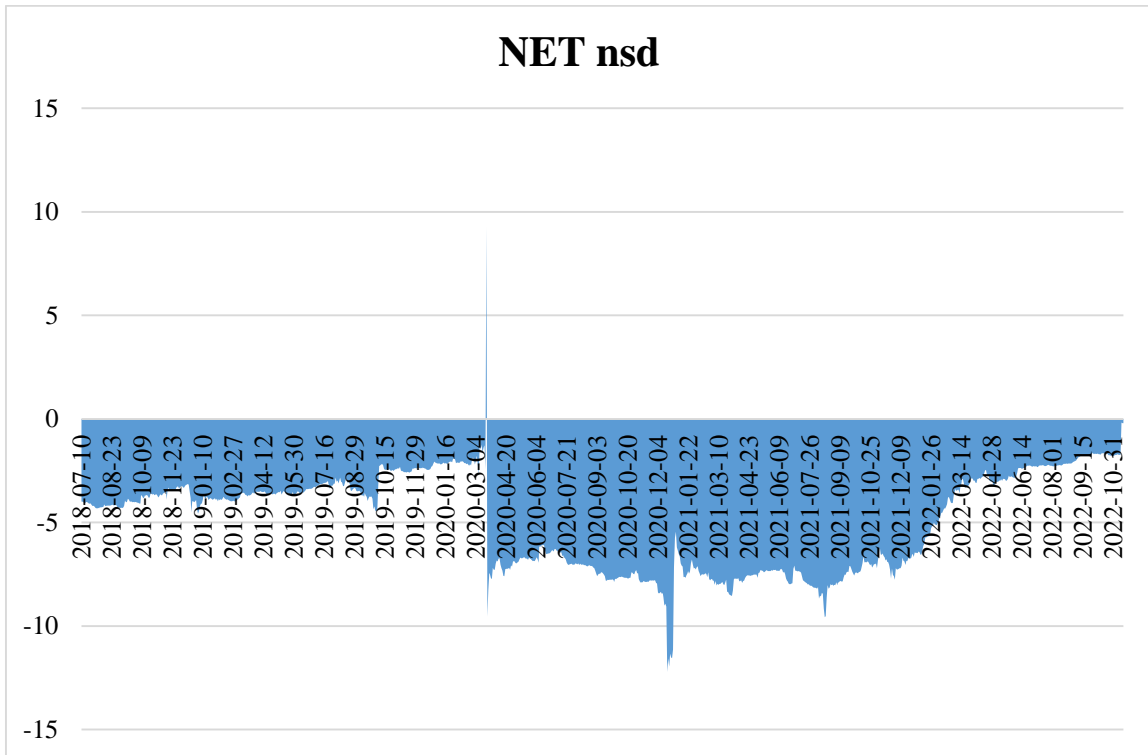
Izvor: Autor

Analiza preliivanja od pojedinačnog indeksa ka drugim tržištima daje sliku osjetljivosti ovih tržišta kroz uticaj efekta preliivanja. Iako je uočljivo da je period od početka 2022. godine bio u pravcu smanjivanja efekta preliivanja sa pojedinačnih indeksa na druga tržišta, on je najmanje uočljiv kod fjučersa na indeks DJ (dow) mini, izrazitiji je kod fjučersa na indeks NQ mini i najupadljiviji kod fjučersa na indeks SP mini. Izuzimajući efekte fjučersa na indeks DJ (dow) mini koji se pokazao kao najmanje osjetljiv, jasno je da je uticaj preliivanja kod fjučersa na indeks SP mini, najizrazitiji imajući u vidu prethodno analizirane podatke o njemu kao tržištu donoru koje dominantno prenosi na druga tržišta šokove.



