

המידע על האינפלציה הבלתי צפויה המשתקף במחירי האג"ח הצמודות למדד

תקציר

- בתחילת כל חודש מגבשים הפעילים בשווקים הפיננסיים את ציפיותיהם לגבי השינוי במדד המחירים לצרכן באותו חודש, והמדד מתפרסם ב-15 בחודש הבא. הניתוח שלהלן בוחן כיצד הפעילים משנים את הערכותיהם לגבי השינוי במדד מראשית החודש ועד לאחר פרסומו.
- במהלך 45 הימים שחולפים מתחילת החודש עד לפרסום המדד (לפני פרסומו) הפעילים לומדים מידע משמעותי על האינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש – 42%. ביום המסחר הראשון לאחר הפרסום השוק לומד כ-30% נוספים, ובימים שלאחר מכן הפעילים מתאימים את מחירי האג"ח ליתר המידע.
- יכולתם של הפעילים ללמוד מידע על האינפלציה בזמן התפתחותה הייתה ב-2001–2009 גבוהה מאשר ב-2009–2015. הדבר נובע ככל הנראה מהעובדה שעד 2009 היה סעיף הדיוור במדד מתואם מאוד עם שער החליפין, נתון שהמידע לגביו ידוע במשך החודש באופן שוטף.

מבוא

הפעילים בשווקים הפיננסיים מגבשים בכל עת תחזיות לאינפלציה. בפרט הם מגבשים בתחילת כל חודש תחזיות לגבי השינוי במדד המחירים לצרכן באותו חודש, ומדד זה מתפרסם ב-15 בחודש הבא. את ההפרש בין השינוי שנחזה בראשית החודש לשינוי שמתפרסם ב-15 בחודש העוקב נכנה להלן "האינפלציה הבלתי צפויה". ניתוח זה בוחן באיזה עיתוי המשקיעים לומדים את המידע על האינפלציה הבלתי צפויה¹, מתוך מטרה להבין כמה מידע על האינפלציה נלמד במהלך החודש, בזמן שהאינפלציה מתפתחת, כמה מידע נלמד בשבועיים שחולפים בין סוף החודש לבין המועד שבו הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) מפרסמת את מדד המחירים לצרכן, ואיזה חלק מהאינפלציה המשקיעים מגלים רק בעקבות הפרסום. הבנה זו חשובה כיוון שלמידת המשקיעים משתקפת במחירי האג"ח הצמודות למדד, ואלה משמשים בסיס לחישוב הציפיות לאינפלציה משוק ההון, מעקום התשואות הריאליות.

את מדד המחירים לצרכן בישראל מחשבת הלמ"ס, והיא מפרסמת אותו לאחר סוף יום המסחר של ה-15 בחודש וכוללת בו נתונים על שיעור השינוי שחל בממוצע המחירים בחודש הקודם². החישוב מבוסס על מחירים שהמשקיעים רואים – לפחות חלקית – במהלך החודש, ולכן הם לומדים חלק מהמידע על גובה האינפלציה בזמן שהיא מתפתחת³. מחירי האג"ח הצמודות למדד ביום מסוים משקפים את המידע של המשקיעים ואת הערכותיהם לגבי האינפלציה שהתפתחה מיום ההנפקה ועד אותו יום מסוים. אינפלציה זו מורכבת משני חלקים: האינפלציה שהתפתחה ופורסמה והאינפלציה שהתפתחה וטרם פורסמה. את החלק השני המשקיעים מנסים לחזות – יש להם תמריץ כספי לכך מפני שתשלומי האג"ח צמודים למדד – והם מתמחרים את האג"ח לפי ציפיותיהם. באופן תיאורטי יהיה זה מדויק לטעון כי בשוק שהספרות רואה בו שוק יעיל לחלוטין במובן החזק – כלומר בשוק שבו מחירי האג"ח משקפים בכל רגע את כל המידע (הפרטי והציבורי) שקיים בשוק – מחירי האג"ח הצמודות מגלמים את המדד לחודש החולף כבר בסוף אותו חודש (כחמישה עשר יום לפני פרסומו) הודות לתיקוני הציפיות שנערכו

1 כדי לחשב את האומדן לתחזיות האינפלציה שהמשקיעים מגבשים בתחילת החודש השתמשנו בממוצע התחזיות שכמה גופים מקצועיים (חזאים) מפרסמים בתחילת החודש.

2 המידע על אופן החישוב זמין לציבור באתר הלמ"ס. כאשר ה-15 בחודש חל בשבת הלמ"ס מפרסמת את המדד ב-14 בחודש.

3 המשקיעים יכולים לראות את מחירי המוצרים והשירותים במהלך החודש, להבין אם חלו בהם שינויים ובאיזה כיוון, ולהשתמש במידע זה במסחר באג"ח שתשלומיהן צמודים למדד. אולם הם אינם יכולים לערוך את החישוב שהלמ"ס עורכת שכן ההליך מורכב ודורש משאבים שאינם עומדים לרשות המשקיעים.

במהלכו. את הטענה הזו אפשר לבדוק: נצפה כי לאחר פרסום המדד לא נראה כל שינוי; לחלופין נצפה כי ככל שפוחת המידע שהמשקיעים מגלים לפני פרסום המדד, כך גדל השינוי לאחר הפרסום.

נמחיש את הרעיון בעזרת שתי דוגמאות:

- אג"ח שנסחרת ב-20 בינואר מגלמת בתוכה את ההערכות לגבי האינפלציה שהתפתחה מתחילת ינואר ועד ה-20 בו. מחירה של אג"ח זו ישתנה בכל יום בהתאם לאינפלציה הנוספת שהתפתחה עד אותו יום. אם ב-21 בינואר השתנה מחירה בשיעור כלשהו, שינוי זה מורכב משלושה גורמים: השינוי בתשואה הריאלית, האינפלציה שלהערכת המשקיעים התפתחה בין ה-20 ל-21 בינואר ולא פורסמה, ותיקוני התחזיות לאינפלציה שהתפתחה עד ה-20 בינואר וטרם פורסמה. תיקונים אלה מצמצמים את הפער בין האינפלציה הבלתי צפויה לבין המדד ולכן מצמצמים את השינוי שנראה לאחר פרסומו.
- אג"ח שנסחרת ב-15 בפברואר מגלמת בתוכה גם את האינפלציה שלהערכת המשקיעים התפתחה בינואר וטרם פורסמה. ב-16 בפברואר, לאחר שהתפרסם מדד ינואר, המשקיעים רואים אם המדד שפורסם מתאים לתחזיותיהם. אם הוא מתאים לא נראה שינוי במחיר האג"ח לאחר הפרסום, אך אם הוא נמוך/ גבוה מהתחזיות מחירן ירד/ יעלה. שינוי זה נובע מכך שתשלומי האג"ח מוצמדים למדד.

על מנת להבין איזה חלק מהשינוי במחיר מתרחש עקב המידע החדש שהמשקיעים לומדים בכל יום, אמדנו את הקשר בין השינוי היומי במחיר האג"ח לאינפלציה הבלתי צפויה באותו חודש. ממצאינו מראים שכ-42% מהאינפלציה הבלתי צפויה נלמדים בהדרגה במהלך 45 הימים שחולפים בין תחילת החודש לבין היום שבו מתפרסם המדד עבורו (לפני הפרסום). ביום העוקב ליום הפרסום השוק לומד כ-31% מהמידע על האינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש, ומידע זה נכלל אף הוא במחירי האג"ח. בחמשת הימים שלאחר הפרסום נכלל יתר המידע – כ-23% מהאינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש⁴ – אף שבימים אלה המדד כבר ידוע; כלומר השוק מגיב באיחור לפרסום המדד.

