



## אנומליות בתמחור נכסים: עיוות סטטיסטי או הזדמנות לאיסוף כסף

### מהרצפה

גיא קפלנסקי

בית הספר למנהל עסקים

אוניברסיטת בר אילן

[guykap@biu.ac.il](mailto:guykap@biu.ac.il)

### תקציר

המאמר הנוכחי מרחיב את הניתוח של (Kaplanski (2023 לבחינה של פעילות משקיעי הארביטראז' לאחר גילוי של אנומליות בשוק המניות האמריקאי. לאחר גילוי אנומליה התשואה העודפת מוסטת לתחילת החודש באופן מחזורי. התשואה ביום הראשון בכל חודש לאחר גילוי האנומליה אחראית ליותר מ-10% משווי התיק כולו וערך זה מגיע עד ל-30% במקרה של אנומליות המסתמכות על תשואות עבר חודשיות כדוגמת המומנטום. על פי הממצאים שוק ההון הכריע מזמן בנוגע לשאלה האם אנומליות מעידות על תמחור שגוי או שהן נובעות מסיבות טכניות ואחרות. העובדה שגילוי אנומליה מביא למסחר מוגבר באופן קבוע ולאורך זמן, כאשר התחרות במסחר רק הולכת וגדלה עם השנים, מלמדת ששחקני הארביטראז' מזהים באנומליה תמחור שגוי שגודלו הכלכלי עולה על עלויות המסחר והסיכון הנגזר ממסחר זה. הדבר גם מלמד שהשוק הופך יעיל באמצעות לחץ של משקיעי הארביטראז', שכן שגיאות תמחור שיטתיות החוזרות ונשנות ממשיכות להתקיים ורק פעילות מסחר חוזרת ונשנית מתקנת זאת. הדבר מדגיש את הצורך בתיאוריות של ראציונליות חלקית הקיימות במימון התנהגותי. הטיות התנהגותיות של משקיעים וסוחרים יכולים להסביר את התמחור השגוי ואת התמשכות התופעות.

**מילות מפתח:** יעילות שוק, אנומליות, רווחי ארביטראז', תמחור שגוי, אפקטים בתשואות

## 1. מבוא

המחקר הנוכחי מרחיב את הגישה של Kaplanski (2023) לפיה ניתן לענות על חידת האנומליות והאם הן מצביעות על שגיאות שיטתיות בתמחור באמצעות התמקדות בפעילות המסחר של משקיעים המנסים להרוויח משגיאות אלה, הנקראים בספרות משקיעי ארביטראז'. באמצעות התבוננות בפעילות משקיעי הארביטראז' ניתן לזהות שינוי קבוע בדפוסי התשואה ונפח המסחר במניות האנומליה לאחר גילוייה. העובדה שהדפוס החדש הוא ארוך טווח מצביעה על כך שמשקיעי הארביטראז' מוצאים את ההשקעה באנומליות רווחית לאורך זמן. הדבר מצביע על כך שקיים מרכיב של תמחור שגוי באנומליות ושמרכיב זה הוא מתמשך ויציב לאורך זמן. אחרת, הרווחיות מהאנומליות לא הייתה מצדיקה את המשך הפעילות.

בחינה של שבעים ואחת אנומליות מוכרות בספרות מראה כי גילוי האנומליה גורם להסטה של התשואות על האנומליה לתחילת חודש, ותופעה זו חוזרת מידי חודש. ההסטה מתקיימת הן בין השבועות בחודש והן בימי השבוע. ההסטה בתשואות היא בכיוון הפוך לירידה בתשואות על האנומליות לאחר הגילוי שלהן המדווחת בספרות, ולכן היא אינה מוסברת מירידה זו או מהאפשרות שהאנומליות הן תופעות מקריות שהתגלו באקראי. נהפוך הוא, הממצאים מראים כי השוק מגיב לגילוי של תמחור שגוי כאשר שחקני הארביטראז' מזדרזים להשקיע בהתאם לאנומליה החדשה ובכך מסיטים את התשואות לתחילת התקופה באופן מחזורי. יתרה מכך, בחינה של נפחי המסחר מאשרת שההסטה בתשואות מלווה בהסטה של נפחי המסחר על מניות האנומליה לתחילת החודש כך שניתן לקבוע בוודאות שההסטה בתשואות מתרחשת במשולב עם שינויים בהיקף המסחר באותן המניות.

מהשוואה בין התקופות עולה כי בשנים האחרונות ההסטה מתרכזת בעיקר בשבוע הראשון של החודש והיא מתחילה כבר עם הגילוי הראשון של האנומליה על ידי החוקרים, עוד בטרם פרסומה הרשמי. כלומר, התהליך בו השוק מתקן את התמחור השגוי מתחיל יותר מוקדם, מיד עם הגילוי הראשון של התופעה, והוא מתרחש יותר מהר כאשר משקיעי הארביטראז' מזדרזים להפיק את הרווח לפני המתחרים. תוצאות אלה תואמות את ההשערות של Chordia, Subrahmanyam, and Tong

במאמרו פורץ הדרך, חתן פרס נובל לכלכלה Fama (1970) ניסח את תיאורית השוק היעיל הגורסת שהמחירים בכל רגע נתון משקפים את כל המידע הקיים. הגם שלגבי מידע פרטי ישנן מחלוקות, קיימת הסכמה רחבה בספרות שבמרבית המקרים השוק יעיל בכל מה שנוגע למידע ציבורי. מפתיע איפה, שבחצי המאה שעברה מאז פרסום התיאוריה מחקרים רבים דיווחו על הצלחה בניבוי שיטתי של התשואות העתידיות של מניות תוך שימוש במידע הציבורי הקיים בעת הניבוי. הסבר חלקי ניתן בהגדרה הכלכלית של Jensen (1978) לשוק יעיל לפיה המחירים משקפים את המידע עד לנקודה בה הרווח השולי מהשימוש בו אינו עולה על העלויות כמו עמלות מסחר, עלויות השגת המידע וכיו"ב. יחד עם זאת, רבים מהמחקרים מראים כי השקעה על פי הניבוי מניבה רווחי יתר לאורך זמן ביחס לתשואת השוק תוך פיצוי מלא על עלויות ועל תוספת הסיכון, אם קיימת. תוצאות אלה מאתגרות את היות השוק יעיל ומשום כך נחשבות לאנומליות שההסבר לקיומן אינו מספק והוויכוח האם הן מצביעות על תמחור שגוי טרם הוכרע. מחד, הממצאים מראים על רווח עודף בר-קיימה ביחס לסיכון מהשקעה באנומליות ומאידך, מחקרים רבים טוענים שכל חיפוש אינטנסיבי באותם נתונים, כפי שמתנהל לאורך השנים בשוקי המניות, יזהה דפוסים מובהקים הנוצרים באופן אקראי (ראה, Fama, 1998; Hou, Xue, and Zhang 2015, 2020; Harvey, Liu, and Zhu, 2016; Martin and Nagel, 2019).

על פי תיאורית השוק היעיל, אם אנומליה מצביעה על תמחור שגוי הגילוי שלה אמור להוביל לתיקון בתמחור אשר יוביל להיעלמותה. ברוח זו, Chordia, Subrahmanyam, and Tong (2014), Pontiff (2016), ו-Jacobs and Müller (2020) ואחרים מראים שהתשואה על אנומליות יורדת בכחמישים אחוזים לאחר גילוי האנומליה. הגם שתוצאות חשובות אלה יכולות להצביע על תמחור שגוי הן אינן שוללות את האפשרות שהאנומליות המקוריות זיהו דפוסים מקריים וכאשר הן נבחנו מחדש עם נתוני out-of-sample הדפוסים נוטים להתפוגג באופן אקראי.

התוצאות במאמר הנוכחי מראות כי שוק ההון הכריע בנוגע לוויכוח האם אנומליות מעידות על תמחור שגוי והזדמנות לרווחי ארביטראז'. העובדה שגילוי אנומליה מביא למסחר שיטתי לאורך זמן כאשר התחרות במסחר רק הולכת וגדלה עם השנים מלמדת שהמשקיעים מוצאים את האנומליה רווחית לאורך זמן. כלומר, הם מזהים בה תמחור שגוי שגודלו הכלכלי עולה על עלויות המסחר ועל הסיכון הכרוך במסחר זה. הדבר גם מלמד כיצד השוק הופך יעיל עם הזמן. בשונה מהעמדה הגורסת שגם אם מדובר על שגיאות תמחור הרי שהידע עליהן ימנע את הופעתן מלכתחילה אנו מוצאים כי התיקון מתרחש באמצעות לחץ של משקיעי הארביטראז' (ראה, Akbas, GreenHand, and Soliman, 2011; Armstrong, Sorescu and Subrahmanyam, 2015; Kokkonen and Suominen, 2015; McLean and Pontiff, 2016; Jacobs and Müller, 2020) ומסחר בפועל, כאשר הלחץ הזה מתרחש באופן מחזורי. כלומר, שגיאות התמחור ממשיכות להתקיים ורק פעילות חוזרת ונשנית של מסחר מתקנת זאת. תוצאות אלה תומכות בתיאורית השוק המסתגל של Lo (2004) ומדגישה את החשיבות של תיאוריות משלימות לגישה המניחה רציונאליות מלאה, הקיימות לדוגמה במימון התנהגותי.

