



**אמידת ההשפעה של "הכוונה לעתיד"  
עבור משק קטן ופתוח: ישראל כמקרה בוחן**

**ארי קוטאי\***

סדרת מאמרים לדיון 2020.03

מארס 2020

First Version: Dec. 2017

---

<https://www.boi.org.il> – בנק ישראל

\* תודה על ההצעות והערות המועילות שנתנו ג'פרי קמפבל, צבי הרקוביץ, דניאל נתן, סיגל ריבון, יוסי יכין, השופט האנונימי והמשתתפים בסדנה הכלכלית של המרכז הבינתחומי הרצליה, המשתתפים בכנס השנתי של CEBRA, והמשתתפים בסמינר החטיבתי בבנק ישראל. כל טעויות שנתרו הן שלי. לבסוף אני מודה לדוד אטון ודפנה קובי על עבודתם היוצאת מן הכלל כעוזרי מחקר.

ארי קוטאי, בנק ישראל, חטיבת המחקר – דוא"ל : [ari.kuai@boi.org.il](mailto:ari.kuai@boi.org.il)

**הדעות המובעות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדתו של בנק ישראל**

**חטיבת המחקר, בנק ישראל, ת"ד 780 ירושלים 91007**

**Research Department, Bank of Israel, POB 780, 91007 Jerusalem, Israel**

# **אמידת ההשפעה של "הכוונה לעתיד" עבור משק קטן ופתוח: ישראל כמקרה בוחן**

**קוטאי ארי**

**תקציר**

המאמר אומד את השפעתה של "הכוונה לעתיד" (Forward Guidance) עבור משק קטן ופתוח ומשתמש בישראל כמקרה בוחן. אני מציע בעבודה זו גישה אלטרנטיבית לשיטה הסטנדרטית של Gürkaynak et al (2005), שמשחררת את הנחת המבנה הקבוע ואומדת את ההשפעה עבור כל מאורע וטווח לפדיון בנפרד. כלומר, ההנחה שההשפעה היחסית של זעזועי "הכוונה לעתיד" על פני עקום התשואות היא קבועה לאורך זמן, ללא תלות במידע הגלום בכל הודעת "הכוונה לעתיד" - משוחררת. במסגרת גישה זו, מתבצע גם פיקוח על זעזועים גלובליים על רקע ההערכה שהשפעתם עבור משק קטן ופתוח לא זניחה. תוצאות המחקר מעלות שיש מתאם גבוה בין הזעזועים שנגזרים משתי השיטות, אולם, במקרים שבהם הזעזועים השפיעו בעיקר על טווחים מסוימים לפדיון, השיטה הסטנדרטית מובילה לזיהוי לא מדויק. התוצאות מראות שחשוב כי קובעי המדיניות יקחו בחשבון על אילו טווחים לפדיון משפיעה כל הודעת "הכוונה לעתיד" שהם מפרסמים. בהתאם לתוצאות המחקר נמצא גם שלחלק מהודעות "הכוונה לעתיד" המרכזיות שפורסמו על ידי בנק ישראל, הייתה השפעה משמעותית על עקום התשואות.

**מילות מפתח: מדיניות מוניטרית, הכוונה לעתיד, משקים קטנים ופתוחים.**

**מספרי סיווג: E43, E33, E52, E58 JEL.**

מרץ 2020

# Measuring the Effect of Forward Guidance in Small Open Economies: The Case of Israel

Ari Kutai<sup>1</sup>

## Abstract

In this paper, I measure the effect of forward guidance in a small and open economy using Israel as a case study. I suggest an alternative approach to the standard method of [Gürkaynak et al. \(2005\)](#) that relaxes the assumption of constant structure and estimates the effect of forward guidance (FG) separately for each shock and term to maturity. Namely, I relax the assumption that the relative effect is fixed across maturities for every FG shock, regardless of the information contained in each FG statement. This approach also controls for global shocks under the assessment that their impact may not be negligible in a small open economy. I find that while the estimates of the shocks from both methods are highly correlated, in cases where the FG shocks mainly affect specific terms to maturity the standard method leads to imprecise identifications. The results suggest that policymakers should take into consideration which term to maturity each FG statement impacts. In addition, I show that some of the main FG statements made by the Bank of Israel had a significant effect on yields.

JEL classification codes: E43, E44, E52, E58.

Keywords: Monetary Policy, Forward Guidance, Small Open Economies.

First Version: Dec. 2017

# **אמידת ההשפעה של "הכוונה לעתיד" עבור משק קטן ופתוח: ישראל כמקרה בוחן**

ארי קוטאי

מרץ 2020

## **תקציר**

המאמר אומד את השפעתה של "הכוונה לעתיד" (Forward Guidance) עבור משק קטן ופתוח ומשתמש בישראל כמקרה בוחן. אני מציע בעבודה זו גישה אלטרנטיבית לשיטה הסטנדרטית של Gürkaynak et al (2005), שמשחררת את הנחת המבנה הקבוע ואומדת את ההשפעה עבור כל מאורע וטווח לפדיון בנפרד. כלומר, ההנחה שההשפעה היחסית של זעזועי "הכוונה לעתיד" על פני עקום התשואות היא קבועה לאורך זמן, ללא תלות במידע הגלום בכל הודעת "הכוונה לעתיד" - משוחררת. במסגרת גישה זו, מתבצע גם פיקוח על זעזועים גלובליים על רקע ההערכה שהשפעתם עבור משק קטן ופתוח לא זניחה. תוצאות המחקר מעלות שיש מתאם גבוה בין הזעזועים שנגזרים משתי השיטות, אולם, במקרים שבהם הזעזועים השפיעו בעיקר על טווחים מסוימים לפדיון, השיטה הסטנדרטית מובילה לזיהוי לא מדויק. התוצאות מראות שחשוב כי קובעי המדיניות יקחו בחשבון על אילו טווחים לפדיון משפיעה כל הודעת "הכוונה לעתיד" שהם מפרסמים. בהתאם לתוצאות המחקר נמצא גם שלחלק מהודעות "הכוונה לעתיד" המרכזיות שפורסמו על ידי בנק ישראל, הייתה השפעה משמעותית על עקום התשואות.

**מספרי סיווג: E43, E44, E52, E58.**

**מילות מפתח: מדיניות מוניטרית, הכוונה לעתיד, משקים קטנים ופתוחים.**

גרסה ראשונה: דצמבר 2017

## 1. הקדמה

המשבר הפיננסי העולמי הביא בנקים מרכזיים רבים להפחית את הריבית המוניתרית לאפס או עד למחסום הריבית האפקטיבית (ELB). בבואם להתמודד עם אילוץ זה, השתמשו בנקים מרכזיים בכלים מוניתריים לא קונבנציונליים, לרבות "הכוונה לעתיד", רכישת נכסים בהיקף נרחב והתערבות בשוק המט"ח. מאמר זה מתמקד בזיהוי ומדידה של השפעתה של "הכוונה לעתיד" (Forward Guidance) על משק קטן ופתוח ומשתמש בישראל כמקרה בוחן. המאמר טוען כי ייתכן שהשיטה הסטנדרטית של Sack, Gurkaynak, ו-Swanson (2005) (להלן - GSS) אינה מתאימה למשק קטן ופתוח וכי האומדן שלהם ל"הכוונה לעתיד" מגלם באופן חלקי את השפעתם של זעזועים גלובליים. כמו כן, המאמר בוחן את תקפותה של ההנחה הבסיסית המשתמעת משיטתם: ההנחה ש"הכוונה לעתיד" משפיעה על עקום התשואות במבנה קבוע - כלומר, שההשפעה היחסית על פני טווחים שונים לפדיון הינה קבועה בגין כל הודעת "הכוונה לעתיד" (בניגוד להשפעה דיפרנציאלית), ללא קשר למידע הכלול בכל הודעה. המאמר טוען כי הנחה זו עלולה להביא לזיהוי לא מדויק, בעיה שאינה בהכרח ייחודית למשק קטן ופתוח.

במאמר זה, המושג "הכוונה לעתיד" מתייחס לתקשור מידע אודות התוואי העתידי של הריבית המוניתרית של בנק מרכזי: כלומר כל התקשורת של הבנק אשר משפיעה על ציפיות השוק לגבי ההתנהלות העתידית של המדיניות המוניתרית, בניגוד לקביעת שיעור הריבית המוניתרית בהווה.<sup>1</sup> לפיכך, המונח "הכוונה לעתיד" כולל התחייבות של הבנק המרכזי לגבי התוואי העתידי של הריבית ("Odyssean"), תקשורת המספקת הכוונה לגבי התוואי הצפוי של המדיניות המוניתרית ("Delphic"), ומידע מסוגים אחרים המביא את הציבור לעדכן את ציפיותיו לגבי תוואי הריבית,<sup>2</sup> כגון חדשות המשפיעות על הערכות הציבור לגבי מידת ה"נציות" של הבנק המרכזי (כלומר, נכונותו להעלות את הריבית עקב עלייה באינפלציה או פער תוצר חיובי).

ניתוח ההשפעות של "הכוונה לעתיד" קיבלה חשיבות נוספת לאחר המשבר הפיננסי, שבעקבותיו הורידו בנקים מרכזיים רבים את שיעור הריבית המוניתרית שלהם ל-ELB. תקשור מידע הפך לכלי מדיניות מוניתרית מרכזי, שבו משתמשים בנקים מרכזיים להשגת הרחבה מוניתרית נוספת על ידי ניהול ציפיות הציבור.<sup>3</sup> על אף שכיחותו, המנגנון של כלי מדיניות זה נותר לא ברור.

הספרות האמפירית אודות מדיניות מוניתרית הראתה כי "הכוונה לעתיד" היא כלי מוניתרי יעיל - המשפיע בממוצע על עקום התשואות (ראו לדוגמה, GSS). עם זאת, מאמר זה טוען כי חשוב שקובעי המדיניות יבינו טוב יותר את המנגנון - במיוחד את ההשפעה של כל זעזוע "הכוונה לעתיד" ספציפי - שכן כל הודעה מעבירה מידע שונה. המאמר טוען כי השיטה הסטנדרטית של GSS אינה מתאימה למטרה זו, שכן היא מטילה מגבלה - שההשפעה היחסית של "הכוונה לעתיד" בין תשואות של טווחים שונים לפדיון הינה קבועה על פני זמן. בפרט, על פי המתודולוגיה של GSS, אין זה ייתכן שזעזועי "הכוונה לעתיד" מסוימים ישפיעו על החלק הקצר של עקום התשואות ואילו אחרים - על החלק הארוך. אני טוען כי מגבלה זו עלולה להוביל לזיהוי לא מדויק של הזעזוע או הטווח לפדיון המושפע. דוגמה מדוע

<sup>1</sup> הגדרה דומה משמשת ב-Swanson (2017), המגדיר את "הכוונה לעתיד" כמרכיב בהודעות ה-FOMC המעביר מידע על התוואי העתידי של שיעור הריבית לטווח הקצר מעל ומעבר לשינויים ביעד הריבית של הבנק הפדרלי.

<sup>2</sup> לפרטים נוספים אודות ההבחנה בין "הכוונה לעתיד" מסוג "Odyssean" לבין הכוונה לעתיד מסוג "Delphic" ראו את Campbell (2013).

<sup>3</sup> בנאומה ב-3 במרץ, 2017, ציינה יו"ר הפדרל ריזרב, ג'נט ילן, כי לאחר שהפדרל ריזרב הוריד את יעד הריבית של הבנק הפדרלי לכמעט אפס בסוף שנת 2008, הוא עשה שימוש בכלים מוניתריים חדשים כדי להביא להרחבה נוספת, בעיקר באמצעות הודעות "הכוונה לעתיד" ורכישות של ניירות ערך בהיקף ניכר, אשר אפשרו לפד להגדיל את התמיכה הנדרשת בכלכלת ארה"ב באמצעות הפחתה של ריביות ארוכות טווח והקלה על התנאים הפיננסיים (ראו <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/yellen20170303a.htm>).

חשוב שקובעי המדיניות יבינו אילו טווחים לפדיון הושפעו (טווח קצר או ארוך) ניתן לראות מתוך כלי המדיניות המוניטרית "פעולת תפנית" ("Operation Twist"), כלי מדיניות שנועד לגרום להשפעה שונה על טווחים שונים לפדיון.<sup>4</sup> זאת ועוד - מאמר זה טוען כי ייתכן שהשיטה הסטנדרטית אינה מתאימה למשק קטן ופתוח בפרט, מכיוון שאומדן ה-GSS מגלם באופן חלקי בלבד את השפעת הזעזועים הגלובליים.

מחקר זה משווה בין זעזועי "הכוונה לעתיד" המתקבלים משתי שיטות לא מבניות.<sup>5</sup> השיטה הראשונה היא בהתאם ל-Gurkaynak et al. (2005), באופן דומה למוצג ב-Swanson (2017). גישה זו בוחנת את תגובות מחירי הנכסים בחלון צר בסמוך להודעה המוניטרית של בנק מרכזי באמצעות שימוש בנתונים בתדירות גבוהה, ומחשבת את שני הפקטורים הראשונים הנגזרים משיטת ניתוח הרכיבים העיקריים (Principle Component Analysis). על פי GSS ו-Swanson (2017), לאחר סיבוב (rotation) נאות של פקטורים אלה, ניתן לפרשם כשינויים בשיעור הריבית המוניטרית וכשינויים ב"הכוונה לעתיד". מאז פורסמה שיטת GSS נעשה שימוש נרחב בשיטתם ומאמרים רבים השתמשו במתודולוגיה שלהם (לדוגמה Brand et al. (2012); Campbell et al. (2010)).

שיטת ה-GSS מניחה כי "הכוונה לעתיד" היא כלי מדיניות "חד-ממדי" - כי סוגים שונים של זעזועי מידע שמקורם ב"הכוונות לעתיד" משפיעים באותו אופן על עקום התשואות. ההנחה היא כי כל זעזוע "הכוונה לעתיד" משפיע על עקום התשואות באותן טווחים לפדיון, כאשר ההבדל בין הזעזועים הוא רק בגודלם או בכיוונם. כתוצאה מכך, שיטת ה-GSS אומדת את ההשפעה הממוצעת על עקום התשואות. במקרה של שינוי בשיעור הריבית המוניטרית, סביר להניח הנחה כזו. עם זאת, במקרה של "הכוונה לעתיד", כל הודעה שונה מרעוה ולכן, ככל הנראה, היא עשויה להשפיע על עקום התשואות באופן שונה בהתאם למידע שהיא כוללת.<sup>6</sup>

כדי לבחון האם הודעות "הכוונה לעתיד" שונות משפיעות באופן דיפרנציאלי על התשואות, אני משתמש בגישה חלופית. בדומה ל-GSS, גישה זו מסתמכת גם על תגובות מחירי הנכסים בחלון קצר בסמוך להודעה המוניטרית של הבנק המרכזי תוך שימוש בנתונים בתדירות גבוהה; עם זאת, זעזועי ה"הכוונה לעתיד" מחושבים בנפרד בגין כל הודעה מוניטרית וכל נכס. ספציפית, נאמדת רגרסיה של השינוי בתשואות אגרות החוב על שני משתנים מסבירים - השינוי הבלתי צפוי בריבית המוניטרית לטווח הקצר והשינוי באג"ח ממשלת ארה"ב המקבילה, המהווה משתנה אקסוגני במשקים קטנים ופתוחים. הרגרסיה נאמדת בנפרד לכל טווח לפדיון.

אני טוען, שהשאריות הנובעות מרגרסיות אלה הן מועמדות טובות לאומדני השפעת ה"הכוונה לעתיד" לטווחים שונים לפדיון. על מנת לפרש את השאריות הללו כ"הכוונה לעתיד", עלינו להיות משוכנעים תחילה כי לא היו חדשות כלכליות רלוונטיות אחרות (זרות או מקומיות) במהלך חלון הזמן

<sup>4</sup> תוכנית "פעולת תפנית" שימשה לראשונה בשנת 1961 להפחתת הריבית לטווח הבינוני-ארוך תוך שמירה או העלאה של שיעור הריבית לטווח הקצר יותר, במטרה להגביר את הפעילות מבלי להחמיר את מאזן התשלומים ולמנוע, בין היתר, עלייה בתזרים השלילי של זהב. לפרטים נוספים אודות תוכנית "פעולת תפנית", ראו את Swanson (2011).

<sup>5</sup> המאמר אומדן זעזועי ההכוונה לעתיד משתי שיטות לא מבניות שאינן כופות הנחות לגבי המודל הכלכלי, כמו כן, הוא מזהה זעזועי הכוונה לעתיד מסוגים שונים בין היתר, *Odyssean* ו-*Delphic*. גישה זו שונה מ-Ben Zeev et al. (2020), שמוזהים זעזועים מסוג *Odyssean* בלבד, באמצעות הוספת הנחות מבניות על הכלכלה. באופן ספציפי, במאמרם הם מזהים את הזעזועים שמסבירים באופן מקסימלי את השונות העתידית בשאריות הנגזרות מכלל טיילור. (Campbell et al. (2012) משתמשים בשתי הגישות: גישה מבנית וגישה לא מבנית תוך שימוש בנתונים בתדירות גבוהה, לאמידת זעזועי הכוונה לעתיד. לדיון נוסף לגבי הפרשנות של השארית הנגזרת מכלל המדיניות המוניטרית כ-*Odyssean*, ראו את Campbell et al. (2017).

<sup>6</sup> לדוגמה, מידע מסוים עשוי לגרום לעדכון רק של החלק הקצר של עקום התשואות, בעוד שמידע אחר עשוי להשפיע על החלק הארוך.

שנבחן. שנית, כי לא ניתן לייחס את השאריות לכלי מדיניות מוניטרית מסוג אחר, ושלישית - שהשאריות אינן בגדר רעש בלבד.

ניתן להשיג את הראשונה באמצעות חלון זמן קצר בסמוך להודעת בנק ישראל, אך אל לו להיות קצר מדי, אחרת יביא לאומדן חסר של הזעזוע או אפילו לאומדן שגוי לחלוטין.<sup>7</sup> המאמר משתמש בישראל כמקרה בוחן, לאור מספר מאפיינים ייחודיים המקלים על הפקת אומדנים מדויקים יותר ביחס לסוגיות שנדונו לעיל. ראשית, מכיוון שבמדינת ישראל הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מפרסמת את כל הודעותיה זמן רב לאחר החלטות הריבית או לפנייהן, ניתן להשתמש בחלון זמן ארוך יחסית ללא חשש שמא פורסם מידע רלוונטי (זעזועי מידע מקומיים) במהלך חלון הזמן שנבחן. שנית, בניגוד לבנקים אחרים כמו הפדרל ריזרב האמריקני (להלן - "הפד"), הבנק המרכזי של אנגליה והבנק המרכזי האירופי (ECB), לבנק ישראל לא הייתה בשנות המדגם תוכנית לרכישת נכסים בקנה מידה רחב. לכן קל יותר לזהות זעזועי "הכוונה לעתיד" מכיוון שאין צורך להפריד את השפעתה מזו של תוכנית לרכישת נכסים.<sup>8</sup> במשק קטן ופתוח, התשואות עשויות להיות מושפעות מאוד מזעזועים גלובליים. על ידי שימוש בתשואות אג"ח ממשלת ארה"ב כמשתנים מסבירים, אנו יכולים לפקח על אותם זעזועים. יתר על כן, סביר להניח שתשואות אג"ח ממשלת ארה"ב אינן מושפעות משינויים בתשואות של אג"ח ממשלת ישראל. לפיכך, ניתן לפקח על זעזועים גלובליים מבלי להיות נתונים לבעיות אנדוגניות.

החולשה העיקרית בגישה חלופית זו היא שהאומדנים לזעזועי "הכוונה לעתיד" יכללו גם גורם טעות סטוכסטית שמגלם את ההשפעות של גורמים נוספים. לכן, אני מציע שלצורך תיקוף ההנחה המוטלת בספק - האם "הכוונה לעתיד" יש השפעה דיפרנציאלית על התשואות - שארית תזוהה כ"הכוונה לעתיד" בהודעה ספציפית רק אם היא מובהקת סטטיסטית.

גישה חלופית זו דומה לגישה שהוצגה ב-Kohn et al. (2003) במובן ששתייהן מזהות "הכוונה לעתיד" על ידי בחינת שאריות. ב-Kohn et al. (2003), השאריות מחושבות באמצעות רגרסיה בה מפקחים על זעזועים מוניטריים לטווח קצר. עם זאת, הן מחושבות באמצעות שינויים יומיים ולא תוך-יומיים כמו מאמר זה. לכן, היה עליהם להוסיף לרגרסיה אומדנים להתפתחויות מקרו-כלכליות בלתי צפויות.<sup>9</sup> בנוסף, הן לא כללו פיקוח כלשהו בגין זעזועים גלובליים.<sup>10</sup>

מאמר זה מוצא שבימים שכללו פרסום של "מידע חדש" על ידי בנק ישראל, שתי הגישות - גישת ה-GSS והגישה החלופית - מזהות אומדנים גבוהים ומובהקים סטטיסטית ל-"הכוונה לעתיד", דבר המרמז ששניהם אומדנים אינפורמטיביים. כמו כן, אני מוצא שיש מתאם גבוה בין אומדני הזעזועים בשתי הגישות, כ-0.9 לטווחים לפדיון בינוניים וארוכים. אני סבור שלמרות שיש מתאם גבוה לחלק מהטווחים לפדיון, במקרים בהם זעזועי "הכוונה לעתיד" השפיעו בעיקר על טווחים ספציפיים, לדעתי שיטת ה-GSS מובילה להבנה בלתי מדויקת של השפעת ה"הכוונה לעתיד". לדוגמה, כאשר המידע הכלול ב"הכוונה לעתיד" מוביל את השוק לעדכן את הערכותיו לתוואי הריבית לטווח הקצר, בגישת ה-GSS השפעות אלו יכולות להיתפס בטעות כזעזועי ריבית מוניטרית. כתוצאה מכך, השימוש באומדנים אלה עלול להוביל למסקנה שגויה בבחינת ההשפעה של "הכוונה לעתיד" על משתנים כלכליים אחרים (לדוגמה, אומדן ההשפעה של זעזועי "הכוונה לעתיד" על הצריכה, האשראי או על שוק המניות). למרות

<sup>7</sup> כמו במקרה בו השוק לא הספיק להבין את המסר במלואו.

<sup>8</sup> בנק ישראל יישם תוכנית לרכישת נכסים במשך תקופה קצרה, בין מרס 2009 לאוגוסט 2009, לפני התקופה שנחקרה במאמר - אשר החלה בשנת 2010, ובשנים 2020-2021 שאינן כלולות בתקופה שנחקרה במאמר זה.

<sup>9</sup> הם עושים שימוש בנתוני סקר שנערך על ידי Money Market Services כדי לחשב אומדנים (proxies) לחדשות מקרו-כלכליות מפתיעות.

<sup>10</sup> ייתכן שההשפעה של זעזועים גלובליים על התשואות בארה"ב זניחה ולכן אין צורך בפיקוח בגין.

שהניתוח האמור חשוב להערכת האפקטיביות של "הכוונה לעתיד", הבדיקה האחרונה חורגת מהיקף המאמר ומושארת למחקר עתידי. כמו כן, המאמר מוצא שכאשר מריצים רגרסיה של אומדני "הכוונה לעתיד" לפי שיטת ה-GSS על תשואות אג"ח ממשלת ארה"ב, המקדמים מובהקים סטטיסטית. תוצאה זו מאשרת את ההערכה כי, לפחות בישראל, אומדני שיטת ה-GSS ל"הכוונה לעתיד" תופסים גם השפעות גלובליות.

מסקנת המאמר היא כי ההנחה של "הכוונה לעתיד" יש השפעה קבועה בין טווחים שונים לפדיון אינה תמיד נכונה, ובמקרים מסוימים קובעי המדיניות עשויים להגיע למסקנות שגויות אם יניחו אותה. על פי שיטת ה-GSS, די בשני פקטורים בלתי נצפים כדי לאפיין את תגובת מחירי הנכסים על פני חלון זמן קצר בסמוך להודעה המוניטרית בישראל. כתוצאה מכך, אני מסיק כי אומדנים בשיטת ה-GSS מזהים סוג מסוים של זעזוע "הכוונה לעתיד". במילים פשוטות, שיטתם מפרקת את התנועה הבו-זמנית (co-movement) של עקום התשואות לזעזועים המשפיעים על החלק הקצר של עקום התשואות ולזעזועים המשפיעים על החלק הבינוני-ארוך, במקום לפרק אותה לזעזועי ריבית (קונבנציונליים) וזעזועי "הכוונה לעתיד".

יתר המאמר בנוי כדלהלן. חלק 2 מציג מסגרת תיאורטית כללית. חלק 3 מתאר את הנתונים ואת המתודולוגיה המשמשת לאמידת ההשפעה של מדיניות מוניטרית קונבנציונלית ולא קונבנציונלית. חלק 4 דן בתוצאות האמפיריות עבור זעזועי "הכוונה לעתיד" הנגזרים משתי השיטות. בחלק 5 מתבצעות מספר בדיקות עמידות והחלק האחרון מביא את המסקנות.

## 2. המסגרת התיאורטית

חלק זה מציג מסגרת תיאורטית כללית, הדומה לזו המשמשת את Kuttner (2001) לניתוח ההשפעה של זעזועים מוניטריים קונבנציונליים ובלתי קונבנציונליים על עקום התשואות, תוך ביצוע התאמות מעטות לשוק הישראלי. המסגרת אינה מוגבלת לכלל מוניטרי ספציפי ואינה דורשת להגדיר את היחסים המדויקים בין משתנים כלכליים אחרים (לדוגמה, עקומת IS ועקומת פיליפס). עם זאת, היא כן מניחה את השערת הציפיות.<sup>11</sup>

נסמן ב- $R^d$  התשואה ל-d ימים. נניח שהודעה על הריבית המוניטרית מתרחשת ביום t ושהריבית המוניטרית נכנסת לתוקף ביום ה-t +  $h$ .<sup>12</sup> כלומר, הריבית המוניטרית החדשה  $R_{new}^1$  נקבעת ומוכרזת ביום t אך ב-h הימים הבאים, שיעור הריבית המוניטרית בפועל הוא  $R_{old}^1$ . שיעור הריבית החדש יימשך למשך H ימים (לפחות), כך שהריבית המוניטרית שתתקבל בהחלטה הבאה מתוכננת להיכנס לתוקף ביום  $t + h + H$ .<sup>13</sup> על פי השערת הציפיות, וכפי שתואר ב-Kuttner (2001), אנו יכולים לבטא את  $R^d$  ביום  $t + h + H$  כממוצע של הריבית המוניטרית הנוכחית ( $R_{old}$ ), הריבית הבאה והידועה ( $R_{new}^1$ ), ושיעורי הריבית המוניטרית הצפויים בעתיד:

<sup>11</sup> המאמר מניח את השערת הציפיות בעיקר מסיבות מתודולוגיות, על מנת להבין את ערוצי ההשפעה של מדיניות מוניטרית קונבנציונלית ולא קונבנציונלית.

<sup>12</sup> בישראל הריבית המוניטרית החדשה מיושמת מספר ימים לאחר הודעת בנק ישראל.

<sup>13</sup> לפי הנחה זו, ההסתברות שתתקבל החלטת ריבית מוניטרית לא מתוכננת היא אפס.



$$(1) \quad R_{t+}^d = \frac{1}{d} E_t \sum_{j=0}^d R_{t+j}^1 = \frac{h}{d} R_{old}^1 + \frac{H}{d} R_{new}^1 + \frac{d-H-h}{d} E_t [R_{t+h+h}^{d-H-h}]$$

כאשר  $R_{t+h+h}^{d-H-h}$  היא ריבית הפורוורד מיום  $t + h + H$  למשך  $d - H - h$  ימים. לכן, השינוי התוך יומי ביום  $t$  הינו:

$$(2) \quad \Delta R_{t+}^d := R_{t+}^d - R_{t-}^d = \frac{H}{d} (R_{new}^1 - E_t[R_{new}^1]) + \frac{d-H-h}{d} (E_{t+}[R_{t+h+h}^{d-H-h}] - E_{t-}[R_{t+h+h}^{d-H-h}])$$

כפי שניתן לראות במשוואה 1 ובמשוואה 2, ההשפעה הישירה של שינוי בשיעור הריבית המוניטרית נובעת מהיותה בלתי צפויה  $R_{new}^1 - E_t[R_{new}^1]$ , שהינה פרופורציונלית ל- $\frac{H}{d}$  ולכן פוחתת ב- $d$ . עם זאת, ההשפעה של זעזוע ריבית מוניטרית נובעת גם מעדכון ההערכות לגבי ריבית הפורוורד  $R_{t+h+h}^{d-H-h}$  ומכיוון ש- $H$  קטן יחסית ל- $d$ , ההשפעה העקיפה, דרך ריבית הפורוורד היא המשמעותית יותר. מכאן אנו יכולים להסיק מדוע ההשפעה של "הכוונה לעתיד" יכולה להיות גם גדולה מאוד, מכיוון שהיא עשויה להוביל לעדכון בהערכות לגבי ריבית הפורוורד.

בהקשר זה חשוב לציין כי מעבר להשפעתה על התוואי הצפוי של הריבית המוניטרית, "הכוונה לעתיד" עשויה להשפיע גם על פרמיית הסיכון. התשואות על נכסים פיננסיים כוללות פרמיית סיכון המפצה על חוסר הוודאות לגבי שיעור הריבית בעתיד. כאשר בנק מרכזי נוקט צעדים המגבירים את הוודאות בתחום זה, הוא מקטין את פרמיית הסיכון ועל ידי כך מפחית את שיעורי הריבית. במילים אחרות, "הכוונה לעתיד" משפיעה על ריביות ארוכות טווח, הן על ידי השפעה על שיעורי הריבית חסרת סיכון הצפויים והן על ידי הפחתת פרמיות הסיכון.

