

**חטיבת המחקר**



**בנק ישראל**

**מדד מוביל משופר בשיטת ה-OECD  
לפעילות הכלכלית בישראל (iOECD)**

**רמסיס גרא\***

ניירות תקופתיים 2012.04

אוגוסט 2012

---

בנק ישראל, <http://www.boi.org.il>

\* החטיבה למידע ולסטטיסטיקה, רמסיס גרא – [Ramsis.Gara@boi.org.il](mailto:Ramsis.Gara@boi.org.il) טלפון: 02-6552565

עבודה זו נכתבה במסגרת צוות שעסק בפיתוח אינדיקטורים מובילים למצב הכלכלה בישראל (CLI).

**הדעות המובעות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדת בנק ישראל**

חטיבת המחקר, בנק ישראל ת"ד 780 ירושלים 91007  
Research Department, Bank of Israel, POB 780, 91007 Jerusalem, Israel

## מדד מוביל משופר בשיטת ה-OECD לפעילות הכלכלית בישראל (iOECD)

### רמסיס גרא

#### תקציר

בעבודה זו מוצג מדד מוביל לפעילות הכלכלית בישראל לפי השיטה הנהוגה בארגון ה-OECD תוך שימוש במערכת Cyclical Analysis and Composite Indicator System - CACIS, שמשמשת את ארגון ה-OECD בפיתוח ובחישוב שוטף של מדד מוביל (CLI) למחזור העסקים. המדד נועד לספק סימנים מוקדמים על תפניות (התרחבות/התכווצות) בפעילות הכלכלית בישראל יחסית למגמה ארוכת הטווח. המדד מבוסס על הגישה של מחזור צמיחה המודד סטייה מהמגמה ארוכת הטווח. מחזור העסקים מיוצג ע"י מדד הייצור התעשייתי, וההנחה היא שההתנהגות המחזורית של מדד הייצור התעשייתי תואמת לזו של התוצר. המדד המוביל חושב החל בשנת 1997, תקופה בה המשק נמצא ביציבות מחירים. המדד המוביל הורכב מעשר סדרות כלכליות וביצועיו נראים יותר טובים מביצועיו של המדד המוביל שבנה ה-OECD לישראל. יתרונו היחסי של המדד השתקף בתמונה הבאה: אורך הקדמה (lead) יותר גדול יחד עם סטית תקן יותר קטנה ומתאם צולב (בפיגור) מירבי (cross-correlation at peak) עם משתנה המטרה יותר גבוה. בנוסף הסדרות של המדד מכסות נתח יותר גדול של הפעילות הכלכלית. בדומה למדד ה-OECD החלופה הטובה ביותר כוללת מדדים שקשורים לפתיחות המשק, למסחר הסיטונאי והקמעונאי ולשוק המניות; יחד עם זאת, נמצא כי הכללת משתנים שמייצגים את התפתחות מלאי חומרי הגלם משפרת את ביצועי המדד. מעניין לציין כי בניגוד למדד ה-OECD, המדד המוביל לא כולל משתנים ששואלים ישירות על המצב הצפוי בעתיד; יחד עם זאת, ובדומה לממצאים קודמים בספרות, נמצא כי התשובות על המצב האישי הצפוי בעתיד מקדים באופן סביר את נקודות המפנה. בדיקת רגישות ביצועי המדד לנתוני זמן אמת העלתה השפעה מוגבלת למדי על התוצאות.

## **Improved Leading Indicator for Economic Activity in Israel Using the OECD Method (*i*OECD)**

**Ramsis Gharrah**

### **Abstract**

This study presents a leading indicator of economic activity in Israel using the CACIS (Cyclical Analysis and Composite Indicator System) employed by the OECD for the development and ongoing calculation of a composite leading indicator (CLI) for business cycles. The indicator, *i*OECD, is designed to provide early signals of turning points (expansion/slowdown) in economic activity in Israel relative to the long-term trend. The approach on which the indicator is based is a growth cycle that measures deviation from the long-term trend. The business cycle is represented by the industrial production index, the assumption being that the cyclical behavior of this index matches that of GDP. The leading indicator has been calculated since 1997, a period of price stability in the economy. The leading indicator comprises ten economic series, and its performance seems better than the performance of the leading indicator that the OECD constructed for Israel. The comparative advantage of the index is reflected by a longer lead time with a smaller standard deviation and a higher (lagged) cross-correlation at peak with the target variable. In addition, the series of the indicator cover a greater share of economic activity. Similar to the OECD indicator, the best alternative includes indices connected to the openness of the economy, to wholesale and retail trade and to the stock market; at the same time it was found that including variables that represent development of raw-materials inventory improves the performance of the index. Interestingly, as opposed to the OECD indicator, the leading indicator does not include variables that inquire directly about the expected future situation. Nevertheless, similar to previous research findings, it was found that responses about one's expected personal situation in the future reasonably precede the turning points in economic activity. A sensitivity analysis of the performance of the indicator to real-time data indicates a rather limited impact on the results.

## 1. הקדמה

המדדים המובילים נועדו להצביע על סימנים מוקדמים לנקודות מפנה בפעילות הכלכלית ומסייעים בהערכת ההתפתחויות במחזור העסקים בטווח הקצר. ההערכה והחיזוי של ההתפתחויות הכלכליות העתידיות חשובים הן לקובעי המדיניות ולבנק ישראל בפרט והן לקהילה העסקית. שתי גישות נהוגות בבניית מדדים מובילים: הגישה המסורתית והגישה המבנית. הגישה המסורתית אינה קשורה למודל כלכלי מבני ומתייחסת בעיקר להיבט ההובלה של האינדיקטורים הכלכליים. הגישה המבנית מניחה מודל כלכלי מבני פורמאלי שיש בו כדי לנווט את הבחירה של אינדיקטורים מובילים, ולמעשה זוהי מסגרת של ניתוח התנודות המשקיות על ידי מערכת משוואות. המדד המוביל בעבודה זו נבנה לפי הגישה המסורתית, שנהוגה בארגון ה-OECD תוך שימוש בטכניקות סטטיסטיות מתקדמות. ארגון ה-OECD פיתח מדד מוביל משולב (Composite Leading Indicator - CLI) בשיטה המסורתית ומחשב אותו החל בשנות השמונים ומפרסם אותו בתדירות חודשית ל-29 מדינות. המדד נועד לספק סימנים מוקדמים לנקודות המפנה של הפעילות הכלכלית ומסייע לכלכלנים ולקובעי המדיניות בהערכת ההתפתחויות במחזור העסקים בטווח הקצר. המדד מתמקד במחזור העסקים, שמוגדר באופן אופרטיבי כפער בין הנתונים השוטפים של מדד הייצור התעשייתי (אומדן פרוקסי של הפעילות הכלכלית) המוחלקים למגמה ארוכת הטווח. המדד נבנה כך שיזהה באופן אופטימאלי את נקודות המפנה במחזור העסקים, כלומר הוא מספק מידע איכותני על נקודות מפנה עתידיות ואינו מודד מהירות או עוצמה של שינוי בפעילות הכלכלית, כלומר מידע כמותני. הוא לא יותר מאשר מספק סימן של השלב שבו המשק שווה במחזור העסקים שלו בעתיד הקרוב. המדד מבוסס על רשימה של סדרות כלכליות שמשקפות טווח רחב של מדדים כלכליים כמו נתונים נצפים ועמדות (סקרי תחושות) ביחס לפעילות הכלכלית, רישיונות והתחלות בניה, תשומת עבודה במגזר היצרני ונתונים מוניטאריים ופיננסיים. הסדרות המרכיבות את המדד כמובן אינן אחידות בין מדינות הארגון ומספרן נע בין חמש לאחד עשר. הסיכום של הסדרות ליצירת המדד של CLI מפחית למעשה את הסיכון לזיהוי סימנים שגויים, שמוגדרים כשינוי במדד עקב תנודות לא סדירות שלא מתאימות להתפתחויות האחרונות במחזור העסקים. הסדרות המרכיבות את המדד בכל מדינה נבחרו לפי הכללים הבאים: (1) רלוונטיות וחשיבות כלכלית (2) איכות הנתונים כמו העדפה לתדירות חודשית, פיגור נמוך בפרסום, מעט עדכונים אחורה וסדרה ארוכה (3) התנהגות מחזורית מקדימה למחזור העסקים ללא פספוס או זיהוי יתר של מחזורים. בד בבד, ההובלה בנקודות המפנה צריכה להיות הומוגנית על פני כל התקופות ומתאם גבוה בתנודות המחזוריות עם מחזור העסקים. בתהליך בניית המדד כל סדרה עברה כמה סינונים כמו תיקון חריגים, הסרת מגמה או בידוד הרכיב המחזורי, החלקה תוך תיקון אי הסדירות ונרמול. סינונים אלו בוצעו באמצעות שימוש בטכניקות סטטיסטיות. המדד בכל מדינה נבנה באמצעות מיצוע פשוט של הסדרות המנורמלות המרכיבות אותו. מדד מוביל משולב אגרטיבי של כלל מדינות הארגון מחושב תוך שקלול לפי החלק היחסי של התוצר בכלל התוצר של מדינות הארגון.

מדד ה-CLI מספק כאמור מידע איכותני על התנודות הכלכליות בטווח הקצר ובהתאם לכך ניתן לזהות ארבעה שלבים מחזוריים (growth cycle outlook):

1. התרחבות: מדד ה-CLI עולה ורמה מעל המגמה ארוכת הטווח.
2. האטה: מדד ה-CLI יורד ורמה מעל המגמה ארוכת הטווח.
3. התכווצות: מדד ה-CLI יורד ורמה מתחת המגמה ארוכת הטווח.
4. התאוששות: מדד ה-CLI עולה ורמה מתחת המגמה ארוכת הטווח.

מבחינת איתור נקודות המפנה במחזור העסקים בפרסומים מוצגים התנודות המשותפות המחזוריות של מדד ה-CLI ומחזור העסקים ביחס למגמה ארוכת הטווח. בצורה זו קל לאתר את נקודות המפנה.

ארגון ה-CONFERENCE BOARD מחשב מדד מוביל משולב (The Conference Leading Economic Index – LEI) למחזור העסקים עבור ארה"ב וכמה מדינות אחרות כמו סין, צרפת, גרמניה, יפן, קוריאה, ספרד ואנגליה. המדד, בדומה למדד המוביל של ה-OECD מחושב לפי הגישה המסורתית ומספק סימן מוקדם לנקודות מפנה במחזור העסקים.