כאשר מחלקים את התקופה לשתי תת-תקופות – אפריל 2001 עד יוני 2009 ויולי 2009 עד נובמבר 2015 – מוצאים כי בכל אחת מהן מתקבלות תוצאות שונות מאוד. נראה כי בתת-התקופה המוקדמת חשף פרסום המדד למשקיעים כ-30% מהאינפלציה הבלתי צפויה וכי המשקיעים למדו עליה מידע משמעותי במהלך החודש, כאשר האינפלציה התפתחה. לעומת זאת, בתת-התקופה המאוחרת גילו המשקיעים מעט מאוד מידע על האינפלציה הבלתי צפויה בזמן שהיא התפתחה, ופרסום המדד גילה להם כ-81% מהאינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש.

סקירת ספרות

Huberman & Schwert (1985) חקרו את האופן שבו המידע על האינפלציה הבלתי צפויה נכלל במחירי האג"ח הממשלתיים הצמודות למדד בישראל, והם התמקדו בתקופה המשתרעת בין 1970 ל-1979⁵. את האומדן לציפיות לאינפלציה במחקר סיפק מודל סטטיסטי שמתבסס על האינפלציה בחודשים הקודמים. הממצאים הראו שכ-85% מהמידע על האינפלציה הבלתי צפויה משתקף במחירי האג"ח עוד לפני פרסום המדד, ויתר המידע נכלל בהם רק לאחריו. אולם Chu, Pittman & Yu (2009) זיהו במחקר זה בעיות: הם טענו כי מאחר שחלק מהנתונים התייחסו לאג"ח מוצמדות חלקית, ייתכן שהנתונים מוטים. יתר על כן, הממשלה התערבה בשוק האג"ח הצמודות בתקופת המחקר, והדבר עלול להוביל להטיה נוספת.

Chu (1991) חקר את האופן שבו השוק אוסף את המידע על האינפלציה הבלתי צפויה באמצעות מחירי החוזים העתידיים על האינפלציה בארה"ב. גם הוא אמד את האינפלציה הצפויה בעזרת מודל סטטיסטי שמתבסס על

4 ניתן לראות שסך ההשפעה של 1% אינפלציה בלתי חזויה מסתכם בהשפעה של 0.96% על מחירי האג"ח, אך השפעה זו אינה שונה במובהק מ-1%.

5 בשנים אלה היה שיעור האינפלציה גבוה, וכמעט כל המסחר התנהל באג"ח צמודות מדד.

האינפלציה בחודשים הקודמים. מחקרו העלה שהשוק לומד במהלך החודש כ-71% מהאינפלציה הבלתי צפויה. בימים שלאחר פרסום המדד המשקיעים מעדכנים את המחיר ביחס ל-29% שנתרו, ולמידת המידע משמעותית במיוחד ביום הפרסום וביומיים שלאחריו.

Chu, Pittman & Yu (2009) בדקו את האופן שבו נלמד המידע על האינפלציה הבלתי צפויה בשוק האג"ח הצמודות בארצות הברית (TIPS), והם התמקדו בשנים 2007–2009. את האומדן לציפיות לאינפלציה סיפקה נקודת האיזון (breakeven inflation rate), היינו הפער בין התשואה על אג"ח ממשלתית נומינלית לתשואה על אג"ח ממשלתית צמודה למדד. הם מצאו שרוב המידע על האינפלציה מגולם במחירי האג"ח עוד לפני פרסום המדד, ולאחר פרסומו יש תיקון קל במחירים.

האג"ח הממשלתיות הצמודות למדד בישראל

שוק האג"ח הממשלתיות הצמודות בישראל מפותח יחסית לשווקים המקבילים בעולם. שווי האג"ח הצמודות בישראל מגיע ל-21% מסך שווי האג"ח הממשלתיות, בשעה שהמוצע במדינות ה-OECD עומד על 5%⁶. המסחר באג"ח הצמודות היווה ב-2015 כ-30% מהמסחר בשוק האג"ח הממשלתיות; כ-83% ממנו התבצעו בבורסה לניירות ערך, והיתר – "מעבר לדלפק" (Over The Counter). מחזורי המסחר היומיים באג"ח הממשלתיות הצמודות עלו בהדרגה מ-136 מיליון ש"ח בשנת 2001 ל-986 מיליון ש"ח בשנת 2015, והמחזורים באג"ח הממשלתיות הבלתי צמודות עלו באותה תקופה מ-319 ל-2,080 מיליון ש"ח⁷. מכאן שמחזור המסחר של האג"ח הממשלתיות הצמודות שומר לאורך השנים על משקלו בסך המסחר באג"ח הממשלתיות.

כמה גורמים משפיעים על מחירי האג"ח הצמודות:

- גובהו של מדד המחירים לצרכן – תשלומי האג"ח נקבעים על פי מדד המחירים לצרכן, ומחירן מגלם את האינפלציה שהתפתחה ממועד ההנפקה עד היום. לאינפלציה זו שני רכיבים: האינפלציה שהתפתחה ופורסמה עד היום (היא משתקפת במדד האחרון שפורסם), והאינפלציה שהתפתחה אך טרם פורסמה (האינפלציה שהתפתחה מתחילת החודש העוקב לחודש שעברו פורסם המדד האחרון ועד היום). המשקיעים צופים במחירים בשוק, במידע שהתפרסם לציבור ובפרטים נוספים שמרמזים על גובה המדד לחודש מסוים, ועל יסוד אלה מגבשים את ציפיותיהם לגבי השינויים שכבר התרחשו במרכיבי המדד אך טרם פורסמו. לדוגמה, ב-20 בפברואר מחירה של אג"ח צמודה מגלם את השינוי במדד המחירים ממועד ההנפקה עד ינואר (מדד ינואר מתפרסם ב-15 בפברואר) ואת האינפלציה שלהערכת המשקיעים התפתחה מה-1 בפברואר עד ה-20 בו. איור 1 ממחיש זאת.



6 המקור: OECD Central Government Debt Database.

7 המקור: משרד האוצר, היחידה לניהול החוב הממשלתי.

- שיעור התשואה הריאלית במשק – עלייה (ירידה) בתשואה הריאלית גוררת ירידה (עלייה) במחירי האג"ח. שינויים בתשואה הריאלית יכולים לשנות את מחירן של אג"ח בעלות מועד פדיון רחוק במידה משמעותית יותר מאשר את מחירן של אג"ח בעלות מועד פדיון קרוב.
 - תשלום קופון – במשך החודש מחיר האג"ח עולה בעקבות הריבית הצבורה, וזו מגיעה לגובה הקופון ביום האקס (היום שבסופו מחזיק האג"ח זכאי לקבל את תשלום הקופון). כאשר יום האקס חולף המחיר יורד בגובה הקופון.
 - סיכון האשראי – כאשר יש סיכון שהגוף שגייס את החוב לא יוכל להחזירו, המשקיעים דורשים פרמיית סיכון אשראי ומחיר האג"ח יורד. בניתוח זה נעשה שימוש באג"ח של ממשלת ישראל, ודירוג האשראי שלהן השתנה רק מעט בתקופה הנידונה.
- חשוב להבהיר כי שינויים בציפיות לאינפלציה שתתפתח בעתיד (מעבר לחודש הנוכחי), או שינויי מדיניות שמשפיעים על ציפיות אלו, לא ישפיעו ישירות על מחירי האג"ח הצמודות, שכן תשלומיהן נקבעים על פי האינפלציה. שינוי בציפיות יכול להשפיע על המחירים אם הוא משפיע על התשואה הריאלית שהמשקיעים דורשים. בכך אג"ח צמודה נבדלת מאג"ח נומינלית – זו האחרונה מושפעת ישירות מהציפיות לאינפלציה.

