

INVESTAVIMO STRATEGIJOS MODELIAVIMAS IR TESTAVIMAS KAPITALO RINKOJE

Mantas SAVIČIUS*, Grigorij ŽILINSKIJ

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,

Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

**El. paštas mantas.savicius@stud.vilniustech.lt*

Santrauka. Jungtinių Amerikos Valstijų akcijų rinkoje vyrauja dideli svyravimai, kurie atsiranda dėl investuotojų nuotaikų kaitos. Investuotojų nuomonės dėl rinkos vystymosi krypties kinta dažniau nei įprastai, dėl esančio neapibrėžtumo, kuris atsirado dėl COVID-19 globalinės pandemijos. Tai puikiai atspindi S&P 500 indekso kainos pokyčiai. Nemenki svyravimai verčia investuotojus ieškoti naujų būdų, leidiančių pasinaudoti atsiradusiomis galimybėmis ir kartu išvengti netikėtų nuostolių. Nors nuotaikas akcijų rinkoje galima įvardinti normaliomis, tačiau visi investuotojai jaučia, kad yra didelis neapibrėžtumas kurį sukėlė tvyranti sisteminė rizika. Straipsnyje aptarta investavimo sąvoka, taip pat identifikuoti investuotojų tipai bei investavimo strategijos ir teorijos. Taip pat darbe buvo modeliuojama investavimo strategija, kuri apimtų tiek investicinio portfelio sudarymą, tiek jo valdymą, nustatant pirkimo ir pardavimo signalus bei analizuojant vyraujančias rinkos nuotaikas. Tokia investavimo strategija leidžia reaguoti į galimą rinkos nuotaikų pasikeitimą, analizuojant ne istorinius, o dabartinio laikotarpio duomenis. Sumodeliuotos strategijos efektyvumas buvo patikrintas kapitalo rinkoje.

Reikšminiai žodžiai: investavimas, investavimo strategija, rizika, pelningumas, kapitalo rinka.

Įvadas

S&P 500 indeksas, geriausiai atspindintis akcijų biržos situaciją JAV 2020 m. lapkričio mėn. pasiekė aukščiausią tašką indekso istorijoje (3667 \$), tačiau indeksas pastaraisiais metais patyrė ir nemenkų svyravimų, pvz., 2020 balandžio mėn. (2171 \$). Norint pasinaudoti šiuo pelningu, tačiau neapibrėžtu ir neramiu dėl Covid-19 ir galimo ekonomikos sulėtėjimo laikotarpiu, būtina turėti investavimo strategiją, kuri atsižvelgtų į du svarbiausius aspektus – riziką ir pelną bei kuri padėtų išvengti nuostolių „svyravimo“ momentais. Investavimo strategijas ir jų taikymą kapitalo rinkoje tyrė Žilinskij ir Geigal (2020), Valakevičius (2008), Ellis (2014), Strampelli (2018). Finansų rinkas ir jų klasifikavimą analizavo Jurevičienė (2016) bei savo moksliniuose darbuose tyrė Toh ir Samson (2016), Surbhi (2015). Investicijų portfelius ir jų diversifikaciją nagrinėjo Česnulevičiūtė (2016), Rutkauskas ir Martinkutė (2007). Daugelis išvardintų autorių pabrėžė, jog neturėdami investavimo strategijos individualūs investuotojai dažnai patiria nuostolių dėl neteisingai įvertinto pelningumo ir rizikos santykio. Atsiradus didelei sisteminei rizikai ir ekonomikos sulėtėjimui 2020 m. kovo mėnesį JAV akcijų rinka patyrė didelį nuosmukį, kuris dar kitaip praktikoje vadinamas – „meškų rinka“. Ji pasireiškia, kai vertybinių popierių rinka patiria ilgalaikį, daugiau nei 20 proc. nuosmukį mažiausiai dviejų mėnesių laikotarpiu. 2020 m. vasario 19 d. S&P 500 indeksas pasiekė aukščiausią žymą indekso istorijoje – 3386 \$., tačiau po kiek daugiau nei trijų savaičių užsidarius rinkai šio indekso vertė siekė 2480 \$, ir tai reiškia, jog per tokį trumpą laikotarpį indekso vertė sumažėjo maždaug 26 proc. Šios aplinkybės skatina ieškoti naujų sprendimų ir strategijų, kurios leistų apsaugoti savo investuotą kapitalą esant tokiam neapibrėžtam laikotarpiui JAV vertybinių popierių rinkoje. Norint nustatyti optimalią kapitalo investavimo kryptį šiuo laikotarpiu, reikėtų įvertinti du pagrindinius faktorius – investicijos pelningumą ir investicijos riziką. Pabrėžiant nagrinėjamos temos kompleksiskumą, mokslinės literatūros studijos pasidalino į dvi kryptis: 1. Investavimo strategijos, tinkančios aktyviam investuotojui. 2. Investavimo strategijos, tinkančios pasyviam investuotojui. Šiame darbe siekiama sumodeliuoti investavimo strategiją, tinkančią tiek aktyviam,

tiesiogiai investuotojui atsižvelgiant į esamą riziką dėl COVID-19 viruso. Taip ši strategija leistų išvengti didelių nuostolių ekonomikos sulėtėjimo atveju.

Tyrimo problema. Kaip turėtų būti modeliuojama investavimo strategija, kai rinkoje vyrauja įprastos nuotaikos, tačiau yra dideli neapibrėžtumai dėl atsiradusios sisteminės rizikos?

Tyrimo objektas. Investavimo strategijos.

Tyrimo tikslas. Pasiūlyti investavimo strategiją ir patikrinti jos funkcionalumą kapitalo rinkoje.

Tikslui pasiekti išsikelti šie uždaviniai:

1. Atskleidus investavimo sampratą apibrėžti finansų rinką ir identifikuoti investuotojų tipus bei jiems siūlomas investavimo strategijas.
2. Sumodeliuoti investavimo strategiją.
3. Patikrinti pasiūlytos investavimo strategijos funkcionalumą kapitalo rinkoje.

