

## השפעת המסחר האלגוריתמי בתדירות גבוהה בישראל על מאפייני המסחר בניירות הערך

לקנייה/מכירה של ניירות ערך ולביצוע עסקאות בשווקים הפיננסיים.<sup>1</sup>

במסגרת המסחר האלגוריתמי מקובל להבחין בין שתי שיטות מסחר מרכזיות – שיטת המסחר בתדירות נמוכה (Low Frequency Trading) ושיטת המסחר בתדירות גבוהה (High Frequency Trading). בשיטת המסחר בתדירות נמוכה משתמשים בעיקר גופים מוסדיים לביצוע פעולות מסחר עבור לקוחותיהם, ומשך הזמן הממוצע של החזקת הפוזיציות הוא מספר ימים. המטרה העיקרית של השימוש בשיטה זו היא לייעל, להוזיל ולשפר את ביצוע המסחר, שכן בהיותה נתמכת באלגוריתמים אוטומטיים היא מצמצמת את הצורך בסוחרים. בשיטת המסחר בתדירות גבוהה משתמשות בעיקר חברות פיננסיות פרטיות, והדגש בה הוא במהירות ביצוען של העסקאות תוך הפקת רווחים בזמן קצר, בעזרת ניתוח מהיר של האינפורמציה החדשה המתקבלת בזמן המסחר.

השימוש בשיטת המסחר בתדירות גבוהה גבר מאוד בשנים האחרונות בשוקי ההון בארץ ובעולם. כיום מתנהלים בשיטה זו יותר ממחצית נפחן של העסקאות בארה"ב וכ-40 אחוזים מנפח המסחר באירופה.<sup>2</sup> בישראל, על פי נתוני הבורסה לניירות ערך בתל אביב, כשליש מהיקף המסחר במניות וכ-40 אחוזים מהמסחר באיגרות חוב מתנהלים כיום בידי סוחרים תדירות גבוהה באמצעות תוכנות מסחר המשדרות ציטוטים לקנייה ולמכירה באופן אוטומטי.<sup>3</sup> שיטת המסחר בתדירות גבוהה מבוססת על תוכנות מחשב המכוננות "מחוללי ציטוטים", ומטרתן לייצר רווחים על ידי שימוש במגוון אסטרטגיות מסחר. מחוללי הציטוטים אוספים מידע על ניירות ערך בזמן אמת ומנתחים אותו בשברירי שנייה. על בסיס ניתוח

- בשנים האחרונות, עם התקדמות הטכנולוגיה, התפתחו שיטות מסחר חדשות בניירות ערך, שעיקר חיידושן הוא שימוש באלגוריתמים לצורך מסחר אוטומטי, וללא התערבות אנושית. שיטות מסחר אוטומטיות אלה שינו את פני המסחר, ומיוחסת להן השפעה ניכרת על מאפייני המסחר.
- מרבית המחקרים שנעשו בחו"ל מלמדים כי שיטה זו משפרת את רמת הנזילות, בין השאר באמצעות הוזלת עלותה, המתבטאת במרווחי ה-Bid-Ask. אך יש הטוענים כי לשיטה זו גם חסרונות, ואלה מגבירים את ההסתברות לתנודות חריגות בשווקים הפיננסיים ועלולים להפחית את כדאיות ההשקעה של הסוחרים הפועלים בשיטות המסורתיות.
- מסקירת השוק בישראל עולה כי בבורסה לניירות ערך בתל אביב מתנהלת פעילות נרחבת למדי של סוחרים אלגוריתמיים, המתמקדת בעיקרה במסחר באופציות על מדד ת"א 25, אך נפוצה גם בניירות ערך אחרים כדוגמת איגרות החוב הקונצרניות.
- כניסתם של סוחרים אלגוריתמיים למסחר באג"ח קונצרניות בבורסה בתל אביב הביאה לעלייה חדה של מספר הציטוטים המוזרמים לבורסה, אך לא לשיפור מקביל ברמת הנזילות. ממצא זה אינו עולה בקנה אחד עם מרבית הממצאים המקבילים בחו"ל, והוא מעורר ספק לגבי יתרונותיה של שיטת המסחר האלגוריתמי בתדירות גבוהה באג"ח הקונצרניות בישראל.
- על הרגולטורים בישראל להביא בחשבון את השינויים שהתחוללו במאפייני המסחר בניירות ערך כתוצאה מכניסת סוחרים תדירות גבוהה לבורסה, ולגבש כללי מסחר המתאימים לתנאים החדשים כדי למנוע בעוד מועד השלכות פוטנציאליות שליליות על המסחר.

### 1. רקע

מסחר אלגוריתמי (Algo-Trading) הוא מסחר אלקטרוני המבוצע באמצעות רצף פעולות מוגדרות מראש, אשר מאפשרות לסחור בשוק ההון ללא התערבות אדם. מסחר זה עושה שימוש ביכולות האנליטיות של המחשבים לביצוע ניתוחי שוק, זיהוי מגמות, קבלת החלטות אוטומטיות

<sup>1</sup> הרחבה בנושא זה ניתן למצוא במאמר של טליה טובולסקי, "שיטת המסחר האלגוריתמי בתדירות גבוהה", ניירות תקופתיים 2014.03 פברואר 2014, וכן במחקרם של גיתית גור-גרשגורן, עידן מיכאלי, גיא סבח וארז רפאלי, "מסחר אלגוריתמי ומסחר בתדירות גבוהה; סקירה וממצאים ראשוניים משוק ההון הישראלי", נייר עבודה – 11/2013 "Understanding High Frequency Trading", World Federation of Exchanges.