(2014) ואחרים כי השוק הפך יעיל יותר לאחר 1993 בעקבות הירידה בעלויות עסקה והשתכללות השווקים.<sup>1</sup>

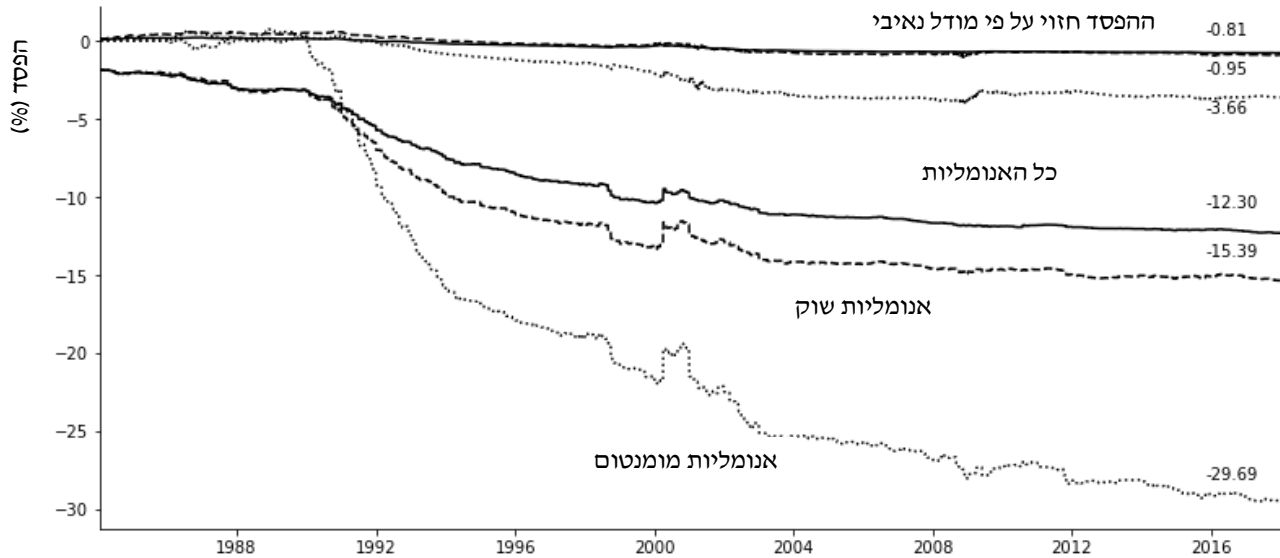
על מנת להמחיש את המשמעות הכלכלית של ההסטה בתשואות לאחר גילוי האנומליה, בתמונה 1 אנו רואים את ההפסד משיהוי של יום יחיד בעדכון תיקי ההשקעה באנומליות בהשוואה להפסד החזוי על פי מודל נאיבי. על פי המודל הנאיבי נצפה שההפסד משיהוי בעדכון יהיה פרופורציוני לחלק היחסי של התיק שלא עודכן כפול החלק היחסי של יום אחד מתוך החודש כולו. כלומר להפסד תשואה בגין החלק שלא עודכן כפול הזמן של העיכוב בעדכון. מהתמונה העליונה המתייחסת לאנומליות רק לאחר שהתגלו ניתן לראות שההפסד בתיק המושקע באנומליות גדל לאורך כל השנים עד כדי 10.63% משווי התיק בתום התקופה. זאת בהשוואה להפסד מצטבר של 0.85% החזוי על פי המודל הנאיבי. כלומר, ההפסד בגין עיכוב של יום אחד אשר היה אמור לייצר הפסד של פחות מאחוז משווי התיק אם התשואה הייתה מתפלגת באופן אחיד לאורך החודש, גדול פי כמה ומגיע לכ-11%. אם נתייחס רק לאנומליות המבוססות על נתוני שוק (מחירי עבר) או לאנומליות המומנטום (Jegadeesh, and Titman, 1993) וניגזרותיו, המבוססות על תשואות עבר חודשיות, ההפסד מזנק ל-13.77% ו-29.69%, לעומת תחזית המודל הנאיבי להפסד של -1.03% ו-3.01%, בהתאמה. באופן שונה לחלוטין, בתמונה למטה המתייחסת רק לאנומליות שטרם התגלו,<sup>2</sup> הערך של התיק עם השיהוי גבוה כמעט לאורך כל השנים כך שלמעשה נוצר רווח מהעיכוב במסחר. כלומר, טרם גילוי האנומליה לא רק שאין ראייה לתיקון בשווקים אלא שהשגיאה בתמחור אף גדלה בתחילת החודש. רק לאחר הגילוי השוק מזדרז לתקן את התמחור השגוי כך שהמגמה ביום הראשון מתהפכת והתשואה במהלך היום גבוהה פי כמה מהחזוי על פי המודל הנאיבי.

<sup>1</sup> דוגמה להשתכללות השווקים היא הופעתה של מערכת Electronic Data Gathering, Analysis and Retrieval (EDGAR) אשר הפכה את המידע החשבונאי של חברות ציבוריות בארצות הברית לזמין לכל משקיע ללא דמי מינוי.

<sup>2</sup> החל מ-2010 העקומות ישירות משום שהמדגם אינו כולל יותר אנומליות שוק ומומנטום שטרם התגלו.

**תמונה 1. התחרות על ארביטראז' וההפסד ממסחר איטי באנומליות**

התמונה מציגה את ההפסד בערך התיק באחוזים כתוצאה מאיחור של יום אחד בעדכון התיק המושקע בכל שבעים ואחת האנומליות, רק באנומליות השוק, המסתמכות על מידע משוק המניות, ורק באנומליות המומנטום וניגזרותיו, המסתמכות על תשואות חודשיות מהעבר. התמונה למעלה מציגה את ההפסד במקרה של האנומליות שהתגלו והתמונה למטה את ההפסד (או הרווח) במקרה שהאנומליות טרם התגלו. ההפסד מוגדר כיחס בין שווי התיק המתעדכן באיחור של יום בתחילת כל חודש לבין תיק המתעדכן מיד עם תחילת החודש. התמונה גם מציגה את ההפסד החזוי ממודל נאיבי המניח שאיחור ביום אמור לגרוע מהתשואה את החלק היחסי של התיק שאינו מעודכן כפול הפרופורציה של יום אחד מסך החודש.



## 2. נתונים ומתודולוגיה

הנתונים במחקר כוללים את כל המניות האמריקאיות עם קוד 10 או 11 הרשומות בבורסות העיקריות בארצות הברית: NYSE, NASDAQ ו-AMEX. הניתוח אינו כולל מניות אשר המסחר בהן אינו מעשי או סובל מחריגות של מסחר שוטף כמו היעדר נזילות, היעדר מידע והפרעות במסחר (trading frictions), כמקובל במחקרים העוסקים באנומליות במחירים (ראה, למשל, Avramov, Kaplanski & Subrahmanyam, 2021, 2022). בהתאם, מניות עם מחיר בסוף החודש הנמוך מחמישה דולרים, מניות שלא נסחרו במהלך החודש, מניות ללא תשואה חודשית, מניות ללא נתוני רווח רבעוני בשנה האחרונה ומניות עם יחס שלילי של ערך ספרים לערך שוק לא נכללו בחישובים. מניות כאלה יכולות להצביע על עיוותים ותופעות במחירים אשר נובעים מבעיות טכניות גרידא שאינן קשורות ליכולת תמחר ואינן ישימות למסחר.

הנתונים החשבונאיים השנתיים מעודכנים בכל יולי לשנה הקודמת על מנת להבטיח שהמידע הפיננסי היה זמין למשקיעים מבעוד מועד. במקרה של נתונים רבעוניים התאריך לעדכון הוא יום לאחר תאריך הפרסום של הדוחות. על מנת להימנע מרישום לאחור על החברות הנכללות להופיע לפחות שנתיים במאגר Compustat השנתי (Fama & French, 1993). הבדיקה נעשתה החל מפברואר 1971 כן שהמדגם עצמו מתחיל בפברואר 1973 ונימשך עד לשנת 2018 כולל. בסך הכול נכללים במדגם 29.5 מיליון תצפיות עבור 14.1 אלף חברות שונות. אם המניה הוסרה מהרישום למסחר במהלך שנות המדגם התשואה עליה כוללת תשואת הסרת הרישום ממסחר לפי קובץ יומי (Shumway, 1997).

על מנת לזהות פעילות מסחר הנובעת מארביטראז' באנומליות נבנה אינדקס לפעילות מסחר בשבועים ואחת אנומליות, הניקרא אינדקס Anomalies Trading או בקיצור AT. האנומליות הנכללות באינדקס הן תופעות מוכרות בספרות המאפשרות לחזות את התשואה העתידית על מניות באופן אשר מייצר תשואה עודפת על פני הסיכון הכרוך בהשקעה. הרשימה מוגבלת

לאנומליות המאפשרות תחזית באופן רציף, מבוססות על מידע ציבורי ולא פרטי, ושהתגלו לאחר 1973 על מנת שניתן יהיה להשוות את תקופת הגילוי לתקופה שלפני הגילוי. דוגמה מפורסמת לאנומליה כזאת היא תופעת המומנטום של (Jegadeesh and Titman, 1993) לפיה מניות רווחיות בששת החודשים האחרונים נוטות לייצר תשואות יתר בחודשים הבאים ולהיפך. דוגמאות דומות הן אנומליות ההיפוך לטווח הקצר (Jegadeesh, 1990) והארוך (Debondt and Thaler, 1985) כאשר מניות נוטות להציג היפוך במגמת התשואה של החודש האחרון ושל חמש השנים האחרונות. דוגמה לאנומליה פונדמנטלית היא ההפתעה ברווחים של (Foster, Olsen and Shevlin, 1984) כאשר מידת וכיוון ההפתעה ברווח המדווח ברבעון האחרון מנבאים את כיוון תשואת היתר בחודשים העוקבים לדיווח. (רשימת האנומליות ניתנת בנספח. לפירוט מלא על מקור ודרך החישוב של כל אנומליה ראה, (Kaplanski, 2023).