1. Investavimo sampratos, finansų rinkos ir jos dalyvių tipų bei jų taikomų investavimo strategijų teorinė analizė

Literatūroje yra pateikiama daug skirtingų investavimo reikšmių, tačiau bendrai galima teigti, jog investavimas yra priemonė, leidžianti perduoti kažkam savo turimus pinigus bei kartu padidinti jų vertę. Lietuvos bankas žodį investavimas įvardina kaip investuotojo veiksmus, kuriais jis įgyja nuosavybės teisę arba kreditoriaus reikalavimo teisę į investavimo objektą, arba teisę šį objektą valdyti ir naudoti (Lietuvos banko terminų bazė). Chandra nuomone, investavimas yra dabartinių pinigų arba kito turto paaukojimas dėl būsimos naudos ateityje (Chandra, 2017). Investavimas taip pat gali būti apibūdinamas kaip priemonė, į kurią gali būti įdėtos lėšos, tikintis, kad ji galėtų duoti teigiamas pajamas arba pridėtinę vertę (Valentavičius, 2010). Taip pat investicijas galima laikyti priemonėmis, kurias pasitelkus galima perduoti kam nors grynuosius pinigus, siekiant išsaugoti ir padidinti jų vertę, arba užtikrinti teigiamas pajamas, kurios bus gautos perduodant tuos pinigus. Grynujų pinigų vertė gali mažėti dėl infliacijos ir jie negali garantuoti jokių pajamų. Jei tą pačią pinigų sumą laikytume taupomojoje banko sąskaitoje, tai tuos pinigus galima būtų vadinti investicija. Egzistuoja įvairios kapitalo disponavimo, kapitalo investavimo formos arba investavimo priemonių grupės: investavimas į vertybinius popierius ir nekilnojamąjį turtą; ilgalaikius įsipareigojimus, kurie skiriasi įvairiausiomis savybėmis – investavimas į akcijas ir pasirinkimo sandorius, esant mažai arba didelei rizikai; trumpalaikis arba ilgalaikis investavimas; tiesioginis ir netiesioginis investavimas ir t. t. Taip pat galima teigti, kad investicija yra šiandieninės vertės (pinigų ar kitų kapitalo išteklių) aukojimas, perkant realųjį turtą arba vertybinius popierius, tikintis ateityje gauti didesnę vertę, proporcingą prisiimtai rizikai (Valakevičius, 2008). Tam, kad investavimo procesas vyktų, reikia tam tikros terpės, kuri suteiktų visas galimybes tiek pirkėjui, tiek pardavėjui gauti norimą naudą (vienu atveju pritraukti pinigų, kitu – įsigyti norimų finansinių priemonių). Tobula terpė įvardintam procesui įgyvendinti – finansų rinka. Finansų rinka – finansinių priemonių prekybos vieta / kanalas (Jurevičienė, 2016). Finansų rinkos palengvina tarptautinę prekybą, sujungia ir suteikia informacijos apie organizacijų bei ekonomikos ateities perspektyvas ir taip pat yra ekonomikos augimą skatinanti priemonė. Pagal sandorių trukmę finansų rinka yra skirstoma į pinigų ir kapitalo rinkas (Rutkauskas ir Martinkutė, 2007; Valakevičius, 2008). To ir Samson (2016) teigia, jog bendra ekonominė situacija pasaulyje stipriai priklauso nuo pinigų ir kapitalo rinkų produktyvumo. Parvez (2017) nuomone, kapitalo rinką galima įvardinti kaip visame pasaulyje esančių verslų finansavimo šaltinį ir kaip rinką, kurioje galima įsigyti nuosavybės bei skolos finansinių priemonių. Jis taip pat teigia, jog kapitalo rinka yra ypač svarbi ekonomikos augimui ir be perstojo atlieka vieną svarbią užduotį, tarpininkaudama tarp investuotojų ir verslų, kuriems reikia papildomo finansavimo jų veiklos plėtrai. Susiklosčiusi pandemine situacija dėl COVID-19 viruso neišvengiamai paveikė finansų rinkų stabilumą. Tai puikiai atspindi Zhang et al., (2020) ir Ashraf (2020) atlikti tyrimai, kurie parodė, kad finansų rinka buvo veikiamas patvirtintų COVID-19 atvejų skirtingose valstybėse.

Per paskutinius kelis dešimtmečius investuotojams buvo suteikiama vis daugiau laisvės rinktis, kaip jie nori panaudoti savo investuojamą kapitalą. Dažniausiai atveju investuotojai pasidalino į dvi puses, kurios geriausiai atspindi investuotojo tipą bei propaguojamą strategiją. Aktyvus investuotojų tipas portfelio valdytoji suteikia savo nuožiūra pasirinkti skirtingus vertybinius popierius, atsižvelgiant į investavimo strategiją bei tikslą. Dažnas aktyvaus investavimo tikslas – aplenkti rinkos rezultata, gaunant didesnę grąžą lyginant su pasirinktu indeksu, ir tai jie gali

padaryti atskleidami per mažą akcijos kainą, naudojantis fundamentalia analize arba pasinaudojant galimybėmis, kurios netikėtai atsirado rinkoje (Han & Hirshleifer, 2012). Pasyvus investuotojų tipas yra apibrėžiamas atsižvelgiant į nusistatytas taisykles, kurios dažnu atveju yra skirtos sekti pasirinktą indeksą, įtraukiant į investicinį portfelį vertybinius popierius, kurie priklauso pasirinktam indeksui (Anadu et al., 2020). Puelz et al. (2020) teigimu, pasyviai investuoti geriausia pasitelkiant pasyvius investavimo fondus, kurie yra įvardinami kaip investavimo produktas, sudarytas iš daug akcijų, ir jo paskirtis yra sekti aiškų akcijų rinkos indeksą. Taip pat aktyvus ir pasyvus investavimas skiriasi savo požiūriu į rinkos efektyvumą. Cox (2017) pabrėžia, jog aktyvūs investuotojai į rinką turėtų žiūrėti kaip į neefektyvų mechanizmą, taip bandydami gauti didesnę grąžą, nei tikimasi rinkoje, naudodami papildomus išteklius investicijų paieškomis, arba institucijoms, kurios tuos darbus atliktų už juos, bei taip pat mokėdami didesnius transakcijų mokesčius. Kartu jis pabrėžia, kad pasyvių investuotojų požiūris turėtų būti kardinaliai kitoks, nes jie rinką mato kaip efektyvų mechanizmą ir turi savo nuomonę, kad didesnės investicinės grąžos ieškoti neverta, patiriant daugiau išlaidų, tenkančių investicijų paieškai. Dėl tos priežasties jie investuoja į tam tikrus fondus, kurie atspindi specifinius vertybinių popierių rinkos indeksus, pvz., SPY 500 investicinis fondas yra skirtas sekti S&P 500 indeksą. Tokio tipo investicijų laukiama grąža šiuo atveju yra lygi vertybinių popierių indekso grąžai. Tokio tipo investavimas būtų sėkmingesnis, jei rinka būtų efektyvi, nes patiriamos išlaidos būtų mažesnės, kadangi būtų likviduoti transakcijų mokesčiai bei išlaidos, skirtos investicijų paieškai. Kitaip tariant, tiek aktyvus, tiek pasyvus investavimo tipas turi savo privalumų ir trūkumų.

Kaip jau buvo minėta, kapitalo rinka yra vienas iš svarbiausių ir naudingiausių mechanizmų šių dienų pasaulyje, atsižvelgiant į tai, kad nuo jos priklauso daugelio gerovė (verslai, mokslas, darbas, technologijos ir kt.). Ilgą laikotarpį instituciniai ir individualūs investuotojai bando modeliuoti strategijas, kurios efektyviai išnaudotų rinkoje atsirandančias galimybes, tačiau tai negarantuoja sėkmės, nes akcijų rinkų kainos pokyčiai yra sunkiai prognozuojamas objektas. Akcijų rinkoms įtakos turi daug tarpusavyje susijusių veiksnių, tokių kaip:

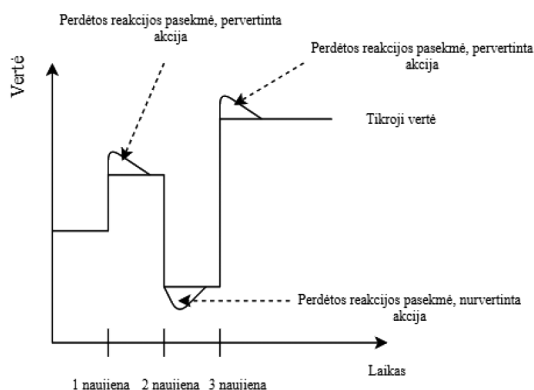
- ekonominiai,
- politiniai,
- psichologiniai,
- konkrečiai įmonei būdingi veiklos veiksniai (Zhong & Enke, 2017).