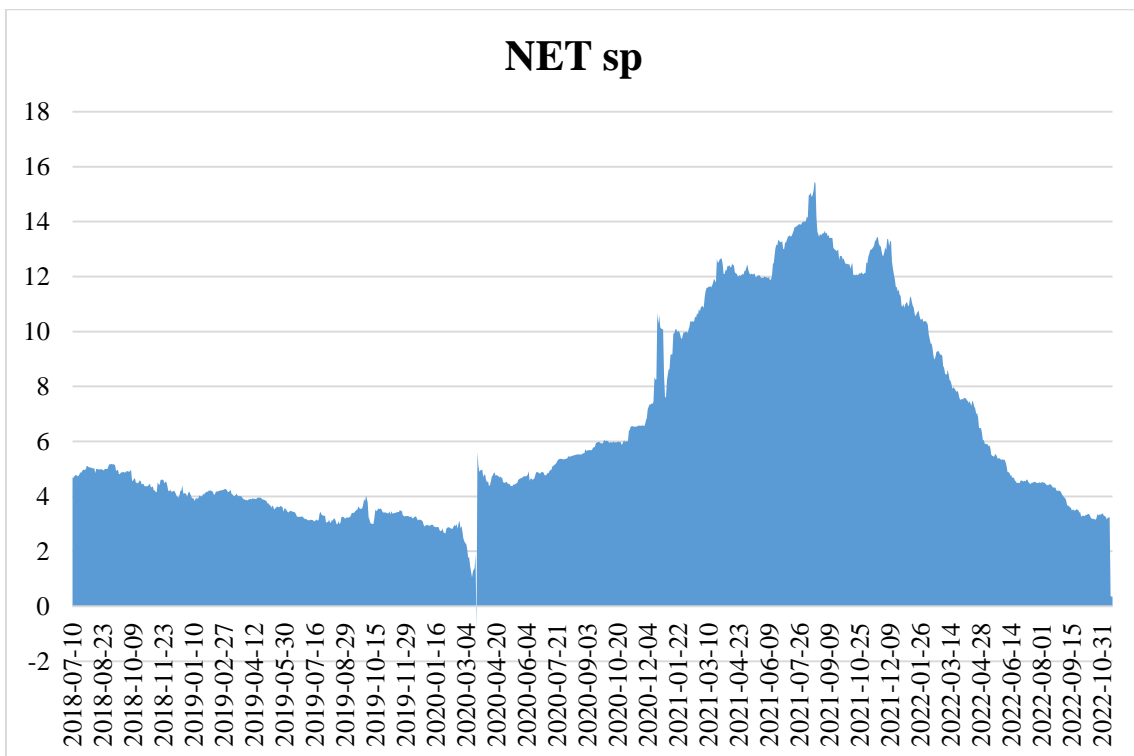
Slika 35. NET dow

Izvor: Autor



Slika 36. NET nsd

Izvor: Autor

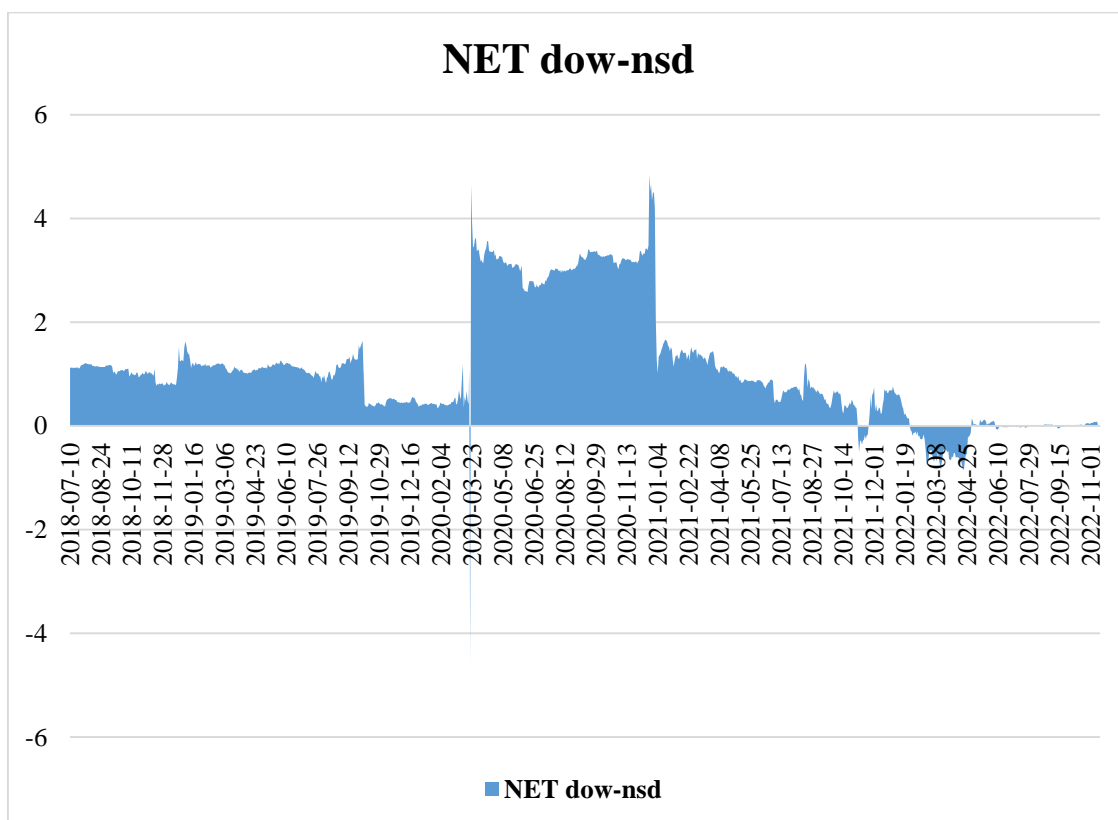


Slika 37. NET sp

Izvor: Autor

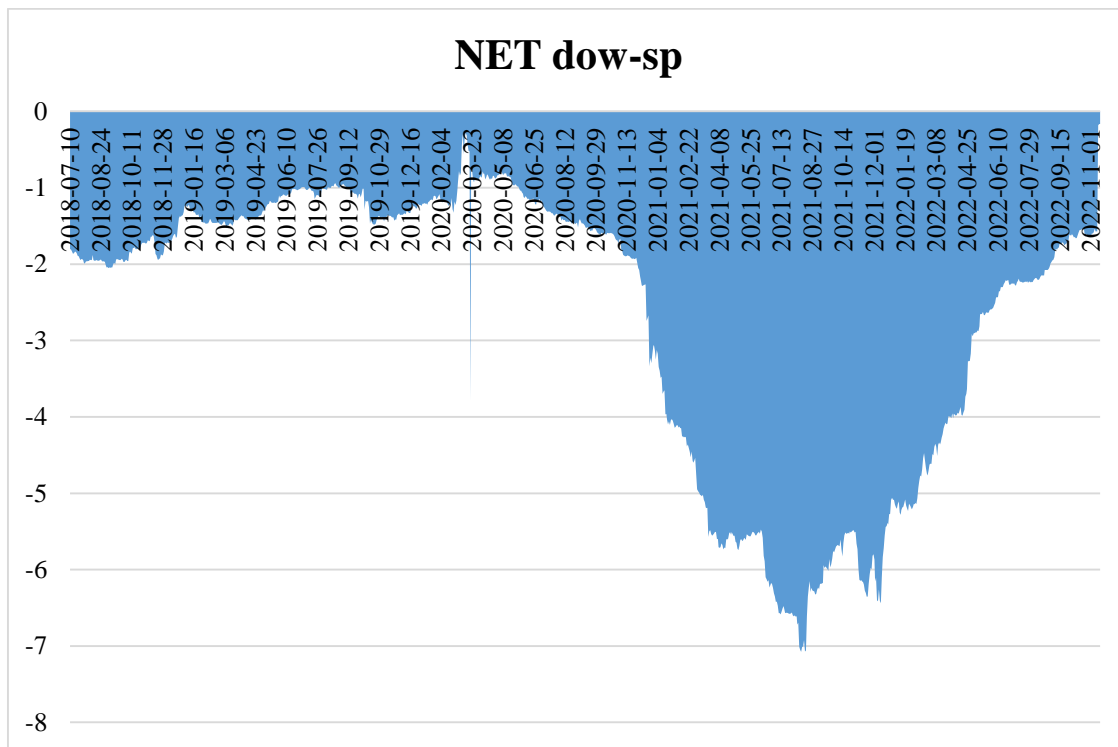
Da bi se dalje istražio doprinos svake varijable sistemskom riziku pod različitim tržišnim uslovima, razmatra se neto prelivanje fjučersa na indekse mini DJ(dow), S&P i NASDAQ tokom vremena pod uslovima srednje vrednosti.

Otkrivamo da je fjučers na indeks NQ mini uvek neto prijemnik povratnih šokova, dok je fjučers na indeks SP mini neto predajnik. Ovakvi rezultati kao isključive krajnosti su retki u analizi indeksa prelivanja. Fjučers na indeks DJ mini je neto prijemnik povratnih šokova tokom većeg dela perioda posmatranja uzorka, ali je takođe i neto prenosilac što je najočiglednije izraženo tokom izbijanja globalne pandemije 2020. godine.



Slika 38. NET dow-nsd

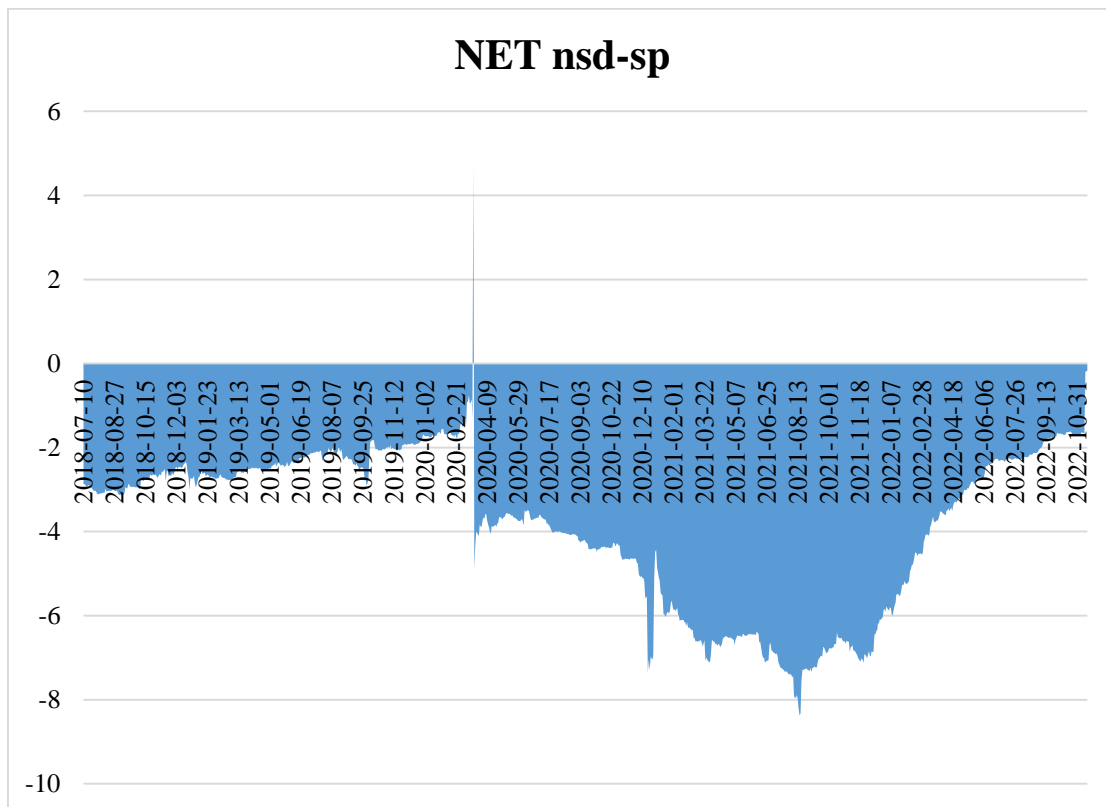
Izvor: Autor



Slika 39. NET dow-sp

Izvor: Autor

Analizirajući neto odnos uparenih varijabli uočljivo je da je u odnosu neto fjučersa na indekse DJ mini i NQ mini, fjučers na indeks DJ mini većim delom posmatranog perioda prenosilac odnosno donor efekata preliivanja na fjučers na indeks NQ mini, ali da se intenzitet značajno menja tokom perioda. Suprotno tome, oba fjučersa na indekse DJ i NQ u odnosu sa fjučersom na indeks SP mini su neto primaoci šokova, a to je naročito izraženo tokom pandemije corona virusa (od marta 2020. godine do juna 2022. godine)