### 3. המסגרת האמפירית

#### 3.1 נתונים

על מנת להעריך את יעילותה של מדיניות מוניטרית קונבנציונלית ולא קונבנציונלית בישראל, אני בוחן את המועדים והשעות של הודעות מדיניות מוניטרית מפברואר 2010 עד דצמבר 2016. במהלך אותה תקופה, פורסמו הודעות ריבית מוניטרית בתדירות קבועה, 12 פעמים בשנה, בסמוך לסופו של כל חודש. תקופת האמידה כללה 83 דיוני ריבית מוניטרית בבנק ישראל, שמתוכן 82 נקבעו מראש, ואילו הדיון הנוסף היה לא מתוכנן.<sup>14</sup> מתוך 83 הדיונים, 75 נכללו ברגרסיות חלונות הזמן הצרים (פרטים נוספים בסעיף 3.2.2), וחמש תצפיות הושמטו משום שלא התקיים מסחר בבורסה לניירות ערך בתל אביב.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> בפברואר 2013 החליטה הוועדה המוניטרית של בנק ישראל לבטל שני דיוני ריבית מוניטרית בסמוך לחגים; הדיונים נקבעו לסוף אפריל ולסוף ספטמבר. כמתוכנן, הדיון שנקבע לסוף אפריל לא התקיים. עם זאת, ב-13 במאי 2013 התקבלה החלטת ריבית מוניטרית לא מתוכננת. באוגוסט של אותה שנה, הוועדה החליטה לחזור למתכונת של 12 החלטות ריבית בשנה. בהתאם לכך, התקיים דיון בסוף ספטמבר.

<sup>15</sup> חלונות הזמן של ההודעות המוניטריות שלהלן כללו חגים או ימים שאינם ימי עסקים בישראל ולכן לא התקיים בהם מסחר בבורסה: 28 במרס, 2010, 24 באפריל, 2011, 24 בספטמבר, 2012, 25 במרס, 2013 ו-13 במאי, 2013. כפי שמוסבר בסעיף 3.2.2, לפני אפריל 2014 חישבו חלונות הזמן של 30 דקות ושעה אחת - כולל שימוש במחירי אג"ח של היום שלאחר ההודעה המוניטרית.

שלוש התצפיות הנותרות הושמטו מכיוון שלא התקיים מסחר בשוק הריבית הבין-בנקאית בתל-אביב ("תלבור"), ולכן לא ניתן היה לחשב את זעזוע הריבית המוניטרית.<sup>16</sup> שתי תצפיות נוספות הושמטו בגרסיה של חלונות הזמן הארוכים, מכיוון שלא התקיים מסחר בבורסה ביום שלאחר ההודעה.<sup>17</sup> בסיס הנתונים כולל תשואות על אגרות חוב ממשלתיות עם טווח לפדיון של 1, 2, 3, 5, 7 ו-10 שנים.<sup>18</sup> בסיס הנתונים כולל גם ציטוטים של ריביות החלף לעסקאות מסוג OIS מהשער הרשמי של התלבור, המתפרסם מדי יום עסקים באמצעות רויטרס.<sup>19</sup>

## 3.2 מדיניות מוניטרית קונבנציונלית

### 3.2.1 המתודולוגיה

לשם ההשוואתיות, הניתוח מתחיל באמידת ההשפעות של המדיניות המוניטרית הקונבנציונלית בישראל ולאחר מכן מתבצעת השוואה להשפעה הנאמדת של "הכוונה לעתיד". שוק ההון הינו צופה פני עתיד, ולכן נוטה להטמיע את כל המידע אודות פעולות מדיניות צפויות. לכן, על מנת לחקור את השפעת המדיניות המוניטרית על התשואות, יש לבדוד שינויים בלתי צפויים במדיניות. שימוש זה בשינויים בלתי צפויים במדיניות מאפשר לנו גם להתמודד עם סוגיות של אנדוגניות וסימולטניות. לשם כך נעשה שימוש בגרסיה הבאה, אשר נאמדת לעתים קרובות בספרות:

$$(3) \quad \Delta y_t = \alpha + \beta_1 surprise1_t + \varepsilon_t$$

כאשר  $\Delta y_t$  מציין את השינוי בתשואת האג"ח הממשלתית בחלון זמן הכולל את הודעת המדיניות המוניטרית,  $surprise1_t$  מציין את השינוי הבלתי צפוי בשיעור הריבית המוניטרית (רכיב ההפתעה) ו- $\varepsilon_t$  הוא גורם הטעות הסטוכסטית המגלם את ההשפעה של כל הגורמים הנוספים המשפיעים על התשואה, לרבות "הכוונה לעתיד". אמידת משוואה 3 באמצעות נתונים שבועיים, חודשיים או רבעוניים בעייתית בשל הטיה שנובעת מהשמטת משתנים או מסימולטניות. לדוגמה, השינוי במדיניות המוניטרית עשוי להיות תגובה להתפתחות מקרו-כלכלית שהשפיעה גם על התשואות. על מנת להימנע מבעיות אלה בעת אמידת משוואה 3, מקובל בספרות להשתמש בחלון זמן קצר סביב הודעת הבנק כדי לגזור את השינוי בתשואה: שינוי של יום או יומיים (כמו ב-Kuttner (2001) או אפילו שינויים תוך-יומיים (כמו ב-Bernanke Kuttner (2005), Gurkaynak et al. (2005)). מאמר זה משתמש בחלונות זמן תוך-יומיים או יומיים.

למיטב ידיעתנו, טרם נבחנה בישראל ההשפעה של מדיניות מוניטרית קונבנציונלית באמצעות אינדיקטורים מבוססי שוק כמו חוזים עתידיים (futures contracts) על הריבית. בדרך כלל, הספרות

<sup>16</sup> לא ניתן היה לחשב את הפתעת הריבית המוניטרית בגין ההודעות הבאות, מכיוון שלא התקיים מסחר בשוק התלבור: 27 במאי, 2013, 21 באפריל, 2016 ו-26 בדצמבר, 2016. לפרטים נוספים על אופן חישוב הפתעת הזעזוע המוניטרי, ראו נספח נ-ג'.

<sup>17</sup> בתאריכים שלהלן חלו חגים או ימים שאינם ימי עסקים בישראל ולכן לא התקיים בהם מסחר בבורסה: 24 בספטמבר, 2015 ו-27 באוקטובר, 2016.

<sup>18</sup> בסיס הנתונים כולל ציטוטים של מחירי אג"ח ממשלתיות בתדירות של דקה, ממאגר הנתונים התוך יומיים של הבורסה שבבנק ישראל. במקרים המעטים שבהם חסרים נתונים, נעשה שימוש במחירי העסקאות במקום במחירי הציטוטים. לכל טווח לפדיון, התשואה בה נעשה שימוש היא התשואה לפדיון של אג"ח אם הטווח לפדיון הקרוב ביותר לאותו הטווח. לצורך הניתוח הדינמי בסעיף 4.6, אני משתמש גם בנתוני תשואות שמבוססים על נתוני סוף יום המסחר.

<sup>19</sup> שערי התלבור הרשמיים מתפרסמים גם באתר בנק ישראל, [www.boi.org.il/en/Markets/TelborMarket/Pages/telbor.aspx](http://www.boi.org.il/en/Markets/TelborMarket/Pages/telbor.aspx)

אומדת את זעזועי הריבית המוניטרית באמצעות חוזי עתידיים (לדוגמה, חוזים עתידיים על יעד הריבית של הבנק הפדרלי). אולם, חוזים מסוג זה אינם נסחרים בישראל ולכן, מאמר זה משתמש בחוזי OIS כדי לגזור את הזעזועים. בדומה לחוזים העתידיים, גם חוזים אלה מגלמים את ציפיות השוק לגבי תוואי הריבית, אך נסחרים מעבר לדלפק (OTC).<sup>20</sup>

חוזי OIS דומים מאוד לחוזים עתידיים על הריבית במובן זה ששניהם מכשירים המשמשים לגידור מפני שינויים בריביות קצרות טווח או לביצוע ספקולציות לגבן. בדומה לחוזה עתידי, חוזה OIS כולל שימוש בשיעור ריבית ליום עסקים אחד (overnight), כשיעור הבסיס לרגל המשתנה של החוזה, המוחלף בשיעור ריבית קבועה. עם זאת, ישנם מספר הבדלים יסודיים בין השניים. ראשית, חוזים עתידיים נסחרים בבורסות, ולכן ניתן לעקוב אחר שינויים בציפיות לריבית על ידי תצפית באותו חוזה במועדים שונים.

לעומת זאת, חוזי OIS נסחרים מעבר לדלפק, כך שניתן לדעת את ערכם בעת הנפקתם, אך לא ניתן לדעת את ערכם המעודכן במועד מאוחר, למשל לאחר פרסום הודעה מוניטרית. לכן, כדי לעקוב אחר שינויים בציפיות לריבית המוניטרית, יש להשוות בין שני חוזים - אחד שמונפק לפני ההודעה ואחד שמונפק לאחריה. שנית, בעוד שהמחיר הקובע (settlement price) של חוזים עתידיים מבוסס על הממוצע של שיעורי הריבית האפקטיביים לריבית בחודש הרלוונטי, המחיר הקובע של חוזה ה-OIS נקבע על ידי הרכבה (compounding) של שיעורי הריבית ליום עסקים אחד או על ידי שימוש בממוצע גיאומטרי על פני תקופה נתונה. הדבר הופך את חישוב רכיב ההפתעה למורכב יותר.

לשוק ההחלף (swap) הישראלי שתי תכונות ייחודיות שהינן אטרקטיביות בהיבט הניסיון להסיק את ציפיות השוק לתוואי הריבית המוניטרית. ראשית, בניגוד לשוקי ריבית סמן (benchmark) אחרים כגון ה-LIBOR, שוק התלבור כולל מנגנוני התחייבות לביצוע עסקאות. לכן הציטוט של התלבור מייצג נאמנה את שווי השוק של חוזה ההחלף. שנית, ריבית התלבור כוללת פרמיות סיכון ונזילות נמוכות יחסית. נספח נ-ב' מפרט את המאפיינים של שוק ריביות ההחלף בישראל, ונספח נ-ג' מראה כיצד לחלץ את רכיב ההפתעה ממחיר חוזה ה-OIS. נספח נ-ג' מציג את ההנחות והקירובים הנדרשים, כמו כן, את האומדן (measure) להפתעת המדיניות המוניטרית לשיעור הריבית, השינוי בפועל והשינוי הצפוי (טרם הפרסום) לכל הודעת המדיניות מוניטרית בתקופת המדגם. בנוסף, נספח נ-ג' מציג את ההפתעה בתוואי הריבית המוניטרית לשלושת החודשים הבאים.

### 3.2.2 השפעת המדיניות המוניטרית הקונבנציונלית על התשואות

לוח 1 מציג את תוצאות האמידה של משוואה 3. המשתנה התלוי הוא השינוי בתשואות אג"ח הממשלתיות לטווחים שונים לפדיון - 1, 2, 3, 5, 7 ו-10 שנים - והמשתנה המסביר הוא זעזוע בריבית המוניטרית לשיעור הריבית הנוכחי. כמו ב-GSS, מאמר זה מציג את תוצאות האמידה לחלוטות בגדלים שונים סביב ההודעה המוניטרית.<sup>21</sup> חלון 30 הדקות הוא השינוי בתשואה לאחר 30 דקות של מסחר.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> שיטות חלופיות לאמידת זעזועים מוניטריים בלתי צפויים כוללות שימוש בציפיות החזאים המקצועיים לשינוי הצפוי בריבית (כמו ב-Hussain (2011)), הסקת השינוי הצפוי מריביות פרוורד לטווח קצר, והסקתו באמצעות מודל (כגון VAR או DSGE). ישנם מספר חסרונות לשיטות אלה, כמפורט בנספח נ-א'.

<sup>21</sup> נכון להיום, בנק ישראל מודיע על החלטות הריבית המוניטרית בשעה 16:00, במהלך שעות המסחר. עם זאת, עד אפריל 2014, ההודעה פורסמה בשעה 17:30, לאחר סגירת המסחר בבורסה. עד יוני 2013, המסחר בבורסה הסתיים בשעות 16:24-16:25 (בימים א'-ה'). מאז, המסחר מסתיים בשעות 17:24-17:25 (בימים ב'-ה') ובשעות 16:24-16:25 ביום א'. כתוצאה מכך, עד אפריל 2014, השפעת ההודעה המוניטרית באה לידי ביטוי בשווקים רק ביום שלאחר ההודעה.

<sup>22</sup> ליתר דיוק, 30 דקות של מסחר בשלב המסחר הרציף. עד אפריל 2014, היא מחושבת כהפרש בין התשואה בסוף שלב המסחר הרציף ביום ההודעה (17:13, ו-16:13 בימי א' ולפני יוני 2013) לבין התשואה בשעה 10:00 ביום המחרת. לאחר

לוח 1 כולל שלושה חלונות זמן נוספים: חלון של שעת מסחר אחת, חלון אמצע היום המסתיים בשעה 12:45 ביום שלאחר ההודעה, וחלון יומי המסתיים בסוף יום המסחר הבא.<sup>23</sup>

### לוח 1: תגובת תשואות האג"ח הממשלתיות לשינויים בשיעור ריבית בנק ישראל

| חלון של 30 דקות     |                     |                     |                     |                     |                      |                |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| (1)                 | (2)                 | (3)                 | (4)                 | (5)                 | (6)                  |                |
| 1 שנה               | 2 שנים              | 3 שנים              | 5 שנים              | 7 שנים              | 10 שנים              |                |
| ***0.376<br>(0.082) | ***0.292<br>(0.061) | ***0.232<br>(0.043) | ***0.228<br>(0.038) | ***0.180<br>(0.033) | ***0.145<br>(0.026)  | Surprise1      |
| -0.001<br>(0.004)   | -0.002<br>(0.003)   | -0.005<br>(0.003)   | *-0.004<br>(0.002)  | **0.005<br>(0.002)  | ***-0.006<br>(0.002) | קבוע           |
| 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                   | תצפיות         |
| 0.509               | 0.558               | 0.439               | 0.558               | 0.455               | 0.393                | R <sup>2</sup> |
| חלון של שעה         |                     |                     |                     |                     |                      |                |
| 1 שנה               | 2 שנים              | 3 שנים              | 5 שנים              | 7 שנים              | 10 שנים              |                |
| ***0.386<br>(0.084) | ***0.278<br>(0.058) | ***0.222<br>(0.046) | ***0.197<br>(0.043) | ***0.153<br>(0.036) | ***0.123<br>(0.030)  | Surprise1      |
| 0.000<br>(0.005)    | -0.002<br>(0.003)   | -0.003<br>(0.003)   | -0.005<br>(0.003)   | *-0.006<br>(0.003)  | **0.007<br>(0.003)   | קבוע           |
| 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                   | תצפיות         |
| 0.497               | 0.497               | 0.378               | 0.350               | 0.256               | 0.219                | R <sup>2</sup> |
| חלון אמצע היום      |                     |                     |                     |                     |                      |                |
| 1 שנה               | 2 שנים              | 3 שנים              | 5 שנים              | 7 שנים              | 10 שנים              |                |
| ***0.397<br>(0.097) | ***0.272<br>(0.069) | ***0.218<br>(0.055) | ***0.195<br>(0.056) | ***0.142<br>(0.049) | **0.113<br>(0.047)   | Surprise1      |
| 0.004<br>(0.005)    | 0.001<br>(0.004)    | -0.001<br>(0.004)   | -0.003<br>(0.005)   | -0.007<br>(0.005)   | *-0.008<br>(0.005)   | קבוע           |
| 73                  | 73                  | 73                  | 73                  | 73                  | 73                   | תצפיות         |
| 0.497               | 0.421               | 0.290               | 0.191               | 0.113               | 0.090                | R <sup>2</sup> |
| חלון יומי           |                     |                     |                     |                     |                      |                |
| 1 שנה               | 2 שנים              | 3 שנים              | 5 שנים              | 7 שנים              | 10 שנים              |                |
| ***0.399<br>(0.108) | ***0.290<br>(0.072) | ***0.220<br>(0.047) | ***0.227<br>(0.053) | ***0.184<br>(0.049) | ***0.156<br>(0.042)  | Surprise1      |
| 0.002<br>(0.004)    | 0.004<br>(0.004)    | 0.001<br>(0.004)    | -0.002<br>(0.005)   | -0.004<br>(0.006)   | -0.005<br>(0.006)    | קבוע           |
| 73                  | 73                  | 73                  | 73                  | 73                  | 73                   | תצפיות         |
| 0.554               | 0.404               | 0.329               | 0.213               | 0.131               | 0.102                | R <sup>2</sup> |

סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים.

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

**הערה:** הלוח מציג את תוצאות האמידה של המשוואה הבאה:  $\Delta y_t^m = \alpha + \beta_1 surprise1_t + \varepsilon_t$ .  $\Delta y_t^m$  הוא השינוי בתשואת האג"ח הממשלתיות עם הטווח לפדיון הקרוב ביותר ל- $m$  סביב ההודעה המוניטרית ביום  $surprise1_t$ . היו אומד להפתעה בשיעור הריבית, כמוסבר בטקסט.

<sup>23</sup> אפריל 2014, היא מחושבת כהפרש בין התשואה 15 דקות לפני ההודעה לבין התשואה 30 דקות לאחר ההודעה, כלומר - בין השעות 15:45 ל-16:30. שלב טרום המסחר מתחיל בכל יום בשעה 09:00 ושלב המסחר הרציף מתחיל בשעה 09:30. באופן דומה, חלון השעה האחת מחושב בין התשואה של סוף שלב המסחר הרציף לבין 10:30 לפני אפריל 2014, ולאחר מכן - בין השעות 15:45 ל-17:00. חלונות אמצע היום והחלונות היומיים מחושבים באופן דומה.

כפי שמראה לוח 1, השפעת המדיניות המוניטרית הקונבנציונלית מובהקת ואינה משתנה בהרבה בין חלונות הזמן השונים. תגובת התשואה לשנתיים בעקבות עלייה של נקודת אחוז בשיעור הריבית המוניטרית היא כ-30 נקודות בסיס, בהשוואה ל-45 נקודות בסיס במאמרם של GSS. ההשפעה על טווח לפדיון ארוך יותר (10 שנים) הינו כ-15 נקודות בסיס, בדומה לתוצאות ב-GSS. בנוסף, וכפי שהספרות כבר מצאה, מקדמי האמידה וה- $R^2$  יורדים עם הטווח לפדיון. כמו כן, בדומה לממצאים ב-GSS, ה- $R^2$  יורד ככל שאורך החלון גדל. עם זאת, נראה כי בישראל, בחלק הקצר של העקום (שנה ושנתיים), ה- $R^2$  יחסית יציב (כ-0.5) ללא תלות בגודל החלון. לטווחים ארוכים יותר לפדיון, ה- $R^2$  יורד עם עליית גודל החלון, כמו ב-GSS. רוב הירידה מתרחשת כאשר החלון גדל מחצי שעה לשעה אחת.

### 3.3 זיהוי "הכוונה לעתיד" בישראל

#### 3.3.1 גישה חדשה לחילוף ה"הכוונה לעתיד"

במאמר אני עושה שימוש בשתי גישות שונות לזיהוי השפעותיה של "הכוונה לעתיד": הגישה הסטנדרטית של GSS, באופן דומה למוצג ב-Swanson (2017), ומוסברת בסעיף 3.3.2. הגישה השנייה, החדשה, מוסברת בסעיף זה.

כמו בשיטת GSS, הגישה החדשה לחילוף זעזועי "הכוונה לעתיד" גוזרת אותם מתגובות מחירי נכסים בחלון קצר סביב להודעה המוניטרית. עם זאת, על פי גישה זו (להלן - שיטת השאריות), זעזוע ה"הכוונה לעתיד" מחושב בנפרד לכל הודעה מוניטרית וטווח לפדיון - חישוב שהינו אינטואיטיבי יותר מבחינת האופן שבו אנו חושבים על מידע - כ"רב-ממדי" ולא "חד ממדי". לכל הודעה מוניטרית, אני מחשב את השינוי בתשואה שאינו מוסבר על ידי השינוי הבלתי צפוי בשיעור הריבית המוניטרית או מגורמים ידועים אחרים. על מנת לפרש את יתר השינוי בתשואה כזעזוע ה"הכוונה לעתיד", יש להוכיח כי לא פורסמו שום חדשות רלוונטיות ומשמעותיות במהלך חלון הזמן שנבחר. ניתן לעשות זאת באמצעות חלון זמן קצר בסמוך להודעה המוניטרית של בנק ישראל, אך אל לו להיות קצר מדי, אחרת יביא לאומדן חסר של השפעת ה"הכוונה לעתיד".

ספציפית, לפי גישה זו, אני אומד את משוואה 4 כאשר המשתנים התלויים הם השינויים בתשואות האג"ח לטווחים שונים לפדיון והמשתנים המסבירים הם  $surprise1_t$  והשינוי בתשואות האג"ח המקבילות של ממשלת ארה"ב (אותם טווחים לפדיון). השאריות הנגזרות מרגרסיות אלה,  $\varepsilon_t$ , מועמדות לזעזועי "הכוונה לעתיד".

$$(4) \quad \Delta y_t^m = \alpha + \beta_1 surprise1_t + \beta_2 \Delta r_{m,t}^{US} + \varepsilon_t$$

המשתנה המסביר הראשון במשוואה 4 מפקח על שינוי בלתי צפוי בשיעור הריבית המוניטרית. את ייתר השינוי בתשואה (אילו היינו מפקחים רק על משתנה זה) ניתן לייחס ל"הכוונה לעתיד" או לאחד מהבאים: כלי מדיניות מוניטרית מסוג אחר (למשל, תוכנית לרכישת נכסים), זעזוע חדשות מקומי, זעזועים גלובליים או גורם הטעות הסטוכסטית. בניגוד לבנקים מרכזיים אחרים (כגון הבנק הפדרלי, הבנק המרכזי של אנגליה או ה-ECB), בנק ישראל לא ביצע תוכנית לרכישת נכסים בתקופת המדגם. לכן קל יותר לזהות זעזועי "הכוונה לעתיד", מכיוון שאין צורך להפריד בין זעזועים אלה וזעזועים

שנובעים מתוכנית לרכישת נכסים (לדוגמה, כמו ב- Swanson (2017)).<sup>24</sup>

שימוש בחלון זמן קצר סביב מועד פרסום ההודעה המוניטרית מסייע להתמודדות עם הנקודות השנייה והשלישית שצוינו לעיל, אך פיתרון זה עדיין אינו מושלם, בפרט כאשר משתמשים בחלון זמן מעט רחב יותר (לדוגמה, על מנת להימנע מהערכת חסר של זעזועי "הכוונה לעתיד"). בנוסף, ההנחה כי זעזועים גלובליים הינם זניחים עבור משק קטן ופתוח נראית בלתי סבירה. לפיכך, אני מפקח גם על השינוי בתשואת אג"ח ממשלת ארה"ב עם אותו הטווח לפדיון. פתרון זה אינו ישים בדרך כלל מכיוון שאמידה מסוג זה נתונה לבעיות של סימולטניות ואנדוגניות. אך מכיוון שישראל היא משק קטן ופתוח, ניתן להניח כי תשואות שווקי חו"ל אינן מושפעות מהשינויים בתשואות האג"ח של ישראל.

חלק מהשינוי בתשואה עשוי לנבוע מזעזועי מידע מקומיים. למרבה המזל, בישראל, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מפרסמת את כל הודעותיה בשעה 13:00.<sup>25</sup> כך שכל עוד חלון הבדיקה מסתיים לפני השעה 13:00, סביר להניח שלא פורסם מידע רלוונטי. בדומה לשיטת ה-GSS, זעזועי "הכוונה לעתיד" הנגזרים משיטה זו הם אורתוגונליים לשינוי הבלתי צפוי בריבית המוניטרית.

החולשה העיקרית בשיטה חלופית זו היא שהאומדנים לזעזועי "הכוונה לעתיד" יכללו גם גורם טעות סטוכסטית המגלם את ההשפעות של גורמים אחרים. לכן, לצורך תיקוף ההנחה המוטלת בספק, אני מזהה שארית כ"הכוונה לעתיד" בהודעה ספציפית רק אם היא מובהקת סטטיסטית. אני בוחן זאת באמצעות שתי גישות שונות. ראשית, לאור השערה כי השוק תנודתי יותר בסמוך להודעה המוניטרית של בנק מרכזי, בחרתי - מטעמי שמרנות - להשוות את השארית לטעות התקן במדגם באמצעות מבחן t. שנית, לפי ההערכה שסף זה גבוה מדי (מכיוון שהוא מגלם מידע ולא רק רעש), אני משווה את השארית גם להתפלגות הרעש בימים ללא החלטות ריבית (פרטים נוספים, בסעיף 4.2).

גישה חדשה זו דומה לזו שהוצגה ב- Kohn et al. (2003) במובן ששתיהן מנסות לזהות "הכוונה לעתיד" על ידי בחינת שאריות. בשתי השיטות, השאריות נגזרות לאחר פיקוח על הזעזוע המוניטרי לטווח הקצר. עם זאת, ב- Kohn et al. (2003) השארית מחושבת על ידי שינויים יומיים ולא תוך-יומיים. ככזה, נוספו לרגרסיה משתנים מסבירים נוספים, שמבוססים על נתוני סקרים ומשמשים אומדנים לחדשות מקרו-כלכליות בלתי צפויות, אך לא בוצע פיקוח על זעזועים גלובליים.<sup>26,27</sup>

ניירות ערך של ממשלת ארה"ב נסחרים מעבר לדלפק. לכן, עקרונית, הם נסחרים לאורך כל היום. במאמר אני משתמש בתשואות תחילת וסוף יום המסחר שנלקחו מבלומברג.<sup>28</sup> לצורך אמידת הבנצ'מרק (חלון של שעה אחת), אני משתמש בשינוי בין התשואות בתחילת יום המסחר לסוף יום המסחר של אגרות חוב המקבילות בארה"ב. אציין שמכיוון שהשינויים בתשואות המקבילות בארה"ב אינם תואמים את חלון השעה האחת שלנו, חלק משינויים אלה אינם אמורים להסביר את השינוי בתשואה בישראל, ובמידה מסוימת, אנו סובלים מטעות מדידה. כחלק ממבחני הרגישות, אני בוחן האם התוצאות עמידות לחלונות זמן שונים עבור תשואת אג"ח ממשלת ארה"ב באמצעות נתונים ממקורות אחרים.

<sup>24</sup> בנק ישראל יישם תוכנית לרכישת נכסים לתקופה קצרה - בין מרס לאוגוסט 2009 – ובשנים 2020-2021 שאינן כלולות בתקופה שנחקרת במאמר זה.

<sup>25</sup> יוצא מן הכלל הוא מדד המחירים לצרכן, המתפרסם בשעה מאוחרת יותר. עם זאת, הודעות בנק ישראל בתקופת המדגם שלנו פורסמו בסוף כל חודש, ואילו מדד המחירים לצרכן פורסם ב-15 בכל חודש.

<sup>26</sup> הם משתמשים בנתוני סקר שנערך על ידי Money Market Services.

<sup>27</sup> ייתכן שההשפעה של זעזועים גלובליים על התשואות אג"ח ממשלתיות בארה"ב זניחה ולכן אין צורך לפקח בגינן.

<sup>28</sup> הנתונים מארה"ב הם אג"ח מטיפוס on-the-run המתקבלים מבלומברג (מחיר האמצע - mid-price). תשואות תחילת וסוף יום המסחר של בלומברג מוגדרות כתשואה בשעה 20:00 (שעון ניו יורק) של היום הקודם והתשואה בשעה 17:00, בהתאמה. במדגם של ימים שלא חל בהם מסחר בשוק אגרות החוב האמריקאיות (לדוגמה, אם ההודעה הייתה ביום ראשון) המשתנה מקבל את הערך אפס.

לוח 2 מציג תוצאות למשוואת האמידה 4 בגין חלון הבנצ'מרק של שעה אחת. השינוי בתשואה ל-3 שנים בעקבות עלייה של נקודת אחוז בתשואת אג"ח ממשלת ארה"ב היא 38 נקודות בסיס והינה מובהקת סטטיסטית. המקדמים של תשואות אג"ח ממשלת ארה"ב המקבילות בטווחים ארוכים יותר לפדיון גם מובהקים סטטיסטית, עם אומדן השפעה של 28 נקודות בסיס, ו-24 נקודות בסיס עבור התשואות ל-5 ו-10 שנים, בהתאמה. השינוי בתשואה לשנתיים בעקבות עלייה בתשואת אג"ח ממשלת ארה"ב המקבילה היא 32 נקודות בסיס, אך המובהקות הסטטיסטית היא ברמה של 10 אחוז בלבד. כמו כן, המקדם של תשואת ארה"ב ברגרסיה לשנה אחת אינו מובהק סטטיסטית. בהשוואה לתוצאות המדווחות בלוח 1, לאחר הוספת תשואות של אג"ח של ממשלת ארה"ב לרגרסיות, ה- $R^2$  ברגרסיה לשנה אחת אינו עולה. עם זאת, הוא עולה ב-2, 5, 8, 11 ו-11 נקודות האחוז עבור רגרסיות תשואה ל-2, 3, 5, 7 ו-10 שנים, בהתאמה.<sup>29</sup> לסיכום, תוצאות אלו תומכות בהוספת תשואות אג"ח ממשלת ארה"ב כמשתנים מסבירים לרגרסיות, לפחות ברגרסיות של שנתיים ומעלה. לעומת זאת, לא ברור אם כדאי להוסיף את תשואת אג"ח ממשלת ארה"ב כמשתנה מפקח לרגרסיה לשנה.