האינדקס AT בוחן את השינוי נטו בהחזקה של מניה בתיקי האנומליות. ראשית, לכל אנומליה מדרגים את כל המניות ובונים תיק רכש (לונג) המורכב משני העשירונים העליונים ותיק מכר (שורט) המורכב משני העשירונים התחתונים של המניות המדורגות על פי האנומליה. אינדקס המסחר נטו למניה הוא כל תיקי האנומליות אליהם המניה נכנסת פחות כל התיקים מהם היא נמכרת באותו חודש. לדוגמה, אם מניה מסוימת מתווספת בחודש מסוים לחמישה תיקי רכש, כלומר היא נכנסת לאחד משני העשירונים העליונים של חמש אנומליות, וכן מתווספת לשני תיקי מכר, כלומר נכנסת לאחד משני העשירונים התחתונים של שתי אנומליות, אזי ערך האינדקס הכולל שלה הוא  $3=2-5$ . זאת משום שהמשקיעים צריכים לרכוש את המניה בחודש זה בחמישה תיקים ולמכור בחסר בשניים אחרים כך ששך ביקוש היתר נטו בשוק כתוצאה ממסחר באנומליות הוא של רכישה עבור שלושה תיקים. ההתמקדות ברכישות ולא בהחזקה נובע מכך שמטרת האינדקס לזהות מסחר בפועל במניה עבור תיקי הארביטראז' ולא תשואה על התיקים. לדוגמה, אם מניה מוחזקת בתיק שלושה חודשים, הרי שניתן לצפות לרכישת יתר עקב פעילות הארביטראז' בעיקר בחודש הראשון משום שבחודשים שלאחר מכן המניה כבר נמצאת בתיקי המשקיעים. כך

ללא קשר למקור. אפשרות אחת היא פעילות מסחר באנומליות הנעשית באופן חודשי. במקרה זה הסוחרים אוספים מידע עד סוף החודש ומתחילים בעדכון התיקים מיד עם תחילת החודש העוקב. ההנחה שסוחרים רבים פועלים במתכונת חודשית נתמכת מהעובדה שאנומליות רבות מסתמכות על נתונים חודשיים. כך למשל באנומליות המומנטום והנגזרות שלו המידע הרלבנטי הוא התשואה החודשית במלואה. יתרה מכך, הסטנדרט בתעשייה ובספרות לבחינה וניתוח של אנומליות הוא בגישת הניתוח החודשי, כפי שמראים מרבית המאמרים האקדמיים העוסקים בנושא.

המקור השני להבדלים בתשואות הממוצעות על פני זמן הוא פעילות ארביטריז' שנתרה כשארית מהחודשים הקודמים. גם אם נניח שחלק משמעותי ממשקיעי הארביטריז' אינם פועלים בגישה החודשית אלא סוחרים במועדים שונים ועם איסוף מידע תוך חודשי, הרי שפעילותם המתחילה מיד עם הופעת מידע חדש יכולה להימשך מספר ימים ואף שבועות בהם הם מעדכנים את תיקי ההשקעות. לפיכך, השוואה יומית ושבועית של הפעילות בתחילת כל חודש תאתר את פעילותם הנותרת גם אם החלו בעדכון התיקים כבר בחודש הקודם. לבסוף, נציין כי Kplanski (2023) ביצע ניתוח דומה לאנומליות המבוססות על נתונים חשבונאיים כאשר המסחר נעשה בהתאם למועדי פרסום הדוחות במקום בגישה החודשית. התוצאות במקרה זה אף יותר מובהקות כך שהמסקנות העיקריות בנוגע לאנומליות הן כלליות ואינן תלויות בנייתו החודשי.

תמונה 2 ממחישה איך גלוי אנומליה מעצב מחדש את התשואה על המניות הרלבנטיות. התמונה מציגה את התשואה הממוצעת במונחים שנתיים על ממוצע תיקי האנומליות, לפני גילוי האנומליה, לאחר הגילוי שלה ולאחר הפרסום בז'ורנל אקדמי. התמונה משמאל מציגה את התשואה הממוצעת על מניות הנרכשות בלונג בתיקי ההשקעה באנומליות. העמודות בשחור מציגות את התשואה הממוצעת ביום הראשון של החודש עבור מניות נרכשות (לונג), העמודות באפור כהה מציגות את התשואה הממוצעת ביתר הימים של החודש עבור אותן מניות והעמודות באפור בהיר מציגות את התשואה הממוצעת בכל הימים עבור יתר המניות אשר אינן נסחרות בתיקי האנומליות באותו החודש. כפי שניתן לראות, התשואה הממוצעת ממניות נרכשות ביום

גם, את פעולת המכירה נצפה לראות רק בחודש הרביעי ולא בחודש השלישי שבו המניה עדיין נמצאת בתיקים.

על מנת לנטרל את השפעת התשואה הכללית על האנומליות ולוודא שהאינדקס AT מודד רק את השפעת המסחר, ניבנה גם אינדקס אחזקות של מניות בתיקי הארביטריז' הניקרא Anomalies Investments או בקיצור AI. אינדקס AI סוכם את התיקים שבהם המניה מוחזקת בכמות חיובית (לונג) פחות התיקים בהם היא מוחזקת בכמות שלילית (שורט). שימוש באינדקס כזה לניתוח התשואות על אנומליות ניתן למצוא ב-Engelberg, Mclean, Pontiff (2018).

בכדי לבחון את מועד גילוי האנומליה המדויק, נאמץ שני מועדים מהותיים בדומה ל- McLean and Pontiff (2016). המועד הראשון הוא סיום המדגם במאמר המקורי שבו התפרסמה האנומליה. ההנחה כאן היא שמיד לאחר ההרצות של המדגם המקורי החוקרים מגלים את האנומליה ויתכן שהם מיידעים גם אחרים. המועד השני הוא מועד הפרסום של המאמר בג'ורנל אקדמי. ההנחה כאן היא שבמועד זה כל השוק מקבל אישור על קיומה של האנומליה. התקופה עד למועד הראשון היא תקופת טרום הגילוי והתקופה לאחר מכן היא התקופה לאחר גילוי (post discovery או PD), כאשר גם היא מתחלקת לתקופה בין שני המועדים ולתקופה שלאחר המועד השני המכונה התקופה שלאחר פרסום (post publication או PP).

### 3. השינויים בתשואות ובנפח המסחר

#### לאחר גילוי אנומליה

בפרק הנוכחי נראה כיצד גילוי אנומליות משנה את התשואות ונפח המסחר במניות הרלבנטיות ויוצר דפוסים קבועים לאורך זמן. בשלב ראשון נשווה בין התשואות היומיות במהלך השבוע הראשון של החודש. לאחר מכן נרחיב את הניתוח להשוואה בין השבועות על פני כל החודש. ההשוואות הללו יכולות לזהות מסחר בארביטריז' על אנומליות משני מקורות. יודגש כי המשמעות של זיהוי הפעילות והשלכות שלה הן זהות

תמונת ראי מתקבלת בתמונה מימין המציגה את אותן תשואות ממוצעות עבור מניות נמכרות (שורט) בתיקי האנומליות. תשואת היום הראשון יורדת מ-28.3% ל-26.7% ול-11.5% לאחר גילוי ופרסום, בעוד שהתשואה ביתר הימים על אותן מניות כמעט לא משתנה ויורדת מ-14.2% ל-14.1% ו-13.6%, בהתאמה. גם כאן, השינוי בתשואה שהנו שלילי במקרה זה הוא הרבה יותר גדול ביום הראשון.<sup>3</sup>

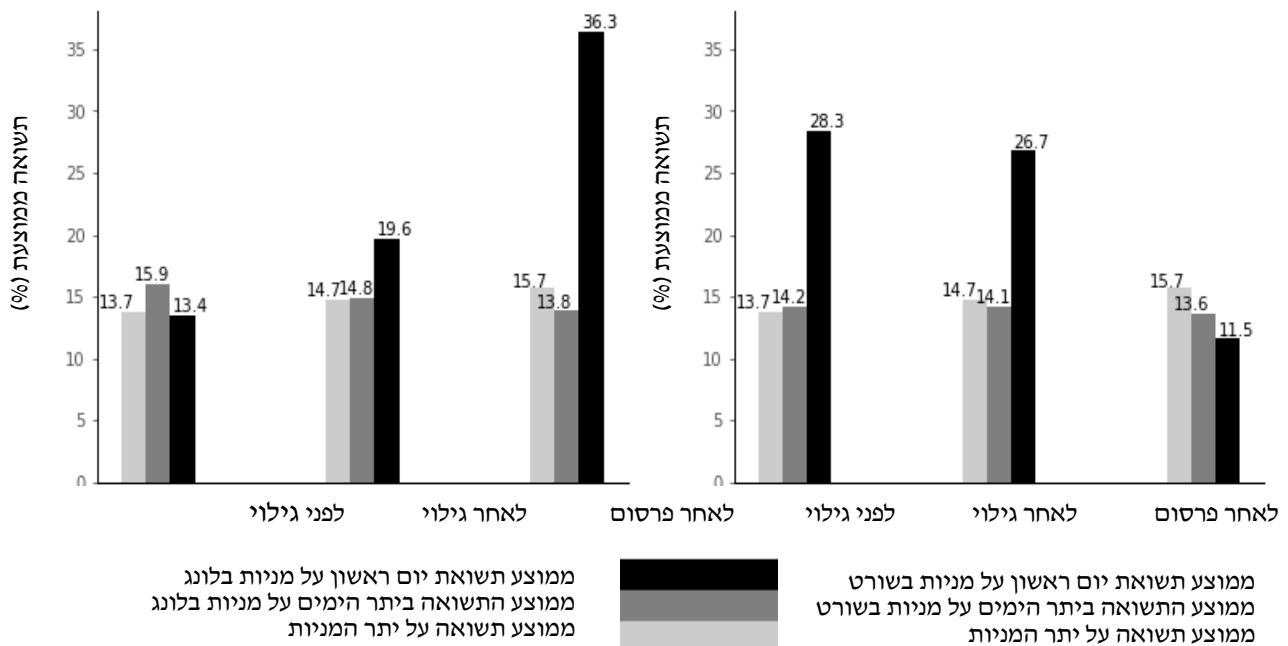
תמונה 2 מראה כי גילוי האנומליות יוצר דפוס תשואה לאורך זמן של הסטת התשואות לתחילת החודש. הדבר יוצר אפקט ניגודי (contrarian) של התשואה בתחילת החודש בניגוד למגמה שנמצאה במאמרים רבים של דעיכת התשואות על אנומליות לאחר גילוי. בסעיפים הבאים נחקור את התופעה לעומק.