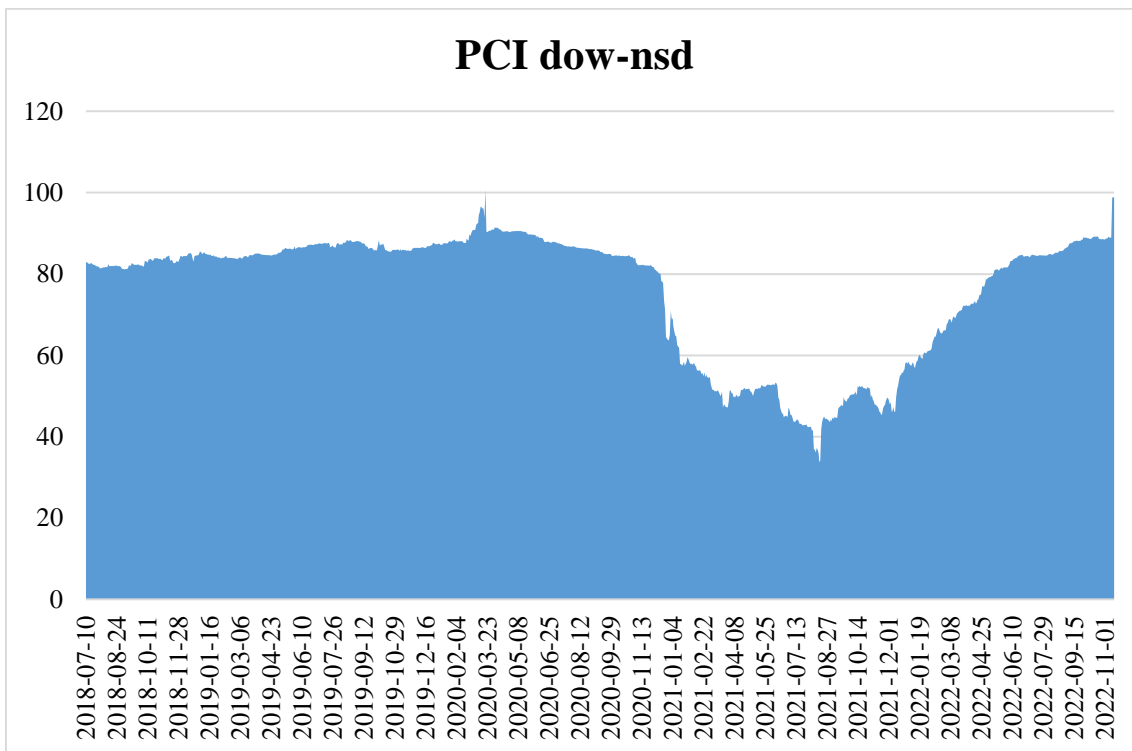
Slika 40. NET nsd-sp

Izvor: Autor

Indeks ukupnog preliivanja

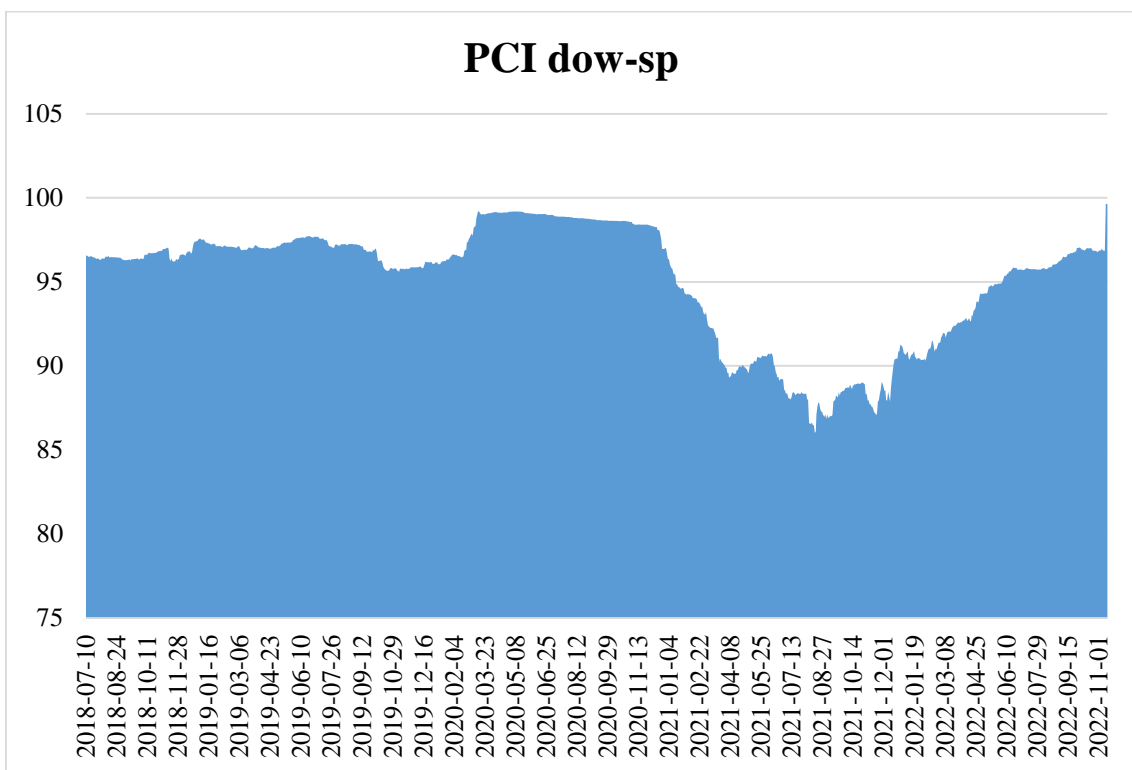
Posmatrajući uparene indekse ukupnog preliivanja posmatranih varijabli zaključujemo da ukupni indeks preliivanja fjučersa na indekse DJ i NQ mini u većem delu posmatranog perioda uzima oko 80% tržišta, osim u periodu od decembra 2020. godine do juna 2022. godine, gde efekti uticaja na tržište u celini padaju do čak 30% (avgust 2021. godine).

Ukupan indeks preliivanja uparivanja fjučersa na indekse DJ i SP mini, u većem delu posmatranog perioda uzima čak 95% tržišta, izuzev u periodu od decembra 2020. godine kada slabi sve do avgusta 2022. godine. Imajući u vidu da indeks ukupnog preliivanja fjučersa na indekse NQ i SP mini, pokriva za ceo posmatrani period od 80% do blizu 100% tržišta, očigledno je da volatlnost ukupnog preliivanja dolazi od fjučersa na indeks DJ mini.



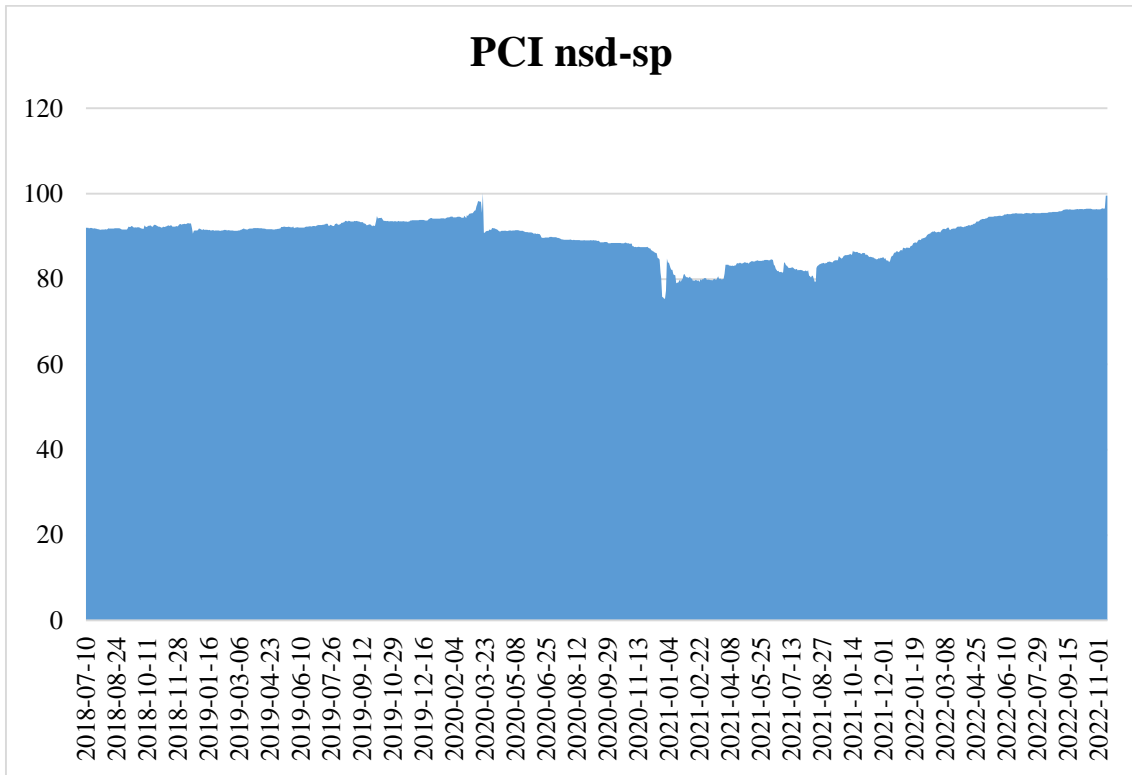
Slika 41. PCI dow-nsd

Izvor: Autor



Slika 42. PCI dow-sp

Izvor: Autor



Slika 43. PCI nsd-sp

Izvor: Autor

9 ZAKLJUČAK

U okviru zaključnih razmatranja sumirani su rezultati sprovedenih istraživanja i analiza na temu visokofrekventnog trgovanja fjučersima na indekse E-mini SP, DJIA i NQ u vidu empirijskih implikacija, ostvarenog naučnog doprinosa i preporuka za buduća istraživanja iz oblasti savremenih trendova na tržištu kapitala, a pre svega visokofrekventnog trgovanja.

Sam koncept visokofrekventnog trgovanja u najužem smislu posmatran kao napredni model ili tehnika trgovanja koja je nastala kao rezultat zahteva investitora i napretka tehnoloških rešenja, donela je daleko šire promene nego što je to moglo da se pretpostavi. U širem smislu koncept visokofrekventnog trgovanja je zapravo korak do potpune zamene ljudskog faktora na finansijskim tržištima, a to je izvesno veoma blizu.

9.1 Empirijski rezultati, ograničenja i preporuke

Imajući u vidu da je predmet disertacije u najužem smislu bilo visokofrekventno trgovanje, pretpostavke i preduslovi za razvoj visokofrekventnog trgovanja, navedene kao jedno od istraživačkih pitanja detaljno su razrađene kroz istorijski razvoj, implikacije i pokretače visokofrekventnog trgovanja u trećem i četvrtom delu ove disertacije.

Budući da su istraživačka pitanja bila bazirana na identifikaciji i determinaciji koncepta visokofrekventnog trgovanja kao savremene tehnike trgovanja na tržištima kapitala, kroz empirijsko istraživanje i pregled obimne literature i naučnih radova na ovu temu došlo se do značajnih pojašnjenja koja su sumirana u okviru četvrtog dela disertacije.

Regulatorni okviri i ograničenja su iscrpno opisana od trenutka prepoznavanja visokofrekventnog trgovanja do danas, kako na Američkom, tako i na Evropskom tržištu. Sprovedena je komparativna analiza u petom delu disertacije, imajući u vidu da se pristupi regulaciji, iako polaze od istog, u segmentima razdvajaju.

Neka od ključnih razmatranja sumirana na bazi prethodno navedenih istraživačkih pitanja slede u nastavku.

Na osnovu dosadašnjih razmatranja može se zaključiti da VFT nije samo tehnika trgovanja jer primenjuje najnovije tehnološke napretke u pristupu tržištu, pristupa

podacima i biranju naloga kako bi se maksimizirao povraćaj uspostavljene i unapred definisane investicione strategije. Zbog toga bi se trebalo fokusirati na procenu i regulatornu diskusiju o VFT na osnovnim strategijama, a ne na modelu samom po sebi.

VFT je prirodna evolucija tržišta hartija od vrednosti unutar sasvim novog fenomena. Od nastanka elektronskih tržišta, učesnici na tržištu su se kretali ka minimiziranju troškova trgovanja i maksimiziranju profita uz automatizaciju procesa. Dok je VFT relativno novi termin, osnovni koncept generalno nije nov. Od prvih kvotnih mašina sa direktnim alatima za pristup tržištu i pametnim sistemima za rutiranje redova postoji jasan evolucijski proces uvođenja novih tehnologija u cilju promena tržišta, učesnika na tržištu i okruženja, izazvan konkurencijom, inovacijama i regulacijom. Kao i sve ostale tehnologije, VFT omogućava sofisticiranim učesnicima na tržištu da postignu legitimne nagrade po osnovu svojih ulaganja, naročito u tehnologiji i kompenzaciju za njihova ulaganja i izloženost operativnim rizicima.

