

מאי 2006

שוק שקל-מט"ח: מודל משופר

גולן בניטה*

תקציר

עבודה זו מציגה מודל אקונומטרי לניתוח שוק המט"ח בישראל, המתבסס על המסגרת התיאורטית של מודל שוק שקל-מט"ח, שפותח במחלקה לפעילות המשק במט"ח. על פי מסגרת המודל, השפעתם של המשתנים המסבירים על שער החליפין פועלת דרך השפעתם הדיפרנציאלית על הביקוש/היצע למט"ח מצד השחקנים השונים בשוק. המודל נגזר תחת ההנחה כי בכל נקודת זמן נקבע שער חליפין יחיד שהוא תוצאה של שוויון בין הביקוש וההיצע המצרפיים בשוק.

המודל מנתח את הפעילות הפיננסית של ארבעה סקטורים עיקריים: תושבי חוץ, משקי בית הסקטור העסקי (בפעילותו הריאלית והפיננסית) ומערכת הבנקאות, כאשר הפעילות של תושבי חוץ חולקה למכשירי הון ולמכשירי חוב. בהתאם לכך נבנתה מערכת המורכבת מ-7 משוואות המורצות באופן סימולטני: 6 משוואות המתארות את הביקוש/היצע למט"ח מצד הסקטורים העיקריים, והמכשירים באמצעותם הם פעלו, ומשוואה נוספת לשיעור השינוי בשער החליפין של השקל בשווי משקל.

המודל נאמד על בסיס תצפיות רבעוניות בתקופה שבין הרביע ה- III/1997 ועד הרביע ה- IV/2005. תוצאות האמידה תומכות במערכת המשוואות המתארת את שוק המט"ח ובמערכת הנתונים המודדת את הפעילות בו. כיוון השפעתם של המשתנים המסבירים הוא בדרך כלל הכיוון הצפוי והמקדמים שלהם נמצאו מובהקים סטטיסטית. ממצאי המודל תורמים להבנת הגורמים השונים המשפיעים על פעילות השחקנים השונים בשוק המט"ח והשפעתם על התפתחות שער החליפין.

* המחלקה לפעילות המשק במט"ח, בנק ישראל.

1. מבוא

עבודה זו מציגה מודל אקונומטרי משופר לניתוח שוק המט"ח בישראל המתבסס על המסגרת התיאורטית של מודל שוק שקל-מט"ח שפותח במחלקה לפעילות המשק במט"ח¹. הצורך בשיפור המודל המקורי התעורר ממספר סיבות ובראשן, תקופת המדגם במודל כוללת תצפיות שאינן רלוונטיות לסביבה הכלכלית הנוכחית; בעיות סטטיסטיות באמידה האקונומטרית של המודל; שיפור במערכות איסוף הנתונים לגבי פעילות הסקטורים בשוק המאפשר אמידה טובה יותר של המודל; יכולת ניבוי נמוכה של המודל המקורי. להלן תיאור השינויים העיקריים שנערכו במודל.

תקופת המדגם – המודל המקורי הורץ בתקופה שבין הרביע ה-I/1995 ועד הרביע ה-IV/2001. תקופה זו כוללת תצפיות שאינן משקפות את הסביבה הכלכלית הנוכחית, ובפרט את מבנה שוק המט"ח ודפוסי הפעילות של השחקנים בשוק. מאז תחילת תקופת המדגם, שוק המט"ח עבר שינויים מבניים רבים, שהשפיעו באופן ישיר ועקיף על דפוסי הפעילות של השחקנים השונים בשוק. בין השינויים המבניים העיקריים נמנים: הפסקת ההתערבות של בנק ישראל במסחר המתנהל בשוק המט"ח, השלמת תהליך הליברליזציה והגמשת משטר שער החליפין. שינויים אלו הובילו, בין השאר, להעמקת שוק המט"ח, להגברת פעילותם של גופים פיננסיים זרים בשוק ולשינוי בדפוסי הפעילות של השחקנים המרכזיים. עם זאת, אמידת המודל לאחר החלת מרבית השינויים המבניים בשוק אינה ישימה בשל מיעוט התצפיות. תקופת המדגם הנבחרת במודל המשופר היא בין הרביע ה-III/1997 ועד הרביע ה-IV/2005- סה"כ 36 תצפיות רבעוניות. בחרתי להתחיל את תקופת המדגם ברביע ה-III/1997 בשל העובדה, שהחל ממועד זה בנק ישראל הפסיק להתערב בשוק המט"ח וזאת, בין היתר, בעקבות מספר הרחבות שבוצעו ברצועת הניוד שהובילו להגמשת משטר שער החליפין.

הטרוגניות בפעילות הסקטורים – במודל המקורי הסקטור הפרטי הלא-בנקאי מופיע כסקטור אחד. מניתוח דפוסי הפעילות של תתי-הסקטורים הנכללים בתוך סקטור זה עולה כי ישנה הטרוגניות גבוהה ביניהם הן בהעדפות והן בפונקציית התגובה שלהם. מערכת איסוף נתוני התנועות מאפשרת כיום לסווג את פעילות הסקטור הפרטי הלא-בנקאי לשלושה תתי-סקטורים

¹ לתיאור המסגרת התיאורטית של המודל בהרחבה, ראה י. הכט, י. חיים וב. שרייבר, מודל שוק מטבע חוץ – יישום לישראל, סוגיות במטבע חוץ, 2002

עיקריים: משקי הבית, המגזר העסקי והמשקיעים המוסדיים. נתונים סדירים לגבי פעילות המשקיעים המוסדיים קיימים רק החל מינואר 2001 ולכן נתוני התנועות של סקטור זה אוחדו עם נתוני התנועות של הסקטור העסקי. לפיכך, במודל המשופר מופיעות שתי משוואות לביקוש/היצע של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי: אחת למשקי הבית והשנייה לסקטור העסקי והמשקיעים המוסדיים.

פעילות הסקטורים באמצעות מכשירים שונים – במודל המקורי הפעילות של כל סקטור מופיעה כמצרף במשוואת הביקוש/היצע ללא הבחנה בין המכשירים שבאמצעותם הוא פעל. ניסיון העבר מלמד כי ההתפתחויות במשתנים הפיננסיים והריאליים (המקומיים והגלובליים) משפיעות באופן שונה על היקף פעילות הסקטורים במכשירים הפיננסיים השונים. כך, למשל, שינויים בפער הריביות משפיעים בעיקר על פעילות הסקטורים במכשירי החוב. מערכת נתוני התנועות במחלקה לפעילות המשק במט"ח מאפשרת לסווג את פעילות הסקטורים השונים על פי המכשירים הפיננסיים שבאמצעותם הם פעלו, כגון השקעות במניות, השקעות באג"ח, פיקדונות ונטילות אשראי במט"ח ועוד. ניתוח תנועות ההון ברזולוציה של המכשיר הבודד אפשרי אולי בניתוח השוטף של הפעילות בשוק, אולם הוא אינו ישים במודל אקונומטרי. לכן, באמידת המודל, המכשירים הפיננסיים סווגו לשתי קטגוריות: מכשירי הון² ומכשירי חוב³. על פי ניסיון העבר פעילות הסקטורים במכשירי ההון רגישה פחות לשינויים בפער הריביות וברמת הסיכון של שער החליפין.