הניסיון בתחום שנעשה בישראל, בעיקר במסגרת חטיבת המחקר בבנק ישראל, התאפיין בעבודות מחקריות שתוצאותיהן לא הניבו מדדים מובילים המופצים לשימוש שוטף. המדד העיקרי השימושי שפותח (סוחוי, 2005) הוא המדד המוביל המבוסס על סקר החברות הרבעוני של בנק ישראל והוא מודד את ההסתברות למיתון ברביע הבא. לאחרונה נעשתה עבודה (שרייבר ומנצורה, 2012), שנועדה לנתח את מחזורי העסקים ושוק המניות בישראל בעזרת מודלי מיתוג מרקוביים ותוצאותיה מלמדות שנקודות המפנה בשוק המניות מקדימות בכ-7 חודשים את נקודות המפנה במדד הייצור התעשייתי המשמש פרוקסי לפעילות הכלכלית. בתזכיר (סוחוי וארגוב, 2012) שהופץ לאחרונה חושב מדד מוביל לתעסוקה המתבסס על הסקר החדש של מגמות בעסקים של הלמ"ס. המדד מצביע על השינויים הכמותיים הצפויים בתעסוקה בטווח הקצר בכלל הסקטור העסקי ובענפיו והעבודה על שיפורו עדיין בתהליך. בתזכיר נוסף (סוחוי וארגוב, 2012) חושב מדד אקלים המתבסס על הסקר המוזכר ואחד מרכיביו מספק הערכה מוקדמת לגבי המצב הכלכלי הצפוי של הסקטור העסקי וענפיו בטווח הקצר. חישוב המדד מתבסס על מתודולוגיה של הוועדה האירופאית תוך כדי הרחבתה בכיוונים מסוימים והיא עדיין לא סופית וצפויה להתעדכן עם הוספת תצפיות בסקר המגמות בעסקים. לאחרונה נעשתה עבודה (פרסמן וסוחוי, 2009) המראה שנתוני סקר מעסיקים השוטף של משרד התמ"ת מאפשרים לחשב מדד מוביל למצב התעסוקה ברביע הבא. עבודה נוספת (סוחוי, 2004) הראתה שפער המרווחים של התשואות מנבאים את התפניות במחזור העסקים בשני הרביעים הבאים, אך הממצאים לא היו חד משמעיים. בעבודה אחרת (ברוידא ופרידמן, 2005) נבדק כושר הניבוי של מדד אימון הצרכנים של גלובס לשינוי בצריכה הפרטית ברביע הבא והתוצאות העלו כושר ניבוי של חלק משינויים אלו. בעבודה לאחרונה (Djivire&Yakhin, 2011) על מחזורי העסקים בישראל בשנים 1987-2010 נחקרו

התנודות של סדרות כלכליות רבות על פני מחזורי העסקים, והתוצאות הראו כי זעזועים מצד ההיצע מספקים פרשנות קוהרנטית לתפניות במחזורים. רפי מלניק פרסם ב-2002 עבודה על מחזורי העסקים בישראל ומצא שינוי באופיין של התפניות במחזור. קודם תוכנית הייצוב של 1985 אופיינו התפניות בשינויים של המדיניות הכלכלית ואחריה הן מוסברות ע"י תהליכים משקיים בסיסיים יותר, בדומה למחזורי העסקים בעולם. בעבודה קודמת שלו (מלניק, 1995), שהתמקדה בחיזוי של התנודות במחזור העסקים הישראלי בשנים 1976-1992 הוא הסיק שההשפעה החזקה של זעזועים חיצוניים ושינויי מדיניות על הפעילות הכלכלית בישראל אינה מאפשרת לגישה המסורתית של אינדיקאטורים מובילים להצליח.

## 2. מדד מוביל CLI של ארגון ה-OECD לישראל

לאחר הצירוף של ישראל לארגון ה-OECD המועצה הסטטיסטית של הארגון חישה מדד CLI (Composite Leading Indicator) לישראל. הארגון מחשב כאמור מדד זה החל בשנות השמונים ומפרסם אותו בתדירות חודשית ל-29 מדינות. המדד נועד לספק סימנים מוקדמים לנקודות המפנה של הפעילות הכלכלית ומתמקד במחזור העסקים המוגדר באופן מעשי כפער בין מדד הייצור התעשייתי (אומדן פרוקסי של הפעילות הכלכלית) המוחלק למגמה ארוכת הטווח שלו. המדד מבוסס על הגישה של מחזור צמיחה המודד סטייה מהמגמה ארוכת הטווח (Growth Cycle). לצורך גיבוש המדד ה-OECD בחנו סדרות פוטנציאליות מגוונות כמו: מאזני נטו של הפעילות בסקטור העסקי ובענפיו (מסקר החברות), התחלות וגמר בניית דירות, מכירות דירות חדשות, מדדי פדיון מסחר, לינות וכניסות תיירים, יציאות ישראלים לחו"ל, יבוא ויצוא של סחורות ויהלומים, יצור תעשייתי לפי רמת חדשנות ולפי ענפי משנה, ריביות, מדד בורסה ומאזן התשלומים. המדד הורכב משש סדרות: (1) מאזן נטו של ציפיות הסקטור העסקי (סקר החברות) (2) מדד פדיון המסחר הקמעוני (3) מדד המחירים הסיטוניים של תפוקת התעשייה ליעדים מקומיים<sup>1</sup> (4) מדד מניות ת"א 100 (5) יציאות ישראלים לחו"ל (6) יצוא תעשייתי של יהלומים. בתקופה הנחקרת נקודות המפנה במדד הקדימו את נקודות המפנה במדד הייצור התעשייתי בשלושה חודשים בממוצע עם סטית תקן של חודשיים. לפירוט נוסף של המדד ראו נספח 1.

## 3. מדד מוביל משופר לפעילות הכלכלית בישראל

### 1.3 מוטיבציה

בחינת המדד המוביל (CLI) של ארגון ה-OECD לישראל מעלה כמה הסתייגויות (1) רכיב היצוא התעשייתי של יהלומים במדד אינו אופייני למשק הישראלי, מה שיוצר בעיה בהבנה לעומק של משמעות ההתפתחויות במדד (2) זמינות נתוני מאזן הנטו של הציפיות מסקר החברות תופסק בזמן הקרוב עם הפסקת סקר החברות והחלפתו בסקר המגמות בעסקים (3) הביצועים של המדד לא נראים טובים באופן יחסי כפי שמשקף באורך ועקביות ההקדמה (lead). על רקע זה נערכה

<sup>1</sup> מדד זה משמש את הלמ"ס בניכוי סדרות ערך התפוקה התעשייתית ומדד הייצור התעשייתי בפרט במחירים שוטפים.

בדיקה אמפירית בשיטת ה-OECD, שנועדה לבחון מדד מוביל משופר למשק הישראלי תוך כדי בחינה של סדרות נוספות שלא נבדקו ב-OECD כמו שעות עבודה של שכירים בתעשייה, רכיבים של מדד מנהלי הרכש, מדד אימון הצרכנים של גלובס ורכיביו, הכנסות ממסים, תחזיות החזאים לריבית, ביצועי אשראי שוטפים, צריכת חשמל לשימושים לא ביתיים ומדד הסחר העולמי.

### 2.3 בחירת משתנה המטרה

באופן טיפוסי התנודות בתוצר משמשות אומדן פרוקסי לתנודות במחזור העסקים, אך כיוון שהתוצר זמין בתדירות רבעונית ומפגר בפרסום נעשה שימוש במדד הייצור התעשייתי כמו שמקובל בארגון ה-OECD. עם זאת, בוצעו בדיקות אמפיריות מהיבטים שונים, שנועדו בעיקר לבחון את ההתאמה בנקודות המפנה ובהתנהגות המחזורית בין התוצר למדד הייצור התעשייתי והשפעת תוצר ענף התעשייה על התמ"ג. תיאור הבדיקות ותוצאותיהן מוצגים בנספח 2 ומצביעות על מתאם בו זמני חיובי וגבוה מאוד (0.9) בין מדד הייצור התעשייתי והתוצר הרבעוניים בתקופה IV/2011 – I/1995, ואילו בתקופה המאוחרת I/2003 – IV/2011, שבה התוצר החליק את התנודות לעומת מדד הייצור התעשייתי המתאם היה גבוה פחות והסתכם ב-0.866. תוצאות הזיהוי של נקודות המפנה מראות שמדד הייצור התעשייתי הרבעוני לא "פספס" אף נקודת מפנה של התוצר, אם כי הוא זיהה ארבע נקודות שלא קיימות בתוצר ונקודות המפנה בשניהם היו מסונכרנות. במסגרת ניתוח השפעת תוצר ענף התעשייה (לא חופף לייצור התעשייתי) על התמ"ג התברר שמקדם המתאם הגבוה ביותר והמובהק ביותר עם התמ"ג הינו תוצר ענף התעשייה זאת על אף משקלו הנמוך יחסית בתמ"ג, והוא תורם את ההסבר הגדול ביותר להשתנות התמ"ג. התוצאות מובילות למסקנה הכללית שמדד הייצור התעשייתי דומה מאוד בהתנהגותו לתוצר וההחלטה להשתמש במדד הייצור התעשייתי כמשתנה מטרה איננה פוגמת באיכותן של החלטות מדיניות הממוקדות בתוצר.

### 3.3 מתודולוגיה

המדד נבנה בשיטת ה-OECD ובהתאם לגישה המסורתית, שמתייחסת בעיקר להיבט ההובלה של האינדיקטורים הכלכליים למחזור העסקים או הפעילות הכלכלית. המדד מתמקד במחזור העסקים המוגדר באופן מעשי כפער בין מדד הייצור התעשייתי (אומדן פרוקסי של הפעילות הכלכלית) המוחלק למגמה ארוכת הטווח שלו, והוא מבוסס על הגישה של מחזור צמיחה המודד סטייה מהמגמה ארוכת הטווח. הבדיקה נערכה באמצעות מערכת CACIS - Cyclical Analysis and Composite Indicator System, שמשמשת את ארגון ה-OECD בבניה ובחישוב שוטף של מדד מוביל. תהליך הגיבוש של מדד מוביל משולב באמצעות מערכת CACIS נעשה בכמה שלבים סדורים כפי שיפורט בהמשך.

הסדרות הפוטנציאליות (25 סדרות) שנכללו בניתוח ושתדירותן חודשית<sup>2</sup> נבחרו לפי ההנחה שהן מתאפיינות באלמנטים של שיקוף שלב מוקדם של פעילות כלכלית או תגובה מהירה לשינויים

<sup>2</sup> פרט למאזן נטו של ציפיות הסקטור העסקי בסקר המעסיקים של התמ"ת, שהיה רבעוני.

בפעילות הכלכלית או מדידה של ציפיות. זאת ועוד, הייתה הסתייעות בתוצאות המודל הדינמי ל"חיזוי ההווה" (Nowcasting) של התוצר הרבעוני בישראל, שנערך בבנק ישראל תוך כדי בחירת סדרות, שבאופן העקבי ביותר על פני זמן התאפיינו בהסתברות גבוהה להיכלל במודל החיזוי הסופי. בנוסף, נלקחו בחשבון שיקולים מעשיים של פיגור קצר בפרסום הנתונים וזמינותם, היקף רביזיות סביר, עומק היסטורי וזמינות נתונים מנוכה עונתיות. יצוין שהסדרות שנבחנו כללו ארבע מתוך שש הסדרות<sup>3</sup> שהרכיבו את המדד של ה-OECD. לתיאור רשימת הסדרות הפוטנציאליות שנכללו בבדיקה ראו נספח 3.

הניתוח התבסס על הנתונים שהתפרסמו באוגוסט 2011, כלומר המידע שהיה עד אותו מועד ומתייחס לתקופה ינואר 1990-יוני 2011. יצוין שתאריך התחלת הסדרה בחלק מהנתונים היה לאחר ינואר 1990 בהתאם לזמינות הנתונים והוא מתואר באותו נספח. זאת ועוד, חלק מהנתונים חשופים לרביזיות כך שלמעשה המידע מתעדכן מידי חודש ועלול להשפיע על התוצאות. עם זאת, בבדיקה על פני זמן אמת, כפי שנראה בהמשך מסתבר שההשפעה של הרביזיות על התוצאות היא מוגבלת למדי. הנתונים שעליהם התבסס חישוב המדד המוביל החל בשנת 1997 כפי שנראה בהמשך מייצגים תקופה שבה המשק הישראלי היה יציב יותר, ולכן תקופה זו מייצגת יותר את ההתנהגות המחזורית של המשק הישראלי.

#### 4.3 תהליך גיבוש המדד המוביל

תהליך הגיבוש של מדד מוביל משולב באמצעות מערכת CACIS נעשה בכמה שלבים סדורים לפי התיאור הבא:

##### (א) סינון (Filtering)

בשלב ראשון בסינון נבדק בנתונים גורמים כמו עונתיות, ערכים חריגים, מגמה וכיוצא בזה, שעלולים לשבש את הזיהוי של התנודות המחזוריות בכל סדרה וגורמים אלו מתוקנים. יצוין שרב הסדרות היו במקור מנוכות עונתיות. בשלב זה גם מומרות סדרות בתדירות רבעונית לתדירות חודשית באמצעות אינטרפולציה ליניארית, ובמקרה כאן כאמור הייתה סדרה רבעונית אחת. השלב הבא בסינון הוא זיהוי הרכיב המחזורי בסדרות, שדורש הסרה של שני גורמים: מגמה ארוכת טווח ורעשים. זיהוי המגמה ארוכת הטווח והרעשים נעשה באמצעות המסך של Hodrick- Prescott (HP). בשלב נוסף בסינון מזהים את נקודות המפנה ברכיב המחזורי בטווח המגמה והמוחלק של הסדרה ע"י שימוש באלגוריתם של Bry-Boschan. אלגוריתם זה בוחר נקודות מקסימום ומינימום לוקאליים תחת אילוץ פרמטרים לגבי חלון חיפוש נע, מרווח הזמן בין נקודות מינימום למקסימום או להיפך ואורך המחזור או המרווח בין נקודת מינימום לנקודת המינימום הבאה. בבדיקה פרמטרים אלו נקבעו בהתאם למקובל ב-OECD: חלון חיפוש נע של 5 חודשים לכל צד, מרווח זמן של 9 חודשים בין שתי נקודות מפנה עוקבות ואורך מחזור בטווח 10-1 שנים.