<sup>2</sup> נתונים אלה מבוססים על הגדרתם של מחוללי הציטוטים על ידי הבורסה כסוחרים שהגישו בממוצע יומי מעל 1,000 פקודות (בכל השווקים) ו/או סוחרים שהגישו לפחות פעם אחת בשנה 5,000 פקודות ביום.

לשיטת המסחר בתדירות גבוהה יש גם חסרונות. הגישה אל הטכנולוגיה מקנה להם סוג של "בלעדיות" לזמן קצר על האינפורמציה החדשה המוזרמת לשוק ומקנה להם יתרון משמעותי על הסוחרים האחרים בשוק. מעורבותם המוגברת של סוחר התדירות הגבוהה בשווקים הפיננסיים והיתרון הטכנולוגי שלהם עלולים להביא לנטישת המשקיעים המסורתיים את המסחר.<sup>9</sup> זאת בשל תחושת חוסר הוודאות ואי האמון בשיטת המסחר, שנובעת מיכולת הסוחרים בתדירות גבוהה להשפיע על כיוון השוק כרצונם.<sup>10</sup> חיסרון בולט נוסף של המסחר האלגוריתמי הוא התנדבות והשיבושים שעלולים ליצור סוחר התדירות הגבוהה בזמן פרסום אירוע שלילי משמעותי, או בתנאים מסוימים שבהם עולה מאוד חוסר הוודאות בשווקים. בזמנים אלו עלולות להינתן פקודות מכירה אוטומטיות שיעצימו את המגמה, ובכך יגרמו לתנודות חדות בשווקים הפיננסיים, יגבירו את ההפסדים למשקיעים המסורתיים, ואף יפגעו באיכותו ואמינותו של המסחר. מצב זה עלול להעלות את סיכון הנזילות, כלומר את ההסתברות לשינויים חריגים בשוק ההון.

מספר אירועים שהתרחשו בשוק ההון הביאו את נושא המסחר האלגוריתמי לתודעת הציבור. המרכזי שבהם היה ה-"Flash Crash", שהתרחש ב-6 במאי 2010, וגרם למדד הדאו-ג'ונס לצנוח בכ-1,000 נקודות ולאבד כ-9 אחוזים מערכו במשך 20 דקות. לפי חקירה של ה-SEC, נפילתו החדה של מדד הדאו-ג'ונס הייתה תוצאה של פקודת מכירה אחת של חוזים עתידיים על מדד ה-E-mini S&P<sup>11</sup> 500 שניתנה על ידי אלגוריתם ממוחשב.<sup>12</sup> אלגוריתם זה,

זה מתקבלות החלטות אוטומטיות ומתבצעות פקודות במהירות הבזק של קנייה ומכירה, המשוגרות למערכות המסחר של הבורסה. יתר הסוחרים ומערכות המסחר המסורתיות אינם יכולים לפעול במהירות גבוהה זו,<sup>4</sup> ומה עוד שהתדירות הגבוהה הולכת וגדלה עם השתכללותה המתמדת של טכנולוגיית המסחר.

האסטרטגיות הננקטות על ידי מחוללי הציטוטים הן רבות. חלקן מאתרות חוקיות במגמות של מחירי מניות (ניתוח טכני), וחלקן מנסות לאתר אירועים חריגים במניות מסוימות ולנצלם. אסטרטגיות אחרות של מחוללי ציטוטים מנצלות את יתרון המהירות, מאפיינות דיווחים של חברות כ"חיוביים" או "שליליים", ומספקות לסוחר התדירות הגבוהה רווח פוטנציאלי לפני שאר המשקיעים מספיקים להגיב.

ניתן לייחס לסוחר התדירות הגבוהה תרומה רבה לנזילות שוקי ההון.<sup>5</sup> זאת בזכות מעורבותם הפעילה במסחר, ובייחוד בזכות הפקודות הרבות שהם מזרימים לספר הפקודות של הבורסה.<sup>6</sup> כן נטען כי מחוללי הציטוטים תורמים ליעילות השווקים, משום שפעילותם לניצול עיוותים בשווקים מיד עם התגלותם ממזערת את התפתחותם. יתירה מזאת, כשמגיעה אל השוק אינפורמציה חדשה היא צפויה להשתקף מהר יותר במחירים, כתוצאה מפעילותם של מחוללי הציטוטים. יתרון נוסף של מחוללי הציטוטים הוא תרומתם להפחתת עלויות העסקה;<sup>7</sup> זאת הן בזכות חיסכון בעלויות כוח האדם והן בזכות התגברות התחרות בין מחוללי הציטוטים על ציטוט המחיר הטוב ביותר, מצב התורם גם לנזילות השווקים.<sup>8</sup>

<sup>9</sup> מעבר לזאת חשוב לזכור שרוב הבורסות בארה"ב הן מוסדות עם כוונת רווח (שלא כמו הבורסה לניירות ערך בתל אביב), וחלק מרווחיהן נובעים ממכירת האינפורמציה הגלומה בספר הפקודות לסוחר התדירות הגבוהה. סוחר התדירות הגבוהה רוכשים את הזכות לראות את ספר הפקודות לפני כל שאר הסוחרים. לכן הם יכולים גם להגיב מהר יותר לשינויים בשוק, מצב הפוגע בכוחו התחרותי של ציבור המשקיעים בארה"ב.

<sup>10</sup> Andrei A. Kirilenko and Andrew W. Lo, "Moore's Law versus Murphy's Law: Algorithmic Trading and Its Discontents", The Journal of Economic Perspectives 27.2 (2013): 51-72.