משוואות הביקוש/היצע בשיווי משקל נאמדו תוך ניסיון לאזן בין האפשרויות הגלומות בבסיס הנתונים ובין מגבלות האמידה האקונומטרית. מחד גיסא, חלוקת פעילות הסקטורים על פי מכשירים היא חשובה שכן, ניסיון העבר מלמד שפעילותם באמצעות המכשירים השונים מושפעת לעיתים ממשתנים שונים. מאידך, חלוקת הפעילות על פי מכשירים כרוכה בהוספת משוואות למודל האקונומטרי וכתוצאה מכך מקטינה את מספר דרגות החופש במודל. בעיה זו מקבלת משנה חשיבות לנוכח מיעוט התצפיות במדגם. לכן, חלוקת פעילות הסקטורים על פי מכשירים נעשית רק כאשר מתקבלת הבחנה ברורה בעוצמה ובכיוון ההשפעה של המשתנים המסבירים.

רמת החשיפה – על פי תיאוריות כלכליות שונות, תגובת הפעילים בשוק המט"ח לשינויים במשתנים הפיננסיים אמורה להיות מושפעת גם מרמת החשיפה שלהם לשינויים בשער החליפין.

² בקטגוריה זו נכללות ההשקעות במניות לסוגיהן – ישירות ובתיק ניירות ערך למסחר.

³ בקטגוריה זו נכללים פיקדונות ונטילות אשראי קצר טווח במט"ח ופעילות במכשירים נגזרים במט"ח.

יתר על כן, הוספת רמת החשיפה של כל סקטור כמשתנה מסביר במודל עשויה ללמד גם על "המשוואה המבנית" של כל סקטור ולא רק על התנהגותו בשיווי משקל. המודל המקורי אינו מתחשב ברמת החשיפה של הסקטורים השונים. לכן, במודל המשופר נבחנו האפשרות של הוספת רמת החשיפה של כל סקטור כמשתנה מסביר במשוואת הביקוש/היצע שלו. ממצאי הבדיקה מראים כי עבור אף לא אחד מהסקטורים רמת החשיפה לא נמצאה כמשתנה מסביר מובהק ולכן משתנה זה לא נכלל במודל המשופר.

דינמיקה - אחת המגבלות של המודל המקורי הינה, שרמת שער החליפין אינה באה לידי ביטוי במערכת המשוואות. כתוצאה מכך, כל שינוי במשתנים המסבירים מתבטא בשער החליפין הנגזר מהמודל, וזאת למרות שבמקרים מסוימים חלק מהשינוי בא כבר לידי ביטוי בתקופות קודמות. על מנת להתגבר על בעיה זו נבחנו האפשרות של הוספת השינוי בשער החליפין בפיגור כמשתנה מסביר אולם, משתנה זה לא נמצא מובהק באף אחת ממשוואות המודל. ההסבר לכך נובע כנראה מהתגובה המהירה של הפעילים בשוק להתפתחויות במשתנים המסבירים.

משתנים מסבירים – סט המשתנים המסבירים במודל המקורי הוא מצומצם וכולל משתנים פיננסיים בלבד. יתר על כן, חלק מהמשתנים המסבירים במודל המקורי הם מרמת אינטגרציה שונה מהמשתנים המוסברים. כך, למשל, מדד ה-NASDAQ המופיע כמשתנה מסביר במודל המקורי הוא מרמת אינטגרציה I_1 בעוד שכל המשתנים המוסברים במודל הם מרמת אינטגרציה I_0 . באמידת המודל המשופר נבחנו משתנים מסבירים חלופיים ומשתנים מסבירים נוספים, ובכללם גם משתנים ריאליים.

2. המסגרת התיאורטית של המודל

לפני שניגש ליישום האקונומטרי של המודל המשופר, אתאר בקצרה את המסגרת התיאורטית שבה נבנה המודל. המודל מנתח את שער החליפין ותנועות ההון של השחקנים השונים בשוק המט"ח בכל נקודת זמן. הניתוח נעשה במסגרת מודל המבוסס על הטרוגניות השחקנים בשוק. זו מתבטאת בהבדלים בין משוואות הביקוש/היצע של השחקנים, המתארות את הקשר בין שיעור השינוי בשער החליפין לבין כמות המט"ח שיבקשו/יציעו בתמורה לשקלים. קשר זה תלוי כמובן במצבי עולם שונים המתוארים על ידי קבוצה של משתנים מסבירים.

המשוואה המבנית של הביקוש/היצע למט"ח מצד שחקן i , $i=1,2,\dots,N$, מתארת את הקשר בין כמות המט"ח המבוקשת/מוצעת על ידו ובין שיעור השינוי בשער החליפין ומשתנים מסבירים אחרים, כדלהלן:

$$(1) \quad y_i = \alpha_i + \beta_i X + \gamma_i \Delta e + \varepsilon_i$$

y_i = ביקוש/היצע למט"ח מצד שחקן i , כאשר סימן שלילי מציין ביקוש למט"ח.

X = וקטור ממימד M של משתנים מסבירים.

Δe = שיעור השינוי בשער החליפין.

$\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$ = מקדמים של שחקן i , כאשר β_i הוא וקטור ממימד M .

ε_i = טעות מקרית.

לפיכך, משוואת הביקוש/היצע למט"ח מתארת את השפעת שיעור השינוי בשער החליפין (Δe) ושל סט של משתנים מסבירים (X) על הביקוש/היצע למט"ח של שחקן i (y_i). לשחקנים אין מגבלות החלות על פונקציות הביקוש/היצע שלהם, וכל שחקן מיוצג במודל על ידי משוואה שמקדמיה הם $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$. שיעור השינוי בשער החליפין במשוואה המבנית הביקוש/היצע למט"ח מתאר מצב כללי, ולא דווקא מצב של שיווי משקל. חישוב משוואת שיעור השינוי בשער החליפין בשיווי משקל⁴, מתוך המשוואות המבניות של הביקוש/היצע למט"ח של השחקנים השונים, מתבסס על ההנחות הבאות:

(א) הביקוש המצרפי שווה להיצע המצרפי בשוק $(\sum_{i=1}^N y_i = 0)$.

(ב) שער החליפין בשיווי משקל הוא יחיד ולכן גם שיעור השינוי בו (Δe^*) .

(ג) השינוי בשער החליפין הכרחי ליצירת שיווי משקל נקודתי בשוק.

