

בנק ישראל

המחלקה לפעילות המשק במטבע חוץ

סוגיות במטבע חוץ

הערכת היציבות הפיננסית בפעילות המשק מול חוץ לארץ ובמטבע חוץ באמצעות ניתוח רב-משתני

עדי רווה* ניצן שנער**

גיליון מס' 3/05 • ספטמבר 2005

* בית הספר למנהל עסקים, האוניברסיטה העברית, ירושלים, דואל: msraveh@huji.ac.il

** המחלקה לפעילות המשק במטבע חוץ, בנק ישראל, ירושלים, דואל: nitzans@bankisrael.gov.il

הדעות המובאות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדת בנק ישראל
זכות היוצרים בפרסום זה שמורה לבנק ישראל,
הרוצה לצטט רשאי לעשות כן בתנאי שיציין את המקור.

תקציר

מטרתו המרכזית של נייר עבודה זה הינו למצוא אמפירית תבניות של מצב היציבות הפיננסית של המשק ותבניות של התנהגות השחקנים הפיננסיים השונים, שיסייעו להבנת מהות היציבות הפיננסית וניטורה. הקושי המיוחד בתחום זה הוא לזהות, סימולטאנית, את תבנית התנהלות היציבות הפיננסית ואת המשתנים האופטימאליים למדידתה. זאת, כאמור, בהעדר מסגרת ניתוח תיאורטית. שיטת co-plot לניתוח סטטיסטי רב משתני בה עשינו שימוש משחררת מהצורך להניח הנחות מקדימות על הקשר בין המשתנים, מאפשרת לקבוע "במבט אחד" מהי מידת היציבות הפיננסית והתפתחותה לאורך זמן ומאתרת את סט המדדים המינימאלי לתיאור היציבות הפיננסית. תקופת הניתוח המרכזית היא בין השנים 1997 עד 2004.

הניתוח חיזק תובנות רבות בתחום חקר היציבות הפיננסית והתפתחותה בישראל והעלה תובנות חדשות. האיומים על היציבות הפיננסית הם רבים ומגוונים ולא ניתן להתייחס אליהם כמקשה אחת. משום כך, קיים קושי הן לזהות את הגורמים לחוסר-יציבות פיננסית (ח"פ) וכמו גם קושי לייצר מדד יחיד להערכת היציבות הפיננסית.

השינויים המבניים במשק ובמערכת הפיננסית באים לידי ביטוי במדדים השונים והשפיעו בצורה ניכרת על הסביבה הפיננסית במשק; קיים מתאם חזק בין אירועי ח"פ שהתבטאו בפיחות לבין המצב הריאלי בארץ ובעולם. פתיחות המשק לחו"ל בצד הפיננסי והריאלי רבה ומתגברת. לכן, ההשפעה של התפתחויות בחו"ל על היציבות הפיננסית בישראל בתקופה הנסקרת רבה מאוד; תושבי ישראל היו דומיננטיים יותר באירועי פיחות שהתממשו במשק ותו"ח היו דומיננטיים יותר באירועי ייסוף שהתממשו. ההתפתחויות החריגות ב-1998 היו בעיקרם אירוע חיצוני למשק שחלקם של תושבי החוץ בו היה גבוה יחסית ("הדבקה"). אירועי 2002 היו בעיקרם אירוע מקומי וחלקם של תושבי ישראל בו היה ניכר. נדמה שעוצמת אירועי 2002 גדולה מעוצמת אירועי 1998.

I. מבוא

יציבות פיננסית (י"פ) הוא מונח פופולארי, אך מושג ערטילאי במידה רבה¹. בהעדר מסגרת תיאורטית שלמה ומוסכמת להערכת היציבות הפיננסית, הפירושים וההגדרות שניתנים למושג "יציבות פיננסית" בין העוסקים בתחום, מגוונים. גישת עבודה זו שונה: מטרת העבודה היא מציאת תבנית אמפירית של יציבות פיננסית **בפעילות המשק מול חו"ל ובמט"ח**², על סמך התנהגות משתנים רבים ושונים, תוך הסתמכות מינימאלית ככל האפשר על הנחות תיאורטיות לגבי מהותה של היציבות הפיננסית. השגת המטרה תאפשר להעריך את מצב היציבות הפיננסית החיצונית בנקודת הזמן הנבחרת ולהתריע על המצאות באזור של חוסר יציבות פיננסית וכן תאפשר לשפר את הבנת המסגרת התיאורטית ליציבות פיננסית. המטרה היא לזהות, סימולטאנית, את תבנית התפתחות היציבות הפיננסית ואת קבוצת המשתנים האופטימאליים המינימאלית למדידתה. זאת, כאמור, בהעדר מסגרת ניתוח תיאורטית.

החידוש בעבודה זו הוא השימוש, לראשונה בספרות הי"פ, בניתוח רב-משתני הנעזר במודל co-plot לניתוח התפתחות הי"פ ולאיתור הקבוצה המינימאלית של המשתנים הרלוונטיים. שיטת co-plot הינה טכניקה גראפית לניתוח נתונים רב-משתנים (אצלנו אלו הן סדרות עיתיות) באמצעות מיפוי דו-מימדי של התצפיות כנקודות במרחב המשלב את מיפוי המשתנים באמצעות חיצים. השימוש בנתוני המשק הישראלי חיזק תובנות רבות לגבי ההתפתחויות ביציבות הפיננסית של ישראל בשנים האחרונות והוסיף תובנות חדשות.

שאר העבודה מחולקת כדלקמן: החלק השני דן בסוגיות העולות בעת בחינה אמפירית של י"פ; החלק השלישי דן בשיטת co-plot והשימוש בה לבחינת י"פ; החלק הרביעי מציג את התוצאות המרכזיות של הבדיקה בחלוקה לפי תחומים; סיכום העבודה מוצג בחלק החמישי.

¹ על פי רוב משמש המושג לתאר חשש נמוך להתפרצות משברים פיננסיים משני סוגים: משבר בנקאי חמור המביא ל"ריצה אל הבנקים", כגון בארגנטינה (2001) או בישראל (1983); משבר מטבע חמור שבעטיו מתרחשת ריצה מהמטבע המקומי או ריצה מהמשק כגון "משבר ה-ERM" באנגליה (1992) ו"משבר הטקילה" במקסיקו (5-1994). ראו הרחבה על מושג היציבות הפיננסית אצל חיים וחבריו (2003).

II. מחקר אמפירי ביציבות פיננסית

מהות היציבות הפיננסית כוללת, בין השאר, את השלבים השונים של תהליך ערעור היציבות ואת הגורמים לחוסר יציבות פיננסית (חי"פ). חוקרים רבים בעבר הציעו שיטות אמפיריות לבחינת סימני התראה בפני משברי מטבע ובנקאות (קמינסקי 1998), אדיסון (2000) ואחרים) וככלל לניטור י"פ (קרן המטבע, 2000). מטרות משנה של נייר זה הן בדיקת הקשרים בין המדדים השונים לי"פ, בחירת מערך מינימאלי מייצג של מדדי י"פ וזיהוי שינויים מבניים במערכת הפיננסית. היציבות הפיננסית במשק הישראלי משמשת כ-Case study בנייר זה. להערכתנו שיטה זאת יכולה לשמש ככלי מדיניות למעקב אחר מצב הי"פ במשק הישראלי ובמשקים אחרים.

המאפיינים השונים של המדדים – בחירת מדדי י"פ אינה נגזרת ממסגרת תיאורטית שלמה של י"פ ומסתמכת, על פי רוב, על ניסיון ממצבי עולם של חי"פ שהתממשו בעבר. חלק מהמדדים נבחר על סמך מודלים תיאורטיים חלקיים, חלק נבחר בשל ניסיון אמפירי וחלקם נבחר בשל הערכות סובייקטיביות לגבי חשיבותם.

מערך המדדים לניטור י"פ מורכב ממגוון מדדים רחב, בעלי מאפיינים רבים: מדדים פיננסיים וריאליים כמו גם מדדי יתרה (מצב) ותנועה (שינוי). עם זאת, ניתן תיאורטית לאפיין את המדדים ולקשור אותם לשלבים שונים בתהליך ערעור היציבות הפיננסית (ראה חיים וכו' 2003): גורמי חי"פ – לדוגמה הרעה במצב הריאלי, בניית הפגיעות (EWS - Early Warning System) – לדוגמה צבירת חוב לא-מגודר במט"ח ומצבים להתממשות חי"פ – לדוגמה השינוי בשע"ח. בפועל, הבחנות אלו אינן חדות.

גישות שונות לניתוח יציבות פיננסית – אנו משתמשים במספר גישות לניתוח י"פ: המרכזית שבהן (המיוצגת בלוח המדדים בנספח 1) היא על סמך ניתוח שלביו השונים של תהליך ערעור היציבות הפיננסית. לדוגמה, בחינת יחסי התשואה מול הסיכון במשק בשלב יצירת הפגיעות הפיננסית או זיהוי שלב התפרצות המשבר עצמו. גישות אחרות כוללות בחינת מצב של כל סקטור במשק בנפרד – לדוגמה, פעילות תושבי החוץ, בחינת אירועי חי"פ בולטים – לדוגמה במחצית הראשונה של 2002, לפי סוג ההפרעה הפיננסית הפוטנציאלית – לדוגמה, בריחת הון מקומי או הדבקה מחו"ל, ולפי מערך מדדים מצומצם המייצג את מצב המערכת הפיננסית.

² העיסוק בתחום משברי המטבע מתאר, במידה חלקית, את תחום עיסוקה של היציבות הפיננסית החיצונית ביציבות הפיננסית הכוללת. ראו הרחבה על תיחום היציבות הפיננסית החיצונית בפרק ג' של סקירת 2001 של מחלקת הפיקוח על

III. בחינה סטטיסטית בשיטת co-plot

1. שיטת co-plot – שיטת ה-co-plot הינה טכניקה גראפית לניתוח נתונים רב-משתני (Raveh (2000)). מטרתה לנתח ולהבהיר את המידע הכלול במטריצת הנתונים המקורית (אצלנו – אוסף סדרות עיתיות). בבסיס השיטה, מיפוי דו-מימדי של התצפיות כנקודות במרחב תוך שילוב של מיפוי המשתנים באמצעות חיצים. מתקבלת מפה דו-ממדית שבה התצפיות (אצלנו, נקודות זמן כגון חודש ו/או רבעון) מוצגות כנקודות במרחב ומערכת חיצים (צירים) שמרכזם במרכז הכובד (ממוצע) של התצפיות וכיונם מצביעים על "כיוון" המשתנים אותם הם מייצגים.

מיקום הנקודות (התצפיות) על המפה אמור לשקף את מידת הקירבה (דמיון) בין התצפיות, דהיינו, שתי תצפיות יהיו קרובות יותר על המפה ככל שהן "דומות" יותר בערכיהן הגולמיים. יש לזכור כי תצפית רב-משתנית בעבודתנו הינה אוסף של ערכי סדרות עיתיות בנקודת זמן מסוימת (למשל, יולי 2002). כך אנו מתרגמים את מידת הדמיון בין נקודות זמן שונות למרחקים על המפה. את טיב ההתאמה של המרחקים במפה למידת הדמיון בין התצפיות מודד "מקדם הזרות" (coefficient of alienation). ככל שערכו קטן יותר כך גדל טיב ההתאמה. התאמה נחשבת מוצלחת במידה והמקדם קטן מ-0.15. ההתאמה מושלמת כאשר המקדם שווה לאפס.