## לוח 2: תגובת תשואות האג"ח הממשלתיות לשינויים בשיעור ריבית בנק ישראל

### ותשואות אג"ח ממשלת ארה"ב המקבילות

| המשתנים         | 1 שנה               | 2 שנים              | 3 שנים              | 5 שנים              | 7 שנים              | 10 שנים             |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Surprise1       | ***0.383<br>(0.084) | ***0.276<br>(0.057) | ***0.224<br>(0.045) | ***0.201<br>(0.042) | ***0.157<br>(0.036) | ***0.123<br>(0.030) |
| ארה"ב - 1 שנה   | 0.196<br>(0.187)    |                     |                     |                     |                     |                     |
| ארה"ב - 2 שנים  |                     | *0.319<br>(0.191)   |                     |                     |                     |                     |
| ארה"ב - 3 שנים  |                     |                     | **0.376<br>(0.168)  |                     |                     |                     |
| ארה"ב - 5 שנים  |                     |                     |                     | **0.278<br>(0.116)  |                     |                     |
| ארה"ב - 7 שנים  |                     |                     |                     |                     | **0.278<br>(0.114)  |                     |
| ארה"ב - 10 שנים |                     |                     |                     |                     |                     | ***0.241<br>(0.088) |
| קבוע            | 0.001<br>(0.005)    | -0.001<br>(0.003)   | -0.001<br>(0.003)   | -0.003<br>(0.003)   | -0.003<br>(0.004)   | -0.004<br>(0.003)   |
| תצפיות          | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  |
| R-squared       | 0.498               | 0.515               | 0.425               | 0.427               | 0.365               | 0.331               |

סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים

\*\*\*p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

בשלב זה, שאריות הרגרסיה הן רק מועמדות טובות לזעזועי "הכוונה לעתיד".<sup>30</sup> כדי לבדוק זאת, אני מריץ רגרסיה שבה המשתנים התלויים הם ערכים מוחלטים של המועמדים לזעזועי "הכוונה לעתיד" על משתנה דמה ( $D\_New\_Info$ ) השווה ל-1, כאשר ההודעה לעיתונות על הריבית כוללת "מידע חדש".<sup>31</sup> בקיצור, הכלל מסווג החלטת ריבית ככזו הכוללת "מידע חדש" אם חל שינוי בטקסט של ההודעה

<sup>29</sup> בהשוואה לתוצאות המדווחות בלוח 1, ה- $R^2$  המתואם ירד בנקודת אחוז אחת ברגרסיה לשנה אחת. כמו כן, ה- $R^2$  המתואם עולה בשיעור של 1, 4, 7, 10 ו-11 נקודות אחוז לרגרסיות התשואה של 2, 3, 5, 7 ו-10 שנים, בהתאמה.

<sup>30</sup> לאור התוצאות בלוח 2, האומדן בוצע ללא קבוע (כלומר  $\beta_0 = 0$ ).

<sup>31</sup> בדיקה דומה נעשת ב-GSS, כאשר משתנה הדמה מקבל את הערך 1 בגין תאריכים בהם הייתה הודעת FOMC.



לעיתונות באחד משני החלקים הרלוונטיים, או אם החלטת הריבית לוותה במסיבת עיתונאים. לפרטים נוספים על כלל הסיווג, ראו נספח נ-ד'. מתוך 83 דיוני הריבית המוניטריות שנערכו בתקופת האמידה, 45 מזהות ככוללות "מידע חדש" על פי כלל הסיווג.<sup>32</sup>

פאנל א' בלוח 3 מציג את התוצאות עבור המדגם המלא. התוצאות מאששות את ההשערה לגבי הפרשנות המבנית לשאריות. משתנה הדמה הוא חיובי ומובהק סטטיסטית ברמה של 5 אחוזים באמידה עם השאריות של תקופה לפדיון של שנתיים. המובהקות הסטטיסטית גבוהה עוד יותר - 1 אחוז - עבור הרגרסיה של 3, 5, 7 ו-10 שנים, אך אינה מובהקת סטטיסטית עבור המועמד לזעזוע הכוונה לריבית לשנה אחת. פאנל ב' מציג את התוצאות לאותה בדיקה בה תצפית חריגה - ההודעה המוניטרית מיוני 2015 - הושמטה מהמדגם. החלטת ריבית זו כללה מסיבת עיתונאים ותחזית צוות, שנתפסה כחיובית ומפתיעה.<sup>33</sup> בנוסף, מסיבת העיתונאים כללה את ההכרזה הדרמטית: "נראה שפחתה ההסתברות לכך שנידרש לשימוש בכלים לא קונבנציונליים בתקופה הקרובה". התוצאות נותרות דומות.

### לוח 3: ההשפעה הנאמדת של הודעות שכוללות "מידע חדש" על גודלם של זעזועי ה"הכוונה לעתיד"

#### בהתאם לשיטת השאריות

| לוח א': המדגם המלא – הודעות שכוללות "מידע חדש"                              |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| המשתנים                                                                     | Resid. 1 year       | Resid. 2 year       | Resid. 3 year       | Resid. 5 year       | Resid. 7 year       | Resid. 10 year      |
| D_New Info                                                                  | -0.001<br>(0.008)   | **0.009<br>(0.004)  | ***0.013<br>(0.004) | ***0.013<br>(0.004) | ***0.011<br>(0.004) | ***0.013<br>(0.003) |
| קבוע                                                                        | ***0.024<br>(0.006) | ***0.015<br>(0.002) | ***0.012<br>(0.002) | ***0.011<br>(0.002) | ***0.011<br>(0.002) | ***0.010<br>(0.001) |
| תצפיות                                                                      | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  |
| R-squared                                                                   | 0.000               | 0.050               | 0.098               | 0.123               | 0.091               | 0.159               |
| פאנל ב': הודעות שכוללות "מידע חדש" למעט מסיבת העיתונאים שהתקיימה ביוני 2015 |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| המשתנים                                                                     | Resid. 1 year       | Resid. 2 year       | Resid. 3 year       | Resid. 5 year       | Resid. 7 year       | Resid. 10 year      |
| D New Info                                                                  | -0.001<br>(0.008)   | **0.009<br>(0.004)  | ***0.012<br>(0.004) | ***0.012<br>(0.004) | ***0.009<br>(0.003) | ***0.012<br>(0.003) |
| קבוע                                                                        | ***0.024<br>(0.006) | ***0.015<br>(0.002) | ***0.012<br>(0.002) | ***0.011<br>(0.002) | ***0.011<br>(0.002) | ***0.010<br>(0.001) |
| תצפיות                                                                      | 74                  | 74                  | 74                  | 74                  | 74                  | 74                  |
| R-squared                                                                   | 0.000               | 0.048               | 0.089               | 0.118               | 0.086               | 0.151               |

סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 3.3.2 הגישה הסטנדרטית של ה-GSS

על פי שיטת ה-GSS, מקבצים את מחירי הנכסים למטריצה  $X$  בגודל  $T \times n$ ; כאשר שורות מתייחסות להודעות המוניטריות ועמודות משקפות את  $n$  הנכסים השונים. כל רכיב ב- $X$ ,  $x_{i,j}$ , מייצג את השינוי בנכס ה- $j$  סביב ההודעה המוניטרית ה- $i$ . ניתן להציג את מטריצה  $X$  כ-:

<sup>32</sup> מתוך 45 ההודעות הללו, 43 מזהות לפי כלל הזיהוי של שינוי בטקסט.  
<sup>33</sup> מאז דצמבר 2011, תחזית הצוות של בנק ישראל פורסמה אחת לרבעון, יחד עם פרסום ההודעה לעיתונות על שיעור הריבית. כמו כן, החל מיוני 2015, החלטות ריבית המתפרסמות עם תחזית צוות מעודכנת מלוות במסיבת עיתונאים (אחת לרבעון).  
<sup>34</sup> יונתן כץ, כלכלן ראשי בחברת לידר שוקי הון, אמר: "החלטת אי שינוי בריבית לא ממש הפתיעה, אך לא פסלנו אפשרות להורדת ריבית. מעט הפתיע אותנו הביטחון של בנק ישראל שסביבת האינפלציה שנה קדימה תחזור אל תחום היעד ...". (יכלליסט, 22 ביוני, 2015).



$$(5) \quad X = F\Lambda + \varepsilon$$

כאשר  $F$  היא מטריצה בגודל  $T \times k$  הכוללת  $k$  פקטורים בלתי נצפים ( $k < n$ ),  $\Lambda$  היא מטריצה בגודל  $k \times n$  של משקלות (factor loadings), ו- $\varepsilon$  היא מטריצה בגודל  $T \times n$  של שאריות מסוג רעש לבן. ההשערה ש- $k = 0$  פירושה שהנתונים מתוארים היטב על ידי רעש לבן, במקרה של  $k = 1$  הנתונים מתוארים היטב על ידי פקטור יחיד (לדוגמה, השינוי בריבית המוניטרית), ובמקרה של  $k = 2$  הנתונים מתוארים היטב על ידי שני פקטורים. באופן דומה ל-Swanson (2017), הנכסים שלהלן משמשים לבניית מטריצה  $X$ : הפתעת הריבית, הפתעה בתוואי הריבית ל-3 חודשים, והשינוי בתשואות של אג"ח ממשלתיות עם טווחים לפדיון של 1, 2, 3, 5, 7 ו-10 שנים.<sup>35, 36</sup> בנספח נ-ה', אני בוחן כמה פקטורים נדרשים כדי לאפיין את תגובת מחירי הנכסים בישראל על פני חלוות זמן בגדלים שונים סביב להודעה המוניטרית. אני מוצא שכאשר משתמשים בחלון של שעת מסחר אחת, נדרשים שני פקטורים. שיטת ה-PCA מאפשרת לפרק את הנתונים לקבוצה של פקטורים אורתוגונליים. בהתבסס על תוצאות המבחנים שבנספח נ-ה', נעשה שימוש בשני הפקטורים הראשונים בלבד. למרות שהפקטורים שמתקבלים מסבירים את שיעור השונות המרבי, אין להם פרשנות מבנית (כמו "הכוונה לעתיד" או שינוי בשיעור הריבית המוניטרית). באופן פורמלי, אם  $F$  ו- $\Lambda$  מאפיינים את מטריצה  $X$  כמו במשוואה 5 ו- $U$  היא מטריצה אורתוגונלית, אזי הפקטורים  $\tilde{F} \equiv F \cdot U$  ומטריצת המשקלות  $\tilde{\Lambda} \equiv U' \Lambda$  מייצגים מודל חלופי בעל כוח הסבר זהה ל- $F$ . בהתאם למתודולוגיה של GSS ו-Swanson (2017), מבצעים טרנספורמציה לינארית ל- $F_1$  ו- $F_2$  כדי ליצור שני פקטורים חדשים,  $Z_1$  ו- $Z_2$ , שנותרים אורתוגונליים אך כעת ניתן לתת להם פרשנות מבנית. הטרנספורמציה נקבעת כך שלפקטור השני אין השפעה על ההפתעה המוניטרית הנוכחית (*surprise1*).<sup>37</sup> לאחר מכן,  $Z_1$  ו- $Z_2$  מנופחים/מכווצים כך ש,  $Z_1$  מזיז את ההפתעה המוניטרית הנוכחית (*surprise1*) אחד לאחד ול- $Z_2$  יש השפעה בהיקף דומה ל- $Z_1$  על תשואת האג"ח לשנתיים.

לאחר הטרנספורמציה שתוארה לעיל, השינוי הבלתי צפוי בשיעור הריבית המוניטרית מונע אך ורק על ידי  $Z_1$  ולכן אנו יכולים להתייחס ל- $Z_1$  כמייצג את השינוי הבלתי צפוי בריבית המוניטרית. אין זה מפתיע של- $Z_1$  מתאם גבוה עם האומדן שלנו להפתעה מוניטרית הנוכחית (*surprise1*) - 93 אחוזים. עם זאת, נראה כי ל- $Z_1$  יש מתאם גבוה עוד יותר (97 אחוזים) עם האומדן שלנו להפתעה המוניטרית לשלושה חודשים ( $m3\_surprise$ ), השינוי בצפיית לתוואי הריבית לשלושת החודשים הקרובים.<sup>38</sup> אחת הסיבות לכך ש- $Z_1$  דומה יותר ל- $m3\_surprise$  היא שחלק ממרכיב ההפתעה ב-*surprise1* אינו אלא

<sup>35</sup> נספח נ-ג' מראה כיצד ניתן לחלץ את רכיב ההפתעה של הריבית המוניטרית, ומציג את ההנחות הדרושות.  
<sup>36</sup> Swanson (2017) קיבץ מחירים של נכסים דומים לבניית מטריצה  $X$ . עם זאת, מאמר זה מגדיל את מספר הנכסים עם טווח לפדיון לטווח בינוני על חשבון נכסים עם טווח לפדיון קצר יותר, בשל ההערכה כי "הכוונה לעתיד" עשויה היתה להוביל להערכה מחודשת של ציפיות השוק לתוואי הריבית לטווח ארוך יותר (למעלה משנה).

<sup>37</sup> כלומר, אנו מגדירים מטריצה  $U$   $2 \times 2$  כך שהעמודות מנורמלות לאורך היחידה אחד, ולכן ל- $Z_1$  ו- $Z_2$  יהיה שונות יחידתית כמו לפקטורים המקוריים ( $F_1$  ו- $F_2$ ). שנית, אנו מטילים מגבלה לפיה הם יישארו אורתוגונליים. שלישית, אנו מטילים מגבלה שהרכיב בשורה השנייה של העמודה הראשונה של מטריצה  $\tilde{\Lambda}$ ,  $\tilde{\lambda}_{2,1} = 0$  (כלומר ל- $Z_2$  אין השפעה על *surprise1*). לפרטים נוספים, ראו את Gurkaynak et al. (2005).

<sup>38</sup> המתאמים עם *surprise1* בעת שימוש בחלון 30 הדקות, החלון שמסתיים בשעה 10:30 בבוקר, חלון אמצע היום וחלון סוף היום עם *surprise1* דומים מאוד: 94, 93, 92 ו-91 אחוזים בהתאמה. המתאמים עם המשתנה *m3\_surprise* הם 98, 97, 97 ו-97 אחוזים, בהתאמה.

מרכיב "העיתוי", כפי שנטען ב-Gurkaynak et al. (2012). במלים אחרות, חלק מזעזועי הריבית המוניטרית היוו רק הפתעה מבחינת העיתוי המדויק שבו השינוי בריבית המוניטרית יתרחש (כלומר, הדיון ריבית הנוכחי או הבא).

לאחר השינוי, הפקטור השני מייצג את כל ההיבטים האחרים המשנים יחד את תשואות האג"ח מבלי לשנות את שיעור הריבית המוניטרית הנוכחי. פקטור זה אמור לייצג "הכוונה לעתיד", אך בשלב זה, כמו קודם לכן, הוא אינו אלא מועמד טוב. בדומה לבדיקה הקודמת, נאמדת רגרסיה בה הערך המוחלט של  $Z_2$  הוא המשתנה התלוי על משתנה הדמה  $D\_New\_Info$ , שהוגדר בסעיף 3.3 לעיל. לוח 4 מציג את התוצאות עבור המדגם כולו. התוצאות מוצגות עבור מודל הבנצ'מרק של חלון של שעה אחת וחלונות חלופיים אחרים. התוצאות מאששות את ההשערה שלנו לגבי הפרשנות המבנית לשני הפקטורים. כצפוי, משתנה הדמה אינו מובהק סטטיסטית ביחס לפקטור שיעור הריבית המוניטרית  $(Z_1)$ , בכל חלונות הזמן. מצד שני, משתנה הדמה נמצא חיובי ומובהק סטטיסטית ברמה של 5 אחוזים בגין פקטור ה"הכוונה לעתיד"  $(Z_2)$ , כאשר משתמשים בחלון אמצע היום. המובהקות הסטטיסטית גבוהה עוד יותר, ברמה של אחוז אחד, בחלון מחצית השעה, חלון השעה האחת והחלון שמסתיים בשעה 10:30 בבוקר. עם זאת, משתנה הדמה מובהק סטטיסטית ברמה של 10 אחוזים בלבד כאשר משתמשים בחלון סוף היום. התוצאות מחזקות את ההערכה לגבי הפרשנות המבנית של שני הפקטורים. נספח נ-ח' מציג את התוצאות עבור אותה בדיקה, בה מושמטת התצפית החריגה מיוני 2015. התוצאות נותרות דומות.

#### לוח 4: ההשפעה הנאמדת של הודעות שכוללות "מידע חדש" על גודלם של הפקטורים (שיטת GSS)

| המשתנים    | ערך מוחלט $Z_1$     |                     |                     |                     |                     | ערך מוחלט $Z_2$     |                     |                     |                     |                     |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|            | 30 דקות             | 1 שעה               | 10:30               | 12:45               | סוף היום            | 30 דקות             | 1 שעה               | 10:30               | 12:45               | סוף היום            |
| D New Info | -0.012<br>(0.020)   | -0.009<br>(0.019)   | -0.009<br>(0.019)   | -0.011<br>(0.020)   | -0.009<br>(0.020)   | ***0.019<br>(0.007) | ***0.021<br>(0.007) | ***0.022<br>(0.007) | **0.019<br>(0.008)  | *0.013<br>(0.007)   |
| קבוע       | ***0.062<br>(0.017) | ***0.062<br>(0.016) | ***0.064<br>(0.016) | ***0.062<br>(0.017) | ***0.061<br>(0.017) | ***0.021<br>(0.004) | ***0.020<br>(0.003) | ***0.015<br>(0.003) | ***0.021<br>(0.004) | ***0.021<br>(0.003) |
| תצפיות     | 75                  | 75                  | 75                  | 73                  | 73                  | 75                  | 75                  | 73                  | 73                  | 73                  |
| R-squared  | 0.005               | 0.004               | 0.003               | 0.005               | 0.003               | 0.098               | 0.100               | 0.102               | 0.058               | 0.040               |

סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים

\*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

## 4. תוצאות

### 4.1 אומדני הכוונה לעתיד תוך שימוש בשיטת GSS

לוח 5 מדווח על ההשפעות של שני הפקטורים המוניטריים  $Z_1$  ו- $Z_2$  על תשואות אגרות חוב ממשלתיות עם טווחים שונים לפדיון - 1, 2, 3, 5, 7 ו-10 שנים.<sup>39</sup> עלייה ב- $Z_1$  גורמת להשפעה הדומה להשפעת

<sup>39</sup> כפי שהוסבר בטקסט, הפקטור  $Z_1$  מנופח/מכווץ כך שהוא מזיז את ההפתעה המוניטרית הנוכחית אחד לאחד ו- $Z_2$  מנופח/מכווץ כך שיש לו אותה השפעה כמו  $Z_1$  על תשואת האג"ח לשנתיים.

*surprise1* שדווחה בלוח 1, בפרט ההשפעה פוחתת בטווחים ארוכים יותר לפדיון. בניגוד לפקטור הריבית המוניטרית ( $Z_1$ ), ההשפעה העיקרית של פקטור ה"הכוונה לעתיד" ( $Z_2$ ) היא על התשואות לטווחים ארוכים יותר, וההשפעה גוברת עם הטווח לפדיון עד שהיא מגיעה לשיאה ב-7 שנים.

**לוח 5: תגובת תשואות האג"ח הממשלתיות לפקטורים המוניטריים  $Z_1$  ו- $Z_2$**

| המשתנים | (1)<br>Surprise 1 | (2)<br>m3_surprise1 | (3)<br>bond 1y | (4)<br>bond 2y | (5)<br>bond 3y | (6)<br>bond 5y | (7)<br>bond 7y | (8)<br>bond 10y |
|---------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| $Z_1$   | 1.000             | 0.734               | 0.517          | 0.354          | 0.269          | 0.219          | 0.162          | 0.131           |
| $Z_2$   | 0.000             | 0.087               | 0.237          | 0.354          | 0.524          | 0.576          | 0.576          | 0.507           |

איור 9 בנספח נ-ו' מציג התפתחות על פני זמן של שני הפקטורים המוניטריים. הנספח מדווח גם על עשר התצפיות הגדולות ביותר של פקטור ה"הכוונה לעתיד", לרבות השינוי בפקטור הריבית המוניטרית, השינוי בפועל בשיעור הריבית המוניטרית, השינוי בפסקאות הרלוונטיות בהודעת הריבית ומפרט האם אותו מועד כלל מסיבת עיתונאים או תחזית מקרו-כלכלית רבעונית.

בנקודה זו יש לציין כי השיטה הסטנדרטית של GSS כוללת הנחה משתמעת של מבנה קבוע לאורך זמן, ללא קשר למידע הכלול בכל הודעת "הכוונה לעתיד". במובן מסוים, שיטת ה-GSS מניחה ש"הכוונה לעתיד" היא כלי מדיניות "חד-ממדי" וכי לפרסום של סוגים שונים של חדשות יש את אותה השפעה על עקום התשואות. במקרה של זעזוע "הכוונה לעתיד", ללא שינוי בלתי צפוי בשיעור הריבית המוניטרית, תהיה לכך השפעה נרחבת לאורך כל עקום התשואות בהתאם למקדמים המפורטים בלוח 5. בפרט, בהתאם לשיטת GSS, המקדמים מייצגים את ההשפעה הממוצעת על כל טווח לפדיון ולכן לא ייתכן שחדשות ישפיעו רק על החלק הבינוני-קצר של עקום התשואות. אני טוען שהדבר עשוי להוביל לזיהוי לא מדויק, שכן ההשפעה של אגרות חוב שהושפעו ואלה שלא הושפעו עוברת מיצוע במהלך תהליך האמידה. בסעיף הבא אני מראה כי הנחה זו אינה תקפה, וכי כל הודעה שמפרסם הבנק המרכזי משפיעה על טווחים אחרים של תקופות לפדיון. בניגוד לשינוי בריבית המוניטרית, כאשר סביר להניח שאותה פעולה חוזרת על עצמה פעם אחר פעם, במקרה של "הכוונה לעתיד" כל הודעה שונה, ולכן יש להניח שתשפיע על עקום התשואות באופן שונה, בהתאם למידע שהיא כוללת.

#### 4.2 אומדני הכוונה לעתיד תוך שימוש בשיטת השאריות

כפי שצוין לעיל, לפי שיטת השאריות שארית מזוהה כזעזוע "הכוונה לעתיד" (בהודעה ספציפית) אם היא מובהקת סטטיסטית. אני בודק זאת באמצעות שתי גישות שונות: בגישה הראשונה אני משתמש במבחן  $t$  וכל שארית מושווית לטעות התקן של המדגם (לאחר השמטת התצפית החריגה ביוני 2015).<sup>40</sup> לוח 6 מציג את ימי הודעת ריבית שבהם זעזוע ה"הכוונה לעתיד" בטווח לפדיון אחד לפחות נמצא מובהק סטטיסטית ברמה של 5 אחוזים.

התוצאות בלוח 6 מחזקות את ההערכה כי יש לפרש את שאריות הרגרסיה כזעזועי "הכוונה לעתיד", שכן רוב התאריכים שנמצאו מובהקים סטטיסטית כללו פרסום של מידע חדש ומשמעותי. בחלק מהמקרים הללו, המידע מגולם בהודעה לעיתונות, בעוד שבמקרים אחרים הוא גולם בתחזית הצוות של בנק ישראל או במסיבת העיתונאים. אך במקרה אחד שנמצא מובהק סטטיסטית, במרס 2011, נראה כי

<sup>40</sup> כל שארית מושווית לסטיית התקן שלה בהתאם לטווח לפדיון.

לא פורסם מידע חדש כלשהו. נראה יותר מתקבל על הדעת שהזעזוע הגדול של ה"הכוונה לעתיד" שהתקבל במועד זה נובע משינוי גדול בריבית המוניטרית והשפעה לא ליניארית העשויה להתקיים. אני משתמש בגישה נוספת לבדיקת המובהקות הסטטיסטית, מתוך הערכה שרווחי הסמך בגישה הראשונה, אשר נגזרו מימי החלטות ריבית, עשויים להיות שמרניים מדי מכיוון שימים אלה בדרך כלל כוללים מידע חדש. בגישה השנייה, אני משווה את השאריות ביחס להתפלגות הרעש בימים שאין בהם פרסומים של מידע חשוב. ספציפית, אני משתמש בהתפלגות ההפרש בתשואות האג"ח, במהלך השעה במהלך היום ("החלוף") שבה חושבו קודם לכן הזעזועים.<sup>41</sup> לכל יום, אני מחשב רווחי סמך באמצעות אחוזונים הנגזרים מחלון המדגם של 201 תצפיות (לפרטים נוספים, ראו נספח נ-ז'). גישה זו מאפשרת גם לשחרר את ההנחה כי התפלגות הרעש קבועה לאורך זמן.

התוצאות המתקבלות משימוש בגישה השנייה מוצגות באיור 1. בהשוואה לגישה הקודמת, נמצאו מועדים נוספים שהינם מובהקים סטטיסטית. תוצאות אלו תומכות בהשערה כי רווחי הסמך בגישה הראשונה שמרניים מדי, לפחות לטווחים לפדיון ארוכים משנתיים: 11, 6, 5 ו-4 מועדים נוספים נמצאו מובהקים סטטיסטית לתקופות פדיון של 3, 5, 7 ו-10 שנים, בהתאמה. כמעט בכל המועדים הנוספים שלעיל, פורסם "מידע חדש" לפי כלל הסיווג.<sup>42</sup> אולם, רק בכמחצית מהמועדים הנוספים שנמצאו מובהקים רק בגישה השנייה, לטווחים לפדיון של שנה ושנתיים (17 ו-9 בהתאמה) פורסם "מידע חדש".<sup>43</sup>

כפי שצוין קודם לכן, חלק מהתוצאות המובהקות שהתקבלו בתשואות לטווח הקצר עשויות לנבוע מאומדן מוטא של המשתנה *surprise1*. השערה זו נבחנת בסעיף 5.1.<sup>44</sup>

<sup>41</sup> מטעמי פשטות, ומכיוון שקיימת אי ודאות לגבי הערכים האמיתיים של מקדמי הרגרסיות, אני משתמש בהפרש בין תשואות האג"ח במקום בשאריות. כמו כן, על פי ההנחה הסטנדרטית, כי הטעות מתפלגת באופן נורמלי, אנו מקבלים רווחי סמך שמרניים יותר.

<sup>42</sup> מובהקות סטטיסטית ברמה של 5 אחוזים. מועד מוגדר ככזה שכלל פרסום של "מידע חדש" על פי כלל הסיווג המתואר בסעיף 3.3. בעוד שבאחת הפעמים, לטווח לפדיון של 5 שנים, המועד לא הוגדר שכלל "מידע חדש" אך פורסמה במקביל תחזית צוות של בנק ישראל, במספר מצומצם של פעמים אין ראיות כלשהן לפרסום מידע חדש: אחת לכל טווח לפדיון של 3 ו-5 שנים ושתיים לגבי טווח לפדיון של 7 שנים.

<sup>43</sup> בעוד שבמועד אחד, לטווח לפדיון של שנה, שלא הוגדר שכלל "מידע חדש" אך פורסמה במהלכו תחזית צוות של בנק ישראל, ביתר המועדים שנמצאו מובהקים סטטיסטית רק בגישה השנייה אין ראיות למידע חדש (8 ו-4 פעמים לטווחים לפדיון של שנה ושנתיים, בהתאמה).

<sup>44</sup> ייתכן שחלק מזעזוע הריבית המוניטרית, כפי שנאמד במשתנה, היה רק זעזוע "עיתוי"—המועד המדויק בו התרחש השינוי בשיעור הריבית.