הנתונים והמתודולוגיה

לצורך הניתוח אספנו נתונים יומיים על 60 אג"ח ממשלתיות צמודות בריבית קבועה שנסחרו בתקופה המשתרעת בין ה-1 באפריל 2001 ל-30 בנובמבר 2015 (לוח נ-1). טווחי הפדיון של אג"ח אלה נעו בין 180 יום ל-5 שנים, והטווח הממוצע עמד על 2.8 שנים. שיעורי הקופון שלהן נעו בין 1% ל-6%, ושיעור הקופון החציוני עמד על 4%.

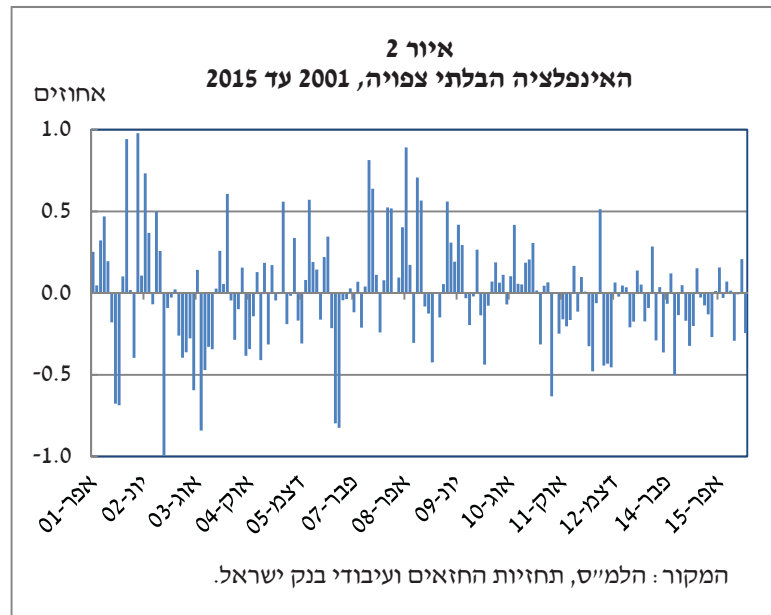
הנתונים כללו את מחירי הסגירה של כל אג"ח בכל יום שהיא נסחרה בו בתקופת המחקר, מחזורי המסחר היומיים, ולוח הסילוקין של כל אג"ח. על מנת למנוע הטיות בעקבות ירידת מחיר כתוצאה מתשלום הקופון, הסרנו מכל אג"ח את הנתונים על מחירי הסגירה בחודשים שבהם היא שילמה קופון. על מנת למנוע הטיות של התוצאות עקב חוסר נזילות, השתמשנו רק במחירים שנקבעו לאחר יום שבו מחזור המסחר היומי עלה על 10,000 ש"ח. נוסף לכך השתמשנו במחירי אג"ח כל עוד מועד פדיונה עלה על 180 יום; לאחר מכן השמטנו אותה מהמדגם מכיוון שהאג"ח אינן מוצמדות באופן מלא: מעט לפני הפדיון התשלומים אינם מוצמדים.

כדי לערוך את הבדיקה שאנו מעוניינים בה יש להפריד את האינפלציה לשני רכיבים: (1) האינפלציה הצפויה, כלומר החלק שהמשקיעים צפו בתחילת החודש, ו-(2) האינפלציה הבלתי צפויה; את החלק הזה מחשבים בדיעבד, והוא שווה לפער בין האינפלציה שהתפתחה בפועל, כלומר השינוי במדד, לבין האינפלציה הצפויה:

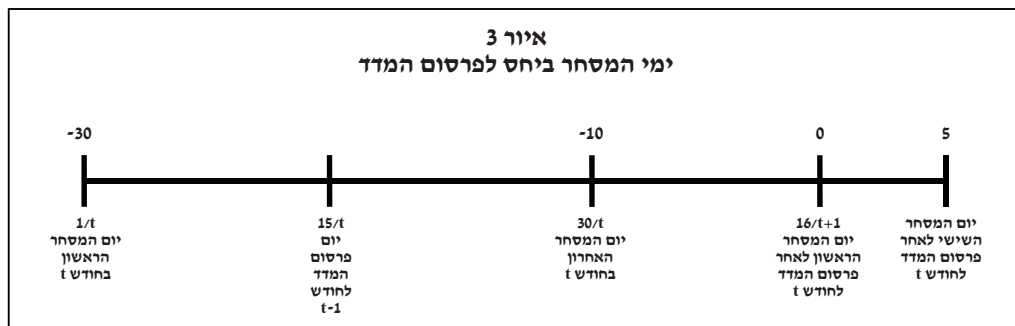
$$\pi^{unexpected} = \pi^{actual} - \pi^{expected}$$

את האומדן לאינפלציה הצפויה יספק לנו ממוצע התחזיות שהחזאים מפרסמים בתחילת כל חודש לגבי השינוי במדד⁸. את האינפלציה הבלתי צפויה בכל חודש ניתן לראות באיור 2. האיור מראה שעד 2009 האינפלציה הבלתי צפויה תנודתית בהרבה (הדבר משתקף גם בלוחות נ-6 ו-נ-7 בנספח). הדבר נובע בעיקר מכך שעד 2007 ננקבו חוזי השכירות בדולרים, לאחר מכן החל מעבר לש"ח, והתהליך הסתיים ב-2009. עד 2009 אפוא הכילה האינפלציה הבלתי צפויה גם את השינויים הבלתי צפויים בשער החליפין שקל/דולר, עקב השפעתם על סעיף הדיור (כ-20% — 25% מהמדד).

8 מאחר שלא ניתן לחלץ ממחיר האג"ח את הציפיות לגובה המדד הקרוב, השתמשנו בתחזיות החזאים.



על מנת לבחון כיצד נכלל המידע על האינפלציה הבלתי צפויה, הצמדנו אינדקס לימי המסחר בתקופה המשתרעת מתחילת החודש ועד חמישה ימים לאחר פרסום המדד (כ-36 ימי מסחר⁹), לפי יחסם ליום הפרסום: יום המסחר הראשון לאחר הפרסום נחשב ליום ה-0, יום הפרסום – ליום 1-10, והיום השישי לאחריו – יום 5 (איור 3).