Većina strategija VFT doprinosi tržišnoj likvidnosti (tržišno biranje strategija) ili otkrivanju cena i tržišnoj efikasnosti (strategije arbitraže). Sputavanje strategije regulatornim propisima ili ugrožavanjem osnovnih poslovnih modela kroz prekomerna opterećenja mogu izazvati kontraproduktivne i nepredviđene efekte na tržište efikasnosti i kvaliteta. Bilo koji argumenti koji pokušavaju da se udruže kako bi izjednačili strategije zasnovane na VFT-u sa zloupotrebom na tržištu, nisu utemeljene na činjenicama, ne postoji osnova za postupanje prema entitetima koji se registruju kao VFT drugačije od drugih učesnika na tržištu u tom pogledu. Međutim, ukoliko se uoči da bilo koji učesnik zloupotrebljava nove mogućnosti sofisticiranog informacionog sistema u cilju malicioznih strategija, narušavanja integriteta ili izazivanja namernih poremećaja i zbunjujućih efekata na bilo kom tržištu, učesnici su dužni da se efikasno bore protiv takvih učesnika, zajedno sa nadzornim organima.

Visokofrekventna tržišta suočavaju se sa tradicionalnim problemima tržišta koji se tiču štetnih troškova selekcije i moraju upravljati, smanjivati i nadoknaditi njihove gubitke trgovanja protiv informiranog toka naloga. Za razliku od sistema za internalizaciju ili blok trgovanja na OTC prostoru, gde banke i brokeri imaju ulogu pristupa tržištu, posrednici znaju identitet svoje suparničke snage. Stoga, VFT pruža važnu funkciju za kvalitet tržišta, nadgledanja i regulisanja mesta trgovanja. Izuzetno automatizovane strategije trgovanja na OTC tržištu stvara potencijalna pitanja za pravičnost i otkrivanje cena.

Svaka procena strategije zasnovane na VFT-u mora da ima funkcionalni, a ne institucionalni pristup. VFT je široko prihvaćeno na finansijskom tržištu, primenjuju ga grupe sofisticiranih tržišnih igrača od vrhunskih investicionih banaka do specijalizovanih trgovačkih butika. Bilo koji regulator koji se fokusira na specijalizovane igrače samo rizikuje da potkopa jednako konkurentno polje i da isključi relevantni deo strategija zasnovanih na VFT. Da bi se upravljalo sistemskim rizikom adekvatno, nadzorni organi moraju uzeti u obzir sve učesnike na tržištu koristeći automatizovane tehnike trgovanja.

Visoka penetracija strategija zasnovanih na VFT naglašava zavisnost igrača, na današnjim finansijskim tržištima, od pouzdanih i temeljno nadgledanih tehnologija. U vezi sa tim, subjekti koji rade na strategijama zasnovanim na VFT-u moraju uspostaviti sofisticirane risk alate za upravljanje i operativnim zaštitnim merama i moraju biti u stanju da pokažu da u potpunosti kontrolišu svoje algoritme u bilo kom trenutku, npr. pristupom i beleženjem algoritama ulaznih i izlaznih parametra za potrebe supervizorske istrage i testiranja unazad. Tržišni operateri, kao i organizacije za obradu i poravnanje, moraju biti u mogućnosti da obavljaju suštinu posla i moraju biti sposobni da se zaštite od tehničkih neuspeha algoritama učesnika, npr. zahtevajući da ljudski faktor u vidu imenovanog lica odgovornog za algoritam uvek bude dostupan tokom radnog vremena. Regulatorima je potrebna potpuna slika potencijala sistemskih rizika koji su pokrenuli VFT, u smislu zahteva da ljudi obučeni posebnim veštinama i regulatornim alatima procene trgovinske algoritme i njihovu funkcionalnost, kako bi bilo omogućeno pravovremeno reagovanje i brza istraga u slučaju nezgode na tržištu.

U cilju prepoznavanja modela kretanja visokofrekventnog trgovanja sprovedeno je istraživanje na uzorku koji je obuhvatio period trgovanja od 2012. godine do 2022. godine za fjučerse na indekse SP i NQ. Kako su rezultati išli u prilog pretpostavljenoj hipotezi da se korišćenjem adekvatnih modela u analizi vremenskih serija visokofrekventnog trgovanja može stvoriti analitička osnova za predviđanje tačaka zaokreta trenda na tržištu uveden je i treći fjučers na indeks DJIA koji je poslužio kao kontrolna varijabla.

Rezultati istraživanja su pokazali da su sva tri indeksa pozitivno korelisana, a trend njihovog kretanja je pozitivan. Ipak, analiza prelivanja je dala veoma interesantne rezultate. Cilj analize povezanosti je bio da izmeri međusobnu povezanost sva tri indeksa i parnu povezanosti indeksa međusobno, kao i njihov totalni indeks prelivanja.

Rezultat pokazan kroz totalni indeks povezanosti govori u prilog tome da ova tri indeksa u visokom procentu diktiraju kretanje na tržištu na kom se trguje. Dalje od toga vodeći se pojedinačnim analizama, a zatim i neto efektom utvrđeno je da je fjučers na indeks SP mini uvek davalac, odnosno da se sa ovog indeksa efekti šokova uvek prenose na druga tržišta, uključujući DJIA i NQ. Neto efekat fjučersa na indeks NQ mini pokazao je da je ovaj indeks uvek neto primalac, odnosno da se šokovi preneti sa drugih tržišta dominantno iskazuju u njegovom kretanju, dok je fjučers na indeks DJIA mini kroz periode pokazivao formu i jednog i drugog. Imajući u vidu da upareni SP i NQ, kroz čitav ispitivani vremenski period, u rezultatu parne povezanosti, daju preko 85 procenata pokrivača tržišta, jasno je da su strategije visokofrekventnog trgovanja bazirane na ova dva indeksa kao ključna, za ulazak i izlazak sa tržišta u cilju očekivanih šokova.

Uloga veštačke inteligencije preuzima primat na tržištima kapitala, ne samo kroz visokofrekventno trgovanje nego u najširem smislu, pa se postavlja pitanje socijalizacije i dalje uloge ljudskog faktora koja se ne isključuje, ali sasvim sigurno dobija novu formu. U kontekstu navedenog, konstatuje se da će dalji razvoj finansijskog tržišta nesumnjivo biti vođen razvojem i usavršavanjem visoke tehnologije i veštačke inteligencije, pri čemu, uloga čoveka iako izmenjena ne bi trebalo biti umanjena, već naprotiv, mora dobiti na značaju. Pre svega, značaj uloge čoveka, se ogleda u domenu savesnog trgovanja i poštovanja dugogodišnjih pravila dobre prakse.

I pored zaključka u pogledu pouzdanosti rezultata empirijske analize koji proizlaze iz činjenice da su u istraživanjima korišćeni veliki uzorci i adekvatni metodološki pristupi (parcijalni i kompleksni) prilikom analize kretanja cena berzanskih indeksa ovi rezultati, kao uostalom i rezultati svake druge empirijske analize, imaju određena ograničenja.

Jedno od ograničenja ovog rada odnosi se na činjenicu, da se većina postojećih istraživanja o vezi visokofrekventnog trgovanja i unapređenja kvaliteta tržišta oslanja na podatke iz knjige naloga, dok su za potrebe disertacije korišćeni i analizirani podaci o dnevnom trgovanju, bazirani na minutnim podacima o broju unetih naloga i realizovanim cenama.

Obično se kao osnovno ograničenje u analizama zasnovanim na empirijskim podacima, navodi nedovoljna pouzdanost tih podataka čije uporište je u ovoj disertaciji u ogromnom broju izvršenih naloga trgovanja. Ovo ograničenje može biti ublaženo činjenicom, da ne

deluje tako restriktivno s obzirom na zakon velikih brojeva, prema kome se odstupanja iznad (precenjivanje obima naloga) i ispod (potcenjivanje obima naloga) međusobno poništavaju i u proseku se dobijaju tačni podaci.

9.2 Ostvareni naučni doprinos

Disertacija predstavlja originalni doprinos ekonomskoj nauci, u domenu VFT, u prilog hipotezi da se korišćenjem adekvatnih modela u analizi vremenskih serija visokofrekventnog trgovanja može stvoriti analitička osnova za predviđanje tačaka zaokreta trenda na tržištu.

Poseban akcenat je stavljen na merenje i analizu kretanja cena berzanskih indeksa radi sagledavanja međusobne povezanosti. Rezultati istraživanja su pokazali da su sva tri indeksa pozitivno korelisana, a trend njihovog kretanja je pozitivan. Ipak, analiza preliivanja je dala veoma interesantne rezultate i pokazala visok stepen uzajamne zavisnosti. Cilj analize povezanosti je bio da izmeri međusobnu povezanost sva tri indeksa i parnu povezanosti indeksa međusobno, kao i njihov totalni indeks preliivanja.

Jedan od naučnih doprinosa ove disertacije ogleda se u iscrpnom pregledu literature iz oblasti razvoja i regulative finansijskih tržišta, algoritamskog i visokofrekventnog trgovanja, psihologije ponašanja učesnika na finansijskim tržištima. Literaturom čiji je spisak dat u poslednjem poglavlju ove disertacije obuhvaćeni su svi važniji, obimniji naučni radovi koji predstavljaju klasične i nezaobilazne izvore literature iz domena proučavanja evolucije finansijskih tržišta od nastanka prvih berzi do sofisticiranih informacionih tehnologija, od čoveka na trgu, preko parketa, do inteligentnih sistema veštačke inteligencije. Na osnovu pregleda literature, može se steći potpun uvid u istoriju razvoja finansijskih tržišta sa akcentom na visokofrekventno trgovanje i ekonomske teoretičare koji su dali najveći doprinos ovoj naučno - istraživačkoj oblasti.