מטרת מיקום החיצים לשקף את מבנה המתאמים (קורלציות) בין המשתנים (אצלנו כאמור משתנה הינו סדרה עיתית בודדת). כל החיצים יוצאים ממרכז הכובד של המפה. כיוונו של כל חץ נקבע כך שישקף את ההתאמה המקסימאלית (במובן של מתאם ליניארי) בין ההשלכות (הטלת אנך) של כל התצפיות על החץ לבין הערכים המקוריים של המשתנה (סדרה עיתית).

טיב ההתאמה של כל משתנה (חץ) מבוטא כקורלציה. התאמה מושלמת (מקדם מתאם = 1) משמעותה כי אם נטיל את כל התצפיות על החץ, מיקומם יהיה פרופורציונאלי לערכיהם המקוריים.

התאמה נמוכה מרמזת על משתנה שאינו מתאים ולכן יש להשמיט אותו בהמשך. מטרתנו לקבל אוסף משתנים שמידת התאמתם גבוהה יחסית (כך לדוגמה קורלציות מעבר ל-0.75 נמצאו אמפירית כהתאמה מוצלחת).

הזווית בין החיצים (משתנים) הינה יחסית לקורלציה ביניהם. כך, חיצים שכיוונם דומה משקפים מתאם גבוה. חיצים הניצבים זה לזה משקפים אי-תלות סטטיסטית ואילו חיצים בכיוונים מנוגדים משקפים קשר שלילי בין המשתנים.

ל-co-plot שלושה יתרונות שימושיים :

א. הבנת קשרי הגומלין בין התצפיות ע"פ פרישתן במרחב הדו-מימדי. כך ניתן לזהות אשכולות של תצפיות, סדר (חלקי) בין התצפיות במרחב, תצפיות חריגות וכו'.

ב. הבנת מבנה המתאמים (קורלציות) בין המשתנים וזאת באמצעות כיווני החיצים. ככל שהמתאמים בין המשתנים רב יותר כך הזווית המתקבלת בין שני החיצים המתאימים קטנה יותר. כך אפשר להבחין במקבצי המשתנים כפי שנעשה בשיטת ניתוח מרכיבים ראשיים (principal component analysis) ו/או ניתוח גורמים (factor analysis).

ג. הבנת הקשרים בין התצפיות והמשתנים **בו-זמנית**. כלומר ניתן להבחין בין הדומה והשונה בין כל זוג תצפיות לגבי כל אחד מהמשתנים. כך ניתן לבצע השוואות מרובות בין התצפיות על כל אחד מהמשתנים לחוד וביחד, **במבט אחד** וכן לעקוב אחר מגמות ע"פ זמן.

ל-co-plot סדרת מדדי טיב התאמה המאפשרים להוסיף או להשמיט משתנים (ותצפיות) וכך להגיע לתיאור "אופטימאלי". כלומר, למערך מינימאלי של משתנים שיסבירו את ההתפתחויות בתחום הי"פ. תכונה זו חשובה ביותר לאור הקושי לתאר בעזרת מספר מצומצם של מדדי סיכון את התפתחות הי"פ ועקב קיומם של מדדים רבים לסיכון שחופפים במידה מסוימת זה את זה. הרחבה על השיטה ניתן לקרוא בנספח 2.

יתר על כן, יתרונה של שיטה זאת לניתוח י"פ נובעת מכך שאין צורך להניח הנחות מקדימות על הקשר בין המשתנים, ביכולתה לטפל במספר רב של סדרות (משתנים), אף אם מספר התצפיות (יחידות הזמן) הוא קטן. הניתוח הגראפי הוא אינטואיטיבי ובעזרתו נוח לבחון את תוצאות הניתוח של משתנים רבים – מגמתן והתפתחויות חריגות. השיטה הגראפית מאפשרת בקלות יחסית לנפות סדרות אשר תרומתן להסבר נמוכה. ככלל כל הבדיקות המוצגות בעבודה עונות על קריטריונים מקובלים של טיב ההתאמה.

2. הנתונים – בסה"כ נבחנו למעלה מ-100 משתנים שונים ועיבודים שונים שלהם. המשתנים שנבחנו מייצגים את הפעילות הפיננסית והריאלית במשק, בחו"ל וביחס לחו"ל. הנתונים נאספו ממגוון רחב של מקורות, בהם המחלקות השונות של בנק ישראל, הלמ"ס, אתרי אינטרנט בארץ ובחו"ל. מרבית הסדרות נבחנו בתדירות חודשית, אך חלקן – בשל זמינות הנתונים או משיקולי מהות – נבחנו בתדירות רבעונית. עיבוד הנתונים, היכן שהתבצע, היה מינימאלי ועקבי בין הסדרות השונות. התקופה הנבחנת היא, על פי רוב, מינואר 1998 עד יולי 2004. נתוני הסדרות הרבעוניות הם מהרביע האחרון של

1997 ועד הרביע השני של 2004. להערכתנו התקופה שנבחרה מייצגת את המערכת הפיננסית בעת הזאת, לאחר שעברה שורה של שינויים משמעותיים בשנים האחרונות, כגון סיום תהליך דיס-אינפלציה, ליברליזציה בחשבון ההון ורפורמות במס וכחלק מתהליך הגלובליזציה.

3. ניתוח והסקת מסקנות מתרשימי co-plot – ישנן מספר תבניות אותן יש לבחון בתרשימי co-plot. בבחינת התפתחות ומצב המערכת הפיננסית יש לבחון את המגמה העיתית של התצפיות – מסלול תנועתן בשטח התרשים. לעיתים תנועה זאת מבטאת שינויים מבניים במערכת הפיננסית (לדוגמא, הגברת פתיחות מול חו"ל) או התגברות השפעתם של משתנים מסוימים על פני אחרים (לדוגמא שימוש במכשירי חוב על פני שימוש במכשירי הון); את תבנית הפיזור של התצפיות בתרשים – האם קיימים מקבצים נפרדים ואת מידת הפיזור בתקופת זמן מסוימת. קיום מקבצים נפרדים יכול להעיד על שינוי מבני/משמעותי בסביבה הפיננסית. פיזור רב יכול להעיד על שינויים משמעותיים בסביבה הפיננסית בתוך השנה לעומת שנה אחרת, מקובצת יותר. הזווית שבין חיצו המשתנים השונים מעידה על עצמת הקשר שבין המשתנים.

בנוסף, ניתן לבחון בתרשים תקופות של חי"פ באמצעות מיקום התצפית בשטח התרשים – קירבתה למרכז או לקצוות או לצד מסוים של התרשים. הכלל במקרה זה אינו קבוע ותלוי במשתנים הנבחנו. לעיתים קרבה למרכז תסמן תקופת חי"פ ולעיתים התרחקות לאחד מקצוות התרשים תבטא תקופת חי"פ. בנוסף המרחק בין תצפית אחת לתצפית שנייה עוקבת יכול ללמד על שינוי חריג בעוצמתו במשתנים הנבחנו.

קשה להבחין בין מדדים הגורמים/התורמים לחוסר יציבות לבין מדדים המבטאים חי"פ. לדוגמא, שינוי בשע"ח או סטיית התקן של שע"ח בפועל הם ביטויי חוסר יציבות ומצב ריאלי רעוע יכול לגרום בעתיד חוסר יציבות. במרבית המקרים אנו מצלמים את המציאות ומנסים לומר האם תמונת מצב זאת משקפת תקופה יציבה פיננסית. במקרים אחרים נוכל לטעון שמדד זה או אחר מהווה איתות להרעה ב"פ בעתיד ולפעמים קשה להבחין בין השניים. בניתוח המבנה העיתי אנו מניחים למעשה כי שינוי גדול באופן יחסי במשתנה מסוים הוא בעל השפעה/משמעות רבה יותר בתקופה הנבחנית, אם בגלל שהוא הגורם, מבטא את הגורם או שהוא הושפע מגורם שלישי משותף.

המקרא לתרשימים הוא כדלקמן: ליד כל תצפית רשומה התקופה אותה היא מייצגת, לדוגמא יולי 2004 (7/4). בתרשימים של התפתחות עתית צבע התצפיות מסמן את שנת התצפית. בתרשימי תקופות חי"פ צבע אדום מסמל תקופות פחות חריף בשע"ח; צבע צהוב מסמל תקופת ייסוף חריף בשע"ח; צבע חום מסמל תקופה של תנודתיות חריפה בשע"ח (ללא שינוי חריג בשע"ח).

כל חץ בתרשים מסמל משתנה וסימול הסדרה מצוין על הקו עצמו, לדוגמא, FXM1 הוא נפח המסחר הכולל במט"ח. אורכו של הקו מבטא את מידת טיב ההתאמה שלו לייצוג בקבוצה שנבחרה, כלומר, ככל שהקו ארוך יותר, טיב ההתאמה שלו גבוה יותר. הזווית שבין כל שני קווים מבטאת את המתאם ביניהם. כלומר קווים חופפים (או קווים בזווית 180 מעלות – כלומר קו ישר) יהיו בעלי מתאם גבוה (חיובי ושלילי בהתאם). בתחתית כל תרשים מוצגים מדדי טיב ההתאמה שלו באמצעות שני מדדים: מקדם הזרות כמדד לטיב ומיקום הנקודות ועל המפה וממוצע הקורלציות למידת התאמת "כיוון" החיצים.

4. הגדרת תקופות חוסר יציבות פיננסית (חי"פ) – לצורכי נייר זה הוגדרו תקופות חי"פ כתקופות של שינויים חריגים בשע"ח שקל/דולר ו/או תנודתיות (בפועל) חריגה בשע"ח, בהסתמך על ההתפלגות הסטטיסטית של שני המדדים (ראה נספח 3). בנייר זה, בניגוד לתפישה הרווחת, אנו מניחים סימטריה במצבי החי"פ. לדוגמא, תקופה שבה מתקיים יבוא הון ניכר למשק ושע"ח מיוסף במהירות נתפשת כתקופה של חוסר יציבות פיננסית - באופן דומה לתקופה שבה מתרחש יצוא הון מהיר מהמשק ושע"ח מפוחת במהירות. הקריטריונים שנבחרו הם:

1) פיחות חודשי/רבעוני (בהתאמה) בשיעור גבוה מ-5 האחוזים העליונים בהתפלגות התצפיות של שיעור השינוי החודשי השע"ח.

2) ייסוף חודשי רבעוני (בהתאמה) בשיעור גבוה מ-5 האחוזים התחתונים בהתפלגות.

3) תנודתיות חודשית/רבעונית (בהתאמה) בשיעור גבוה מ-10 האחוזים העליונים. תקופת המדגם המקסימאלית היא ינואר 1994 עד יולי 2004. רשימת התקופות החריגות מצויה בנספח 3.

חשוב לציין כי התקופות שנבחרו מייצגות תקופות שבהן נצפתה חי"פ בתחום פעילות המשק מול חו"ל ובמט"ח וכי יתכן שבחינת תקופות חי"פ בתחומי י"פ אחרים תעלה תקופות אחרות. חשוב גם להדגיש שהתקופות שנבחנו הן אלו שבהן התפרצו הבעיות הפיננסיות אל פני השטח וחל תהליך התאמה חד למידע החדש. לצרכים מסוימים, יתכן שנרצה לבחון דווקא את התקופות שקדמו להתפרצות על מנת ללמוד את הגורמים לחי"פ.

בניתוח המדדים יש להיזהר מהשפעות ישירות ועקיפות של שני המדדים המשמשים לקביעת תקופות ליי"פ - השינוי בשע"ח והתנודתיות. לדוגמא, פיחות יגרור שינוי גדול במדד המבוסס על יחס בין גודל מטח"י לגודל שיקלי. בנוסף, מדדים המתואמים עם תנודתיות שע"ח עלולים לגרור מסקנות מוטעות.