**לוח 6: זעזועי הכוונה לעתיד שנגזרו משיטת השאריות ונמצאו מובהקים סטטיסטית**

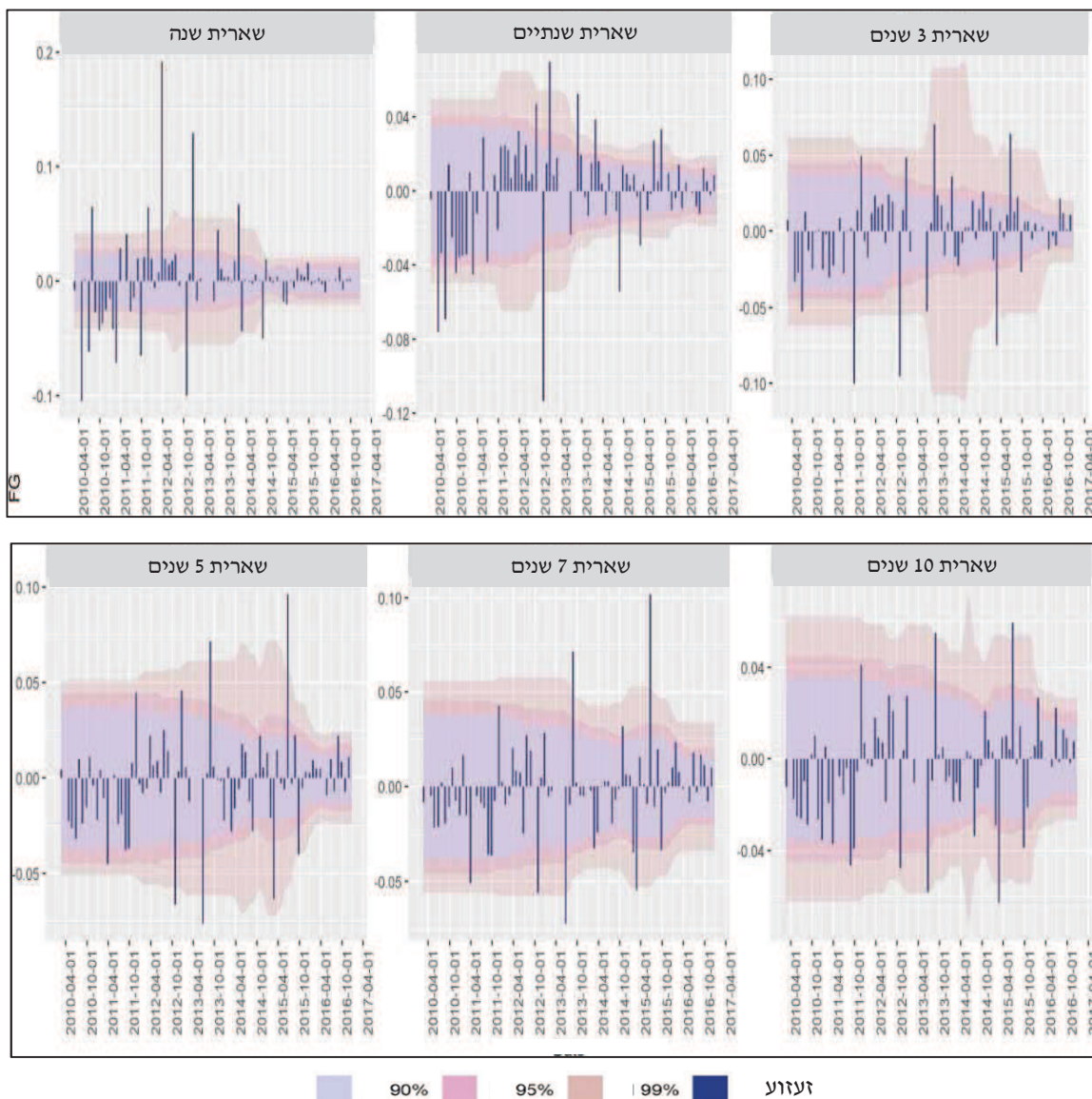
| זעזועי הכוונה לעתיד (שאריות) |          |           |           |           |          | תמצית תיאור של "המידע החדש" |                |            |                                                                                                                                                                                         | תאריך             |
|------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|----------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 10 שנים                      | 7 שנים   | 5 שנים    | 3 שנים    | 2 שנים    | 1 שנה    | הריבית המונית               | מסיבת עיתונאים | תחזית צוות |                                                                                                                                                                                         |                   |
| -0.018                       | -0.005   | -0.023    | -0.033    | **-0.076  | **-0.105 |                             |                |            | הודעה המצביעה על כך שישנם גורמים נוספים התומכים בעליית הריבית, אולם מכיוון ששיעור הריבית הועלה בחודש הקודם, הנגיד החליט להותיר אותו ללא שינוי.                                          | 26 באפריל, 2010   |
| -0.026                       | -0.021   | -0.032    | *-0.052   | **-0.069  | -0.062   |                             |                |            | הודעה המדגישה שהנגיד החליט להותיר את הריבית ללא שינוי לאחר שהביא בחשבון את אי הוודאות הגוברת בכלכלה הגלובלית.                                                                           | 28 ביוני, 2010    |
| *-0.037                      | **-0.051 | *-0.045   | -0.023    | -0.012    | 0.029    | +0.5                        |                |            | בהחלטת ריבית זו, הוחלט להעלות את הריבית המונית ב-0.5 נקודות האחוז במקום השינוי הרגיל של 0.25 נקודות האחוז.                                                                              | 28 במארס, 2011    |
| **-0.046                     | -0.036   | -0.038    | 0.002     | 0.009     | 0.019    |                             |                |            | לאחר תהליך של עלייה הדרגתית בריבית המונית, הודעה זו כוללת הצהרה שמצביעה על כך שהכיוון העתידי של שינויים בריבית המונית אינו ברור.                                                        | 29 באוגוסט, 2011  |
| *-0.039                      | -0.036   | -0.037    | ***-0.1   | -0.021    | -0.065   | -0.25                       |                |            | הרחבה לראשונה לאחר שנים ארוכות של הידוק מוניטרי. ההצהרה מציינת כי ההפחתה בריבית נועדה למוזער את ההשפעות השליליות של ההאטה בפעילות ועליית רמת הוודאות בכלכלה הגלובלית על המשק הישראלי.   | 26 בספטמבר, 2011  |
| 0.018                        | 0.021    | 0.022     | 0.023     | 0.032     | ***0.191 |                             |                | +          | -                                                                                                                                                                                       | 26 במארס, 2012    |
| **-0.048                     | **0.056  | ***-0.066 | ***-0.095 | ***-0.113 | **0.1    | -0.25                       |                |            | המפקח על הבנקים פרסם הנחיה המגבילה את שיעור המימון (LTV) בחלוואת לדיור בעקבות עליות במחירי הדירות ויתרת האשראי על רקע הריבית הנמוכה בשוק המשכנתאות. ההודעה התרחשה במקביל להכרזת הריבית. | 29 באוקטובר, 2012 |
|                              |          |           |           |           |          |                             |                |            | הוועדה המונית הצהירה כי הריבית הופחתה על מנת לתמוך בפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים.                                                                                       |                   |

| זעזועי הכוונה לעתיד (שאריות) |           |           |           |        |          | תמצית תיאור של "המידע החדש" |                |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | תאריך            |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|-----------------------------|----------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 10 שנים                      | 7 שנים    | 5 שנים    | 3 שנים    | 2 שנים | 1 שנה    | הריבית המוניטרית            | מסיבת עיתונאים | תחזית צוות |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
| 0.027                        | 0.028     | *0.046    | *0.049    | **0.07 | ***0.129 | -0.25                       |                | +          | הוועדה המוניטרית החליטה להפחית את שיעור הריבית כדי לספק תמיכה נוספת לפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים.                                                                                                                                                                                                                                                       | 24 בדצמבר, 2012  |
| ***-0.058                    | ***-0.073 | ***-0.076 | *-0.052   | -0.024 | -0.018   |                             |                | +          | הוועדה המוניטרית ציינה שהחליטה להותיר את הריבית ללא שינוי, ולאפשר לצעדים האחרונים שנקטה לבוא לידי ביטוי. עוד צוין, כי הוועדה תמשיך לבחון את השפעת הצעדים שנקטה ותפעל במידת הצורך בעתיד.                                                                                                                                                                                  | 24 ביוני, 2013   |
| **0.055                      | ***0.071  | ***0.072  | **0.07    | *0.053 | 0.01     |                             |                |            | שיעור הריבית שנקבע בתאריך זה אמור היה להיות בתוקף למשך חודשיים. אולם הוועדה הודיעה כי בשל הניסיון שהצטבר ואי הוודאות בשווקים הגלובליים, היא מצאה לנכון לבחון מחדש את המדיניות המוניטרית בסוף החודש הבא, והחליטה לחזור למתכונת של קבלת החלטות ריבית 12 פעמים בשנה.                                                                                                        | 26 באוגוסט, 2013 |
| ***-0.063                    | **0.055   | ***-0.064 | ***-0.075 | -0.03  | -0.018   | -0.15                       |                |            | הוועדה המוניטרית החליטה להפחית את הריבית מ-0.25 אחוז ל-0.10 אחוז. 0.25 אחוז נחשב בעת ההיא למחסום הריבית האפקטיבי. בנוסף הוועדה החליטה לצמצם את המרווח סביב ריבית בנק ישראל (הפרוזדור) בחלון האשראי מ- +0.25 ל- -/0.1 נקודות אחוז.                                                                                                                                        | 23 בפברואר, 2015 |
| ***0.059                     | ***0.102  | ***0.096  | **0.064   | 0.027  | 0.011    |                             | +              | +          | החלטת הריבית כללה מסיבת עיתונאים ותחזית צוות, שנתפסה כחיובית ומפתיעה: יונתן כץ, כלכלן ראשי בחברת לידר שוקי הון, אמר: "...מעט הפתיע אותנו הביטחון של בנק ישראל שסביבת האינפלציה שנה קדימה תחזור אל תחום היעד..." (כלכליסט, 22 ביוני, 2015). מסיבת העיתונאים כללה גם את ההודעה הדרמטית הבאה: "נראה שפחתה ההסתברות לכך שנידרש לשימוש בכלים לא קונבנציונליים בתקופה הקרובה". | 22 ביוני, 2015   |

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

**איור 1: אומדני זעזועי "הכוונה לעתיד" עם רווחי סמך משתנים על פני זמן,**

**הנגזרים מימים ללא פרסום "מידע חשוב"**



כפי שמוצג באיור 1, רווחי הסמך פחתו בהדרגה במחצית השנייה של המדגם, בהתאם לירידה המתמשכת בריבית המוניטרית לכיוון ה-ELB שלה (ראו איור 5 בנספח נ-ג). כתוצאה מכך, מועדים נוספים, שכללו הודעות משמעותיות של בנק ישראל, נמצאו מובהקים סטטיסטית על ידי הגישה השנייה. לדוגמה, המועד בו בנק ישראל הפסיק להצהיר כי המדיניות הנוכחית תחזיר את קצב האינפלציה לטווח היעד "במהלך שנים עשר החודשים הבאים" (24 בספטמבר 2015), וכאשר בנק ישראל הפסיק לקבוע כי הסיכונים לצמיחה הם גבוהים (24 באוגוסט 2016). לסיכום, הראיות האמפיריות הנוספות תומכות בשחרור ההנחה כי התפלגות הרעש קבועה על פני זמן.



### 4.3 השוואה בין שתי הגישות

בחלק זה אני משווה בין זעזועי "הכוונה לעתיד" הנגזרים משתי הגישות. לוח 7 מציג מטריצת מתאמים בין זעזועי "הכוונה לעתיד" הנגזרים משיטת השאריות לבין הפקטורים  $Z_1$  ו- $Z_2$ . בהתאם לתוצאות קיים מתאם גבוה בין זעזועי "הכוונה לעתיד" משתי הגישות: המתאמים בין  $Z_2$  לבין זעזועי "הכוונה לעתיד" משיטת השאריות לטווחים ארוכים לפדיון (5 שנים ומעלה) קרובים ל-0.9. המתאם עם הזעזועים בגין טווח לפדיון של 3 שנים עדיין גבוה (75%), אך הוא נמוך יותר לטווחים קצרים יותר לפדיון. על פי תוצאות אלה, אנו יכולים לקבוע בבטחה כי, בממוצע, הזעזועים הנגזרים משתי השיטות דומים. אולם אם נבחן כל החלטת ריבית בנפרד, ההשפעה של "הכוונה לעתיד" על הטווחים לפדיון של התשואות אינה קבועה, כפי שמוצג בלוח 6.

כדי להמחיש את נקודה זו, אני מתמקד בשלוש החלטות ריבית: 26 באפריל 2010, 29 באוקטובר 2012 ו-22 ביוני 2015.<sup>45</sup> איור 2 מציג את האומדנים משתי השיטות בתאריכים אלה. עבור כל תאריך, הגרף משמאל מציג את ההשפעה של שני הפקטורים ( $Z_1$  ו- $Z_2$ ), והגרף מימין מציג את ההשפעה של "הכוונה לעתיד" בהתאם לשיטת השאריות וההשפעה של הפתעת ריבית מוניטרית (*surprise1*).<sup>46</sup> כאשר אנו משתמשים בשיטת ה-GSS, איננו מזהים זעזועי "הכוונה לעתיד" באפריל 2010, בניגוד לשיטת השאריות, המזהה זעזוע "הכוונה לעתיד" בתשואות של שנה ושנתיים. יתר על כן, באוקטובר 2012, המפקח על הבנקים בבנק ישראל פרסם הנחיה מקרו-יציבותית המגבילה את שיעור המימון (LTV) בהלוואות לדיור. כאשר אנו משתמשים בשיטת השאריות, אנו מזהים זעזועי "הכוונה לעתיד" שליליים ומובהקים סטטיסטית לאורך כל עקום התשואות, כאשר מרבית ההשפעה היא בטווח הקצר. לעומת זאת, על פי שיטת ה-GSS, אנו מזהים את ההשפעה רק על התשואות לטווח הארוך ומזהים זעזוע ריבית גדול, גדול בהרבה מזה שנאמד על ידי *surprise1*. במקרה השלישי (יוני 2015) התקיימה מסיבת עיתונאים שכללה הכרזה דרמטית של הנגידה. על פי שיטת ה-GSS, במועד זה היו זעזועי "הכוונה לעתיד" לטווח קצר, בינוני וארוך, אך על פי שיטת השאריות, הזעזועים היו אך ורק על התשואות לטווח הבינוני והארוך.<sup>47</sup> לסיכום, נראה כי במקרים בהם חדשות השפיעו רק על טווחים ספציפיים, אנו מעריכים את השפעת ה"הכוונה לעתיד" באופן לא מדויק בשיטת ה-GSS, בעיקר בחלק הקצר של עקום התשואות כאשר תופעות אלה נתפסות לעתים על ידי המודל כזעזועי ריבית מוניטרית.

### 4.4 בחינה האם זעזועי "הכוונה לעתיד" תופשים גם את ההשפעה של זעזועים גלובליים

בסעיף זה אני בוחן האם הפקטור  $Z_2$  תופס אלמנטים נוספים שאינם "הכוונה לעתיד". באופן ספציפי, אני בוחן האם האומד משיטת GSS תופס גם את השפעתם של זעזועים גלובליים. לוח 8 מציג את תוצאות הרגרסיה של  $Z_2$  על התשואות אג"ח ממשלת ארה"ב לטווחים שונים לפדיון. במידה והאומדנים ל-ה"הכוונה לעתיד" מדויקים, נצפה כי המקדמים ברגרסיה לא יהיו מובהקים סטטיסטית. עם זאת,

<sup>45</sup> תיאור המידע שפורסם בשלושת התאריכים מוצג בלוח.

<sup>46</sup> האיורים בעמודה השמאלית מציגים את ההשפעה החזויה של כל גורם על התשואות:  $\beta_i^m Z_{i,t}$ . כאשר  $t \in T$  ו- $i \in \{1,2\}$ ,  $m \in \{1,2,3,5,7,10\}$ . האיורים בעמודה הימנית מציגים את השאריות ממשוואה 4 (כלומר, זעזועי "הכוונה לעתיד" בשיטה השאריות), ואת ההשפעה החזויה של שינוי לא צפוי בריבית המוניטרית כפי שנאמדת על ידי המשתנה  $surprise1_t$ :  $\beta^{surprise1}_t$  כך ש- $m \in \{1,2,3,5,7,10\}$  ו- $t \in T$ .

<sup>47</sup> החלטת הריבית במועד זה כללה מסיבת עיתונאים בה נאמרה ההודעה הדרמטית הבאה: "נראה שפחתה ההסתברות לכך שנידרש לשימוש בכלים לא קונבנציונליים בתקופה הקרובה".

התוצאה מאששות את החשש—זעזועי "הכוונה לעתיד" בשיטה GSS אינם מדויקים ומגלמים גם השפעות גלובליות. המקדמים של אג"ח של ממשלת ארה"ב לתקופות של שלוש שנים ומעלה מובהקים סטטיסטית ברמה של 5 אחוזים, והמקדם בטווח של שנתיים מובהק ברמה של 10 אחוזים.

**לוח 7: מטריצת מתאמים בין זעזועי "הכוונה לעתיד" הנגזרים מ"שיטת השאריות"**

**והפקטורים  $Z_1$  ו- $Z_2$**

| שארית<br>שנה 1 | שארית<br>שנים 2 | שארית<br>שנים 3 | שארית<br>שנים 5 | שארית<br>שנים 7 | שארית<br>שנים 10 | $Z_1$ | $Z_2$ |               |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|-------|---------------|
|                |                 |                 |                 |                 |                  |       | 1.00  | $Z_2$         |
|                |                 |                 |                 |                 |                  | 1.00  | 0.00  | $Z_1$         |
|                |                 |                 |                 |                 | 1.00             | 0.02  | 0.88  | שארית 10 שנים |
|                |                 |                 |                 | 1.00            | 0.93             | 0.02  | 0.89  | שארית 7 שנים  |
|                |                 |                 | 1.00            | 0.95            | 0.91             | 0.07  | 0.88  | שארית 5 שנים  |
|                |                 | 1.00            | 0.85            | 0.79            | 0.76             | 0.16  | 0.75  | שארית 3 שנים  |
|                | 1.00            | 0.75            | 0.64            | 0.53            | 0.56             | 0.26  | 0.52  | שארית 2 שנים  |
| 1.00           | 0.71            | 0.59            | 0.44            | 0.33            | 0.35             | 0.32  | 0.27  | שארית 1 שנה   |

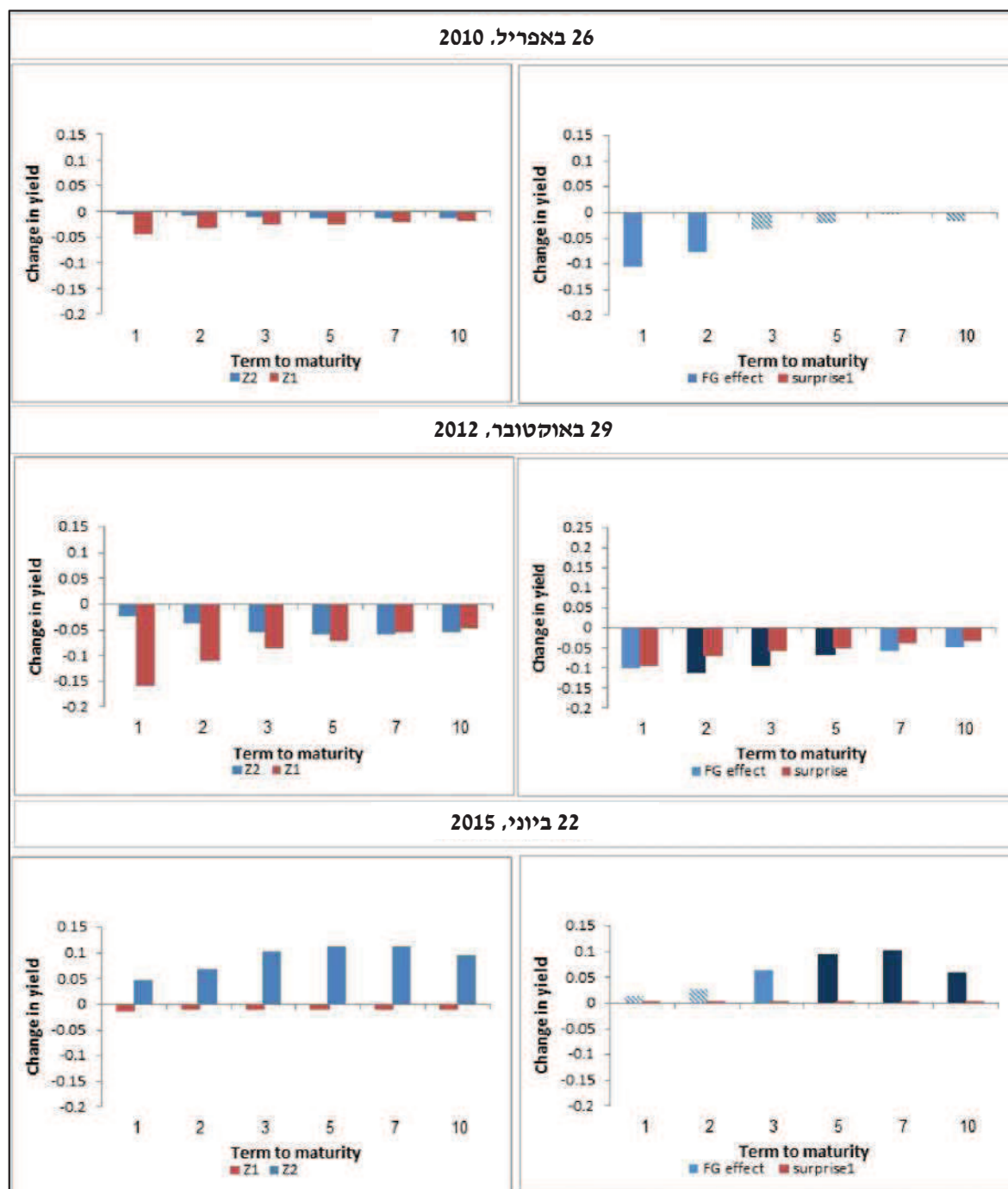
**לוח 8: השפעות של תשואות האג"ח של ממשלת ארה"ב על פקטור ה"הכוונה לעתיד"**

**שנגזר משיטת ה-GSS**

| $Z_2$              |                    |                    |                    |                   |                   |                 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
|                    |                    |                    |                    |                   | -0.006<br>(0.502) | ארה"ב - 1 שנה   |
|                    |                    |                    |                    | *0.752<br>(0.387) |                   | ארה"ב - 2 שנים  |
|                    |                    |                    | **0.718<br>(0.313) |                   |                   | ארה"ב - 3 שנים  |
|                    |                    | **0.469<br>(0.191) |                    |                   |                   | ארה"ב - 5 שנים  |
|                    | **0.467<br>(0.182) |                    |                    |                   |                   | ארה"ב - 7 שנים  |
| **0.455<br>(0.184) |                    |                    |                    |                   |                   | ארה"ב - 10 שנים |
| 0.004<br>(0.006)   | 0.005<br>(0.006)   | 0.004<br>(0.006)   | 0.004<br>(0.006)   | 0.001<br>(0.005)  | -0.000<br>(0.006) | קבוע            |
| 75                 | 75                 | 75                 | 75                 | 75                | 75                | תצפיות          |
| 0.140              | 0.144              | 0.123              | 0.113              | 0.080             | 0.000             | R-squared       |

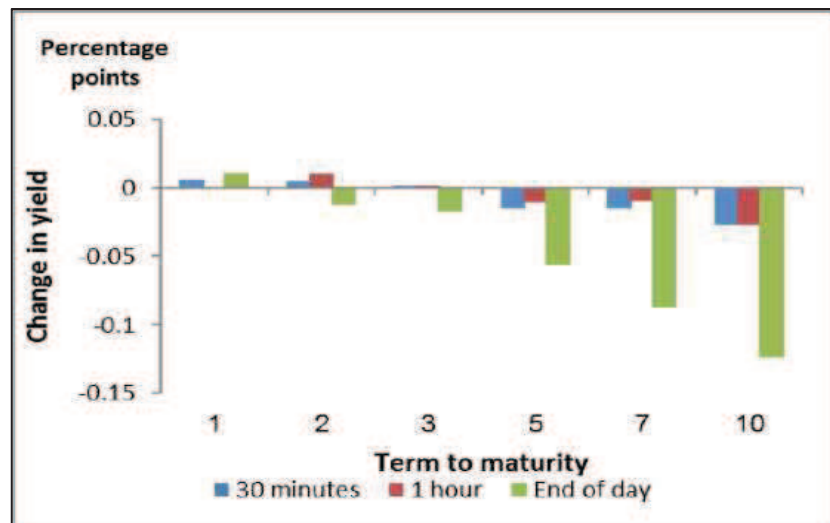
סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים  
\*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

איור 2: אומדני ההשפעה של זעזועי "הכוונה לעתיד" הנגזרים משתי השיטות



הגרפים משמאל מציגים את ההשפעה החזויה של הפקטורים  $Z_1$  ו- $Z_2$  על התשואות:  $\beta_i^m Z_{i,t}$  כאשר  $m \in \{1,2,3,5,7,10\}$ , הגרפים מימין מציגים את אומדני ההשפעה של שיטת השאריות, הצבעים המפוספסים מייצגים השפעה לא מובהקת סטטיסטית, והכחול הבהיר והכהה מייצגים רמות מובהקות סטטיסטיות של 5% ו-1% בהתאמה. הגרפים מימין מציגים גם את ההשפעה החזויה של הפתעת הריבית, כפי שנאמד על ידי המשתנה  $surprise1_t$ :  $\beta^m surprise1_t$  כך ש- $t \in T$  ו- $m \in \{1,2,3,5,7,10\}$ .

### איור 3: תגובות של אג"ח ממשלתיות, 26 באוקטובר, 2015



#### 4.5 זיהוי זעזועי "הכוונה לעתיד" באמצעות חלונות זמן רחבים יותר

סעיף זה בוחן את ההשערה כי שימוש בחלון זמן קצר סביב ההודעה המוניטרית מוביל להערכת חסר של זעזועי "הכוונה לעתיד".

השינוי בשיעור הריבית המוניטרית, מגולם במלואו בשווקים הפיננסיים תוך זמן קצר לאחר פרסומו (כפי שדווח גם בסעיף 3.2.2). אולם, המידע המילולי שמפרסם הבנק המרכזי נתון לפרשנות, ודורש זמן להטמעה מלאה. במיוחד כאשר המידע החדש יכול להתפרש באופן דו-משמעי או שהמידע מורכב. יתר על כן, ההטמעה מושפעת מתגובתם של יתר הפעילים בשוק ההון. לכן, שימוש בחלון קצר מדי עלול להוביל להערכת חסר של זעזועי "הכוונה לעתיד".

תמיכה בהשערה זו ניתן למצוא בהודעה לעיתונות שפרסם בנק ישראל ב-26 באוקטובר 2015, לפיה "הערכת הוועדה המוניטרית היא כי המדיניות המוניטרית תישאר מרחיבה למשך זמן ניכר". ההשפעה הראשונית של הודעה זו הייתה מתונה בלבד: נקודת בסיס אחת על התשואה ל-5 שנים ו-3 נקודות בסיס על התשואה ל-10 שנים (ראו איור 3). עם זאת, ההשפעה בחלון זמן של יום אחד הייתה מובהקת ביותר: 6 ו-12 נקודות בסיס, בהתאמה. אציין כי אומדני ה"הכוונה לעתיד" שמתקבלים על בסיס שתי השיטות במועד זה הם זניחים, 0-2 נקודות בסיס.

נספח נ-ט' מציג תוצאות עבור זעזועי "הכוונה לעתיד" בשיטת שאריות, אך בחלון זמן רחב יותר - חלון אמצע היום. כאמור, מכיוון שחלון האומדן מסתיים לפני השעה 13:00, סביר להניח שלא פורסמו חדשות מקומיות רלוונטיות.<sup>48</sup> בנוסף, אנו ממזערים את ההשפעה של זעזועים גלובליים על ידי שימוש במשתני הפיקוח של תשואות האג"ח של ממשלת ארה"ב. התוצאות - תוך שימוש בחלון אמצע היום - מזהות את כל התאריכים שנמצאו מובהקים סטטיסטית קודם לכן, עם חלון השעה האחת. בנוסף, אנו מזהים ארבעה תאריכים נוספים: 28 בנובמבר, 2011, 25 באוגוסט, 2014, 24 באוגוסט, 2015 ו-26 באוקטובר, 2015.

<sup>48</sup> הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מפרסמת את כל הודעותיה בשעה 13:00, למעט מדד המחירים לצרכן, המתפרסם ב-15 בכל חודש.

למעט אוגוסט 2014, כל המועדים הנוספים כללו פרסום מידע שבכוחו להשפיע על ציפיית לגבי התוואי העתידי של הריבית המוניטרית. בפרט, אני מוצא כי להודעה לעיתונות מאוקטובר 2015 הייתה השפעה מובהקת סטטיסטית על התשואה ל-10 שנים (8 נקודות בסיס), כצפוי מהכרזה כה משמעותית. כאשר אנו מגדילים את החלון עוד יותר עד לסוף יום העסקים ביום למחרת ההודעה, ההשפעה של ההכרזה מתחזקת עוד יותר: 12 ו-8 נקודות בסיס בתשואות ל-10 ו-7 שנים, שתיהן מובהקות סטטיסטית.<sup>49</sup> תוצאות אלה תומכות בהערכה כי במקרים מסוימים, שימוש בחלון תוך-יומי מוביל להערכת חסר של זעזועי ה"הכוונה לעתיד".