Sagledavajući koncepte algoritamskog trgovanja u širem kao i visokofrekventnog trgovanja u užem smislu, uočavaju se određene karakteristike koje ukazuju na prednosti mogućnosti uklanjanja ljudi iz trgovanja, kao što su automatizacija, brzina, tačnost i smanjeni troškovi, pronalaženje podataka i povećanje brzine trgovanja. Kao najvažnije se navodi ne dozvoliti ljudskim emocijama da utiču na trgovanje. Regulatorno je

identifikovan i regulisan koncept trgovanja i potvrđeno da je doveo do izmene strukture finansijskog tržišta u pravcu smanjenja uticaja ljudskog faktora i sve prisutnijih oblika veštačke inteligencije.

Uloga veštačke inteligencije dobija na značaju jer podrazumeva odsustvo uticaja emotivnih reakcija, akcentat je tačnosti striktno definisanih parametara na osnovu kojih se izrađuju algoritmi. Algoritmi su napravljeni od složenih korelacija podataka i događaja, odnosno, detekcije obrazaca koji im omogućavaju da reaguju na informacije (vesti, promene tržišnih cena, događaje...). U prilog ovoj činjenici, ističe se značaj sprovedene analize međusobne povezanosti pojava na tržištu, u cilju definisanja parametara za izradu algoritama čija primena bi bila u plasiraju u trgovinu u skladu sa njima, uz odsustvo emocija i postavljanje trgovine u pravo vreme sa ciljem ostvarenja profita i poboljšanja profitabilnosti.

VFT podrazumeva agregiranje velike količine podataka, visokofrekventni trgovci su uključeni u trku u naoružanju, a oružje su kompjuteri, grafičke kartice i računarska propusnost. Korišćenjem tehnologije računarstva i skladištenja, algoritmi sada mogu brzo da obrade mnogo podataka i da se radi bolje preciznosti testiraju na istorijskim podacima od više decenija unazad.

Brzina preuzimanja podataka i brzina trgovanja su ključne odlike VFT. Ažuriranje algoritma kao reakcija na nove podatke (tržišni podaci, događaji, promena strategije...) je kritični faktor. Stoga su ključne pretpostavke uspešnog VFT: dovoljna računarska snaga, odgovarajuća baza podataka i mrežna tehnologija za unošenje neophodnih promena. VFT koristi kašnjenje da iskoristi informacije o tržištu kako bi ostvario profit pre konkurencije, jer je brzina u milisekundama. Latencija je često jedina odrednica za profit odnosno gubitak.

Značajan empirijski doprinos je ostvaren na polju kvantifikovanja uticaja kretanja cena baznih indeksa i uzajamne povezanosti na obrasce ponašanja trenda zaokreta, odnosno preliivanja. Doprinos disertacije je u tome što se prvi put posmatra, analizira i modelira istovremeni uticaj tri bazna indeksa, koji su u dosadašnjim radovima najčešće posmatrani izolovano. Sprovedeno istraživanje je ispitalo zajednički uticaj sva tri indeksa, nasuprot pojedinačnog uticaja konkretnog indeksa na kretanje na tržištu na kom se trguje.

U disertaciji je pokazano da testirane osobine kretanja cena baznih indeksa nisu bile predmet analiza u dosadašnjim objavljenim empirijskim studijama, stoga sprovedena analiza i dobijeni rezultati mogu predstavljati dodatni izvor informacija u budućim istraživanjima u oblasti visokofrekventnog trgovanja i kroz preciznije inpute za izradu takvih algoritama koji će za rezultat dati veću profitabilnost u čijem fokusu će nezaobilazan reper biti latencija.

10 LITERATURA

1. Acharya, V. V., & Schnabl, P. (2010). Do global banks spread global imbalances? Asset-backed commercial paper during the financial crisis of 2007–09. *IMF Economic Review*, 58(1), <https://doi.org/10.1057/imfer.2010.4>
2. Ait-Sahalia, Y i Saglam M, (2013). High frequency traders:taking advantage of speed, National bureau of economic research, Working Paper 19531, <http://www.nber.org/papers/w19531>
3. Aldrige, I. (2010). High-frequency trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems. [e-book]. <https://www.wiley.com/en-us/High+Frequency+Trading%3A+A+Practical+Guide+to+Algorithmic+Strategies+and+Trading+Systems%2C+2nd+Edition-p-9781118416822>
4. Aquilina, M., Budish, E., O’Neill, P. (2022). Quantifying the High-Frequency Trading “Arms Race”, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 137, Issue 1, <https://doi.org/10.1093/qje/qjab032>
5. Asalatha, R. (2019). Stock Markets: An Overview and A Literature Review https://www.researchgate.net/publication/342991622_Stock_Markets_An_Overview_and_A_Literature_Review
[10.13140/RG.2.2.22639.05289](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22639.05289)
6. ASIC (2010). Australian Securities & Investment Commission Report 215: Australian equity market structure [online] dostupno na: <http://download.asic.gov.au/media/1343084/rep-215.pdf>
7. Baker, H. K., and Nofsinger, J. R. (2002). Psychological biases of investors. *Financial Services Review*, 11(2), 97+. <https://link.gale.com/apps/doc/A149166064/AONE?u=anon~507e2fc4&sid=googleScholar&xid=f87391c1>

8. Bechar, B., Frankl, D., Lu, C., Wang, M. (2016). A Survey of High-Frequency Trading Strategies.
<https://pdfs.semanticscholar.org/a94f/66d6f72ce29fa6892eca05bedfaaf1ece8a3.pdf>
9. Bell, H. (2013). High Frequency Trading: Do Regulators Need to Control this Tool of Informationally Efficient Markets? Comparative Political Economy: Regulation eJournal n. pag. <https://www.semanticscholar.org/paper/High-Frequency-Trading%3A-Do-Regulators-Need-to-this-Bell/d951e2e665d5b57e5fa4f8748fa786e1e27a75c8>
10. Bell, H. (2016). Using the Market to Manage Proprietary Algorithmic Trading.
https://www.researchgate.net/publication/311644711_Using_the_Market_to_Manage_Proprietary_Algorithmic_Trading
11. Biais, B., Foucault. T., Moinas, S. (2015). Equilibrium fast trading, Journal of Financial Economics, Volume 116, Issue 2,
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.03.004>
12. Brogaard, A. J. (2010). High frequency trading and its impact on market quality. [online] Dostupno na: https://secure.fia.org/ptg-downloads/hft_trading.pdf
13. Brogaard, J. (2011) High frequency trading, information, and profits, UK Government's Foresight Project: The Future of Computer Trading in Financial Markets,https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289021/11-1241-dr10-high-frequency-trading-information-and-profits.pdf
14. Brogaard,J., Hendershott, T., Hunt, S., Ysusi, C. (2012). High-Frequency Trading and the Execution Costs of Institutional Investors. UK Government's Foresight Project, The Future of Computer Trading in Financial Markets. Dostupno na: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289027/12-1054-dr21-high-frequency-trading-execution-costs-of-institutional-investors.pdf

15. Brogaard, Jonathan and Hendershott, Terrence J. and Riordan, Ryan, (2013). High Frequency Trading and Price Discovery <https://ssrn.com/abstract=1928510> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1928510>
16. Brogaard, J., Hendershott, T., Riordan, R. (2014). High-Frequency Trading and Price Discovery. The Review of Financial Studies. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu032>
17. Brogaard, J., Hagströmer, B., Nordén, L., Riordan, R. (2015). Trading Fast and Slow: Colocation and Liquidity. The Review of Financial Studies, Volume 28, Issue 12, 1, Pages 3407–3443, Dostupno na: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhv045>
18. Brogaard, J., Hendershott, T., & Riordan, R. (2017). High frequency trading and the 2008 short-sale ban. Journal of Financial Economics, 124(1), 22-42. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304405X17300211>
19. Brogaard, Jonathan, Carrion, Allen, Moyaert, Thibaut, Riordan, Ryan, Shkilko, Andriy and Sokolov, Konstantin, (2018). High frequency trading and extreme price movements, Journal of Financial Economics, 128, issue 2, p. 253-265, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:jfinec:v:128:y:2018:i:2:p:253-265>
20. Brogaard, J., Hendershott, T., Riordan, R., (2019). Price Discovery without Trading: Evidence from Limit Orders, The Journal of Finance, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jofi.12769>
21. Brownless, C., Cipollini, F., Gallo, M. G. (2010). Intra-Daily Volume Modeling and Prediction for Algorithmic trading. Dostupno na: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1393993
22. Budish, E., Cramton, P., Shim, J. (2015). The High-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response., The Quarterly Journal of Economics, Vol. 130, Issue 4. Dostupno na: <https://faculty.chicagobooth.edu/eric.budish/research/HFT-FrequentBatchAuctions.pdf>