<sup>11</sup> מדד ה-E-mini S&P 500 הוא מדד של חוזים עתידיים על מדד ה-S&P 500.

<sup>12</sup> אם כי מסקנות החקירה של ה-SEC לא זכו להסכמה רחבה, במיוחד בכל הקשור לאחריותו של המסחר האלגוריתמי למידת התנודה.

<sup>4</sup> U.S. Commodity Futures Trading Comm'n & SEC "Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010".

<sup>5</sup> J. Hasbrouk & G. Saar (2012). "Low Latency Trading", Johnson School Research Paper Series No.

AFA Chicago Meetings Paper. ,35-2010 T. Hendershott, C. Jones and A. Menkveld, (2011).

<sup>6</sup> "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity", The Journal of Finance, Vol. LXVI, No.1.

<sup>7</sup> ב"עלויות עסקה" הכוונה היא לעלויות שהצדדים לאינטראקציה כלכלית נושאים בהן כדי לממש את העסקה, וכן לעלויות הנובעות מרמות נזילות משתנות; האחרונות קשורות לרמת הנזילות בקשר שלילי ישר.

<sup>8</sup> Larry Harris, "What to do about High-Frequency Trading", Financial Analysts Journal 69.2 : 6-9. Web. 11 June 2013. ProQuest.

נכללים, בין היתר, עשיית שוק וארביטראז' סטטיסטי.<sup>16</sup> קבוצת האסטרטגיות השנייה מבוססת על מניפולציות שוק תוך ניצול יתרון המהירות, מניפולציות הפוגעות בתקינות ובהוגנות של שוק ההון.<sup>17</sup> מלבד הבעייתיות הברורה באסטרטגיות כאלה, כרוך בהן חסרון נוסף: לסוחרים שאינם משתמשים בשיטת התדירות הגבוהה פחות משתלם לתת פקודות Limit בניירות שבהם פועלים סוחרי התדירות הגבוהה, משום שייתכן מצב שבו הפקודה תתבצע כשהשוק בכיוון ההפוך. לשם המחשה, אם מחיר נייר ערך עולה, וסוחר רגיל נתן פקודה לקנייתו – ייתכן שפקודתו לא תבוצע, מפני שסוחרי התדירות הגבוהה יזרזו, יהיו הראשונים בתור ויבצעו את העסקה לפניו במחיר הרצוי. מתעורר אפוא חשש שפקודתו של הסוחר הרגיל תבוצע רק אם וכאשר השוק ישנה כיוון.

## 2. התפתחות המסחר האלגוריתמי בישראל

בין השנים 2007 ו-2013 נרשמה עלייה חדה של מספר הפקודות לקנייה ולמכירה שהוגשו לבורסה.<sup>18</sup> כ-90 אחוזים ממספר הפקודות שהוזרמו לבורסה בשנת 2013 הגיעו ממחוללי ציטוטים (איור 1) – אולם בממוצע רק 3 אחוזים מהפקודות שהוגשו בשוק המניות על ידי מחוללי ציטוטים בוצעו, לעומת 30 אחוזים מאלה שהגישו הסוחרים בדרך המסורתית. בשוק איגרות החוב הקונצרניות עמד יחס זה אצל מחוללי הציטוטים על אחוז בלבד, לעומת 22 אחוזים אצל האחרים, ובאיגרות החוב הממשלתיות – על 3 אחוזים ו-53 אחוזים, בהתאמה. אצל מחוללי הציטוטים ניכרת בשלוש השנים האחרונות אף מגמת ירידה של יחס הפקודות המבוצעות מסך הפקודות (איור 2), וזאת בעוד שתרומתם לסך הפקודות גדלה.

של קרן נאמנות גדולה בארה"ב,<sup>13</sup> תוכנת כפונקציה של נפח המסחר בלבד, בלי להביא בחשבון את המחיר או את פרק הזמן שבו הפקודה תבוצע. באותו יום גברה אי-הוודאות לגבי מצבה של כלכלת יוון. כפועל יוצא החלו סוחרים למכור ולקנות ניירות ערך רבים, ובכך הם הגדילו את נפח המסחר בבורסה. גידול נפח המסחר גרם לאלגוריתם למכור את מדד ה-E-mini, פעולה שהגדילה את ההיצע והביאה לירידת המדד. אלגוריתמים נוספים בשוק קלטו את הירידות החדות, והחלו לרכוש את המדד במחיר הנמוך ולסחור בו, דבר שגרם להתגברות נוספת של נפח המסחר. כתוצאה מכך הגביר האלגוריתם של קרן הנאמנות את קצב המכירה של המדד עד אשר הופסק המסחר. תקלה זו גרמה ללקוחותיה של הקרן הפסד של כ-150 מיליון דולרים ב-10 דקות.<sup>14</sup> לחץ המכירה גלש משוק החוזים העתידיים לשוק המניות וגרם לנפילה חדה של מניות רבות, שהביאה בסופו של דבר לקריסה של מדד הדאו-ג'ונס למשך כ-10 דקות.<sup>15</sup> אירוע זה חולל בהלה וכאוס והביא לתחושת אי-וודאות בקרב כלל המשקיעים. מקרה נוסף של תנודתיות חריגה במחירי המניות התרחש ב-1 לאוגוסט 2012: בעקבות תקלה טכנית באלגוריתם המסחר שלה הפסידה חברת Knight Capital Group, המשמשת עושה שוק גדול, 440 מיליון דולרים בקצב של 10 מיליון דולרים לדקה.