יש לשים לב שניתן לנתח כל תרשים משני היבטים: טכני (צורני) הבוחן את מבנה התרשים כגון פיזור הנקודות, מיקומן ומבנה החיצים, ללא התחשבות במהות המשתנים הנבחנים; ניתוח כלכלי, המתבסס על המבנה הטכני אך מוסיף עליו תובנות כלכליות הנובעות מהמשתנים עצמם.

IV. תובנות מהבדיקה הסטטיסטית לפי תחומים

בחלק זה מוצג ניתוח של קבוצות מדדים לפי חלוקה לתחומים שנבחרו מראש. בכל תחום נבחרו המדדים כך שיענו על שני תנאים: טיב התאמה לייצוג בקבוצת המדדים שאינו פחות מרמת סף (מסוימת) וצמצום כפילויות בהצגה. כלומר, גם השמטת מדדים בעלי מתאם גבוה עם מדדים אחרים, אף אם טיב ההתאמה שלהם גבוה. המדדים המוצגים אם כן הם, על פי רוב, מערך המדדים המייצג המינימאלי.

התחומים יוצגו לפי הסדר להלן:

1. לפי שלבים בתהליך ערעור היציבות הפיננסית

א. מבנה שוק שקל מט"ח.

ב. סביבת התשואה והסיכון.

ג. הסביבה הריאלית בחו"ל ובארץ.

ד. הנכסים וההתחייבויות מול חו"ל.

ה. חשיפות מגזרי המשק במט"ח.

ו. התפרצות אירוע חיי"פ.

2. גורמים המשפיעים על פעילות מגזר תושבי החוץ.

3. ניתוח י"פ באמצעות מערך מדדים מצומצם.

4. ביקורת

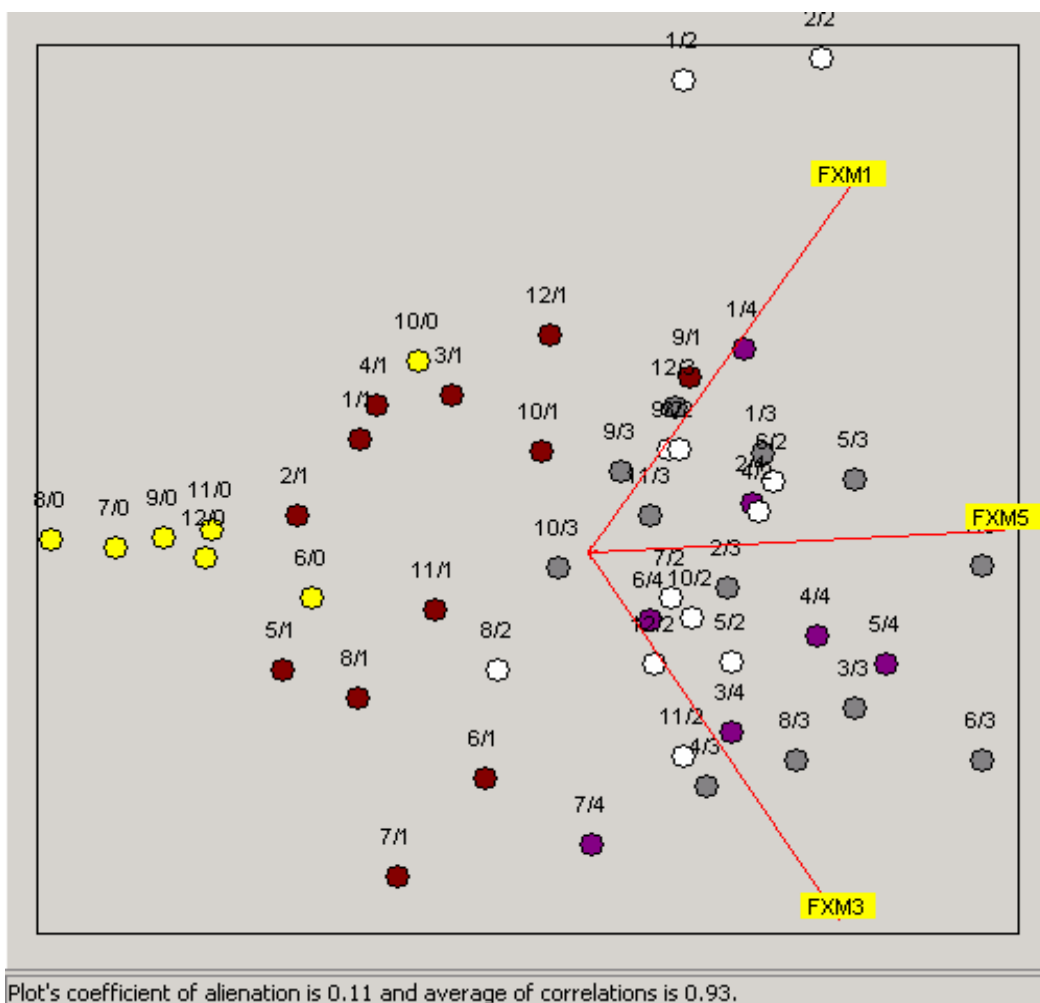
1. ניתוח לפי שלבים של תהליך ערעור היציבות

תהליך ערעור היציבות לפי שלבים מוגדרים, הוצע כמסגרת אנליטית ליי"פ³ ומסתמך על שלבים נפרדים בהם: התפתחות גורמי חיי"פ, בניית פגיעות פיננסית וזיהוי התפרצות פיננסית.

³ ראה הערה 1.

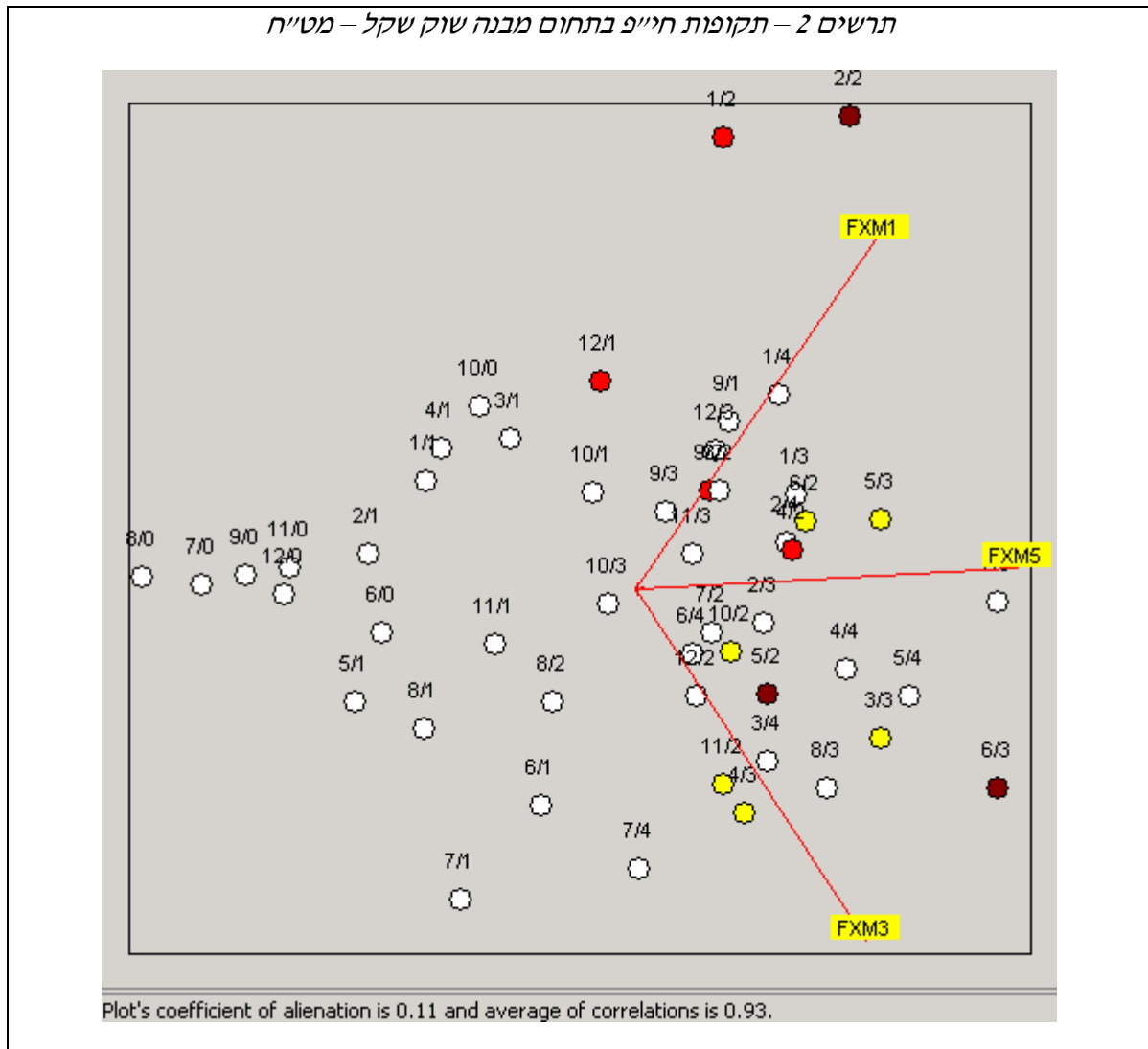
1.א. ניתוח מדדי מבנה שוק שקל מט"ח - תחום זה בוחן את מידת השכלול המבנית של שוק שקל-מט"ח מתוך הנחה כי שוק משוכלל – עמוק, נזיל ויעיל יותר – מצמצם את החשש לחי"פ. המדדים שנבחרו לייצג תחום זה הם שלושה: נפח המסחר הכולל במט"ח (FXM1), שיעור השתתפות תו"ח במסחר (FXM3) ומרווחי המסחר bid-ask במט"ח (FXM5). מדד תנודתיות שע"ח בפועל אינו משמש לייצוג התחום מאחר והוא משמש כקריטריון לבחירת תקופות חי"פ.

תרשים 1 – התפתחות עיתית בתחום מבנה שוק שקל-מט"ח



2004	2003	2002	2001	2000	
					נפח המסחר הכולל במט"ח
					FXM1
					שיעור השתתפות תו"ח במסחר
					FXM3
					מרווחי המסחר bid-ask במט"ח
					FXM5

הניתוח העיתי (תרשים 1, נתונים חודשיים) מראה תנועה של המערכת משמאל לימין המבטאת בעיקר את הגידול במרווחי המסחר (FXM5), כלומר ירידה בשכלול השוק. יחד עם זאת המבנה העיתי אינו חד. ניתן להבחין כי שנת 2000 מקובצת יחסית ואילו השנים 2001 ו-2003 מפוזרות במיוחד, דבר המבטא בעיקר שינויים תוך-שנתיים גדולים בנפחי המסחר. חלקם של תושבי החוץ גדל (צמצום במדד מבטא את גידול חלקם של תושבי ישראל) במיוחד מאז 2002. ב-2004 מסתמנת ירידה בנפחי המסחר לצד ירידה במרווחי המסחר וגידול חלקם של תושבי החוץ.



