



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA



Facultatea de Științe Economice și Gestiunea Afacerilor

# TEZĂ DE ABILITARE

(REZUMAT)

Oportunități investiționale asociate strategiilor de tranzacționare  
bazate pe prețuri în cadrul piețelor financiare

*(Profit opportunities from price-based trading rules in financial markets)*

Adrian ZOICAȘ-IENCIU

Cluj-Napoca

2023

Această teză de abilitare reunește rezultate obținute în activitatea mea de cercetare după obținerea titlului de doctor în Finanțe. Teza acoperă strategii de investiții active pe piețele financiare, cu un accent special pe strategiile de tranzacționare bazate pe prețuri în cadrul burselor de valori.

*Capitolul 1*, intitulat "*Investițiile active prin intermediul analizei tehnice*", prezintă principiile care stau la baza analizei tehnice (AT), un instrument popular folosit în strategiile de investiții active.

Secțiunea 1.1 expune dezvoltarea istorică a ceea ce numim astăzi analiză tehnică sau grafică în tangență cu ipoteza piețelor eficiente vehiculată în literatura academică financiară începând cu anii 1960'. Piețele eficiente informațional, chiar și în accepțiunea formei slabe, ar trebui să determine ca strategiile de AT să nu poată genera un exces de rentabilitate în raport portofoliul de piață, aproximat de regulă prin indici bursieri bine diversificați. În realitate, suntem martorii unei popularități ridicate a instrumentelor de AT în rândul investitorilor, atât a celor amatori cât și a celor profesioniști. Pe lângă aceasta există un suport academic consistent pentru AT prin rezultatele entuziaste ale multor studii empirice care au identificat rentabilități anormale pozitive care sunt semnificative atât din punct de vedere statistic cât și economic.

Secțiunea 1.2 analizează discrepanța dintre caracterul aparent științific al AT și ambiguitatea ce caracterizează implementarea efectivă a strategiilor de AT în cadrul investițiilor active. Subliniem subiectivitatea implicată în designul strategiilor de AT, cu parametrizări și praguri de interpretare stabilit arbitrar, respectiv ușurința cu care se manifestă excepțiile de la aceste recomandări. Analizăm modul în care tiparele de continuare și întoarcere de trend din AT sunt etichetate drept inerție (momentum) și procese de întoarcere la medie în literatura academică de specialitate, fiind considerate anomalii explicabile în cadrul ipotezei piețelor eficiente. Totuși, un curent de studii financiare orientat spre aspectele comportamentale ale deciziilor investiționale consideră AT drept un instrument legitim în exploatarea manifestărilor iraționale ale piețelor prin faptul că reduce costurile informaționale asociate judecăților complet raționale. Mai exact, popularitatea AT este văzută ca un efect al

comportamentelor investiționale iraționale manifestate prin efectul de turmă (herding) sau biasările de proiecție și confirmare. Am analizat problemele de inferență ridicate de testarea performanței unei strategii de AT. Deoarece este imposibilă analizarea universului complet de parametrizări potențiale asociat unei strategii, studiile empirice testează performanța unui set de parametrizări "standard" sau "clasice" care sunt de regulă populare în rândul practicienilor. Rezultatele sunt considerate astfel relevante datorită reprezentativității acestor parametrizări. Alte abordări selectează în mod aleator un anumit număr de calibrări pentru a obține eșantioane mai reprezentative de parametrizări. În această direcție, se manifestă și abordarea computațională de a folosi puterea de calcul pentru a testa un număr cât mai mare de parametrizări.

Secțiunea 1.3 descrie mecanismul prin care o strategie de tranzacționare transformă dinamicile din cadrul prețurilor speculative în recomandările investiționale de bază (cumpără, vinde, menține) prin intermediul funcției semnal. Am detaliat acest mecanism pentru unul din cele mai populare instrumente de AT, strategia mediilor mobile în forma variabilă. Am definit această strategie în funcție de vectorul de parametri și am derivat funcția semnal sub forma unei funcții cu acoladă.

*Capitolul 2, intitulat "Profitabilitatea analizei tehnice și eficiența informațională"* descrie modul în care evaluarea performanței strategiilor de AT poate testa în mod indirect ipoteza de eficiență informațională în formă slabă în cadrul burselor de valori și a pieței valutare.

