

## תיבה ג'-2

### הגורמים המשפיעים בטווח הקצר על התפתחות האינפלציה בישראל

נאום שנשא לאחרונה ג'נט ילן, יו"ר הבנק המרכזי של ארה"ב (ה-Fed), עסק בין היתר בפירוט הגורמים הניצבים מאחורי ההתפתחויות בשיעור האינפלציה בארה"ב:

"[...] Theory and evidence suggest that [...] the underlying trend [of inflation] is strongly influenced by inflation expectations that, in turn, depend on monetary policy [...] The anchoring of inflation expectations [...] does not, however, prevent actual inflation from fluctuating from year to year in response to the temporary influence of movements in energy prices and other disturbances. In addition, inflation will tend to run above or below its underlying trend to the extent that resource utilization—which may serve as an indicator of firms' marginal costs—is persistently high or low<sup>1</sup>."

בשורות אלה תמצתה ילן את המסגרת התיאורטית המקובלת כיום לתיאור התפתחותו של שיעור האינפלציה. לפי גישה זו, את האינפלציה בפועל מניעים שלושה גורמים מרכזיים: הציפיות לאינפלציה, זעזועים להיצע, וניצולת גורמי הייצור (פער התוצר מהווה קירוב נפוץ שלה<sup>2</sup>). הקשר בין שלושת הגורמים לשיעור האינפלציה מכונה בספרות "עקומת פיליפס"<sup>3</sup> ובמוקדו ניצבת התחליפיות בין האינפלציה לפעילות הריאלית: בהנחה ששאר המשתנים קבועים, עלייה (ירידה) בניצולת – עקב עלייה (ירידה) בביקוש – תביא לעלייה (ירידה) בשיעור האינפלציה. להלן נאמוד את עקומת פיליפס בישראל ונבחן אם היא אכן מתארת נאמנה את התפתחות שיעור האינפלציה במשק, מה ניתן ללמוד ממנה על התפתחות האינפלציה בישראל, ואם היא נותרה יציבה בשנים האחרונות<sup>4</sup>.

#### עקומת פיליפס בישראל

מאחר שהמשק הישראלי קטן ופתוח, נאמוד עקומת פיליפס שכוללת הרחבה למשקים מסוג זה:

$$\pi_t = \gamma E_t \pi_{t+1} + (1 - \gamma) \pi_{t-1} + \lambda (y_t - y_t^p) + \alpha \pi_t^{IM} + v_t \quad (1)$$

$\pi_t$  מייצג את שיעור האינפלציה בפועל,  $E_t \pi_{t+1}$  מייצג את הציפיות שמתגבשות בתקופה הקודמת לגבי שיעור האינפלציה בתקופה הבאה,  $\pi_{t-1}$  מייצג את שיעור האינפלציה בפיגור,  $y_t$  מייצג את התוצר בפועל,  $y_t^p$  מייצג את התוצר הפוטנציאלי,  $\pi_t^{IM}$  מייצג את שיעור השינוי במחירו היחסי של היבוא (ביחס למחיר התוצר), ו- $v_t$  מייצג את השארית – רכיב בלתי נצפה שכולל זעזועי היצע או טעויות מדידה. יש לציין שעל פי משוואה זו, האינפלציה בפועל היא פונקציה של, בין השאר, הממוצע המשוקלל של ציפיות האינפלציה והאינפלציה בפיגור. הפרמטר  $\gamma$  מעיד איזה משקל יש לציפיות האינפלציה בקביעת האינפלציה בפועל: עם עלייתו המשקל גדל ומצטמצמת השפעתה של האינפלציה בעבר. המשוואה כוללת כאמור גם את פער התוצר ואת מחיר היבוא היחסי, משתנה המשקף את העובדה שהמשק הישראלי קטן ופתוח ולכן גורמים חיצוניים עשויים להשפיע על שיעור האינפלציה השוררת בו.