המאפיין הבולט ביותר של רוב האסטרטגיות שסוחרי התדירות הגבוהה משתמשים בהן הוא המהירות, שכן זו מאפשרת להם לפעול באסטרטגיות של זמני השתהות קצרים (Low Latency). זמני ההשתהות הקצרים הם המקנים לסוחרי התדירות הגבוהה את היתרון התחרותי שלהם. את האסטרטגיות שנוקטים סוחרי התדירות הגבוהה ניתן לחלק לשתי קבוצות מרכזיות. האסטרטגיות הנכללות בקבוצה הראשונה מאופיינות בדרך כלל בתרומה ליעילות השוקים, על ידי העלאת רמת הניילות ומזעור התפתחותם של עיוותים בשוק. בקבוצת אסטרטגיות זו

<sup>16</sup> ארביטראז' סטטיסטי פירושו הזדמנות לעשיית רווחים ללא סיכון בעקבות עיוות במחיר הנכס הפיננסי אך בהנחה שהעיוות שנוצר איננו נורמלי והוא ייסגר בקרוב.  
<sup>17</sup> האסטרטגיות העיקריות בתחום זה הן גדישת ציטוטים, הטרמה (Front Running), והתאמת ציטוטים.  
<sup>18</sup> משקל פעילותם של סוחרי התדירות הגבוהה במסחר בארה"ב החל לעלות כבר ב-2005 והגיע לשיא של 61 אחוזים ממחזור המסחר בשנת 2009.

<sup>13</sup> Waddel & Reed Financial.  
<sup>14</sup> Larry Harris, "What to do about High-Frequency Trading". Financial Analysts Journal 69.2 (2013): 6-9. ProQuest.Web. 11 June 2013.  
<sup>15</sup> U.S Commodity Futures Trading Comm'n & SEC (2010), "Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010".

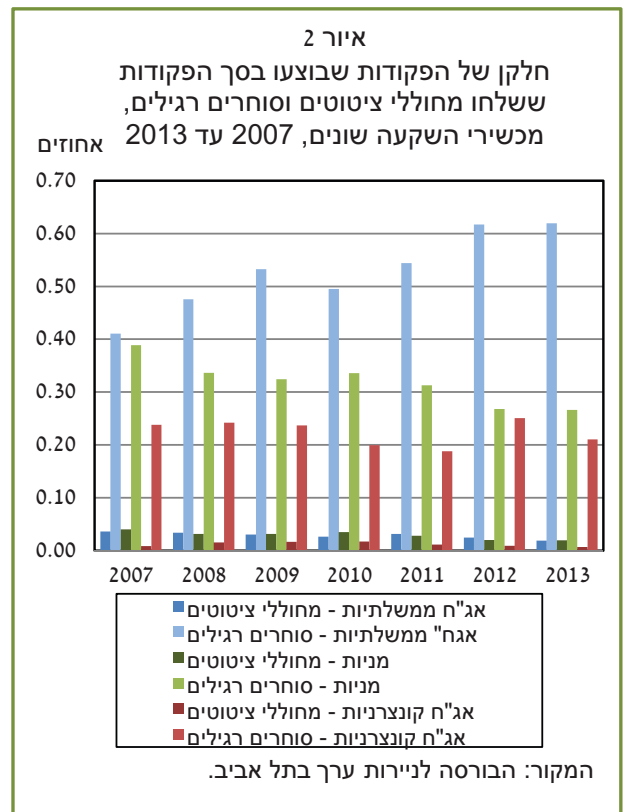
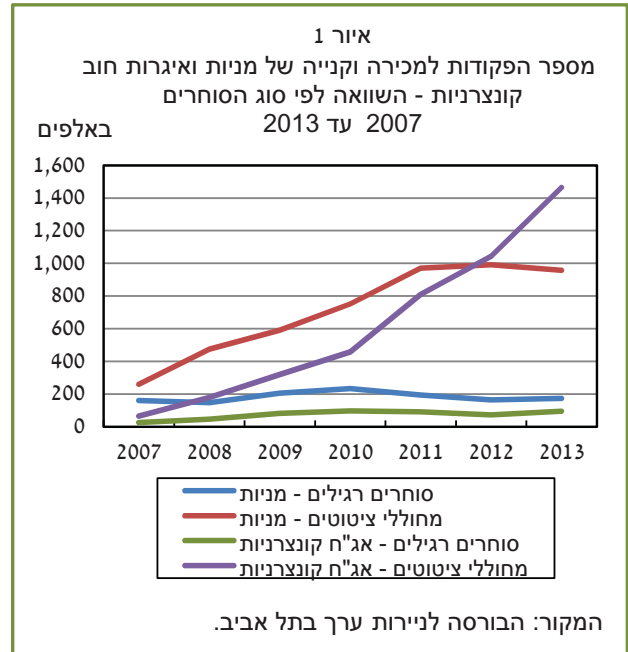
הדרגתית, ובאוקטובר 2013 היה חלקם במחזור המסחר כ-19 אחוזים (איור 3).

מניתוח ההתפתחות באיגרות החוב הקונצרניות הנכללות במדד תל-בונד 20 עולה כי משנת 2010 עד הרבעון השלישי של שנת 2011 עלה מספר הפקודות ב-400 אחוזים, שיעור חד לעומת העלייה במספר הפקודות שהוגשו בניירות ערך אחרים. ניתן להצביע על שתי התפתחויות מרכזיות:



הראשונה – קפיצה של כ-140 אחוזים במהלך המחצית השנייה של שנת 2010; השנייה – קפיצה של כ-150 אחוזים בין אפריל ליוני 2011. אחריה ירד מספר הפקודות, והן הגיעו כמעט לרמות שהיו בתחילת שנת 2011 (לוח 1). הקפיצה האמורה של מספר הפקודות במדד התל-בונד ביטאה עליות חדות בכל אחת מסדרות איגרות החוב המרכיבות את המדד.