Secțiunea 2.1 folosește metodologia Hinich-Paterson pentru a detecta dependențe liniare și non-liniare în cadrul indicilor bursieri din piețele din Centrul și Estul Europei. Concluzia așteptată, adică perioade relativ lungi de mers aleator, întrerupte de corelații liniare și non-liniare scurte-intense, se schimbă atunci când folosim o procedură de testare modificată pentru a ține cont de modul în care este aleasă prima zi din eșantion. Am eliminat acest "efect al primei zile" prin rularea metodologiei Hinich-Paterson într-o abordare de tip ferestre glisante (rolling windows) și calculul unei statistici care exprimă procentul ferestrelor care resping ipoteza nulă de mers aleator. În urma acestei modificări metodologice, manifestarea dependențelor liniare și non-liniare devine în mod vizibil mai proeminentă.

Secțiunea 2.2 testează profitabilitatea strategiilor de medii mobile pe piața valutară din România și încearcă să conecteze excesele de rentabilitate corespunzătoare cu manifestarea episodică a dependențelor liniare și non-liniare. Alegerea pieței valutare pentru această investigație este motivată de acceptarea pe scară largă a strategiilor de tranzacționare bazate pe analiză tehnică în rândul analiștilor, trader-ilor și dealer-ilor din această piață și de

rezultatele multor studii de specialitate relevante care susțin folosirea acestor strategii pentru exploatarea potențialelor tipare induse în cadrul ratelor de schimb valutar prin implementarea politicilor monetare de către băncile centrale. Folosind testarea out-of-sample, am evaluat performanța strategiilor de medii mobile condiționat de acceptarea/respingerea ipotezei de mers aleator și am investigat posibili factori explicativi ai exceselor de rentabilitate. Rezultatele indică o performanță superioară a AT în timpul subperioadelor care resping ipoteza de mers aleator indicând manifestarea unor tipare de preț potențial exploatabile. Profiturile AT sunt mari în special în subperioadele în care se manifestă simultan atât dependențele liniare cât și cele non-liniare. Statisticile folosite drept proxy-uri pentru aceste două tipuri de dependențe explică cca. 40% din variația exceselor de rentabilitate AT în timp ce volatilitatea cursului de schimb RON/EUR are o putere explicativă marginală.

Secțiunea 2.3 evaluează performanța strategiilor de medii mobile folosite pentru a prognoza evoluția a cinci indici bursieri din Europa Centrală și de Est. Un eșantion-univers de 910 parametrizări ale instrumentului menționat, implementate conform unei strategii de tranzacționare "dublu-sau-nimic" (double-or-nothing), este evaluat în cadrul unei perioade de 15 ani de prețuri zilnice, delimitat în două subperioade. Rezultatele susține utilitatea economică a AT prin valorile semnificativ pozitive (negative) ale rentabilităților de tip "cumpără" ("vinde"). Am identificat cele mai profitabile parametrizări în ambele subperioade ale eșantionului și am observat calibrări foarte similare pentru toți indicii testați.

*Capitolul 3, intitulat "Sincronizarea executării ordinelor și profiturile generate de strategiile de analiză tehnică", arată cum variații minore în metodologia de evaluare a performanței strategiilor de AT conduc la deplasări semnificative ale rezultatelor și uneori la concluzii contradictorii.*

Secțiunea 3.1 documentează influența ipotezelor privind sincronizarea executării ordinelor asupra modului în care o strategie generică de AT generează semnalele investiționale. Drept ipoteze de lucru, această secțiune consideră două situații: (1) o situație ideală notată "I" în care investitorii anticipează cu succes semnalele investiționale din ziua următoare și (2) o situație realistă notată "R" cu prețuri de tranzacționare întârziate și investitori prudenți. Situația realistă "R" este sintetizată de obicei prin ajustarea "one-day delay": adică, semnalul observat la finalul ședinței de tranzacționare  $t$  este implementat la finalul ședinței de tranzacționare viitoare  $t + 1$ . Am arătat că atunci când folosim exclusiv prețuri de închidere, apariția expunerilor investiționale cu durata de o zi contravine modului în care investitorii folosesc strategiile de AT. Mai exact, în situația realistă "R", expunerile