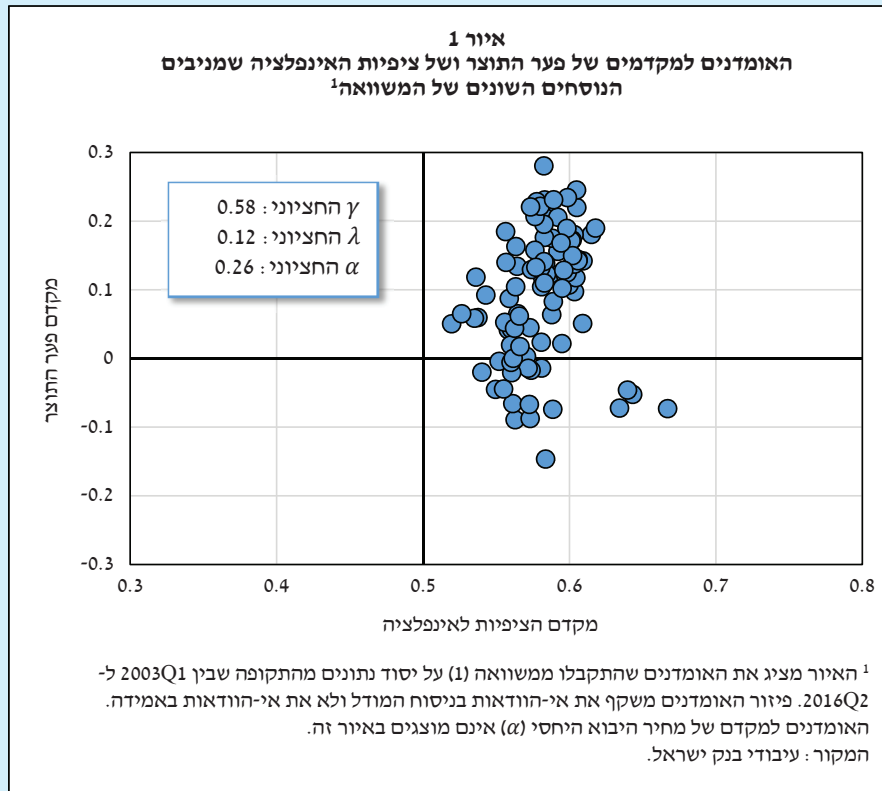
<sup>1</sup> Yellen J. L. (2016), "Macroeconomic Research After the Crisis" ([link](#))

<sup>2</sup> פער התוצר שווה לפער בין התוצר בפועל לתוצר הפוטנציאלי (התוצר המתיישב עם גמישות מחירים מלאה), והוא מהווה קירוב לעלות השולית המצרפית שהפירמות במשק נושאות בה, ובפרט לביקוש המצרפי.

<sup>3</sup> על שם A. W. Phillips, הכלכלן שמצא לראשונה, בשנת 1958, עדות אמפירית לתחליפיות בין שיעור האינפלציה ורמת הפעילות הריאלית. סקירה על ההיסטוריה של עקומת פיליפס מופיעה אצל Gordon (2011).

<sup>4</sup> תיבה זו מצטרפת למחקרים אחרים שאמדו את עקומת פיליפס בישראל, ביניהם Ribon (2004); Binyamini (2007); Lavi and Sussman (2007); Argov and Elkayam (2010); Elkayam and Ilel (2016).

אמדנו את המשוואה לעיל בעזרת שיעור האינפלציה הרבעוני במדד המחירים לצרכן (במונחים שנתיים, בניכוי עונתיות) בניכוי מרכז יעד האינפלציה (2%). קבוצת המשתנים המסבירים כללה את האינפלציה בפועל ברבעון הבא (במונחים שנתיים) כקירוב לציפיות האינפלציה<sup>5</sup>; האינפלציה בפיגור של רבעון אחד; פער התוצר (לפי נתוני התוצר הקוחים מהחשבונאות הלאומית, בניכוי עונתיות); השינוי הרבעוני (במונחים שנתיים) במחירו היחסי של היבוא (מדד מחירי היבוא חלקי מדד מחירי התוצר); וכן קבוצת משתנים אקסוגניים (שיעורי השינוי במחירי הנפט, במחירי הסחורות ובשער החליפין אירו-דולר). נוסף לכך השתמשנו בקבוצת משתני עזר, לרבות המשתנים האקסוגניים ופיגורים של שיעור האינפלציה, של פער התוצר ושל השינויים במחירו היחסי של היבוא. בכדי להתמודד עם אי-הוודאות הגדולה לגבי ניסוחה המדויק של משוואת האמידה אמדנו כמאה ניסוחים שונים שלה, והם נבדלו זה מזה באומדנים לפעם



התוצר (אלה נגזרו במגוון שיטות סטטיסטיות ומבניות לניכוי מגמה), במשתנים אקסוגניים ובמשתני עזר. בחרנו לאמוד את המשוואה בתקופה המשתרעת מ-2003Q1 עד 2016Q2, משום שבתקופה זו התייצב ונשמר המשטר הנוכחי של יעד האינפלציה (1%—3%).