היה מתאם שלילי בין מספר הפקודות למרווחי ה-Bid-Ask, המייצג את מדד עלות הנזילות, בתקופה שבה לא פעלו מחוללי הציטוטים בשוק: ככל שעלה מספר הפקודות קטנו המרווחים. ואולם בתקופה שבה פעלו מחוללי הציטוטים במסחר נמצא מתאם אפסי בין השניים, ומכאן שכניסתם למסחר לא תרמה להוזלת עלויותיו. תיאורטית היינו מצפים כי השתתפות סוחרי התדירות הגבוהה במסחר תביא לשיפור במדדי הנזילות, ובמיוחד במדד עלות הנזילות – אך הממצאים האמפיריים אינם מעידים



**2.1 השפעתם של מחוללי הציטוטים על הנזילות באיגרות החוב הקונצרניות**

בשנת 2007 תרמו סוחרי התדירות הגבוהה כ-8 אחוזים ממחזור המסחר בשוק איגרות החוב הקונצרניות, ועד 2011 הגיע משקלם ל-25 אחוזים. לאחר מכן החלה ירידה

אחת לניירות ערך וברמת נזילות יחסית נמוכה בהשוואה עולמית. כך, היכולת לנצל הזדמנויות ארביטראז' בין זירות שונות לא קיים בישראל, בניגוד למדינות רבות בעולם. הסבר אפשרי זה עולה בקנה אחד עם מסקנות עבודתם האמפירית של Boehmer, Fong and Wu (2012)<sup>20</sup>, שהדגישו כי עלייה של היקף המסחר האלגוריתמי במניות של חברות קטנות עלולה להקטין את נזילותן, בעיקר בגלל עליית התנודתיות, אשר אינה מאופיינת כתנודתיות "טובה", הנובעת מגילוי מהיר יותר של המחיר.

חשוב להבהיר כי כאשר בודקים – הן בארץ והן בעולם – את מדדי הנזילות המשמשים לניתוח האופן שבו מחוללי הציטוטים משפיעים על יעילות המסחר, ממצאי הבדיקות מושפעים מאוד מהמסחר הפיננסי העולמי, ולכן בתקופת מדגם זו קשה ביותר להסיק מהם מסקנות חד-משמעיות לגבי השפעתו של המסחר האלגוריתמי.

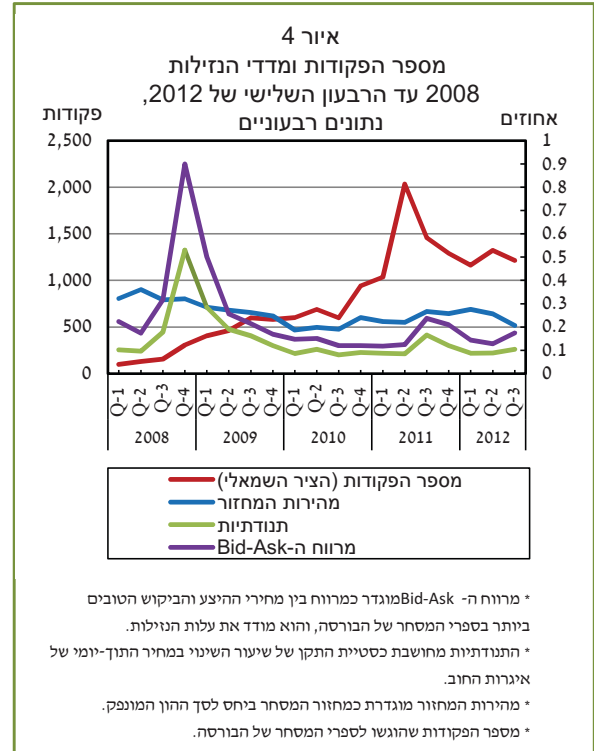
### 3. הרגולציה בעולם

תקרית ה-"Flash-Crash" סיפקה לגופים רגולטוריים בעולם תמריץ לבחון דרכים שונות לפיקוח על מכונות המסחר האלגוריתמיות, כדי להימנע מהשלכותיה השליליות על המסחר ולמנוע תקריות דומות בעתיד.

בצעדי הרגולציה שנקטו בעולם ניתן להבחין בין שני סוגים: הראשון מציע מנגנונים שונים לזיהוי פעילותם של מחוללי הציטוטים ולמניעת פגיעה אפשרית שלהם ex-ante, והשני עניינו במנגנונים שיופעלו בשוק ex-post, אם תהיה פגיעה, כדי להגביל את עצמתה.

בשנת 2012 החלה הרשות לניירות ערך בארה"ב בתהליך של בניית מאגר נתונים (MIDAS)<sup>21</sup> עצום, שצפוי להכיל את כל פקודות הקנייה והמכירה אשר ניתנו למסחר בשוק האמריקאי. מאגר זה יכלול את כל הפקודות שהוזרמו לכל זירות המסחר הלאומיות, כולל פקודות שבוטלו או שוננו, ואת כל העסקאות שנעשו בבורסות ומחוץ להן. למאגר נתונים ייחודי כזה תהיה תרומה גדולה בראש ובראשונה להבנת התהליכים והשינויים המתרחשים במבנה השווקים הפיננסיים, ובשלב מאוחר יותר – ליכולת

על שיפור משמעותי בנזילות. כמו כן היינו מצפים שהעלייה במספר הפקודות תביא לעלייה דומה של מהירות המחזור, אך זה עלה בשיעור קטן בלבד (איור 4 ולוח 1).