investiționale de o zi: (a) generează o rentabilitate brută (înaintea costurilor de tranzacționare) nulă și (b) este întotdeauna rezultatul unui semnal fals. Investitorii contracarează riscul de a urma semnale false prin folosirea unor criterii de confirmare înainte de a-și schimba expunerea investițională pe un anumit activ. Deși sunt introduse în testările empirice foarte rar, aceste confirmări suplimentare fac ca expunerile investiționale cu durata de o zi să reprezinte un scenariu puțin probabil atunci când se tranzacționează exclusiv pe baza prețurilor de închidere zilnice. În consecință, am ajustat situația realistă "R" prin prevenirea apariției de expuneri de o zi, definind astfel situația realistă ajustată "R\*".

Secțiunea 3.2 arată că strategiile de AT pot apărea profitabile exclusiv din cauza ipotezelor nerealiste privind modul de executare al tranzacțiilor. Am analizat performanța unei strategii generice de urmărire a tendinței (trend-following, TF) în cazul a două platforme empirice: (1) o platformă ideală notată "I" în care investitorii anticipează cu succes semnalul strategiei din ziua următoare iar prețul de tranzacționare precede prețul declanșator al semnalului și (2) o platformă mai realistă notată "R\*" cu un preț de tranzacționare întârziat în care investitorii caută confirmări de la alte strategii. Studiul este condus pe o perioadă lungă de timp folosind indicii Dow Jones Industrial Average pentru a permite testarea persistenței respectiv pe un eșantion reprezentativ de 13 indici bursieri din zona Asia-Pacific cu scopul unui test de robustețe. Rezultatele au indicat faptul că performanța strategiei TF se reduce semnificativ atunci când este evaluată în platforma "R\*". Sunt cazuri frecvente când strategia este profitabilă în platforma "I" și, concomitent, neprofitabilă în platforma "R\*" în timp ce situația inversă este foarte rară. Mai mult, sub platforma "R\*", rentabilitățile condiționale "cumpără" și "vinde" nu mai sunt semnificativ diferite de rentabilitățile de tip "cumpără și păstrează" ("buy-and-hold") așa cum este cazul sub platforma "I". Rezultatele arată că profiturile strategiei TF se reduc semnificativ în ipoteza realistă de sincronizare a tranzacționării. Această deplasare este persistentă în timp, se menține atunci când controlăm pentru costurile de tranzacționare, dobânzi și risc, fiind mai pronunțată în cazul piețelor emergente. Indirect, rezultatele sugerează că strategia de anticipare a tendinței tinde să surclaseze ca profitabilitate strategia de urmărire a tendinței.

Secțiunea 3.3 evaluează impactul sincronizării tranzacționării realiste prin calcularea rentabilităților de tip "price slippage" generate de întârzierea cu o zi a implementării semnalelor indicate de strategia TF. Contribuția secțiunii este una dublă. În primul rând, am investigat rentabilitățile de tip "price slippage" în cadrul unui eșantion internațional de 12 indici bursieri majori și 92 de acțiuni de tip blue-chip. În total, am calculat excese de rentabilitate pentru 1245 de parametrizări TF pentru 2401 subperioade de evaluare, în special

între mijlocul anilor 1980 și 2016. În al doilea rând, am analizat doi factori care explică în mod semnificativ dimensiunea rentabilităților "price slippage": volatilitatea rentabilităților "buy-and-hold" și volatilitatea semnalelor. Distribuția rentabilităților "price slippage" indică un efect de discount asociat platformei realiste de sincronizare a tranzacționării. Nivelul acestei ajustări negative este mai redus pentru acțiunile individuale deoarece în cazul lor strategia de TF conduce la o incidență mai mare a semnalelor false.