הראשון של החודש בגובה של 13.4% במונחים שנתיים לפני הגילוי של האנומליה, גדלה ל-19.6% לאחר הגילוי, ומזנקת ל-36.3% לאחר הפרסום בז'ורנל. זאת בהשוואה לתשואה על אותן מניות ביתר הימים שיורדת מ-15.9% ל-14.8% ו-13.8%, והתשואה על יתר המניות באותן תקופות בגובה 13.7%, 14.7% ו-15.7%, בהתאמה. כלומר, התשואה הממוצעת ביום הראשון על מניות נרכשות מזנקת לאחר גילו האנומליות, במיוחד לאחר פרסומן, והיא נוטה לרדת ביתר הימים בניגוד לתשואה על מניות ביתר השוק. תוצאות אלה מרמזות כי לאחר הגילוי והפרסום של אנומליה חלק ניכר מהתשואה על האנומליה מוסט לתחילת החודש.

<sup>3</sup> בתמונה 2 ניתן לראות שלפני גילוי האנומליות התשואה הממוצעת על מניות בלונג נמוכה יחסית והתשואה על מניות בשורט גבוהה יחסית. ערכים אלה הם למעשה הביטוי בנתונים לתמחור הבסיסי השגוי שאותו מזהה האנומליה.

**תמונה 2. השינוי בתשואה הממוצעת ביום הראשון בכל חודש בעקבות גילוי אנומליה**

התמונה מציגה את התשואה על האנומליות לפני גילוי האנומליה, לאחר הגילוי שלה ולאחר הפרסום הרשמי בז'ורנל אקדמי. התמונה משמאל (ימין) מציגה את התשואה הממוצעת על מניות הנרכשות בלונג (נמכרות בשורט) בתיקי ההשקעה באנומליות. העמודות בשחור מציגות את התשואה הממוצעת ביום הראשון של החודש עבור מניות נרכשות (נמכרות), העמודות באפור כהה את יתר הימים של החודש עבור אותן מניות והעמודות באפור בהיר את כל הימים של יתר המניות אשר אינן נסחרות בתיקי האנומליות באותו החודש. התשואה מוצגת במונחים שנתיים על ידי הכפלה בפקטור של 252 (ללא ריבית דיריבית).





### 3.1 דפוסי התשואות לאחר גילוי אנומליות

לבחינת ההשפעה של גילוי אנומליה על דפוסי התשואות נריץ את הרגרסיה הבאה:

$$R_{i,t} = \gamma_{0t} + \gamma_1 AT_{i,t} + \gamma_2 PD\_AT_{i,t} + \sum_{j=1}^3 \gamma_{3,j} AT_{i,t} \times (Dj_t - Dj+1_t) + \sum_{j=1}^3 \gamma_{4,j} PD\_AT_{i,t} \times (Dj_t - Dj+1_t) + \sum_{j=1}^4 \gamma_{5,j} Dj_t + \gamma_6 AI_{i,t} + \gamma_7 PD\_AI_{i,t} + \sum_{j=1}^4 \gamma_{8,j} R_{i,t-j} + \sum_{j=1}^4 \gamma_{9,j} R_{i,t-j}^2 + \sum_{j=1}^4 \gamma_{10,j} V_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t}, \quad (1)$$

כאשר המשתנה התלוי,  $R_{i,t}$ , הוא התשואה היומית על מניה  $i$ ,  $\gamma_{0t}$  הוא החותך עבור יום  $t$ ,  $AT_{i,t}$  הוא ערך אינדקס המסחר  $AT$  על מניה  $i$ ,  $PD\_AT_{i,t}$  הוא האינדקס רק על אנומליות שכבר התגלו (post discovery) ו-  $Dj_t$  הם משתני דמי (Dummy) לימים  $j=1$  עד 4 בתחילת החודש (ובהמשך, משתני דמי לשבועות בחודש). משתני הבקרה המודדים את התשואה על האנומליות הם אינדקס ההשקעה באנומליות  $AI_{i,t}$ , ואותו אינדקס רק על אנומליות שהתגלו  $PD\_AI_{i,t}$ . משתני בקרה נוספים הם התשואות, התנודתיות (ריבועי התשואות) ונפח המסחר בשבוע האחרון (ארבעה ימי מסחר). Engelberg, Mclean, Pontiff (2018) הראו כי הוספת משתנים אלה בוחנת את עמידות המודל גם בנוכחות של מתאם סדרתי בתשואות ובשונות התשואות. בכל הרגרסיות השגיאיות מקובצות (clustered) הן בזמן והן לפי חברות.

משוואה (1) כוללת שתי קבוצות של משתני אינטראקציה הבוחנים כיצד גילוי אנומליות מעצב מחדש את התשואות על מניות האנומליה. המשתנים  $AT \times (Dj-)$   $(Dj+1)$  בוחנים את תשואת היתר של כל יום ביחס ליום העוקב (ובהמשך של כל שבוע ביחס לשבוע העוקב) על מניות בתיקי האנומליות, וזאת ללא קשר האם האנומליה התגלתה או לא. המשתנים  $PD\_AT \times (Dj-)$   $(Dj+1)$  מודדים את אותה תשואה אבל רק ביחס לאנומליות שכבר התגלו.

לוח 1 מציג את תוצאות הרגרסיה. שתי העמודות הראשונות מציגות את הרגרסיות כאשר משתני הדמי הם של ימים. העמודה הראשונה מראה את התוצאות ללא משתני בקרה והעמודה השנייה עם משתני בקרה ו- fixed effects לכל יום (לפשטות ההצגה המשתנים בפיגור בזמן אינם מדווחים בלוח). בשני המקרים התוצאות דומות. המקדמים השליליים של  $(Dj-)$   $AT \times (Dj+1)$  הופכים לחיוביים ומובהקים עבור  $PD\_AT \times (Dj-)$   $(Dj+1)$ . לדוגמה, כאשר כוללים את משתני הבקרה בעמודה השנייה מקדמי  $AT \times (Dj-)$   $(Dj+1)$  הם -0.37, -0.48 ו- -0.38 עבור היום הראשון, השני והשלישי ושלושתם מובהקים ברמת סמך של 95%. לעומת זאת,  $PD\_AT \times (Dj-)$   $(Dj+1)$  הם חיוביים 0.91, 0.91 ו-0.61 ומובהקים ברמת סמך של 99% ליום הראשון ו-95% ליתר הימים. כלומר, תשואת חסר על מניות בתיקי האנומליה ביום הראשון ביחס לשני, ביום השני ביחס לשלישי וביום השלישי ביחס לרביעי, הופכת לאחר גילוי האנומליה לתשואת יתר מובהקת בין הימים. גילוי האנומליות מסיט את התשואה עליהן מסוף השבוע לתחילתו ותוצאה זו אינה רגישה למודל הנבחן.

לאחר בדיקת התשואה בשבוע הראשון נרחיב את הבדיקה לכלל התשואה על האנומליות לאורך כל החודש. לשם כך נחליף את המשתנים היומיים ברגרסיות  $(Dj)$  במשתני דמי לשבועות  $(Wj)$  של החודש. התוצאות של רגרסיות אלה, המבוססות על (Kaplanski, 2023), מדווחות בשתי העמודות האחרונות בלוח 2, בלי ועם משתני הבקרה. גם כאן, בשני המקרים  $AT \times (Wj-)$   $(Wj+1)$  הם שליליים עבור השבוע הראשון, השני והשלישי ביחס לשבוע העוקב ושני הראשונים מובהקים ברמת סמך של 1%. לעומת זאת,  $PD\_AT \times (Wj-)$   $(Wj+1)$  הם חיוביים ומובהקים ברמת סמך של 1% לשבוע הראשון ו-5% לשבוע השני. כלומר, תשואת חסר על מניות בתיקי האנומליה בשבוע הראשון ביחס לשני, בשבוע השני ביחס לשלישי ובשבוע השלישי ביחס לרביעי, הופכת לאחר גילוי האנומליה לתשואת יתר בין השבועות. גילוי האנומליות מסיט את התשואה עליהן לא רק בין ימות השבוע הראשון אלא גם מסוף החודש לתחילתו.

**לוח 1. השפעת גילוי אנומליה על דפוס התשואות המתקבלות ממנה**

הטבלה מציגה את תוצאות האמידה של משוואה (1). המשתנה התלוי הוא התשואה היומית. המשתנים המסבירים ברגרסיות הם השינוי בתיק האנומליות (*AT*) והשינוי בתיק האנומליות שהתגלו (*PD\_AI*), משתני דמי לימי השבוע (*D1...4*) בשתי העמודות הראשונות (משתני דמי לשבועות בחודש בשתי העמודות האחרונות) ומשתני האינטראקציה בניהם המודדים תשואת יתר ביום הרלבנטי ביחס ליום העוקב לפני ואחרי גילוי האנומליות. משתני הבקרה הם התשואה על האנומליות (*AI*) והתשואה עליהן לאחר גילויין (*PD\_AI*). משתני בקרה נוספים (שאינם מדווחים בטבלה) הם התשואות, ריבועי התשואות ונפח המסחר בארבעת הימים הקודמים. השיפועים הם ביחידות בסיס. ערכי *t* מובאים בסוגריים. השגיאות הסטנדרטיות מקובצות (*clustered*) בזמן ולפי חברות. \*, \*\*, \*\*\* מציינים מובהקות סטטיסטית (דו-צדדית) ברמה של 10%, 5% ו-1%, בהתאמה.