#### 4.6 מידת ההתמדה של "הכוונה לעתיד"

כדי לבחון לעומק את האפקטיביות של זעזועי "הכוונה לעתיד", אני מנתח גם את ההשפעות הדינמיות שלהם. ספציפית, אני בוחן עד כמה מתמידה ההשפעה של זעזועי "הכוונה לעתיד" על עקום התשואות. בהתאם ל-Swanson (2017), אני מריץ סדרה של רגרסיות, לאופקים שונים, בצורה הבאה:

$$(6) \quad y_{t-1+h}^m - y_{t-1}^m = \gamma_0 + \gamma_{1,h} M_t + \varepsilon_{t,h}^m$$

כאשר  $t$  מציין ימי הודעות הריבית של בנק ישראל,  $t-1$  מציין את יום העסקים שלפני ההודעה,  $y_t^m$  מציין את תשואת סוף יום המסחר ביום  $t$  עבור אג"ח ממשלתית עם טווח לפדיון  $M_t$ .  $m$  מציין את האומדן לזעזוע ה"הכוונה לעתיד". כל רגרסיה בוחנת בנפרד את ההשפעה של זעזוע "הכוונה לעתיד" על פני אופק של  $h$  ימים. כתוצאה מכך, אנו מקבלים סדרה של מקדמים  $(\gamma_{1,h})$  שמייצגים את מידת ההשפעה של כלי "ההכוונה לעתיד", שמשתנים על פני אופק הזמן  $h$ .  $\varepsilon_{t,h}^m$  הוא ערך השארית הלא מוסברת ביום  $t$  לאופק  $h$  ימים של תשואה עם טווח לפדיון  $m$ . למעשה, הניתוח נעשה בשיטת התחזיות המקומיות (local projection) של Jorda (2005), ללא פיגורים נוספים כלשהם בצד ימין של המשוואה.<sup>50</sup> איור 4 מציג את תוצאות סדרת המקדמים, שמייצגים את מידת ההתמדה של זעזועי "הכוונה לעתיד" על התשואה ל-5 שנים כפונקציה של אופק הזמן ( $h$ ). אנו יכולים לראות שהמקדמים נוטים לרדת ככל שהאופק גדל. אולם, ככל שהאופק גדל, ישנה גם כמות גדולה יותר של חדשות לא מוניטריות המשפיעות על התשואות, ולכן השאריות ורווח הסמך סביב אומדני המקדמים גדלים. הקו הרציף בכל פאנל משרטט את המקדמים  $(\gamma_{1,h})$ , כפונקציה של אופק הזמן ( $h$ ), והשטח הכחול המוצלל מייצג את הרווח סמך של 95 אחוז סביב המקדמים.

אומדן ההשפעה של ה"הכוונה לעתיד" בשיטת GSS נותר דומה עד לאופק של כ-50 יום ונותר כמעט תמיד מובהק סטטיסטית; לאחר כ-50 יום, האומדנים יורדים לכיוון אפס (פאנל ד').<sup>51</sup> תוצאות הניתוח תוך שימוש בשיטת השאריות דומות לתוצאות בשיטת GSS כאשר משתמשים באומדני "הכוונה לעתיד" משיטת השאריות לחמש ו-10 שנים (פאנל א' ו-ב', בהתאמה). מנגד, אומדן "הכוונה לעתיד" משיטת השאריות לשנתיים מראה התמדה נמוכה בהרבה, הוא מתחיל לרדת לאחר 2-3 שבועות (פאנל ג'). עם זאת, איננו יכולים לשלול כי מידת ההתמדה דומה בין כל אומדני ה"הכוונה לעתיד" לאור טעויות

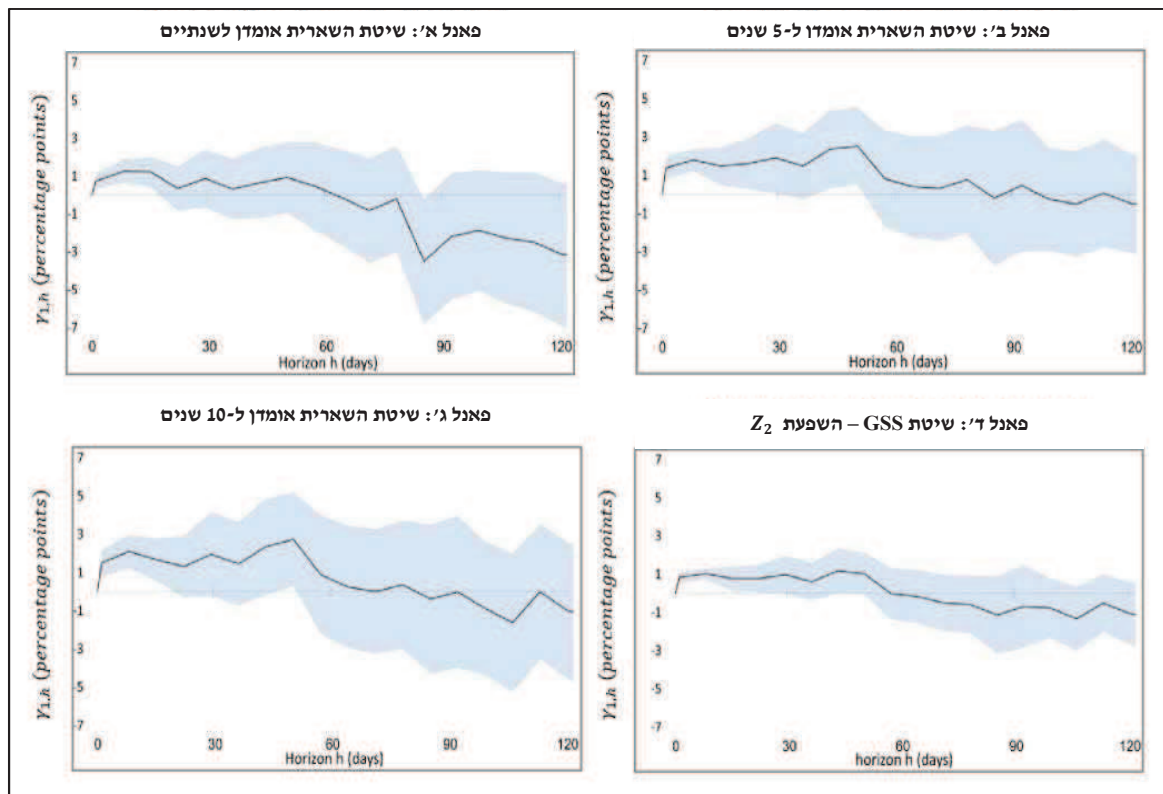
<sup>49</sup> לקבלת תוצאות החלון היומי ניתן לפנות למחבר.

<sup>50</sup> בדומה ל-Swanson (2017) אני מטיל מגבלות על הניתוח. ספציפית, המשתנה התלוי הוא השינוי על פני  $h$  ימים,

<sup>51</sup> הניתוח בסעיף זה מתמקד בהתמדה ולא בגודל ההשפעה מכיוון שאומדני "הכוונה לעתיד" בשיטת GSS מנורמלים.

התקן הגדולות. נספח נ-י"א מדווח על תוצאות ניתוח ההתמדה לכלי הריבית המוניטרית.

#### איור 4: מידת ההתמדה של "הכוונה לעתיד" על תשואת האג"ח הממשלתיות ל-5 שנים



אומדן ההשפעה של "הכוונה לעתיד"  $\gamma_{1,h}$  (קו שחור רציף) על תשואת איגרות החוב הממשלתיות ל-5 שנים, באופקים שונים (h) בין 1 ל-120 יום. רווח סמך 95 (אזור כחול מוצלל), מתבסס על סטיות תקן עמידות (robust). פאנלים א', ב' ו-ג' מראים את ההשפעה הדינמית של שיטת השאריות של האומדנים ל, 2, 5 ו-10 שנים, בהתאמה. פאנל ד' מציג את ההשפעה הדינמית של הפקטור  $Z_2$  (GSS).

## 5. בדיקות עמידות

### 5.1 אומדן חלופי להפתעת זעזוע מוניטרי

כפי שדווח בסעיף 4.3, בחלק מהמקרים זיהיתי זעזועי "הכוונה לעתיד" תוך שימוש בשיטת השאריות אך לא בשיטת ה-GSS, בעיקר כאשר שיטת השאריות מזהה זעזועי "הכוונה לעתיד" לטווח הקצר, אך שיטת ה-GSS תופסת אותם כזעזועים לשיעור הריבית (לדוגמה, באפריל 2010 ואוקטובר 2012; ראו איור 2). מחלוקת זו בתוצאות של שתי השיטות באה לידי ביטוי גם במתאם המשמעותי בין זעזועי "הכוונה לעתיד" לטווח הקצר לבין פקטור הריבית המוניטרית משיטת ה-GSS ( $Z_1$ ) כפי שהוא מוצג בלוח 7 (32%, 26%-16% עם תשואות ל-2, 3 ו-1 שנים).

תוצאות אלו מעלות את החשש שייתכן שהשתמשנו באומדנים לא מדויקים לשינוי הבלתי צפוי בריבית המוניטרית (כלומר,  $surprise1$ ). בסעיף 3.3.2, דווח על מתאם גבוה יותר של  $Z_1$  עם הזעזועים המוניטריים לתוואי הריבית לשלושה חודשים (כלומר,  $m_3\_surprise$ , לעומת המתאם עם האומדן להפתעה מוניטרית לריבית הנוכחית. אחד ההסברים לתוצאות אלו הוא שחלק ממרכיב ההפתעה ב- $surprise1$  הוא "העיתוי" בלבד. הסבר חלופי הוא שאי ההתאמה נובעת מחוסר התקפות של הנחת

המבנה הקבוע. במילים אחרות, ההסבר החלופי מצביע על כך ששיטת ה-GSS מפרקת, למעשה, את התנועה המשותפת של עקום התשואות לזעזועים המשפיעים על החלק הקצר של העקום וזעזועים המשפיעים על החלק הבינוני-ארוך.

כדי לאשש את התוצאות שלנו ולחזק את ההסבר החלופי, אני חוזר על הניתוח לזיהוי זעזועי "הכוונה לעתיד" בשיטת שאריות, אלא שהפעם, במקום להשתמש בהפתעה המוניטרית הנוכחית, אני משתמש בשינוי בציפיות של תוואי הריבית המוניטרית לשלושת החודשים הקרובים ( $m_3\_surprise$ ). לוח 9 מציג את התוצאות לאמידת משוואה 4 (ללא קבוע) עבור חלון הבנצ'מרק של שעה אחת עם המשתנה  $m_3\_surprise$  במקום  $surprise1$ . בהשוואה לתוצאות המדווחות בלוח 2, ה- $R^2$  גבוה יותר לכל הטווחים, בעיקר לתשואות לטווח הקצר: 16 ו-13 נקודות אחוז יותר לתשואות של 1 ו-2 שנים, בהתאמה.

### לוח 9: תגובת תשואות האג"ח הממשלתיות לשינויים בציפיות לתוואי הריבית המוניטרית ל-3

#### חודשים ותשואות האג"ח המקבילות של ממשלת ארה"ב

| המשתנים          | 1 שנה               | 2 שנים              | 3 שנים              | 5 שנים              | 7 שנים              | 10 שנים             |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| $m_3\_surprise1$ | ***0.629<br>(0.055) | ***0.442<br>(0.065) | ***0.350<br>(0.061) | ***0.309<br>(0.057) | ***0.237<br>(0.055) | ***0.190<br>(0.046) |
| ארה"ב - 1 שנה    | 0.082<br>(0.165)    |                     |                     |                     |                     |                     |
| ארה"ב - 2 שנים   |                     | 0.288<br>(0.172)    |                     |                     |                     |                     |
| ארה"ב - 3 שנים   |                     |                     | **0.363<br>(0.142)  |                     |                     |                     |
| ארה"ב - 5 שנים   |                     |                     |                     | ***0.277<br>(0.099) |                     |                     |
| ארה"ב - 7 שנים   |                     |                     |                     |                     | ***0.281<br>(0.095) |                     |
| ארה"ב - 10 שנים  |                     |                     |                     |                     |                     | ***0.264<br>(0.081) |
| תצפיות           | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  | 75                  |
| R-squared        | 0.660               | 0.646               | 0.509               | 0.495               | 0.413               | 0.383               |

סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים

\*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

נספח נ-2 מפרט את זעזועי ה"הכוונה לעתיד" בימים שנמצאו מובהקים סטטיסטית. כל ההודעות שנמצאו מובהקות סטטיסטית באמצעות  $surprise1$  (כמתואר בלוח 6) נותרו מובהקות סטטיסטית. בנוסף, אני מזהה שתי הודעות נוספות בעלות מובהקות סטטיסטית: 25 ביוני 2012 ו-24 בספטמבר 2015, שנראה כי שתיהן כללו פרסום "מידע חדש" עם פוטנציאל להשפיע על ציפיות הציבור. התוצאות שהתקבלו דומות לתוצאות הקודמות. עם זאת, כצפוי, אומדן ההשפעה של זעזועי "הכוונה לעתיד" לטווח הקצר קטנה יותר כעת, מכיוון שמידע שהתפרסם על תוואי הריבית לטווח קצר נתפס כעת על ידי המשתנה  $m_3\_surprise$ . אני מסיק שגם אם קיימת הטיה כלשהי במדידה שלנו לשינוי הבלתי צפוי בשיעור הריבית המוניטרית, הדבר אינו משפיע על מסקנתנו לגבי תקפות ההנחה הנדונה.



## 5.2 אומדנים חלופיים לזעזועים גלובליים

על פי המתודולוגיה האמפירית של שיטת השאריות, אנו ממזערים את ההשפעה של זעזועים גלובליים על ידי שימוש במשתני הפיקוח של תשואות האג"ח של ממשלת ארה"ב. כאמור, אני משתמש בשינוי בתשואות המקבילות באג"ח של ממשלת ארה"ב בין תחילת יום המסחר לסופו, שנלקחו מבלומברג.<sup>52</sup> תשואות תחילת וסוף יום המסחר נלקחות מבלומברג בשעה 20:00 שעון ניו יורק של היום הקודם (03:00 שעון תל אביב) ובשעה 17:00 שעון ניו יורק (00:00 לפי שעון תל אביב), בהתאמה.<sup>53</sup> מכיוון שהשינויים בתשואות אג"ח ממשלת ארה"ב אינם תואמים את חלון השעה האחת שלנו, הם כוללים שינויים שאינם רלוונטיים, ואנו סובלים במידה מסוימת מטעות במדידה.

סעיף זה בוחן אם התוצאות עמידות לשינוי מועד החלון לחישוב השינוי בתשואות אג"ח ממשלת ארה"ב. בפרט, אני משתמש בחלון זמן קצר יותר סביב פרסום ההודעה המוניטרית בישראל, תוך שימוש בנתוני Yahoo Finance, המשתמשים במוסכמות אחרות לתחילת וסוף יום המסחר. תשואות תחילת וסיום יום המסחר נלקחות בשעה 08:20 שעון ניו יורק (15:20 שעון תל אביב) ובשעה 15:00 שעון ניו יורק (22:00 שעון תל אביב), בהתאמה.<sup>54</sup>

לוח 10 מציג את תוצאות אומדן משוואה 4 ללא קבוע (כלומר,  $\beta_0 = 0$ ), עבור תשואות לחמש ועשר שנים.<sup>55</sup> עמודות 1 ו-2 מציגות את התוצאות תוך שימוש בנתוני בלומברג, ועמודות 3 ו-4 מציגות את התוצאות באמצעות נתוני Yahoo Finance. התוצאות משני מקורות הנתונים דומות, אם כי מקדם התשואה של אג"ח של ממשלת ארה"ב ל-5 שנים גבוה מעט יותר על פי נתוני Yahoo Finance.

### לוח 10: תגובת תשואות האג"ח הממשלתיות לשינויים בשיעור הריבית של בנק ישראל ותשואות

#### אג"ח של ממשלת ארה"ב מקבילות - בלומברג ו-Yahoo Finance

| (4)                                        | (3)                 | (2)                 | (1)                 |                 |
|--------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Yahoo Finance                              |                     | בלומברג             |                     |                 |
| 10 שנים                                    | 5 שנים              | 10 שנים             | 5 שנים              |                 |
| ***0.123<br>(0.031)                        | ***0.195<br>(0.043) | ***0.125<br>(0.031) | ***0.203<br>(0.042) | surprise1       |
|                                            | **0.352<br>(0.140)  |                     | ***0.297<br>(0.105) | ארה"ב - 5 שנים  |
| **0.279<br>(0.130)                         |                     | ***0.268<br>(0.083) |                     | ארה"ב - 10 שנים |
| 75                                         | 75                  | 75                  | 75                  | תצפיות          |
| 0.316                                      | 0.432               | 0.355               | 0.440               | R-squared       |
| סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים |                     |                     |                     |                 |
| ***p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1              |                     |                     |                     |                 |

התוצאות עבור זעזועי "הכוונה לעתיד" משני מקורות הנתונים דומות למעט יוצאים מן הכלל, המוצגים בלוח 11. למרות שיש מספר הבדלים בחלק מהמועדים, הם אינם משפיעים על מסקנתנו לגבי תקפות ההנחה הנדונה. כמו כן, נראה כי הערכות "הכוונה לעתיד" שנמצאו מובהקות סטטיסטית באמצעות נתוני Yahoo Finance נראות סבירות יותר (כפי שניתן היה לצפות).

<sup>52</sup> הנתונים מארה"ב הם אג"ח מטיפוס on-the-run המתקבלים מבלומברג (מחיר האמצע).  
<sup>53</sup> השעות לפי שעון תל אביב נכונות למעט הפרשים קלים הנובעים מהבדלים מהמועד המדויק של ההתחלה והסיום של שעון הקיץ.

<sup>54</sup> נתוני Yahoo Finance הם ה-on-the-run של מחיר המכירה (bid price).

<sup>55</sup> מכיוון שנתוני Yahoo זמינים רק לטווחים הללו לפדיון.

**לוח 11: השוואה בין זעזועי "הכוונה לעתיד" תוך שימוש בבלומברג ו-Yahoo Finance**

| זעזועי הכוונה לעתיד (שאריות) |          |           |           |                  |                |            |                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|------------------------------|----------|-----------|-----------|------------------|----------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Yahoo Finance                |          | בלומברג   |           | הריבית המוניטרית | מסיבת עיתונאים | תחזית צוות | תמצית תיאור של "המידע החדש"                                                                                                                                                                                                        | תאריך            |
| 10 שנים                      | 5 שנים   | 10 שנים   | 5 שנים    |                  |                |            |                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
| -0.046**                     | -0.051** | -0.025    | -0.026    |                  |                |            | המפקח על הבנקים פרסם טיוטת הנחיות כדי להחיל בקורות מחמירות על הלוואות לדיור והמגבילות את שיערו המימון (LTV) בעקבות עליות במחירי הדירות ויתרת האשראי על רקע הריבית הנמוכה בשוק המשכנתאות. <b>ההודעה התרחשה במקביל להכרזת הריבית</b> | 24 במאי, 2010    |
| -0.042*                      | -0.033   | -0.046**  | -0.038    |                  |                |            | לאחר תהליך של עלייה הדרגתית בריבית המוניטרית, הודעה זו כוללת הצהרה שמצביעה על כך שהכיוון העתידי של שינויים בריבית המוניטרית אינו ברור.                                                                                             | 29 באוגוסט, 2011 |
| 0.058***                     | 0.060**  | 0.041*    | 0.045*    |                  |                |            | הוועדה המוניטרית הצהירה כי הפחתת הריבית, יחד עם היחלשות שער החליפין, צפויים לסייע לכלכלת ישראל להתמודד עם הקשיים העומדים בפניה.                                                                                                    | 28 בנובמבר, 2011 |
| -0.27                        | -0.037   | -0.058*** | -0.076*** |                  |                | +          | הוועדה המוניטרית ציינה שהחליטה להותיר את הריבית ללא שינוי, ולאפשר לצעדים האחרונים שנקטה לבוא לידי ביטוי. עוד צוין, כי הוועדה תמשיך לבחון את השפעת הצעדים שנקטה ותפעל במידת הצורך בעתיד.                                            | 24 ביוני, 2013   |
| -0.046**                     | -0.046*  | -0.038*   | -0.040*   |                  | +              | +          | הוועדה המוניטרית הפסיקה לציין את משך הזמן שבמהלכו היא צופה שקצב האינפלציה ישוב לטווח יציבות המחירים של 1-3 אחוזים בשנה.                                                                                                            | 24 בספטמבר 2015  |

\*\*\*p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 6. מסקנות

במאמר זה אני בוחן את השפעתו של הכלי המוניטרי "הכוונה לעתיד" בישראל על תשואות אג"ח ממשלתיות. אני מוצא כי ההנחה שההשפעה היחסית של זעזועי "הכוונה לעתיד" על פני טווחים שונים לפדיון הינה קבועה בגין כל זעזוע, ללא קשר למידע הכלול בכל הודעת "הכוונה לעתיד" - לפחות בישראל - אינה מתקיימת תמיד. המאמר משווה בין זעזועי ה"הכוונה לעתיד" שנגזרים מהשיטה הסטנדרטית של GSS עם גישה חלופית הניתנת ליישום במשק קטן ופתוח ובמידה מסוימת היא אינטואיטיבית יותר מבחינת האופן שבו אנו חושבים על מידע - כ"רב-ממדי" ולא "חד-ממדי". המאמר מוצא שבימים שכללו פרסום של "מידע חדש" על ידי בנק ישראל, שתי השיטות מזהות אומדנים גבוהים ומובהקים סטטיסטית ל-"הכוונה לעתיד", דבר המרמז ששניהם אומדנים אינפורמטיביים. יתר על כן, אני מוצא כי יש מתאם גבוה מאוד בין זעזועי "הכוונה לעתיד" משתי השיטות—המתאמים בין האומדנים לטווחים לפדיון בינוניים וארוכים (5 שנים ומעלה) קרובים ל-0.9. על פי תוצאות אלה, אני קובע כי, בממוצע, הזעזועים הנגזרים משתי השיטות דומים. אולם כאשר בוחנים כל החלטת ריבית בנפרד, נראה שההשפעה היחסית של "הכוונה לעתיד" על עקום התשואות אינה קבועה על פני זמן. כתוצאה מכך, השיטה הסטנדרטית גוזרת לעיתים זעזועים לא מדויקים, במיוחד כאשר חדשות השפיעו רק על טווחים ספציפיים לפדיון. לדוגמא, כאשר המידע שמפורסם מוביל לעדכון חלק הקצר של עקום התשואות והן נתפסות בטעות על ידי השיטה הסטנדרטית כזעזועי ריבית. בנוסף, אני מוצא שהאומדנים להכוונה לעתיד הנגזרים מהשיטה הסטנדרטית תופסים גם השפעות גלובליות.

אני מסיק, שלפחות בישראל, זעזועי "הכוונה לעתיד" לפי השיטה הסטנדרטית מבחינים רק בין סוגים מסוימים של "הכוונה לעתיד". במילים פשוטות, שיטת ה-GSS מפרקת את התנועה הבו-זמנית (co-movement) של עקום התשואות לזעזועים המשפיעים על החלק הקצר של העקום ולזעזועים המשפיעים על החלק הבינוני-ארוך, במקום לפרק לזעזועי ריבית (קונבנציונליים) וזעזועי "הכוונה לעתיד".

לממצאים אלו השלכות חשובות על אמידת "הכוונה לעתיד" במשק קטן ופתוח, ועל ניהול המדיניות המוניטרית באמצעות כלי ה-"הכוונה לעתיד". חשוב שקובעי המדיניות יבינו טוב יותר את המנגנון של הכלי - במיוחד את ההשפעה של כל זעזוע "הכוונה לעתיד" ספציפי - שכן כל החלטה מעבירה מידע שונה. יתר על כן, חשוב שקובעי המדיניות יבינו את ההשפעה על טווחים שונים לפדיון.

## ביבליוגרפיה

- Nadav Ben Zeev, Christopher Gunn, and Hashmat Khan .Monetary news shocks .*Journal of Money, Credit and Banking*, 52(7):1793-1820, 2020.
- Ben S Bernanke and Kenneth N Kuttner .What explains the stock market's reaction to federal reserve policy ?*The Journal of Finance*, 60(3):1221-1257, 2005.
- Ben Bernanke, Vincent Reinhart, and Brian Sack .Monetary policy alternatives at the zero bound :An empirical assessment .*Brookings papers on economic activity*, 2004(2):1-100, 2004.
- Claus Brand, Daniel Buncic, and Jarkko Turunen .The impact of ecb monetary policy decisions and communication on the yield curve .*Journal of the European Economic Association*, 8(6):1266-1298, 2010.
- Jeffrey R Campbell, Charles L Evans, Jonas DM Fisher, and Alejandro Justiniano . Macroeconomic effects of federal reserve forward guidance .*Brookings Papers on Economic Activity*, 2012(1):1-80, 2012.
- Jeffrey R Campbell, Jonas DM Fisher, Alejandro Justiniano, and Leonardo Melosi .Forward guidance and macroeconomic outcomes since the financial crisis .*NBER Macroeconomics Annual*, 31(1):283-357, 2017.
- Refet S Gurkaynak, Brian Sack, and Eric T Swanson .Do Actions Speak Louder Than Words ?The Response of Asset Prices to Monetary Policy Actions and Statements . *International Journal of Central Banking*, 2005.
- Refet S Gurkaynak, Brian P Sack, and Eric T Swanson .Market-based measures of monetary policy expectations .*Journal of Business & Economic Statistics*, 2012.
- Syed Mujahid Hussain .Simultaneous monetary policy announcements and international stock markets response :An intraday analysis .*Journal of Banking & Finance*, 35(3):752-764, 2011
- Oscar Jorda .Estimation and inference of impulse responses by local projections .*American economic review*, 95(1):161-182, 2005.
- Donald L Kohn, Brian P Sack, et al. *Central bank talk: does it matter and why*.2003 ?
- Kenneth N Kuttner .Monetary policy surprises and interest rates :Evidence from the Fed funds futures market .*Journal of monetary economics*, 47(3):523-544, 2001.
- Roy Stein .The microstructure of reference rates :A review of the telbor and libor reference rates.2017 .
- Eric T Swanson .Let's twist again: a high-frequency event-study analysis of operation twist and its implications for qe2 .*Brookings Papers on Economic Activity*, 2011(1):151-188, 2011.
- Eric T Swanson .Measuring the effects of federal reserve forward guidance and asset purchases on financial markets .Technical report, National Bureau of Economic Research, 2017 .

#### נ-א' שיטות חלופיות לאומדן זעזועי ריבית מוניטרית

ישנן שיטות חלופיות לאומדן זעזועי ריבית מוניטרית שאינן משתמשות בחוזי פרוורד : ציפיות החזאים המקצועיים (לדוגמה, Hussain (2011)<sup>56</sup> מסיקות את השינוי הצפוי מריביות הפרוורד לטווח קצר, או מקישות ממודל (לדוגמה, DSGE).

בשיטות אחרות אלה ישנם מספר חסרונות. הספרות הראתה כי ריביות הפרוורד הן אומדנים גרועים לציפיות המדיניות המוניטרית (Gurkaynak et al. (2012)).<sup>57</sup> אם נשתמש בממוצע הציפיות של החזאים המקצועיים, יש מגבלה על גודל החלון סביב ההודעה המוניטרית, שממנה אנו גוזרים את האומדן. לכן, אומדן ההפתעה עשוי לכלול רכיב צפוי.<sup>58</sup> בעיה נוספת היא שהתחזית אותה מדווח כל חזאי היא השכיח ולא תוחלת הציפיות שלו, שכן התחזיות שלהם הן במרווחים של שינוי הריבית (0.25%). כתוצאה מכך, אומדן ההפתעה לא יהיה מדויק. לדוגמה, אם כל החזאים צופים כי קיימת סבירות של 51% ששיעור הריבית המוניטרית לא ישתנה וסבירות של 49% שהיא תעלה, הרי שלפי האומדן, אין ציפייה לעליית ריבית. עם זאת, התשואות כוללות הערכה לשינוי בסבירות גבוהה. במילים אחרות, אם יתממש האירוע הצפוי של אי העלאת הריבית המוניטרית, התשואות ישתנו באופן משמעותי, אך בטעות, לא ייחסו את הדבר לזעזוע מוניטרי. כאשר מסיקים זעזוע מוניטרי ממודל, קיים סיכון לבחירה שגויה של המודל או של קלט המידע. ישנם גם סיכונים בשימוש בנתונים מעודכנים או בנתונים שלא היו זמינים בעת קבלת החלטת הריבית. במאמר אני בוחר לזהות את רכיב ההפתעה באמצעות חוזי OIS. פרטים נוספים מוסברים בנספחים נ-ב' ו-נ-ג'.

#### נ-ב' שוק ההחלף הישראלי (תלבור)

על מנת לתמוך בהתפתחות של שוק התלבור, הקים בנק ישראל ועדה בין-ארגונית בשם "ועדת הריבית של התלבור", בתחילת 2007. מטרתה העיקרית של ועדת התלבור היא להבטיח שהבנקים המסחריים המשתתפים פועלים באופן אמין ושקוף בשוק הבינבנקאי. לשם כך, קובעת ועדת התלבור את ההגדרות, הפעילים המשתתפים ואת הכללים לחישוב ופרסום ריביות התלבור.<sup>59</sup>

שיעור הריבית להלוואות בינבנקאיות המוצע בתל אביב (תלבור) מבוסס על ציטוטי ריבית של מספר בנקים מסחריים בשוק הבינבנקאי.<sup>60</sup> הוא מתפרסם מדי יום על ידי 'רויטרס'. האלגוריתם לקביעת התלבור עבור כל טווח לפדיון הוא ממוצע של הציטוטים של הבנקים לאחר השמטת ציטוטים חריגים. שערי הריבית נקבעים לתקופות של יום עסקים אחד, חודש, 3 חודשים, 6 חודשים, 9 חודשים ושנה אחת. המשתתפים מדווחים על ריביות תלבור באופן רציף, בנקודות האחוז עד לדיוק של שלוש ספרות לאחר הנקודה העשרונית במונחים שנתיים, בימים שני עד חמישי בין השעות 10:00 ל-17:00 וביום שישי

<sup>56</sup> Hussain (2011) עושה שימוש בציפיות החזאים המקצועיים מה-World Economic Calendar של בלומברג ומחשב את מרכיב ההפתעה כהפרש המתקן בין השינוי הצפוי לשינוי בפועל.