23. Busch, D. (2017). MiFID II: Regulating High Frequency Trading, Other Forms of Algorithmic Trading and Direct Electronic Market Access, Law and Financial Markets Review 2016/2, Dostupno na:
<https://ssrn.com/abstract=3068104> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3068104>
24. Carrion, A. (2013). Very fast money: High-frequency trading on the NASDAQ. Journal of Financial Markets, 16(4), 680-711.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S138641811300027X>
25. CEMA (2014). High-frequency trading activity in EU equity market. European Security and Market Authority, Dostupno na: <https://www.esma.europa.eu/policy-rules/mifid-ii-and-mifir>
26. CFTC (2014). Technical Advisory Committee, Sub-Committee on Automated and High-frequency trading- Working group 1. Dostupno na:
<http://www.cftc.gov/idc/groups/public/@newsroom/documents/file/wg1presentation062012.pdf>
27. Chaboud, A., Chiquoine, B., Hjalmarsson, E., Vega, C. (2013). Rise of the Machines: Algorithmic trading in the Foreign Exchange Market., Dostupno na:
http://idei.fr/sites/default/files/medias/doc/conf/euronext_ercbiais_anrdeclerck_0413/programme/vega_chaboud_chiquoine_hjalmarsson_paper_hft.pdf
28. Chesini, G. (2012). The effects of competition on the fee structures of the major stock exchanges. World Review of Business Research, https://scholar.google.com/scholar?hl=ro&as_sdt=0,5&cluster=5105932814391418696
29. Chordia, T., Goyal, A., Lehmann, N., B. i Saar, G. (2013). High-frequency trading., Johnson School Research Paper Series No.20 Dostupno na:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2278347

30. Conrad, Jennifer S. and Conrad, Jennifer S. and Wahal, Sunil and Xiang, Jin, (2014). High Frequency Quoting, Trading, and the Efficiency of Prices, Journal of Financial Economics (JFE), Forthcoming, UNC Kenan-Flagler Research Paper No. 2357122, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2357122> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2357122>
31. Consultation Paper MiFID II/MiFIR review report on Algorithmic Trading (2020), https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma-70-156-2368_mifid_ii_consultation_paper_on_algorithmic_trading.pdf
32. Conerly, B. (2014). High Frequency Trading Explained simply. Dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/billconerly/2014/04/14/high-frequency-trading-explained-simply/#7c85ef703da8>
33. Cvitanić, J., Kirilenko, A. A. (2010). High frequency Traders and Asset Prices. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1569075&http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1569075
34. Davis, R., Van Ness, B., Van Ness, R. (2014). Clustering of Trade Prices by High Frequency and Non High Frequency Trading Firms., The Financial Review 49., str. 421-433
35. Demirer, M., F.X. Diebold, L. Liu, and K. Yilmaz (2018), “Estimating Global Bank Network Connectedness,” Journal of Applied Econometrics, 33, 1–15.
36. Diebold, F.X., Yilmaz, K. (2009) Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. Econ. J. 119 (534), str. 158–171.
37. Diebold, Francis X.; Yilmaz, Kamil (2010) : Better to give than to receive: predictive directional measurement of volatility spillovers, Working Paper, No. 1001 [rev.], TÜSİAD-Koç University Economic Research Forum, Istanbul

38. Diebold, F.X., Yilmaz, K. (2012) Better to give than to receive: predictive directional measurements of volatility spillovers. *Int. J. Forecast.* 28 (1), str 57–66.
39. Diebold, F.X., Yilmaz, K. (2014) On the network topology of variance decompositions: measuring the connectedness of financial firms. *J. Econom.* 182 (1), str. 119–134.
40. Diebold, F.X. (2021), “What’s the Big Idea? Big Data and its Origins,” *Significance*, 19, 36–37.
41. Diebold, F.X., Yilmaz, K. (2022). On the Past, Present, and Future of the Diebold-Yilmaz Approach to Dynamic Network Connectedness, arXiv:2211.04184v1 [econ.EM] 8 Nov 2022
42. Domingos, P. (2015). *The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world.* Basic Books,
<https://psycnet.apa.org/record/2015-43168-000>
https://wiki.alquds.edu/?query=Artificial_intelligence#cite_note-FOOTNOTEDomingos2015Chpt._9-96
43. Dreyfus, H. (1972). *What Computers Can't Do*, New York: MIT Press, ISBN 978-0-06-011082-6
https://en.wikipedia.org/wiki/Physical_symbol_system#CITEREFDreyfus1972
44. DTCC - A Proposal to Fully Dematerialize Physical Securities, Eliminating The Cost and Risks They Incur (2012),
https://www.dtcc.com/~media/Files/Downloads/WhitePapers/Dematerialize_Securities_July_2012.pdf
45. Foucault, T., Hombert, J., & Roşu, I. (2016). News trading and speed. *The Journal of Finance*, 71(1), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jofi.12302>
46. Gkantinis, S. (2006). Regulation and Innovation: Comparing U.S. and European Equity Trading Markets, <http://aei.pitt.edu/7884/1/gkantinis-s-02g.pdf>

47. Gomber, P., Arndt, B., Lutat, M., Uhle, T. (2011). High-frequency trading [online]
Dostupno na: https://papers.ssrn.com/sol3/Papers.cfm?abstract_id=1858626
48. Gomber, P., and Haferkorn, M. (2013). High-Frequency-Trading. Business & Information Systems Engineering, 2(5), 97-99.
https://www.researchgate.net/profile/Peter-Gomber/publication/228261374_High-Frequency_Trading/links/5a65e1c24585158bca52c011/High-Frequency-Trading.pdf
49. Gomber, P., and Haferkorn, M. (2015). High frequency trading. In Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition (pp. 1-9). IGI Global.
<https://www.igi-global.com/chapter/high-frequency-trading/112309>
50. Hafer, R. W., and Scott E. Hein. The Stock Market. Westport, Conn. ; London: Greenwood, (2007). Print. https://librarysearch.northumbria.ac.uk/primo-explore/fulldisplay?vid=northumbria&docid=44UON_ALMA2125931260003181&lang=en_US&context=L
51. Han, Jungsuk and Khapko, Mariana and Kyle, Albert (Pete) S. (2014). Liquidity with High-Frequency Market Making. Swedish House of Finance Research Paper No. 14-06, <https://ssrn.com/abstract=2416396> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2416396>
52. Hagströmer, B., Nordén, L. (2013). The diversity of high-frequency traders Stockholm University School of Business, S-106 91 Stockholm, Sweden,
<https://secure.fia.org/ptg-downloads/The-Diversity-of-HFT.pdf>
53. Hendershott, T., Jones, C.M., Menkveld, A.J. (2011). Does algorithmic trading improve liquidity?, Journal of Finance 66, str. 1-133, dostupno na: <https://ssrn.com/abstract=1100635>
54. Hoffmann, P. (2014). A dynamic limit order market with fast and slow traders. Journal of Financial Economics, 113(1),
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304405X14000610>
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.04.002>

55. Jain, P. (2005). Financial Market Design and the Equity Premium: Electronic versus Floor Trading. *Journal of Finance*. 60. 2955-2985. 10.2139/ssrn.470766, https://www.researchgate.net/publication/4992718_Financial_Market_Design_and_the_Equity_Premium_Electronic_versus_Floor_Trading
56. Jason Fink & Kristin E. Fink & James P. Weston (2006). Competition on the Nasdaq and the growth of electronic communication networks http://www.ruf.rice.edu/~westonj/pub/2006_JBF.pdf
57. Johannes Breckenfelder (2019). Competition among high-frequency traders, and market quality" <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2290~b5fec3a181.en.pdf>
58. Jones, M. C. (2013). What do we know about high-frequency trading? https://secure.fia.org/ptg-downloads/HFT-Study_CMJones.pdf
59. Jovanovic, B., & Menkveld, A.J. (2015). Dispersion and Skewness of Bid Prices. <https://www.semanticscholar.org/paper/Dispersion-and-Skewness-of-Bid-Prices-Jovanovic-Menkveld/d4d169737f817162b895523c29d8ddbb6d198c82#citing-papers>
60. Kamath, S. (2013). Algorithmic Trading and Direct Market Access <https://www.motilaloswalgroup.com/Downloads/IR/FINSIGHT%20Jul%202013.pdf>
61. Kaplan, A. (2022). *Artificial Intelligence, Business and Civilization: Our Fate Made in Machines* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003244554>
62. Karel Lannoo (2007). "MiFID and Reg NMS A test-case for 'substituted compliance'?" <https://www.ceps.eu/ceps-publications/mifid-and-reg-nms-a-test-case-for-substituted-compliance/>

63. Kee H. Chung and Albert J. Lee, (2016). High-frequency Trading: Review of the Literature and Regulatory Initiatives around the World., Asia-Pacific Journal of Financial Studies, 45, 1, str. 7-33. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ajfs.12120>
64. Kirilenko, Andrei & Kyle, Albert & Samadi, Mehrdad & Tuzun, Tugkan. (2011). The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.1686004. https://www.researchgate.net/publication/228261350_The_Flash_Crash_The_Impact_of_High_Frequency_Trading_on_an_Electronic_Market
65. Kirilenko, Andrei A. and Kyle, Albert (Pete) S. and Samadi, Mehrdad and Tuzun, Tugkan, (2017) The Flash Crash: High-Frequency Trading in an Electronic Market, Journal of Finance, Forthcoming, <https://ssrn.com/abstract=1686004> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1686004>
66. Kranc, J. (2015). A Brief History of Electronic trading. : <http://traderhq.com/trading-education/a-brief-history-of-electronic-trading>
67. Lakić, S. (2014). Magnituda visoko-frekventnog trgovanja na tržištu akcija, Economics&Ecomony. [online]: Vol.15 No.3 http://www.economicsandecomony.me/sites/economicsandecomony.me/files/1.lakics_7-32_2.pdf
68. Lee, J. and Schu. L. (2021). Regulation of Algorithmic Trading: Frameworks for Human Supervision and Direct Market Interventions.European Business Law Review, <https://ssrn.com/abstract=3765882>
69. Leshik, E., Cralle, J. (2011). An introduction to Algorithmic trading: Basic to advanced strategies., United Kingdom, Wiley, John Wiley and Sons, Ltd. http://financeebooks.org/media/pdfs/algorithmic_trading_basic_to_advanced_strategies.pdf