במסגרת הנחות אלו, משוואת שיעור השינוי בשער החליפין בשיווי משקל (Δe^*) היא:

$$(2) \quad \Delta e^* = \left(\frac{\alpha}{\gamma} \right) + \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) X + \left(\frac{\varepsilon}{\gamma} \right)$$

⁴ המושג שיווי משקל בעבודה זו מתייחס לשיעור חליפין שנקבע בכל נקודת זמן כתוצאה ממסחר במטבע הזר.

$$\text{כאשר } \alpha = \sum_{i=1}^N \alpha_i; \beta = \sum_{i=1}^N \beta_i; \gamma = -\sum_{i=1}^N \gamma_i; \varepsilon = \sum_{i=1}^N \varepsilon_i$$

משוואה (2) מתארת את הקשר בין המשתנים המסבירים לבין שיעור השינוי בשער החליפין, והיא מורכבת משלושה גורמים עיקריים: מקדם קבוע, מקדם של המשתנים המסבירים, וטעות מקרית. על פי משוואה זו כל אחד מהשחקנים מותיר את רישומו על הקשר שבין שער החליפין לבין המשתנים המסבירים בהתאם למשוואת הביקוש/היצע שלו: כאשר פרט i בוחר לשנות את משוואת הביקוש/היצע שלו - למשל על ידי הגדלת α_i , כשיתר המשתנים קבועים, הוא מגדיל את הקבוע במשוואת שיעור השינוי בשער החליפין בשיווי משקל.

שלושת הגורמים העיקריים במשוואה (2) מכילים גורם משותף הנמצא במכנה γ . גורם זה הוא סכום השיפועים של עקומות הביקוש/היצע של כל השחקנים בשוק. כשערכו המוחלט של גורם זה גדול יותר, משמעות הדבר היא שיותר שחקנים מגיבים על שינויים בשער החליפין באותו כיוון ובחריפות רבה יותר.

כאמור, משוואה (1) מתארת את המשוואה המבנית של הביקוש/היצע למט"ח של שחקן i אולם, היא אינה מתארת את כמות המט"ח המבוקשת/מוצעת על ידו בשווי משקל. למרות החופש הרב שניתן לשחקנים לבחור את כמות המט"ח המבוקשת/מוצעת על ידם, הרי שבשיווי משקל, משוואת הביקוש/היצע למט"ח מצד כל שחקן מתחשבת בכל השחקנים האחרים בשוק. על ידי הצבת חוזרת של משוואה (2) במשוואה (1) מתקבלת כמות המט"ח המבוקשת/מוצעת מצד שחקן i בשיווי משקל:

$$(3) \quad y_i^* = (\alpha_i - \alpha\theta_i) + (\beta_i - \beta\theta_i)X + (\varepsilon_i - \varepsilon\theta_i)$$

כאשר y_i^* היא הכמות המבוקשת/מוצעת על ידי שחקן i בשיווי משקל ו- $\theta_i = \frac{\gamma_i}{\gamma}$ הוא היחס בין

המקדם של שחקן i לשינוי בשער החליפין ובין סכום המקדמים של כל השחקנים בשוק – יחס זה מייצג את הרגישות היחסית של שחקן i לשינויים בשער החליפין.

ממשוואה (3) עולה כי המקדמים במשוואת הביקוש/היצע בשיווי משקל של שחקן i תלויים בשלושה גורמים: המקדם במשוואת הביקוש/היצע המבנית שלו, סכום המקדמים של כל השחקנים בשוק והרגישות היחסית שלו לשינויים בשער החליפין. לפיכך, השפעת המשתנים המסבירים על הכמות המבוקשת/מוצעת מצד שחקן i בשיווי משקל עשויה לפעול על פי המודל

דרך שני ערוצים: (1) ערוץ ישיר התלוי במקדם של המשתנה במשוואת הביקוש/היצע המבנית שלו; (2) ערוץ עקיף התלוי ברגישות היחסית שלו לשינויים בשער החליפין ובמקדמים של שאר השחקנים בשוק. בהנחה כי יתר הדברים קבועים, ככל שהרגישות היחסית של שחקן i לשינויים בשער החליפין גבוהה יותר (θ_i גבוה יותר), השפעת המשתנים המסבירים דרך הערוץ העקיף דומיננטית יותר. כך, למשל, הבנקים פועלים בשוק המט"ח כעושי שוק - מספקים את הביקוש וקולטים את ההיצע למט"ח במסגרת פעילות הנוסטרו שלהם, תוך שינויים בשער החליפין. לכן, ניתן לשער שהשפעת המשתנים המסבירים דרך הערוץ העקיף על הכמות המבוקשת/מוצעת על ידם בשיווי משקל דומיננטית יותר דהיינו, הערך המוחלט של המקדמים של המשתנים המסבירים (ללא שער החליפין) במשוואת הביקוש/היצע המבנית שלהם נמוך והרגישות היחסית שלהם לשינויים בשער החליפין גבוהה.

משוואה (3) היא הניסוח המצומצם (reduced form) של פונקציות הביקוש/היצע למט"ח, ובהמשך היא משמשת לאמידת המודל. מאחר שבכל נקודת זמן, הנתון שקיים ברשותנו הוא שער החליפין והכמות המבוקשת/מוצעת על ידי השחקנים בשוק בשיווי משקל, אין באפשרותנו לזהות את המשוואה המבנית של השחקנים. עם זאת, כיוון ההשפעה של המשתנים המסבירים על השינוי בשער החליפין בשיווי משקל עשויה ללמד על העוצמה היחסית של ההשפעה הישירה וההשפעה העקיפה של כל משתנה על כל אחד מהשחקנים בשוק. לשם דוגמא, נניח כי באמידת המודל התקבל שהמקדם של פער הריביות הוא חיובי במשוואה של משקי הבית, שלילי במשוואה של המגזר הבנקאי ושלילי במשוואת שער החליפין. כלומר, התרחבות פער הריביות מובילה לעודף היצע למט"ח על ידי משקי הבית, לעודף ביקוש על ידי המגזר הבנקאי, וייסוף בשער החליפין. במקרה זה ניתן לשער שהשפעת פער הריביות על משקי הבית היא דומיננטית יותר דרך הערוץ הישיר, ואילו השפעתו על מערכת הבנקאות דומיננטית יותר דרך הערוץ העקיף.

3. אמידת המודל האקונומטרי

כאמור לעיל, המודל האקונומטרי נאמד על בסיס תצפיות רבעוניות בתקופה שבין הרביע ה-III/1997 ועד הרביע ה-IV/2005. בשל מגבלת דרגות החופש במודל, פעילות הסקטורים חולקה על פי מכשירים רק במקרים שבהם התקבלה הבחנה ברורה בעוצמה ובכיוון ההשפעה של המשתנים המסבירים. בניתוח וורסיות שונות של המודל נמצא כי רק עבור תושבי חוץ מתקבלת הבחנה ברורה בעוצמה ובכיוון ההשפעה של המשתנים המסבירים על פעילותם במכשירי ההון

ובמכשירי החוב. לכן, רק עבור סקטור זה הורצו שתי משוואות ביקוש/היצע: אחת לפעילותו באמצעות מכשירי ההון והשנייה לפעילותו באמצעות מכשירי החוב. לפיכך, המודל כולל 6 משוואות ביקוש/היצע ומשוואה לשיעור השינוי בשער חליפין. משוואות הביקוש/היצע של הסקטורים כוללות:

1. **FIEI** - תנועות ההון של תושבי חוץ במכשירי ההון
2. **FIDI** – תנועות ההון של תושבי חוץ במכשירי החוב
3. **HHI** - תנועות ההון של משקי הבית
4. **BSI** - תנועות ההון של המגזר העסקי והמשקיעים המוסדיים.
5. **BANK** - תנועות הון של המערכת הבנקאית.
6. **OTHER** – תנועות הסוגרות את השוק, ובכלל זה הפעילות הריאלית בחשבון השוטף.
7. **ERC** – משוואה לשיעור השינוי בשער החליפין שקל/דולר

נתוני התנועות נקובים בדולרים ומשקפים את כמויות המט"ח שהציע נטו כל סקטור על פי סכומי העסקאות שביצע אותו סקטור בנכסיו והתחייבויותיו במט"ח, כאשר רכישת נכס זר על ידי תושב ישראל מסומנת בסימן שלילי ומכירת נכס זר על ידי תושב ישראל או רכישת נכס שקלי על ידי תושב חוץ מסומנת בסימן חיובי. שיעור השינוי בשער החליפין מוגדר כשיעור השינוי בממוצע הרבעוני של שער החליפין שקל/דולר.

בהתאם למסגרת הנחות המודל, הביקוש המצרפי שווה להיצע המצרפי בשוק. על מנת לסגור את השוק, הוספתי למודל משוואת ביקוש/היצע לסקטור המכונה "OTHER". סקטור זה כולל את החשבון השוטף וההעברות, פעילות הממשלה וההפרשים הסטטיסטיים. מאחר והחלק הארי בתנועות של סקטור זה מורכב מתקבולי/תשלומי יצוא/יבוא, ניתן לומר שהן מייצגות בקירוב את הפעילות בחשבון השוטף.

הנחת המוצא בבחירת סקטורים אלה היא כי הם שונים זה מזה במאפייני הפעילות, וכי כל אחד מהם הומוגני באופן יחסי בפעילותו בשוק המט"ח. כך למשל, תושבי חוץ מנהלים תיק נכסים והתחייבויות גלובלי, שהשקל מהווה רק רכיב אחד קטן בתוכו, ואילו הסקטור הפרטי הלא-בנקאי מנהל תיק מקומי, שרכיב הפעילות שלו בנכסים זרים הוא קטן באופן יחסי. ניסיון העבר מלמד כי

משקי הבית מגיבים באופן שונה מהסקטור העסקי להתפתחויות במשתנים הפיננסיים והריאליים בכלכלה המקומית והעולמית. יתר על כן, ניתוח דפוס הפעילות של הסקטור העסקי לאורך זמן מצביע כי באירועים חריגים שבהם נרשמים עודפי ביקוש/היצע גדולים מצד סקטורים אחרים, הוא פועל בניגוד למגמת השוק. הבנקים פועלים בשוק המט"ח כעושי שוק - מספקים את הביקוש וקולטים את ההיצע למט"ח במסגרת פעילות הנוסטרו שלהם, תוך שינויים בשער החליפין. לכן, פעילותם במט"ח משקפת בעיקר את המניעים של שאר המגזרים לשינויים בחשיפה. עם זאת, בתקופות שבהן מתחוללים בשוק המט"ח שינויים גדולים, הבנקים יוצרים חשיפות יזומות בתוך התחום שהותר להם על ידי הנהלותיהם על פי הערכתם את כיוון ההתפתחות של שער החליפין.

3.2 המשתנים המסבירים

המשתנים המסבירים קשורים לתחום הפעילות הפיננסית והריאלית ומשפיעים על פעילות הסקטורים השונים בשוק מט"ח. על פי המסגרת התיאורטית של המודל, המשתנים המסבירים המופיעים במשוואות המודל נדרשים לקיים שני תנאים:

1) כל אחד מהמשתנים המסבירים צריך להופיע בכיוונים מנוגדים לפחות בשתי משוואות ביקוש/היצע, וזאת בכדי לאזן בין ההיצע והביקוש המצרפי למט"ח. ההיגיון מאחורי תנאי זה הינו, שמול כל שחקן המציע מט"ח עומד לפחות שחקן אחד אחר המבקש כמות דומה של מט"ח.

2) המשתנים המסבירים את הביקוש/היצע למט"ח מצד השחקנים השונים, מופיעים גם במשוואת שיעור השינוי בשער החליפין.

תנאים אלו מתקיימים הגדרתית במודל התיאורטי אולם הם אינם חייבים להתקיים בשלב האמידה הסטטיסטית. לדוגמה, ייתכן כי שיעור האינפלציה משפיע באופן מובהק על אחד השחקנים בלבד. מבחינה סטטיסטית יש חשיבות למשתנה זה, אולם המסגרת התיאורטית של המודל מחייבת כי שיעור האינפלציה ישפיע בכיוון הפוך לפחות על שחקן אחד אחר. לכן בדוגמה זו, שיעור האינפלציה הוא משתנה מסביר שאינו מתאים למסגרת המודל. חשוב להדגיש שתנאים אלו לא נכפו על משוואות האמידה, אלא שימשו קריטריון לסינון המשתנים המסבירים.

כאמור, השפעת המשתנים המסבירים על הביקוש/היצע בשיווי משקל עשויה לפעול על פי המודל דרך שני ערוצים: האחד, ערוץ ישיר התלוי במקדם של המשתנה במשוואת הביקוש/היצע של השחקן. השני, ערוץ עקיף התלוי ברגישות היחסית שלו לשינויים בשער החליפין.

להלן המשתנים המסבירים המופיעים במודל:

פער הריביות (RGAP) - הפער בין הריבית השקלית הנומינלית לבין הריבית הדולרית מייצג את הכדאיות היחסית במסגרת סיכון נתון של החזקת נכס/התחייבות שקלית לעומת החזקת נכס/התחייבות דולרית. הריביות המשמשות לחישוב פער זה הן הממוצע הרבעוני של ריביות הבנקים המרכזיים בישראל ובארה"ב.

סיכון שער החליפין (IV) – סיכון שער החליפין נאמד באמצעות ממוצע רבעוני של סטיית התקן הגלומה באופציות call על שער החליפין שקל-דולר המונפקות על ידי בנק ישראל. סטיית התקן הגלומה משקפת סיכון דו-צדדי לפיחות ולייסוף כאחד. אולם, לפחות בחלק מתקופת המדגם סטיית התקן הגלומה נתפשה על ידי חלק מהשחקנים בשוק ובפרט על ידי משקי הבית כסיכון חד צדדי לפיחות. זאת על רקע התייחסותם הא-סימטרית לפיחות ולייסוף, שנבעה, בין היתר, מגבולות רצועת הניוד, שהכתיבו תוואי של פיחות, ומפער האינפלציות החיובי ששרר במרבית תקופת המדגם.