איור 1 מציג את תוצאות האמידה, וכל נקודה בו מסמלת צמד אומדנים שהניבה אמידה של אחד הניסוחים – היינו (א) אומדן למקדם הציפיות לאינפלציה (הציר האופקי) ו-(ב) אומדן למקדם פער התוצר (הציר האנכי)<sup>6</sup>. ערכו החציוני

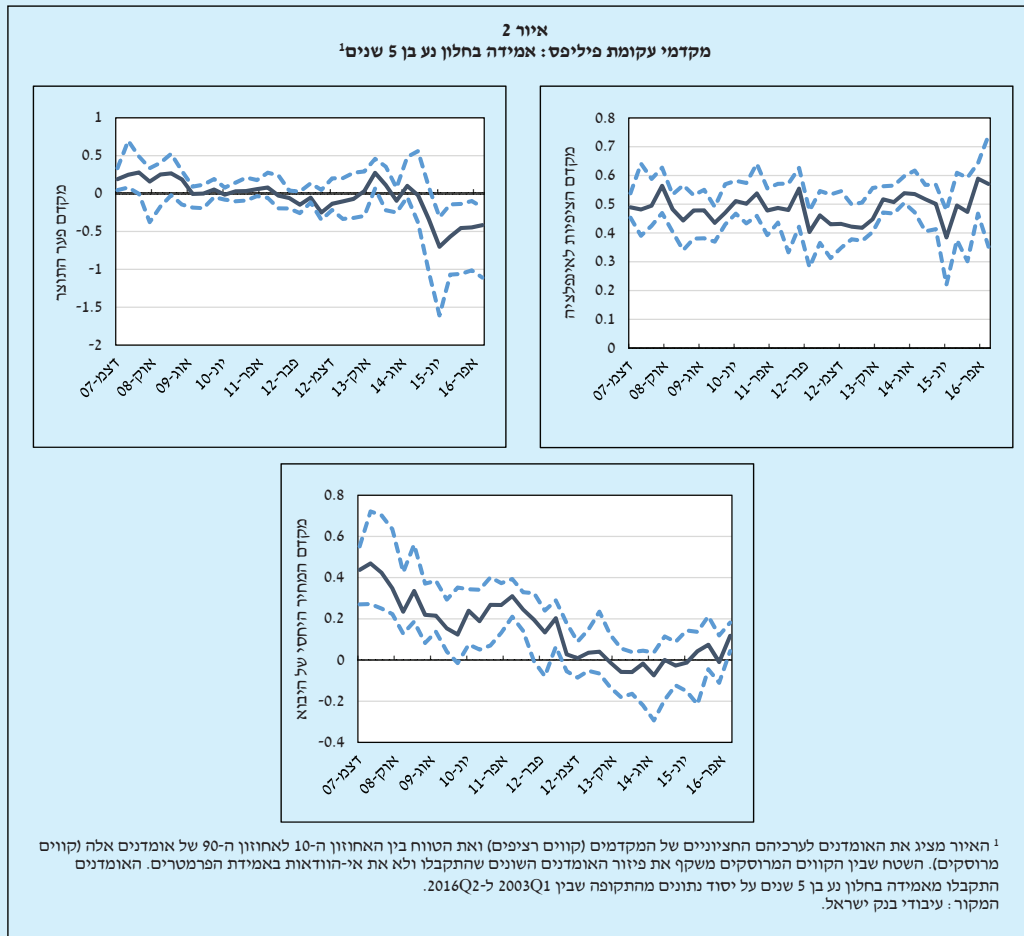
<sup>5</sup> המשוואה נאמדה גם תוך שימוש בתחזיות החזאים הפיננסיים ובציפיות לאינפלציה משוק ההון (התוצאות אינן מוצגות). מרבית הממצאים עמידים לשינויים באומדן לציפיות, פרט לממצא לגבי יציבות המשקל היחסי שניתן לציפיות ( $\gamma$ ) – במקרה זה נמצאה עלייה לקראת סוף המדגם.

<sup>6</sup> פיזור הנקודות באיור משקף את אי-הוודאות בניסוח משוואת האמידה, ולא את אי-הוודאות באומדנים עצמם.