0.65 (3.94)***	0.89 (4.94)***	<i>PD_AI</i> × ( <i>W1-W2</i> )	0.91 (2.65)***	1.54 (3.76)***	<i>PD_AI</i> × ( <i>D1-D2</i> )
0.28 (1.65)*	0.47 (2.53)**	<i>PD_AI</i> × ( <i>W2-W3</i> )	0.91 (2.46)**	1.44 (3.52)***	<i>PD_AI</i> × ( <i>D2-D3</i> )
0.17 (1.30)	0.28 (1.96)**	<i>PD_AI</i> × ( <i>W3-W4</i> )	0.69 (2.31)**	00.84 (2.58)***	<i>PD_AI</i> × ( <i>D3-D4</i> )
-0.39 (-4.20)***	-0.58 (-4.88)***	<i>AT</i> × ( <i>W1-W2</i> )	-0.37 (-1.80)*	-0.72 (-2.96)***	<i>AT</i> × ( <i>D1-D2</i> )
-0.21 (-2.19)**	-0.31 (-2.86)***	<i>AT</i> × ( <i>W2-W3</i> )	-0.48 (-2.21)**	-0.81 (-3.09)***	<i>AT</i> × ( <i>D2-D3</i> )
-0.05 (-0.72)	-0.11 (-1.31)	<i>AT</i> × ( <i>W3-W4</i> )	-0.38 (-2.17)**	-0.50 (-2.43)**	<i>AT</i> × ( <i>D3-D4</i> )
0.01 (0.14)	-0.02 (-0.24)	<i>PD_AI</i>	-0.21 (2.69)***	-0.71 (-0.88)	<i>PD_AI</i>
-0.10 (-2.46)**	0.10 (1.97)**	<i>AT</i>	0.10 (2.52)**	0.12 (2.57)***	<i>AT</i>
24.45 (0.41)	8.48 (3.62)***	<i>W1</i>	7.70 (1.27)	11.41 (2.65)***	<i>D1</i>
18.70 (0.96)	2.93 (1.51)	<i>W2</i>	7.95 (1.43)	8.25 (2.07)**	<i>D2</i>
-14.82 (-1.28)	6.80 (3.70)***	<i>W3</i>	2.86 (0.62)	6.67 (1.57)	<i>D3</i>
-10.23 (-1.29)	2.71 (1.40)	<i>W4</i>	1.68 (0.35)	-1.04 (0.79)	<i>D4</i>
-0.16 (-2.51)**		<i>PD_AI</i>	0.42 (4.01)***		<i>PD_AI</i>
0.46 (10.52)***		<i>AI</i>	1.03 (10.39)***		<i>AI</i>
כן	לא		כן	לא	משתני בקרה
כן	לא		כן	לא	Fixed effects

המקדמים של  $PP\_AT \times (Dj-Dj+1)$  לאחר פרסום עד 1993 הם גדולים (3.47, 4.31 ו-2.16) ומובהקים ברמת סמך של 99%. לאחר 1993 המקדמים קטנים במעט (1.12, 0.94 ו-0.78) ומובהקים ברמת סמך של 95%. המקדמים לאחר גילוי ולפני פרסום של  $PD\_AT \times (Dj+1)$  קטנים ולא מובהקים בשתי התקופות. כלומר, אנו לא רואים שינוי בדפוסי התשואה לאחר גילוי ולפני הפרסום בתוך השבוע הראשון. לעומת זאת, לאחר הפרסום אנו מזהים אפקט ברור כאשר התשואה הממוצעת ביום הראשון גבוהה מזאת ביום השני, והיא בעצמה גבוהה מזאת ביום השלישי וכך גם ביום הרביעי. התופעה קיימת לפני ואחרי 1993 כאשר היא קטנה בתקופה השנייה, ממצא התואם את העובדה שהתשואה הכוללת מאנומליות נמוכה יותר בתקופה הזאת. ניתן לראות זאת גם מהמקדם המובהק של  $AI$  בגובה 1.42 בתחתית הטבלה, המייצג את התשואה היומית הממוצעת מהשקעה באנומליות בכלל, והמקדם השלילי של  $PP\_AI$  בגובה -0.31, המייצג את השינוי בתשואה היומית מההשקעה באנומליות לאחר הפרסום של האנומליות.

בניתוח השבועי בעמודה השנייה המגמה אף בולטת יותר. כל מקדמי  $PP\_AT \times (Wj-Wj+1)$  לאחר פרסום גדולים ומובהקים עד 1993. הדבר מעיד כי בתקופה זו הפרסום של אנומליה הוביל להסטה של תשואות לתחילת החודש כך שהתשואה הממוצעת בשבוע הראשון גבוהה מזו של השבוע השני, שבעצמה גבוהה מזו של השבוע השלישי וכך גם בשבוע הרביעי. לאחר 1993, לעומת זאת, רק המקדם הראשון  $PP\_AT \times (W1-W2)$  בגובה 0.62 נותר מובהק. כלומר, לאחר 1993 ההסטה היא מכל החודש לשבוע הראשון (וגם בתוך ימי השבוע הראשון כפי שראינו בעמודה הראשונה). הדבר תואם את ההשערה שעם השנים השוק הפך יעיל ומשוכלל כך שהתחרות למיצוי הארביטראז' מתגברת והפעילות הופכת מהירה יותר. יתרה מכך, לאחר 1993 גם המקדם לאחר גילוי ולפני פרסום של  $PD\_AT \times (W1-W2)$  בגובה 0.66 הוא מובהק ברמת סמך של 99%. כלומר, בשנים האחרונות ההסטה של התשואה לשבוע הראשון מתרחשת עוד בטרם הפרסום של האנומליה בזיורנל אקדמי, כבר עם גילוי האנומליה. מכאן שמשקיעי הארביטראז' לא רק סוחרים יותר מהר אלא גם משקיעים על פי אנומליות

על מנת לבחון את הגודל הכלכלי של ההסטה, נשווה את המקדמים לעיל לתשואה היומית על האנומליות עצמן הניתנת במקדמים של המשתנה  $AI$ . כפי שניתן לראות, המקדמים של הימים והשבועות לאחר גילוי האנומליה הם קרובים בגודלם למקדם של  $AI$  (1.03) ואף גדולים ממנו עבור הרגרסיות השבועיות (0.46). מכאן, שההסטה היומית הממוצעת לאחר גילוי האנומליה היא גדולה ומאותו סדר גודל של התשואה היומית הממוצעת על האנומליה עצמה. המשמעות היא שלאחר גילוי האנומליה יש הסטה משמעותית של התשואות עליה מסוף החודש לתחילתו. התופעה אינה תלויה במודל הנבדק, בתשואה על האנומליה עצמה, במתאם סידרתי בתשואות, בשונות ונפח המסחר וכן ב-fixed effect בזמן ואף בחברות כפי שאושש ברגרסיה שאינה מדווחת. כפי שנראה להלן, לאחר גילוי האנומליה משקיעי הארביטראז' סוחרים על המניות הרלוונטיות והמסחר שלהם מזרז את התיקון בתמחור כך שתשואת היתר מתממשת הרבה יותר מוקדם.

### 3.2 המאפיינים של המסחר באנומליות על פני

#### זמן

על מנת להבין את הדינמיקה של השינויים בתשואות לאורך זמן, נריץ רגרסיות דומות לאלה המדווחות בלוח 2 עם שני שינויים. ראשית, נפצל את התקופה שלאחר גילוי האנומליות לשתי תקופות: לאחר גילוי ולפני פרסום ולאחר פרסום. בדרך זו נוכל לבחון מתי בדיוק מתחיל המסחר באנומליות. שנית, נבחין בין התקופה המוקדמת בשנים 1973-1993 והתקופה המאוחרת המתחילה ב-1994. Chordia, Subrahmanyam, and Tong (2014) הראו כי לאחר שנת 1993 התשואה על אנומליות פחתה משמעותית. הסיבה לכך להשערתם היא המסחר של משקיעי ארביטראז' אשר זינק לאחר 1993 בזכות הירידה בעלויות המסחר והשתכללות השווקים. ההפרדה המוצעת כאן מאפשרת לנו לבחון השערה זו.

לוח 2 מדווח את תוצאות הרגרסיות. הרגרסיות כוללות את משתני הבקרה (לא מדווחים בלוח) וכן fixed effects בזמן. העמודה הראשונה מדווחת על רגרסיה עם ימים כמשתני דמי והשנייה עם שבועות כמשתני דמי.

**לוח 2. האצת השפעת גילוי אנומליה עם השתכללות השווקים**

הטבלה מציגה את תוצאות האמידה של משוואה (1) עם השינויים הבאים במשתני האינטראקציה: א. פיצול לתקופה לפני (כולל) ולאחר שנת 1993. ב. פיצול תקופת הגילוי לפני ולאחר הפרסום בזיורנל אקדמי. השיפועים הם ביחידות בסיס. ערכי  $t$  מובאים בסוגריים. השגיאות הסטנדרטיות מקובצות (clustered) בזמן ולפי חברות. הרגרסיות כוללות time fixed effects ואת כל משתני הבקרה המופיעים בלוח 1 (אינם מדווחים בטבלה). \*, \*\*, \*\*\* מציינים מובהקות סטטיסטית (דו-צדדית) ברמה של 10%, 5%-1%, בהתאמה.