כדי לחשב איזה חלק מהאינפלציה הבלתי צפויה נכלל במחירי האג"ח הצמודות בכל יום, יש להסביר את השינוי במחיר האג"ח. שינוי זה יכול לנבוע משני גורמים: השינוי בתשואה הריאלית והאינפלציה הצפויה והבלתי צפויה. אם למשל חל במחיר שינוי של 1%, נרצה לפרק אותו לשניים – השינוי בתשואה הריאלית במשק והשינוי ברמת המחירים. אולם הפירוק מעורר בעיה, משום שאין לנו נתונים על אף אחד משני הגורמים. כדי להתמודד עם הבעיה נהוג להניח איזה שינוי חל בגין האינפלציה (תוך הסתמכות על החזאים או על גורמים אחרים), ואז לחלץ את השינוי שחל בגין התשואה הריאלית. מאחר שאנו מבקשים לדעת איזה שינוי נגרם בעקבות האינפלציה, אי-אפשר להניח זאת; מצד שני גם אי-אפשר להניח איזה שינוי נגרם בעקבות התשואה הריאלית, שכן אפשר לחלצה רק בדרך שתוארה לעיל. לכן הרגרסיה שלנו אינה יכולה להסביר את כל השינוי במחיר האג"ח. אולם מאחר שהשינוי בתשואה הריאלית אינו מתואם עם האינפלציה הבלתי צפויה, השמטנו מהרגרסיה את משתנה השינוי היומי בתשואה הריאלית מבלי שנגרמה הטיה לאומדי האינפלציה הבלתי צפויה.

9 36 ימי מסחר הם כ-50 ימים קלנדריים.

10 אם המדד מתפרסם בערב שבת או חג, ימים שאין בהם מסחר, היום שלפני הפרסום מקבל את האינדקס 1-.

לכל אחד מ-36 הימים הרצנו רגרסיית פאנל (על נתוני האג"ח שנסחרו באותו חודש) שהמשתנה המוסבר בה הוא השינוי במחיר האג"ח ביחס למחיר ביום הקודם¹¹, והמשתנים המסבירים הם האינפלציה הבלתי צפויה והחותך. זוהי משוואת הרגרסיה ליום ה- i יחסית ליום הפרסום של המדד:

$$\Delta P_{t,k}^i = \alpha^i + \beta^i \pi_t^{unexpected} + \epsilon_{t,k}^i$$

i – האינדקס של יום המסחר (יחסית ליום הפרסום של המדד).

t – האינדקס של החודש.

k – האינדקס של האג"ח (מתוך n אג"ח שנסחרו באותו חודש).

$\Delta P_{t,k}^i$ – השינוי במחיר אג"ח k ביום המסחר ה- i יחסית לפרסום המדד לחודש t .

$\pi_t^{unexpected}$ – האינפלציה הבלתי צפויה. זהו משתנה קבוע בכל הימים בחודש מסוים.

הרצנו את רגרסיית הפאנל על 175 החודשים שבין אפריל 2001 לנובמבר 2015, לכל יום שקיבל אינדקס. במחצית הראשונה של תקופה זו היה מספר האג"ח הממשלתיות הצמודות גדול ממספרן במחצית השנייה. לכן בתקופה הראשונה אספנו בכל חודש תצפיות על כ-15 אג"ח בממוצע ובמחצית השנייה – על כ-6 אג"ח בממוצע. מספר התצפיות בכל אחת מהגרסיות עמד על כ-2369; כ-66% מהן לקוחות מהשנים 2001–2008 והיתר – מהשנים 2009–2015.

לאחר שהרצנו את 36 רגרסיות הפאנל, אחת לכל יום שקיבל אינדקס, קיבלנו אומדים לכל יום. האומדים שיש לנו בהם עניין מיוחד הם β^5 – β^{30} , כלומר המקדמים של האינפלציה הבלתי צפויה בכל יום שקיבל אינדקס. מאחר שמשנתה האינפלציה הבלתי צפויה קבוע בכל 36 הימים שנבדקו בחודש מסוים, המקדם β^i מייצג את החלק של האינפלציה הבלתי צפויה שמתווסף למחיר האג"ח ביום ה- i . כלומר β^i מייצג כמה מידע חדש המשקיעים למדו ביום זה על האינפלציה מתוך סך האינפלציה הבלתי צפויה שהתפתחה במהלך החודש. סכום המקדמים הללו מייצג את סך ההשפעה של האינפלציה הבלתי צפויה על מחיר האג"ח.

התוצאות

באופן ממוצע החוזאים חוזים היטב את השינוי החודשי במדד, וממוצע האינפלציה הבלתי צפויה – כלומר טעות החוזאים בתחילת החודש – עומד על -0.005%. מאחר שסטיית התקן של האינפלציה הבלתי צפויה שווה ל-0.335% וממוצע הערך המוחלט שלה שווה ל-0.248%, אפשר להסיק שבחלק מהחודשים האינפלציה בפועל שונה מהתחזיות (לוח נ-1).

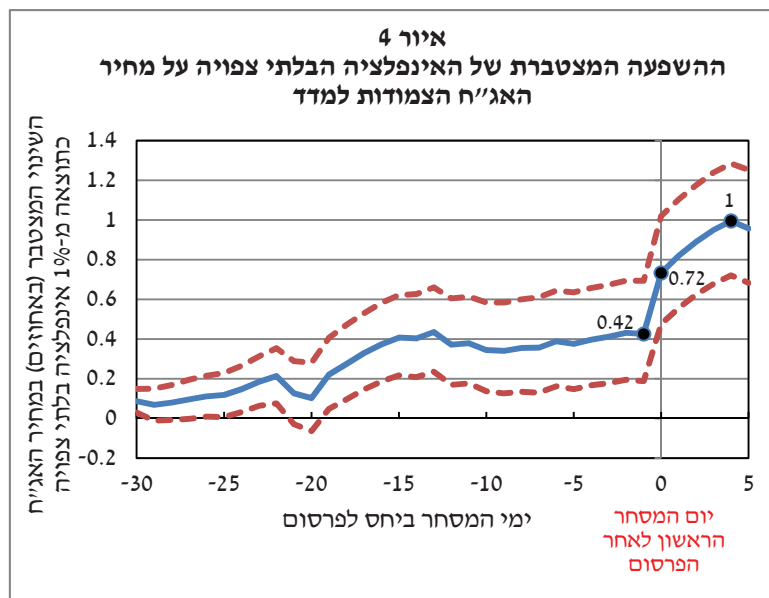
לוח נ-2 מתייחס לתקופה המשתרעת מתחילת החודש ועד 6 ימים לאחר פרסום המדד, מחלק אותה לקבוצות של 5 ימי מסחר, ומציג בכל עמודה את ממוצע המקדמים ב-5 הימים הרלוונטיים. לדוגמה, בכל אחד מ-5 ימי המסחר הראשונים בחודש למד השוק בממוצע כ-2.2% מהמידע על האינפלציה הבלתי צפויה, וסטיית התקן הממוצעת של האומדים לימים הללו שווה ל-3.6%. המקדם של יום הפרסום מייצג את כמות המידע על המדד שהשוק לא צפה לפני פרסומו, והוא מוצג בנפרד.

המקדמים של האינפלציה הבלתי צפויה הם השינויים הצפויים (בימים המתאימים, באחוזים) במחיר האג"ח בעקבות שינוי של נקודת אחוז באינפלציה הבלתי צפויה. ניתן לראות שהמשקיעים למדו מידע משמעותי על

11 למשל השינוי ביום ג' חלקי השינוי ביום ב', פחות 1. לאחר מכן כפלנו ב-100 כדי לבטא את התוצאה באחוזים.