<sup>3</sup> שתי הסדרות שלא נכללו בבדיקה היו היצוא התעשייתי של יהלומים ומדד המחירים הסיטוניים של תפוקת התעשייה ליעדים מקומיים.



בשלב נוסף הרכיב המחזורי נטול המגמה והמוחלק של הסדרה מנורמל ע"י החסרה של הממוצע לחלוקה בערך המוחלט של הסטיות מהממוצע, ופעולה זו נדרשת כיוון שהסדרות נמדדות ביחידות שונות. לאחר מכן, מוסיפים לסדרה המנורמלת 100 כך שערך זה מייצג את קו המגמה ארוכת הטווח והערכים האחרים מייצגים את הסטייה מהמגמה ארוכת טווח. יצוין שלצורך החישוב השוטף של המדד המוביל מידי חודש שלב הסינון מיושם מחדש עם עדכון הנתונים.

#### (ב) הערכה (Evaluation)

שלב זה הוא רק חלק מתהליך הבנייה של המדד ואינו מיושם בחישוב השוטף שלו. שלב זה כולל הערכת ביצועי המחזוריות של סדרה ביחס למחזוריות של משתנה המטרה תוך כדי שימוש במדדים סטטיסטיים. הערכת ביצועי המחזוריות של סדרה כוללת:

##### (1) אורך ועקביות ההקדמה (lead)

אורך ההקדמה (lead), שנמדד בחודשים משקף את הזמן שחלף בין נקודת מפנה בסדרה לנקודה עצמה במשתנה המטרה והוא משתנה בין נקודת מפנה לאחרת. המטרה בסוף היא למצוא מדד מוביל משולב בעל ממוצע ההקדמה (lead) סביר (בין 6 ל-9 חודשים כמקובל) ושונות נמוכה ככל האפשר.

##### (2) אחידות במחזוריות בין הסדרה למשתנה המטרה

כאשר המתאם במחזוריות בין סדרה או המדד המוביל עצמו עם משתנה המטרה גבוה המדד יספק סימן לשינויים על פני המחזור בנוסף לסימן המוקדם על תפניות. הפונקציה של המתאם הצולב (cross-correlation) בין הקידומים והפיגורים של הסדרות עם משתנה המטרה מספקת מידע בעל ערך על האחידות במחזוריות. סדר הפיגור של הסדרה (Peak at lead) שבו מתקבל המתאם המקסימאלי עם משתנה המטרה מהווה למעשה פרמטר טוב בצד הפרמטר של אורך ההקדמה (lead) ורמת המתאם המתקבלת בסדר פיגור זה (Correlation at Peak) מספקת אינפורמציה לטיב ההתאמה במחזוריות בין הסדרה למשתנה המטרה, אם כי היא לא פרמטר מספיק לבחירת המדד. כדי שהמדד יספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית הפער בין אורך ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead) צריך להיות מצומצם ככל האפשר.

##### (3) פספוס וזיהוי שווא של נקודות מפנה

הסדרות המתאימות למדד מוביל לא צריכות להצביע על נקודות מפנה שמשתנה המטרה לא זיהה (extra turning points), ויתרה מזו לא צריכות לפספס נקודות מפנה שמשתנה המטרה זיהה (missed turning points). למעשה, כאשר קיים מספר גדול של זיהוי שווא הסיכון שהמדד המוביל יספק סימן מוטעה הוא גדול. באותה מידה כאשר המדד מפספס בעבר מספר גדול של נקודות מפנה במשתנה המטרה הוא לא יכול לספק בסבירות טובה סימנים מוקדמים לתפניות בעתיד.

## (4) ביצועים

לאחר הסינון וההערכה הסדרות מחוברות למדדים משולבים שונים ונבחר המדד עם הביצועים הטובים ביותר לפי כללי ההערכה לעיל.

## (ג) אגריגציה (Aggregation)

סיכום הסדרות למדד מוביל משולב נעשה בציפייה לקבל מדד עם יכולות יותר טובות מהיכולות של הסדרות הפרטניות המרכיבות אותו. יצוין שזמינות הנתונים השוטפים, שמרכיבים את המדד אינה אחידה ומקובל לקבוע כלל מעשי לצורך החישוב השוטף של המדד. המדד מחושב לחודש מסוים אם לפחות 60% מהנתונים לאותו חודש היו זמינים בעת חישובו. במקרה שלנו כפי שיוצג בהמשך, שתיים מתוך עשר הסדרות של המדד שנבנה הן בפיגור של חודש ביחס לשאר הסדרות ולצורך החישוב השוטף של המדד נתונין הלא זמינים לגבי חודש זה ייאמדו. הנתון הראשון של מדד הסחר העולמי (המשולש) נאמד בעזרת פרוצדורה מעריכית מסוג Holt-Winters והאומדן של הנתון השני של מדד פדיון ענפי המסחר והשירותים מופק למעשה לצורך החישוב השוטף של המדד המשולב למצב המשק ונעשה בו שימוש גם כאן. הסיכום למדד משולב נעשה ע"י שקלול במשקל שווה של הסדרות המנורמלות נטולות המגמה והמוחלקות. לאחר מכן, המדד המתקבל שוב מנורמל כדי שהערך 100 ישקף את המגמה ארוכת הטווח ושאר הערכים משקפים את הסטייה מהמגמה ארוכת הטווח.

**4. התוצאות**

## (א) הערכת הסדרות ובחירת החלופות של מדד מוביל משולב (CLI)

בתקופת החקירה ינואר 1990-יוני 2011 התקבלו במדד הייצור התעשייתי, שכאמור שימש את משנתה המטרה ואומדן פרוקסי של הפעילות הכלכלית שמונה נקודות מפנה והן מתוארות בטבלה 2 בהמשך. אם נתייחס לתקופה לאחר מקסימום ועד לנקודת המינימום הבאה כהתכווצות ולתקופה לאחר מינימום ועד לנקודת המקסימום הבאה כהתרחבות נקבל בתקופת החקירה תשעה מחזורי עסקים: (1) התרחבות מתחילת 1990 ועד תחילת 1996 עם גל העלייה הגדול (2) התכווצות מתחילת 1996 ועד תחילת 1999 עם מיצוי העלייה והפעלת מדיניות מוניטרית מרסנת (3) התרחבות מתחילת 1999 ועד אמצע 2000 עקב גיאות בטכנולוגיה העילית (4) התכווצות מאמצע שנת 2000 ועד אמצע 2003 כתוצאה ממשבר בטכנולוגיה העילית ואינתיפאדה (5) התרחבות מאמצע 2003 עד סוף 2004 כתוצאה מהאצה בסחר העולמי (6) התכווצות מאוקטובר 2004 עד ספטמבר 2005 (7) התרחבות מספטמבר 2005 עד אפריל 2008 כתוצאה להמשך האצה בסחר העולמי (8) התכווצות מאפריל 2008 עד יוני 2009 כתוצאה מהמשבר הפיננסי העולמי (9) התרחבות מיוני 2009 עד מאי 2010 כתוצאה לעלייה חדה בביקושים המקומיים וגידול בביקושי חו"ל. יצוין שכרונולוגיה דומה של מחזורי עסקים התקבלה בעבודה של Djivire ו-Yakhin, (2011) ובעבודה של סטרבציינסקי ופלוג (2007), אם כי המחזור השישי של התכווצות, שנמשך רק שנה זוהה אצלם כתקופת התרחבות כחלק ממחזור התרחבות שמתחיל באמצע 2003 ונמשך עד תחילת 2008 ערב התפרצות המשבר הפיננסי העולמי.

סיכום הערכת ביצועי ההתנהגות המחזורית של כל סדרה פוטנציאלית ביחס לזו של משתנה המטרה תוך כדי שימוש במדדים סטטיסטיים אחדים רוכזו בטבלה בנספח 4 ויתוארו בהמשך, בייחוד הסדרות המאופיינות באלמנטים של צפיית העתיד.

לפי שיטת ה-OECD אין בשימוש מבחנים כמותיים ושיטתיים בתהליך בחירת הסדרות של ה-CLI הטוב ביותר, ובעיקר נעשה שימוש בכללי אצבע. בחירת הסדרות למדד מוביל הונחתה ע"י הכללים הבאים: (1) "פספוס" קטן של נקודות המפנה של משתנה המטרה ( missed turning ) (2) ממוצע אורך הקדמה (lead) של חודשיים לפחות (3) סדר הפיגור של הסדרה, שבו מתקבל המתאם הצולב המקסימאלי עם משתנה המטרה (Peak at lead) הינו חודשיים לפחות ורמת המתאם הצולב, שמתקבלת בסדר פיגור זה (Correlation at Peak) עם משתנה המטרה מעל 0.5 (4) סטית תקן נמוכה של אורך ההקדמה (lead) (5) פער קטן בין ממוצע אורך ההקדמה (lead) לסדר הפיגור של הסדרה, שבו מתקבל המתאם הצולב המקסימאלי עם משתנה המטרה ( Peak at lead). כללים אלו משמשים גם בהערכת המדד המוביל עצמו ולמעשה שלשת הכללים הראשונים הם מקדמיים אך לא מספיקים, ושני הכללים הנוותרים משמשים בתהליך ההתקדמות להשגת המדד המוביל הטוב ביותר.

בתהליך העבודה נבחנו תשע חלופות של המדד המוביל כאשר החלופה הראשונה והבסיסית משקפת את הסדרות שעמדו בכללים המקדמיים לעיל והחלופות הנוספות, שנועדו לשפר את התוצאות בעיקר משקפות את הסדרות שעמדו בכל הכללים לעיל. החלופות ב'ד' משקפות וריאציות שונות של הסדרות שעמדו בכל הכללים לעיל וחלופה ה' נועדה לבדוק את השינוי בתוצאות המדד המוביל תוך כדי החלפת הסדרה של מדד פדיון המסחר במדד פדיון ענפי המסחר והשירותים, שמכסה נתח יותר רחב של הפעילות המשקית. החלופות ו'ז' נועדו לבדוק את התרומה של מדדי אמון הצרכנים של גלובס, והחלופה ט' נועדה לבדוק את השינוי בתוצאות המדד המוביל תוך כדי החלפת הסדרה של מדד הסחר העולמי המשולש במדד הסחר העולמי בכללותו, שמכסה נתח הרבה יותר רחב של הסחר העולמי. תיאור החלופות של המדד המוביל והערכתו בכל חלופה מוצגים בטבלה 1 להלן. בנוסף, לצורך השוואה חושב גם המדד המוביל של ה-OECD באותה תקופה של המדגם והערכתו מוצגת בטבלה. ניתן לראות בטבלה שהתוצאות הטובות ביותר של המדד המוביל התקבלו בחלופה ח'. נקודות המפנה במדד המוביל הקדימו את נקודות המפנה במשתנה המטרה בכ-4 חודשים בממוצע עם סטית תקן של כחודש, והפער בין ממוצע אורך ההקדמה (lead) לסדר הפיגור של הסדרה, שבו מתקבל המתאם הצולב המקסימאלי עם משתנה המטרה (Peak at lead) היה קטן והסתכם בפחות מחודש. כמו כן, המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה (Correlation at Peak), שהתקבל בפיגור של חמשה חודשים של המדד המוביל היה גבוה מאוד והסתכם ב-0.901, כלומר קיימת התאמה גבוהה בתנודות המחזוריות בין המדד המוביל בהקדמה של 5 חודשים למשתנה המטרה. המדד פספס שתי נקודות מפנה, שמשתנה המטרה זיהה אך לא זיהה אף נקודת מפנה, שמשתנה המטרה לא זיהה. תוצאות המדד המוביל בחלופה ח' נראות יותר טובות יחסית (להלן מדד מוביל משופר) מהתוצאות של

המדד המוביל של ה-OECD. המדד המוביל המשופר (iOECD) מורכב מהסדרות החודשיות הבאות: (1) רכיב ההזמנות בעולם של מדד מנהלי הרכש (2) רכיב כמות הרכישות למלאי של מדד מנהלי הרכש (3) רכיב מלאי חומרי הגלם של מדד מנהלי הרכש (4) תקבולי מע"מ על יצור מקומי במחירים קבועים (5) הכנסות הממשלה ממסים במחירים קבועים ובניכוי הכנסות חד פעמיות ושינויי חקיקה (6) כניסות תיירים לישראל (7) יציאות ישראלים לחו"ל (8) מדד מניות ת"א 100 (9) מדד פדיון ענפי המסחר והשירותים (10) מדד סחר עולמי משולש (יפן, גרמניה, ארה"ב).