70. Levecq, H. and Weber, B.W. (1995) Electronic Trading Systems: Strategic Implications of Market Design Choices
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1284843
71. Linton, Oliver & Hara, Maureen & Zigrand, Jean-Pierre & Cliff, Dave & Hendershott, Terrence. (2011). The Future of Computer Trading in Financial Markets.
https://www.researchgate.net/publication/263888781_The_Future_of_Computer_Trading_in_Financial_Markets
72. Linton, Oliver, Maureen O'Hara, and Jean-Pierre Zigrand. (2013). The regulatory challenge of highfrequency markets. *High-Frequency Trading*
<https://ukglobalinvestors.com/wp-content/uploads/2020/11/High-Frequency-Trading-Maureen-OHara.pdf#page=228>
73. Manahov, V. (2015). Can High-frequency Trading Strategies Constantly Beat the Market?. *International Journal of Finance & Economics*. [online], Vol 21, Issue 2.
<https://doi.org/10.1002/ijfe.1541>
74. Manahov, V. (2016). Front-Running Scalping Strategies and Market Manipulation: Why Does High-Frequency Trading Need Stricter Regulation?. *Financial Review*.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/fire.12103>
75. McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., Shannon, C.E. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence.
<https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth> or
<http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>
76. McGowan, M. (2010). The Rise Of Computerized High Frequency Trading: Use And Controversy, *Duke Law & Technology Review*, 16/17.
<https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1211&context=dltr>

77. Menkveld, J.A. (2013). High frequency trading and the new market makers. *Journal of Financial Markets*. *Journal of Financial Economics*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1722924
78. Menkveld, J. A. (2014). High-frequency Traders and Market Structure. *The Financial Review*. special issue on HFT [online]. Dostupno na:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1986892
79. Menkveld, J. A. (2016). The Economics of High-frequency trading: Taking Stock. *Annual Review of Financial Economics*. Vol.8 [online] Dostupno na:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2787542
80. Menkveld, J. A., Zoican, M. (2016). Need for Speed? Exchange latency and liquidity. *Review of financial studies*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2442690>
81. Michael, C. (2011). High-frequency trading: Better than its reputation?
https://www.palmislandtraders.com/econ136/hft_dbank.pdf
82. Michael J. Aitken & Drew Harris & Frederick H. deB. Harris (2015). Fragmentation and Algorithmic Trading: Joint Impact on Market Quality
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2587314
83. Miller, S. R., Shorter, G. (2016). High-frequency trading: Overview of recent Developments. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44443.pdf>
84. MiFID II / MiFIR series Investor Protection (Conduct of business), 2015 -
<https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/aa4c19c6/mifid-ii-mifir-series#section15>
85. MiFID II (2018),<https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/mifid-ii>
86. Moallemi, C.C., & Saglam, M. (2009). The Cost of Latency.
<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Cost-of-Latency-%E2%88%97-Moallemi-Saglam/50dcbc938b44fae011cbce792828a6f308532d59>

87. Moallemi, C.C., & Saglam, M. (2010). The Cost of Latency in High-Frequency Trading. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1571935
88. Moravec, H. (1988). Mind Children. Harvard University Press. ISBN 978-0-674-57616-2. Archived from the original on 26 July 2020. Retrieved 18 November 2019. <https://archive.org/details/mindchildrenfutu00mora/mode/2up>
89. Moravec, H. (1998). Robot: Mere Machine to Transcendent Mind. Oup Usa. <https://philpapers.org/rec/MORRMM>
90. Minsky, M. (1986). The Society of Mind, Simon and Schuster Minsky, https://wiki.alquds.edu/?query=Artificial_intelligence
91. Neal, L. (1982). Efficient Markets in the Eighteenth Century? Stock Exchanges in Amsterdam and London. Business and Economic History, 11, 81–101. <http://www.jstor.org/stable/23702759>
92. Neal, L. (1985). The Stock Markets of the Eighteenth Century in London and Amsterdam: How Efficient Were They? <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/28780/stockmarketsofe1996neal.pdf?sequence=1>
93. Newell, A. and Simon, Herbert A. (1976). Computer science as empirical inquiry: symbols and search. Commun. ACM 19, 3 (March 1976), 113–126. <https://doi.org/10.1145/360018.360022>
94. O'Connell, K. (2019). Has Regulation Affected the High Frequency Trading Market? <https://scholarship.law.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1073&context=jlt>
95. O'Hara, M. (2003). Presidential Address: Liquidity and Price Discovery, Journal of Finance, 58, issue 4, p. 1335-1354, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:bla:jfinan:v:58:y:2003:i:4:p:1335-1354>

96. O'Hara, M. (2014). High frequency market microstructure
http://statmath.wu.ac.at/~hauser/LVs/FinEtricsQF/References/oHara2015JFinEco_HighFrequ_Market_MiicroStruct.pdf
97. O'Hara, M. (2015). High frequency market microstructure, *Journal of Financial Economics*, 116, issue 2, p. 257-270,
<https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:jfinec:v:116:y:2015:i:2:p:257-270>
98. Palanska, T. (2018). Measurement of volatility spillovers and asymmetric connectedness on commodity and equity markets, IES Working Paper, No. 27/2018, Charles University in Prague, Institute of Economic Studies (IES), Prague
<http://hdl.handle.net/10419/203207>
99. Picardo, E. (2016). You`d better know your high-frequency trading terminology.
<http://www.investopedia.com/articles/active-trading/042414/you-d-better-know-your-highfrequency-trading-terminology.asp>
100. Poser, N. (2001). The Stock Exchanges of the United States and Europe: Automation, Globalization, and Consolidation.
<https://scholarship.law.upenn.edu/jil/vol22/iss3/2>
101. Rose, C. (2010). Dark Pools And Flash Orders: The Secret World Of Automated High-Frequency Trading. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 8(8).
<https://doi.org/10.19030/jber.v8i8.747>
102. Russell, S.J. and Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2nd ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, ISBN 0-13-790395-2.
https://wiki.alquds.edu/?query=Artificial_intelligence#CITEREFRussellNorvig2003
103. Russell, P. N. (2010). *Artificial intelligence: a modern approach by stuart. Russell and Peter Norvig contributing writers, Ernest Davis...[et al.]*.
https://scholar.google.com/scholar?cluster=7683990654695045833&hl=sr&as_sdt=0,5&as_vis=1

- 104.RTS (Regulatory technical and implementing standards – Annex I, 2015), https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/2015-esma-1464_annex_i_-_draft_rts_and_its_on_mifid_ii_and_mifir.pdf
- 105.Ryan Riordan & Andreas Park (2012). Maker/taker pricing and high frequency trading https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289056/12-1073-eia12-maker-taker-pricing-and-high-frequency-trading.pdf
- 106.Sajter, D. (2013). Algoritamsko i visoko-frekventno trgovanje. Ekonomska misao i praksa, Voll 1.[online]: <https://hrcak.srce.hr/104541>
- 107.Stoll, H.R. (2006). Electronic Trading in Stock Markets Journal of Economic Perspectives,DOI:10.1257/089533006776526067
<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/089533006776526067>
- 108.Stringham, E. (2001). The extralegal development of securities trading in seventeenth-century Amsterdam
<https://instruct.uwo.ca/economics/154-570/Stringham%20on%20Amsterdam.pdf>
- 109.SEC - "Final Rule: Regulation NMS" (2005), <https://www.sec.gov/rules/final/34-51808.pdf>
- 110.SEC - Securities and Exchange commission. Concept Release of Equity market structure. (2010), <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf>
- 111.SEC - "Staff Report on Algorithmic Trading in U.S. Capital Markets" (2020), https://www.sec.gov/files/Algo_Trading_Report_2020.pdf
- 112.Terrence Hendershott (2003). "Electronic Trading in Financial Markets"
<http://faculty.haas.berkeley.edu/hender/itpro.pdf>

113. The Danish FSA (2016). Algorithmic trading on NASDAQ Copenhagen.
<https://www.finanstilsynet.dk/~media/Nyhedscenter/2016/Algoritmehandel-paa-danske-handelspladser-eng-pdf.pdf?la=en>
114. Turing, A. M. (1950) Computing machinery and intelligence.
<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
115. Van Kervel, V. and Menkveld, A.J. (2019). High-Frequency Trading around Large Institutional Orders. THE JOURNAL OF FINANCE, 74: 1091-1137.
<https://doi.org/10.1111/jofi.12759>
116. Yiping Lin & Peter L. Swan & Frederick H. deB. Harris (2016). Maker-Taker Fee, Liquidity Competition, and High Frequency Trading.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2826376
117. Zenas Huang & Joanna Horton (2014). "High Frequency Trading"
http://www.biviumcapital.com/wp-content/uploads/2019/04/High-Frequency-Trading-Report_final1.pdf

Internet izvori:

1. Artificial intelligence https://wiki.alquds.edu/?query=Artificial_intelligence
2. FINRA – “6110. Trading Otherwise than on an Exchange” (2014), <https://www.finra.org/rules-guidance/rulebooks/finra-rules/6110>
3. FINRA – „Guidance on Effective Supervision and Control Practices for Firms Engaging in Algorithmic Trading Strategies“ (2015), <https://www.finra.org/rules-guidance/notices/15-09>
4. FINRA – “Trade Reporting and Compliance Engine” (2017), https://www.sec.gov/files/Algo_Trading_Report_2020.pdf
5. “MiFID II/MiFIR Pregled izveštaja o algoritamskom trgovanju“ (2020), https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma-70-156-2368_mifid_ii_consultation_paper_on_algorithmic_trading.pdf
6. Član 2(1)(d)(ii), „Izuzeća“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-2-0>
7. Član 17(1) – „Algoritamsko trgovanje“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-17-0>
8. Član 17(2) – „Algoritamsko trgovanje“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-17-0>
9. Član 17(7)(c) – „Algoritamsko trgovanje“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-17-0>