האינפלציה הבלתי צפויה בזמן שהיא התפתחה. לאחר מכן, כשהסתיים החודש, התחילה תקופה שבה המחירים כמעט לא השתנו ביחס לאינפלציה הבלתי צפויה – ראו עמודות המקדמים (1)–(10). לבסוף, לאחר פרסום המדד לאותו חודש, השתנו המחירים לפי החלק של האינפלציה הבלתי צפויה שהמשקיעים לא הצליחו לגלות לפני הפרסום. אנו רואים שכ-12.42% מהאינפלציה הבלתי צפויה השתקפה במחירי האג"ח עוד לפני פרסום המדד, והמידע נכלל במחיר כבר במהלך החודש. ביום שלאחר פרסום המדד נכללו במחירי האג"ח כ-30.7% נוספים. בימים שלאחר הפרסום הוסיפו מחירי האג"ח לעלות ביחס לאינפלציה הבלתי צפויה, אף שהמידע עליה כבר ידוע בימים אלו. בכל אחד מחמשת הימים שלאחר הפרסום נכללו בממוצע 4.5% מהמידע על האינפלציה הבלתי צפויה.

כדי לראות כמה מהמידע נלמד עד כל יום שקיבל אינדקס, בחנו את הסכום המצטבר של המקדמים ב-36 ימי המסחר שבתקופה המשתרעת מתחילת החודש ועד אחרי הפרסום. כפי שמראה איור 4, השוק לומד את המידע על האינפלציה הבלתי צפויה לאורך החודש, בזמן שאינפלציה זו התפתחה, ולאחר סוף החודש המחירים חדלים להשתנות. פירוש הדבר שהמשקיעים לומדים את המידע על האינפלציה שלא נחזתה בראשית החודש רק בימים של אותו חודש, ובתקופה המשתרעת בין סיומו לבין פרסום המדד הם אינם לומדים עליה מידע נוסף.



האיור מציג את סכום המקדמים של האינפלציה הבלתי צפויה. סכום זה משקף איזה חלק מהאינפלציה הבלתי צפויה למד השוק עד אותו יום. האינדקס 0 שייך ליום המסחר הראשון לאחר פרסום המדד, וניתן לראות שביום זה נכנס הרבה מידע אל מחירי האג"ח. הקווים האדומים מייצגים את רווח הסמך ברמת מובהקות של 5% עבור סכום המקדמים עד אותו יום.

התוצאות מעלות מסקנה מעניינת נוספת: נראה כי ביום שלאחר פרסום המדד סך ההשפעה המצטברת של 1% אינפלציה בלתי צפויה מגיע לכ-0.8%. אולם מאחר שמחירי האג"ח צמודים למדד, נצפה כי 1% אינפלציה בלתי צפויה יגרור עלייה של 1% במחיר האג"ח. על מנת לבדוק את ההשערה שסכום המקדמים ביום שלאחר הפרסום שונה מ-1%, חישבנו את רווח הסמך ברמת מובהקות של 5%, ועשינו זאת בשיטת ה-Bootstrap ותוך שימוש ב-10,000 חזרות. ביום הראשון שלאחר הפרסום הגבול העליון של הרווח שווה ל-1.02%, בשעה שהגבול התחתון שווה ל-0.476%. נראה אפוא כי לא ניתן לדחות את ההשערה שסכום המקדמים ביום שלאחר הפרסום שווה ל-1%. גבולות הרווח בכל יום מוצגים באיור 4 ובלוח נ-3.

12 קיבלנו 42% לאחר שכפלנו ב-5 כל מקדם ממוצע של האינפלציה הבלתי צפויה בימים שלפני הפרסום. ימים אלה מסומנים באינדקסים (1)–(30).

עוד מעלה הרגרסיה הכללית שבאמצע החודש עולה כמות המידע שהמשקיעים לומדים. את העלייה ניתן להסביר בעזרת העובדה שבתקופה זו מתפרסם המדד לחודש הקודם. קיים מתאם סדרתי חיובי, בגובה 0.25, בין האינפלציה הבלתי צפויה בחודש כלשהו לבין האינפלציה הבלתי צפויה בחודש הקודם. אם אפוא נכלול ברגרסיה את משתנה האינפלציה הבלתי צפויה בחודש הקודם, נוכל לזהות את השינוי שנגרם במחיר בעקבות מידע חדש על האינפלציה הבלתי צפויה בחודש הנוכחי. לדוגמה, באמצע פברואר מתפרסם המדד לינואר. מכיוון שהאג"ח צמודות למדד, מחירן ישתנה לפי המידע החדש שמתגלה בעקבות פרסום המדד. מידע זה מתואם עם האינפלציה הבלתי צפויה בפברואר. על מנת לזהות את ההשפעה של המידע החדש שנכנס לאחר פרסום המדד וקשור לאינפלציה הבלתי צפויה בפברואר, נכלול במשוואה את האינפלציה הבלתי צפויה בינואר:

$$\Delta P_{t,k}^i = \alpha^i + \beta^i \pi_t^{unexpected} + \gamma^i \pi_{t-1}^{unexpected} + \epsilon_{t,k}^i$$

תוצאותיה של רגרסיה זו מוצגות בלוח נ-5 ובאיור 5, וניתן לראות שפרסום המדד לחודש הקודם חשף מידע משמעותי שעזר למשקיעים לשפר את תחזיותיהם לגבי המדד לחודש הנוכחי. עוד ניתן לראות שהאינפלציה הבלתי צפויה בחודש הקודם משפיעה באופן חיובי בתחילת החודש; בתקופה שלאחר מכן היא משפיעה באופן שלילי, והמקדם ביום הפרסום עומד על ערך שלילי מובהק (-0.229).

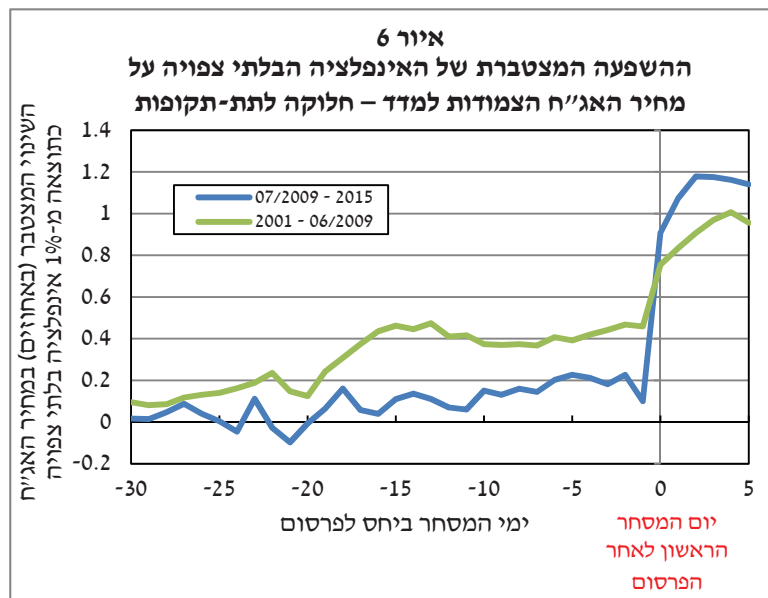


חלוקה לתת-תקופות

נוסף לבדיקה המתייחסת לתקופה שבין 2001 ל-2015 ערכנו בדיקה שמתייחסת לשתי תת-תקופות: (א) בין 2001 ל-2009/06¹³ ו-(ב) בין 2009/07 ל-2015. כפי שמעידים לוחות נ-8 ו-9, בתקופה הראשונה כ-29.5% מהמידע על האינפלציה הבלתי צפויה משתקפים במחירי האג"ח רק לאחר פרסום המדד, ובתקופה השנייה – כ-80.8%.