1.85 (4.52)***	$PP\_AT \times (W1-W2)$	3.47 (3.98)***	$PP\_AT \times (D1-D2)$	1973-1993	לאחר פרסום
1.70 (4.50)***	$PP\_AT \times (W2-W3)$	4.31 (4.47)***	$PP\_AT \times (D2-D3)$		
0.87 (2.42)**	$PP\_AT \times (W3-W4)$	2.16 (2.74)**	$PP\_AT \times (D3-D4)$		
0.62 (3.11)***	$PP\_AT \times (W1-W2)$	1.12 (2.47)**	$PP\_AT \times (D1-D2)$	1994-2018	
0.20 (0.99)	$PP\_AT \times (W2-W3)$	0.94 (2.12)**	$PP\_AT \times (D2-D3)$		
0.12 (0.75)	$PP\_AT \times (W3-W4)$	0.78 (2.24)**	$PP\_AT \times (D3-D4)$		
-0.57 (-1.17)	$PD\_AT \times (W1-W2)$	-0.14 (-0.15)	$PD\_AT \times (D1-D2)$	1973-1993	לאחר גילוי ולפני פרסום
-0.37 (-0.78)	$PD\_AT \times (W2-W3)$	-1.65 (-1.67)*	$PD\_AT \times (D2-D3)$		
0.14 (0.04)	$PD\_AT \times (W3-W4)$	-1.15 (-1.43)	$PD\_AT \times (D3-D4)$		
0.66 (2.84)***	$PD\_AT \times (W1-W2)$	-0.38 (-0.81)	$PD\_AT \times (D1-D2)$	1994-2018	
0.35 (1.39)	$PD\_AT \times (W2-W3)$	0.33 (0.63)	$PD\_AT \times (D2-D3)$		
0.25 (1.28)	$PD\_AT \times (W3-W4)$	0.22 (0.48)	$PD\_AT \times (D3-D4)$		

נתונים חודשיים.<sup>4</sup> בהנחה שמקור ההסטה של התשואות הוא אכן פעילות ארביטראז' נצפה שעבור אנומליות אלה ההסטה הנצפית בתחילת החודש תהיה החזקה ביותר שכן האנומליות האלה מבוססות באופן מובנה על מסחר חודשי. מנגד, אם הדפוס בתחילת החודש אינו נובע ממסחר באנומליות לא אמורה להיות השפעה לסוג האנומליה על התוצאות.

לוח 3 מציג את תוצאות הרגרסיות. לפשטות ההצגה, נתייחס לתקופת הגילוי כתקופה יחידה ללא ההפרדה שבוצעה בלוח 2. כמו כן, נתמקד ברגרסיות השבועיות שהתוצאות בהן נתמכות ורלבנטיות לכלל התשואה מהאנומליות לאורך כל החודש. הרגרסיה בעמודה הראשונה כוללת את כל האנומליות. בהתאם לתוצאות בלוחות הקודמים, עד 1993 ההסטה הייתה לאורך כל החודש כשכל שבוע התשואה הממוצעת גבוהה באופן מובהק מהתשואה בשבוע שלאחריו. המקדמים של  $PD\_AT \times (W_j - W_{j+1})$  עד 1993 גדולים (0.82, 0.81 ו-0.50) ומובהקים ברמת סמך של 99% בשבועיים הראשונים ו-90% בשבוע השלישי. לאחר 1993 עיקר ההסטה מתרחשת בשבוע הראשון כאשר רק המקדם של השבוע הראשון גדול (0.64) ומובהק ברמת סמך של 99%.

המקדמים עד 1993 ברגרסיה בעמודה השנייה הכוללת רק את המומנטום הם שליליים בשבועיים הראשונים. כלומר, כשבוחנים אנומליה בודדת עם תאריך יחיד לגילוייה עולה באופן ברור שטרם גילוי תופעת המומנטום אין שום הסטה לתחילת החודש. לאחר 1993 המקדמים גדולים (1.24, 2.86 ו-1.39) כאשר המקדם השני מובהק ברמת סמך של 99%. כלומר, התשואה הממוצעת בשבוע הראשון מעט גבוהה מהשבוע השני ושתייהן גבוהות באופן מובהק מהתשואה בשבוע השלישי. לבסוף, המקדמים ברגרסיה בעמודה השלישית הכוללת רק אנומליות חודשיות כפולים בגודלם מאלה של הרגרסיה בעמודה הראשונה. אנומליות שמדידתן היא חודשית

שרק התגלו וטרם קיבלו פרסום אקדמי והכרה רשמית. Kaplanski (2023) אף מראה כי התוצאות השבועיות מתקיימות בנפרד הן עבור קניה והן עבור מכירה של מניות, הן בתיקי לונג והן בתיקי שורט של האנומליות.

אם נסכם, התוצאות בלוח 2 מראות כי למרות שההשפעה של המסחר באנומליות נמשכת לאורך זמן ויוצרת אפקט בתשואות המנוגד למגמת הדעיכה הכללית בתשואות על אנומליות, הדפוס עצמו השתנה. ראשית, בשנים המאוחרות יותר ההסטה של התשואות היא בעיקר לשבוע הראשון. שנית, ההשפעה מתחילה מיד עם גילוי האנומליה, עוד בטרם התפרסמה רשמית וקיבלה אישוש של עמיתי מחקר. שתי ההתפתחויות האלה תואמות את ההשערה שהשווקים מתייעלים במהלך השנים, והיא גם מלמדת אותנו איך התחרות בין שחקני הארביטראז' תורמת לכך. בעקבות השתכללות השווקים ועליית התחרות השחקנים אינם מחכים לפרסום עצמו וסוחרים על אנומליות מיד עם גילוי. בנוסף, הם מזדרזים לסחור במניות האנומליה מיד עם השגת המידע הרלבנטי מהחודש הקודם.

### 3.3 סוג האנומליה והמסחר בה

בהנחה שההסטה בתשואות שמצאנו אכן נובעת מפעילות ארביטראז' לאחר גילוי האנומליה, נצפה לשתי תופעות. ראשית, לפני גילוי האנומליה לא נזהה כל פעילות ושנית, אנומליות המצריכות מידע חודשי יושפעו יותר במהלך החודש העוקב. לגבי ההשערה הראשונה, כפי שראינו עד כה אין עדות לפעילות והסטה של תשואות טרם גילוי האנומליות. על מנת לוודא שתוצאה זו אינה נובעת מהדרך בה חישובנו את האינדקס AT נחזור על הרגרסיה במשוואה (1) כאשר נחליף את האינדקס AT באנומליה יחידה שלה קיים תאריך אחד ויחיד לגילוייה: אנומליות המומנטום של Jegadeesh and Titman (1993) אשר הוגדרה בספרות כאנומליה ראשונית (Daniel, Hirshleifer and Subrahmanyam, 1998; Hong and Stein, 1999; George and Hwang, 2004) משום חשיבותה ועוצמתה. על מנת לאשש את ההשערה השנייה, נרץ את הרגרסיה כאשר האינדקס יורכב אך ורק מאנומליות אשר בנייתן הסטנדרטית מסתמכת על

<sup>4</sup> האינדקס כולל את האנומליות הבאות: Bid-Ask Spread, Firm Age-Momentum, Information Discreteness and Momentum, Lagged Momentum, Long-Term Reversal, Max, Momentum, Momentum and LT Reversal, Momentum-Reversal, Momentum-Volume, Recency Ratio, Seasonality, Short-Term Reversal, Xmax ו-Turnover, Volume / Market Value of Equity,

לוח 3. השפעת גילוי אנומליה בהתאם לסוג האנומליה

הטבלה מציגה את תוצאות האמידה של משוואה (1) עם פיצול משתני האינטראקציה לפני ולאחר שנת 1993. העמודות השנייה והשלישית מתייחסות לרגרסיות עם אנומליית המומנטום בלבד והאנומליות המבוססות על מידע חודשי, בהתאמה. השיפועים הם ביחידות בסיס. ערכי  $t$  מובאים בסוגריים. השגיאות הסטנדרטיות מקובצות (clustered) בזמן ולפי חברות. הרגרסיות כוללות time fixed effects ואת כל משתני הבקרה המופיעים בלוח 1 (אינם מדווחים בטבלה). \*, \*\*, \*\*\* מציינים מובהקות סטטיסטית (דו-צדדית) ברמה של 10%, 5% ו-1%, בהתאמה.

1.47 (2.79)***	-3.49 (-2.33)**	0.82 (2.61)***	$PD\_AT \times (W1-W2)$ 1973-1993
1.69 (3.19)***	-1.49 (-1.02)	0.81 (2.57)***	$PD\_AT \times (W2-W3)$
1.06 (2.37)**	0.47 (0.40)	0.50 (1.88)*	$PD\_AT \times (W3-W4)$
1.12 (2.47)**	1.24 (1.12)	0.64 (3.77)***	$PD\_AT \times (W1-W2)$ 1994-2018
0.46 (1.68)*	2.86 (2.67)***	0.24 (1.36)	$PD\_AT \times (W2-W3)$
0.25 (1.27)	1.39 (1.66)*	0.15 (1.07)	$PD\_AT \times (W3-W4)$

#### 4. סיכום ומסקנות

המאמר הנוכחי מרחיב את הניתוח של Kaplanski (2023) לבחינה של פעילות משקיעי הארביטרוז' לאחר גילוי של אנומליות בשוק המניות האמריקאי. לאחר גילוי אנומליה, ובמיוחד לאחר פרסומה בז'ורנל אקדמי, התשואה העודפת ממנה מוסטת לתחילת החודש באופן מחזורי. כפועל יוצא, התשואה הממוצעת ביום הראשון גבוהה מזו שביום השני, שבעצמה גבוהה מזו שביום השלישי וכך הלאה. זאת ועוד, התשואה הממוצעת בשבוע הראשון גבוהה מזו שבשבוע השני, שבעצמה גבוהה מזו שבשבוע השלישי וכך גם בשבוע הרביעי. הזינוק בתשואות בתחילת החודש לאחר הגילוי הוא בכיוון הפוך למגמה הכללית שזוהתה בספרות של ירידה בתשואות על אנומליות לאחר גילוי. הגודל הכלכלי של התופעה מביא לכך שהתשואה ביום הראשון בכל חודש לאחר גילוי האנומליה אחראית ליותר מ-10% משווי התיק כולו וערך זה מגיע עד ל-30% במקרה של אנומליות המסתמכות על תשואות עבר חודשיות כדוגמת המומנטום. כלומר, לאחר גילוי אנומליות המומנטום וניגזרותיה יותר משליש מהתשואה מושגת ביום הראשון בכל חודש וכל שיהיו קצר מביא להפסד תשואה שאינו פרופורציוני לתקופת השיהוי. שתי תוצאות נוספות תומכות בשערה שההסטה בתשואות נובעת ממשקיעי ארביטרוז'. ראשית, ישנה הסטה בנפח המסחר בהתאמה מלאה להסטה בתשואות המלמדת ששתי התופעות נובעות ישירות מהמסחר עצמו ולא רק משינויים בתמחור. שנית, בשנים שלאחר 1993 ההסטה מתחילה מיד עם גילוי האנומליה עוד בטרם פרסומה והיא מתרכזת בעיקר בימים הראשונים של החודש. שתי התפתחויות אלה תואמות את ההשערה של גידול בתחרות בין משקיעי הארביטרוז' עם השתכללות השווקים והירידה בעלות המסחר במהלך השנים.