של  $\gamma$  עומד על 0.58, כ-80% מהאומדנים לו נמצאים בטווח שבין 0.56 ל-0.61, וכ-14% מהאומדנים גדולים מ-0.5 באופן מובהק (ברמת מובהקות של 10%). בהתאם לכך גם לאינפלציה בפיגור יש השפעה משמעותית על האינפלציה בפועל, שכן המקדם שלה משלים את  $\gamma$  ל-1 ולכן ערכו החציוני עומד על 0.42. הכיוון והעוצמה של השפעת פער התוצר על שיעור האינפלציה (האומדנים ל- $\lambda$ ) מתאפיינים באי-ודאות רבה, וזו נובעת ככל הנראה מטעויות מדידה במשתנה בלתי נצפה זה. ערכו החציוני של  $\lambda$  (להלן "שיפוע העקומה ביחס לפער התוצר") עומד על 0.12 ו-80% מהאומדנים לו נמצאים בטווח שבין 0.05 ל-0.22. מרבית האמידות (79%) מעידות שהפרמטר חיובי, בהתאם לתיאוריה, אך רק ב-10% מהן הוא חיובי באופן מובהק (ברמת מובהקות של 10%)<sup>7,8</sup>. לבסוף, המקדם של שיעור השינוי במחירו היחסי של היבוא חיובי ומובהק בכל האמידות (אינו מוצג באיור), ערכו החציוני עומד על 0.26, ו-80% אחוזים מהאומדנים לו נמצאים בין 0.16 ל-0.39.

**יציבות הפרמטרים**

כעת נעבור לבדוק את יציבות הפרמטרים הנאמדים לאורך המדגם, כדי לבחון אם במרוצת התקופה הנחקרת התרחשו במשק הישראלי שינויים מבניים שהשפיעו על שלושת הפרמטרים של עקומת פיליפס. לשם כך אמדנו את משוואה



<sup>7</sup> 10% מהאמידות הניבו את התוצאה שגם  $\gamma$  וגם  $\lambda$  חיוביים ומובהקים, כלומר בכל ניסוח שבו  $\lambda$  חיובי ומובהק גם  $\gamma$  חיובי ומובהק.

<sup>8</sup> Segal (2017) מספק הסבר אפשרי לכך שהמקדם של פער התוצר מקבל לעתים ערכים שליליים באמידות של עקומת פיליפס הניאו-קיינסיאנית. הוא מראה כי כאשר הזעזועים הטכנולוגיים ממלאים תפקיד דומיננטי בהתפתחות התוצר, נוצר מתאם שלילי בין פער התוצר שמניב המודל לבין פער התוצר המחושב באמצעות HP filter.

(1), על ניסוחיה השונים, בחלון נע בן 5 שנים, והתוצאות מוצגות באיור 2. הקו הכחול מייצג את הערך החציוני של כל פרמטר, והשטח שבין הקווים המרוסקים מייצג את הטווח שבין האחוזון ה-10 והאחוזון ה-90 של המקדמים שהתקבלו. כפי שניתן לראות, מקדם הציפיות לאינפלציה (בדומה למקדם של האינפלציה בפיגור) שומר על יציבות יחסית לאורך המדגם. שיפוע העקומה ביחס לפער התוצר יציב סביב ערכים קרובים לאפס במרבית התקופה הנאמדת, אם כי לאחר 2008 ניכרת "השתטחות" מסוימת, כלומר ירידה ב- $\lambda$ . זאת ועוד, לקראת סוף התקופה נוצר שינוי: האומדנים תנודתיים יותר והמקדם החציוני שמתקבל נמוך ואף שלילי. לבסוף, במקדם של מחירו היחסי של היבוא ניכרת מגמת ירידה משמעותית לאורך המדגם: גודלו עמד על 0.4 בחלון האמידה הראשון ועל 0.1 בחלון האחרון, ולקראת סוף התקופה הוא אף מקבל ערכים שליליים מעט.