13 עצרנו ביוני 2009 לאחר שביצענו את מבחן Chow למציאת נקודות שבר בסדרות עתיות על מקדמי האינפלציה הבלתי צפויה ביום פרסום המדד.

כפי שמראה איור 6, התוצאות המתקבלות לגבי תת-התקופה הראשונה דומות לתוצאות המתקבלות לגבי התקופה כולה, מפני שבתת-תקופה זו מספר האג"ח הצמודות היה גדול משמעותית ממספרן בתת-התקופה השנייה, ולכן רוב התצפיות ברגרסיה הכללית לקוחות ממנה. לעומת זאת, תת-התקופה השנייה (2009–2015) מראה תוצאות אחרות לגמרי בנוגע ליכולת המשקיעים לגלות את האינפלציה הבלתי צפויה במהלך החודש: בתת-תקופה זו הם למדו עליה מעט מאוד במהלך החודש, ולפני הפרסום הם למדו בממוצע רק כ-10% – שיעור קטן משמעותית מה-46% שנלמדו בתת-התקופה הראשונה. בהתאם לכך, בתת-התקופה המאוחרת נכנסו לאחר הפרסום כ-81% מהמידע, ובתת-התקופה המוקדמת – כ-30%. כלומר בתת-התקופה המאוחרת חשף הפרסום מידע רב יותר על האינפלציה הבלתי צפויה, ובתת-התקופה המוקדמת המשקיעים הצליחו לגלות חלק גדול מהמידע בזמן שהאינפלציה התפתחה.



על מנת לנסות להבין את הפערים בין תת-התקופות נשווה בין מאפייני האינפלציה שלהן, וננסה להסביר כיצד ההבדל ביניהן משפיע על האופן שבו המשקיעים לומדים את המידע. כפי שמראים לוחות נ-6 ו-נ-7, בתת-התקופה המוקדמת עמדה האינפלציה החודשית על 0.189% בממוצע (2.29% במונחים שנתיים), וסטיית התקן – על 0.524%. לעומת זאת, בתת-התקופה המאוחרת עמדה האינפלציה החודשית על 0.102% בממוצע (1.23% במונחים שנתיים), וסטיית התקן – על 0.363%. ההבדלים בסביבת האינפלציה גרמו לכך שסטיית התקן של האינפלציה הבלתי צפויה בתת-התקופה המוקדמת גבוהה משמעותית מהסטייה בתת-התקופה המאוחרת (0.397% לעומת 0.22%), וכך גם הערך המוחלט הממוצע (0.305% לעומת 0.174%). כלומר תת-התקופה הראשונה התאפיינה באינפלציה ממוצעת גבוהה, וגם טעויות החזאים בתחילת החודש היו גדולות יותר בממוצע.

אולם ייתכן שבדיקה זו אינה משקפת היטב את הפערים בין התקופות. בפירוט, בדיקה זו מתמקדת בחלק של האינפלציה הבלתי צפויה שנלמד בעקבות פרסום המדד, וחלק זה קטן אם הפרסום חושף כמות מידע קבועה בשעה שהאינפלציה הבלתי צפויה גדלה. מאחר שהאינפלציה הבלתי צפויה השתנתה מאוד בין תת-התקופות, נרצה לחשב מהו גודלה האבסולוטי של כמות המידע שנלמדת בעקבות פרסום המדד, כלומר ללא קשר לגובה האינפלציה הבלתי צפויה. כדי לדעת כמה נקודות אחוז של אינפלציה נכנסו, בממוצע, ביום הפרסום אל מחירי האג"ח בכל אחת מתת-התקופות, כפלנו את המקדם של האינפלציה הבלתי צפויה ביום הפרסום בסטיית התקן של האינפלציה הבלתי צפויה. נתונים אלו מופיעים בלוחות נ-6–נ-9. התוצאה מחישוב זה מעידה על כמות האינפלציה שפרסום

המדד חושף למשקיעים. חישוב זה שונה שכן הוא אינו מתייחס לחלק של האינפלציה הבלתי צפויה שמתגלה ביום הפרסום אלא מציג את הגודל האבסולוטי. בתת-התקופה הראשונה נכנסה למחירי האג"ח ביום הפרסום 0.117 נקודת אחוז בממוצע, ובתת-התקופה המאוחרת נכנסה 0.178 נקודת אחוז. את החישוב הנידון ניתן לערוך גם על התוצאה שקיבלו Huberman & Schwert (1985), היינו התוצאה ש-15% מהאינפלציה הבלתי צפויה נכנסים אל מחירי האג"ח רק לאחר ההודעה. סטיית התקן של האינפלציה הבלתי צפויה בין 1970 ל-1979 עומדת על 0.74%, והכפלה שלה במקדם מראה שממוצע של כ-0.11 נקודת אחוז אינפלציה נכנסו בתת-תקופה זו למחירי האג"ח לאחר הפרסום. כלומר אמנם יש בין תת-התקופות פער גדול כאשר מתבוננים בשיעור האינפלציה הבלתי צפויה שהמשקיעים לומדים רק לאחר הפרסום, אולם הפער מצטמצם באופן משמעותי כאשר מביטים על נקודות אחוז אינפלציה. עם זאת נראה שעדיין קיים בין תת-התקופות הבדל ניכר בכמות המידע שפרסום המדד חושף למשקיעים.

כדי לעמוד על מקור הפער חשוב לזכור כי בתקופה שבין 2001 ל-2015 התרחש שינוי מרכזי: ב-2007 החל המשק הישראלי להיגמל מהנוהג לנקוב את שכר הדירה בדולרים. עד 2007 נהגו לנקוב את שכר הדירה בדולרים, ומאחר שסעיף הדיוור מהווה כ-25% ממדד המחירים לצרכן, גובה השינוי במדד הושפע מאוד ממחירי שכר הדירה. כאשר שכר הדירה נקב בדולרים, השינויים בשכר הדירה הכילו בתוכם את השינויים בשער החליפין. הדבר השפיע על שני פרמטרים מרכזיים: תנודתיות המדד ויכולת המשקיעים ללמוד על האינפלציה. באשר לפרמטר הראשון, שער החליפין שקל/דולר מתאפיין בתנודתיות רבה, ונראה כי הדבר תרם רבות לכך שהאינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש הייתה תנודתית הרבה יותר בתת-התקופה הראשונה. באשר לפרמטר השני, מאחר ששער החליפין מתפרסם בכל עת, המשקיעים ראו אותו ויכלו לדעת בעזרתו במהלך החודש חלק גדול מהאינפלציה שלא נחזתה בתחילתו. כלומר בתת-התקופה הראשונה האינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש הייתה תנודתית יותר, אך ניתן היה ללמוד עליה בקלות יחסית דרך התבוננות בשער החליפין במהלך החודש. ב-2007 החלו בהדרגה לנקוב את שכר הדירה בשקלים, ותהליך זה הסתיים באמצע 2009. לכן בתת-התקופה המאוחרת המשקיעים לא יכלו ללמוד על מחירי הדיוור משער החליפין, וייתכן שמסיבה זו הם התקשו לגלות את האינפלציה הבלתי צפויה לפני פרסום המדד.