<sup>57</sup> אומדן זה בעייתי בישראל במיוחד מכיוון שהתשואות מחושבות בהתאם למחיר האג"ח שמצוטט עד שתי נקודות עשרוניות בלבד. כמו כן, על מנת לחזות את הריבית המוניטרית הקרובה, יש להשתמש באגרות חוב בעלות טווחים קצרים לפדיון, ולכן האומדן יהיה רועש ולא מדויק במיוחד.

<sup>58</sup> לדוגמה, סקרי בלומברג נערכים במהלך השבוע שקדם לכל הודעה, והמשתתפים יכולים לעדכן עד לילה לפני הפרסום.

<sup>59</sup> המידע על שוק התלבור מבוסס על פרסומי בנק ישראל הנמצאים בכתובת <http://www.boi.org.il/en/Markets/TelborMarket/Pages/Default.aspx>

<sup>60</sup> כיום מתקבלים ציטוטים מחמש קבוצות הבנקאות הגדולות בישראל: בנק הפועלים, בנק לאומי, בנק דיסקונט לישראל, מזרחי-טפחות, והבנק הבינלאומי הראשון. בעבר התקבלו ציטוטים גם ממספר בנקים זרים, בהם Barclays Capital, Deutsche Bank ו-Citibank, HSBC.

- בין השעות 10:00 ל-13:00. שערי התלבור הרשמיים מחושבים בכל יום כממוצע הציטוטים בזמן אקראי בין 11:45 ל-11:55. שערים אלה מהווים נקודות ייחוס לנגזרי הריבית בשוק. לדוגמה, שער התלבור לחודש מהווה נקודת הייחוס של הרגל הקבועה לעסקת OIS לחודש.

בניגוד לשווקי בנצ'מרק אחרים כמו שוק ה-LIBOR, שוק התלבור כולל מנגנון התחייבות לביצוע העסקאות על פי הציטוטים שדווחו בין השעות 11:00 ל-12:00. ההתחייבות ביחס לציטוט של שער הריבית ליום אחד (over-night) היא להלוואה בריבית התלבור המצוטטת, או לפיקדון לפי שיעור ריבית התלבור המצוטט, פחות 4 נקודות בסיס, בסכום של לפחות 50 מיליון שקל. לגבי הריביות הארוכות יותר, כל ריבית מקושרת לנגזר ריבית אחר, וקיימת מחויבות לביצוע עסקאות ביחס לציטוט שהמשתתף נתן. לדוגמה, ההתחייבות לעסקת OIS של חודש או 3 חודשים היא במרווח חובה של  $\pm 2$  נקודות בסיס משיעור הריבית של התלבור המצוטט למשך חודש אחד או 3 חודשים בהתאמה, בסכום של 100 מיליון שקל.

כתוצאה מכך, על פי Stein (2017), לשוק התלבור יש שני מאפיינים ייחודיים: "ההתחייבות לביצוע עסקאות על בסיס ציטוטים יוצרת עוגן לקביעת שיעור התלבור כך שהוא ישקף את שיעור הריבית בפועל מדי יום". בנוסף, ריבית הייחוס, הנקבעת על בסיס ציטוטים, כוללת פרמיית סיכון ונזילות נמוכה יחסית. שני מאפיינים אלה אטרקטיביים כאשר מנסים לגזור את ציפיות השוק לשיעור הריבית המוניטרית. עד שנת 2007 לא הייתה התחייבות לבצע עסקאות על פי ציטוטים, וההתחייבות לשיעור ליום אחד החלה רק בשנת 2007. ההתחייבות הרלוונטית ל-OIS ל-3 חודשים החלה ביוני 2010, וההתחייבות הרלוונטית ל-OIS לחודש אחד החלה במאי 2013.<sup>61</sup>

### **נ-ג' הסקת זעזועים מוניטריים באמצעות חוזי OIS**

אופטימלית, כדי להימנע מבעיות של אנדוגניות וסימולטניות, חשוב לבחור חלון זמן קצר בסמוך להודעה המוניטרית (לדוגמה, חצי שעה), שבמהלכו אנחנו גוזרים את ההפתעה בריבית המוניטרית. לרוע המזל, בפועל הבנקים המסחריים המשתתפים אינם מעדכנים את הציטוטים שלהם לאחר השעה 12:00, מאחר ואין הם מחויבות לאחר אותה שעה. לכן החלטתי לקבוע את גודל חלון הזמן ל-24 שעות - תדירות השינוי בשיעור הרשמי של התלבור.

חישוב ההפתעה בריבית המוניטרית לריבית הנוכחית הוא ביחס לשינוי בשער התלבור הרשמי של הריבית לחודש אחד (OIS של חודש). ההפתעה מחושבת בהתאם לשינוי בין השער הרשמי ביום ההודעה, שמחושב בסביבות השעה 12:00, 4 שעות לפני ההודעה (5 שעות וחצי לפני 2014), והשער הרשמי ביום למחרת.<sup>62</sup> באופן עקרוני, ניתן היה לקצר את שעת סיום החלון, מכיוון שחלק מהבנקים מתחילים לדווח ציטוטים בשעה מוקדמת יותר, כבר בשעה 08:00. עם זאת, בנקים ספורים בלבד עושים זאת, ושימוש בממוצע שמבוסס רק על חלק קטן מהפעילים עלול להוביל להטיה, ולכן הוחלט על חלון של 24 שעות. ההנחה בשימוש בחלון של 24 שעות היא שהמידע הרלוונטי היחיד שנחשף לציבור במהלך החלון הוא

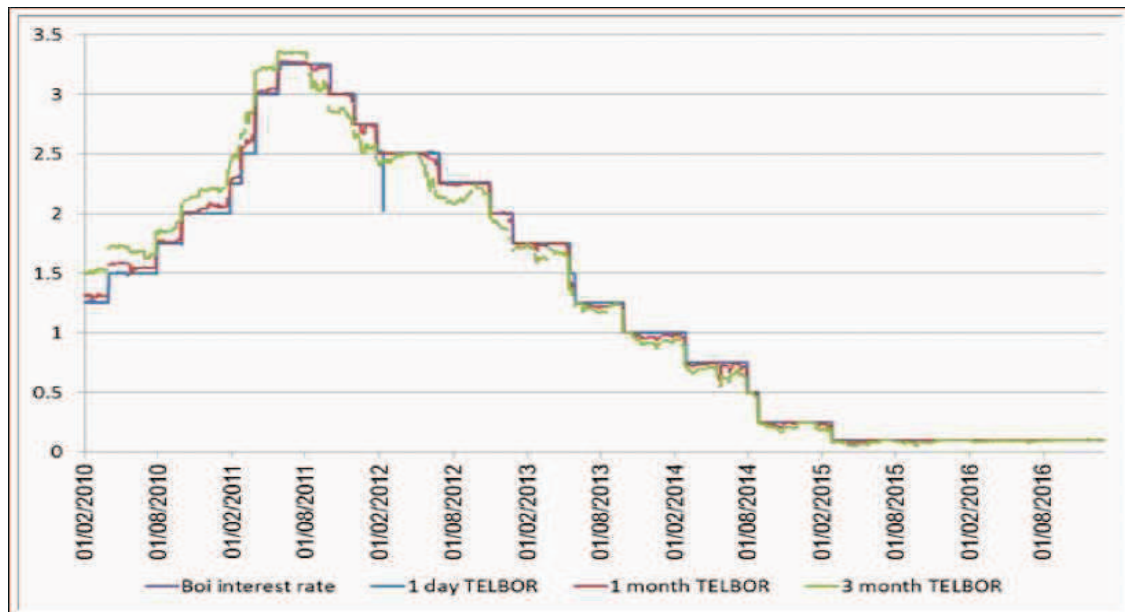
<sup>61</sup> פרטים נוספים על שוק התלבור, בעיקר לגבי ההתחייבות והעסקאות, ניתן למצוא בכתובת [http://www.boi.org.il/en/Markets/TelborMarket/Documents/telbordef\\_eng.pdf](http://www.boi.org.il/en/Markets/TelborMarket/Documents/telbordef_eng.pdf)

<sup>62</sup> קיימים מספר מצומצם של מקרים שבהם הפתעה הריבית חושבה באמצעות חלוניות ארוכים יותר כי לא התקיים מסחר בשוק התלבור: 23 במרץ, 2010 - החל מיומיים לפני ההודעה ועד ליום שאחריה. 24 באפריל, 2011 - החל מיומיים לפני ההודעה ועד יומיים לאחריה. 24 בספטמבר, 2012 - החל מיום ההודעה ועד יומיים לאחריה. 24 בדצמבר, 2012 - מיום ההודעה ועד שלושה ימים לאחריה. 24 במרץ, 2013 - מיומיים לפני ההודעה ועד יום לאחריה. עם זאת, בפועל, במדגם במאמר השתמשתי בחלון ארוך יותר **פעם אחת** בלבד, ב-24 בדצמבר 2012. לא נעשה שימוש במועדים האחרים מכיוון שלא התקיים מסחר בשוק האג"ח (בבורסה בתל אביב) באותם מועדים.

הודעת בנק ישראל, דבר שנראה סביר, מכיוון שאנו גוזרים את ההפתעה בריבית המוניטרית לאופק קצר מאוד - החודש הבא.

עסקת OIS בישראל מתבססת על שיעור התלבור למשך חודש או 3 חודשים ועל ריביות התלבור הצפויות ליום עסקים אחד. איור 5 מראה את התפתחות הריבית המוניטרית של בנק ישראל ושערי תלבור למשך יום, חודש ו-3 חודשים בתקופת המדגם שלנו, פברואר 2010 עד דצמבר 2016.

**איור 5: ריבית בנק ישראל ושערי התלבור ליום אחד, חודש ו-3 חודשים, פברואר 2010 עד דצמבר 2016 (נקודות אחוז, נתונים יומיים)**



תשלום העסקה תלוי בהפרש בין ריבית קבועה ( $f^S$ ) לבין הממוצע הגיאומטרי של שערי ריבית התלבור ליום עסקים אחד O/N בתקופה הרלוונטית, על פי המשוואה הבאה:

$$\left[ \prod_{i=t^*}^{d_0(t)} \left( 1 + \frac{r_i^{O/N}}{365} \cdot n_i \right) - 1 \right] \frac{365}{m_t^*}$$

כאשר  $r_i^{O/N}$  הוא שער ריבית התלבור ליום עסקים ביום  $i$ ,  $t^*$  הוא המועד בו מתחילים לחשב את ריבית הרגל המשתנה (בישראל מדובר בשני ימי עסקים),  $d_0$  הוא מספר ימי העסקים בתקופת החישוב,  $n_i$  הוא מספר הימים הקלנדריים בהם שער הריבית הוא  $r_i^{O/N}$ , ו- $m_t^*$  <sup>63</sup> הוא מספר הימים הקלנדריים בתקופת החישוב הרלוונטית (עבור חוזה שהונפק ביום  $t$ ). כפי שמוצג במשוואה לעיל, בעת חישוב הרגל המשתנה, מחושב הממוצע עבור כל הימים הקלנדריים בתקופה, אך ריבית דה ריבית מחושב רק לימי עסקים. מטעון של אי-ארביטראז', מקבלים:

<sup>63</sup> לדוגמה, ביום עסקים רגיל,  $n_i$  שווה ל-1 ובימי שישי - שווה ל-3 מכיוון שלא מתקיים מסחר בשוק התלבור עד יום שני.



$$1 + \frac{m_t^* \cdot f_t^S}{365} = E_t \left[ \prod_{i=t^*}^{d_0(t)} \left( 1 + \frac{r_i^{O/N}}{365} \cdot n_i \right) \right] \cdot \left( 1 + \frac{m_t^* \mu_t}{365} \right)$$

הביטוי  $\mu_t^S$  מייצג פרמיית סיכון, פרמיית נזילות או כל פרמיה אחרת. נסמן  $\eta_t$  את הפער היומי בין שער ריבית התלבור ליום עסקים ושיעור הריבית המוניטרית של בנק ישראל ( $r_t^f$ ), ונסמן ב- $x_t^*$  את מספר הימים שבהם שיעור הריבית המוניטרית הנוכחי ידוע. מטעמי פשטות, אני מניח בשלב זה שיש רק שינוי ריבית אחד במהלך תקופת החוזה:

$$1 + \frac{m_t^* \cdot f_t^S}{365} = \prod_{i=t^*}^{known\ r^f} \left( 1 + \frac{r_0^f}{365} \cdot n_i \right) E_t \left[ \left\{ \prod_{unknown\ r^f}^{m_t^*} \left( 1 + \frac{r_1^f}{365} \cdot n_i \right) \right\} \left( 1 + \frac{\eta}{365} \right)^{x_t^*} \cdot \left( 1 + \frac{\eta}{365} \right)^{m_t^* - x_t^*} \right] \cdot \left( 1 + \frac{m_t^* \mu_t}{365} \right)$$

תחת הנחה שהפער הצפוי  $\left( 1 + \frac{\eta}{365} \right)$  הוא בלתי תלוי לפני ואחרי הודעת הריבית ולאחריה וכן ביחס לריבית הצפויה  $r_1^f$ :

$$1 + \frac{m_t^* \cdot f_t^{1m}}{365} = \prod_{i=t^*}^{known\ r^f} \left( 1 + \frac{r_0^f}{365} \cdot n_i \right) E_t \left[ \prod_{unknown\ r^f}^{m_t^*} \left( 1 + \frac{r_1^f}{365} \cdot n_i \right) \right] E_t \left[ \left( 1 + \frac{\eta}{365} \right)^{x_t^*} \right] \cdot E_t \left[ \left( 1 + \frac{\eta}{365} \right)^{m_t^* - x_t^*} \right] \cdot \left( 1 + \frac{m_t^* \mu_t}{365} \right)$$

שימוש בפונקציית הלוגריתם ובקירובי Taylor מסדר ראשון, אנו מקבלים:<sup>64</sup>

$$m_t^* \cdot f_t^{1m} = x_t^* r_0^f + (m_t^* - x_t^*) E[r_1^f] + x_t^* E_t[\bar{\eta}_{t^* \leq t < t^* + x_t^*}] + (m_t^* - x_t^*) E_t[\bar{\eta}_{t^* + x_t^* \leq t \leq t^* + m_t^*}] + m_t^* \mu_t$$

כלומר, המשוואה מראה כי שיעור החוזה שווה לממוצע משוקלל של הריבית הנוכחית והצפויה ועוד שלושה ביטויים נוספים. סכום השניים הראשונים הוא ממוצע משוקלל של הפער הממוצע בין ריבית בנק ישראל וריבית התלבור ליום עסקים והביטוי האחרון הוא פרמיית סיכון. באופן דומה, שיעור החוזה  $f_j^{1m}$ , שהונפק ביום  $j$ , לאחר ההודעה המוניטרית, שווה ל:<sup>65</sup>

$$m_t^* \cdot f_j^{1m} = x_j^* r_0^f + (m_j^* - x_j^*) r_1^f + x_j^* E_j[\bar{\eta}_{j^* \leq t < j^* + x_t^*}] + (m_j^* - x_j^*) E_t[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] + m_j^* \mu_j \Rightarrow$$

$$surprise := (r_1^f - E_t[r_1^f])$$

$$= \frac{m_j^* \cdot f_j^{1m} - m_t^* \cdot f_t^{1m}}{m_t^* - x_t^*} + \frac{x_t^* - x_j^*}{m_t^* - x_t^*} r_0^f + \frac{\{(m_j^* - m_t^*) + (x_t^* - x_j^*)\}}{m_t^* - x_t^*} r_1^f +$$

<sup>64</sup> שימוש בקירוב טיילור מסדר שני של  $\log(x)$  סביב  $E(x)$ :

$$\log(x) \approx \log(E[x]) + \frac{1}{E[x]} (x - E[x]) - \frac{1}{2E^2[x]} (x - E[x])^2 \xrightarrow{E[\cdot]}$$

$$E \log(x) = \log(E[x]): \text{לכן הקירוב מסדר ראשון הוא: } E \log(x) \approx \log(E[x]) - \frac{var(x)}{2E[x]^2}$$

<sup>65</sup> כאשר אנו מניחים כי אין הודעות מוניטריות נוספות בתקופה הרלוונטית.

$$\begin{aligned}
& -\frac{x_j^*}{m_t^* - x_t^*} \left( E_j[\bar{\eta}_{j^* \leq t < j^* + x_j^*}] - E_t[\bar{\eta}_{t^* \leq t < t^* + x_t^*}] \right) - \left( E_j[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] - E_t[\bar{\eta}_{t^* + x_t^* \leq t \leq t^* + m_t^*}] \right) + \\
& -\frac{x_t^* - x_j^*}{m_t^* - x_t^*} \left( E_j[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] - E_t[\bar{\eta}_{t^* \leq t < t^* + x_t^*}] \right) - \frac{m_j^* - m_t^*}{m_t^* - x_t^*} \left( E_j[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] \right) - \frac{m_j^* \mu_j - m_t^* \mu_t}{m_t^* - x_t^*}
\end{aligned}$$

כלומר, רכיב ההפתעה שווה להפרש המנופח/מכווץ של שיעור הריבית בחוזה לפני ואחרי הודעת הריבית של הבנק המרכזי ומספר תיקונים עקב מספרי ימים השונה (אולי) של ריביות מוניטריות שונות, נוכחי ועתידי. בכדי לחלץ את רכיב ההפתעה, די בהנחות הבאות:

$$\begin{aligned}
E_j[\bar{\eta}_{j^* \leq t < j^* + x_j^*}] &= E_t[\bar{\eta}_{t^* \leq t < t^* + x_t^*}] \\
E_j[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] &= E_t[\bar{\eta}_{t^* + x_t^* \leq t \leq t^* + m_t^*}] \\
E_j[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] &= E_t[\bar{\eta}_{t^* \leq t < t^* + x_t^*}] \\
\frac{m_j^* - m_t^*}{m_t^* - x_t^*} \left( E_j[\bar{\eta}_{j^* + x_j^* \leq t \leq j^* + m_j^*}] \right) &= 0 \\
\frac{m_j^* \mu_j - m_t^* \mu_t}{m_t^* - x_t^*} &= 0
\end{aligned}$$

שתי ההנחות הראשונות מחייבות שהפער הממוצע הצפוי לא ישתנה לאחר ההודעה המוניטרית. ההנחה השלישית מחייבת שהפער הממוצע הצפוי בזמן  $t$  לתקופה עד ליישום הריבית החדשה שווה לפער הצפוי בזמן  $j$  לתקופה שלאחר היישום. ההנחה הרביעית תתמלא אם מספר הימים הקלנדריים הרלוונטיים לחישוב הרגל המשתנה זהה (מספר הימים בחודש) או אם הפער הצפוי הוא אפס. ההנחה האחרונה תהיה תקפה אם הפרמיה העתית (term premium) לא תשתנה לאחר ההודעה. הנחה מספקת במקום ארבע ההנחות הראשונות היא שהסכום הצפוי של ארבעת הגורמים יהיה אפס.

המאמר בדק את הריאליזציה של סכום ארבעת הגורמים לתקופה ארוכה אף יותר מהמדגם במאמר, ונמצא שהיא כמעט תמיד אפס (למעט שני מקרים, פעם אחת בספטמבר 2007 ופעם באפריל 2009). התוצאה אינה מפתיעה, מכיוון שהפער הממוצע בין שער ריבית התלבור ליום עסקים ושיעור הריבית המוניטרית קרוב לאפס, ולכן גם הפרשי הפער קרובים לאפס. בנוסף, בדרך כלל אנו יכולים לקחת את  $j^* = t^* + 1$ , ובדרך כלל  $m_j^* = m_t^*$  כך שגם הביטוי הרביעי מאוד קטן. ההנחה הבעייתית יותר היא האחרונה – מקבילה של הנחה זו קיימת גם כשגוזרים את ההפתעה מחוזים עתידיים על הריבית כמקובל בספרות. עם זאת, מכיוון שהפרמיה העתית קטנה יחסית, כנראה שהפרש הפרמיות קטן עוד יותר.

לדוגמה, במקרה בו  $j^* = t^* + 1$ ,  $m_j^* = m_t^*$ , ותחת ההנחות דלעיל, אנו גוזרים ביטוי דומה מאוד להפתעת הריבית שנגזרת מחוזים עתידיים בתוספת התאמה קטנה:

$$surprise := (r_1^f - E_t[r_1^f]) = \frac{m_t^*(f_{t+1}^{1m} - f_t^{1m})}{m_t^* - x_t^*} + \frac{1}{m_t^* - x_t^*} r_0^f - \frac{1}{m_t^* - x_t^*} r_1^f$$

תחת הנחות דומות, במקרה שיש יותר מהודעת ריבית אחת לאורך תקופת החוזה, אנו מקבלים

שהאומדן שלנו להפתעת הריבית (אגף שמאל) מקבל את הביטוי הבא את הביטוי הבא :

$$\frac{m_t^* \cdot f_j^{1m} - m_t^* \cdot f_t^{1m}}{m_t^* - x_t^*} + \frac{x_t^* - x_j^*}{m_t^* - x_t^*} r_0^f + \frac{\{(m_j^* - m_t^*) + (x_t^* - x_j^*)\}}{m_t^* - x_t^*} r_1^f =$$

$$\frac{(x_{2,t}^* - x_t^*)(r_1^f - E_t[r_1^f]) + (m_t^* - x_{2,t}^*)(E_j[r_2^f] - E_t[r_2^f])}{m_t^* - x_t^*}$$

$$+ \frac{(m_j^* - m_t^*) + (x_{2,t}^* - x_{2,j}^*)}{m_t^* - x_t^*} (E_j[r_2^f] - r_1^f)$$

כאשר  $x_{2,t}^*$  הוא מספר הימים עד ליישום שיעור הריבית המוניטרית השנייה.

כלומר, במקרה של יותר מהחלטת ריבית אחת, אומדן ההפתעה שלנו שווה לממוצע משוקלל של ההפתעה המוניטרית לחודש זה, השינוי בציפיות לריבית המוניטרית הבאה וטעות. מכיוון שמספר הימים בהם הריבית המוניטרית השנייה רלוונטית לחוזה הוא בדרך כלל נמוך, הממוצע המשוקלל יהיה קרוב מאוד להפתעה הנוכחית. ביטוי הטעות קטן גם הוא מכיוון שהמונה  $(m_j^* - m_t^*) +$

$(x_{2,t}^* - x_{2,j}^*)$  קרוב לאפס ובמקרים רבים מתקיים ש- $E_j[r_2^f] = r_1^f$ .

## לוח 12: סטטיסטיקה תיאורית, זעזוע ריבית מוניטרית לשיעור הנוכחי ול-3 חודשים,

### פברואר 2010 - דצמבר 2016

| משתנה       | תצפיות | ממוצע | סטיית תקן | מינימום | מקסימום | חציון |
|-------------|--------|-------|-----------|---------|---------|-------|
| surprise    | 80     | -0.01 | 0.11      | -0.44   | 0.35    | 0.00  |
| m_surprise3 | 80     | 0.00  | 0.08      | -0.27   | 0.28    | 0.00  |

באמצעות חוזה OIS ל-3 חודשים, אנו יכולים לגזור את השינוי בציפיות לתוואי הריבית לשלושת החודשים הבאים, תוך שימוש בחישובים דומים :

$$surprise_{3M} := \frac{m_j^{3m*} \cdot f_j^{3m} - m_t^{3m*} \cdot f_t^{3m}}{m_t^{3m*} - x_{1,t}^{3m*}} + \frac{x_{1,t}^{3m*} - x_{1,j}^{3m*}}{m_t^{3m*} - x_{1,t}^{3m*}} r_0^f$$

$$+ \frac{\{(m_j^{3m*} - m_t^{3m*}) + (x_{1,t}^{3m*} - x_{1,j}^{3m*})\}}{m_t^{3m*} - x_{1,t}^{3m*}} r_1^f$$

כאשר  $m_j^{3m*}$  הוא מספר הימים הקלנדריים בתקופת החישוב הרלוונטית לחוזה שהונפק ביום  $t$ .  $x_{i,t}^{3m*}$  הוא מספר הימים שבהם שיעור הריבית המוניטרית הבא  $i$  רלוונטי לחוזה (לדוגמה,  $x_{1,t}^{3m*}$  הוא מספר הימים לשיעור הריבית המוניטרית הבאה). בהנחות דומות הקודמות :

$$surprise_{3M} := \frac{1}{m_t^{3m*} - x_{1,t}^{3m*}} \sum_i \{ (x_{i+1,t}^{3m*} - x_{i,t}^{3m*}) (E_j[r_i^f] - E_t[r_i^f]) \}$$

$$+ \frac{\{(m_j^{3m*} - m_t^{3m*}) + (x_{2,t}^{3m*} - x_{2,j}^{3m*})\}}{m_t^{3m*} - x_{1,t}^{3m*}} (E_j[r_{last}^f] - r_1^f)$$

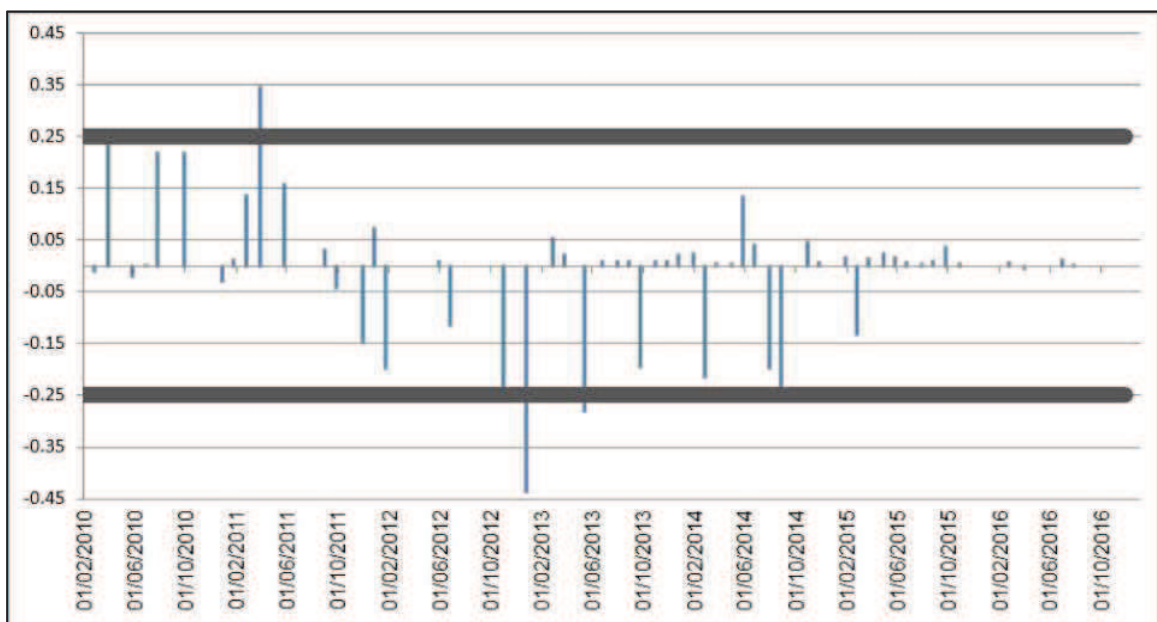
האומדן שלנו ל-3 חודשים הוא הפתעה השווה לממוצע משוקלל של השינויים בציפיות בתוואי הריבית וטעות שמתקבלת בגלל ההנחה שלנו כי  $E_j[r_{last}^f] = r_1^f$ . עם זאת, כפי שהוסבר קודם לכן, טווח

$$\frac{\{(m_j^{3m*} - m_t^{3m*}) + (x_{2,t}^{3m*} - x_{2,j}^{3m*})\}}{m_t^{3m*} - x_{1,t}^{3m*}} \approx \frac{1}{90}$$

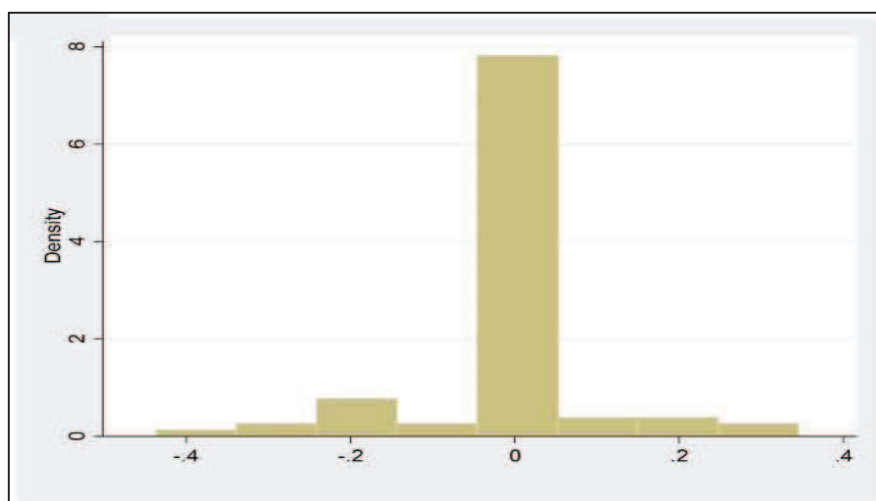
הטעות הזה זניח למדי שכן

איור 6 מציג את הפתעות הריבית המוניטרית בישראל בגין השיעור הנוכחי, על פי המתודולוגיה המוצגת בנספח זה. לוח 12 מציג נתונים סטטיסטיים תיאוריים, ואיור 7 מציג היסטוגרמה של הפתעות המוניטריות. לוח 13 מציג את השינויים בפועל, הצפויים והבלתי צפויים בשיעור הריבית של בנק ישראל ואת האומדן להפתעה בתוואי הריבית ל-3 חודשים לתקופת המדגם שלנו (פברואר 2010 - דצמבר 2016).