תוצאות אלו סותרות את מרבית ממצאי הספרות, שלפיהם השתתפות הסוחרים האלגוריתמיים במסחר תורמת לצמצום מרווחי ה-Bid-Ask ולשיפור הנזילות.<sup>19</sup> יתירה מזאת, לפי הספרות, הגידול המשמעותי של מספר הפקודות היה אמור להיות מלווה בגידול דומה של מהירות המחזור, אך נמצא כי מדד זה רשם עלייה מתונה בלבד, ומכאן ניתן להסיק כי בעקבות פעילותם של הסוחרים האלגוריתמיים נחלש מאוד הקשר בין הפקודות לעסקאות. חשוב לציין כי בדיקה זו של מדדי הנזילות נערכה אך ורק ביחס לאג"ח הקונצרניות, ולא ניתן להסיק ממנה על שאר סוגי הנכסים הנסחרים בבורסה.

הסבר אפשרי לממצאים העולים מהבדיקה בישראל נעוץ במאפייניו של שוק ההון הישראלי, המאופיין בזירת מסחר

<sup>20</sup> E. Boehmer, K Fong and J. Wu (2012). "International evidence on algorithmic trading", Available at SSRN 2022034.

<sup>21</sup> Market Information Data Analytics System

<sup>19</sup> ראו לדוגמה את מחקרם של גיתית גור-גרשגורן, עידן מיכאלי, גיא סבח וארז רפאלי, "מסחר אלגוריתמי ומסחר בתדירות גבוהה; סקירה וממצאים ראשוניים משוק ההון הישראלי", נייר עבודה – 11/2013



לוח 1 : מספר הפקודות ומדדי נזילות שונים, איגרות חוב הכלולות במדד תל-בונד 20  
ינואר 2008 עד ספטמבר 2012

מרווח Bid-Ask-ה	מהירות המחזור <sup>2</sup>	גודל העסקה	התנודתיות <sup>1</sup>	מספר העסקאות הממוצע לשעת מסחר	מספר הפקודות	הרבעון
0.22	0.32	98,032	0.10	7	99	Q-1 2008
0.17	0.36	81,123	0.10	12	128	Q-2 2008
0.32	0.32	64,445	0.18	15	155	Q-3 2008
0.90	0.32	58,665	0.53	16	304	Q-4 2008
0.50	0.28	41,289	0.28	17	405	Q-1 2009
0.26	0.27	32,141	0.19	25	463	Q-2 2009
0.21	0.26	29,740	0.16	25	598	Q-3 2009
0.17	0.25	29,653	0.12	26	581	Q-4 2009
0.15	0.19	29,943	0.09	18	602	Q-1 2010
0.15	0.20	29,384	0.10	20	689	Q-2 2010
0.12	0.19	29,895	0.08	17	598	Q-3 2010
0.12	0.24	31,693	0.09	21	943	Q-4 2010
0.12	0.22	33,563	0.09	19	1,035	Q-1 2011
0.12	0.22	34,978	0.09	18	2,036	Q-2 2011
0.24	0.27	35,559	0.16	23	1,459	Q-3 2011
0.21	0.26	40,310	0.12	22	1,290	Q-4 2011
0.14	0.28	38,370	0.09	24	1,163	Q-1 2012
0.13	0.26	35,324	0.09	25	1,323	Q-2 2012
0.17	0.21	33,862	0.10	20	1,213	Q-3 2012

<sup>1</sup> התנודתיות מחושבת כסטיית התקן של שיעור השינוי במחיר התוך-יומי של איגרות החוב.  
<sup>2</sup> מהירות המחזור מוגדרת כמחזור המסחר חלקי סך ההון המונפק.

בשנת 2015. התקנות מסדירות מספר מגבלות שיחולו על חברות הסוחרות בשיטת התדירות הגבוהה, וכן על הבורסות וזירות המסחר שבהן סוחרים אלו פעילים. חברות הסוחרות בעזרת אלגוריתמים בשיטה זו יחויבו לדווח על אסטרטגיות המסחר שהן נוקטות. כן יוגבר הפיקוח על זירות מסחר המאפשרות פעילות של מחוללי הציטוטים דרכן: זירות המסחר השונות יחויבו לפקח בעצמן על תנודות מחירים חריגות, להיות מסוגלות למזער ולהגביל אותן, ולטפל בעומסים בשרתי הבורסה. במקביל לחקיקה זו החלו מדינות שונות באירופה, ביניהן איטליה וצרפת, להטיל מס על מסחר מוגבר, ולחייב את סוחרי התדירות הגבוהה בדיווח תדיר על שינוי באסטרטגיות המסחר שלהם.

הפיקוח של הרשות על כלל הסוחרים והמעקב אחריהם, בייחוד על סוחרי התדירות הגבוהה. נוסף על כך יש בכוונת הרשות לבנות מדדי סיכון אשר יאפשרו לזהות אלגוריתמים שפעילותם עלולה להחריף את התנודתיות והסיכון בשווקים בטרם עת.<sup>22</sup> בדומה למסחר בארה"ב, גם באירופה מתנהל מסחר לא מבוטל במערכות מסחר אלקטרוניות אלטרנטיביות. החקיקה המרכזית העוסקת בפיקוח על פעילות מחוללי הציטוטים באירופה היא הגרסה החדשה של תקנות ה-MifID II (MifID II), שקבע ה-European Commission, והיא צפויה להיכנס לתוקף

<sup>22</sup> E. Walter (2013, February), "Harnessing Tomorrow's Technology for Today's Investors and Markets", Speech presented at The American University School of Law, Washington, D.C.