10. Član 18(5) – „Proces trgovina i finalizacija transakcija na MTF i OTF“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-18-0>
11. Član 41, „Dodela ovlašćenja“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-41-0>
12. Član 48 – „Otpornost sistema, prekidači i elektronska trgovina“ MiFID II (2018), <https://www.esma.europa.eu/databases-library/interactive-single-rulebook/clone-mifid-ii/article-48-0>
13. MSRB Regulatory notice - “Reports of Sales or Purchases of Municipal Securities” (2016), <http://www.cecouncil.com/media/249080/msrb-regulatory-notice-2016-19.pdf>
14. Najveći berzanski operateri u 2021. godini, rangirani prema tržišnoj kapitalizaciji listiranih kompanija (2021), <https://www.statista.com/statistics/270126/largest-stock-exchange-operators-by-market-capitalization-of-listed-companies/>
15. NMS Pravilo 601 – „Dissemination of transaction reports and last sale data with respect to transactions in NMS stocks.“, SEC – Regulation NMS, [Release No. 34-51808; File No. S7-10-04], „Final rules and amendments to joint industry plans“ (2005), str. 237, <https://www.sec.gov/rules/final/34-51808.pdf>
16. NMS Pravilo 603 – „Distribution, consolidation, and display of information with respect to quotations for and transactions in NMS stocks“, SEC – Regulation NMS, [Release No. 34-51808; File No. S7-10-04], „Final rules and amendments to joint industry plans“ (2005), str. 237, <https://www.sec.gov/rules/final/34-51808.pdf>
17. NMS Pravilo 610 – „Access rule“, SEC – Regulation NMS, (Release No. 34-51808; File No. S7-10-04), „Final rules and amendments to joint industry plans“ (2005), str. 162, <https://www.sec.gov/rules/final/34-51808.pdf>

18. NMS Pravidlo 611 – “Order protection rule”, “Rule 611 of Regulation NMS - memo to SEC Market Structure Advisory Committee” (2005), <https://www.sec.gov/spotlight/emsac/memo-rule-611-regulation-nms.pdf>
19. NMS Pravidlo 611/Paragraf B – „Exceptions to Rule 611“, “Rule 611 of Regulation NMS - memo to SEC Market Structure Advisory Committee“ (2015) <https://www.sec.gov/spotlight/emsac/memo-rule-611-regulation-nms.pdf>
20. NMS Pravidlo 612 – „Sub-Penny Rule“, SEC – Regulation NMS, [Release No. 34-51808; File No. S7-10-04], „Final rules and amendments to joint industry plans“ (2005), str. 209, <https://www.sec.gov/rules/final/34-51808.pdf>
21. „Final Rule: Large Trader Reporting“ - 17 CFR PARTS 240 and 249, Release No. 34-64976; File No. S7-10-10 (2011), <https://www.sec.gov/rules/final/2011/34-64976.pdf>
22. „Order Approving the National Market System Plan Governing the Consolidated Audit Trail“ - (Release No. 34-79318; File No. 4-698) (2016), <https://www.sec.gov/rules/sro/nms/2016/34-79318.pdf>
23. 17 CFR § 240.13h-1 – „Large trader reporting“, <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/17/240.13h-1>
24. 17 CFR § 242.606 – „Disclosure of order routing information“, <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/17/242.606>
25. 17 CFR § 242.201 – „Circuit breaker“ <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/17/242.201>
26. CFR § 240.15c3-5 – „Risk management controls for brokers or dealers with market access“, <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/17/240.15c3-5>
27. Član 19, „Commission Delegated Regulation (EU) 2017/565“ (2016), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0565&from=DE>

28. Poglavlje III, „Commission Delegated Regulation (EU) 2017/589“ (2016),
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0589&from=IT>
29. RTS 6 (2015), “Regulatory technical and implementing standards – Annex I“
https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/2015-esma-1464_annex_i_-_draft_rts_and_its_on_mifid_ii_and_mifir.pdf
30. RTS 6 (2015), Poglavlje 3 – Mikrostrukturna pitanja, „Regulatory technical and implementing standards – Annex I“,
31. RTS 6 (2015), „Regulatory technical and implementing standards – Annex“, Član 6 – „Testiranje usalgašenosti“
32. RTS 6 (2015), „Regulatory technical and implementing standards – Annex“, Član 12 – „Obaranje funkcionalnosti“
33. RTS 7 (2015), m, „Nacrt regulatornih tehničkih standarda za za organizacione zahteve regulaisknog tržišta, MTF i OTF, koji omogućavaju ili dozvoljavaju algoritamsko trgovanje putem svojih sistema“,
https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/2015-esma-1464_annex_i_-_draft_rts_and_its_on_mifid_ii_and_mifir.pdf
34. RTS 7 (2015), Član 6 - “Spoljni saradnici”
35. RTS 7 (2015), Član 8 - “Testiranje sistema trgovanja”
36. RTS 7 (2015), Član 11 - “Kapacitet mesta trgovanja”
37. RTS 7 (2015), Član 12 - “Opšte obaveze monitoringa”
38. RTS 7 (2015), Član 13 - “Kontinuirani monitoring”
39. RTS 7 (2015), Član 14 - “Periodični pregled performansi i kapaciteta sistema”
40. RTS 7 (2015), Član 15 - “Aranžmani o kontinuitetu poslovanja”
41. RTS 7 (2015), Član 16 - “Plan kontinuiteta poslovanja”
42. RTS 7 (2015), Član 18 - “Sprečavanje neurednih uslova trgovanja”
43. RTS 7 (2015), Član 20 - “Kontrola pre i posle trgovine”
44. RTS 7 (2015), Član 21 - “Predodređivanje uslova za omogućavanje direktnog elektronskog pristupa”

45. RTS 7 (2015), Član 22 - "Posebni zahtevi za mesta trgovanja pri dovoljavanju sponzorisanog pristupa",
46. RTS 7 (2015), Član 23 - "Sigurnost i ograničenje pristupa"
47. RTS 8 (2015), Član 3 - "Izuzetne okolnosti"
48. RTS 8 (2015), "Nacrt regulatornih tehničkih standarda market mejker sporazuma i šema"

49. SEC – Regulation NMS, „Final rules and amendments to joint industry plans“ (2005), (Release No. 34-51808; File No. S7-10-04), <https://www.sec.gov/rules/final/34-51808.pdf>

50. SEC, CFTC – “Recommendations regarding regulatory responses” (2010), <https://www.sec.gov/spotlight/sec-cftcjointcommittee/021811-report.pdf>

51. SEC – „Joint Industry Plans; Order Approving, on a Pilot Basis, the National Market System Plan To Address Extraordinary Market Volatility“ (2012), (Release No. 34-67091, File No. 4-631), <https://www.federalregister.gov/documents/2012/06/06/2012-13653/joint-industry-plans-order-approving-on-a-pilot-basis-the-national-market-system-plan-to-address>

52. SEC – “Regulation Systems Compliance and Integrity” (2014), <https://www.sec.gov/rules/final/2014/34-73639.pdf>

53. SEC – „Regulation Systems Compliance and Integrity“ (2014), (Release No. 34-73639; File No. S7-01-13), <https://www.sec.gov/rules/final/2014/34-73639.pdf>

54. SEC – „Notice of Filing and Immediate Effectiveness of Proposed Rule Change To Extend the Pilot Related to the Market-Wide Circuit Breaker in Rule 7.12E“ (2020), (Release No. 34-90135, File No. SR-NYSEAMER-2020-74), <https://www.federalregister.gov/documents/2020/10/14/2020-22716/self-regulatory-organizations-nyse-american-llc-notice-of-filing-and-immediate-effectiveness-of>

55. SEC - “Staff Report on Algorithmic Trading in U.S. Capital Markets“ (2020),
https://www.sec.gov/files/Algo_Trading_Report_2020.pdf
56. Stata – <https://www.stata.com/>
57. Thomson Reuters Eikon <https://www.refinitiv.com/en/products/eikon-trading/>
58. Ninja Trader <https://ninjatrader.com/>

Biografija

Ljubica Pantelić rođena je 1983. godine u Loznici, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Osnovne akademske studije završava na Beogradskoj bankarskoj akademiji u prvoj generaciji studenata koji su studije upisali 2005. godine, na smeru Bankarska analiza, sa prosečnom ocenom 9,96. Master studije završava na istom fakultetu na smeru Investiciono bankarstvo i finansijska tržišta, sa prosečnom ocenom 9,50. Doktorske akademske studije upisuje na Beogradskoj bankarskoj akademiji, Univerziteta Union u Beogradu, tokom kojih započinje i njeno angažovanje kao asistenta u nastavi na predmetu Berzansko poslovanje.

Po završetku osnovnih akademskih studija, započinje radni odnos u sektoru bankarstva, gde je angažovana na poslovima upravljanja sredstvima i likvidnošću banke, poslovima upravljanja kapitalom banke, kontrolingom i finansijama. Trenutno na poziciji v.d. člana Odbora direktora Agencije za osiguranje depozita, gde je prethodno obavljala poslove direktora Sektora finansija. Udata je, majka dvoje dece.

Izjava o autorstvu

Izjavljujem da je doktorska disertacija pod naslovom

VISOKO FREKVENTNO TRGOVANJE FINANSIJSKIM FJUČERSIMA

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršila autorska prava i koristila intelektualnu svojinu drugih lica.



Ljubica S. Pantelić

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predala za objavljivanje na portalu Digitalnog repozitorijuma Univerziteta „Union“ u Beogradu.



Ljubica S. Pantelić