**טבלה 1: ההערכה של המדד המוביל בחלופות השונות ביחס למדד הייצור התעשייתי (משתנה המטרה) (מרץ 1997-יוני 2011)**

טיב ההתאמה במחזוריות	אורך ועקביות ההקדמה (lead)			נקודות המפנה			חלופה
	Cross-Corr. at peak	Peak at lead	St. Dev.	Av. Lead	Extra	Missed	
0.9	5	0.94	4.33	0	2	8	א. מדד מנהלי הרכש: (1) רכיב הזמנות בעולם (2) רכיב כמות רכישות למלאי (3) רכיב מלאי חומרי גלם (4) תקבולי מע"מ על יצור מקומי (5) הכנסות הממשלה ממסים (6) יציאות ישראלים (7) כניסות תיירים (8) מדד ת"א 100 (9) מדד פדיון מסחר (10) מדד סחר עולמי
0.893	4	1.86	4.17	1	2	8	ב. כמו א' אך ללא (1), (4), (7), (10)
0.887	5	1.49	4.67	0	2	8	ג. כמו א' אך ללא (4), (7), (10)
0.907	5	1.49	4.67	0	2	8	ד. כמו א' אך ללא (4), (10)
0.907	5	1.12	4.5	0	2	8	ה. כמו א' אך ללא (4), (10) ועם מדד פדיון מסחר ושירותים במקום מדד פדיון מסחר
0.897	5	1.46	4.83	0	2	8	ו. כמו א' אך ללא (4), (10) ועם מדד פדיון מסחר ושירותים במקום מדד פדיון מסחר + מדד אמון צרכנים גלובס: רכיב ציפיות לכלכלה
0.9	5	1.49	4.67	0	2	8	ז. כמו א' אך ללא (4), (10) ועם מדד פדיון מסחר ושירותים במקום מדד פדיון מסחר + מדד אמון צרכנים גלובס: כללי
0.901	5	0.94	4.33	0	2	8	ח. כמו א' אך עם מדד פדיון מסחר ושירותים במקום מדד פדיון מסחר
0.906	4	0.8	4.4	0	3	8	ט. כמו ד' אך עם מדד סחר עולמי כללי במקום מדד סחר עולמי משולש
0.865	4	1.89	3.44	0	0	8	cli של ה-OECD

\* המדד המוביל חושב החל במרץ 1997 בהתאם לאמינות הסדרות המרכיבות אותו.

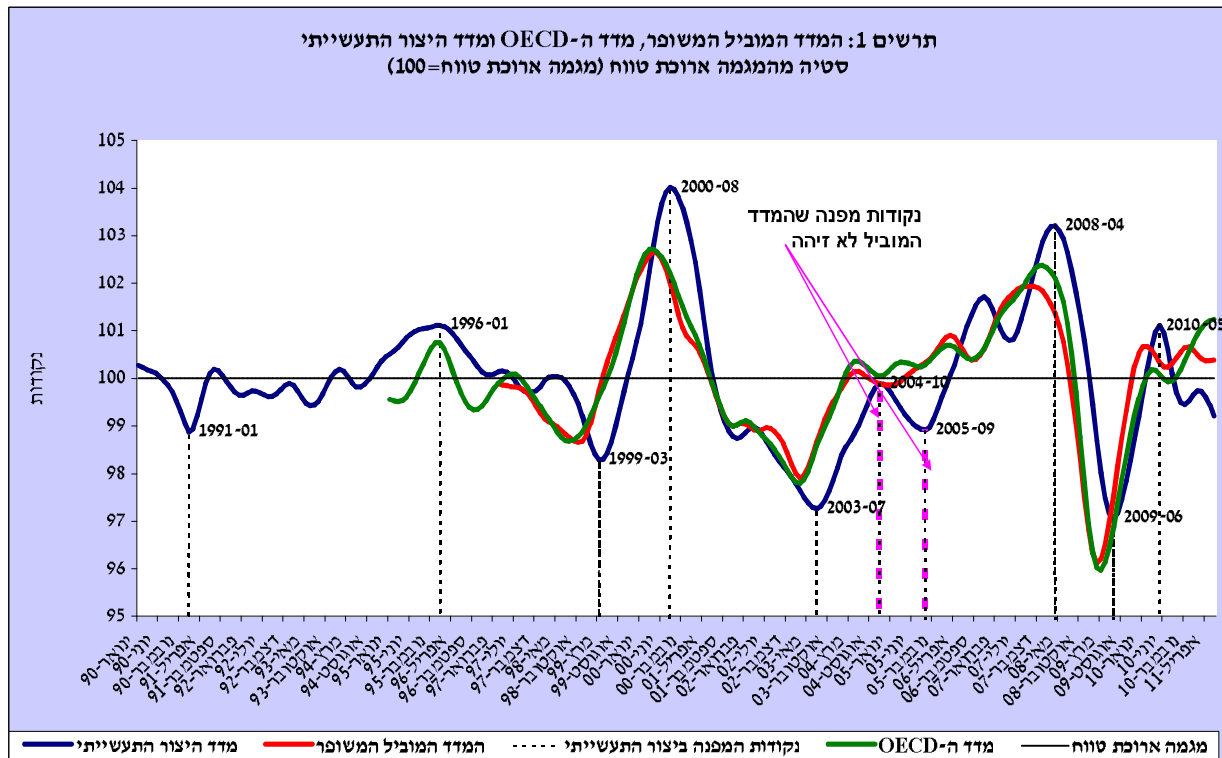
בטבלה 2 להלן מוצגים המועדים של נקודות המפנה במשתנה המטרה (מדד הייצור התעשייתי) ובמדד המוביל המשופר לרבות אורך ההקדמה (lead), שנמדד בחודשים. תרשים 1 ממחיש בצורה ויזואלית את הביצוע של המדד המוביל המשופר ביחס למשתנה המטרה ולצורך השוואה מוצג גם המדד המוביל של ה-OECD.

**טבלה 2: המועדים של נקודות המפנה במשתנה המטרה (מדד הייצור התעשייתי) ובמדד המוביל המשופר ואורך ההקדמה (lead) בחודשים**

נקודות מפנה	המועד לפי משתנה המטרה	המועד לפי המדד המוביל המשופר	אורך ההקדמה (lead) (בחודשים)
מינימום	ינואר-91		*-
מקסימום	ינואר-96		*-
מינימום	מרץ-99	אוקטובר-98	5
מקסימום	אוגוסט-00	אפריל-00	4
מינימום	יולי-03	מרץ-03	4
מקסימום	אוקטובר-04		**m
מינימום	ספטמבר-05		**m
מקסימום	אפריל-08	אוקטובר-07	6
מינימום	יוני-09	פברואר-09	4
מקסימום	מאי-10	פברואר-10	3

\* המדד המוביל המשופר מחושב החל במרץ 1997 בהתאם לזמינות הנתונים ולכן שתי נקודות המפנה הראשונות של משתנה המטרה אינן רלוונטיות להערכת אורך ההקדמה (lead).

\*\* m מסמנת נקודת מפנה במשתנה המטרה שהמדד המוביל המשופר לא זיהה (missed turning point).



(ב) יציבות התוצאות של המדד המוביל המשופר על פי נתוני זמן אמת הבדיקה בתקופה ינואר 1990-יוני 2011 בוצעה כאמור על הנתונים שפורסמו בחודש אוגוסט 2011, כלומר על בסיס כל המידע שהיה לנו עד אותו מועד. כתוצאה מהרביזיות בחלק מהסדרות של המדד המוביל המשופר וניכוי העונתיות עצמו, שגם הוא משנה במידה כלשהי את הנתונים נדרשת בדיקה של יציבות התוצאות של המדד המוביל המשופר על בסיס נתוני זמן אמת. הסדרות של המדד המוביל המשופר החשופות לרביזיות הן בעיקר מדד פדיון מסחר ושירותים, כניסות תיירים

ויציאות ישראלים לחו"ל וגם מדד היצור התעשייתי עצמו. כדי לבצע את הבדיקה של יציבות התוצאות נבחרו נתונים בזמן אמת בשמונה מועדי פרסום על פני השנים 2008-2011 ובבדיקה נעשתה הבחנה בשתי גרסאות של נתוני משתנה המטרה: נתוני זמן אמת ונתונים לאחר רביזיות. תוצאות המדד המוביל המשופר בשמונה המועדים שנבדקו לפי נתוני זמן אמת ולפי הגרסה שפורסמה מאוחר יותר (לאחר רביזיות), שכאמור שימשה בבניית המדד המוביל מוצגות בטבלה 3 להלן. מהטבלה ניתן לראות שההבדל בתוצאות בין הגרסה של נתוני זמן אמת והגרסה של הנתונים לאחר רביזיות הוא קטן, וניתן להסיק שהתוצאות שהתקבלו על סמך הנתונים לאחר רביזיות הן יציבות. בנוסף, נבדק המתאם בין המדד המוביל המשופר שהתקבל לפי נתוני זמן אמת והמדד עצמו שהתקבל לפי הנתונים לאחר רביזיות בכל אחד משמונה המועדים, שצוינו בטבלה לעיל והתקבל מתאם חיובי גבוה מאוד בטווח 0.95-0.99.

טבלה 3: ההערכה של המדד המוביל המשופר ביחס למדד היצור התעשייתי (משתנה המטרה) לפי נתוני זמן אמת ולפי אותם הנתונים לאחר רביזיות

נתונים	מהדורה	נקודות מפנה						אורך ועקביות ההקדמה (lead)		טיב ההתאמה במחזוריות
		extra	missed	targeted		std	av. Lead			
				המדד המוביל המשופר	משנה המטרה					
ינואר 90- מאי 08	לאחר רביזיות	0	2	6	8	0.75	4.80	5	0.940	
	זמן אמת	0	2	6	8	1.10	5.00	5	0.930	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	6	8	0.75	4.80	5	0.935	
ינואר 90- אוקטובר 08	לאחר רביזיות	0	2	6	8	1.22	5.00	5	0.940	
	זמן אמת	0	2	6	8	1.64	5.25	5	0.934	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	6	8	1.22	5.00	5	0.939	
ינואר 90- אפריל 09	לאחר רביזיות	0	2	6	8	0.43	4.25	4	0.941	
	זמן אמת	0	2	6	8	0.50	4.50	4	0.927	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	6	8	0.43	4.25	4	0.928	
ינואר 90- נובמבר 09	לאחר רביזיות	0	2	7	9	0.49	4.40	5	0.944	
	זמן אמת	0	2	7	9	0.49	4.40	5	0.939	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	7	9	0.49	4.40	5	0.943	
ינואר 90- פברואר 10	לאחר רביזיות	0	2	7	9	0.80	4.60	5	0.935	
	זמן אמת	0	2	7	9	0.80	4.40	5	0.838	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	7	9	0.80	4.40	5	0.847	
ינואר 90- דצמבר 10	לאחר רביזיות	0	2	8	10	0.76	4.50	5	0.912	
	זמן אמת	0	2	8	10	1.25	4.33	4	0.823	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	8	10	1.25	4.33	4	0.820	
ינואר 90- מרץ 11	לאחר רביזיות	0	2	8	10	0.94	4.33	5	0.913	
	זמן אמת	0	2	8	10	1.25	4.33	4	0.822	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	8	10	1.25	4.33	4	0.819	
ינואר 90- יוני 11	לאחר רביזיות	0	2	8	10	0.94	4.33	5	0.901	
	זמן אמת	0	2	8	10	0.90	4.17	4	0.817	
	זמן אמת (מדד היצור התעשייתי בזמן אמת)	0	2	8	10	1.25	4.33	4	0.812	

(ג) ההתנהגות המחזורית של הסדרות ביחס להתנהגות המחזורית של משתנה המטרה בצד הבנייה של המדד המוביל לפעילות הכלכלית בישראל חשוב לבחון את ההתנהגות המחזורית של הסדרות שנבדקו בתהליך העבודה ביחס למשתנה המטרה, בייחוד הסדרות המתאפיינות באלמנטים של צפייה לעתיד. סיכום הערכת ביצועי המחזוריות של כל סדרה פוטנציאלית ביחס

למחזוריות של משתנה המטרה תוך כדי שימוש במדדים סטטיסטיים אחדים רוכזו בטבלה בנספח 4 והתיאור הגרפי של התנודות המחזוריות יחסית למגמה ארוכת הטווח לגבי כל סדרה מוצג בנספח 6. להלן נתאר את ההתנהגות המחזורית של הסדרות המרכיבות את המדד המוביל המשופר ותיאור זה עבור שאר הסדרות מוצג בנספח 5.