Norint kaip galima labiau suprasti ir įvertinti situaciją rinkoje, daugiausia yra naudojamos dviejų tipų analizės – techninė ir fundamentali, tačiau yra ir trečioji – technologinė (dirbtinis intelektas), tačiau ši analizė greitai buvo priskirta techninei (Dunne, 2017). Investuotojas, atliekantis fundamentalią analizę, visą dėmesį skiria įmonės vidaus rodikliams, kurie atsispindi finansinėje ataskaitoje. Fundamentali analizė yra kertinis investavimo elementas. Fundamentaliwoje analizėje didžiausias dėmesys skiriamas finansinėms ataskaitoms ir kiekybiniam vertinimui, kreipiant dėmesį į tam tikrus esminius finansinius įmonių rodiklius, kurie dažniausiai būna susiję su įmonės pajamomis, išlaidomis, turtu, įsipareigojimais ir visais kitais finansiniais aspektais arba, kitaip tariant, įmonės veiklos rezultatais (Drakopoulou, 2016). Dunne (2017) nuomone, fundamentaliwoje analizė akcijų atrankoje yra naudojama, norint nustatyti finansinės priemonės vertę, vertinant pagrindinius faktorius, kurie veikia arba gali paveikti kompaniją ir jos ateities perspektyvas. Techninė analizė yra naudojama taikant bei analizuojant visiškai kitokius rodiklius nei fundamentaliwoje analizėje. Atliekant techninę analizę yra vertinamos finansinės priemonės praeities kainos ir apimties statistiniai rodikliai. Techninės analizės šalininkai nesigilina į vidinius akcijos parametrus, tačiau pagrindinė jų naudojama priemonė yra diagramos, leidžiančios atpažinti tam tikras galimas akcijos kainos judėjimo kryptis. Galima atrasti daug strategijų, kurios remiasi fundamentaliwoje analize, tačiau taip pat yra nemažai skirtingus tikslus turinčių investuotojų, kurie savo sprendimus grindžia technine analize (Drakopoulou, 2016). Atliekant techninę analizę taip pat labai svarbu atkreipti dėmesį į akcijų vidurkius bei indeksus, kurie puikiai atspindi esamą ekonominę padėtį ir vyraujančias nuotaikas rinkoje (Cibulskienė ir Grigaliūnienė, 2006). Galimų akcijos kainų judėjimui vertinti yra naudojamos istorinių kainų grafikų analizės („galva ir pečiai“, palaikymo ir pasipriešinimo lygių formavimas ir t. t.), kiekybinės analizės (slankiojo vidurkio metodas, slankiojo vidurkio konvergencija – divergencija ir t. t.), kitų indikatorijų vertinimas (sandorių kiekis, rinkos gylis) (Dobilaitė, 2016).

Kiekvieno investuotojo tikslas yra gauti investicinį pelną, tačiau norėdamas tai padaryti jis turi gerai įsivertinti du pagrindinius investavimo kriterijus – galimą pelningumą ir riziką. Rizika turėtų būti valdoma vadovaujantis dviem pagrindiniais žingsniais – rizikos identifikavimas bei jos valdymas atsižvelgiant į išsikeltus investavimo tikslus (grąžos

maksimizavimas, rizikos minimizavimas, kaštų minimizavimas ir t. t.) (Samimi & Samimi, 2021). Esant dideliame neapibrėžtumui akcijų rinką kaip niekada stipriai veikia pasirodžiusios naujienos. Pagano (2021) atliktame tyrime apie individualių investuotojų elgseną „Robinhood“ investavimo platformoje buvo atskleista, kad prasidėjus pirmajai viruso bangai šios platformos naudotojų skaičius sumažėjo trigubai, o likę investuotojai buvo linkę sekti pasirodancias naujienas apie COVID-19 virusą ir kartu aktyviai koreguoti savo turimą investicinių portfelių (Pagano et al., 2021), tad šis tyrimas puikiai atskleidžia vieną iš pagrindinių kapitalo rinkos rizikų – nepastovumą. Remiantis Keller ir Siegrist (2006) atliktais tyrimais galima matyti, kad investavimą kapitalo rinkoje dažniausiai renka investuotojai, kurie turi didesnę tolerancijos lygį rizikai, kita, likusioji investuotojų dalis renka mažiau rizikingas investavimo priemones, nenorėdama susidurti su investicines priemones veikiančiomis rizikomis. Ghosal (2021) nuomone, kiekvienas investuotojas turi skirtingą požiūrį ir vertinimo būdus nagrinėdamas dabartinę bei būsimą investicinių priemonių vertę, todėl net ta pati strategija gali būti taikoma su skirtingomis akcijomis toleruojant skirtingus rizikos lygius ir t. t. Jau penktajame dešimtmetyje pradėjo kurtis tam tikros teorijos, padedančios išanalizuoti investicinių fondų veiklą. Viena jų – portfelio sudarymo. Vertybinių popierių portfelio sudarymo teorija nagrinėja, kaip asmenys, sudarantys savo portfelį iš įvairių vertybinių popierių, gali pasiekti didžiausią grąžą, esant tam tikroms rizikos sąlygoms, arba atvirkščiai – gauti mažiausią riziką esant tam tikram pelningumo lygiui. Taigi, pirmąjį modelį, kuris atsižvelgė į riziką ir pelną, sudarant investicinių portfelių, 1952 m. pateikė amerikiečių ekonomistas Markowitz. Jis pasiūlė portfelio sudarymui naudoti tokius rodiklius kaip vertybinių popierių vidutinį pelningumą per nagrinėjamą laikotarpį, koreliaciją tarp fondų sudarančių vertybinių popierių ir standartinį nuokrypį. Ši teorija leido pasirinkti pačius svarbiausius rodiklius optimaliam portfeliui sudaryti (Sakalauskas, 2003). Ypač svarbus rodiklis Markowitz modeliui – standartinis nuokrypis, kuris parodo rizikos laipsnį – kuo didesnis standartinis nuokrypis, tuo rizika didesnė, ir atvirkščiai. Taip pat verta paminėti Sharpe ilgalaikio turto įkainojimo modelį (CAPM). Šiuo modeliu siekiama išanalizuoti riziką bei jį taikomas investavimo sprendimams priimti. Šis modelis yra paremtas pusiausvyros analize (*Equilibrium analysis*). „Pusiausvyros analizė“ – tai sąryšio tarp visų ekonomikos sektorių analizė, paremta prielaida, kad vieno sektoriaus procesai turi didelės įtakos kituose sektoriuose vykstantiems procesams. Bendrosios pusiausvyros analize bandoma nustatyti sąryšio tarp sektorių kilmę ir jo stiprumą (Vainienė, 2005). Šioje teorijoje yra naudojami α (alfa) ir β (beta) koeficientai. Manoma, jei akcija turi didelį pozityvų β koeficientą, ji išgyvens labai stiprius svyravimus, atsiradusius dėl rinkoje esančios situacijos, taip pat tokia akcija padidina investuotojo portfelio riziką ir leidžia investuotojui tikėtis didesnio pelningumo kaip kompensacijos. Jei akcija turi neigiamą β koeficientą, jos kainų judėjimas nepriklauso nuo rinkos, ji taip pat sumažina investuotojo investicinio portfelio riziką ir sumažina tikėtiną investicijų pelningumą (Shapiro, 2003). Modelio kūrėjas Sharpe turėjo išvalgą, jog atskirų investicinių priemonių vertė kinta kartu su rinkoje vykstančiais pokyčiais, tad šio modelio šalininkai teigia, jog investicinės priemonės pelningumas yra tiesiogiai susijęs su jo rizikos koeficientu, išreikštu per jautrumo koeficientą β . Šių pradininkų teoretikų pagalba atsiranda vis daugiau investavimo strategijų, kurias investuotojas renka pagal išsikeltus investavimo tikslus ir investavimo tipą (aktyvų arba pasyvų).