● תגודתיות חריגה	● ייסוף חריג	● פיחות חריג
		נפח המסחר הכולל במט"ח
		שיעור השתתפות תו"ח במסחר
		מרווחי המסחר bid-ask במט"ח
		FXM1
		FXM3
		FXM5

בחינת התחום לפי תקופות חיי"פ (תרשים 2) מעלה מספר מסקנות: ניתן להבחין בשלושה אזורים נפרדים בתרשים. בחלקו העליון התממשו פיחותים, בחלקו הימני התחתון התממשו ייסופים

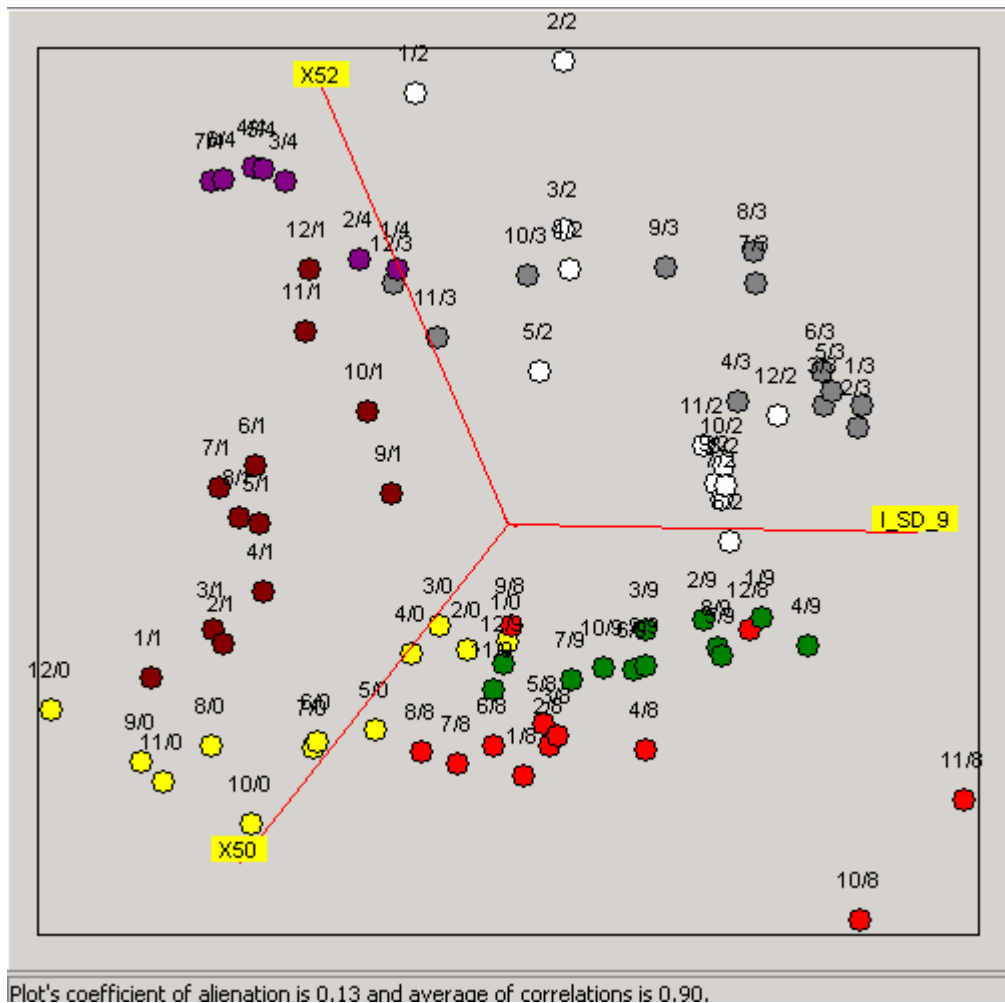
ובחלקו השמאלי לא נרשמו אירועים חריגים. ניתן להסיק מכך שאירועים החריגים התממשו במקביל להתרחבות מרווחי המסחר; שמרבית הייסופים התממשו כאשר תושבי חוץ היו פעילים יותר בשוק (או שתושבי ישראל היו פעילים פחות) וכשנפח המסחר הצטמצם; מרבית הפיחותים התממשו כשחלקם של תושבי החוץ במסחר הצטמצם (או חלקם של תושבי ישראל גדל); אירועי חיי"פ בתחילת 2002 חריגים במיוחד (קבוצה נפרדת בקצה ימני העליון של התרשים) ומרוחקים מתצפיות קודמות ("קפיצה"), דבר המעיד על עוצמת האירועים; ככלל, נראה שגידול בחוסר היציבות מתבטא בגידול סימולטאני בנפח המסחר ובמרווחים ולכן מצב של יציבות יחסית הוא האזור שממרכז המערכת, שמאלה ולמטה – מצב בו אנו נמצאים ביולי 2004.

1.1. סביבת התשואה והסיכון במשק – תחום זה בוחן את מצב התשואה ביחס לסיכון של המשק מול חו"ל ושל השקל מול מט"ח. חשיבותו להערכת הי"פ גבוהה מאחר ויחס שאינו של שיווי משקל עלול לגרום שינויים חדים בתנועות ההון ובשע"ח. שלושה מדדים נבחרו לייצג את התחום: סיכון שע"ח של השקל המבוטא באמצעות סטיית התקן הגלומה באופציות שקל/דולר (I_SD_9), היחס שבין ריבית בנק ישראל (ב"י) לפער הריביות שקל דולר⁴ (X50) והיחס שבין פרמיית סיכון המדינה של ישראל לפרמיית סיכון המדינה בשווקים מתעוררים - EMBI (X52)⁵. מדדי פערי תשואות וריביות אחרים (כגון פער הריביות של הבנק המרכזי ופער התשואות לטווח ארוך) ומדדי סיכון אחרים הושמטו בשל המתאם הגבוה ביניהם. [מספר הסדרות המצומצם נבחר מתוך עשרות סדרות שנבחנו בתחום זה]

⁴ משמעות מדד זה היא שהשפעת פער הריביות תלויה גם בשיעורו משיעור הריבית עצמה, כלומר פער ריביות של נקודת אחוז אחת כשהריבית היא בשיעור של 10 נקודות אחוז משפיע באופן שונה מאשר פער ריביות דומה כשיעור הריבית הוא 2 נקודות אחוז.

⁵ מדד זה בוחן את סיכון המדינה היחסי בין המשק למשקים מתעוררים אחרים מתוך הנחה של תחרות ביניהם על מקורות מחו"ל והנחה, שעל פי רוב יש ביניהם מתאם רב.

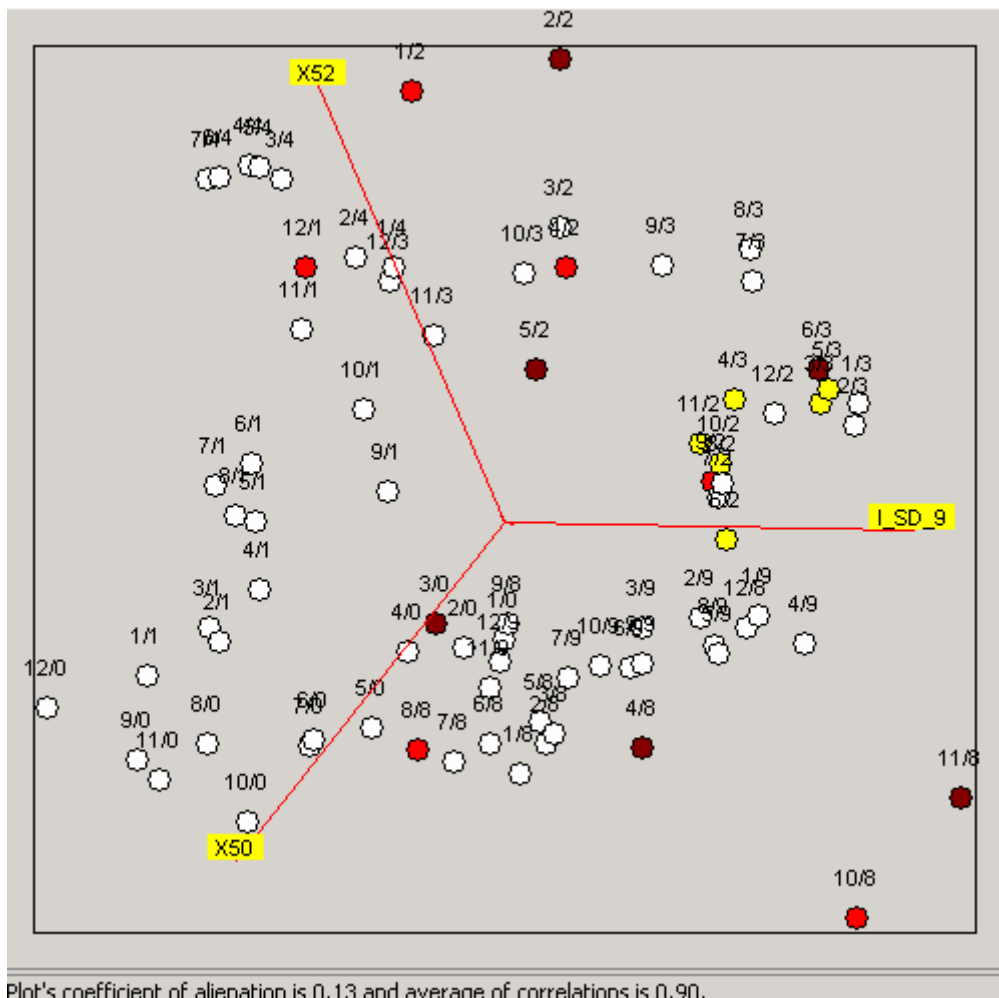
תרשים 3 – התפתחות עיתית בתחום סביבת התשואה והסיכון במשק



 2004	 2003	 2002	 2001	 2000	 1999	 1998
סטיית התקן הגלומה באופציות שקל/דולר						I_SD_9
היחס שבין ריבית בנק ישראל (בי"י) לפער הריביות שקל דולר						X50
היחס שבין פרמיית סיכון המדינה של ישראל לפרמיית סיכון המדינה בשווקים מתעוררים - EMBI						X52

במדדים אלו (תרשים 3) ניתן להבחין במידה מסוימת של התפתחות עיתית מעגלית (בכיוון השעון סביב מרכז המערכת). משנת 1999 עד 2000 בלטה ירידה במקביל בתשואה ובסיכון יחד עם שיפור במצב המשק ביחס למשקים מתעוררים. מסוף שנת 2000 מצב המשק הורע ביחס למשקים מתעוררים אחרים תוך גידול מסוים בתשואה ובסיכון. משנת 2002 התשואה והסיכון המשק עלו ומיוני 2002 ובשנת 2003 ניכרה יציבות יחסית ברמה גבוהה. השנים 2000, 2001 ו-2003 מאופיינות בפיזור רב יחסית לאחורות. בשנת 2004 המשק מצוי ברמת תשואה וסיכון נמוכים, אך בסיכון גבוה ביחס למשקים מתעוררים אחרים ופיזור התצפיות במהלך השנה נמוך יחסית.