*Capitolul 4, intitulat "Evaluarea strategiilor de investiții active în condițiile unor reacții de tranzacționare generice", evaluează performanța strategiilor care folosesc informații istorice pentru a genera semnale de tranzacționare zilnice și folosește rezultatul teoretic pentru a documenta natura profiturilor de tip trend-following (TF).*

Secțiunea 4.1, în ipoteza unor reacții de tranzacționare generice ca urmare a semnalelor de cumpărare și vânzare primite, determină o formă analitică pentru excesul de rentabilitate, formă care izolează contribuția comisioanelor de brokeraj, a dobânzilor generate de împrumutarea capitalului, rentabilitățile "price slippage" și influența benchmark-ului folosit în evaluare. Rezultatul este util în gestionarea efectului de "data snooping" provenit din manipularea levierului asociat expunerilor investiționale și a benchmark-ului. Mai exact, am calculat excesul de rentabilitate generat de o strategie de tranzacționare, notat  $ER$ , în mod independent de felul în care investitorii tranzacționează ca reacție la primirea semnalelor de cumpărare sau vânzare. În cazul unei strategii generice  $s = (x, y)$  cu  $x, y \geq 0$  și a rentabilității benchmark-ului  $R_0$ , am arătat că excesul de rentabilitate generat de o strategie poate fi caracterizat sub forma  $ER(x, y, R_0) = a_0 + a_1x + a_2y$ . În acest fel, am arătat că  $ER$  este caracterizat în mod complet prin intermediul a trei rentabilități-nucleu  $(a_0, a_1, a_2)$ , unde  $a_0$  este excesul de rentabilitate atribuibil alegerii benchmark-ului iar  $a_1$  și  $a_2$  sunt excesele de rentabilitate "buy" și "sell" ce caracterizează abilitatea strategiei de a genera semnale de cumpărare și vânzare profitabile. Mai mult,  $a_1$  și  $a_2$  pot fi exprimate astfel încât să izoleze excesul brut de rentabilitate al strategiei de costurile de tranzacționare, atât cele explicite (comisioane de brokeraj, dobânzi) cât și pe cele implicite (impactul sincronizării tranzacționării înregistrat de către rentabilitățile de tip "price slippage"). Această reprezentare analitică are mai multe implicații. (1) Elimină fenomenul de data snooping provenit din selecția arbitrară a strategiei de tranzacționare  $s$ . În acest fel, performanța strategiei poate fi analizată în cazul unei palete eterogene de investitori, în termeni de levier și benchmark. (2) Delimitază între succesul real și cel iluzoriu asociat unei strategii, în contextul în care există situații frecvente de excese de rentabilitate pozitive care coexistă cu o abilitate de prognoză

slabă a strategiei. (3) Indică foarte clar măsura în care costurile de tranzacționare erodează abilitățile de prognoză veritabile ale unei strategii. Reprezentarea analitică permite și derivarea unui cost de tranzacționare de tip prag de rentabilitate (break-even), notat  $BETC(x, y, R_0)$ , util în contracararea costurilor de tranzacționare stabilite în mod arbitrar.

Secțiunea 4.2 utilizează formula analitică a excesului de rentabilitate  $ER$  pentru a documenta profiturile strategiei de urmărire a tendinței (TF) în cazul indicelui Dow Jones Industrial Average (1927-2016) și a unui eșantion internațional de 11 indici bursieri și 92 de acțiuni blue-chip, în perioada 1980-2016. Am sintetizat o strategie TF generică construită ca un portofoliu echiponderat, notat  $P_{TF}$ , format pe baza mediilor mobile folosite în mod uzual în literatura de specialitate. Secțiunea aduce două contribuții empirice. (1) Persistența în afara eșantionului de estimare "out-of-sample" este testată prin verificarea măsurii în care o anumită parametrizare din cadrul  $P_{TF}$  își conservă superioritatea în subperioada următoare, relativ la restul parametrizărilor din  $P_{TF}$ . Folosind formula analitică a excesului de rentabilitate suntem în măsură să evaluăm persistența în mod independent de strategia de tranzacționare și benchmark-ul ales. (2) Așa după cum sugerează literatura, o valoare negativă pentru rentabilitatea buy-and-hold  $R_{BH}$  în timpul unor scăderi de preț de lungă durată poate constitui un benchmark facil atunci când investitorul nu mai deține activul riscant, capitalul său fiind plasat în activul fără risc, în ipoteza în care vânzările descoperite nu sunt posibile. În consecință, am propus un benchmark buy-and-hold ajustat, notat  $R_{BH(y)}$ , care previne creșterea artificială a  $ER$  și permite asumarea unei strategii de tranzacționare generice.