**(1) רכיב הזמנות בעולם של מדד מנהלי הרכש:** תנודתי באופן דומה למדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה, שמשקפת את הביקוש העולמי לתוצרת התעשייה ומתאפיינת בצפייה של העתיד היה כ-3 חודשים עם סטית תקן של כחודשיים כך שנקודות המפנה בה מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.682) והתקבל בפיגור של כ-6 חודשים של הסדרה.

**(2) רכיב כמות רכישות למלאי של מדד מנהלי הרכש:** תנודתי באופן דומה לרכיב הקודם ולמדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה, שמשקפת את ציפיות התעשיינים לגבי הביקושים וכמובן צופה עתיד היה כ-5 חודשים עם סטית תקן זניחה כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר ועקבי את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.675) והתקבל בפיגור של כ-6 חודשים של הסדרה.

**(3) רכיב מלאי חומרי הגלם של מדד מנהלי הרכש:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה, שמשקפת באופן מסויים<sup>4</sup> את ציפיות התעשיינים לגבי הביקושים וכמובן צופה עתיד היה כ-4 חודשים עם סטית תקן גדולה ונקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר אך לא עקבי את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.592) והתקבל בפיגור של כ-5 חודשים של הסדרה.

**(4) הכנסות הממשלה ממסים במונחים ריאליים:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-5 חודשים עם סטית תקן קרוב ל-3 חודשים כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.825) והתקבל בפיגור של כ-3 חודשים של הסדרה.

**(5) תקבולי מע"מ על ייצור מקומי במונחים ריאליים:** תנודתי מעט יותר מהכנסות הממשלה ממסים וממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-5 חודשים עם סטית תקן גדולה של כ-6 חודשים כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.613) והתקבל בפיגור של כ-4 חודשים של הסדרה.

**(6) כניסות תיירים לישראל:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. מספר נקודות המפנה שהסדרה זיהתה זיהוי יתר היה גבוה יחסית. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-4 חודשים

<sup>4</sup> השינוי במלאי חומרי הגלם לפעמים עלול להטעות. ירידה במלאי זה יכולה לשקף ציפיות שליליות אך גם ייצור מוגבר (כיוון חיובי).

עם סטית תקן גדולה של כ-7 חודשים כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.642) והתקבל בפיגור של כ-6 חודשים של הסדרה. סדרה זו משקפת אולי את תפיסת המצב כטוב מצד התיירים ובאופן עקיף את הביקוש העולמי לתיירות בישראל.

**(7) יציאות ישראלים לחו"ל:** תנודתי מעט יותר מכניסות התיירים לישראל וממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-4 חודשים עם סטית תקן של כ-2.5 חודשים כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.715) והתקבל בפיגור של כ-3 חודשים של הסדרה. סדרה זו משקפת אולי את תפיסת המצב כטוב מצד הישראלים.

**(8) מדד מניות ת"א-100:** תנודתי יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-5 חודשים עם סטית תקן של כחודשיים כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.707) והתקבל בפיגור של כ-5 חודשים של הסדרה. יצוין שממצאים אחרים לגבי מדד מניות ת"א-100 ביחס לתוצר לנפש התקבלו בעבודה של Djivre ו-Yakhin (2011). החוקרים דיווחו שהסדרה לא מחזורית ולא מקדימה את הפעילות הכלכלית.

**(9) מדד סחר עולמי (משולש):** תנודתי יותר ממדד הייצור התעשייתי, בעיקר בשנים 2002-2005. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה, שמשקפת את ביקושי חו"ל ליצוא הישראלי היה כ-3 חודשים עם סטית תקן גבוהה קרוב ל-7 חודשים, ונקודות המפנה בה מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.757) והתקבל בפיגור של כחודשיים של הסדרה.

**(10) מדד פדיון מסחר ושירותים:** תנודתי פחות ממדד הייצור התעשייתי. מספר נקודות המפנה שהסדרה זיהתה זיהוי יתר היה גבוה יחסית, אם כי היא מכסה נתח פעילות כלכלית הרבה יותר גדול ממדדי המסחר האחרים. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה קרוב לחודשיים עם סטית תקן של כחודש וחצי. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.824) והתקבל בפיגור של כחודשיים של הסדרה.

## 5. סיכום

על רקע ההסתייגות ממדד ה-CLI של ה-OECD לישראל בוצעה בדיקה אמפירית בשיטת ה-OECD, שנועדה לבחון מדד מוביל לפעילות הכלכלית בישראל תוך כדי בחינה של סדרות כלכליות נוספות שלא נבדקו ב-OECD. המדד נועד לספק סימנים מוקדמים על תפניות (התרחבות/התכווצות) בפעילות הכלכלית בישראל יחסית למגמה ארוכת הטווח. את התוצר מייצג מדד הייצור התעשייתי, וההנחה המבוססת היא שההתנהגות המחזורית של מדד הייצור התעשייתי תואמת לזו של התוצר. הנתונים שעליהם התבסס חישוב המדד המוביל החל בשנת 1997 מייצגים תקופה בה המשק נמצא ביציבות מחירים, ולכן תקופה זו מייצגת טוב יותר את ההתנהגות המחזורית של המשק הישראלי. המדד המוביל הורכב מעשר סדרות כלכליות וביצועיו



נראים יותר טובים מביצועיו של המדד המוביל שבנה ה-OECD לישראל. יתרונו היחסי של המדד השתקף בתמונה הבאה: אורך הקדמה (lead) יותר גדול יחד עם סטית תקן יותר קטנה ומתאם צולב (בפיגור) מירבי (cross-correlation at peak) עם משתנה המטרה יותר גבוה. בנוסף הסדרות של המדד מכסות נתח יותר גדול של הפעילות הכלכלית. בדומה למדד ה-OECD החלופה הטובה ביותר כוללת מדדים שקשורים לפתיחות המשק, למסחר הסיטונאי והקמעונאי ולשוק המניות; יחד עם זאת, נמצא כי הכללת משתנים שמייצגים את התפתחות מלאי חומרי הגלם משפרת את ביצועי המדד. מעניין לציין כי בניגוד למדד ה-OECD, המדד המוביל לא כולל משתנים ששואלים ישירות על המצב הצפוי בעתיד; יחד עם זאת, ובדומה לממצאים קודמים בספרות, נמצא כי התשובות על המצב האישי הצפוי בעתיד מקדים באופן סביר את נקודות המפנה. בדיקת רגישות ביצועי המדד לנתוני זמן אמת העלתה השפעה מוגבלת למדי על התוצאות.

## מקורות

- ברוידא, ק' ופרידמן ע' (2005). "מדד אמון הצרכנים והצריכה הפרטית", סקר בנק ישראל, 78: 3-28.
- מלניק, ר' (1995). "חיזוי תנודות קצרות טווח במחזור העסקים בישראל", סקר בנק ישראל, 69: 2-20.
- מלניק, ר' (2002). "מחזורי עסקים בישראל", הרבעון לכלכלה, יוני, 219-244.
- מנצורה, א' ושרייבר ב' (2012). "מחזורי עסקים ושוק המניות בישראל: ניתוח בעזרת מודל מיתוג מרקוביים (Markov Switching Models)", חטיבת מידע וסטטיטיקה, בנק ישראל.
- סוחוי, ט' וארגוב א' (2012). "מדדי אקלים מסקר מגמות בעסקים", תזכיר, חטיבת המחקר, בנק ישראל.
- סוחוי, ט' וארגוב א' (2012). "מדד מוביל לתעסוקה מסקר מגמות בעסקים", תזכיר, חטיבת המחקר, בנק ישראל.
- סוחוי, ט' ופרסמן נ' (2009). "מידע מקדים בציפיות המעסיקים", סדרת מאמרים לדיון, חטיבת המחקר, בנק ישראל.
- סוחוי, ט' (2005). "מדד מוביל לפעילות הכלכלית מסקר החברות", מבט כלכלי 16, בנק ישראל.
- סטרבציינסקי, מ' ופלוג ק' (2007). "צמיחה מתמשכת ומדיניות מקרו-כלכלית בישראל", סקר בנק ישראל, 80: 73-103.

- Djivre, Y. and Yakhin, Y (2011). "Business Cycles in Israel, 1987-2010: The Facts", Bank of Israel
- OECD website (2010). "OECD Cyclical Analysis and Composite Indicators System (CACIS) User's Guide".
- OECD (2008). "OECD System of Composite Leading Indicators".
- OECD (2008). "OECD Composite Leading Indicators: Reference Turning points and Component series".
- Suchoy, T (2004). "Does the Israeli Yield Spread contain leading signals? A Trial of Dynamic Ordered Probit", Discussion Papers Series, Research Department, Bank of Israel.
- The Conference Board (2008). "Business Cycle Indicators Handbook".
- The Conference Board (2010). "U.S. Business Cycle Indicators".

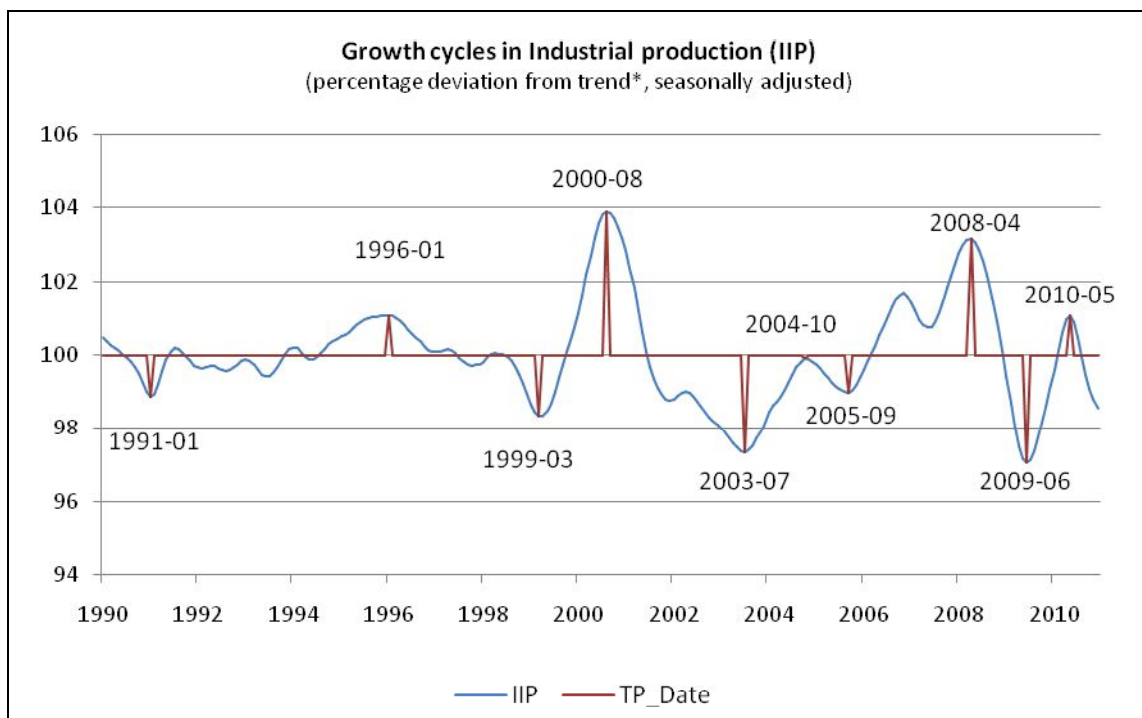
## נספח 1: מדד CLI של ארגון ה-OECD לישראל

### Israel

#### The reference series

The reference series used for constructing OECD composite leading indicators (CLI) for **Israel** is the monthly index of industrial production (IIP) excluding construction. The IIP series starts in 1990, it is timely (t-2, able to meet the MEI publication deadline) and accessible from the MEI database. Furthermore, the IIP series is seasonally adjusted by source and has year 2005 as a base year.