פער התשואות בשוקי המניות (SMRGAP) – משקף את האטרקטיביות היחסית של שוק המניות המקומי ומוגדר כהפרש בין שיעור התשואה על מדד ת"א 100 ושיעור התשואה על מדד ה-S&P 500⁵. שיעור התשואה על כל אחד מהמדדים מוגדר כשיעור השינוי בממוצע הרבעוני של המדד.

סיכון האשראי של המדינה (RANK) – נאמד על ידי ממוצע רבעוני של דירוג האשראי המפורסם על ידי Institutional Investors. בחרתי להשתמש בדירוג זה מאחר שבשונה מהדירוג המפורסם על ידי חברות דירוג האשראי אחרות הוא משתנה בתדירות גבוהה ולכן משקף טוב יותר את התפתחות רמת הסיכון של המדינה. דירוג סיכון האשראי של המדינה משמש אומדן כמותי לתפישת הסיכון של המשק הישראלי על ידי המשקיעים הזרים. לכן, ניתן לשער כי משתנה זה משפיע על נכונותם של תושבי חוץ להשקיע במשק ובפרט במניות של חברות ישראליות.

שיעור השינוי במדד המשולב (CLI) – המדד המשולב הינו אחד האינדיקטורים המובילים לרמת הפעילות הריאלית במשק. ניתן לשער כי שיפור בפעילות הריאלית במשק מגביר את הנטייה של תושבי חוץ להשקיע בנכסים שקליים ובפרט במניות של חברות ישראליות. לעומת זאת, לא ניתן לקבוע מראש כיצד שיפור בפעילות הריאלית ישפיע על פעילותם של תושבי ישראל. מחד, עלייה במדד משקפת עלייה בכדאיות ההשקעה בנכסים מקומיים – אפקט התחלופה. מנגד, ניתן לשער שבעקבות שיפור בפעילות הריאלית במשק רמת העושר של תושבי ישראל עולה – אפקט

⁵ מתואם לחלוקות דיבידנדים.

ההכנסה – ובעקבות כך, הם את מגדילים את השקעותיהם הן בנכסים מקומיים והן בנכסים זרים.

משתנה זמה לתקופה שבין הרביע ה-IV/2001 ועד הרביע ה-DUM2 I/2002 – בתקופה זו נצפתה פעילות חריגה של שני סקטורים – משקי הבית והמגזר העסקי⁶. הפעילות החריגה של שני הסקטורים באה על רקע ההורדה החדה בריבית בנק ישראל בדצמבר 2001, שלצד חוסר השליטה הפיסקאלית של הממשלה הביאה להתערעות האמון של משקי הבית במדיניות המקרו-כלכלית. בתגובה לכך משקי הבית הגבירו באופן ניכר את הביקוש למט"ח ואילו הסקטור העסקי סיפק את מרבית הביקושים תוך עליית שער החליפין.

חלק מהמשתנים המסבירים המוצגים לעיל לא הי סטציונארים בתקופת המדגם. עם זאת, עבור כל המשתנים המסבירים המופיעים במשוואות המודל סביר להניח כי הם מתנהגים באופן סטציונארי בטווח הארוך. כמו כן, באמידת המודל התקבל כי סדרות השאריות בכל משוואות המודל מתנהגות כרעש לבן.

4. תוצאות

מערכת המשוואות מורצת בשיטת SUR (Seemingly Unrelated Regression) המניחה כי כל המשתנים המסבירים הם אקסוגניים. חלק מהמשתנים המסבירים או רכיבים בתוך המשתנים (כגון הריבית השקלית בפער הריביות) חשודים באנדוגניות לשער החליפין ולכן קיים חשש כי הרצת המשוואות בשיטת SUR אינה מתאימה במקרה זה. עם זאת, במבחני אקסוגניות שונים נמצא כי עבור כל המשתנים המסבירים קיימת אקסוגניות חזקה לשער החליפין, למעט פער הריביות, שעבורו נמצאה רק אקסוגניות חלשה. מכאן ניתן להסיק שהרצת המשוואות בשיטה זו מתאימה לספציפיקציה של המודל.

לוח-1 מרכז את תוצאות המודל. בשל מגבלת דרגות החופש, במשוואות המודל נכללו רק משתנים שנמצאו מובהקים וכתוצאה מכך, בכל אחת ממשוואות הביקוש/היצע מופיעים רק חלק מהמשתנים המסבירים לרבות החותך של המשוואה. כפי שניתן להסיק מהנתונים המובאים בלוח-1, המשתנים המסבירים המופיעים במשוואות הביקוש/היצע של הסקטורים השונים מקיימים את התנאים הנגזרים מהנחות המודל: כל אחד מהמשתנים המסבירים מופיע בכיוונים

⁶ במבחנים סטטיסטיים שונים לתצפיות חריגות נמצא כי התנועות של שני סקטורים אלו בתקופה זו חריגות בהשוואה לשאר תקופת המדגם.

מנוגדים לפחות בשתי משוואות ביקוש/היצע של השחקנים בשוק; למעט המשתנה DUM2, כל המשתנים המופיעים במשוואות ביקוש/היצע של השחקנים בשוק מופיעים במשוואות שיעור השינוי בשער החליפין; כפי שיוצג בהמשך, המקדמים של המשתנים המסבירים מתיישבים עם ההיגיון הכלכלי. עם זאת, סכום המקדמים של כל משתנה במשוואות הביקוש/היצע של השחקנים מתאפס רק בקירוב. הסיבה לכך שסכום המקדמים אינו מתאפס קשורה לעובדה שהמשתנים המסבירים אינם מופיעים בכל המשוואות. כפי שניתן לראות בנספח א', כאשר כל המשתנים מופיעים בכל המשוואות ביקוש/היצע, סכום המקדמים של כל אחד מהמשתנים מתאפס.

לוח-1: ריכוז תוצאות המודל*

משוואות המודל/ משתנים מסבירים	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	COF. SUM**
	FIEI	FIDI	HHI	BSI	BANK	OTHER	ERC	
C	-5,262 (-4.2)			-1,462 (-4.8)		6,490 (3.4)	36.9 (3.1)	-235.0
RGAP		71 (1.9)	61 (2.6)	181 (3.1)	-115 (-2.7)	-190 (-3.1)	-1.2 (-4.2)	7.7
IV		-43 (-1.7)	-62 (-3.5)		100 (3.2)		0.8 (3)	-5.3
RANK	107 (5.0)					-103 (-3.4)	-0.6 (-3.3)	4.1
SMRGAP	30 (2.7)			-32 (-2.7)			-0.2 (-3.9)	-2.2
CLI	294 (4.6)		-69 (-2.1)	-236 (-3.5)			-0.6 (-1.9)	-10.9
DUM2			-1,442 (-7.7)	1,530 (5.9)				
AR(1)		-0.2 (-2.3)	-0.2 (-1.9)	-0.1 (-1.3)				
AR(2)	-0.2 (-2.1)							
Adj. R2	0.53	0.08	0.52	0.25	0.09	0.08	0.4	
D.W	2.0	2.0	2.0	2.3	1.9	1.8	2.0	

* הערכים בסוגריים מייצגים את ערכי ה-T של המקדמים.