Viena iš jų – *Contrarian* investavimo strategija – iš esmės remiasi mąstymu, paremtu priešingu elgesiu, nei mąstoma rinkoje. Yra sakoma, kad akcijų rinkos dažnai per daug reaguoja tiek į geras, tiek į blogas naujienas (žr. 1 pav.), todėl



1 paveikslas. Perdėtas reagavimas kapitalo rinkoje. (sudaryta autorių, remiantis Eriksson ir Ilyas (2016))

laiminčios akcijos (kurių kaina kyla) būna pervertintos, o pralaiminčios (kurių kaina krenta) gali būti nuvertintos. Mokslinėje literatūroje šis reiškinys geriau žinomas kaip perdėtos reakcijos hipotezė (*overreaction hypothesis*).

Šios strategijos šalininkai naudodamiesi signalais (žr. 1 lentelę) perka akcijų pralaimėtojų (patyrusių nuostolius) ilgąsias pozicijas, tikėdamiesi, kad akcijos kaina kils „n“ laikotarpiu, kurių pelningumas buvo įvertintas nagrinėjant „n-1“ laikotarpį, ir perka trumpąsias (angl. „short“) pozicijas, akcijų laimėtojų (akcijų, kurios buvo pelningos), tikėdamiesi, kad akcijos kaina nukris „n“ laikotarpiu, kurių pelningumas buvo įvertintas nagrinėjant taip pat „n-1“ laikotarpį (Eriksson ir Ilyas 2016).

1 lentelė. Sandorių kiekių signalai. (sudaryta autorių, remiantis Eriksson ir Ilyas (2016))

Per didelio pirkimo kiekio ženklai	Per didelio pardavimo kiekio ženklai
Žemos grynujų pinigų atsargos investiciniuose fonduose	Didelės grynujų pinigų atsargos investiciniuose fonduose
Rinkos užtikrintumas (pvz., didelė dalis akcijų siekia aukščiausią tašką 52 savaitių aukščiausios kainos (<i>52 week-high</i>) indikatoriuje arba didelis susidomėjimas pirkimo opcionais palyginus su pardavimo)	Plačiai rinkoje paplitusi baimė
Didelės apyvartos rinkoje (prekybos apimtis – avg. <i>Volume</i>)	Mažas aktyvumas rinkoje (prekybos apimtis – avg. <i>Volume</i>)
Mažas susidomėjimas trumposiomis (short) pozicijomis (atspindi <i>Short float</i> indikatorius)	Didelis susidomėjimas trumposiomis (short) pozicijomis. (atspindi <i>Short float</i> indikatorius)

Taip pat svarbi investavimo strategijų sudedamoji dalis – pirkimo ir pardavimo signalai. Jie gali būti sudaryti tiek naudojantis tam tikrais fundamentaliais ir techniniais indikatoriais, tiek indeksais. Vienas iš jų – CBOE (Čikagos pasirinkimo sandorių birža) nepastovumo indeksas (dar geriau žinomas trumpiniu VIX). Tiek praktikoje, tiek mokslinėje literatūroje galima rasti informacijos, kad šis indeksas gali būti taikomas kaip rinkos nuotaikos identifikavimo indikatorius. Iš esmės jis atspindi rinkos kintamumą, kuris gali reikšti arba investuotojų pasitikėjimą, arba baimę (Goltz & Stoyanov, 2013). Vienas iš pagrindinių faktorių, kodėl investuotojai naudojami šiuo indeksu kaip pirkimo ir pardavimo indikatoriumi – neigiamas asimetrinis ryšys su S&P 500 indeksu (Fassas & Hourvoulades, 2019). Kadangi VIX indeksas apskaičiuojamas remiantis S&P 500 pirkimo ir pardavimo pasirinkimo sandorių kainomis, jis kartu atspindi ir bet kokius teigiamus ar neigiamus rinkos įvykius.

2. Metodologija

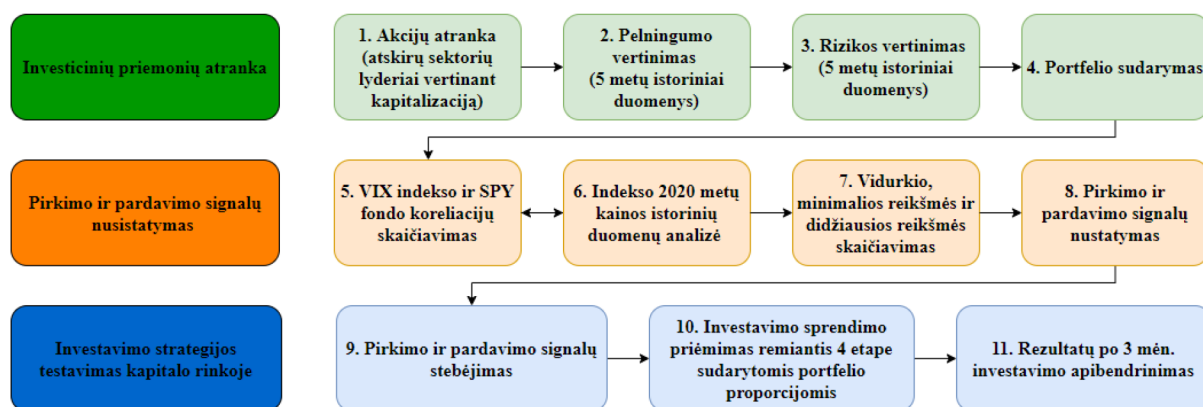
Šiuo metu JAV akcijų rinkoje vyrauja įprastinė nuotaika, tačiau yra dideli neapibrėžtumai dėl esančios pandeminės situacijos. Modeliuojamos investavimo strategijos tikslas – kaip galima labiau sumažinti galimus nuostolius, atsirandančius dėl greitai kintančių rinkos nuotaikų, bei gauti nusistatytą investicinę grąžą. Esant dideliame neapibrėžtumui akcijų rinką kaip niekada stipriai veikia pasirodžiusios naujienos. Tokia situacija verčia investuotojus prisitaikyti, keičiant investavimo strategijas, kurios labiau atsižvelgtų į rizikas, su kuriomis susiduria atskiros investicinės priemonės ir kartu visa rinka. Tokiu laikotarpiu galima taikyti skirtingas, jau išbandytas investavimo strategijas, kurių pasirinkimas priklauso nuo investuotojo tikslų ir norimo rezultato. Vieno tipo investuotojai gali taikyti „momentum“ strategiją, tikėdamiesi tam tikro progreso medicinos srityje (pvz., vaistų nuo tam tikros ligos išradimas, vakcina ir t. t.), kiti – „contrarian“ investavimo strategiją, tikėdamiesi, kad rinkos dalyviai per stipriai reaguoja į esamą situaciją ir akcijų galima įsigyti už mažesnę kainą ir t. t. Darbo autorių nuomone, būtent paskutinė strategijos ideologija yra tinkamiausia tokiu laikotarpiu, nes investuotojai yra linkę per jautriai reaguoti į naujienas ir neįprastus įvykius esant neapibrėžtumo laikotarpiui. Taip pat vertėtų pabrėžti, kad dauguma investavimo strategijų remiasi praeities duomenimis, o ši strategija remsis indikatoriumi, kuris atvaizduoja situaciją rinkoje dabar ir galimus pokyčius 30–40 d. laikotarpiu.