*Capitolul 5, intitulat "Ce generează profiturile asociate urmării trendurilor în cazul acțiunilor?", introduce noțiunea de volatilitate a semnalelor de tranzacționare și studiază modul în care această variabilă potențează abilitățile explicative ale caracteristicilor medie-varianță în cazul acțiunilor firmelor de capitalizare mare la nivel global.*

Secțiunea 5.1 analizează impactul pe care volatilitatea seriilor de rentabilități bursiere  $s$  îl are asupra potențialului de câștig asociat strategiei de trend-following (TF). Deși o volatilitate  $s$  suficient de mare reprezintă o condiție necesară pentru ca strategia TF să genereze excese de rentabilitate pozitive, valori mai mari pentru  $s$  nu implică neapărat o profitabilitate mai ridicată pentru investitori, în special din cauza amplificării semnalelor false și a costurilor de tranzacționare. Aceeași volatilitate  $s$  va influența în mod diferit primele de câștig "buy" și "sell" ale strategiei TF, adică  $a_1$  și  $a_2$ , în funcție de semnul și consistența rentabilității buy-and-hold medii ( $m$ ) din timpul perioadei de evaluare.

Secțiunea 5.2 argumentează că un factor de influență important pentru performanța

strategiei TF este modul în care semnalele de tranzacționare ("buy", "sell" și "hold/neutral") reacționează la modificările prețului. Pentru investitori, această sensibilitate constituie un echilibru-compromis între nevoia de a obține un semnal timpuriu util legat de o viitoare schimbare de trend respectiv o tranzacționare excesivă și inefficientă datorată semnalelor false. O sensibilitate mai mare se traduce într-un risc mai ridicat pentru investitor de a nu-și acoperi costurile de tranzacționare.

Am evaluat această sensibilitate prin definirea unei măsuri a volatilității semnalelor generate de o strategie, măsură notată cu  $v$ . Spre deosebire de volatilitatea normală a rentabilității  $s$ ,  $v$  poate fi calculată în mod independent de strategia de tranzacționare aleasă, sub forma  $v(x, y)$ . Ea transmite de asemenea și informații diferite. Am dezvoltat o formulă pentru volatilitatea semnalelor de tranzacționare  $v$  izolând cele două componente "buy" și "sell" ale acesteia. Folosind această formulă propunem o modalitate simplă de ajustare a unei rate Sharpe standard pentru a ține cont de riscul tranzacționării pe bază de semnale false. Pornind de la o analiză teoretică a relațiilor dintre principalele formațiuni-trend bursiere, caracteristicile medie-varianță ale acestora și întârzierile inerente oricărei strategii de urmărire de trend, argumentăm rolul volatilității semnalelor  $v$  de canal pentru explicarea impactului negativ al unei volatilități bursiere  $s$  ridicate.

Secțiunea 5.3 este o analiză empirică a relațiilor conjecturate în secțiunea anterioară pentru constituenții indicilor de acțiuni în cazul celor mai mari 25 de piețe de capital globale, în perioada 2004-2018. Atunci când volatilitatea semnalelor  $v$  este omisă, documentăm un impact contradictoriu al volatilității bursiere  $s$  asupra performanței strategiei TF. În același timp observăm că cele două componente ale volatilității  $v$  nu sunt corelate cu caracteristicile medie-varianță ale seriilor bursiere, confirmând astfel un conținut informațional distinct.

Dacă în regresiiile de explicare a excesului de rentabilitate generat de strategia TF includem și volatilitatea semnalelor  $v$  observăm că aceasta exercită un discount semnificativ însă păstrează influența variabilelor medie-varianță  $m$  și  $s$ , îmbunătățindu-le în același timp valorile statisticii  $t$  și crescând substanțial valoarea  $R^2$  asociată regresiei. Introducând succesiv termeni de interacțiune între variabilele independente găsim că acest rezultat este robust în sfera piețelor emergente, la nivelul acțiunilor individuale, pe decile de volatilitate bursieră și se menține pentru primele condiționate "buy" și "sell" ( $a_1$  și  $a_2$ ), prima totală TF (de ex.,  $a_1 + a_2$  sau  $2a_1 + a_2$ ), respectiv înainte și după considerarea principalelor costuri de tranzacționare (comisioane, dobânzi și rentabilități de tip *price slippage*).