** סכום המקדמים במשוואות הביקוש/היצע – מודד את הסטייה מהנחת המודל כי סכום המקדמים אמור להתאפס.

להלן ניתוח תוצאות המודל:

משוואה (1) - הפעילות של תושבי חוץ במכשירי הון: על פי ניסיון העבר, הרגישות של השקעות תושבי חוץ במניות ישראלית לשינויים בפער הריביות וברמת הסיכון של שער החליפין היא נמוכה. אכן, שני משתנים אלו לא נמצאו מובהקים במשוואה זו. מאידך, ממצאי המודל מראים כי היקף ההשקעות של תושבי חוץ במניות ישראליות מושפע מהאטרקטיביות היחסית של שוק המניות

המקומי, מרמת סיכון האשראי של המדינה ומרמת הפעילות הריאלית במשק - שיפור במשתנים אלו מביא לגידול בהיקף ההשקעות של תושבי חוץ במניות ישראליות. רמת ההסבר הגבוהה יחסית של משוואה זו (כ-53%) מעידה על החשיבות הרבה שתושבי חוץ מייחסים למשתנים אלו בהחלטה האם ובאיזה היקף להשקיע במניות של חברות ישראליות.

משוואה (2) - הפעילות של תושבי חוץ במכשירי חוב: הפעילות של תושבי חוץ במכשירי חוב מאופיינת בתנודתיות גבוהה ומושפעת ממכלול רחב של משתנים גלובליים ומקומיים, ולעיתים אף מושפעת מהפעילות במכשירי ההון. כך, למשל, תושבי חוץ רוכשים מניות בבורסה המקומית ומגדרים את החשיפה המטבעית באמצעות רכישה/מכירה של מכשירים פיננסיים נגזרים במט"ח. לכן, היכולת להסביר פעילות זו באמצעות סט המשתנים המצומצם המקיים את התנאים הנגזרים מהנחות המודל היא יחסית מוגבלת. עם זאת, ממצאי המודל מראים כי הפעילות של תושבי חוץ במכשירי החוב מושפעת מפער הריביות ומרמת הסיכון של שער החליפין – התרחבות פער הריביות מגדילה את כדאיות ההשקעה בנכסים שקליים מניבים ריבית, ואילו עלייה ברמת הסיכון של שער החליפין מגדילה את הסיכון הכרוך בהשקעה בנכסים אלו.

משוואה (3) - משקי הבית: הפעילות של משקי הבית מושפעת משלושה משתנים – פער הריביות, רמת הסיכון של שער החליפין ורמת הפעילות הריאלית במשק. התרחבות פער הריביות מביאה לירידה בהיקף השקעותיהם בנכסים זרים ואילו עלייה ברמת הסיכון של שער החליפין ושיפור בפעילות הריאלית במשק מביאים לגידול בהשקעותיהם בנכסים זרים. התרחבות פער הריביות מפחיתה את הכדאיות היחסית של השקעה בנכסים זרים מניבים ריבית, ולכן גורמת לירידה בהיקף ההשקעות של משקי הבית בנכסים אלו.

כיוון ההשפעה של סיכון שער החליפין נעוץ כנראה בתפישת הסיכון של שער החליפין על ידי משקי הבית כסיכון חד צדדי לפיחות, ובעובדה כי ההשקעה בנכס צמוד למט"ח נתפשת כהגנה מפני חשיפה אינפלציונית וזאת בשל התמסורת הגבוהה יחסית בין שער החליפין לאינפלציה. לכן, עלייה ברמת הסיכון של שער החליפין מגבירה את החשש של משקי הבית לפיחות שיגרום לעליית מחירים במשק. בתגובה לכך משקי הבית רוכשים נכסים צמודים למט"ח על מנת להגן על הסיכון האינפלציוני הקיים בתרחיש כזה על פי תפישתם.

שיפור בפעילות הריאלית משקף עלייה בכדאיות ההשקעה בנכסים מקומיים ולפיכך היינו מצפים שבעקבותיו יצמצמו משקי הבית את השקעותיהם בנכסים זרים – אפקט התחלופה. מאידך, ניתן לשער שבעקבות שיפור בפעילות הריאלית במשק, העושר של משקי הבית עולה ובעקבות כך, הם מגדילים את השקעותיהם הן בנכסים מקומיים והן בנכסים זרים – אפקט ההכנסה. כיוון

ההשפעה של שיעור השינוי במדד המשולב מצביע כי ההשפעה של אפקט ההכנסה דומיננטית יותר. יתר על כן, ייתכן שכיוון ההשפעה של המדד המשולב קשור גם למתאם הגבוה יחסית בין מחזורי העסקים בכלכלה המקומית והאמריקאית.

משוואה (4) הסקטור העסקי – בדומה למשקי הבית, הפעילות של הסקטור העסקי מושפעת מפער הריביות ומרמת הפעילות הריאלית במשק. כיוון ההשפעה של משתנים אלו זהה לכיוון השפעתם על משקי הבית דהיינו, התרחבות פער הריביות גורמת לירידה בהשקעות של הסקטור העסקי בנכסים זרים כצפוי, ואילו שיפור במדד המשולב במשק מביא לגידול בהשקעות. ההסבר האפשרי לכיוון ההשפעה של המדד המשולב נעוץ בעובדה ששיפור בפעילות הריאלית גורם לגידול בהשקעות של הסקטור העסקי, ובכלל זה השקעות בחו"ל כגון רכישת מניות של חברות זרות.

המקדם השלילי של המשתנה SMRGAP, המשקף את האטרקטיביות היחסית של שוק המניות המקומי, אינו מתיישב לכאורה עם ההיגיון הכלכלי. אחד ההסברים האפשריים לכך הוא שמשנתה זה משפיע על פעילות הסקטור העסקי דרך הערך העקיף. כלומר, עלייה באטרקטיביות היחסית של שוק המניות המקומי גורמת לגידול בהיצע המט"ח של תושבי חוץ. כתוצאה מכך מתרחש ייסוף בשער החליפין אשר גורם לסקטור העסקי לרכוש מט"ח.

המשתנה DUM2 מופיע בכיוונים מנוגדים במשוואת הסקטור העסקי ובמשוואת משקי הבית בערכים דומים. ממצא זה מאשש את ההשערה הראשונית כי הסקטור העסקי היה הסקטור המרכזי שסיפק את הביקושים החריגים של משקי הבית ברביע האחרון של 2001 וברביע הראשון של 2002, ובכך תרם לייצוב שוק המט"ח.

משוואה (5): הסקטור הבנקאי – הסקטור הבנקאי פועל בדרך כלל בשוק המט"ח כעושה שוק, ולכן, פעילותו בשוק משקפת בעיקר את המניעים של שאר המגזרים לשינויים בחשיפה. לכן, ניתן לשער כי הרגישות היחסית שלו לשינויים בשער החליפין גבוהה. אכן, ממצאי המודל מראים כי הסקטור הבנקאי מגיב לעלייה בביקושים למט"ח מצד שאר השחקנים בשוק הנובעת מהצטמצמות פער הריביות ומעליית סיכון שער החליפין. רמת ההסבר הנמוכה של משוואה זו מתיישבת עם פעילותם כעושי שוק – רוכשים/מוכרים מט"ח לפי הביקוש/היצע של השחקנים האחרים בשוק.