Kad būtų galima lengviau suprasti, kaip bus modeliuojama investavimo strategija, buvo atvaizduotas investavimo procesas (žr. 2 pav.), kuriame galima pamatyti visus etapus, kurie turės būti įgyvendinti, norint investuoti, remiantis pasiūlyta investavimo strategija. Toliau bus detalčiau aprašomas kiekvienas iš etapų.

Pasirinkta finansinė priemonė – Jungtinių Amerikos Valstijų skirtingose veiklose didžiausią kapitalizaciją turinčių įmonių akcijos. Kapitalizacija apskaičiuojama:

$$K = a \times p, \quad (1)$$

čia a – bendras akcijų skaičius; p – vienos akcijos kaina.



2 paveikslas. Metodologijos schema (sudaryta autorių)

Šiame darbe įmonės su didžiausiomis kapitalizacijomis bus išfiltruotos naudojantis detalią informaciją apie JAV akcijas teikiančiu internetiniu tinklalapiu www.finviz.com.

Atrinkus įmones bus analizuojamas penkerių metų laikotarpis, norint išsiaiškinti jų pelningumus ir riziką, kuri bus išreikšta standartiniu nuokrypiu.

Investicinių priemonių praeities pelningumo vertinimas bus atliekamas skaičiuojant aritmetinį vidurkį:

$$A = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (P_t + D_t - P_{t-1}) / P_{t-1}, \quad (2)$$

čia A – vidutinis pelningumas; T – periodų skaičius; P_t – akcijos uždarymo kaina; D_t – išmokėti dividendai; P_{t-1} – ankstesnio periodo akcijos uždarymo kaina.

Norint įvertinti pasirinktų investicinių priemonių rizikingumą, bus apskaičiuojamas jų standartinis nuokrypis, kuriuo ir bus išreikšta rizika. Standartinis nuokrypis yra apskaičiuojamas:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=0}^n (X_t - X_{vid})^2}, \quad (3)$$

čia σ – standartinis nuokrypis; n – kintamųjų skaičius; X_t – akcijos t laikotarpio pelningumas (grąža); X_{vid} – akcijos vidutinis pelningumas per nagrinėjamą periodą.

Atlikus šiuos skaičiavimus investavimui (investiciniam portfeliui) bus atrenkamos 5 įmonių akcijos, kurios turės geriausią rizikos ir pelningumo santykį:

$$S = \sigma / A, \quad (4)$$

čia A – akcijos pelningumas; σ – akcijos rizika (standartinis nuokrypis).

Atrinkus penkerių įmonių akcijas bus sudaromi investiciniai portfeliai, kurių pageidautina mėnesinė grąža būtų ne mažiau nei 1 proc., o rizika kaip galima labiau minimizuota keičiant akcijų proporcijas portfelyje. Siekiant sudaryti minėtą portfelį bus apskaičiuotos kovariacijos:

$$COV(X_i X_j) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N [(X_{ik} - X_{ivid})(X_{jk} - X_{jvid})], \quad (5)$$

čia N – periodų skaičius; X_{ik} – i akcijos k periodo grąža; X_{ivid} – vidutinis i akcijos pelningumas; X_{jk} – j akcijos k periodo grąža; X_{jvid} – vidutinis j akcijos pelningumas;

ir koreliacijos:

$$CORR(X_i X_j) = \frac{COV(X_i X_j)}{\sigma_i \sigma_j}, \quad (6)$$

čia $COV(X_i X_j)$ – i ir j akcijų grąžų kovariacija; $\sigma_i \sigma_j$ – i ir j akcijų grąžų standartiniai nuokrypiai.

Portfelio grąža ir rizika bus apskaičiuojama:

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i R_i, \quad (7)$$

čia R_p – portfelio grąža; w_i – akcijos svoris portfelyje; R_i – akcijos grąža per laikotarpį

$$\sigma_p = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M w_i w_j \text{COV}(X_i, X_j) \right]^{1/2}, \quad (8)$$

čia σ_p – portfelio rizika; w_i ir w_j – i ir j akcijų svoriai portfelyje.

Atlikus visus šiuos skaičiavimus bus galima sudaryti minėtą portfelį su ne mažesniu nei 1 proc. pelningumu ir minimizuota rizika. Sudarius investicinį portfelį bus bandoma nusistatyti pirkimo ir pardavimo signalus naudojantis VIX indeksu. Norint įsitikinti šio indekso tinkamumu bus skaičiuojamas koreliacijos koeficientas tarp jo ir S&P 500 indekso, kuriam priklauso visų pasirinktų kompanijų akcijos, naudojantis 6 formule. VIX indekso istoriniai duomenys bus imami iš finansinių priemonių duomenų bazės finance.yahoo.com. Teorijoje ir praktikoje yra susiformavusi nuomonė, kad šios dienos VIX indekso kaina atspindi rinkos nuotaiką ir galimą rinkos smukimą arba augimą 30–40 dienų laikotarpiu. Norint sužinoti pirkimo ir pardavimo signalus bus naudojami 2020 m. indekso duomenys, nes juose geriausiai atsispindi staigios investuotojų nuotaikų kaitos, atsiradusios dėl COVID-19 viruso sukkelto neapibrėžtumo.

Laukiant tiek ilgosios, tiek trumposios pozicijos pirkimo signalų bus stebima VIX indekso kaina ir apskaičiuojama paskutinių 12 mėn. minimali istorinių kainos duomenų reikšmė. Ilgosios pozicijos pirkimo sprendimas turėtų būti priimtas, jei:

$$Ps_i = VIX < I_{\min}, \quad (9)$$

čia Ps_i – ilgosios pozicijos pirkimo signalas; VIX – dabartinė indekso kaina; I_{\min} – minimali VIX indekso 12 mėnesių reikšmė (sudaryta autorių).

Sprendimas pirkti ilgąją poziciją yra priimamas, kai VIX indekso kaina nukrenta žemiau nei 12 mėn. minimumas.

Trumposios pozicijos pirkimo riba taip pat gaunama remiantis VIX indekso kaina, iš pradžių apskaičiuojant reikšmę, kuri bus trumposios pozicijos pirkimo signalas:

$$Pt = I_{vid} + (I_{vid} - I_{\min}), \quad (10)$$

čia Pt – trumposios pozicijos pirkimo riba; I_{vid} – 12 mėnesių slankusis VIX indekso kainos vidurkis; I_{\min} – minimali VIX indekso metinė reikšmė (sudaryta autorių).

Trumposios pozicijos pirkimo sprendimas turėtų būti priimtas, jei:

$$Ps_t = VIX > Pt, \quad (11)$$

čia Ps_t – trumposios pozicijos pirkimo signalas; VIX – dabartinė indekso kaina; Pt – pirkimo riba (sudaryta autorių).

Sprendimas pirkti trumpąją poziciją yra priimamas, kai trumposios pozicijos pirkimo riba (10 formulė) yra mažesnė nei VIX indekso kaina.

Pardavimo signalui sudaryti bus naudojamas VIX indekso kainos 12 mėnesių slankusis vidurkis, kuris yra apskaičiuojamas taip:

$$SMA = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n}, \quad (12)$$

čia SMA – slankusis vidurkis; K – kaina periodu n ; n – periodų skaičius.