חשוב לציין כי בניגוד למסחר בשוק ההון בארה"ב, שם סוחרי התדירות הגבוהה פועלים במהירות של כמה אלפיות שנייה ונעזרים ב-Colocation<sup>25</sup>, בארץ הסוחרים האלגוריתמיים אינם ממש סוחרי תדירות גבוהה: מחוללי הציטוטים בארץ אמנם פועלים במהירות גבוהה מזו של סוחרים אחרים בשוק, אך אינם מתקרבים למהירותם של סוחרי התדירות הגבוהה בחו"ל. ייתכן שהסיבות לכך נעוצות בחוסר השכלול של שוק ההון הישראלי, המתבטא במיעוט הנזילות בו ובטכנולוגיה של מערכות המסחר, שהן כנראה פחות מפותחות מאלה שבחוו"ל. זאת ועוד, בשונה מאופן המסחר בארה"ב ובאירופה, בישראל פועלת בורסה יחידה, שבה מתנהל כל המסחר בניירות ערך, והיא גוף הסליקה המרכזי. כמו כן אין בישראל מערכות מסחר אלטרנטיביות כמו בארה"ב ובאירופה (פרט למסחר באיגרות חוב ממשלתיות במערכת MTS – הפתוחה לעושי שוק ראשיים בלבד). הממצאים האמפיריים בישראל מראים שאין שיפור משמעותי בנזילות המסחר באג"ח הקונצרניות בעקבות פעילותם של סוחרי התדירות הגבוהה, למרות ההיקף הרב של הזרמת פקודות אוטומטיות לספרי הבורסה. עולה אפוא חשש שברמת המשק אין יתרונות רבים לפעילותם של הסוחרים בתדירות גבוהה, ומאידך גיסא היא כרוכה בסיכונים בלתי מבוטלים, כגון דחיקת המשקיעים המסורתיים והחרפת התנדדותיות במסחר.

בשנים האחרונות פיקחה הבורסה לניירות ערך בתל אביב על מחוללי הציטוטים רק בשוק הנגזרים, שבו כמות הפקודות המשודרות על ידי מחוללי הציטוטים גבוהה במיוחד. המגבלה שהטילה על מחוללי הציטוטים הסוחרים בנגזרים היא "יחס פקודות-מחזורים" של 1/11, ומשמעותה היא שמכל אחת עשרה פקודות המוזרמות לספר הפקודות של הבורסה לפחות אופציה אחת צריכה להיסחר<sup>26</sup>. מטרת מגבלה זו היא להקל על העומס שמחוללי הציטוטים יוצרים בשרתי הבורסה, והיא לא נועדה למזער נזקים פוטנציאליים.

גוף נוסף המעורב בטיפול בנושא הוא IOSCO<sup>23</sup> – הארגון הבין-לאומי לרשויות ניירות ערך. הארגון פועל לקביעת מדיניות וכלים בין-לאומיים אחידים המאומצים על ידי הרשויות החברות בו, והוא הקובע את סדר היום בקרב רגולטורים בעולם הפיננסי. בארגון חברות 203 חברות ולמעלה מ-100 מדינות, והוא כולל בעיקר רשויות לרגולציה פיננסית ובורסות לניירות ערך. בשנת 2011 פרסם הארגון דוח<sup>24</sup> שבו הוא ממליץ על צעדי רגולציה לשיפור יעילות השווקים ולמזעור ההשלכות השליליות של פעילות סוחרי התדירות הגבוהה עליהם. המלצות אלו נועדו לעזור לרגולטורים החברים בארגון לזהות את ההשפעות של ההתפתחות הטכנולוגית, להקטין את הסיכון ולקדם גישה אחידה בקרבם להתפתחויות אלו.

דומה שהגופים הרגולטוריים בעולם פועלים למניעת תקלות "טכניות" בפעילות המסחר כדי למזער את ההסתברות לאירוע נוסף כדוגמת ה-Flash Crash, אך נותרה בעיית האינפורמציה שנוצרה בשוק ההון עם כניסת פעילות של מחוללי הציטוטים, שממנה עלולות לנבוע מניפולציות במסחר וכשלים נוספים. מלבד זאת, האפשרות של הרגולטורים להבין לעומק את אסטרטגיות הפעולה של הסוחרים האלגוריתמיים ואת השלכותיהן על עתיד המסחר והסוחרים מוטלת בספק, משום שפעילותם של מחוללי הציטוטים נעשית מורכבת יותר ויותר, בין היתר על רקע השיפורים הטכנולוגיים. לפיכך גדלה החשיבות שבפיקוח ראוי על פעילות המסחר ויציבותו, וגובר הצורך בחיזוק ההגנה על המשקיעים המסורתיים.

#### 4. הרגולציה בישראל

בבואנו לבחון את הרגולציה בתחום שיטת המסחר בתדירות גבוהה בישראל עלינו להבחין בין מאפייני המסחר ואופן המסחר בשווקים האמריקאי והאירופי לאלה של השוק הישראלי. ייתכן שלפעילות סוחרי התדירות הגבוהה בשוק גדול, נזיל ומרובה שחקנים וזירות מסחר כארה"ב יש השלכות שונות מאלו של פעילות דומה בשוק קטן כישראל, שבו פועלת זירת מסחר אחת.