משוואה (6): סקטור ה"אחרים" – כאמור, סקטור זה סוגר את השוק וכולל את החשבון השוטף וההעברות, פעילות הממשלה וההפרשים הסטטיסטיים. מאחר והחלק הארי של התנועות בסקטור זה מורכב מתקבולי/שלומי יצוא/יבוא, ניתן לומר שהן מייצגת בקירוב את הפעילות בחשבון השוטף. על פי תיאוריות כלכליות, גידול ביבוא ההון למשק מביא לגידול בגרעון

המסחר⁷. לכן, ניתן לשער שמשנתנים המשפיעים על גידול ביבוא ההון למשק ישפיעו על הגידול בביקוש למט"ח של סקטור ה"אחרים". אכן, ממצאי המודל מראים כי התרחבות פער הריביות ועלייה בדירוג האשראי של המדינה - משנתנים הגורמים לגידול ביבוא ההון של תושבי חוץ למשק, גורמים לגידול בביקושים למט"ח מצד סקטור זה. עם זאת, בנוסף לשני משתנים אלו ישנם משתנים אחרים המשפיעים על יבוא ההון למשק, כגון האטרקטיביות היחסית של שוק המניות המקומי (SMRGAP), שלא נמצאו מובהקים במשוואה זו. הסיבה לכך נעוצה כנראה בעובדה שהתנועות של סקטור זה מורכבות גם מרכיבים אחרים שלא ניתן להסבירם, כגון הפרשים סטטיסטיים⁸.

משוואה (7): שיעור השינוי בשער החליפין - משוואת שיעור השינוי בשער החליפין היא תוצאה התלויה במשוואת הביקוש/היצע המבניות של הסקטורים השונים, ולכן היא אמורה לכלול את המשתנים המופיעים במשוואות הביקוש/היצע של כל הסקטורים. כיוון ההשפעה של המשתנים המסבירים על שער החליפין אינו ברור מראש. זאת מאחר, שכל משתנה משפיע בו זמנית בכיוונים מנוגדים על סקטורים שונים. עם זאת, סביר להניח כי כאשר משתנה משפיע באופן ישיר על הגדלת הביקוש למט"ח של סקטורים מסוים/ים ובאופן עקיף על הגדלת ההיצע של סקטורים אחרים, הדבר יתבטא בעליית שער החליפין, ולהיפך. כך, למשל, הצטמצמות פער הריביות גורמת מחד לגידול בביקוש למט"ח מצד תושבי חוץ, משקי הבית והסקטור העסקי ומנגד, לגידול בהיצע המט"ח של הסקטור הבנקאי. מאחר והסקטור הבנקאי מתפקד כעושה שוק, סביר להניח כי הוא מגיב לביקושים/היצעים מצד השחקנים האחרים בשוק תוך שינוי בשער החליפין. לפיכך, סביר להניח כי הצטמצמות פער הריביות תגרום לפיחות בשער החליפין. אכן, ממצאי המודל מראים כי הצטמצמות פער הריביות בנקודת אחוז גורמת לפיחות של כ- 1.2%. באופן דומה ניתן לנתח את ההשפעה של סיכון שער החליפין: עלייה של סטיית התקן הגלומה גורמת לגידול בביקוש למט"ח מצד תושבי חוץ ומשקי הבית ולגידול בהיצע המט"ח של הסקטור הבנקאי, כאשר עלייה של נקודת אחוז בסטיית התקן הגלומה גורמת לפיחות של 0.8%.

שיפור בפעילות הריאלית מוביל, מחד לגידול בהשקעות של תושבי חוץ במניות ישראליות ומאידך לגידול בהשקעות של משקי הבית והסקטור העסקי בנכסים זרים. ממצאי המודל מראים כי עלייה של אחוז במדד המשולב גורמת לייסוף של כ- 0.6%. תוצאה זו מרמזת כי ההשפעה של משתנה זה

⁷ בהנחה כי בנק ישראל אינו מגדיל את יתרותיו.

⁸ הרצת משוואה (6) ללא הפרשים הסטטיסטיים אומנם מורידה את רמת המובהקות של המקדמים ורמת ההסבר של חלק ממשוואות המודל אך אינה הופכת את סימני המקדמים. ההסבר לכך שרמת ההסבר של חלק ממשוואות המודל יורדת בעקבות הרצת משוואה (6) ללא הפרשים הסטטיסטיים נעוץ בעובדה שבהרצה כזו השוק לא נסגר.

על תושבי חוץ דרך הערוץ הישיר דומיננטית יותר, ומכאן ניתן להסיק כי התגובה שלהם לשיפור בפעילות הריאלית במשק רגישה פחות לשינויים בשער החליפין. שיפור בדירוג סיכון האשראי של המדינה מוביל מחד, לגידול בהשקעות של תושבי חוץ במניות ישראליות ומנגד לגידול בביקוש למט"ח מצד סקטור ה"אחרים". ממצאי המודל מראים כי שיפור של נקודת אחוז בדירוג סיכון האשראי של המדינה גורם לייסוף של כ- 0.6%, ומכאן ניתן להסיק שההשפעה הישירה של משתנה זה על תושבי חוץ דומיננטית יותר. באופן דומה, פער של אחוז בין התשואות בשוק המניות המקומי ואמריקאי גורם לייסוף של כ- 0.2%. לסיכום, ניתן לומר כי משתנים הגורמים לגידול ביבוא ההון של תושבי חוץ למשק גורמים לייסוף בשער החליפין, ולהיפך. זאת למרות שהם משפיעים בכיוונים מנוגדים על השחקנים האחרים בשוק המט"ח. ממצא זה מלמד כי בתקופת המדגם השפעתם של תושבי חוץ על שוק המט"ח ובפרט על שער החליפין הייתה דומיננטית.

4.2 מבחני רגישות

א. השפעת תקופת המדגם על המקדמים

חלוקת תקופת המדגם לתקופות משנה אמנם שינתה את עוצמת ההשפעה של משתנים שונים, אולם בדרך כלל לא הפכה את סימני המקדמים. בממצא זה יש כדי ללמד על יציבות יחסית של כיווני הקשרים הכלכליים בין המשתנים המסבירים לבין הכמויות הנסחרות ולבין שער החליפין. ההשפעה של תצפיות חריגות נבדקה לגבי הרביעים השלישי והרביעי של 1998 והרביע הראשון של 2002 - ביחד וכל אחד בנפרד. תצפיות אלו לא השפיעו באופן מובהק על האמידה הסטטיסטית.