תרשים 4 – תקופות חיי"פ בתחום סביבת התשואה והסיכון



 תנודתיות חריגה	 ייסוף חריג	 פיחות חריג
סטיית התקן הגלומה באופציות שקל/דולר		I_SD_9
היחס שבין ריבית בנק ישראל (בי"י) לפער הריביות שקל דולר		X50
היחס שבין פרמיית סיכון המדינה של ישראל לפרמיית סיכון המדינה בשווקים מתעוררים - EMBI		X52

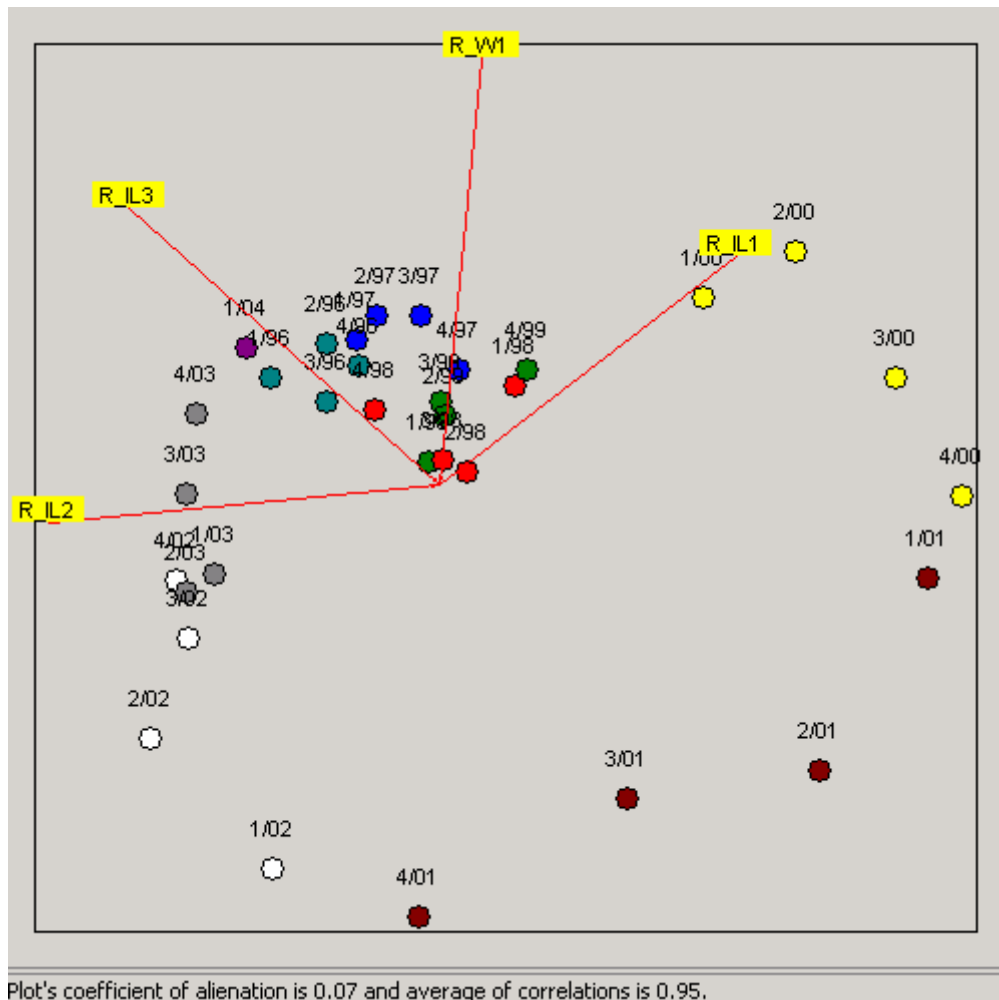
אירוועי חיי"פ⁶ (תרשים 4) שהתבטאו בפיחות אינם קשורים לאזור מסוים בתרשים ולעומתם אירוועי חיי"פ שהתבטאו בייסוף התרכזו בצידו הימני המרכזי של התרשים. יתכן שהימצאות באזור זה מבטאת תשואה אטרקטיבית של השקל ביחס לסיכון הכרוך בהשקעה בו. אירוועי חיי"פ התבטאו לרוב בדחיקות התצפיות ממרכז המערכת לקצותיה. כך בסוף 1998 וכך בתחילת 2002. עם זאת, ניתן להבחין

⁶ מדד סטי"ג נבחן בשל חשיבותו ועל אף שהוא מתואם במידה מסוימת עם קריטריון הבחירה לאירוועי חיי"פ המבוסס על תנודתיות שעי"ח בפועל.

כי ב-98 אירועי החי"פ יצרו תנועה שמנוגדת לכיוון תנועת המערכת קודם לכן ואילו אירועי 2002 הם האצה של כיוון תנועת המערכת קודם לכן, הדבר יכול לרמז כי ב-98 אירוע החי"פ היה חיצוני למערכת ולמשק ואילו ב-2002 הוא היה ניתן לחיזוי מוקדם.

1.ג. ניתוח המצב הריאלי בחו"ל ובישראל - המצב הריאלי של המשק ושל העולם הוא בעל השפעה רבה על מצב היציבות הפיננסית וידוע כגורם מרכזי בהתפתחות משברים פיננסיים. ארבעה מדדים נבחרו לייצג את התחום: שיעור הצמיחה הריאלי (R_{IL1}), הגרעון בתקציב הממשלה ביחס לתמ"ג (R_{IL2}), יחס החוב הממשלתי לתמ"ג (R_{IL3}), שיעור צמיחת התוצר הריאלי בעולם (R_{W1}). בניגוד לצפוי לא ניתן היה לבסס בתחום זה קשר בין משתנים מרכזיים בחו"ל (השינוי בשע"ח יורו/דולר ותנודתיותו, שנאת סיכון של משקיעים בעולם, תנועות הון למשקים מתעוררים, מדד הנאסד"ק) ובין אירועי חי"פ בישראל. הנתונים בתחום זה הם בתדירות רבעונית.

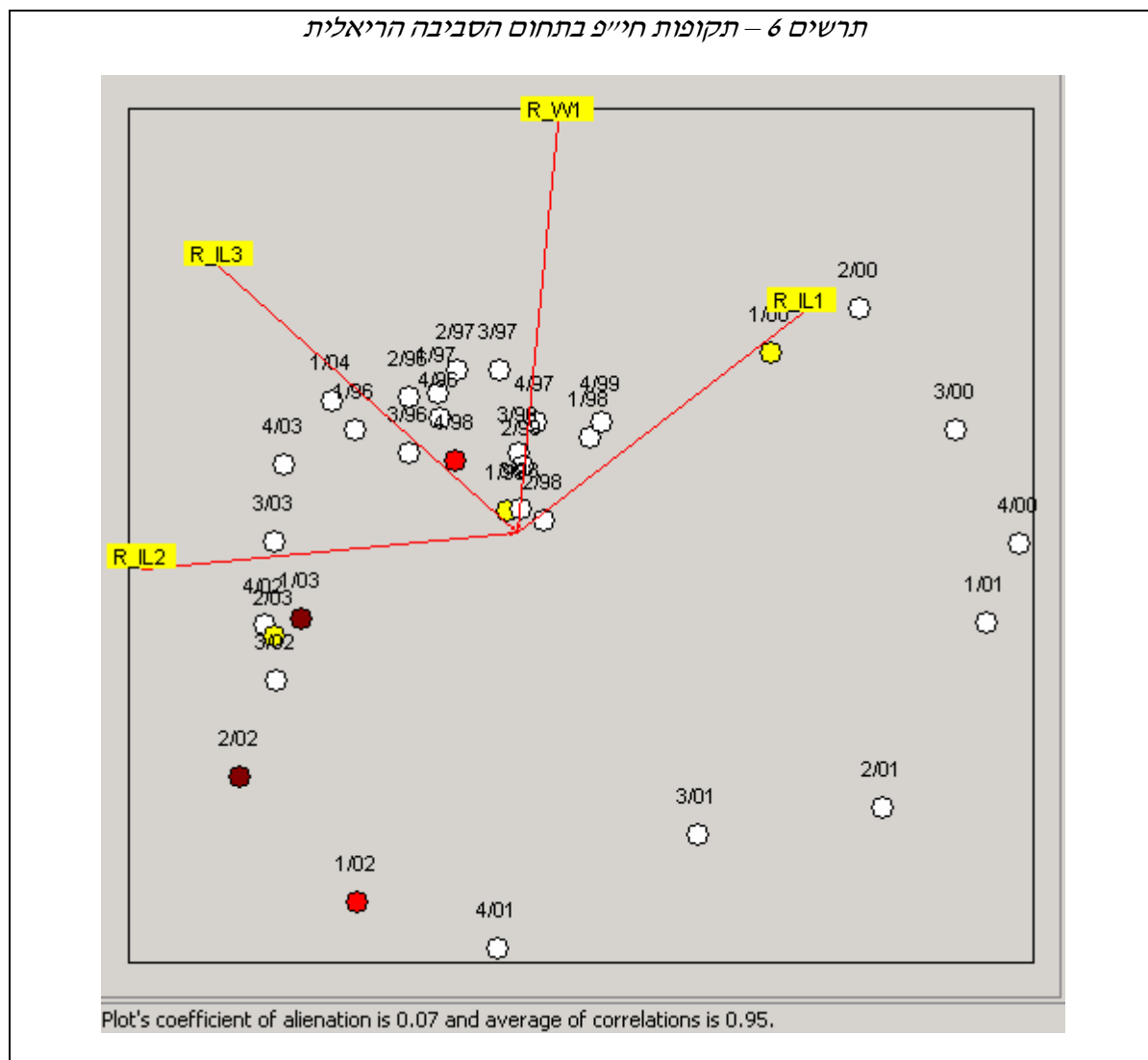
תרשים 5 – התפתחות עיתית בתחום הסביבה הריאלית



2001	2000	1999	1998	1997	1996
			2004	2003	2002
שיעור הצמיחה הריאלי					R_IL1
הגרעון בתקציב הממשלה ביחס לתמ"ג					R_IL2
יחס החוב הממשלתי לתמ"ג					R_IL3
שיעור צמיחת התוצר הריאלי בעולם					R_W1

ההתפתחות העיתית (תרשים 5, נתונים רבעוניים) של המערכת הריאלית מתחלקת לשתי תקופות מרכזיות: עד תחילת 2000 המערכת מקובצת במידה רבה, כלומר השינויים הריאליים בתקופה זאת היה קטנים יחסית⁷. מתחילת 2000 השינויים הריאליים בולטים יותר כאשר התנועה המעגלית בכיוון השעון מבטאת מהלך של צמיחה במשק, שלאחריו נסיגה בחו"ל ולאחריה נסיגה במשק.

ממחצית 2002 תנועת המערכת כלפי מעלה הושפעה מאוד מהאצת הצמיחה בעולם. התנועה של המערכת מימין לשמאל מבטאת גם את הגידול הניכר בגרעון ובחוב הממשלתי. ב-2004 הצמיחה בעולם גבוהה יחסית, אך טרם חל שיפור משמעותי בצמיחת המשק ובחוב הממשלתי.



●	תגודתיות חריגה	●	ייסוף חריג	●	פיחות חריג
	שיעור הצמיחה הריאלי				R_IL1
	הגרעון בתקציב הממשלה ביחס לתמ"ג				R_IL2
	יחס החוב הממשלתי לתמ"ג				R_IL3
	שיעור צמיחת התוצר הריאלי בעולם				R_W1

⁷ כשמנטרלים את השינויים הגדולים משנת 2000 ומתמקדים בשנת 1998, ניתן לראות שחלו שינויים רבים בתוך התקופה והם מצטיירים כשינויים קטנים רק בהשוואה לתקופה מאוחרת יותר.