<sup>25</sup> מיקום של מחשב מסחר בקרבה פיזית לזירת המסחר במטרה לקצר את משך ההתקשרות. הדבר מזרז הן את קבלת הנתונים מזירת המסחר והן את הגשת הפקודות לזירה.

<sup>26</sup> הבורסה שינתה את היחס כמה פעמים, בהתאם להיקפי הפעילות של מחוללי הציטוטים ובהתאם ליכולות התקשורת בין מערכות המסחר לסוחרים. השינוי האחרון חל במארס 2014, הבורסה הגדילה במסגרתו את היחס מ-1/7 ל-1/11.

<sup>23</sup> International Organization of Securities Commission.  
<sup>24</sup> "Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changed on Market Integrity and Efficiency".

השלכותיה של החקיקה על השתתפותם הפעילה של מחוללי הציטוטים במסחר.<sup>27</sup> מומלץ שהרגולטורים בישראל ימשיכו להתחקות אחר ההשלכות של פעילות זו על המסחר בישראל ולהבין את האסטרטגיות השונות המיושמות על ידי מחוללי הציטוטים, כדי להעריך את השפעתם הפוטנציאלית על מאפייני המסחר. ראוי להביא בחשבון לא רק את ההשפעה הצפויה מכניסת סוחרי התדירות הגבוהה לבורסה בטווח הקצר אלא גם השפעות ארוכות טווח כגון דחיקה פוטנציאלית של סוחרים מסורתיים.

לסיום, חשוב לציין כי מאחר שבישראל יש מוקד מסחר אחד (שלא כמו בארה"ב), וסוחרי התדירות הגבוהה אינם עוסקים באסטרטגיות של סגירת פערי מחירים בין מוקדי מסחר שונים (עיוותי שוק), ניתן להניח שהאסטרטגיות הננקטות בישראל, המשדרות פקודות רבות שמרביתן אינן מתבצעות, מבוססות בעיקר על ניצול יתרון המהירות. גם אם היקפי המסחר עולים במידה מסוימת, בעקבות פעילות זו של הסוחרים בתדירות גבוהה, קשה להסיק מהממצאים האמפיריים שהתקבלו מנתוני המסחר באג"ח הקונצרניות בישראל, כי עלייה זו משפרת את יעילותו ותקינותו של השוק.

בספטמבר 2013 נכנסו לתוקף תקנות חדשות בכל הקשור לפיקוח על מכונות המסחר האלגוריתמיות בשוק המניות, תקנות זהות במהותן לאלה שנחקקו בארה"ב. בין התקנות:

- הבורסה תחייב כל משקיע הסוחר באמצעות מחולל ציטוטים להזדהות בפניה ולקבל מספר סידורי, אשר באמצעותו הוא יזדהה בכל פעם שיזרים פקודות לבורסה. זאת ועוד, חבר בורסה שדרו מוזרמות פקודות באמצעות מחולל ציטוטים יצטרך לקבל מהבורסה אישור לכך, ויידרש לדווח לבורסה על מחוללי הציטוטים שסוחרים דרכו.
- לחבר הבורסה שדרו מתבצעות העסקאות תהיה הסמכות לנתק את מחוללי הציטוטים מהמסחר, או לבטל פקודות שהם טרם ביצעו, אם וכאשר יתברר שאותו מחולל ציטוטים משבש את התנהלותו התקינה וההוגנת של המסחר בבורסה.
- הבורסה תוכל לאסור מסחר של מחוללי ציטוטים אם היא צופה פעילות מסחר חריגה, שעלולה לפגוע במהלך התקין של המסחר.

אלה תקנות כלליות מאוד – צעד ראשוני של הבורסה לקראת הגבלת מחוללי הציטוטים במסחר. עם זאת, כדי לפקח על מחוללי הציטוטים באופן מלא – ובמידה שמעוניינים בכך גם להגבילם – יידרשו הגבלות ספציפיות ומחמירות יותר, למשל חיוב מחוללי הציטוטים לעמוד בהתחייבויות של עושי שוק רשמיים. כיוון שהבורסות בעולם מתמקדות ברווחיהן, המופקים מגביית עמלות עבור כל עסקה, הן מאפשרות לגופים שלא היו רשומים כעושי שוק להתנהג כמו עושי שוק, אך לא דורשות מהם לעמוד בכל ההתחייבויות של עושי השוק. אם יחייבו את סוחרי התדירות הגבוהה לעמוד בהתחייבויות של עושי השוק הרשמיים, הדבר עשוי לצמצם את ההסתברות לתנודות חריגות. עוד הגבלה אפקטיבית אפשרית קשורה לסוגי העמלות שהבורסה לניירות הערך בתל אביב גובה מהסוחרים; בבורסה לניירות ערך בתל אביב יש עמלה אך ורק על ביצוע העסקאות ולא על הזרמת פקודות. כדי לצמצם את זרם הפקודות המגיע ממחוללי הציטוטים אפשר להטיל עמלה מיוחדת מעל למספר פקודות מסוים בפרק זמן מסוים. כך תפחת הכדאיות של מפעילי מחוללי הציטוטים להציף את ספרי הבורסה בפקודות ללא כוונה לבצע עסקאות. חשוב לזכור כי לכל אחת מהמגבלות האמורות יתרונות וחסרונות רבים, ויש לבחון היטב את

<sup>27</sup> רגולטורים בעולם הציעו להטיל על מחוללי הציטוטים את ההגבלות האלה, אך הן עדיין לא אומצו ככללים מחייבים. ראו,

"Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency". International Organization of Securities Commission, 2011.