Norint išvengti nuostolių, rinkos svyravimo laikotarpiais sudaryti pardavimo signalai, remiantis VIX indekso kainos istoriniais duomenimis bei dabartine indekso kaina. Ilgosios pozicijos pardavimo sprendimas turėtų būti priimtas, jei ši sąlyga patenkinama dvi dienas iš eilės:

$$Pa_i = VIX \geq SMA, \quad (13)$$

čia Pa_i – ilgosios pozicijos pardavimo signalas; VIX – dabartinė indekso kaina; SMA – VIX 12 mėnesių slankusis vidurkis (sudaryta autorių).

Trumposios pozicijos pardavimo sprendimas turėtų būti priimtas, jei ši sąlyga patenkinama dvi dienas iš eilės:

$$Pa_t = VIX \leq SMA, \quad (14)$$

čia Pa_t – trumposios pozicijos pardavimo signalas; VIX – dabartinė indekso kaina; SMA – VIX 12 mėnesių slankusis vidurkis (sudaryta autorių).

3. Investavimo strategijos testavimas kapitalo rinkoje

Remiantis sumodeliuota investavimo strategija tikimasi, kad Jungtinių Amerikos Valstijų akcijų rinka ir toliau generuos teigiamą grąžą. Atsižvelgiant į S&P 500 indekso pagrindinį kriterijų – rinkos kapitalizaciją, bus pasirenkamos skirtingų sektorių, didžiausią (arba vieną iš didžiausių) kapitalizaciją turinčių bendrovių akcijos, kurios daro didžiausią įtaką indeksui. Atrinkus akcijas, kitame etape buvo vertinamas jų pelningumas ir rizika (žr. 2 lentelę). Kadangi šioje strategijoje yra atrenkamos skirtingų sektorių kompanijų akcijos, tai padidins investicinio portfelio diversifikaciją. Per analizuotą 5 metų laikotarpį visos akcijos generavo teigiamą vidutinį pelningumą (žr. 2 lentelę). Technologijų sektoriaus kompanija „Apple Inc.“ (APPL) užfiksavo didžiausią vidutinį pelningumą per nagrinėtą laikotarpį, o mažiausią grąžą generavo energetikos sektoriaus lyderis „Exxon Mobil Corporation“ (XOM).

2 lentelė. Pasirinktų akcijų pelningumas, rizika ir santykis (sudaryta autorių)

	BHP	Goog	Amzn	WMT	XOM	BRK-B	JNJ	UPS	AMT	APPL	NEE
Pelningumas	2,65 %	1,85 %	3,02 %	1,47 %	0,21 %	1,21 %	1,08 %	1,54 %	1,80 %	3,12 %	1,95 %
Rizika	8,51 %	6,10 %	7,88 %	5,02 %	8,13 %	4,84 %	4,80 %	7,76 %	5,19 %	8,50 %	4,74 %
Santykis	3,21	3,30	2,61	3,40	39,00	3,98	4,45	5,04	2,87	2,72	2,43

Kaip buvo minėta metodologinėje darbo dalyje, įvertinus pasirinktų kompanijų akcijų vidutinius pelningumus ir riziką, kuri buvo išreikšta standartiniu nuokrypiu, investiciniam portfeliui sudaryti buvo pasirinkti 5 įmonių vertybiniai popieriai, kurie turėjo mažiausią rizikos ir pelningumo santykį. Šiuo atveju – pagrindinių žaliavų sektorius „BHP Group“ (BHP); vartotojų cikliškumo sektorius „Amazon.com Inc.“ (AMZN); nekilnojamojo turto sektorius „American Tower Corporation“ (AMT); technologijų sektorius „Apple Inc.“ (APPL); komunalinių paslaugų sektorius „NextEra Energy Inc.“ (NEE). Šis strategijos etapas dar labiau sumažina sudaromo investicinio portfelio riziką, nes kuo didesnis rizikingumo ir pelningumo santykis, tuo didesnę nepastovumą arba mažesnę grąžą per nagrinėtą laikotarpį užfiksavo vertinamos investavimo priemonės. Atliekant šį vertinimą atsispindi labai svarbi kiekvienos investavimo strategijos sudedamoji dalis – uždirbti kuo didesnę pelną, prisiimant kaip galima mažesnę riziką.

Norint sudaryti optimizuotus investicinius portfelius buvo apskaičiuojama bei sudaroma kovariacijų ir korelacių matricos (žr. 3 ir 4 lentelę). Vertinant korelacių matricą galima pastebėti, jog mažiausią korelaciją nagrinėtu laikotarpiu turėjo BHP ir AMT kompanijos.

3 lentelė. Kovariacijų matrica (sudaryta autorių)

	BHP	AMZN	AMT	APPL	NEE
BHP	0,007250	0,001764	-0,000072	0,001496	0,000004
AMZN	0,001764	0,006211	0,000681	0,003371	0,000290
AMT	-0,000072	0,000681	0,002690	0,000783	0,001200
APPL	0,001496	0,003371	0,000783	0,007227	0,000924
NEE	0,000004	0,000290	0,001200	0,000924	0,002251

4 lentelė. Korelacių matrica (sudaryta autorių)

	BHP	AMZN	AMT	APPL	NEE
BHP	1,000000	0,262871	-0,016349	0,206684	0,000902
AMZN	0,262871	1,000000	0,166511	0,503241	0,077462

4 lentelės pabaiga

	BHP	AMZN	AMT	APPL	NEE
AMT	-0,016349	0,166511	1,000000	0,177581	0,487737
APPL	0,206684	0,503241	0,177581	1,000000	0,229124
NEE	0,000902	0,077462	0,487737	0,229124	1,000000

Apskaičiavus kovariacijas buvo galima apskaičiuoti lygiomis dalimis sudaryto portfelio pelningumą ir riziką (žr. 5 lentelę). Tai reiškia, kad visas skiriamas investicinis kapitalas buvo padalintas į lygias 20 proc. dalis. Išanalizavus investicinių priemonių pelningumą ir riziką, įvertinus koreliacijas ir kovariacijas bei sudarius investicinių portfelių, buvo nuspręsta sudaryti optimizuotą investicinių portfelių, kurio tikėtinas mėnesinis pelningumas būtų ne mažesnis nei 1 proc., o rizika – kaip galima labiau minimizuota (žr. 5 lentelę). Sudarius minėtą investicijų portfelį naudojantis „Microsoft Excel“ funkcija „Solver“ buvo gautos kitokios investicinio portfelio proporcijos.