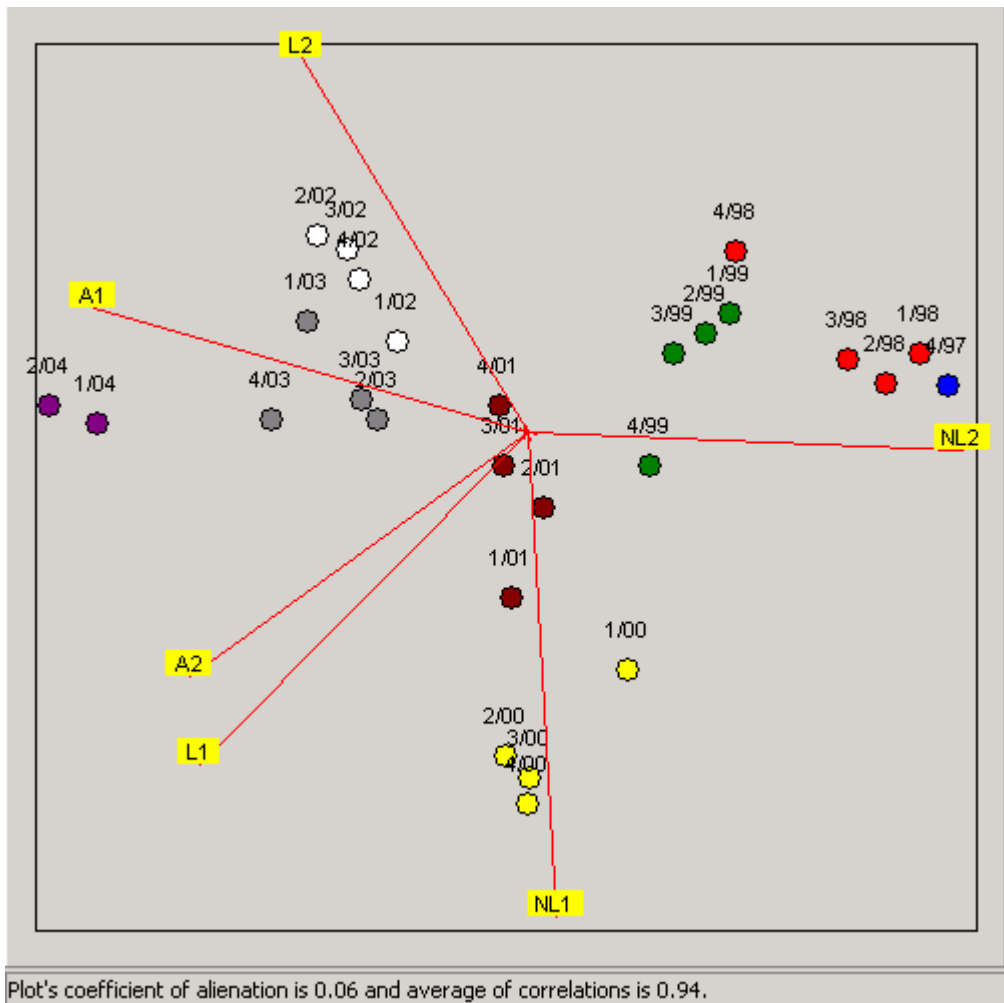
ניתוח אירועי חיי"פ (תרשים 6) יכול לרמוז על קשר לפעילות הריאלית. כך לדוגמא, הפיחות במחצית ב-1998 הוא לאחר הרעה ריאלית משמעותית בעולם ובישראל וגם אירוע חיי"פ ב-2002 (תרשים 6) הוא לאחר הרעה ריאלית משמעותית ומתמשכת. הייסוף תחילת 2000 הוא בהשפעת שיפור ריאלי משמעותי במשק.

ד.1. ניתוח הנכסים וההתחייבויות מול חו"ל - מאזן הנכסים וההתחייבויות מבטא את עמדת המשק ביחס לעולם והוא בעל השפעה רבה על היציבות הפיננסית ומושפע ממנה. כך לדוגמא, צבירת חוב חיצוני ניכר היוותה גורם להתפתחות משברי מטבע רבים בעולם. לחלופין, צבירת נכסים בחו"ל על ידי התושבים המקומיים ביטאה בריחת הון לפני משבר. גם להרכב המאזני השפעות ניכרות על חיי"פ.

המדדים בתחום זה מוצגים ביחס לתמ"ג על אף שצורת הצגה זאת מושפעת מאוד משינויים בשע"ח. צורת עיבוד זו מקובלת בעולם והיא בוודאי הדרך שבה נבחן המשק בעיני משקיעים בעולם ומושווה למשקים אחרים. בנוסף מדדים אלו מושפעים מאוד ממחירי נכסים סחירים כגון מניות אך ניתן להניח שמיקום המשק ביחס לעולם נשמר. תדירות המדדים בחלק זה היא רבעונית.

ד.1. מדדים נבחרים בנכסים ובהתחייבויות – הניתוח בתחום זה מוותר על החלוקה המקדימה בין מדדי הנכסים וההתחייבויות ובוחן אותם בצורה משולבת. שישה מדדים נבחרו לייצג תחום זה: ההתחייבויות ברוטו ביחס לתמ"ג (L1), החוב החיצוני ברוטו ביחס לתמ"ג (L2), ההתחייבויות נטו ביחס לתמ"ג (NL1), החוב החיצוני נטו ביחס לתמ"ג (NL2), נכסי המשק בחו"ל ביחס לתמ"ג (A1), משקל המניות בנכסי המשק בחו"ל (A2).

תרשים 7 – התפתחות עיתית של התחייבויות ונכסי המשק בחו"ל

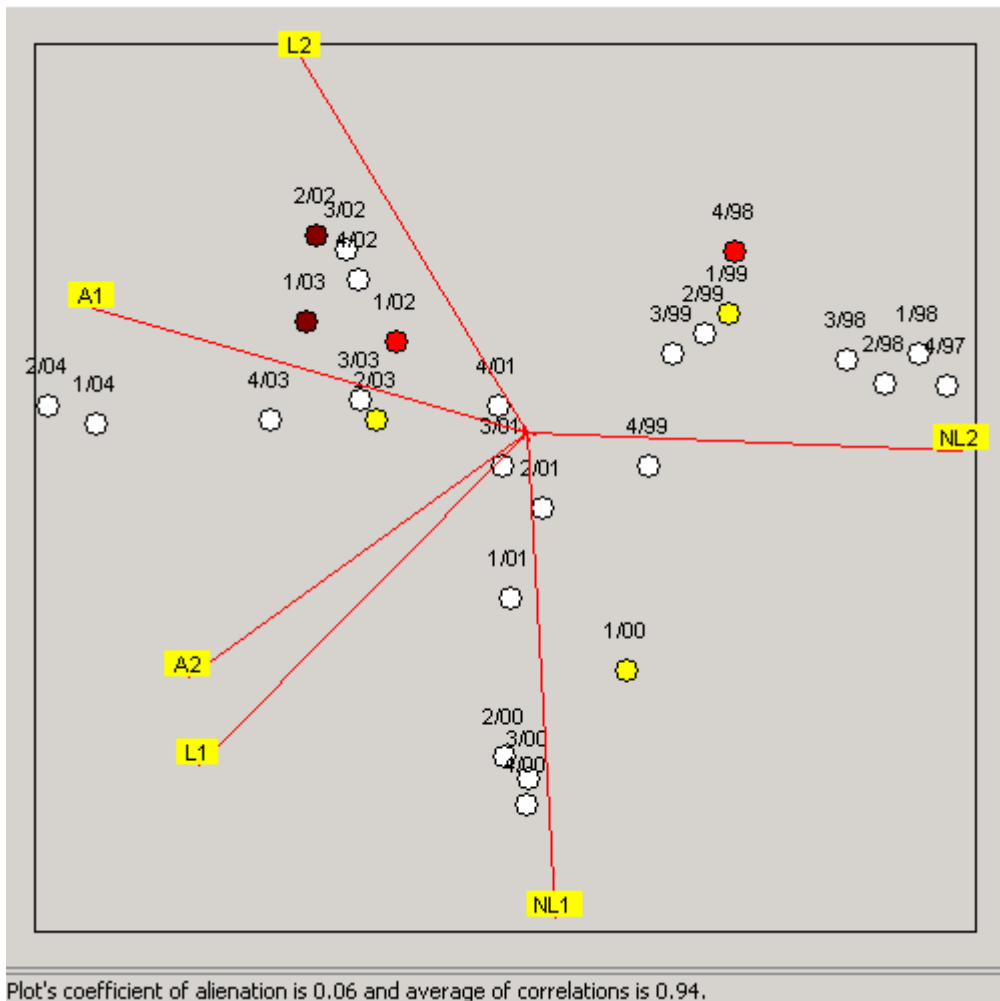


○ 2002	● 2001	● 2000	● 1999	● 1998	● 1997
				● 2004	● 2003
התחייבויות ברוטו ביחס לתמ"ג					L1
החוב החיצוני ברוטו ביחס לתמ"ג					L2
התחייבויות נטו ביחס לתמ"ג					NL1
החוב החיצוני נטו ביחס לתמ"ג					NL2
נכסי המשק בחו"ל ביחס לתמ"ג					A1
משקל המניות בנכסי המשק בחו"ל					A2

ההתפתחות העיתית (תרשים 7) היא בעלת שני צירים מרכזיים: צמצום בחוב החיצוני נטו (NL2) וגידול בנכסי המשק בחו"ל (A1) מחד לאורך כל התקופה; עליה ולאחר מכן צמצום בהתחייבויות ברוטו ונטו (L1, NL1). בולט המתאם בין התחייבות המשק לחו"ל (L1) ומשקל המניות בנכסי המשק בחו"ל (A2). שנת 2000 בולטת כמקבץ מרוחק, כלומר שינוי רב לעומת השנים הקודמות. מאפייניה היו גידול ניכר בהתחייבות ברוטו ונטו אבל יחד עם צמצום ניכר בחוב החיצוני ברוטו. שנת

2001 בולטת בגידול ניכר בחוב החיצוני ברוטו שנמשך במהלך 2002 אך משנת 2002 החוב החיצוני נטו שב להצטמצם. בשנת 2003 הצטמצם החוב החיצוני ברוטו. שנת 2002 ו-2003 מקובצות יחסית בשל אי-שינוי משמעותי בשוקי המניות. בשנת 2004 בולט הגידול בנכסי המשק בחו"ל. היקפי התחייבויות לחו"ל בשנת 2004 דומים לאלו בשנת 2000 אך שיעור החוב החיצוני ברוטו גבוה יחסית.

תרשים 8 – תקופות חיי"פ בהתחייבויות ונכסי המשק מול חו"ל



● תגודתיות חריגה	● ייסוף חריג	● פיחות חריג
		L1
		L2
		NL1
		NL2
		A1
		A2

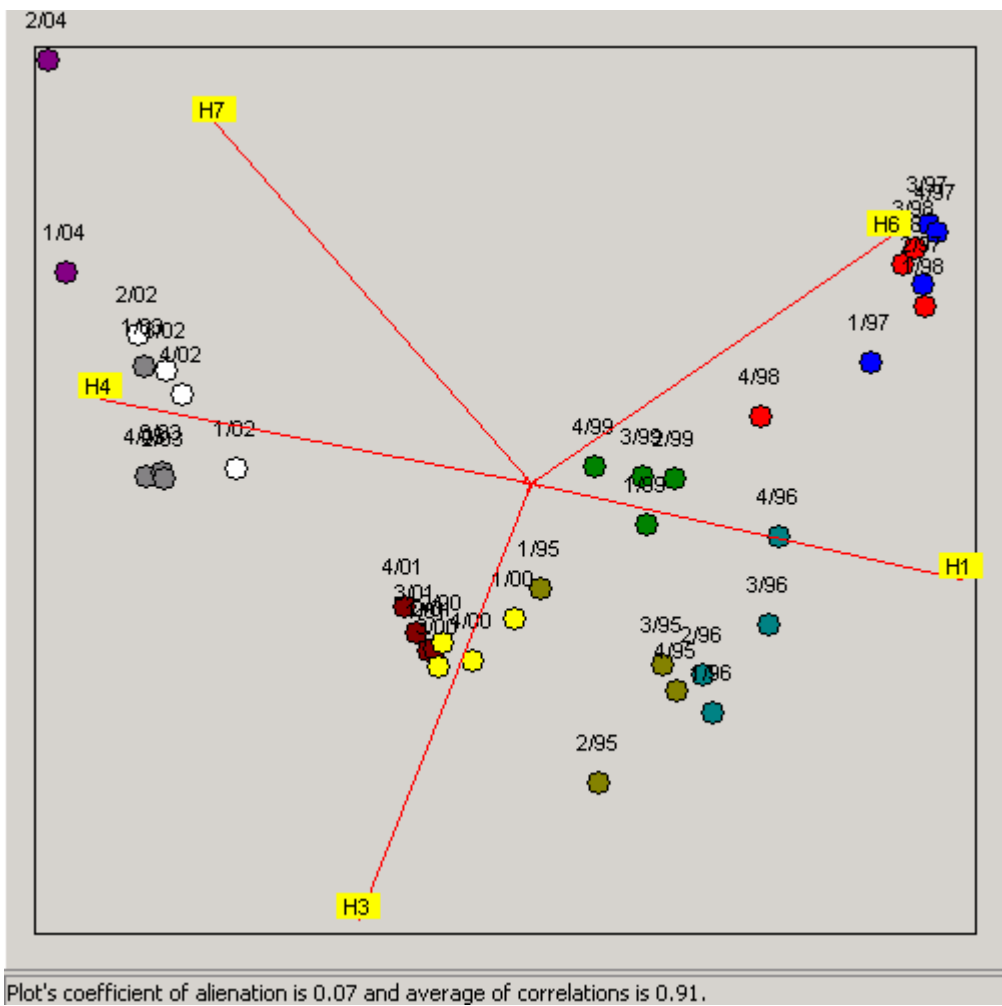
לאירוועי ח"י"פ (תרשים 8) ב-2002 קדם גידול ניכר בחוב החיצוני ברוטו (L2) ומהלכן חל גידול

ניכר גם בנכסי המשק בחו"ל (A1).