### דיון ומסקנות

סיכום התוצאות שהוצגו לעיל מעלה כי הן לציפיות האינפלציה והן לאינפלציה בעבר יש חשיבות רבה בקביעת שיעור האינפלציה בהווה. זאת ועוד, מסקנה זו עמידה לשינויים באומדן שנבחר לפער התוצר ולקבוצת המשתנים האקסוגניים ומשנתי העזר, והיא יציבה לאורך המדגם. הממצאים אינם כה חד-משמעיים בנוגע לגמישות האינפלציה ביחס לשני הגורמים הנוספים המניעים אותה – קרי פער התוצר ומחירי היבוא היחסיים. אמנם מצאנו כי המקדם של פער התוצר חיובי בדרך כלל, אך לרוב הוא בלתי מובהק וניכר בו חוסר יציבות – דבר שמשקף בין היתר את בעיית המדידה של משתנה פער התוצר. מנגד, גורמי החוץ המתבטאים במקדם של מחירי היבוא היחסי משפיעים באופן חיובי, אך עוצמת השפעתם דעכה במהלך תקופת המדגם. אנו מעריכים שדעיכה זו משקפת ככל הנראה את הירידה שחלה בעשור האחרון ברמת התמסורת בין שער החליפין לשיעור האינפלציה (ראו דיון בפרקים א' ו-ג'), וזו מצדה משקפת בין היתר את העובדה שהפעילים בשוק הדיור חדלו להצמיד את שכר הדירה לשער החליפין של הדולר<sup>9</sup>. מבין השניים, גורמי החוץ ופער התוצר, הראשון ממלא ככל הנראה תפקיד דומיננטי יותר בהנעת האינפלציה, אך כאמור, המקדם שלו פחת בשנים האחרונות וקיימת אי-ודאות רבה ביחס לרמת הדומיננטיות בהווה.

ממצאינו לגבי שיפוע העקומה עולים בקנה אחד, לפחות חלקית, עם צמד מחקרים דומים שאמדו את עקומת פיליפס בפאנל בין-לאומי. לשם המחשה, Blanchard et al. (2015) מצאו כי שיפוע העקומה ביחס לרמת הניצולת של גורמי הייצור נותר יציב בשני העשורים האחרונים, וכי הוא התייצב ברמה נמוכה (החל מאמצע שנות ה-90)<sup>10</sup>. עם זאת, במרבית המדינות לא נמצאה עדות לכך ששיפוע העקומה השתנה לאחר המשבר (בשנים 2007—2014), בשעה שבישראל נמצאה כזכור עדות כזו. הממצאים הנוגעים ליציבות המקדם של ציפיות האינפלציה – ולכן גם ליציבות המקדם של האינפלציה בפיגור – מתיישבים אף הם עם Blanchard et al. (2015)<sup>11</sup>. מנגד, חוקרים אלה מקבלים ממצאים הפוכים לגבי המקדם של מחירי היבוא היחסיים: הם מוצאים כי הוא עולה במשך הזמן. הממצא שגורמי חוץ ממלאים תפקיד דומיננטי בהנעת שיעור האינפלציה מתיישב עם עבודתם של Mihailov et al. (2011), חוקרים שאמדו את עקומת פיליפס בעזרת פאנל של עשרה משקים קטנים ופתוחים.

לממצאים שהוצגו לעיל יש כמה השלכות לגבי המדיניות המוניטרית. ראשית, מאחר שציפיות האינפלציה נושאות חשיבות רבה בקביעת שיעור האינפלציה, חשוב להתייחס אליהן וליכולתה של המדיניות המוניטרית להשפיע עליהן (ראו תיבה ג'-1). שנית, שיעור האינפלציה מתאפיין בהתמדה (הדבר מתבטא בגודל המקדם של שיעור האינפלציה בפיגור), וזאת אומרת שהזעזועים לאינפלציה – בפרט זעזועים מוניטריים – יוצרים השפעה בעלת התמדה. הממצא הנוגע לשיפוע העקומה ביחס לפער התוצר (השיפוע נמוך, לרוב בלתי מובהק, ובשנים האחרונות אף יורד) טומן בחובו יתרון וחסרון

<sup>9</sup> לראיה, כאשר אומדים את אותן משוואות ומחליפים את (א) האינפלציה במדד המחירים לצרכן ב-(ב) המדד בניכוי רכיב הדיור (לא מוצג),  $\alpha$  מקבל מקדם נמוך יותר (0.17, לעומת 0.26), ובאמידה בחלון הנע איננו מוצאים את מגמת הירידה שנצפתה באמידה בעזרת המדד הכללי.

<sup>10</sup> באמידה שערכו Blanchard et al. (2015) שימש שיעור האבטלה המחזורי אינדיקטור לניצולת גורמי הייצור.

<sup>11</sup> באמידה שערכו Blanchard et al. (2015) הם משתמשים בציפיות ארוכות הטווח (ל-10 שנים) של החזאים המקצועיים ובאינפלציה השנתית בפיגור של רבעון.