5 lentelė. Sudaryti investiciniai profeliai (sudaryta autorių)

Portfelio pavadinimas	Grąža	Rizika (SD)	BHP	AMZN	AMT	APPL	NEE
Lygiomis dalimis	0,025096	0,044316	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Minimizuota rizika su 1 proc. pelningumu	0,02160	0,03680	0,16	0,11	0,28	0,02	0,43

Turint investavimo priemones ir paskirsčius jų svorius portfelyje taip, kad rizika būtų minimizuota, būtina sąlyga investavimo strategijoje nusistatyti pirkimo ir pardavimo signalus. Kaip buvo minėta metodologinėje darbo dalyje, pirkimo ir pardavimo signalai bus generuojami sekant VIX indeksą. Norint įvertinti, ar šis indeksas gali atspindėti rinkos nuotaikas ir parodyti rinkos krypties pasikeitimus, buvo apskaičiuoti koreliacijos koeficientai tarp VIX indekso ir SPY rinkoje prekiaujamo fondo, kurio paskirtis yra sekti S&P 500 indeksą (žr. 6 lentelę). Kaip parodė gauti rezultatai, galima teigti, kad tarp šių dviejų finansinių priemonių egzistuoja neigiamas koreliacinis ryšys, kuris pagrindžia skirtingą jų kitimą. Verta pabrėžti, kad 2013 ir 2014 m., kai koreliacijos koeficientas buvo priartėjęs prie 0, rinkoje vyravo labai pozityvios nuotaikos, be didesnių rinkos smukimų. Tais metais rinka ūgtelėjo atitinkamai 20,19 proc. ir 14,50 proc. Taip pat 2008 – 2011 m. finansinės krizės laikotarpiu, kai taip pat rinkoje vyravo dideli neapibrėžtumai, koeficientas buvo labai arti -1. Skačiuojant bendrą viso laikotarpio koreliacijos koeficientą atsakymas taip pat buvo neigiamas (-0,26).

6 lentelė. Koreliacija tarp VIX ir SPY (sudaryta autorių)

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
-0,90	-0,91	-0,70	-0,95	-0,69	-0,22	-0,08	-0,88	-0,82	-0,47	-0,82	-0,49	-0,77

Siekiant nustatyti pirkimo ir pardavimo signalus buvo naudojami VIX indekso paskutinių 12-os mėnesių istoriniai duomenys.

7 lentelė. Pirkimo ir pardavimo signalai (sudaryta autorių)

	2021 03	2021 04	2021 05
Slankusis dvylikos mėnesių vidurkis	30,44	27,41	25,30
Ilgosios pozicijos pirkimas	19,97	18,86	16,25
Trumposios pozicijos pirkimas	40,91	35,95	34,35
Ilgosios pozicijos pardavimas	30,44	27,41	25,30
Trumposios pozicijos pardavimas	30,44	27,41	25,30

Kaip buvo minėta metodologinėje darbo dalyje, vidurkis bus slankusis, kaip ir minimali indekso reikšmė, taigi kaip matome 7 lentelėje investavimo laikotarpiu (2021-03-01–2021-06-31) šios reikšmės kito kas mėnesį.

Turint sudarytas investicinio portfelio proporcijas bei pirkimo ir pardavimo signalus 2021-03-01 buvo pradedamas investavimas, t. y. VIX indekso sekimas, laukiant ilgosios arba trumposios pozicijos pirkimo signalo. 2021-03-16 indekso vertė nukrito iki 19,79 \$, ir tai reiškė ilgosios pozicijos pirkimą. Įsigijus investicijų portfelį 2021-03-16 pardavimo signalas nebuvo užfiksuotas iki pat investavimo strategijos testavimo laikotarpio pabaigos (2021-06-01). Strategijos testavimo trukmė – 53 dienos. Kiekvieno mėnesio pabaigoje buvo fiksuojamas portfelio sugeneruotas pelningumas (žr 8 lentelę). VIX indeksas buvo stebimas kiekvieną dieną. Verta paminėti, jog 2021-05-12 VIX indekso kaina pasiekė 27,59 \$ ir atvaizdavo pardavimo signalo ribą, tačiau nebuvo patenkinta metodologinėje darbo dalyje išsikelta sąlyga, kad indekso kaina turi viršyti pardavimo signalo kainą dvi dienas iš eilės (taip bandoma atskirti tendencingą kainos pasikeitimą nuo vienadienio pokyčio). 2021-05-13 VIX indekso kaina nukrito iki 23,13\$.

8 lentelė. Investavimo rezultatai (sudaryta autorių)

	BHP	AMZN	AMT	APPL	NEE	
Portf. proporcijos	0,16	0,11	0,28	0,02	0,43	Mėn. pelningumas
Pelningumas 2021.03	-0,0342	0,0007	0,0728	-0,0272	0,0031	1,61 proc.
Pelningumas 2021.04	0,0486	0,1207	0,0712	0,0762	0,0251	5,35 proc.
Pelningumas 2021.05	0,0864	-0,0910	-0,0503	-0,0645	-0,0770	-2,48 proc.
Vidutinis mėnesinis pelningumas po 53 d. investavimo.	1,49 proc.					

Vertinant rezultatus po investavimo strategijos testavimo periodo, galima teigti, kad investicinis portfelis ne tik pasiekė išsikelto minimalų tikslą (1 proc. mėnesinė grąža), bet ir generavo gerokai didesnę vidutinę mėnesinę investicinę grąžą – 1,49 proc. Taip pat verta paminėti porą šios strategijos ribotumų:

- 53 dienos yra per trumpas periodas, kad būtų galima užtikrintai sakyti, jog pasiūlyta investavimo strategija bus efektyvi ilguoju laikotarpiu, tad ji ir toliau turėtų būti testuojama, ypač išbandant ją nuosmukio laikotarpiu, stipriai pasikeitus investuotojų nuotakai rinkoje;
- investuojant remiantis sumodeliuota investavimo strategija galima susidurti su ilgesniais laikotarpiais, per kuriuos nebus fiksuojami pirkimo signalai, tad norint įdarbinti turimą kapitalą be didesnių pertraukų vertėtų tokiais periodais investuoti į nerizikingas investavimo priemones.

Išvados

- Mokslinėje literatūroje yra pateikiama daug skirtingų investavimo savokų apibrėžimų, tačiau bendrai galima teigti, jog investavimas yra priemonė, leidžianti perduoti kažkam savo turimus pinigus ir taip padidinti jų ateities vertę. Investavimo strategijos pobūdis dažniausiai priklauso nuo investuotojo tipo bei finansų rinkos, kurioje yra prekiaujama. Pasyvūs investuotojai dažnu atveju savo kapitalą patiki investiciniams fondams ir bando uždirbti tokią investicinę grąžą, kurią iš esmės generuoja rinka. Aktyvūs investuotojai bando aplenkti rinką, tačiau norint tai padaryti ir kartu sukontroliuoti riziką yra būtina investavimo strategija. Mokslinėje literatūroje yra nusistovėjusi tendencija, kad investavimo strategijos gali būti modeliuojamos pasinaudojant jau esamomis teorijomis ir sudarytomis strategijomis bandant pašalinti jų ribotumus.
- Atsižvelgiant į teorinėje darbo dalyje apžvelgtas investavimo teorijas bei strategijas buvo pasiūlyta investavimo strategija, apimanti tris pagrindinius etapus: investicinių priemonių atranką (akcijų atranka, pelningumo ir rizikos vertinimas bei portfelio sudarymas), pirkimo ir pardavimo signalų nusistatymą (VIX indekso kainos istorinių duomenų analizė, koreliacijos koeficiento skaičiavimai, slankiojo vidurkio minimalios ir maksimalios reikšmių skaičiavimai ir pirkimo bei pardavimo signalų nusistatymas) bei išbandant investavimo strategijos efektyvumą kapitalo rinkoje. Taip pat vertėtų pabrėžti, kad ši investavimo strategija yra labiau tinkama esant neapibrėžtumo laikotarpiui, t. y. kai investuotojų nuotaikos blogėja perkant trumpąsias pozicijas, o kai investuotojų nuotaikos gerėja – ilgąsias.
- Vertinant investavimo strategijos testavimo rezultatus, galima teigti, kad investicijų portfelis ne tik pasiekė išsikelto minimalų tikslą (1 proc. mėnesinė grąža), bet ir generavo gerokai didesnę vidutinę mėnesinę investicinę grąžą – 1,49 proc.