1.ה. חשיפות מגזרי המשק במט"ח – תחום זה בוחן את מצב החשיפות למט"ח של המגזרים השונים במשק. היקף חשיפה רב לשע"ח עלול לגרור תגובות חריפות בשוקים של השחקנים החשופים בעת שינוי רב בשע"ח ולגרור הפסדים משמעותיים שיפגעו בכלכלת המשק.

חמישה מדדים נבחרו לייצג את התחום: ההתחייבויות נטו של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי ביחס לתמ"ג (H1), משקל הנכסים ברוטו במט"ח של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי מתוך סך הנכסים שלו (H3), משקל הפיקדונות במט"ח של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי בסך הפיקדונות שלו (H4), עודף ההתחייבויות נטו במט"ח של הסקטור העסקי לתמ"ג (H6), עודף הנכסים נטו במט"ח של מגזר משקי הבית לתמ"ג (H7). המדדים נבחנו בתדירות רבעונית.

תרשים 9 – התפתחות עיתית של החשיפות במשק למט"ח



● 2000	● 1999	● 1998	● 1997	● 1996	● 1995
		● 2004	● 2003	○ 2002	● 2001
ההתחייבויות נטו של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי ביחס לתמ"ג					
משקל הנכסים ברוטו במט"ח של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי בסך הנכסים שלו					
משקל הפיקדונות במט"ח של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי בסך הפיקדונות שלו					
עודף ההתחייבויות נטו במט"ח של הסקטור העסקי לתמ"ג					
עודף הנכסים נטו במט"ח של מגזר משקי הבית לתמ"ג					
					H1
					H3
					H4
					H6
					H7

ההתפתחות העיתית (תרשים 9) של המערכת הושפעה מהגידול והצמצום בחשיפת הסקטור העסקי לפיחות (H6) יחד עם גידול מתמשך בנכסי הסקטור הפרטי הלא-בנקאי במט"ח (H3), בייחוד משקי הבית (H7). ב-1998 חלה תפנית בחשיפת הסקטור העסקי (בתרשים – תנועת המערכת על קו H6 וחזרה למרכז המערכת) וב-2002 ניתן להבחין בשינוי מבני/מהותי כשמשקי הבית הגדילו את נכסיהם בשיעור

ניכר (בתרשים, תנועת המערכת לאורך ציר H7 החל מסוף 2001). שנת 2004 קיצונית יחסית בהיקף הנכסים במט"ח של תושבי ישראל. תבנית אירועי חי"פ בחשיפות המגזרים למט"ח אינה חדה.

1.1. התפרצות אירוע חי"פ - תחום זה בוחן את התפתחות תהליך ערעור היציבות במשק

בניסיון לזהות התממשות של אירוע חי"פ. הממצאים בתחום אינם מספקים ודורשים מחקר נוסף.

2. גורמים המשפיעים על פעילות מגזר תושבי החוץ

בתחום זה ניתן לבחון מדדים הקשורים לכאורה לפעילות של כל סקטור בנפרד על מנת למצוא תבנית התנהגותית בעלת השפעה על חי"פ. אנו בחרנו להתמקד במגזר תושבי החוץ בשל השפעתו הגוברת על המשק.

שבעה מדדים נבחרו לייצג את מגזר תו"ח: פער התשואות לטווח קצר (I_SD_2), פרמיית

הסיכון של המשק (I_SD_7), פרמיית הסיכון של המשק ביחס⁸ לפרמיית הסיכון של משקים מתעוררים

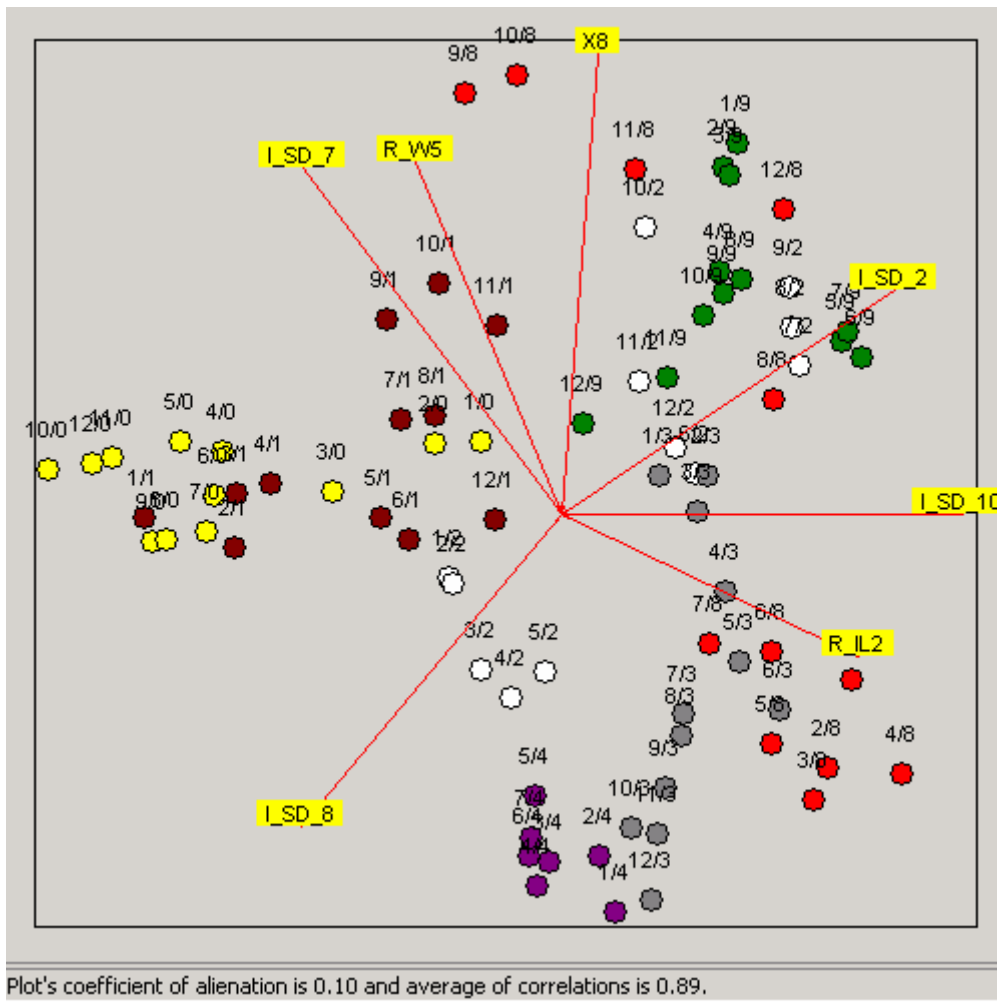
(I_SD_8), יחס פער התשואות לטווח קצר לפרמיית סיכון המדינה (I_SD_10), הגרעון בתקציב

הממשלה ביחס לתמ"ג (R_IL2), מדד שנאת הסיכון של משקיעים עולמיים (R_W5), פרמיית הסיכון

של משקים מתעוררים (X8) EMBI+

⁸ מחושב כפרמיית הסיכון של המשק חלקי פרמיית הסיכון של משקים מתעוררים (EMBI+).

תרשים 10 – התפתחות עיתית של מדדי מגזר תושבי חוץ

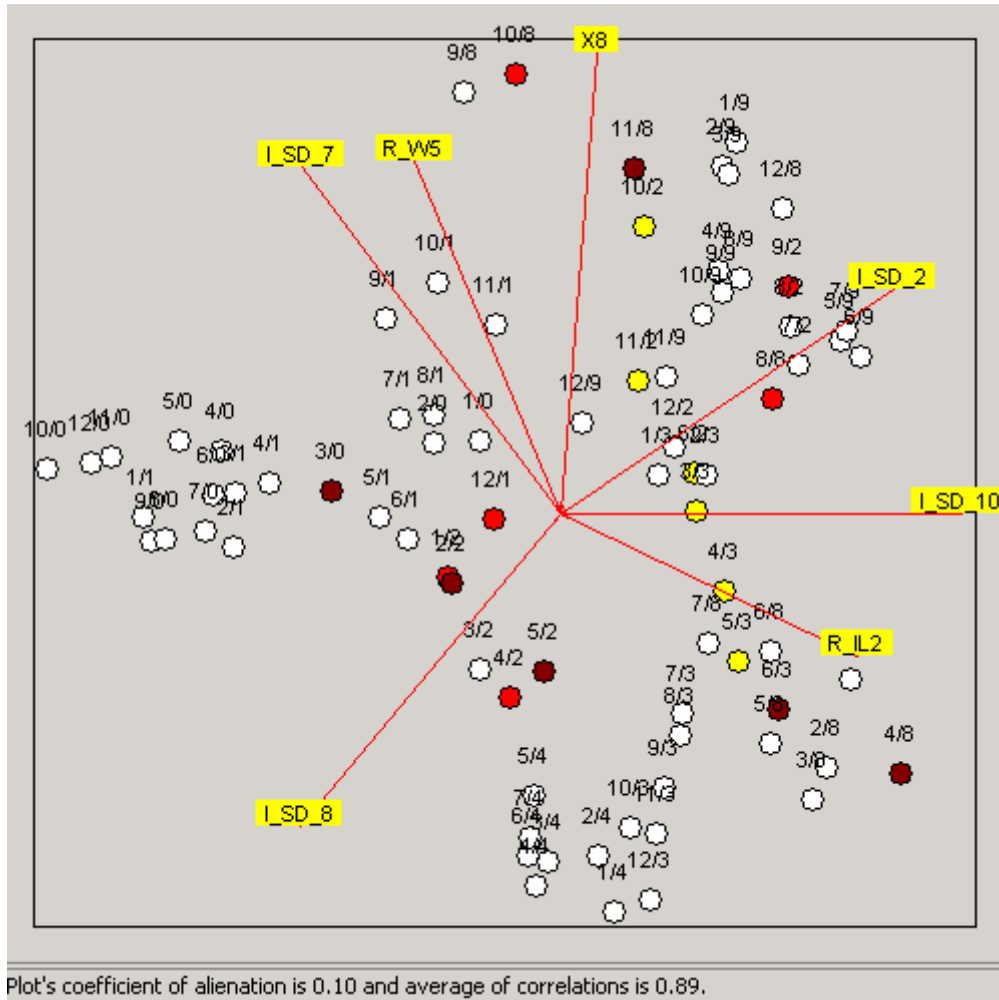


2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	
							I_SD_2
							I_SD_7
							I_SD_8
							I_SD_10
							R_IL2
							R_W5
							X8

ההתפתחות העיתית (תרשים 10) של המערכת מבטאת שינויים רבים במהלך התקופה. המחצית הראשונה של שנת 1998 מקובצת יחסית, אך במחצית השנייה חלה הרעה במדדים העולמיים כגון פרמיית הסיכון של משקים מתעוררים ושל ישראל ובשנת הסיכון של תושבי החוץ. במהלך 1999 חלה ירידה בפרמיות הסיכון, אך השיפור בישראל היה גבוה יחסית למשקים מתעוררים אחרים. בשנת 2000 יחס התשואה לסיכון במשק (I_SD_10) הלך ופחת וב-2001 התהפכה המגמה. ממחצית 2001

שבה וגברה שנאת הסיכון של משקיעים עולמיים ופרמיית הסיכון של המשק עלתה, גם ביחס למשקים מתעוררים. בשנת 2002 ניתן להבחין בשתי מחציות: בראשונה חל בעיקר גידול בגרעון הממשלה בעוד משתני ההשקעה בחו"ל, כגון שנאת הסיכון דווקא השתפרו. במחצית השנייה חל גידול ניכר בתשואה היחסית של המשק (I_SD_10). שנת 2003 מפוזרת יחסית, חלה ירידה ניכרת בתשואה ובסיכון ונטיית המשקיעים העולמיים להשקיע גברה. שנת 2004 יציבה ברמת התשואה לסיכון וטעמי ההשקעה בעולם.