#### Growth cycles in Industrial production



\* For additional information on the de-trending method please refer to the [OECD CLI methodological note](#).

Industrial production registered four complete growth cycles measured from trough to trough over the period 1990-2010. The length of the cycle varies from 26 months to 99 months. The average duration of a cycle is 56 months with an average duration of the expansion phase of 31 months and an average duration in the contraction phase of 25 months.

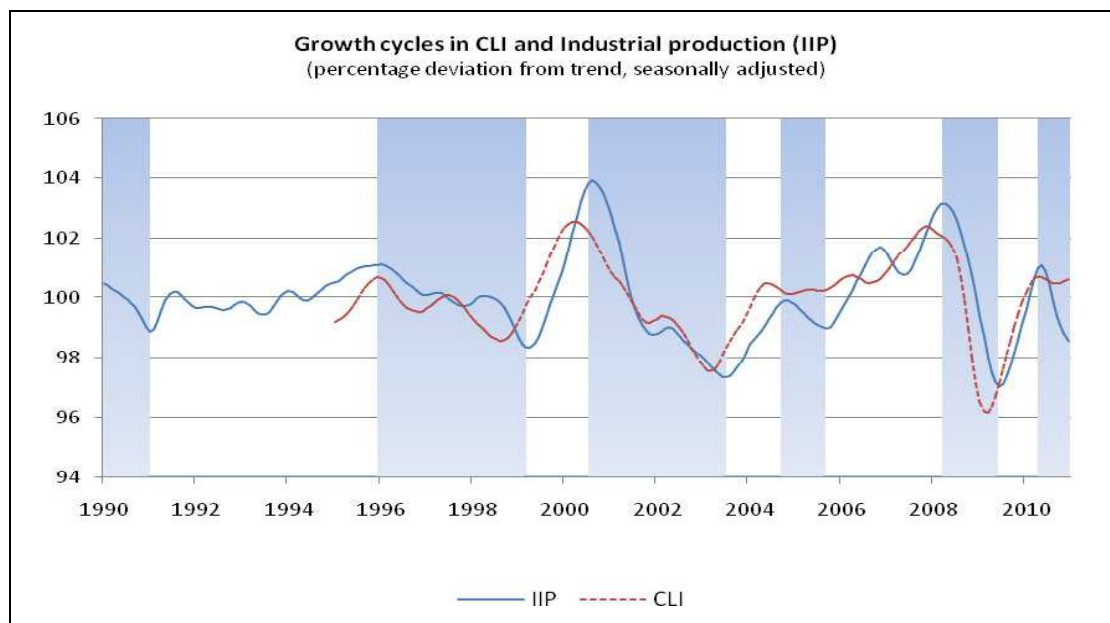
## The Composite Leading Indicator

The table below presents the turning point dates of the CLI and the reference series:

	Turning point dates as predicted by CLI	Turning point dates in IIP	Lead (months)
trough		Jan-91	
peak	Dec-95	Jan-96	1
trough	Aug-98	Mar-99	7
peak	Mar-00	Aug-00	5
trough	Mar-03	Jul-03	4
peak	Jun-04	Oct-04	4
trough	Aug-05	Sep-05	1
peak	Nov-07	Apr-08	5
trough	Mar-09	Jun-09	3
peak	Apr-10	May-10	1

The CLI performs well in predicting the turning points of the reference series since 1995, date from which it is calculated. The mean lead of 3 months is relatively short. The standard deviation of lead times is 2 months. The general fit of the CLI with the reference series measured by the peak-correlation coefficient (0.88) is y good.

The CLI did not miss any turning points and did not have any extra turning points.



Shaded areas represent observed growth cycle downswings (measured from peak to trough) in the reference series, the industrial production.

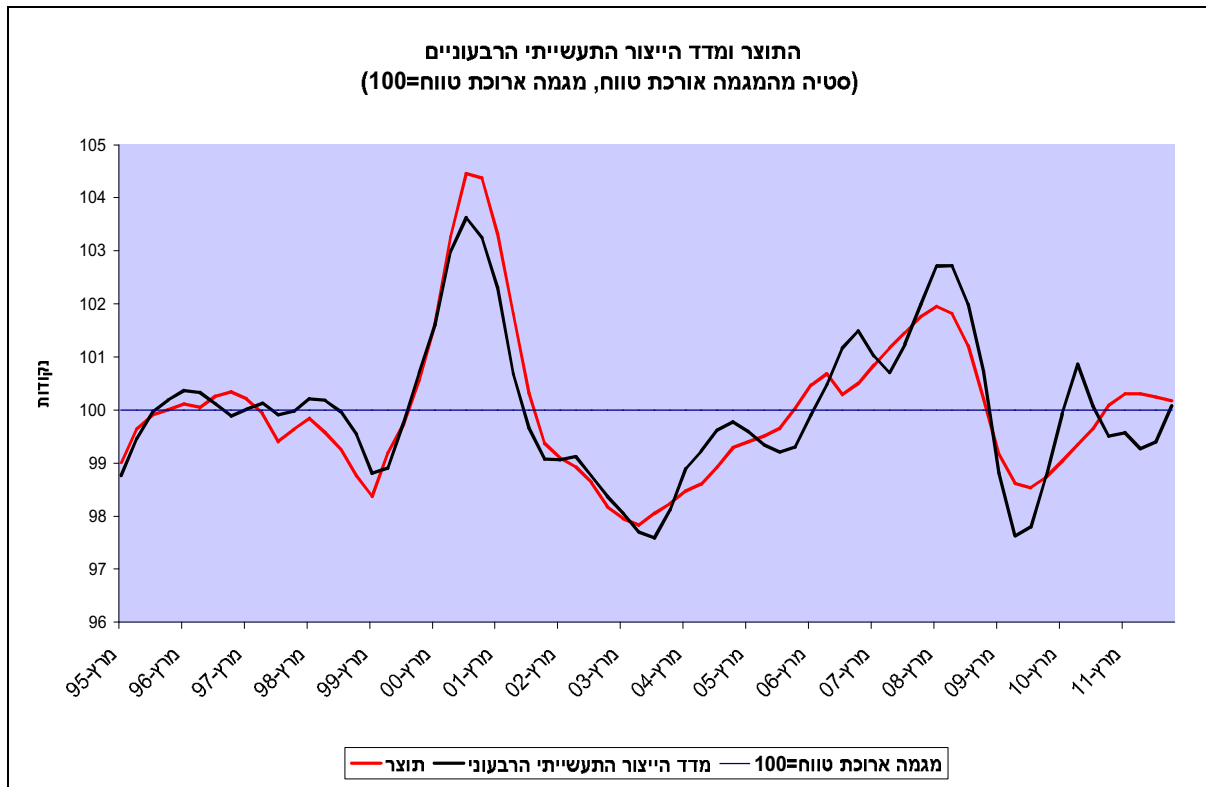
### The components of the composite leading indicator

Six leading indicators are used to calculate the best performing CLI for Israel, of which one is a financial indicator, one monitors business surveys, two refer to external relations and finally two represent real indicators. All components are monthly. Four series show a lead greater or equal to 4 months at all turning points according to the mean measure. All series show a good fit at peak correlation with the reference.

Indicator	Starting date	Timeliness	Turning points			Mean Lead (+)	St. Dev.	Median Lead (+)	Cross correlation	
			Targeted	Missed	Extra				Lead (+)	Coef.
Composite Leading Indicator	1995	t-2	9	0	0	3	2.0	4.0	4	0.88
Business confidence - all businesses - Expected net balance sa	1983	t-2	10	3	4	2	2.0	3.0	4	0.78
Total retail trade (Volume)	1995	t-2	9	3	0	3	2.5	4.0	2	0.69
Domestic PPI Manufacturing	1995	t-2	8	4	4	4	5.1	6.0	1	0.56
Share prices: TA composite	1984	t-2	10	4	3	5	2.2	4.0	6	0.59
Tourism - Total Departures of Israelis sa	1998	t-2	8	2	2	4	2.5	4.0	3	0.72
Exports in manufacturing - diamonds	1975	t-2	10	1	4	4	4.4	4.0	6	0.54

## נספח 2: בחירת משתנה המטרה – בדיקת ההתאמה בין התוצר ומדד הייצור התעשייתי

(1) ההתנהגות המחזורית של התמ"ג ומדד הייצור התעשייתי הרבעוניים בשיטת ה-OECD הבדיקה נועדה לוודא שההתנהגות המחזורית של מדד הייצור התעשייתי (בתדירות רבעונית) תואמת לזו של הפעילות הכלכלית הרבעונית כפי שנמדדת ע"י התוצר. לצורך הבדיקה, שבוצעה תוך שימוש במערכת Cyclical Analysis and Composite Indicator System - CACIS, נתוני מדד הייצור התעשייתי הומרו לתדירות רבעונית<sup>5</sup>, התוצר הוגדר כמשתנה המטרה ומדד הייצור התעשייתי הוגדר כמדד מוביל. התרשים להלן מציג את התנודות המחזוריות של מדד הייצור התעשייתי והתוצר במונחים של הסטייה מהמגמה ארוכת הטווח (מגמה ארוכת טווח מיוצגת ע"י 100), בתקופה 1995Q1 - 2011Q4.



כפי שניתן לראות, המתאם הבו זמני בין מדד הייצור התעשייתי והתוצר הרבעוניים בתקופה 1/1995 – IV/2011 היה חיובי וגבוה מאוד והסתכם ב-0.9, ואילו בתקופה המאוחרת 1/2003 – IV/2011, שבה התוצר החליק את התנודות לעומת מדד הייצור התעשייתי המתאם היה גבוה פחות והסתכם ב-0.866.

בנוסף, נערך זיהוי של נקודות המפנה במדד הייצור התעשייתי ובתוצר הרבעוניים באמצעות האלגוריתם של Bry-Boschan תוך כדי קביעת ברירת המחדל של אילוצי הפרמטרים (חלון חיפוש נע של 2 רבעים לכל צד, מרווח מינימאלי של 3 רבעים בין שתי נקודות ואורך מחזור מינימאלי של 8 רבעים). תוצאות הזיהוי של נקודות המפנה מוצגות בטבלה להלן. **מדד הייצור**

<sup>5</sup> למרות שתכנת ה-CACIS בנויה לנתונים בתדירות חודשית, שונו מספר פרמטרים בפרוצדורה המקדימה לאיתור חריגים (לפי שיטת Bry & Boschan) ובפרוצדורת החלקה (בשיטת HP) כך שתאיים לתדירות הרבעונית.