**איור 6: הפתעות הריבית מוניטרית, פברואר 2010 - דצמבר 2016**



**איור 7: היסטוגרמה של הפתעות הריבית מוניטרית, פברואר 2010 - דצמבר 2016**



**לוח 13: שינויים בפועל, צפויים ובלתי צפויים בשיעור הריבית של בנק ישראל וההפתעה**

**ל-3 חודשים**

| m3_surprise | צפי   | ההפתעה | שינוי בפועל | תאריך |             |
|-------------|-------|--------|-------------|-------|-------------|
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 25/01 | <b>2010</b> |
| 0.01        | 0.01  | -0.01  | 0.00        | 22/02 |             |
| 0.18        | 0.00  | 0.25   | 0.25        | 28/03 |             |
| -0.01       | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 26/04 |             |
| -0.01       | 0.02  | -0.02  | 0.00        | 24/05 |             |
| -0.04       | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 28/06 |             |
| 0.20        | 0.03  | 0.22   | 0.25        | 26/07 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 23/08 |             |
| 0.12        | 0.03  | 0.22   | 0.25        | 27/09 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 25/10 |             |
| -0.01       | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 22/11 |             |
| -0.01       | 0.03  | -0.03  | 0.00        | 27/12 |             |
| 0.01        | 0.24  | 0.01   | 0.25        | 24/01 | <b>2011</b> |
| 0.03        | 0.11  | 0.14   | 0.25        | 21/02 |             |
| 0.28        | 0.16  | 0.35   | 0.50        | 28/03 |             |
| -0.02       | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 24/04 |             |
| 0.16        | 0.09  | 0.16   | 0.25        | 23/05 |             |
| 0.01        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 27/06 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 25/07 |             |
| 0.04        | -0.03 | 0.03   | 0.00        | 29/08 |             |
| -0.03       | -0.21 | -0.04  | -0.25       | 26/09 |             |
| 0.01        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 24/10 |             |
| -0.05       | -0.10 | -0.15  | -0.25       | 28/11 |             |
| 0.07        | -0.07 | 0.07   | 0.00        | 26/12 |             |
| -0.12       | -0.05 | -0.20  | -0.25       | 23/01 | <b>2012</b> |
| 0.01        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 27/02 |             |
| 0.01        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 26/03 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 23/04 |             |
| 0.03        | -0.01 | 0.01   | 0.00        | 28/05 |             |
| -0.02       | -0.13 | -0.12  | -0.25       | 25/06 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 23/07 |             |
| 0.02        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 27/08 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 24/09 |             |
| -0.20       | 0.00  | -0.25  | -0.25       | 29/10 |             |
| 0.00        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 26/11 |             |
| -0.17       | 0.19  | -0.44  | -0.25       | 24/12 |             |
| 0.01        | 0.00  | 0.00   | 0.00        | 28/01 | <b>2013</b> |
| 0.04        | -0.05 | 0.05   | 0.00        | 25/02 |             |
| 0.08        | -0.02 | 0.02   | 0.00        | 24/03 |             |
| -0.27       | 0.03  | -0.28  | -0.25       | 13/05 |             |
| -           | -     | -      | -0.25       | 27/05 |             |
| -0.01       | -0.01 | 0.01   | 0.00        | 24/06 |             |
| 0.00        | -0.01 | 0.01   | 0.00        | 29/07 |             |
| 0.00        | -0.01 | 0.01   | 0.00        | 26/08 |             |
| -0.19       | -0.05 | -0.20  | -0.25       | 23/09 |             |
| 0.01        | -0.01 | 0.01   | 0.00        | 28/10 |             |
| 0.00        | -0.01 | 0.01   | 0.00        | 25/11 |             |
| 0.01        | -0.02 | 0.02   | 0.00        | 23/12 |             |

| תאריך | שינוי בפועל | ההפתעה | צפי   | m3_surprise |
|-------|-------------|--------|-------|-------------|
| 2014  | 27/01       | 0.00   | -0.02 | 0.02        |
|       | 24/02       | -0.25  | -0.03 | -0.17       |
|       | 24/03       | 0.00   | 0.00  | 0.01        |
|       | 28/04       | 0.00   | 0.00  | 0.01        |
|       | 26/05       | 0.00   | -0.13 | 0.09        |
|       | 23/06       | 0.00   | -0.04 | 0.01        |
|       | 28/07       | -0.25  | -0.05 | -0.13       |
|       | 25/08       | -0.25  | -0.02 | -0.21       |
|       | 22/09       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 27/10       | 0.00   | -0.05 | 0.04        |
|       | 24/11       | 0.00   | -0.01 | 0.01        |
|       | 29/12       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
| 2015  | 26/01       | 0.00   | -0.02 | 0.00        |
|       | 23/02       | -0.15  | -0.02 | -0.11       |
|       | 23/03       | 0.00   | -0.01 | 0.01        |
|       | 27/04       | 0.00   | -0.02 | 0.02        |
|       | 25/05       | 0.00   | -0.02 | 0.02        |
|       | 22/06       | 0.00   | -0.01 | 0.02        |
|       | 27/07       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 24/08       | 0.00   | -0.01 | 0.02        |
|       | 24/09       | 0.00   | -0.04 | 0.04        |
|       | 26/10       | 0.00   | 0.00  | 0.01        |
|       | 23/11       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 28/12       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
| 2016  | 25/01       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 22/02       | 0.00   | -0.01 | 0.00        |
|       | 28/03       | 0.00   | 0.01  | -0.01       |
|       | 21/04       | 0.00   | -     | -           |
|       | 23/05       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 27/06       | 0.00   | -0.01 | 0.01        |
|       | 25/07       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 29/08       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 26/09       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 27/10       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 28/11       | 0.00   | 0.00  | 0.00        |
|       | 26/12       | 0.00   | -     | -           |

#### נ-ד' כלל הסיווג של החלטות מוניטריות שכללו מידע חדש

במהלך תקופת המדגם שלנו, ההודעה לעיתונות על החלטת הריבית שמרה על מבנה סטנדרטי יחסית, המחולק לשני חלקים. החלק הראשון הוא "תנאי הרקע", סיכום ההתפתחויות הכלכליות האחרונות בחלוקה לנושאים שונים (נתוני אינפלציה, הפעילות הריאלית, שוק העבודה וכו'). בעת פרסום ההודעה לעיתונות, המידע בחלק זה כבר היה ידוע לציבור. החלק השני של ההודעה לעיתונות כלל את השיקולים העומדים מאחורי ההחלטה, והוא מורכב משלושה סעיפי משנה: פסקת פתיחה, השיקולים העיקריים העומדים בבסיס ההחלטה ופסקה מסכמת. למרות כותרתו, סעיף המשנה השני אינו כלל מידע חדש והוא אינו אלא סיכום מקוצר של "תנאי הרקע". לסיכום, רק פסקאות הפתיחה והסיום של החלק השני של ההודעה לעיתונות עשויות היו לכלול "מידע חדש", אך בדרך כלל הן דומות למדי לפרסום הקודם של ההודעה לעיתונות, ורוב הניסוחים בשתי הפסקאות הללו לא השתנו משמעותית בין הודעה להודעה. במסגרת פסקאות הפתיחה והסיום, הוועדה המוניטרית כללה: הצהרות לגבי תוואי הריבית העתידי, סיבות לקביעת שיעור הריבית והערכות לגבי מידת הסיכונים להשגת יעדי האינפלציה והצמיחה.

במאמר הודעה מוניטרית סווגה ככוללת "מידע חדש" אם נעשה שינוי לא טריוויאלי או סמנטי ביחס להודעה לעיתונות הקודמת בפסקאות הפתיחה או הסיכום. ברור שסיווג מסוג זה כרוך במידה מסוימת של סובייקטיביות, אך מכיוון שאני בודק רק שינויים בטקסט ואינני מתיימר לקבוע אם השינוי הוא משמעותי או את כיוון ההשפעה, נראה כי צורת סיווג זו הינה סבירה. חשוב להדגיש כי גם שינוי משמעותי בניסוחים יכול לא להשפיע על עקום התשואות אם אין הוא מוביל לשינוי ציפיות הציבור, בעוד שגם חוסר שינוי בטקסט עלול להוביל לשינוי בציפיות. עם זאת, מכיוון שמטרת הסיווג הזו היא רק לקבוע אם האומדנים שלנו מגלמים את זעזועי ה"הכוונה לעתיד", נראה כי אין בעיה מהותית בשימוש באומדן ה"ל לימי הודעת ריבית עם "מידע חדש", דבר שככל הנראה נכון בממוצע.

ביוני 2015 החל בנק ישראל לערוך מסיבות עיתונאים תקופתיות אחת לשלושה חודשים בנוגע למדיניות המוניטרית, זמן קצר לאחר פרסום החלטת הריבית.<sup>66</sup> בתקופת המדגם שלנו התקיימו שבע מסיבות עיתונאים והאומדן שלנו כולל שש מתוכם.<sup>67</sup> החלטתי לסווג את שבע ההודעות המוניטריות הללו גם ככוללות "מידע חדש".

לוח 14 מציג את כל ההודעות שזוהו כהודעות שכללו מידע חדש, מתאר את השינוי בשיעור הריבית המוניטרית ומפרט אם נערכה מסיבת עיתונאים או פורסמה תחזית מקרו-כלכלית רבעונית.<sup>68</sup>

<sup>66</sup> התדרוכים מתקיימים זמן קצר לאחר פרסום החלטת הריבית ותחזית הצוות הרבעונית של בנק ישראל. במהלך תדרוכים אלה מציג/ה הנגיד/ה את תנאי הרקע שבהם המדיניות פעלה במהלך הרבעון ואת הגורמים העיקריים להחלטות ועונה על שאלות העיתונאים בנושאים אלה.

<sup>67</sup> מסיבת העיתונאים שהתקיימה ב-26 בדצמבר 2016 אינה כלולה במדגם מכיוון שלא היה מסחר בשוק התלבור ולכן לא ניתן היה לחשב את זעזוע הריבית המוניטרית.

<sup>68</sup> מאז דצמבר 2011, תחזית הצוות של בנק ישראל פורסמה אחת לרבעון יחד עם פרסום ההודעה לעיתונות על שיעור הריבית. כמו כן, החל מיוני 2015, החלטות ריבית המתפרסמות עם תחזית צוות מעודכנת מלוות במסיבת עיתונאים (אחת לרבעון).



**לוח 14: סיווג הודעות מוניטריות ככוללות "מידע חדש"**

| מועד              | הריבית המוניטרית | שינוי בהודעה לעיתונות | תחזית צוות | מסיבת עיתונאים |
|-------------------|------------------|-----------------------|------------|----------------|
| 22 בפברואר, 2010  | 0.00             | +                     |            |                |
| 28 במרס, 2010     | 0.25             | +                     |            |                |
| 26 באפריל, 2010   | 0.00             | +                     |            |                |
| 24 במאי, 2010     | 0.00             | +                     |            |                |
| 28 ביוני, 2010    | 0.00             | +                     |            |                |
| 23 באוגוסט, 2010  | 0.00             | +                     |            |                |
| 27 בספטמבר, 2010  | 0.25             | +                     |            |                |
| 25 באוקטובר, 2010 | 0.00             | +                     |            |                |
| 22 בנובמבר, 2010  | 0.00             | +                     |            |                |
| 27 בדצמבר, 2010   | 0.00             | +                     |            |                |
| 27 ביוני, 2011    | 0.00             | +                     |            |                |
| 29 באוגוסט, 2011  | 0.00             | +                     |            |                |
| 26 בספטמבר, 2011  | -0.25            | +                     |            |                |
| 24 באוקטובר, 2011 | 0.00             | +                     |            |                |
| 28 בנובמבר, 2011  | -0.25            | +                     |            |                |
| 26 בדצמבר, 2011   | 0.00             | +                     | +          |                |
| 23 בינואר, 2012   | -0.25            | +                     |            |                |
| 28 במאי, 2012     | 0.00             | +                     |            |                |
| 25 ביוני, 2012    | -0.25            | +                     | +          |                |
| 23 ביולי, 2012    | 0.00             | +                     |            |                |
| 29 באוקטובר, 2012 | -0.25            | +                     |            |                |
| 24 בדצמבר, 2012   | -0.25            | +                     | +          |                |
| 13 במאי, 2013     | -0.25            | +                     |            |                |
| 24 ביוני, 2013    | 0.00             | +                     | +          |                |
| 26 באוגוסט, 2013  | -0.25            | +                     |            |                |
| 26 במאי, 2014     | 0.00             | +                     |            |                |
| 23 ביוני, 2014    | 0.00             | +                     | +          |                |
| 28 ביולי, 2014    | 0.00             | +                     |            |                |
| 22 בספטמבר, 2014  | 0.00             | +                     | +          |                |
| 27 באוקטובר, 2014 | 0.00             | +                     |            |                |
| 29 בדצמבר, 2014   | 0.00             | +                     | +          |                |
| 23 בפברואר, 2015  | 0.15             | +                     |            |                |
| 22 ביוני, 2015    | 0.00             |                       | +          | +              |
| 24 באוגוסט, 2015  | 0.00             | +                     |            |                |
| 24 בספטמבר, 2015  | 0.00             | +                     | +          | +              |
| 26 באוקטובר, 2015 | 0.00             | +                     |            |                |
| 28 בדצמבר, 2015   | 0.00             | +                     | +          | +              |
| 25 בינואר, 2016   | 0.00             | +                     |            |                |
| 28 במרס, 2016     | 0.00             | +                     | +          | +              |
| 23 במאי, 2016     | 0.00             | +                     |            |                |
| 27 ביוני, 2016    | 0.00             | +                     | +          | +              |
| 29 באוגוסט, 2016  | 0.00             | +                     |            |                |
| 26 בספטמבר, 2016  | 0.00             | +                     | +          | +              |
| 28 בנובמבר, 2016  | 0.00             | +                     |            |                |
| 26 בדצמבר, 2016   | 0.00             |                       | +          | +              |

## נ-ה' בדיקת מספר הממדים של הודעות המדיניות המוניטרית

נספח זה בוחן כמה פקטורים בלתי נצפים נדרשים כדי לאפיין את תגובת מחירי הנכסים על פני חלון זמן סביב ההודעה המוניטרית, בפרט כמה פקטורים מספיקים כדי לתאר את מטריצה X. הניתוח כולל בדיקה של שני חלונות זמן קצרים, חלון של 30 דקות מסחר ושל שעת מסחר, ושלושה חלונות ארוכים יותר, שמסתיימים בשעה 10:30 בבוקר, 12:45 (חלון אמצע היום) ובסוף יום המחרת (חלון יומי).

לוח 15 מציג את ארבעת הערכים העצמיים הראשונים, הנגזרים מניתוח הרכיבים העיקריים (PCA), עבור כל אחד מחלונות הזמן השונים ואת שיעור השונות שמוסברת על ידי כל אחד מהפקטורים.<sup>69</sup> כאשר משתמשים בחלון 30 הדקות, הפקטור הראשון מסביר 81 אחוזים מהשונות והערך העצמי של הפקטור השני הוא פחות מ-1. לכן, על פי כלל ה-stopping של קייזר, איננו יכולים לדחות את ההשערה כי ניתן להסביר את השונות על ידי פקטור אחד בלבד (כגון שינוי בריבית המוניטרית).<sup>70</sup> הערכה זו נתמכת על ידי ניתוח ה-scree test, כפי שמוצג באיור 8.1<sup>71</sup> עם זאת, כאשר משתמשים בחלון של שעה אחת, נראה כי אנו יכולים לדחות את ההשערה, שכן הערך העצמי השני הוא 1.1. התוצאות מצביעות על כך שנדרשים בדיוק שני ממדים בכדי להסביר את תגובת מחירי הנכסים. אנו מגיעים לאותה מסקנה מה-scree plot test. התוצאות עבור חלונות ארוכים יותר דומות.

מכיוון שאנו מעוניינים לגזור את השפעה של "הכוונה לעתיד", נראה כי בניגוד ל-GSS ו-Swanson (2017), עלינו להשתמש בחלון גדול יותר מ-30 דקות. לכן, בניתוח הבנצ'מרק נעשה שימוש בחלון של שעה אחת, מכיוון שהוא החלון הקצר ביותר שעבורו נדרש יותר מפקטור אחד כדי להסביר את השונות של מחירי הנכסים.<sup>72</sup> חלון של שעת מסחר אחת קרוב יחסית לחלון ה-30 הדקות שמקובל בספרות מצד אחד ומצד שני קצר מספיק כדי שסביר יהיה להניח שלא פורסם מידע רלוונטי נוסף. יתר על כן, חלון השעה האחת דומה לזה שנמצא בשימוש במאמרים אחרים בספרות כמו (Bernanke et al. (2004.

### לוח 15: ארבעת הערכים העצמיים הראשונים הנגזרים מניתוח הרכיבים העיקריים (PCA)

#### והשונות שמוסברת על ידי כל פקטור

| גודל החלון  | הפקטור הראשון |           | הפקטור השני |           | הפקטור השלישי |           | הפקטור הרביעי |           |
|-------------|---------------|-----------|-------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
|             | ערך עצמי      | שונות (%) | ערך עצמי    | שונות (%) | ערך עצמי      | שונות (%) | ערך עצמי      | שונות (%) |
| 30 דקות     | 6.51          | 81%       | 0.71        | 9%        | 0.35          | 4%        | 0.19          | 2%        |
| 1 שעה       | 6.15          | 77%       | 1.14        | 14%       | 0.37          | 5%        | 0.13          | 2%        |
| עד 10:30    | 5.94          | 74%       | 1.35        | 17%       | 0.38          | 5%        | 0.13          | 2%        |
| עד 12:45    | 5.68          | 71%       | 1.58        | 20%       | 0.43          | 5%        | 0.13          | 2%        |
| עד סוף היום | 5.61          | 70%       | 1.60        | 20%       | 0.45          | 6%        | 0.13          | 2%        |

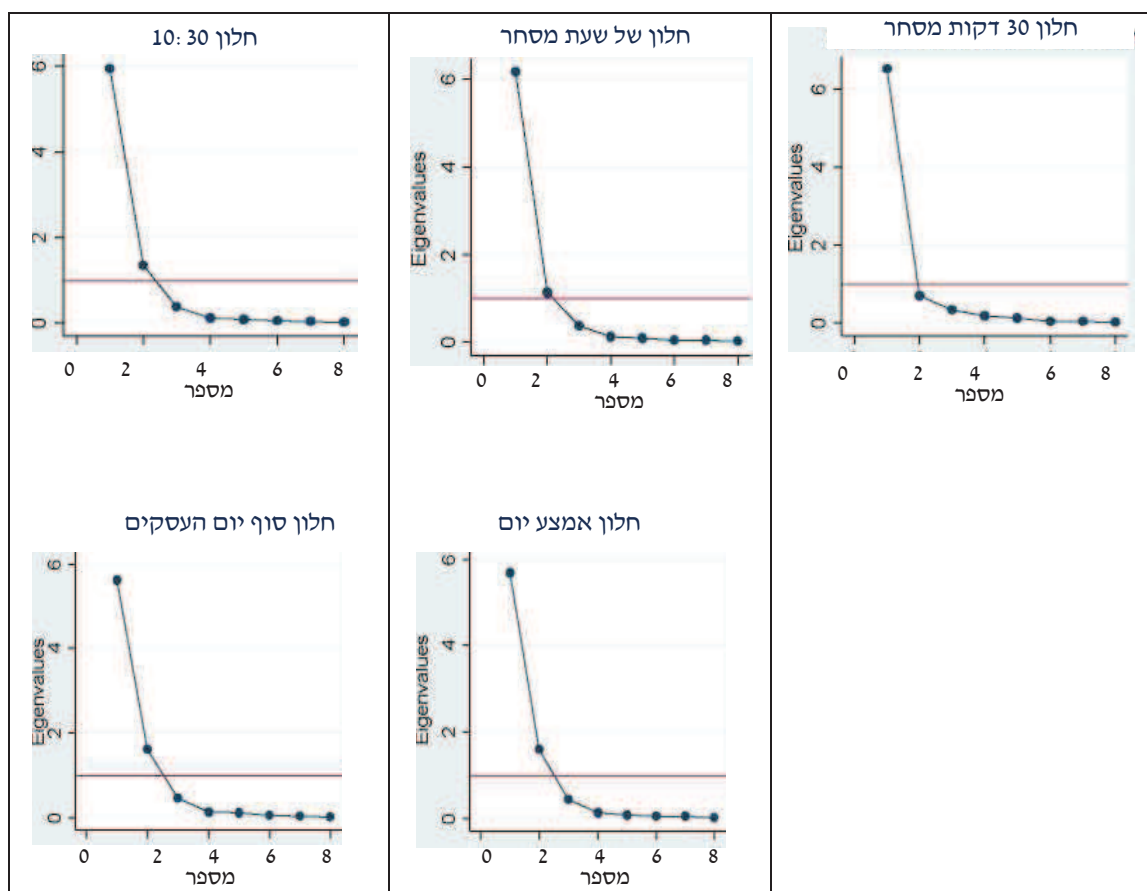
<sup>69</sup> מבנייה, השונות המוסברת של כל פקטור ב-PCA היא סדרה יורדת. נציין כי פקטורים מחלונות בגדלים שונים אינם בהכרח זהים; יתכן שהמשקלות (loading) שלהם שונה.

<sup>70</sup> על פי כלל ה-stopping קייזר, יש לקחת בחשבון רק פקטורים עם ערכים עצמיים הגבוהים מ-1.

<sup>71</sup> על פי ניתוח ה-scree plot test, יש להשמיט את כל הפקטורים לאחר נקודת המפנה, כאשר הגרף שטוח בביורר (כולל נקודת המפנה).

<sup>72</sup> GSS דיווחו במאמרם על ראיות שלשווקים הפיננסיים עשוי לקחת יותר מ-30 דקות כדי להפנים את הודעות ה-FOMC לגבי המדיניות והתחזית הכלכלית. עם זאת, לטענתם, בארה"ב רוב המידע מגולם בשווקים תוך 30 דקות וחלון קצר מסייע בהפחתת הרעש ובכך מגביר את הדיוק של האומדים.

## איור 8: Scree Plots Tests



Scree plot בגדלים שונים של חלונות, הגרפים מציגים את הקשרים בין הגודל היחסי של הערכים העצמיים לבין מספר הפקטורים.

### נ-ו' אומדנים אמפיריים לפקטורים המוניטריים בשיטת GSS (בישראל)

בנספח זה, אני מדווח על עשר התצפיות הגדולות ביותר של פקטור ה"הכוונה לעתיד", לרבות השינוי בפקטור הריבית המוניטרית, השינוי בפועל בשיעור הריבית המוניטרית והשינוי בסעיפים הרלוונטיים ומפרט האם הוא כלל מסיבת עיתונאים או תחזית מקרו-כלכלית רבעונית של בנק ישראל (לוח 16). בנוסף, איור 9 מראה את התפתחות על פני זמן של שני הפקטורים המוניטריים בשיטה הסטנדרטית של GSS: פקטור שיעור הריבית המוניטרית ה ופקטור ה"הכוונה לעתיד" ( $Z_2$ ).

איור 9: פקטור שיעור הריבית המוניטרית ( $Z_1$ ) ופקטור ה"הכונה לעתיד" ( $Z_2$ ).

פברואר 2010 - דצמבר 2016



| תאריך             | תמצית תיאור של "המידע החדש"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $Z_2$ | תחזית צוות | מסיבת עיתונאים | הריבית המוניטרית |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|----------------|------------------|
| 22 ביוני, 2015    | החלטת הריבית כללה מסיבת עיתונאים ותחזית צוות, שנתפסה כחיובית ומפתיעה: יונתן כץ, כלכלן ראשי בחברת לידר שוקי הון, אמר: "...מעט הפתיע אותנו הביטחון של בנק ישראל שסביבת האינפלציה שנה קדימה תחזור אל תחום היעד..." (כלכליסט, 22 ביוני, 2015). מסיבת העיתונאים כללה גם את ההודעה הדרמטית הבאה: "נראה שפחתה ההסתברות לכך שנידרש לשימוש בכלים לא קונבנציונליים בתקופה הקרובה". | 0.21  | +          | +              |                  |
| 23 בפברואר, 2015  | הוועדה המוניטרית החליטה להפחית את הריבית מ-0.25 אחוז ל-0.10 אחוז. 0.25 אחוז נחשב בעת ההיא למחסום הריבית האפקטיבי. בנוסף הוועדה החליטה לצמצם את המרווח סביב ריבית בנק ישראל (הפרוזדור) בחלון האשראי מ-0.25 +/- ל-0.1 +/- נקודות אחוז.                                                                                                                                     | 0.13  |            |                | -0.15            |
| 26 באוגוסט, 2013  | שיעור הריבית שנקבע בתאריך זה אמור היה להיות בתוקף למשך חודשיים. אולם הוועדה הודיעה כי בשל הניסיון שהצטבר ואי הוודאות בשווקים הגלובליים, היא מצאה לנכון לבחון מחדש את המדיניות המוניטרית בסוף החודש הבא, והחליטה לחזור למתכונת של קבלת החלטות ריבית 12 פעמים בשנה.                                                                                                        | 0.12  |            |                |                  |
| 24 ביוני, 2013    | הוועדה המוניטרית ציינה שהחליטה להותיר את הריבית ללא שינוי, ולאפשר לצעדים האחרונים שנקטה לבוא לידי ביטוי. עוד צוין, כי הוועדה תמשיך לבחון את השפעת הצעדים שנקטה ותפעל במידת הצורך בעתיד.                                                                                                                                                                                  | 0.10  | +          |                |                  |
| 29 באוקטובר, 2012 | המפקח על הבנקים פרסם הנחיה המגבילה את שיעור המימון (LTV) בהלוואת לדיוור בעקבות עליות במחירי הדירות ויתרת האשראי על רקע הריבית הנמוכה בשוק המשכנתאות. ההודעה התרחשה <b>במקביל להכרזת הריבית</b> .<br><br>הוועדה המוניטרית הצהירה כי הריבית הופחתה על מנת לתמוך בפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים.                                                             | 0.09  |            |                | -0.25            |
| 28 במארס, 2011    | בהחלטת ריבית זו, הוחלט להעלות את הריבית המוניטרית ב-0.5 נקודות האחוז במקום השינוי הרגיל של 0.25 נקודות האחוז.                                                                                                                                                                                                                                                            | 0.08  |            |                | +0.5             |
| 28 ביוני, 2010    | הודעה המדגישה שהנגיד החליט להותיר את הריבית ללא שינוי לאחר שהביא בחשבון את אי הוודאות הגוברת בכלכלה הגלובלית.                                                                                                                                                                                                                                                            | 0.07  |            |                |                  |
| 24 בספטמבר, 2015  | הוועדה המוניטרית ביטלה את מסגרת הזמן שקבעה את משך הזמן בו היא נועדה להחזיר את קצב האינפלציה לטווח יציבות מחירים של 1-3 אחוזים בשנה.                                                                                                                                                                                                                                      | 0.07  |            |                |                  |
| 27 בדצמבר, 2010   | בנק ישראל הצהיר כי ימשיך לעקוב מקרוב אחר ההתפתחויות בשוק הנכסים, ובעיקר בשוק הדיור (הגרסה הקודמת התייחסה לשוק הדיור בלבד).                                                                                                                                                                                                                                               | 0.06  |            |                |                  |
| 22 בנובמבר, 2010  | כחלק מתהליך הנורמליזציה של המדיניות המוניטרית החליט בנק ישראל להרחיב את פרוזדור הריבית סביב הריבית בחלון האשראי מ-0.25 +/- אחוז ל-0.5 +/- אחוז.                                                                                                                                                                                                                          | 0.06  |            |                |                  |

## נ-ז' רווחי סמך הנגזרים מהתפלגות הרעש בימים ללא "מידע"

אמידת הבנצ'מרק במאמר השתמשה ברווחי סמך הנגזרים ממבחן ה-t בימים של החלטות ריבית. אולם, רווחי סמך הללו עשויים להיות גבוהים מדי, מכיוון שבימים אלה מתפרסם לעיתים קרובות מידע חדש. לכן, בנספח זה אני משווה את השאריות ביחס להתפלגות הרעש מימים ללא החלטות ריבית או פרסום של מידע חשוב אחר.<sup>73</sup> ספציפית, ההשוואה היא בהתאם להתפלגות הפרשי תשואות האג"ח, באותה שעה ויום בה השתמשנו קודם לכן (כלומר, אותו חלון של שעה אחת).<sup>74</sup> על מנת למנוע הטיה הנגרמת על ידי חריגים, רווחי הסמך מחושבים ישירות: האחוזונים ה-90, 95 ו-99 מהערכים המוחלטים של הפרשי תשואות האג"ח. רווח הסמך בכל נקודת זמן, מחושב באמצעות האחוזונים מחלון מדגם של 201 תצפיות (כלומר, 100 ימי עסקים לפני כן ו-100 ימי עסקים לאחר מכן).<sup>75</sup> גישה זו מאפשרת לנו גם לשחרר את ההנחה כי התפלגות הרעש קבועה במשך 7 שנות המדגם.

לאחר חישוב רווחי הסמך ה"גולמיים", אני משתמש בהחלקת בשיטת רגרסיה לינארית מקומית (local linear regression smoothing). ההחלקה מתבצעת בנפרד עבור כל שילוב של רווח סמך וטווח לפדיון, באמצעות Gaussian kernel.<sup>76</sup> כפי שמוצג באיור 10, ההחלקה משפיעה רק במקרה של שינויים זמניים וחדים.