עבור קובעי המדיניות המוניטרית. היתרון נעוץ בכך ששינויים חדים בפעילות המקומית, כגון מיתון, משפיעים כיום על שיעור האינפלציה במידה פחותה מבעבר. החיסרון נעוץ בכך ששינויים חדים בשיעור האינפלציה, למשל כתוצאה מזעזועי היצע, דורשים מדיניות אגרסיבית יותר בכדי להשיב את האינפלציה ליעדה בטווח זמן מוגדר מראש, שכן המדיניות משפיעה על האינפלציה דרך השפעתה על הפעילות. אולם את המסקנה הזו חשוב לסייג: הממצאים האמפיריים לגבי שיפוע העקומה ביחס לפער התוצר מושפעים ככל הנראה מבעיות מהותיות בנתונים המשמשים לאמידה, ובפרט באומדנים לפער התוצר. זאת ועוד, חשוב לזכור שהתוצאות מבוססות על אמידת המודל בצורה מצומצמת (reduced form), ולכן אי-אפשר להסביר מדוע פחת השיפוע: אין זה ברור אם הוא פחת כתוצאה משינויים מבניים, כגון שינויים שערכו הפירמות בתדירות העדכון של המחירים או השכר, או אם הוא פחת כתוצאה משינויים מבניים בגורמים חיצוניים למשק (Razin and Binyamini, 2007), וכו'; אולם כל אחד מההסברים המבניים האפשריים עשוי להשפיע אחרת על המדיניות המוניטרית. לבסוף, הממצא לגבי השפעתם הגוברת של גורמי החוץ, והקושי למדוד את פער התוצר לעומת הקלות היחסית במדידת גורמי החוץ, עשוי לעזור לקובעי המדיניות לגבש את הערכתם בנוגע לסביבת האינפלציה.

#### ביבליוגרפיה

- Argov, E., & Elkayam, D. (2010), "An Estimated New Keynesian Model for Israel", *Israel Economic Review*, 7(2), 1-40.
- Blanchard, O., Cerutti, E., & Summers, L. (2015), "Inflation and Activity-Two Explorations and their Monetary Policy Implications", *IMF Working Paper* 15/230.
- Binyamini, A. (2007), "Small Open Economy New Keynesian Phillips Curve: Derivation and Application to Israel", *Israel Economic Review*, 5(1), 67-92.
- Elkayam, D., & Ilek, A. (2016), "Estimating the NAIRU for Israel, 1992-2013," *Israel Economic Review*, 14(1), 53-74.
- Galí, J. (2008), "*Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework and its Applications*", Princeton University Press.
- Galí, J., & Gertler, M. (1999), "Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis", *Journal of Monetary Economics*, 44(2), 195-222.
- Galí, J., & Monacelli, T. (2005), "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy", *Review of Economic Studies*, 72(3), 707-734.
- Gordon, R. J. (2011), "The History of the Phillips Curve: Consensus and Bifurcation", *Economica*, 78(309), 10-50.
- Hamilton, J. (2016), "Why You Should Never Use the Hodrick-Prescott Filter", University of California, Working Paper.
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997), "Postwar US Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1-16.
- IMF (2016), "Global Disinflation in an Era of Constrained Monetary Policy", *IMF WEO*, (October, 2016).
- Lavi, Y., & Sussman, N. (2007), "The Phillips Curve in Israel", *Israel Economic Review*, 5(1), 93-109.
- Mavroeidis, S., Plagborg-Møller, M., & Stock, J. H. (2014), "Empirical Evidence on Inflation Expectations in the New Keynesian Phillips Curve", *Journal of Economic Literature*, 52(1), 124-188.
- Menashe, Y., & Yakhin, Y. (2004), "Mind the Gap: Structural and Nonstructural Approaches to Estimating Israel's Output Gap", *Israel Economic Review*, 2(2), 79-106

Razin A., & Binyamini, A. (2007), "Flattened Inflation-Output Tradeoff and Enhanced Anti-Inflation Policy: Outcome of Globalization?", NBER Working Paper No 13280.

Ribon, S. (2004), "A New Keynesian Phillips Curve for Israel", Discussion Paper No. 2004.11. Bank of Israel.

Segal, G. (2017), "To Respond or Not to Respond: Measures of the Output Gap in Theory and in Practice", Forthcoming in the *International Journal of Central Banking*.