התעשייתי הרבעוני לא "פספס" אף נקודת מפנה של התוצר אך זיהה ארבע נקודות שלא קיימות בתוצר. ניתוח משך הקידום (lead) (ברביעים) של מדד הייצור התעשייתי מראה על ממוצע קידום של כ-0.9 רביעים עם סטית תקן של כשני רביעים וחציון קידום אפסי. לפי פרמטרים אלו ההערכה הכוללת היא שנקודות המפנה במדד הייצור התעשייתי ובתוצר היו מסונכרנות.

**טבלה 1: נקודות המפנה במדד הייצור התעשייתי ובתוצר הרבעוניים**

נקודת מפנה	מדד הייצור התעשייתי (רבעוני)	התוצר	אורך ההקדמה (ברביעים)
מינימום	1996/IV	-	
מקסימום	1996/III	1996/IV	3
מקסימום	1998/I	-	
מינימום	1999/III	1999/III	0
מקסימום	2000/III	2000/III	0
מינימום	2003/III	2003/II	-1
מקסימום	2004/IV	-	-
מינימום	2005/III	-	-
מקסימום	2008/II	2008/III	-1
מינימום	2009/II	2009/III	1
מינימום	2011/II	-	-
מקסימום	2010/II	2011/II	4

(2) ניתוח השפעת ענף התעשייה על התמ"ג

לאור המשקל הנמוך יחסית של ענף התעשייה בתמ"ג, בדקנו את תרומתו היחסית להשתנות התמ"ג. הבדיקה נעשתה באמצעות בחינת המתאמים בין תוצר ענפי המשק השונים ודרך גרסיה בשלבים (stepwise). בטבלה הבאה מוצגים מקדמי המתאם בין שיעורי השינוי הרבעוניים של תוצר ענפי המשק לבין התמ"ג. התברר כי מקדם המתאם הגבוה ביותר והמובהק ביותר עם התמ"ג (של כל המשק) הינו ענף התעשייה ( $T\text{-stat} = 5.84$ ;  $\rho = 0.66$ ); זאת על אף משקלו הנמוך יחסית בתוצר (כ-15%), אחריו ענף מסחר והארוחה ( $T\text{-stat} = 3.28$ ;  $\rho = 0.44$ ) ולאחריו ענף הפיננסים ושירותים עסקיים שמשקלו גדול יחסית (30%) אך המתאם עם התמ"ג יותר נמוך ( $T\text{-stat} = 2.16$ ;  $\rho = 0.31$ ).

מקדמי מתאם בין שיעורי השינוי הרבעוניים (%) של רכיבי התמ"ג לפי ענפים, 1995-2011											
	כל המשק	שירותים ציבוריים	שירותי דיור	חקלאות	תעשייה	חשמל ומים	בינוי	מסחר והארכה	תחבורה ותקשורת	פיננסים ושירותים עסקיים	שירותים אישיים ואחרים
משקל בתמ"ג	100%	16%	11%	1%	15%	2%	5%	10%	8%	30%	3%
כל המשק	1.00										
t-Statistic	----										
שירותים ציבוריים	0.06	1.00									
t-Statistic	0.38	----									
שירותי דיור	0.15	0.23	1.00								
t-Statistic	1.01	1.56	----								
חקלאות	-0.22	0.10	0.09	1.00							
t-Statistic	-1.49	0.69	0.59	----							
תעשייה	0.66	-0.09	0.03	-0.15	1.00						
t-Statistic	5.84	-0.62	0.22	-0.99	----						
חשמל ומים	0.08	-0.25	0.13	-0.13	0.13	1.00					
t-Statistic	0.54	-1.71	0.88	-0.89	0.89	----					
בינוי	0.10	-0.16	0.11	-0.25	0.04	0.74	1.00				
t-Statistic	0.64	-1.04	0.71	-1.68	0.27	7.28	----				
מסחר והארכה	0.44	0.06	0.12	0.10	0.15	0.01	-0.20	1.00			
t-Statistic	3.28	0.38	0.82	0.65	0.99	0.05	-1.34	----			
תחבורה ותקשורת	0.25	-0.24	0.18	-0.20	0.19	0.66	0.80	0.01	1.00		
t-Statistic	1.72	-1.67	1.19	-1.35	1.30	5.82	8.86	0.08	----		
פיננסים ושירותים עסקיים	0.31	-0.06	0.18	-0.02	0.08	0.33	0.53	0.02	0.71	1.00	
t-Statistic	2.16	-0.42	1.21	-0.10	0.53	2.29	4.15	0.11	6.73	----	
שירותים אישיים ואחרים	0.21	-0.01	0.16	-0.04	0.01	0.43	0.73	0.09	0.73	0.60	1.00
t-Statistic	1.39	-0.08	1.05	-0.29	0.07	3.14	7.08	0.62	7.13	4.98	----

נתונים רבעוניים ממוכי עונתיות במחירי בסיס (מחירים קבועים של 2005). מבחני T מודגשים (bold) מציינים רמת מובהקות של 95% ומעלה. זקיפות בתוצר הבנקאי, אשר סוגרים את התמ"ג, לא מוצגים בלוח משום שהם סעיף שאריתי קטן. המשקל בתוצר נקבע על סמך נתוני 2011 כל הענפים למעט, שירותים ציבוריים ושירותי דיור, נכללים בתוצר העיסוקי

מאחר ונראה מהדיאגרמות לעיל כי המתאם בין מדד הייצור התעשייתי לבין התמ"ג נחלש בתקופה האחרונה, בדקנו את המתאמים בין שיעורי השינוי הרבעוניים בתקופה 2006Q1 – 2011Q3 (23 תצפיות), והם מתוארים בטבלה הבאה.

מקדמי המתאם (שיעורי שינוי) של הענף עם התמ"ג בתת התקופה 2006-2013								
	כל המשק	שירותים ציבוריים	שירותי דיור	חקלאות	תעשייה	מסחר והארכה	פיננסים ושירותים עסקיים	אחר
מקדם המתאם עם התמ"ג	1	0.16	0.34	-0.40	0.46	0.59	-0.09	0.06
t-Statistic	----	0.73	1.65	-1.99	2.40	3.39	-0.40	0.30

"אחר" כולל את הענפים: חשמל ומים, בינוי, תחבורה ותקשורת ושירותים אישיים ואחרים.



כצפוי, המתאם בין ענף התעשייה לתמ"ג נחלש מ-0.66 ל-0.46 ולעומתו המתאם של ענף מסחר והארכה והתמ"ג התחזק (מ-0.44 ל-0.59). נציין כי שני הענפים היו היחידים המובהקים ברמת מובהקות של 99%.

על חשיבותו היחסית של ענף התעשייה (המיוצג בעזרת מדד הייצור התעשייתי) בהסבר ההשתנות של התמ"ג ניתן ללמוד גם מההרצה של רגרסיה מסוג OLS-Stepwise אשר מוסיפה משתנים בהתאם לתרומתם היחסית להסבר הכולל של הרגרסיה. סדר הוספת המשתנים בטבלה להלן (למעט החותך) מצביע על תרומתם היחסית להסבר הכולל, כדלקמן (כל המשתנים הם שיעורי שינוי רבעוני על נתונים מנוכי עונתיות במחירים קבועים):

Dependent Variable: GDP				
Method: Stepwise Regression				
Date: 02/29/12 Time: 18:57				
Sample (adjusted): 2000Q2 2011Q3				
Included observations: 46 after adjustments				
Number of always included regressors: 1				
Number of search regressors: 7				
Selection method: Stepwise forwards				
Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.5/0.5				
Stopping criterion: Number of search regressors = 8				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
C	0.484535	0.113641	4.263718	0.0001
IND	0.210407	0.034701	6.063485	0
TRAD_HOST	0.099068	0.025309	3.914339	0.0003
FIN	0.049396	0.017223	2.867995	0.0066
AGRIQ	-0.0207	0.010788	-1.91838	0.0622
GOV	0.145137	0.107995	1.343913	0.1866
R-squared	0.666819	Mean dependent va	0.871739	
Adjusted R-squared	0.625171	S.D. dependent var	1.006252	
S.E. of regression	0.61606	Akaike info criterion	1.990164	
Sum squared resid	15.18122	Schwarz criterion	2.228683	
Log likelihood	-39.7738	Hannan-Quinn criter	2.079515	
F-statistic	16.01096	Durbin-Watson stat	1.976616	
Prob(F-statistic)	0			
Selection Summary				
Added IND				
Added TRAD_HOST				
Added FIN				
Added AGRIQ				
Added GOV				

מקראה: GDP – המשתנה המוסבר (תמ"ג), C – חותך (לא נכלל בפרוצדורת Stepwise), IND – תפוקת ענף התעשייה (מיוצג על ידי מדד הייצור התעשייתי), TRAD\_HOST – תפוקת ענף מסחר והארכה, FIN – תפוקת ענף שירותים פיננסיים, AGRIQ – תפוקת ענף חקלאות, GOV – תפוקת ענף שירותים ציבוריים. שאר הענפים (שירותי דיוור, חשמל ומים, בינוי, תחבורה ותקשורת ושירותים אישיים ואחרים) לא נכללו ברגרסיה משום תרומתם הנמוכה להסבר.

כפי שעולה מהטבלה, ענף התעשייה תורם את ההסבר הגדול ביותר להשתנות התמ"ג ולכן הוא נוסף ראשון לרגרסיה. עם זאת, אין בתוצאה זו, לבדה, כדי להצדיק את השימוש בייצור התעשייתי.

המסקנה הכוללת העולה מהבדיקות שנעשו היא שענף התעשייה ומדד הייצור התעשייתי משקפים היטב את התוצר בכלל, ובפרט את נקודות המפנה שלו.

**נספח 3: הסדרות הפוטנציאליות שנכללו בבדיקה**

סוג הנתון	הפיגור בפרסום	תדירות	תאריך התחלת הסדרה	הסדרה
מנוכה ע.	t-2	m	1.1990	מדד היצור התעשייתי
מנוכה ע.	t	m	1.1990	יצוא סחורות (ללא יה', אוני ומטי)
מנוכה ע.	t	m	1.1990	יבוא מוצרי השקעה (ללא יה', אוני ומטי)
מנוכה ע.	t-2	m	1.1990	מדד שעות עבודה של שכירים בתעשייה
מנוכה ע.	t	m	1.1996	מדד מנהלי הרכש: כללי
מנוכה ע.	t	m	3.1997	מדד מנהלי הרכש: הזמנות בעולם
מנוכה ע.	t	m	3.1997	מדד מנהלי הרכש: כמות רכישות למלאי
מנוכה ע.	t	m	3.1997	מדד מנהלי הרכש: מלאי חומרי גלם
מנוכה ע.	t	m	1.1997	הכנסות הממשלה ממסים (מחירים ק.)
מנוכה ע.	t	m	1.1996	תקבולי מע"מ על יצור מקומי (מחירים ק.)
מנוכה ע.	t	m	1.1992	כניסות תיירים
מנוכה ע.	t	m	1.1998	יציאות ישראלים לחו"ל
מנוכה ע.	t	m	1.1990	תביעות חדשות לאבטלה
מקורי	t	m	1.1992	מדד ת"א-100
מנוכה ע.	t-2	m	2.1999	מדד סחר עולמי (משולש)
מנוכה ע.	t-1	q	1/1990	מדד סחר עולמי כללי
מקורי	t	m	6.1998	תחזיות החזאים לריבית
מנוכה ע.	t-1	m	9.1999	ביצועי אשראי שוטפים
מקורי	t-1	q	1/1990	מאזן נטו של הציפיות לסקטור העסקי (סקר מעסיקים של התמ"ת)
מקורי	t-2	m	1.1990	צריכת חשמל לשימושים לא ביתיים
מנוכה ע.	t-2	m	1.1995	מדד פדיון מסחר קמעוני (למעט דלק ודשנים וגז)
מנוכה ע.	t-2	m	1.1995	מדד פדיון מסחר סיטוני
מנוכה ע.	t-2	m	1.1995	מדד פדיון מסחר
מנוכה ע.	t-2	m	1.1995	מדד פדיון מסחר ושירותים
מקורי	t	m	1.1996	מדד אמון הצרכנים של גלובס: כללי
מקורי	t	m	1.1996	מדד אמון הצרכנים של גלובס: ציפיות לגבי הכלכלה
מקורי	t	m	1.1996	מדד אמון הצרכנים של גלובס: ציפיות לגבי המצב האישי