ב. משתנים נוספים

כאמור, במשוואות המודל מופעים רק משתנים מסבירים המקיימים את התנאים הנגזרים מהמסגרת התיאורטית של המודל (ראה סעיף 3.2). עם זאת, בתהליך אמידת המודל נבחנו משתנים ריאלים ופיננסיים שונים שעל פי ההיגיון הכלכלי אמורים להשפיע על פעילות הסקטורים השונים בשוק ועל התנהלות שער החליפין. בין המשתנים שנבחנו נמנים מדדים שונים למצב הכלכלה העולמית, פרמיית סיכון האשראי של המדינה, מדדים למצב הביטחוני, מדדים שונים לשנאת סיכון ולנזילות גלובלית, פער האינפלציה הצפויה ועוד. חלק מהמשתנים אף נמצאו מובהקים בחלק ממשוואות המודל אולם, מאחר והם אינם מקיימים את התנאים הנגזרים מהמסגרת התיאורטית של המודל הם לא מופיעים במשוואות האקונומטריות.

ג. תחזיות מחוץ למדגם (out of sample)

מכיוון שתקופת המדגם מסתיימת במועד בו נכתבה העבודה לא ניתן לבחון את התחזיות של המודל מחוץ לתקופת המדגם. עם זאת, ניתן לבחון את יכולת הניבוי של המודל בתוך תקופת המדגם על ידי הסרת תצפיות מהמדגם, הרצת המודל ובניית תחזיות לתצפיות שהוסרו על פי המקדמים שהתקבלו. בכל הרצה הוסרה שנה אחת מתקופת המדגם ועל פי המקדמים שהתקבלו בהרצת המודל נבנתה תחזית לשיעור השינוי בשער החליפין בתקופה זו. דיאגרמה 1- מציגה את שיעור השינוי בשער החליפין הנגזר מהמודל ושיעור השינוי בפועל. כפי שניתן לראות בתרשים, התחזית הנגזרת מהמודל היא בדרך כלל בכיוון ההתפתחות של שער החליפין – מקדם המתאם בין התחזית הנגזרת מהמודל ובין הנתון בפועל הוא 0.45, ומדד ה- RMSE (Root Mean Squared Error) של התחזית הוא 2.8%. לשם השוואה מקדם המתאם של התחזית הנגזרת ממודל ה-UIP עם הנתון בפועל הוא -0.1 ומדד ה- RMSE של התחזית הוא 3.5%. עוד עולה מהתרשים כי עד הרביע ה- II/2003 המתאם בין התחזית לנתון בפועל היה גבוה יחסית ובתקופה שלאחר מכן המתאם נחלש. עם זאת, חשוב להדגיש שהתחזית נבנתה על בסיס נתוני ex-post של המשתנים המסבירים ולכן לא ניתן להסיק ממצאים אלו לגבי יכולת החיזוי של המודל.

דיאגרמה- 1 שיעור השינוי הצפוי בשער החליפין הנגזר מהמודל ושיעור השינוי בפועל



5. סיכום

בעבודה זו הוצג מודל המנתח את שוק מט"ח. על פי מסגרת המודל, השפעתם של המשתנים המסבירים על שער החליפין פועלת דרך השפעתם הדיפרנציאלית על הביקוש/היצע למט"ח מצד שחקנים שונים בשוק. המודל נגזר תחת ההנחה כי בכל נקודת זמן נקבע שער חליפין יחיד שהוא תוצאה של שוויון בין הביקוש וההיצע המצרפיים בשוק.

המודל מנתח את הפעילות הפיננסית של ארבעה סקטורים עיקריים: תושבי חוץ, משקי בית הסקטור העסקי ומערכת הבנקאות, כאשר הפעילות של תושבי חוץ חולקה לפעילות במכשירי הון ופעילות במכשירי חוב. בהתאם לכך, נבנתה מערכת המורכבת מ-7 משוואות: 6 משוואות המתארות את הביקוש/היצע של מט"ח בשיווי משקל מצד ארבעת הסקטורים העיקריים ומצד סקטור רביעי הסוגר את השוק, ומשוואה נוספת של השינויים בשיווי משקל בשער החליפין של השקל. המערכת נאמדה באופן סימולטני על בסיס נתונים רבעוניים לתקופה שבין הרביע ה- III/1997 ועד הרביע ה- IV/2005. נתונים אלו משקפים את כמויות המט"ח שהציע נטו כל סקטור על פי סכומי העסקאות שביצע אותו סקטור בנכסיו/והתחייבויותיו במט"ח.

תוצאות האמידה תומכות במערכת המשוואות המתארת את שוק המט"ח ובמערכת הנתונים המודדת את הפעילות בו (בהתאם להגדרות המחלקה לפעילות המשק במט"ח). כיוון השפעתם של המשתנים המסבירים הוא בדרך כלל הכיוון הצפוי, המקדמים שלהם נמצאו מובהקים סטטיסטית, וסכומם במשוואות הביקוש/היצע קרוב לאפס, וזאת למרות שלא הוטלו אילוצים על מערכת המשוואות. כמו כן, ניתוח התוצאות לפי השחקנים העיקריים שפעלו בשוק המט"ח בתקופת המדגם מלמד כי פעילות תושבי חוץ הייתה דומיננטית בהשפעתה על שער החליפין שקל/דולר.

לוח א-1 מרכז את תוצאות אמידת המודל כאשר כל המשתנים מופיעים בכל המשוואות. כפי שניתן לראות סכום המקדמים של כל משתנה מתאפס כפי שנגזר מהמסגרת התיאורטית של המודל.

לוח-1: ריכוז תוצאות המודל*

משוואות המודל/ משתנים מסבירים	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	COF. SUM**
	FIEI	FIDI	HHI	BSI	BANK	OTHER	ERC	
C	-1653 (-0.5)	-5277 (-1.6)	-3045 (-1.6)	516 (0.1)	2140 (0.7)	7319 (1.6)	37 (2.7)	0.1
RGAP	-101 (-1.2)	180 (2.2)	138 (2.9)	239 (1.7)	-141 (-1.8)	-316 (-2.9)	-1.3 (-3.9)	0.2
IV	43 (0.5)	13 (0.2)	-92 (-2.1)	-220 (-1.7)	45 (0.6)	211 (2)	0.9 (2.9)	-0.1
CLI	209 (2.1)	99 (1)	-11 (-0.2)	-254 (-1.6)	-45 (-0.5)	2 (0.0)	-0.5 (-1.3)	0.1
SMRGAP	36 (2.6)	-4 (-0.3)	-4 (-0.5)	-35 (-1.6)	-1 (-0.1)	8 (0.5)	-0.2 (-3.4)	0.0
RANK	49 (0.9)	74 (1.4)	49 (1.6)	-13 (-0.1)	-27 (-0.6)	-133 (-1.9)	-0.6 (-2.9)	0.1
DUM2	-727 (-1.6)	495 (1.1)	-1157 (-4.5)	1775 (2.4)	-440 (-1.1)	54 (0.1)	1.6 (0.9)	0.3
Adj. R2	0.38	0.02	0.44	0.27	0.01	0.07	0.40	
D.W	1.9	2.7	2.6	2.4	1.9	1.7	2	