התוצאות במאמר מלמדות כי שוק ההון הכריע מזמן בנוגע לזיכוח האם אנומליות מעידות על תמחור שגוי או שהן נובעות מסיבות טכניות או אחרות. העובדה שגילוי אנומליה מביא למסחר מאסיבי באופן קבוע ולאורך זמן כאשר התחרות במסחר רק הולכת וגדלה עם השנים מראה שחקני הארביטרוז' מוצאים את האנומליה רווחית לאורך זמן. כלומר, הם מזהים בה תמחור שגוי שגודלו הכלכלי עולה על עלויות המסחר בו ואף על

בהגדרה אכן מראות הסטה חודשית חזקה יותר מיתר האנומליות, בהתאם להשערה שההסטה היא פועל יוצא של פעילות ארביטרוז' שנוטה למחזוריות חודשית במיוחד באנומליות אלה.

#### 3.4 ההשפעה של גילוי האנומליות על נפח המסחר

אם הגילוי של אנומליות מסיט תשואות לתחילת החודש, הרי שנפח המסחר צפוי להיות מוסט גם כן. על מנת לבדוק את ההשערה הזו, Kaplanski (2023) הריץ גרסיה דומה לרגרסיה בעמודה הראשונה בלוח 3 כאשר המשתנה התלוי הוא נפח המסחר העודף היומי. נפח המסחר העודף היומי נועד לזהות סטיות בהיקף הפעילות והוא מוגדר כמספר המניות הנסחרות יומית פחות נפח המסחר היומי הממוצע בשלושת החודשים הקודמים. שינוי נוסף ברגרסיה הוא שגם רכישות בלונג וגם מכירות בשורט צפויות להשפיע חיובית על נפח המסחר. לכן המדד של האנומליות במקרה זה יהיה הסכום של תיקי הרכישה ועוד (במקום פחות) הסכום של תיקי המכירה של המניות.

על פי הממצאים (ראה לוח 5 שם) נפח המסחר העודף גבוה בשבוע הראשון מהשני באופן מובהק, הנפח בשבוע השני נוטה להיות גבוה מהנפח בשבוע השלישי, הגבוה בעצמו מהנפח בשבוע הרביעי. התופעה מתחזקת לאחר 1993 בהתאמה להשערה שפעילות הארביטרוז' גדלה לאורך השנים עם השתכללות השווקים והירידה בעלויות המסחר. כלומר, פעילות הארביטרוז' מתעצמת עם השנים ואינה נעלמת. תוצאה זו מתאימה להשערה כי האנומליות אינן תוצאות סטטיסטיות מקריות או נובעות מסיכונים שלא נלקחים בחשבון שכן, סוחרי ארביטרוז' מוצאים אותן רווחיות לאורך זמן גם בתקופות out-of-sample שלאחר גילוי האנומליות. התוצאה גם מלמדת כיצד השווקים משתכללים לאורך זמן והופכים יותר יעילים. העובדה שמדובר בתהליך מחזורי ומתמשך מאששת גם את תאוריית השוק המסתגל (adaptive hypothesis market) של Lo (2004).

הסיכון הנגזר ממסחר זה. הדבר גם מלמד כיצד השוק הופך יעיל עם הזמן. בשונה מהעמדה הגורסת שגם אם מדובר על שגיאות תמחור הרי שהידע עליהן ימנע את הופעתן מלכתחילה אנו מוצאים כי התיקון מתרחש באמצעות לחץ של משקיעי הארביטראז' ומסחר בפועל כאשר הלחץ הזה מתרחש באופן מחזורי. כלומר, שגיאות התמחור ממשיכות להתקיים ורק פעילות מסחר חוזרת ונשנית מתקנת זאת. קיומן של שגיאות תמחור שיטתיות החוזרות ונשנות אינה פשוטה להסבר במונחים של רציונאליות מלאה והיא מדגישה את הצורך בתיאוריות משלימות הקיימות לדוגמה במימון התנהגותי. הטיות התנהגותיות של משקיעים וסוחרים יכולים להסביר את התמחור השגוי ואת הימשכות התופעות.



## רשימה ביבליוגרפית

- Abarbanell, J., and B. Bushee, (1998). Abnormal returns to a fundamental analysis strategy, *Accounting Review* 73, 19-45.
- Akbas, F., W. Armstrong, S. Sorescu., and A. Subrahmanyam, (2015). Smart money, dumb money, and equity return anomalies, *Journal of Financial Economics* 118, 355-382.
- Amihud, Y., (2002). Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects, *Journal of Financial Markets* 5, 31-56.
- Amihud, Y., and H. Mendelsohn, (1986). Asset pricing and the bid-ask spread, *Journal of Financial Economics* 17, 223-249.
- Ang, A., R. Hodrick, Y. Xing, and X. Zhang, (2006). The cross-section of volatility and expected returns, *Journal of Finance* 61, 259-299.
- Avramov, D., G. Kaplanski, and A. Subrahmanyam, (2021). Moving average distance as a predictor of equity returns, *Review of Financial Economics* 40, 127-145.
- Avramov, D., G. Kaplanski, and A. Subrahmanyam, (2022). Post-fundamentals price drift in capital markets: A regression regularization perspective, *Management Science* 68, 7065-7791.
- Balakrishnan, K., E. Bartov, and L. Faurel, (2010). Post loss/profit announcement drift, *Journal of Accounting and Economics* 50, 20-41.
- Bali, T., N. Cakici, and R. Whitelaw, (2011). Maxing out: Stocks as lotteries and the cross-section of expected returns, *Journal of Financial Economics* 99, 427-446.
- Banz, R., (1981). The relationship between return and market value of common stocks, *Journal of Financial Economics* 9, 3-18.
- Barbee , W., S. Mukherji, and G. Raines, (1996). Do sales–price and debt–equity explain stock returns better than book–market and firm size?, *Financial Analysts Journal* 52, 56-60.
- Barry, C., and S. Brown, (1984). Differential information and the small firm effect, *Journal of Financial Economics* 13, 283-294.
- Bartov, E. and M. Kim, (2004). Risk, mispricing, and value investing, *Review of Quantitative Finance and Accounting* 23, 353-376.

- Bartram, S., and M. Grinblatt, (2018). Agnostic fundamental analysis works, *Journal of Financial Economics* 128, 125-147.
- Bartram, S., and M. Grinblatt, (2021). Global market inefficiencies, *Journal of Financial Economics* 139, 234-259.
- Bhandari, L. (1983). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence, *Journal of Finance* 43, 507-528.
- Bhootha, A., and J. Hur, (2013). The timing of 52-week high price and momentum, *Journal of Banking and Finance* 37, 3773-3782.
- Bradshaw, M., A. Richardson, and R. Sloan, (2006). The relation between corporate financing activities, analysts' forecasts and stock returns, *Journal of Accounting and Economics* 42, 53-85.
- Chan, K., and H. Kot, (2006). Price reversal and momentum strategies, *Journal of Investment Management* 4, 70-89.
- Chan, L., J. Lakonishok, and T. Sougiannis, (2001). The stock market valuation of research and development expenditures, *Journal of Finance* 56, 2431-2456.
- Chen, L., R. Novy-Marx, and L. Zhang, (2011). An alternative three-factor model, working paper, University of Rochester.
- Chordia, T., A., Subrahmanyam, and V. Anshuman, (2001). Trading activity and expected stock returns, *Journal of Financial Economics* 59, 3-32.
- Chordia, T., A. Subrahmanyam, and Q. Tong, (2014). Have capital market anomalies attenuated in the recent era of high liquidity and trading activity?, *Journal of Accounting and Economics* 58, 41-58.
- Cooper, M., H. Gulen, and M. Schill, (2008). Asset growth and the cross-section of stock returns, *Journal of Finance* 63, 1609-1651.
- Da, Z., U. Gurun, and M. Warachka, (2014). Frog in the pan: Continuous information and momentum, *Review of Financial Studies* 27, 2171-2218.
- Daniel, K., D. Hirshleifer, and A. Subrahmanyam, (1998). Investor psychology and security market under- and over-reactions, *Journal of Finance* 53, 1839-1885.
- Daniel, K., and S. Titman, (2006). Market reactions to tangible and intangible information, *Journal of Finance* 61, 1605-1643.

- Datar, V., N. Naik, and R. Radcliffe, (1998). Liquidity and stock returns: An alternative test, *Journal of Financial Markets* 1, 203-219.
- DeBondt, W., and R. Thaler, (1985). Does the stock market overreact?, *Journal of Finance* 40, 793-805.
- Dichev, I., (1998). Is the risk of bankruptcy a systematic risk?, *Journal of Finance* 53, 1131-1147
- Eisfeldt, A., and D. Papanikolaou, (2013). Organization capital and the cross-section of expected returns, *Journal of Finance* 68, 1365-1406.
- Engelberg, J., R. Mclean, and J. Pontiff, (2018). Anomalies and news, *Journal of Finance* 73, 1971-2001.
- Fairfield, P., S. Whisenant, and T. Yohn, (2003). Accrued earnings and growth: Implications for future profitability and market mispricing, *Accounting Review* 78, 353-371.
- Fama, E., (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance* 25, 383-417.
- Fama, E., (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance, *Journal of Financial Economics* 49, 283-306.
- Fama, E., and K. French, (1992). The cross section of expected stock returns, *Journal of Finance* 47, 427-466.
- Fama, E., and K. French, (1993). Common risk factors in the returns of stocks and bonds, *Journal of Financial Economics* 33, 3-56.
- Fama, E., and J. MacBeth, (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests, *Journal of Political Economy* 81, 607-636.
- Foster, G., C. Olsen, and T. Shevlin, (1984). Earnings releases, anomalies, and the behavior of security returns, *Accounting Review* 59, 574-603.
- George, T., and C. Hwang, (2004). The 52-week high and momentum investing, *Journal of Finance* 59, 2145-2176.
- Green, J., J. Hand, and M. Soliman, (2011). Going, going, gone? The demise of the accruals anomaly, *Management Science* 57, 797-816.
- Hafzalla, N., R. Lundholm, and M. Van Winkle, (2011). Percent accruals, *Accounting Review* 86, 209-236.