**נספח 4: הביצועים של הסדרות הפוטנציאליות ביחס למשתנה המטרה**

Cross-Corr. At peak	Peak lead	St. Dev.	Mean Lead	Turning points			הסדרה
				Extra	Missed	Targeted	
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>מדד היצור התעשייתי</b>
0.869	1	2.96	0.62	3	2	10	יצוא סחורות (ללא יה', אוני ומטי')
0.632	-1	5.44	0.5	2	3	9	יבוא מוצרי השקעה (ללא יה', אוני ומטי')
0.882	0	2.86	1.29	0	3	10	מדד שעות עבודה של שכירים בתעשייה
0.641	7	1.47	4.29	2	2	9	מדד מנהלי הרכש
0.682	6	2.33	3.4	3	3	8	מדד מנהלי הרכש: הזמנות בעולם
0.675	6	0.83	5.14	1	1	8	מדד מנהלי הרכש: כמות רכישות למלאי
0.592	5	3.26	3.6	2	2	7	מדד מנהלי הרכש: מלאי חומרי גלם
0.825	3	2.94	4.6	0	3	8	הכנסות הממשלה ממסים (מחירים ק.)
0.613	4	6.3	5.3	0	2	9	תקבולי מע"מ על יצור מקומי (מחירים ק.)
0.642	6	6.65	4.43	4	2	9	כניסות תיירים
0.715	3	2.54	3.83	2	2	8	יציאות ישראלים לחו"ל
0.553	-15	9.07	10.5	5	5	9	תביעות חדשות לאבטלה
0.707	5	2	5	3	4	9	מדד ת"א-100
0.757	2	6.8	3	0	1	7	מדד סחר עולמי (משולש)
0.79	1	3.96	1.57	4	3	10	מדד סחר עולמי כללי
0.408	22	1.79	1.25	4	4	8	תחזיות החזאים לריבית
0.459	-9	2.05	2.33	3	3	6	ביצועי אשראי שוטפים
0.361	7	4.44	1.6	4	5	10	מאזן נטו של הציפיות לסקטור העסקי (סקר מעסיקים של התמ"ת)
0.244	2	7.52	5.71	3	3	10	צריכת חשמל לשימושים לא ביתיים
0.695	1	3.19	2.29	0	2	9	מדד פדיון מסחר קמעוני (למעט דלק ודשנים וגז)
0.866	2	1.36	1.86	0	2	9	מדד פדיון מסחר סיטוני
0.853	2	1.25	2.14	0	2	9	מדד פדיון מסחר
0.824	2	1.58	1.86	4	3	10	מדד פדיון מסחר ושירותים
0.682	6	1.96	3.6	1	3	8	מדד אמון הצרכנים של גלובס: כללי
0.526	11	3.79	10	1	2	8	מדד אמון הצרכנים של גלובס: ציפיות לגבי הכלכלה
0.561	8	6.3	5	1	3	8	מדד אמון הצרכנים של גלובס: ציפיות לגב המצב האישי

## **נספח 5: תיאור ההתנהגות המחזורית של הסדרות שנבדקו ביחס לזו של משתנה המטרה**

**יצוא סחורות ללא יהלומים, אוניות ומטוסים:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי, בעיקר בתקופה שלפני 2004. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה זניח כך שנקודות המפנה בה אינן מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה. הסדרה היא פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.869) והתקבל בפיגור של כחודש של הסדרה. יצוין שממצאים דומים לגבי יצוא הסחורות והשירותים לנפש ביחס לתוצר לנפש התקבלו בעבודה של Djivre ו-Yakhin (2011).

**יבוא מוצרי השקעה ללא יהלומים, אוניות ומטוסים:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי, בעיקר בתקופה שלפני 2004. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה זניח עם סטית תקן גדולה כך שנקודות המפנה בה אינן מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.632) והתקבל בפיגור של כחודש של הסדרה. יצוין שממצאים אחרים לגבי יבוא הסחורות והשירותים לנפש ביחס לתוצר לנפש התקבלו בעבודה של Djivre ו-Yakhin (2011). החוקרים דיווחו שסדרת יבוא הסחורות והשירותים לנפש בתקופה שלאחר 1997 היא פרו-מחזורית (מקדם מתאם מעל ל-0.8) ומקדימה את התוצר לנפש ברביע.

**מדד שעות עבודה של שכירים בתעשייה:** תנודתי באופן דומה למדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה קטן, כחודש, כך שנקודות המפנה בה אינן מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה. הסדרה היא פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.882) והתקבל בפיגור אפסי של הסדרה.

**מדד מנהלי הרכש:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-4 חודשים עם סטית תקן קטנה כך שנקודות המפנה בה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך לא גבוה יחסית (0.641) והתקבל בפיגור של כ-7 חודשים של הסדרה, שנראה גדול יחסית מממוצע הקידום. יוזכר כי על מנת שהמדד יספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית הפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead) צריך להיות מצומצם ככל האפשר.

**תביעות חדשות לאבטלה:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. מספר נקודות המפנה שהסדרה פספסה ושהסדרה זיהתה זיהוי יתר היו גבוהים יחסית. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-11 חודשים עם סטית תקן גדולה מאוד של כ-9 חודשים. מקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי אך נמוך יחסית (0.553) והתקבל בקידום של כ-15 חודשים של הסדרה. בולט בסדרה הניגוד והפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead), שצריך להיות מצומצם ככל האפשר כדי שהמדד יספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית.

**מדד סחר עולמי כללי:** תנודתי פחות ממדד סחר עולמי משולש וממדד הייצור התעשייתי. מספר נקודות המפנה שהסדרה זיהתה זיהוי יתר היה גבוה יחסית. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה

נמוך, כ-1.6 חודשים, עם סטית תקן גבוהה קרוב ל-4 חודשים. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.79) והתקבל בפיגור מזערי של כחודש של הסדרה. ניתן לומר שנקודות המפנה בסדרה אינן מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה. **תחזיות החזאים לריבית:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. מספר נקודות המפנה שהסדרה פספסה ושהסדרה זיהתה זיהוי יתר היו גבוהים יחסית. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה נמוך, כחודש, עם סטית תקן של כחודשיים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך (0.408) והתקבל בפיגור גדול מאוד של כ-22 חודשים של הסדרה. נקודות המפנה בסדרה אינן מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה ובולט בסדרה הפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead). בהתאם לכך, הסדרה לא יכולה לספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית.

**ביצועי אשראי שוטפים:** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כחודשיים עם סטית תקן של כחודשיים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך (0.459) והתקבל בקידום של כ-9 חודשים של הסדרה. נקודות המפנה בסדרה אינן מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה ובולט בסדרה הניגוד והפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead). בהתאם לכך, הסדרה לא יכולה לספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית. יצוין שממצאים דומים לגבי אשראי בנקאי ביחס לתוצר לנפש התקבלו בעבודה של Djivre ו-Yakhin (2011). החוקרים דיווחו שהסדרה בדרך כלל לא מחזורית ומפגרת אחר הפעילות הכלכלית. **מאזן נטו של הציפיות לסקטור העסקי (סקר מעסיקים של התמ"ת):** תנודתי יותר ממדד הייצור התעשייתי. מספר נקודות המפנה שהסדרה פספסה ושהסדרה זיהתה זיהוי יתר היו גבוהים יחסית. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה פחות מחודשיים עם סטית תקן של כ-4 חודשים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך (0.361) והתקבל בפיגור של כ-7 חודשים של הסדרה. ניתן לומר שנקודות המפנה בסדרה אינן מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה ובולט בסדרה הפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead). בהתאם לכך, הסדרה לא יכולה לספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית. יצוין שנבדקה ההתאמה בין סדרה זו לאותה הסדרה בסקר החדש של מגמות בעסקים ונמצא שהציפיות בשני הסקרים הולכות באותו כיוון, אם כי מספר התצפיות בסקר מגמות בעסקים, שנערך החל בדצמבר 2010 המתאימות לצורך השוואה היה קטן (5 תצפיות).

**צריכת חשמל לשימושים לא ביתיים:** תנודתי מאוד מהסדרות האחרות וממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כ-6 חודשים עם סטית תקן גבוהה של כ-8 חודשים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך (0.244) והתקבל בפיגור של כחודשיים של הסדרה. בולט בסדרה הפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו

מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead). בהתאם לכך, הסדרה לא יכולה לספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית.

**מדד פדיון מסחר קמעוני (ללא דלק ודשנים וגז):** תנודתי מעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כחודשיים עם סטית תקן של כ-3 חודשים. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.695) והתקבל בפיגור של כחודש של הסדרה. ניתן לומר שנקודות המפנה בסדרה מקדימות במעט את נקודות המפנה במשתנה המטרה.

**מדד פדיון מסחר סיטוני:** תנודתי פחות ממדד המסחר הקמעוני ומעט יותר ממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה פחות מחודשיים עם סטית תקן של כחודש. הסדרה פרו-מחזורית יותר ממדד פדיון מסחר קמעוני ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.866) והתקבל בפיגור של כחודשיים של הסדרה. ניתן לומר שנקודות המפנה בסדרה מקדימות במעט את נקודות המפנה במשתנה המטרה.

**מדד פדיון מסחר:** תנודתי פחות ממדד הייצור התעשייתי ושני מדדי ענפי המסחר הקודמים. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה כחודשיים עם סטית תקן של כחודש. הסדרה פרו-מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי וגבוה (0.853) והתקבל בפיגור של כחודשיים של הסדרה. ניתן לומר שנקודות המפנה בסדרה מקדימות במעט את נקודות המפנה במשתנה המטרה.

**מדד אמון הצרכנים של גלובס:** תנודתי בדומה למדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה קרוב לשלשה חודשים עם סטית תקן של כחודשיים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך יחסית (0.682) והתקבל בפיגור של ששה חודשים של הסדרה. נקודות המפנה בסדרה מקדימות את נקודות המפנה במשתנה המטרה, אך בולט בסדרה הפער בין ממוצע ההקדמה (lead) לסדר הפיגור שבו מתקבל המתאם המקסימאלי (Peak at lead). בהתאם לכך, הסדרה לא יכולה לספק מידע מוקדם מהימן על התפניות בפעילות הכלכלית.

**רכיב הציפיות לגבי הכלכלה של מדד אמון הצרכנים של גלובס:** תנודתי מעט יותר מהמדד הכללי וממדד הייצור התעשייתי. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה עשרה חודשים עם סטית תקן קרוב לארבעה חודשים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך יחסית (0.526) והתקבל בפיגור של אחד עשר חודשים של הסדרה. נקודות המפנה בסדרה מקדימות באופן מספיק את נקודות המפנה במשתנה המטרה.

**רכיב הציפיות לגבי המצב האישי של מדד אמון הצרכנים של גלובס:** תנודתי מעט יותר מהמדד הכללי וממדד הייצור התעשייתי ובדומה לסדרה הקודמת. ממוצע ההקדמה (lead) של הסדרה היה חמשה חודשים עם סטית תקן גבוהה מעל ששה חודשים. הסדרה לא מחזורית ומקדם המתאם הצולב המירבי עם משתנה המטרה היה חיובי ונמוך יחסית (0.561) והתקבל בפיגור של שמונה חודשים של הסדרה. נקודות המפנה בסדרה מקדימות באופן סביר את נקודות המפנה במשתנה המטרה. יצוין שממצאים דומים התקבלו בעבודה של ברוידא ופרידמן (2005). החוקרים מצאו שציפיות הפרטים לגבי מצבם האישי בעתיד מספקת את מירב המידע של ניבוי חלק מהשינויים בצריכה הפרטית הכוללת והשוטפת בישראל בטווח של רביע.

**נספח 6: התנודות המחזוריות של הסדרות הפוטנציאליות ביחס למשתנה המטרה**