אילו ניתן לכלול ברגרסיה משתנה חדש – היינו הכפלה של שיעור החוזים הנקובים בדולרים בשינוי החודשי בשער החליפין – הדבר היה מאפשר לבחון ישירות אם השינוי הנדון הוא זה שגרם להבדלים בין תת-התקופות. אולם הדבר אינו אפשרי משום שהשינוי בשער החליפין מתואם עם השינוי בתשואה הריאלית, וזו הושמטה מהרגרסיה. לכן בדקנו זאת בדרך אחרת. נטלנו את תחזיות החזאים לגובה המדד לחודש הקרוב, וחישבנו לכל חודש את הפער בין האינפלציה שלא נחזתה בתחילת החודש לבין האינפלציה הבלתי צפויה ביום פרסום המדד (לפני פרסומו). פער זה משקף את כמות המידע שנלמד במהלך החודש על האינפלציה הבלתי צפויה. לאחר מכן בדקנו את המתאם בין נתון זה לבין המכפלה של השינוי בשער החליפין¹⁴ בשיעור חוזי השכירות הנקובים בדולרים. בתת-התקופה הראשונה מתאם זה עומד על 32.82%, והוא מובהק ברמת מובהקות של 5%. לעומת זאת, בתת-התקופה השנייה המתאם עומד על 18.16%-, והוא אינו מובהק.

עוד הבדל מעניין בין תת-התקופות נוגע לעובדה שבמאוחרת ביניהן המקדמים היומיים של האינפלציה הבלתי צפויה מסתכמים ב-1.14 (כלומר אינפלציה בלתי צפויה בגובה 1% גוררת בממוצע עלייה של 1.14% במחיר), בשעה שבמוקדמת הם מסתכמים ב-0.96. אמנם בשני המקרים לא ניתן לדחות את ההשערה שסך ההשפעה שונה מ-1, אולם ההבדל בין התוצאות בכל זאת ניכר. ייתכן שסכום המקדמים עלה משום שבתת-התקופה המאוחרת המשקיעים למדו במהלך החודש חלק קטן מהאינפלציה הבלתי צפויה, ולכן ההפתעה בחודש מסוים משמעותית לתחזית האינפלציה לחודש הבא. כלומר לאחר שנוצרה הפתעה בכיוון מסוים, המשקיעים תיקנו את תחזית האינפלציה לחודש הבא באותו כיוון.

14 למעשה, כדי לערוך בדיקה זו יש להשתמש בשינוי בשער החליפין שלא נחזה בתחילת החודש. אולם מאחר שקשה מאוד לחזות את שער החליפין, ניתן לראות בכל השינוי שחל בו במהלך החודש שינוי בלתי צפוי.

דיון ומסקנות

ניתוח התקופה כולה מראה כיצד המשקיעים לומדים את המידע על האינפלציה הבלתי צפויה בתקופה המשתרעת מתחילת החודש ועד שישה ימים לאחר פרסום המדד. כפי שמראה איור 4, המשקיעים למדו כ-42% מהאינפלציה הבלתי צפויה בזמן שהיא התפתחה. מסוף החודש עד פרסום המדד אין כל מידע חדש לגבי האינפלציה, ולכן גם במחירי האג"ח לא ניכר שינוי מתואם עם האינפלציה הבלתי צפויה. ביום המסחר הראשון לאחר פרסום המדד נכללו במחירי האג"ח כ-31% מהאינפלציה הבלתי צפויה. בימים שלאחר מכן המחירים הוסיפו להשתנות אף שהמידע לגבי המדד כבר פורסם. כלומר נראה כי ישנו פרק זמן שבו מחירי האג"ח לא שיקפו את כל המידע שהתפרסם בשוק, והם הגיבו לאט מהצפוי לפרסום המדד. ייתכן כי הדבר נובע מחוסר יעילות שמתבטא באיחור בתגובת המשקיעים לפרסום. אולם ייתכן גם שהמחירים ממשיכים להגיב לאחר הפרסום מפני שלמשקיעים יש הערכות שונות לגבי המידע שהפרסום חושף על האינפלציה הבלתי צפויה בחודש הבא. נוסף לכך ניתן לראות שסך ההשפעה בכל התקופה מסתכם בהשפעה מלאה. כלומר עלייה של 1% במדד גוררת עלייה של 1% בתשלומים הנומינליים של האג"ח, והיא גוררת גם עלייה של 1% במחיריהן.

ייתכן כי חלק מהמידע משתקף במחירי האג"ח רק לאחר פרסום המדד מפני שקשה לחקות את ההליך שמבצעת הלמ"ס ולגלות במדויק את המדד שעתיד להתפרסם, ומפני שהעלות הגבוהה הכרוכה בניסיון כזה אינה מצדיקה את הרווח הטמון בו.

לסיכום, ניתוח זה מעלה כי פרסום המדד כולל מידע משמעותי שהמשקיעים לא צפו במהלך החודש. כאשר המחירים עלו בקצב גבוה ושכר הדירה ננקב בדולרים, הצליחו המשקיעים ללמוד כבר במהלך החודש חלק בלתי מבוטל מהמידע על האינפלציה הבלתי צפויה, ופרסום המדד חשף להם בממוצע כ-30% מהאינפלציה הבלתי צפויה בכל חודש; חלק ניכר מהמידע שנלמד במהלך החודש נגע לשער החליפין, נתון שהשפיע על מחירי שכר הדירה. לעומת זאת, כאשר המחירים עלו בקצב נמוך יחסית ושכר הדירה ננקב בשקלים, המשקיעים התקשו ללמוד מידע משמעותי על האינפלציה הבלתי צפויה, וכ-81% ממנו נחשפו רק לאחר פרסום המדד. כאשר בוחנים נקודות אחוז אינפלציה הפערים בין התקופות מצטמצמים, אך הם עדיין קיימים.

לוח נ-1						
סטטיסטיקה תיאורית של נתוני האינפלציה והאג"ח, אפריל 2001 עד נובמבר 2015						
מס' האג"ח	התקופה הממוצעת לפדיון	שיעור הקופון החציוני		מדד המחירים לצרכן	תחזיות החזאים	האינפלציה הבלתי צפויה
60	2.783	4%	הממוצע	0.15%	0.16%	-0.005%
			סטיית התקן	0.46%	0.30%	0.34%
			הערך המוחלט הממוצע	0.37%	0.27%	0.25%