יש לציין כי בפועל, כי לחישוב הרווח סמך אני משתמש רק בנקודות ספציפיות של סדרות אלה - ימי החלטות הריבית.

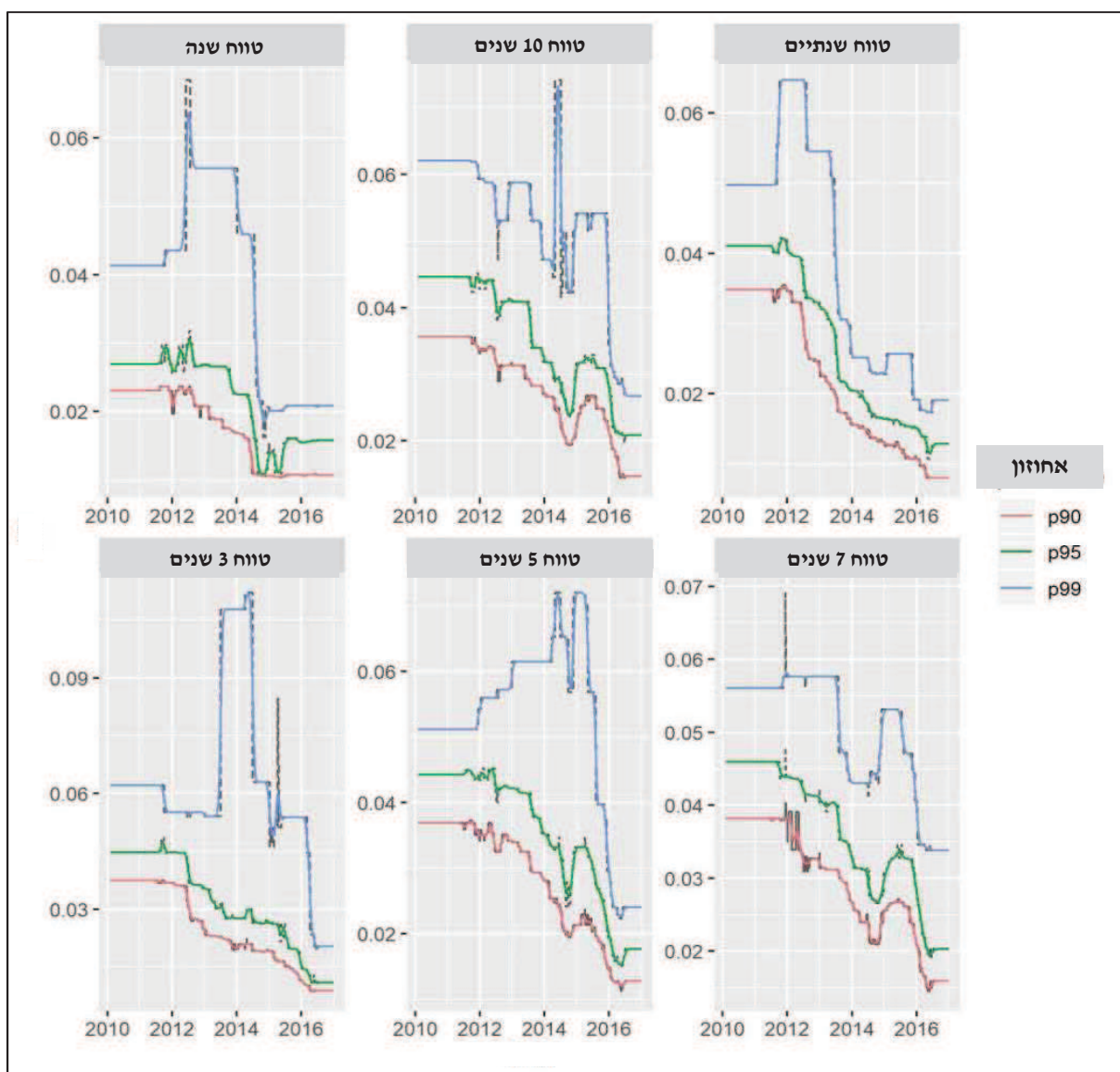
<sup>73</sup> ימים של פרסומי מדד המחירים לצרכן מושמטים אם הם מתרחשים במהלך חלון הבדיקה, כמו גם ימים בהם בנק ישראל התערב בשוק המט"ח. כמה ימים נוספים הושמטו לאור בעיות במאגר הציטוטים של אג"ח הממשלתיות של בנק ישראל.

<sup>74</sup> ההשוואה היא להתפלגות השינוי בתשואה במקום בשאריות הרגרסיה היא מטעמי פשטות ומכיוון שאיננו יודעים את ערכי המקדמים בפועל. יתר על כן, תחת ההנחה הסטנדרטית, כי השאריות מתפלגות באופן נורמלי, אנו מקבלים רמות סף שמרניות יותר.

<sup>75</sup> המדגם המשמש לחישוב האחוזונים מתחיל מפברואר 2010 ועד דצמבר 2016. מספר התצפיות בכל חלון קבוע (201). בתחילת המדגם ובסיומו, כשחסרים תצפיות באחד הצדדים, מגדילים את מספר התצפיות מהצד השני כדי לשמור על גודל החלון.

<sup>76</sup> כדי להחליק את הקפיצות החדות, רוחבי הפס נבחרו על ידי Leave-one-out cross-validation תוך צמצום קריטריון ה-Akaike. תהליך זה יצר רוחב פס של כ-2-3 שבועות.

**איור 10: אחוזונים עם ובלי החלקה - חלון של שעה אחת**



רווחי הסמך הגולמיים מחושבים באופן ישיר כאחוזונים של הערכים המוחלטים של הפרשי תשואות האג"ח. רווח הסמך ה"גולמי" מוחלק באמצעות רגרסיה לינארית מקומית. לפרטים נוספים, ראו את הטקסט.



**נ-ח' ההשפעה הנאמדת של הודעות שכוללות "מידע חדש" על גודלם של שני הפקטורים המוניטריים  
(שיטת GSS) – למעט מסיבת העיתונאים שנערכה ביוני 2015**

לוח 16:

| פקטור $Z_1$ – ערך מוחלט |                     |                     |                     |                     |            |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|
| סוף היום                | 12:45               | 10:30               | 1 שעה               | 30 דקות             | המשתנים    |
| -0.008<br>(0.020)       | -0.011<br>(0.020)   | -0.008<br>(0.020)   | -0.009<br>(0.019)   | -0.011<br>(0.020)   | D New Info |
| ***0.061<br>(0.017)     | ***0.062<br>(0.017) | ***0.064<br>(0.016) | ***0.062<br>(0.016) | ***0.062<br>(0.017) | קבוע       |
| 72                      | 72                  | 72                  | 74                  | 74                  | תצפיות     |
| 0.002                   | 0.004               | 0.003               | 0.003               | 0.004               | R-squared  |
| פקטור $Z_1$ – ערך מוחלט |                     |                     |                     |                     |            |
| סוף היום                | 12:45               | 10:30               | 1 שעה               | 30 דקות             | המשתנים    |
| 0.008<br>(0.005)        | **0.013<br>(0.006)  | ***0.016<br>(0.004) | ***0.017<br>(0.006) | ***0.018<br>(0.006) | D New Info |
| ***0.021<br>(0.003)     | ***0.021<br>(0.004) | ***0.015<br>(0.003) | ***0.020<br>(0.003) | ***0.021<br>(0.004) | קבוע       |
| 72                      | 72                  | 72                  | 74                  | 74                  | תצפיות     |
| 0.035                   | 0.061               | 0.166               | 0.101               | 0.089               | R-squared  |

סטיות תקן עמידות (robust) מופיעות בסוגריים.

\*\*\* $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

# נ-ט' תוצאות בשיטת שאריות עם חלון רחב יותר

הלוח הבא מציג ימים שבהם זעזוע ה"הכוונה לעתיד" נמצא מובהק סטטיסטית ברמה של 5% בטווח לפדיון אחד לפחות. כאשר רווחי הסמך נגזרים ממבחן t תוך שימוש בימים של החלטות ריבית. כל שארית מושווית לטעות התקן במדגם, בהשמטת התצפית החריגה ביוני 2015, על פי הטווח לפדיון שלו.

| תאריך             | תמצית תיאור של "המידע החדש"                                                                                                                                                                                                                                                                                 | תחזית צוות | מסיבת עיתונאים | ריבית | 1 שנה    | 2 שנים    | 3 שנים    | 5 שנים    | 7 שנים    | 10 שנים   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 26 באפריל, 2010   | הודעה המצביעה על כך שישנם גורמים נוספים התומכים בעליית הריבית, אולם מכיוון ששיעור הריבית הועלה בחודש הקודם, הנגיד החליט להותיר אותו ללא שינוי.                                                                                                                                                              |            |                |       | -0.08*   | -0.071**  | -0.036    | -0.03     | -0.012    | -0.011    |
| 28 ביוני, 2010    | הודעה המדגישה שהנגיד החליט להותיר את הריבית ללא שינוי לאחר שהביא בחשבון את אי הוודאות הגוברת בכלכלה הגלובלית.                                                                                                                                                                                               |            |                |       | -0.067   | -0.095*** | -0.067**  | -0.053    | -0.037    | -0.039    |
| 28 במארס, 2011    | בהחלטת ריבית זו, הוחלט להעלות את הריבית המוניטרית ב-0.5 נקודות האחוז במקום השינוי הרגיל של 0.25 נקודות האחוז.                                                                                                                                                                                               |            |                | +0.5  | 0.087**  | -0.012    | -0.027    | -0.061*   | -0.081**  | -0.078**  |
| 29 באוגוסט, 2011  | לאחר תהליך של עלייה הדרגתית בריבית המוניטרית, הודעה זו כוללת הצהרה שמצביעה על כך שהכוון העתידי של שינויים בריבית המוניטרית אינו ברור.                                                                                                                                                                       |            |                |       | 0.007    | 0.032     | 0.029     | -0.092*** | -0.093*** | -0.084*** |
| 26 בספטמבר, 2011  | הרחבה לראשונה לאחר שנים ארוכות של הידוק מוניטרי. ההצהרה מציינת כי ההפחתה בריבית נועדה למזער את ההשפעות השליליות של ההאטה בפעילות ועליית רמת הוודאות בכלכלה הגלובלית על המשק הישראלי.                                                                                                                        |            |                | -0.25 | -0.054   | -0.026    | -0.099*** | -0.055*   | -0.052    | -0.06*    |
| 28 בנובמבר, 2011  | הוועדה המוניטרית הצהירה כי הפחתת הריבית, יחד עם היחלשות שער החליפין, צפויים לסייע לכלכלת ישראל להתמודד עם הקשיים העומדים בפניה.                                                                                                                                                                             |            |                | -0.25 | 0.065    | 0.068**   | 0.062*    | 0.038     | 0.022     | 0.023     |
| 26 במארס, 2012    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                |       | 0.191*** | 0.044     | 0.045     | 0.042     | 0.026     | 0.021     |
| 29 באוקטובר, 2012 | המפקח על הבנקים פרסם הנחיה המגבילה את שיעור המימון (LTV) בהלוואת לדיור בעקבות עליות במחירי הדירות ויתרת האשראי על רקע הריבית הנמוכה בשוק המשכנתאות. ההודעה התרחשה <b>במקביל להכרזת הריבית</b> .<br><br>הוועדה המוניטרית הצהירה כי הריבית הופחתה על מנת לתמוך בפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים. |            |                | -0.25 | -0.087** | -0.102*** | -0.071**  | -0.048    | -0.043    | -0.025    |
| 24 בדצמבר, 2012   | הוועדה המוניטרית החליטה להפחית את שיעור הריבית כדי לספק תמיכה נוספת לפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים.                                                                                                                                                                                          | +          |                | -0.25 | 0.144*** | 0.091***  | 0.075**   | 0.068**   | 0.043     | 0.038     |

\*\*\*p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

| תאריך             | תמצית תיאור של "המידע החדש"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | תחזית צוות | מסיבת עיתונאים | ריבית | 1 שנה | 2 שנים           | 3 שנים           | 5 שנים           | 7 שנים            | 10 שנים          |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-------|-------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 24 ביוני, 2013    | הוועדה המוניתרית ציינה שהחליטה להותיר את הריבית ללא שינוי, ולאפשר לצעדים האחרונים שנקטה לבוא לידי ביטוי. עוד צוין, כי הוועדה תמשיך לבחון את השפעת הצעדים שנקטה ותפעל במידת הצורך בעתיד.                                                                                                                                                                               | +          |                |       | 0.009 | -0.01            | -0.026           | ** <b>-0.084</b> | *** <b>-0.101</b> | ** <b>-0.078</b> |
| 26 באוגוסט, 2013  | שיעור הריבית שנקבע בתאריך זה אמור היה להיות בתוקף למשך חודשיים. אולם הוועדה הודיעה כי בשל הניסיון שהצטבר ואי הוודאות בשווקים הגלובליים, היא מצאה לנכון לבחון מחדש את המדיניות המוניתרית בסוף החודש הבא, והחליטה לחזור למתכונת של קבלת החלטות ריבית 12 פעמים בשנה.                                                                                                     |            |                |       | 0.02  | * <b>0.056</b>   | ** <b>0.084</b>  | ** <b>0.079</b>  | ** <b>0.077</b>   | * <b>0.061</b>   |
| 25 באוגוסט, 2014  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                |       | -0.08 | ** <b>-0.081</b> | * <b>-0.058</b>  | ** <b>-0.067</b> | -0.049            | * <b>-0.058</b>  |
| 23 בפברואר, 2015  | הוועדה המוניתרית החליטה להפחית את הריבית מ-0.25 אחוז ל-0.10 אחוז. 0.25 אחוז נחשב בעת ההיא למחסום הריבית האפקטיבית. בנוסף הוועדה החליטה לצמצם את המרווח סביב ריבית בנק ישראל (הפרוזדור) בחלון האשראי מ- +0.25 ל- +/-0.1. נקודות אחוז.                                                                                                                                  |            |                |       | -0.15 | -0.016           | -0.021           | -0.049           | -0.052            | ** <b>-0.068</b> |
| 22 ביוני, 2015    | החלטת הריבית כללה מסיבת עיתונאים ותחזית צוות, שנתפסה כחיובית ומפתיעה: יונתן כץ, כלכלן ראשי בחברת לידר שוקי הון, אמר: "מעט הפתיע אותנו הביטחון של בנק ישראל שסביבת האינפלציה שנה קדימה תחזור אל תחום היעד..." (כלכליסט, 22 ביוני, 2015). מסיבת העיתונאים כללה גם את ההודעה הדרמטית הבאה: "נראה שפחתה ההסתברות לכך שגידוש לשימוש בכלים לא קונבנציונליים בתקופה הקרובה". | +          | +              |       | 0.027 | * <b>0.06</b>    | *** <b>0.126</b> | *** <b>0.211</b> | *** <b>0.199</b>  | *** <b>0.147</b> |
| 24 באוגוסט, 2015  | הוועדה המוניתרית הצהירה כי הסיכונים להשגת יעד האינפלציה ולצמיחה גדלו                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                |       | 0.01  | 0.052            | ** <b>0.072</b>  | ** <b>0.074</b>  | ** <b>0.078</b>   | ** <b>0.074</b>  |
| 26 באוקטובר, 2015 | הוועדה המוניתרית פרסמה את הערכתה כי המדיניות המוניתרית תישאר מרחיבה למשך זמן ניכר. הוועדה גם ציינה כי היא סבורה שהסיכונים להשגת יעד האינפלציה נותרו גבוהים והסיכונים לצמיחה עלו.                                                                                                                                                                                      |            |                |       | 0.007 | 0.002            | -0.012           | -0.031           | -0.053            | ** <b>-0.075</b> |

\*\*\*p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## נ-י' תוצאות המשתמשות בשיטת השאריות עם הפתעה בתוואי הריבית לשלושה חודשים

הלוח הבא מציג ימים שבהם זעזוע ה"הכוונה לעתיד" נמצא מובהק סטטיסטית ברמה של 5% בטווח לפדיון אחד לפחות. כאשר רווחי הסמך נגזרים ממבחן t תוך שימוש בימים של החלטות ריבית. כל שארית מושווית לטעות התקן במדגם, בהשמטת התצפית החריגה ביוני 2015, על פי הטווח לפדיון שלו.

| תאריך             | תמצית תיאור של "המידע החדש"                                                                                                                                                             | תחזית צוות | מ. עיתונאים | ריבית | 1 שנה     | 2 שנים    | 3 שנים    | 5 שנים    | 7 שנים    | 10 שנים   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 26 באפריל, 2010   | הודעה המצביעה על כך שישנם גורמים נוספים התומכים בעליית הריבית, אולם מכיוון ששיעור הריבית הועלה בחודש הקודם, הנגיד החליט להותיר אותו ללא שינוי.                                          |            |             |       | ***-0.099 | ***-0.072 | -0.031    | -0.022    | -0.004    | -0.016    |
| 28 ביוני, 2010    | הודעה המדגישה שהנגיד החליט להותיר את הריבית ללא שינוי לאחר שהביא בחשבון את אי הוודאות הגוברת בכלכלה הגלובלית.                                                                           |            |             |       | -0.036    | ** -0.053 | * -0.043  | -0.026    | -0.02     | -0.023    |
| 28 במארס, 2011    | בהחלטת ריבית זו, הוחלט להעלות את הריבית המוניתרית ב-0.5 נקודות האחוז במקום השינוי הרגיל של 0.25 נקודות האחוז.                                                                           |            |             | +0.5  | -0.013    | -0.039    | -0.041    | ***-0.059 | ***-0.061 | ** -0.046 |
| 29 באוגוסט, 2011  | לאחר תהליך של עלייה הדרגתית בריבית המוניתרית, הודעה זו כוללת הצהרה שמצביעה על כך שהכיוון העתידי של שינויים בריבית המוניתרית אינו ברור.                                                  |            |             |       | 0.005     | 0.000     | -0.004    | * -0.04   | -0.035    | ** -0.047 |
| 26 בספטמבר, 2011  | הרחבה לראשונה לאחר שנים ארוכות של הידוק מוניתרי. ההצהרה מציינת כי ההפחתה בריבית נועדה למזער את ההשפעות השליליות של ההאטה בפעילות ועליית רמת הוודאות בכלכלה הגלובלית על המשק הישראלי.    |            |             | -0.25 | * -0.061  | -0.018    | ***-0.098 | -0.035    | -0.033    | * -0.036  |
| 26 במארס, 2012    | -                                                                                                                                                                                       | +          |             |       | ***0.185  | 0.027     | 0.018     | 0.017     | 0.017     | 0.016     |
| 25 ביוני, 2012    | בנק ישראל הדגיש כי הפחתת הריבית תתרום לחיזוק יכולתו של המשק הישראלי להתמודד עם ההשפעה של השלכות שליליות אפשריות של הכלכלה הגלובלית.                                                     | +          |             |       | -0.016    | -0.019    | -0.029    | -0.029    | ***-0.044 | -0.033    |
| 29 באוקטובר, 2012 | המפקח על הבנקים פרסם הנחיה המגבילה את שיעור המימון (LTV) בחלוואת לדיור בעקבות עליות במחירי הדירות ויתרת האשראי על רקע הריבית הנמוכה בשוק המשכנתאות. ההודעה התרחשה במקביל להכרזת הריבית. |            |             | -0.25 | ** -0.071 | ***-0.095 | ***-0.083 | ** -0.058 | ** -0.051 | ** -0.043 |
|                   | הוועדה המוניתרית הצהירה כי הריבית הופחתה על מנת לתמוך בפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים.                                                                                    |            |             |       |           |           |           |           |           |           |
| 24 בדצמבר, 2012   | הוועדה המוניתרית החליטה להפחית את שיעור הריבית כדי לספק תמיכה נוספת לפעילות הכלכלית ובשל היעדר לחצים אינפלציוניים.                                                                      | +          |             | -0.25 | **0.067   | 0.024     | 0.009     | 0.01      | -0.001    | 0.003     |

\*\*\*p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

| תאריך            | תמצית תיאור של "המידע החדש"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | תחזית צוות | מ. עיתונאים | ריבית | 1 שנה  | 2 שנים  | 3 שנים   | 5 שנים    | 7 שנים    | 10 שנים   |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 24 ביוני, 2013   | הוועדה המוניתרית ציינה שהחליטה להותיר את הריבית ללא שינוי, ולאפשר לצעדים האחרונים שנקטה לבוא לידי ביטוי. עוד צוין, כי הוועדה תמשיך לבחון את השפעת הצעדים שנקטה ותפעל במידת הצורך בעתיד.                                                                                                                                                                              | +          |             |       | -0.007 | -0.015  | *-0.046  | ***-0.07  | ***-0.067 | ***-0.055 |
| 26 באוגוסט, 2013 | שיעור הריבית שנקבע בתאריך זה אמור היה להיות בתוקף למשך חודשיים. אולם הוועדה הודיעה כי בשל הניסיון שהצטבר ואי הוודאות בשווקים הגלובליים, היא מצאה לנכון לבחון מחדש את המדיניות המוניתרית בסוף החודש הבא, והחליטה לחזור למתכונת של קבלת החלטות ריבית 12 פעמים בשנה.                                                                                                    |            |             |       | 0.014  | **0.055 | ***0.071 | ***0.07   | ***0.069  | **0.054   |
| 22 בפברואר, 2015 | הוועדה המוניתרית החליטה להפחית את הריבית מ-0.25 אחוז ל-0.10 אחוז, דבר שיכול להיחשב למחסום הריבית האפקטיבית. בנוסף הוועדה החליטה לצמצם את פרודור הריבית בחלון האשראי מ-0.25 ל-0.1 נקודות אחוז.                                                                                                                                                                        |            |             | -0.15 | 0.001  | -0.02   | ***-0.07 | ***-0.061 | ***-0.055 | ***-0.061 |
| 22 ביוני, 2015   | החלטת הריבית כללה מסיבת עיתונאים ותחזית צוות, שנתפסה כחיובית ומפתיעה: יונתן כץ, כלכלן ראשי בחברת לידר שוקי הון, אמר: "מעט הפתיע אותנו הביטחון של בנק ישראל שסביבת האינפלציה שנה קדימה תחזור אל תחום היעד... (כלכליסט, 22 ביוני, 2015). מסיבת העיתונאים כללה גם את ההודעה הדרמטית הבאה: "נראה שפחתה ההסתברות לכך שנידרש לשימוש בכלים לא קונבנציונליים בתקופה הקרובה". | +          | +           |       | 0.001  | 0.021   | **0.063  | ***0.098  | ***0.106  | ***0.061  |
| 24 בספטמבר, 2015 | הוועדה המוניתרית ביטלה את מסגרת הזמן שקבעה את משך הזמן בו היא נועדה להחזיר את קצב האינפלציה לטווח יציבות מחירים של 1-3 אחוזים בשנה.                                                                                                                                                                                                                                  | +          | +           |       | 0.004  | -0.008  | -0.033   | ***-0.046 | *-0.038   | **0.042   |

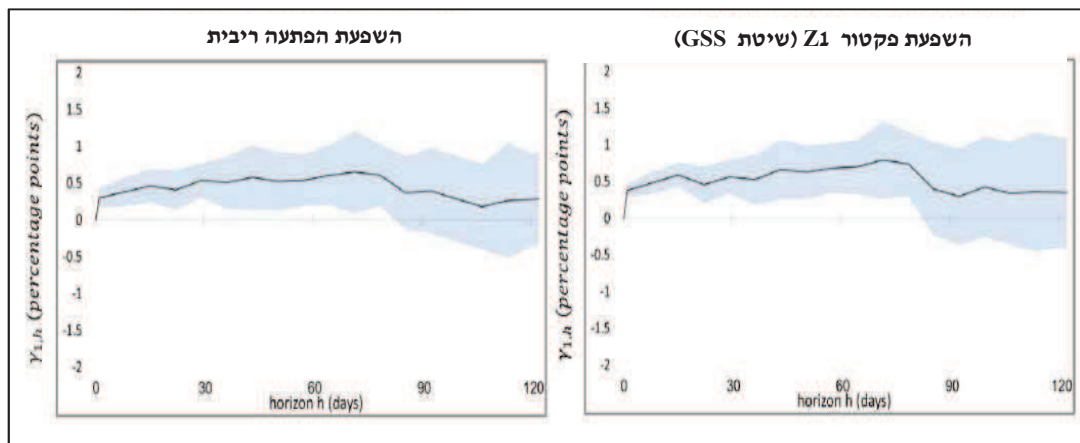
\*\*\*p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## נ-י"א מידת ההתמדה בשיעור הריבית המוניטרית

נספח זה מציג את תוצאות סדרת המקדמים שמייצגים את מידת ההתמדה של זעזוע הריבית המוניטרית על התשואות, כמוסבר בסעיף 4.6. איורים 12 (13) משרטטים את המקדמים  $\gamma_{1,h}$  לזעזוע הריבית המוניטרית כפונקציה של האופק  $h$ , בתשואה לשנתיים (5 שנים). הקו הרציף בכל פאנל משרטט את המקדמים ( $\gamma_{1,h}$ ) כפונקציה של אופק הזמן ( $h$ ), והשטח הכחול המוצלל הוא רווח הסמך של 95% סביב המקדמים.

אומדן ההשפעה של הריבית המוניטרית על התשואה לשנתיים, בשתי השיטות, נותרת דומה עד לאופק של כ-90 יום ומובהקת סטטיסטית; לאחר כ-80 יום, המקדמים יורדים לכיוון האפס ואינם מובהקים סטטיסטית.<sup>77</sup> תוצאות התשואות ל-5 שנים דומות; עם זאת, טעויות התקן גדולות יותר. בפרט, התוצאות באמצעות *surprise1* אינן מובהקות סטטיסטית מעבר לאופק של 2-3 שבועות. עם זאת, איננו יכולים לשלול כי מידת ההתמדה דומה.

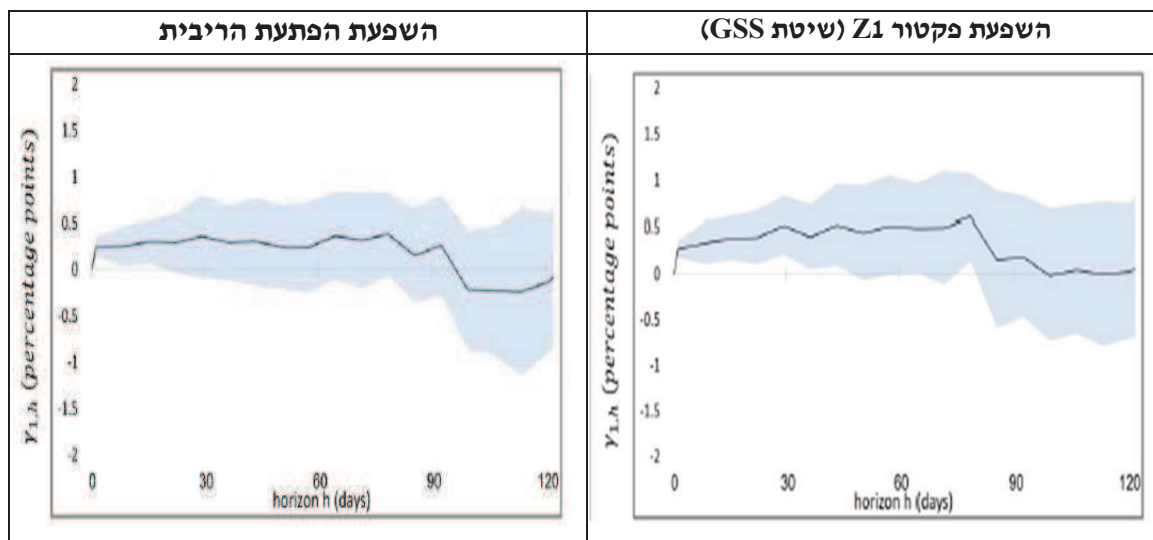
### איור 12: השפעת הריבית המוניטרית על תשואת האג"ח הממשלתיות ל-2 שנים



אומדן ההשפעה של זעזוע הריבית המוניטרית  $\gamma_{1,h}$  (קו שחור רציף) על תשואת איגרות החוב הממשלתיות לשנתיים, באופקים שונים ( $h$ ) בין 1 ל-120 יום. רווח סמך 95% (אזור כחול מוצלל), מתבסס על סטיות תקן עמידות (robust). פאנל א' מראה את ההשפעה הדינמית של הפתעת הריבית (*surprise1*). פאנל ב' מראה את ההשפעה הדינמית של פקטור  $Z_1$  (GSS).

<sup>77</sup> הניתוח בסעיף זה מתמקד בהתמדה ולא בגודל ההשפעה מכיוון שהפקטורים בשיטת GSS מנורמלים.

**איור 13: השפעת הריבית המוניטרית על תשואת האג"ח הממשלתיות ל-5 שנים**



אומדן ההשפעה של זעזוע הריבית המוניטרית  $\gamma_{1,h}$  (קו שחור רציף) על תשואת איגרות החוב הממשלתיות ל-5 שנים, באופקים שונים ( $h$ ) בין 1 ל-120 יום. רווח סמך 95% (אזור כחול מוצלל), מתבסס על סטיות תקן עמידות (robust). פאנל א' מראה את ההשפעה הדינמית של הפתעת הריבית (*surprise1*). פאנל ב' מראה את ההשפעה הדינמית של פקטור  $Z_1$  (GSS).