- Harvey, C., Y. Liu, and H. Zhu, (2016). ... and the cross-section of expected returns, *Review of Financial Studies* 29, 5-68.
- Haugen, R., and N. Baker, (1996). Commonality in the determinants of expected stock returns, *Journal of Financial Economics* 41, 401-439.
- He, S., and G. Narayanamoorthy, (2020). Earnings acceleration and stock returns, *Journal of Accounting and Economics* 69, 101238.
- Heston, L. and R. Sadka, (2008). Seasonality in the cross-section of stock returns, *Journal of Financial Economics* 87, 418-445.
- Hirshleifer, D., K. Hou, S. Teoh, and Y. Zhang, (2004). Do investors overvalue firms with bloated balance sheets?, *Journal of Accounting and Economics* 38, 297-331.
- Hong, H., and J. Stein, (1999). A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets, *Journal of Finance* 54, 2143-2184.
- Hou, K., C. Xue, and L. Zhang, (2015). Digesting anomalies: An investment approach, *Review of Financial Studies* 28, 650-705.
- Hou, K., C. Xue, and L. Zhang, (2020). Replicating anomalies, *Review of Financial Studies* 33, 2019-2133.
- Jacobs, H., and S. Müller. (2020). Anomalies across the globe: Once public, no longer existent?, *Journal of Financial Economics* 135, 213-230.
- Jegadeesh, N., (1990). Evidence of predictable behavior of security returns, *Journal of Finance* 45, 881-898.
- Jegadeesh, N., and J. Livnat, (2006). Revenue surprises and stock returns, *Journal of Accounting and Economics* 41, 147-171.
- Jegadeesh, N., and S. Titman, (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency, *Journal of Finance* 48, 65-91.
- Jegadeesh, N., J. Kim, S. Krische, C. Lee, Charles, (2004). Analyzing the analysts: When do recommendations add value?, *Journal of Finance* 59, 1083-1124.
- Jensen, Michael C., (1978). Some anomalous evidence regarding market efficiency, *Journal of Financial Economics* 6, 95-101.

- Kaplanski, G., (2023). The race to exploit anomalies and the cost of slow trading, *Journal of Financial Markets* 23, 100754, 1-20.
- Kokkonen, J., and M. Suominen, (2015). Hedge funds and stock market efficiency, *Management Science* 61, 2890-2904.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. Vishny, (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk, *Journal of Finance* 49, 1541-1578.
- Lee, C., and B. Swaminathan, (2000). Price momentum and trading volume, *Journal of Finance* 55, 2017-2069.
- Lev, B., and D. Nissim, (2004). Taxable income, future earnings, and equity values, *Accounting Review* 79, 1039-1074.
- Li, J. and Yu, J., (2012). Investor attention, psychological anchors, and stock return predictability, *Journal of Financial Economics* 104, 401-419.
- Lo, A. (2004). The adaptive markets hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective, *Journal of Portfolio Management* 30, 15-29.
- Lockwood, L. and W. Prombutr, (2010). Sustainable growth and stock returns. *Journal of Financial Research* 33, 519-538.
- Loughran, T. and J. Wellman, (2011). New evidence on the relation between the enterprise multiple and average stock returns, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 46, 1629-1650.
- Martin, I. and S. Nagel, (2019). Market efficiency in the age of big data, National Bureau of Economic Research Working Paper Series No. 26586.
- McConnell, J. and Xu Wei, (2008). Equity returns at the turn of the month, *Financial Analysts Journal* 64, 49-64.
- McLean, D., and J. Pontiff, (2016). Does academic research destroy stock return predictability?, *Journal of Finance* 71, 5-32.
- Mohanram, P., (2005). Separating winners from losers among low book-to-market stocks using financial statement analysis, *Review of Accounting Studies* 10, 133-170.
- Novy-Marx, R., (2010). Operating leverage, *Review of Finance* 15, 103-134.

- Novy-Marx, R., (2012). Is momentum really momentum?, *Journal of Financial Economics* 103, 429-453.
- Novy-Marx, R., (2013). The other side of value: The gross profitability premium, *Journal of Financial Economics* 108, 1-28.
- Penman, S., S. Richardson, and I. Tuna, (2007). The book-to-price effect in stock returns: Accounting for leverage, *Journal of Accounting Research* 45, 427-467.
- Piotroski, J., (2000). Value investing: The use of historical financial statement information to separate winners from losers, *Journal of Accounting Research* 38, 1-41.
- Pontiff, J., and A. Woodgate, (2008). Share issuance and cross-sectional returns, *Journal of Finance* 63, 921-945.
- Shumway, T., (1997). The delisting bias in CRSP data, *Journal of Finance* 52, 327-340.
- Sloan, R., (1996). Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings?, *Accounting Review* 71, 289-315.
- Soliman, M., (2008). The use of DuPont analysis by market participants, *Accounting Review* 83, 823-853.
- Thomas, J., and H. Zhang, (2002). Inventory changes and future returns, *Review of Accounting Studies* 7, 163-187.
- Titman, S., J. Wei, and F. Xie, (2004). Capital investments and stock returns, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 39, 677-700.
- Zhang, L., (2006). Information uncertainty and stock returns, *Journal of Finance* 61, 105-137.
- Ziembra, Q., (2012). *Calendar Anomalies and Arbitrage*, World Scientific Series in Finance, Volume 2, Singapore.

## נספח: רשימת אנומליות

52-Week High, George and Hwang (2004); Accruals, Sloan (1996) ; Advertising / Market Value of Equity , Chan et al. (2001); Amihud's Measure (Illiquidity), Amihud (2002); Asset Growth, Cooper et al. (2008); Asset Turnover, Soliman (2008); Beta, Fama and MacBeth (1973); Bid-Ask Spread, Amihud and Mendelsohn (1986); Book Equity / Market Value of Equity, Fama and French (1992); Cash Flow / Market Value of Equity, Lakonishok et al. (1994); Change in Asset Turnover, Soliman (2008); Change in Profit Margin, Soliman (2008); Change in Recommendation, Jegadeesh et al. (2004); Earnings Acceleration, He and Narayanamoorthy (2020); Earnings Surprise Fq, Foster et al. (1984); Enterprise Component of Book / Price, Penman et al. (2007); Enterprise Multiple, Loughran and Wellman (2011); Firm Age, Barry and Brown (1984); Firm Age-Momentum, Zhang (2006); Gross Profitability, Novy-Marx (2013); Change in Inventory, Thomas and Zhang (2002); Growth in LTNOA, Fairfield et al. (2003); F-Score, Piotroski (2000); Fundamental Mispricing Characteristic, Bartram and Grinblatt (2018); G-score, Mohanram (2005); Idiosyncratic Risk, Ang et al. (2006); Information Discreteness and Momentum, Da et al. (2014); Investment, Titman et al. (2004); Investment-to-Assets, Chen et al. (2011); Lagged Momentum, Novy-Marx (2012); Leverage , Bhandari (1988); Leverage Component of Book / Price, Penman et al. (2007); Long-Term Reversal, Debondt and Thaler (1985); M/B and Accruals, Bartov and Kim (2004); Max, Bali et al. (2011); Momentum, Jegadeesh and Titman (1993); Momentum and LT Reversal, Chan and Kot (2006); Momentum-Reversal, Jegadeesh and Titman (1993); Momentum-Volume, Lee and Swaminathan (2000); Net Operating Assets, Hirshleifer et al. (2004); Net Working Capital Changes, Soliman (2008); Noncurrent Operating Assets Changes, Soliman (2008); Operating Leverage, Novy-Marx (2010); Organization Capital, Eisfeldt and Papanikolaou (2013); O-Score, Dichev (1998); Percent Operating Accrual, Hafzalla et al. (2011); Percent Total Accrual, Hafzalla et al. (2011); Profit Margin, Soliman (2008); Profitability, Balakrishnan et al. (2010); R&D / Market Value of Equity, Chan et al. (2001); Return-on-Assets, Cooper et al. (2008); Return-on-Equity, Haugen and Baker (1996); Recency Ratio, Bhootra and Hur (2013); Revenue Surprises, Jegadeesh and Livnat (2006); Sales / Price, Barbee et al. (1996); Seasonality, Heston and Sadka (2008); Share Issuance (1-Year), Pontiff and Woodgate (2008); Share Issuance (5-Year), Daniel and Titman (2006); Share Volume, Datar et al. (1998); Short-Term Reversal, Jegadeesh (1990); Size, Banz (1981); Sustainable Growth, Lockwood and Prombutr (2010); Tax, Lev and Nissim (2004); Total XFIN, Bradshaw et al. (2006); Turnover, Haugen and Baker (1996); Volume / Market Value of Equity, Haugen and Baker (1996); Volume Trend, Haugen and Baker (1996); Volume Variance, Chordia et al. (2001); Xmax, Li and Yu (2012);  $\Delta$ Sales- $\Delta$ Inventory, Abarbanell and Bushee (1998);  $\Delta$ Sales- $\Delta$ SG&A, Abarbanell and Bushee (1998)