לוח נ-2								
תוצאות הרגרסיה $\Delta P_{t,k}^i = \alpha^i + \beta^i \pi_t^{unexpected} + \epsilon_{t,k}^i$, 2001 עד 2015								
	1 - 5	0	(-1) - (-5)	(-6) - (-10)	(-11) - (-15)	(-16) - (-20)	(-21) - (-25)	(-26) - (-30)
α	-0.004	-0.123	0.013	0.034	0.018	0.003	-0.11	0.029
	(0.019)	(0.027)	(0.009)	(0.009)	(0.010)	(0.015)	(0.014)	(0.010)
β	0.045	0.307	0.007	0.002	0.001	0.049	0.003	0.022
	(0.044)	(0.074)	(0.027)	(0.028)	(0.034)	(0.042)	(0.049)	(0.036)
עלייה מובהקת	עלייה מובהקת	עלייה מובהקת				עלייה מובהקת		עלייה מובהקת
כל עמודה מציגה את ממוצע האומדים בחמשת הימים הרלוונטיים, ויום ההודעה מוצג בנפרד ומסומן באינדקס 0. לדוגמה, המקדם הממוצע של האינפלציה הבלתי צפויה בחמשת הימים הראשונים של החודש שווה ל-0.022. מספר זה מייצג איזה חלק מהאינפלציה הבלתי צפויה נכנס בממוצע אל מחירי האג"ח בכל אחד מחמשת הימים הראשונים של החודש. ארבע העמודות הראשונות משמאל, בעלות האינדקסים (-11) עד (-30), מייצגות את הימים שבין תחילת החודש לסופו. שתי העמודות הבאות, בעלות האינדקסים (-1) עד (-10), מייצגות את הימים שבין סוף החודש לפרסום המדד. העמודה האחרונה, בעלת האינדקסים 1 עד 5, מייצגת את הימים שלאחר פרסום המדד. השורה האחרונה בלוח מראה את תוצאות הבדיקה בנוגע למובהקות הסכום של המשתנים בעמודה. כך למשל, בחמשת הימים הראשונים של החודש העלייה מובהקת. סטיות התקן הממוצעות לכל 5 ימים מוצגות בסוגריים, והן חושבו בשיטת Newey-West. ערכו הממוצע של R^2 ברגרסיות עומד על 0.3923%.								

לוח נ-3								
סכום המקדמים המצטבר וגבולות רווח הסמך								
5	0	-1	-6	-11	-16	-21	-26	הימים ביחס להודעה
0.957	0.733	0.426	0.389	0.379	0.374	0.127	0.112	הסכום המצטבר
0.683	0.476	0.188	0.162	0.177	0.187	-0.029	0.009	הגבול התחתון
1.253	1.02	0.694	0.645	0.614	0.582	0.289	0.216	הגבול העליון
הלוח מציג לכל יום את סכום המקדמים עד לאותו יום. כך למשל, הסכום שמופיע תחת המספר (-21) מייצג את סכום המקדמים (-21) עד (-30). מקדמים אלה מייצגים את סך ההשפעה של האינפלציה הבלתי צפויה עד לאותו יום. השורות מתחת לסכום מייצגות את הגבולות העליונים והתחתונים, ואלה מהווים את רווח הסמך ברמת מובהקות של 5%. נתונים אלה חושבו בשיטת ה-Bootstrap תוך שימוש ב-10,000 חזרות.								

לוח נ-4					
מקדמי האינפלציה הבלתי צפויה שנמצאו מובהקים ברמת מובהקות של 5%					
	β^{-30}	β^{-19}	β^0	β^2	2001 עד 2015
β^{-30}	β^{-19}	β^0	β^2	β^3	2001 עד 2009
	β^{-20}	β^{-10}	β^0	β^1	2009 עד 2015

לוח נ-5								
תוצאות הרגרסיה $\Delta P_{t,k}^i = \alpha^i + \beta^i \pi_t^{unexpected} + \gamma^i \pi_{t-1}^{unexpected} + \epsilon_{t,k}^i$ לאחר הכללת האינפלציה הבלתי צפויה בחודש הקודם, 2001 עד 2015								
	(-30) - (-26)	(-25) - (-21)	(-20) - (-16)	(-15) - (-11)	(-10) - (-6)	(-5) - (-1)	0	1 - 5
α	0.029	-0.014	0.001	0.016	0.031	0.01	-0.129	-0.002
	(0.011)	(0.016)	(0.016)	(0.011)	(0.009)	(0.010)	(0.031)	(0.021)
β	0.013	-0.011	0.028	0.014	0.001	0.017	0.424	0.060
	(0.042)	(0.059)	(0.053)	(0.042)	(0.033)	(0.032)	(0.080)	(0.049)
γ	0.024	0.061	0.045	-0.049	-0.005	-0.031	-0.229	-0.060
	(0.034)	(0.046)	(0.051)	(0.043)	(0.033)	0.039	(0.079)	(0.099)

לוח נ"6						
סטטיסטיקה תיאורית של נתוני האינפלציה והאג"ח, 04/2001 עד 07/2009						
מס' האג"ח	התקופה הממוצעת לפדיון	שיעור הקופון החציוני		מדד המחירים לצרכן	תחזיות החזאים	האינפלציה הבלתי צפויה
54	3.473	4%	הממוצע	0.19%	0.17%	0.04%
			סטיית התקן	0.52%	0.31%	0.40%
			הערך המוחלט הממוצע	0.42%	0.27%	0.31%

לוח נ"7						
סטטיסטיקה תיאורית של נתוני האינפלציה והאג"ח, 07/2009 עד 11/2015						
מס' האג"ח	התקופה הממוצעת לפדיון	שיעור הקופון החציוני		מדד המחירים לצרכן	תחזיות החזאים	האינפלציה הבלתי צפויה
17	2.453	4%	הממוצע	0.10%	0.16%	-0.058%
			סטיית התקן	0.36%	0.28%	0.22%
			הערך המוחלט הממוצע	0.30%	0.26%	0.17%

לוח 8-ני תוצאות הרגרסיה $\Delta P_{t,k}^i = \alpha^i + \beta^i \pi_t^{unexpected} + \epsilon_{t,k}^i$ עד 07/2009, 04/2001								
	(-30) - (-26)	(-25) - (-21)	(-20) - (-16)	(-15) - (-11)	(-10) - (-6)	(-5) - (-1)	0	1 - 5
α	0.033	-0.009	0.004	0.02	0.039	0.015	-0.107	-0.008
	(0.011)	(0.014)	(0.015)	(0.010)	(0.010)	(0.009)	(0.026)	(0.018)
β	0.026	0.003	0.058	-0.004	-0.002	0.01	0.295	0.04
	(0.032)	(0.044)	(0.038)	(0.031)	(0.027)	(0.025)	(0.064)	(0.039)

לוח 9-ני תוצאות הרגרסיה $\Delta P_{t,k}^i = \alpha^i + \beta^i \pi_t^{unexpected} + \epsilon_{t,k}^i$ עד 11/2015, 07/2009								
	(-30) - (-26)	(-25) - (-21)	(-20) - (-16)	(-15) - (-11)	(-10) - (-6)	(-5) - (-1)	0	1 - 5
α	0.009	-0.030	-0.011	0.009	0.01	0.001	-0.135	0.01
	(0.007)	(0.021)	(0.010)	(0.007)	(0.006)	(0.012)	(0.045)	(0.009)
β	0.008	-0.027	0.027	0.004	0.028	-0.020	0.808	0.047
	(0.028)	(0.081)	(0.069)	(0.042)	(0.027)	(0.043)	(0.285)	(0.032)

ביבליוגרפיה

היחידה לניהול החוב הממשלתי במשרד האוצר, (2015), דוח שנתי 2015.

Chu, C., 1991, "Futures prices and inflation information", *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 1, 281-291.

Chu, Q., D. Pittman, and L. Yu, 2011, "When Do TIPS Prices Adjust to Inflation Information", *Financial Analysts Journal*, 67, 59-73.

Huberman, G. and ,Schwert, G. W, 1985, "Information Aggregation, Inflation, and the Pricing of Indexed Bonds", *Journal of Political Economy*, 93, 92-114.