- Nepaisant to, kad atliktas tyrimas parodė, jog pasiūlyta investavimo strategija leido pasiekti didesnę nei minimalią nusistatytą grąžą, būtina paminėti tyrimo ir pasiūlytos strategijos ribotumus: 53 dienos yra per trumpas periodas, kad būtų galima užtikrintai sakyti jog pasiūlyta investavimo strategija bus efektyvi ilguoju laikotarpiu. Taip pat investuojant remiantis sumodeliuota investavimo strategija galima susidurti su ilgesniais laikotarpiais, per kuriuos nebus fiksuojami pirkimo signalai, tad norint įdarbinti turimą kapitalą be didesnių pertraukų vertėtų tokiais periodais investuoti į nerizikingas investavimo priemones.

Literatūra

- Anadu, K., Kruttli, M., McCabe, P., & Osambela, E. (2020). The Shift from Active to Passive Investing: Risks to Financial Stability? *Financial Analysts Journal*, 76(4), 23–39. <https://doi.org/10.1080/0015198X.2020.1779498>
- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*, 54(May), 101249. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101249>
- Chandra, P. (2017). *Investment analysis and portfolio management*. (5th ed.). McGraw-hill education.
- Cibulskienė, D., & Grigaliūnienė, Ž. (2006). Fundamentinių ir techninių veiksnių įtaka vertybinių popierių portfelio formavimui. *Ekonomika Ir Vadyba: Aktualijos Ir Perspektyvos*, 2, 25–34.
- Cox, C. C. (2017). *A comparison of active and passive portfolio management*. Chancellor's Honors Program Projects.
- Česnulevičiūtė, R. (2016). Vertybinių popierių optimalaus portfelio konstravimas ir vertinimas. Mykolo Romerio universitetas.
- Dobilaitė, A. (n.d.). *Fundamentalios ir techninės analizės nauda Baltijos rinkose formuojant investicinius portfelius*. ISM University of Management and Economics.
- Drakopoulou, V. (2016). A review of fundamental and technical stock analysis techniques. *Journal of Stock & Forex Trading*, 5.
- Dunne, M. (2017). Stock Market Prediction Declaration of Originality. *Dept of Computer Science, University College Cork*, 1(1), 10.
- Ellis, C. D. (2014). The rise and fall of performance investing. *Financial Analysts Journal*, 70(4), 14–23. <https://doi.org/10.2469/faj.v70.n4.4>
- Eriksson, L. P., & Ilyas, U. (2016). *A contrarian investment strategy for equity fund selection*.
- Fassas, A. P., & Hourvouladias, N. (2019). VIX Futures as a Market Timing Indicator. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(3), 113. <https://doi.org/10.3390/jrfm12030113>
- Ghosal, D. D. (2021). Value Investing—“An Investors Friend or Foe In The Course Of A Pandemic.” *Psychology and Education Journal*, 58(2), 4030–4040.
- Goltz, F., & Stoyanov, S. (2013). The risks of volatility ETNs: A recent incident and underlying issues. *The Journal of Index Investing*, 4(2), 73–81. <https://doi.org/10.3905/jii.2013.4.2.073>
- Han, B., & Hirshleifer, D. (2012). *Self-enhancing transmission bias and active investing*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2032697>
- Jurevičienė, D. (2016). Finansų rinkos ir institucijos. Technika. <https://doi.org/10.3846/1550-S>
- Keller, C., & Siegrist, M. (2006). Investing in stocks: The influence of financial risk attitude and values-related money and stock market attitudes. *Journal of Economic Psychology*, 27(2), 285–303.
- Pagano, M. S., Sedunov, J., & Velthuis, R. (2021). How did retail investors respond to the COVID-19 pandemic? The effect of Robinhood brokerage customers on market quality. *Finance Research Letters*, 101946.
- Parvez, S. A., Sarwar, A. S. M., Hoq, R., & Chowdhury, M. R. (2017). Capital market: Opportunities and challenges. *Scholars Journal of Economics, Business and Management*, 4(10), 729–738.
- Puelz, D., Hahn, P. R., & Carvalho, C. M. (2020). Portfolio selection for individual passive investing. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 36(1), 124–142. <https://doi.org/10.1002/asmb.2483>
- Rutkauskas, A. V., & Martinkutė, R. (2007). *Investicijų portfelio anatomija ir valdymas*. Technika. <https://doi.org/10.3846/1371-M>
- Sakalauskas, V. (2003). Investicijų rizikos vertinimas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje. *Informacijos mokslai*, 27(1), 121–130.
- Samimi, A., & Samimi, M. (2021). Investigating the strategic concept of risk management in the stock market and investing. *Journal of Engineering in Industrial Research*, 2(1), 1–6.
- Shapiro, A. (2003). *Foundations of finance: The capital asset pricing model (CAPM)*. <http://people.stern.nyu.edu/ashapiro/courses/B01.231103/FFL09.pdf>
- Strampelli, G. (2018). Are passive index funds active owners: Corporate governance consequences of passive investing. *San Diego Law Review*, 55, 803. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3187159>
- Surbhi, S. (2015). *Difference between money market and capital market*.
- Toh, T., & Samson, K. (2016). *Money and capital market analysis: Twins comparison (Cameroon and Ivory Coast)*. *Journal of Insurance and Financial Management*, 1(6), 115–125. <https://ssrn.com/abstract=2831130>
- Vainienė, R. (2005). *Ekonomikos terminų žodynas*. Tyto alba.
- Valakevičius, E. (2008). *Investavimas finansų rinkose*. Technologija.
- Valentinavičius, S. (2010). *Investicijų valdymas: teoriniai ir praktiniai aspektai*. Vilniaus universiteto leidykla.
- Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36, 101528. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>

- Zhong, X., & Enke, D. (2017). Forecasting daily stock market return using dimensionality reduction. *Expert Systems with Applications*, 67, 126–139. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.09.027>
- Žilinskij, G., & Geigal, M. (2020, May). Investavimo strategijų taikymas kapitalo rinkoje. Iš *23-iosios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminė konferencija. Ekonomika ir vadyba*. 2020 m. vasario 12 d., Vilnius. <https://doi.org/10.3846/vvf.2020.027>

MODELLING AND TESTING OF INVESTMENT STRATEGY IN CAPITAL MARKET

Mantas SAVIČIUS, Grigorij ŽILINSKIJ

Abstract. The U.S. stock market is dominated by large fluctuations because of investors sentiment changes. Investors' views on the direction of market development are changing more frequently than usual, due to the existing uncertainty caused by the global pandemic situation caused by COVID-19. This is perfectly reflected in the price changes of the S&P 500 index. Significant fluctuations are forcing investors to look for new ways to take advantage of emerging opportunities while avoiding unexpected losses. Although sentiment in the stock market can be described as normal, all investors feel that there is a high degree of uncertainty caused by persistent systemic risk. The article discusses the concept of investment, as well as identifies types of investors and investment strategies and theories. The authors also modeled an investment strategy that included investment portfolio formation and management, identifying buy and sell signals and analyzing prevailing market sentiment. Such an investment strategy allows to react to a possible change in market sentiment, to analyze the data of the current period, not historical ones. The effectiveness of the modeled strategy was tested in the capital market.

Keywords. Investment, investment strategy, risk, profitability, capital market.