תרשים 11 – תקופות חיי"פ במדדי מגזר תושבי חוץ



●	תגודתיות חריגה	●	ייסוף חריג	●	פיחות חריג
					I_SD_2
					I_SD_7
					I_SD_8
					I_SD_10
					R_IL2
					R_W5
					X8

תבניות אירועי חיי"פ (תרשים 11) אינם חדות. יתכן כי אירועי חיי"פ המצויים בחלקו העליון של התרשים נובעים בעיקר מהשפעות עולמיות על תושבי החוץ ואילו אירועי חיי"פ במרכז התרשים נובעים מגורמים מקומיים. מעניין לציין שגם בתרשים זה, אירועי הייסוף מסתדרים לאורך קו ישר (ראה גם סעיף 3 בחלק זה). אולי ברמת תשואה מסוימת (אנך ל- (I_SD_2)) - לאו דווקא הגבוהה ביותר – המטבע המקומי אטרקטיבי אך בתשואה גבוהה יותר האטרקטיביות יורדת בגלל הסיכון הרב (באופן דומה לתופעת הבחירה השלילית בהלוואת מבנקים – תושבי החוץ מפסיקים להשקיע במשק כשהתשואה גבוהה מהסביר מתוך הערכה שהסיכון גבוה מדי ואינו מפוצה ע"י פער התשואות).

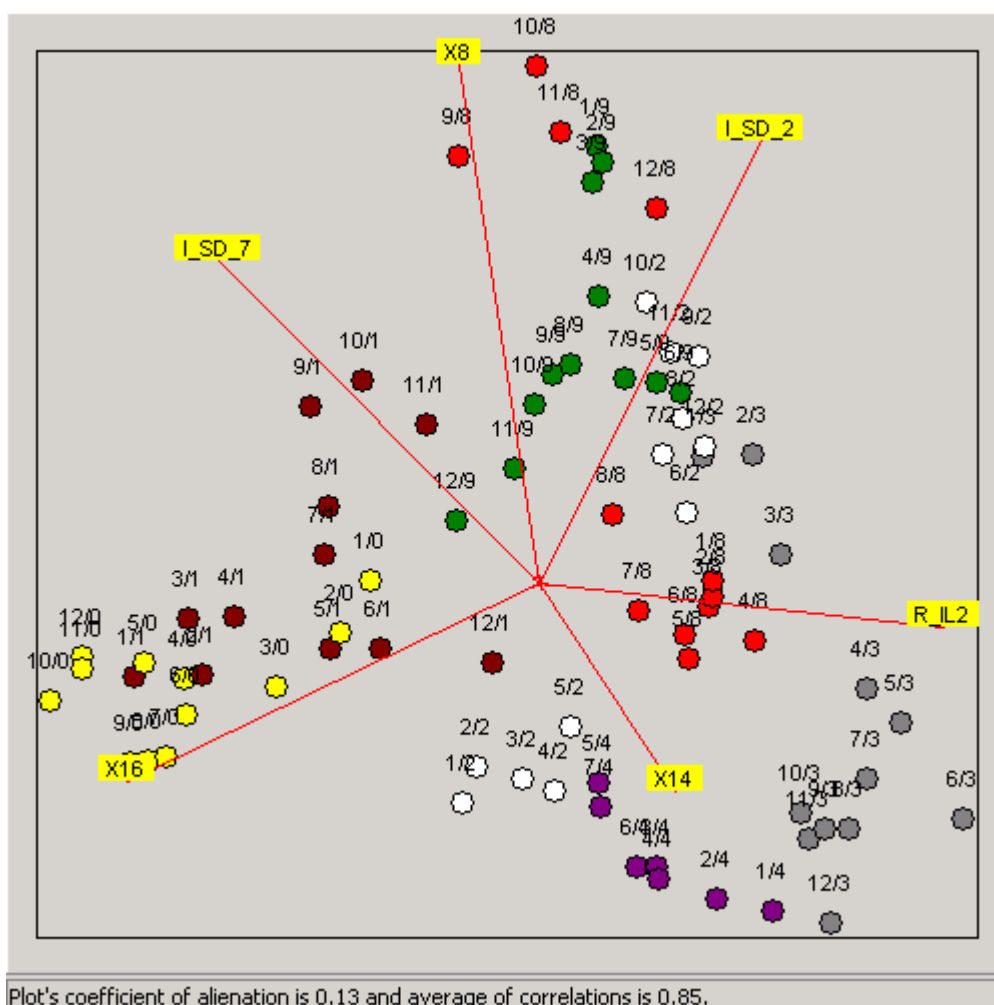
3. ניתוח י"פ באמצעות סט מדדים מצומצם

חלק זה בוחן את מדדי היציבות הפיננסית ללא כל הנחות מקדימות בבחירת המדדים. המטרה היא מציאת מערך מדדים מצומצם אשר ייצג נאמנה את כלל המדדים כשהקריטריון הראשי לבחירה הוא טיב ההתאמה ומרחב הכיסוי. לאחר בחינה של מספר רב של משתנים, במגוון הרכבים, ניתן להבחין במבנה יציב (robust) שאינו רגיש לבחירת המשתנים ולמספרם. למעשה, בזכות יציבות זו של התוצאות ניתן להגיע להצגה של מצב היציבות הפיננסית באמצעות מספר מצומצם של משתנים. הבחירה של המדדים הייתה חופשית, בהסתמך על טיב ההתאמה ובמקרים שניתן היה לבחור מדדים, על סמך העדפת משתנים המתאימים לידע בספרות המקצועית.

שישה מדדים נבחרו לייצג את המערכת הפיננסית :

פער התשואות לטווח קצר (I_SD_2), פרמיית הסיכון של המשק (I_SD_7), הגרעון בתקציב הממשלה ביחס לתמ"ג (R_IL2), פרמיית הסיכון של משקים מתעוררים EMBI+ (X8), עודף נכסי חוב שקליים של תו"ח (X14), המדד המשולב של בנק ישראל (X16).

תרשים 12 – התפתחות עיתית של מערך המדדים המצומצם

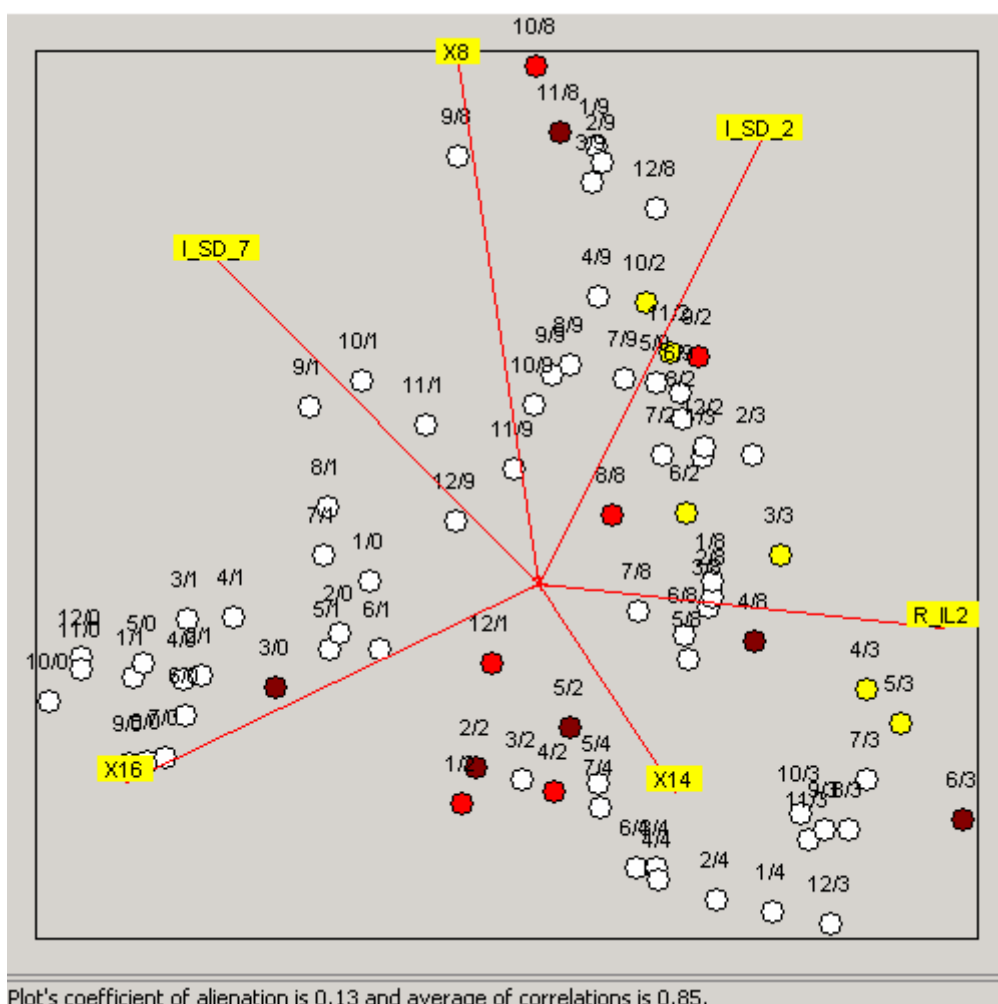


● 2004	● 2003	○ 2002	● 2001	● 2000	● 1999	● 1998	
							I_SD_2
							I_SD_7
							R_IL2
							X8
							X14
							X16

ניתן להבחין (תרשים 12) במספר תקופות בהתפתחות העיתית של המשק. שנת 1998 מקובצת תחילה, אך מיולי היא נפרסת באופן המבטא גידול בפרמיית הסיכון של השווקים המתעוררים ושל ישראל. התנועה החדה מחודש יולי מבטאת את גודל הזעזוע השנים 1999 ו-2000 מתארות בעיקר תהליך של ירידה בסיכון המשק ושיפור רב במצב הריאלי וירידה בפער התשואות במשק. מסוף שנת 2000 חלה נסיגה ריאלית שלוותה בגידול סיכון המשק והמשקים המתעוררים ונטילת פוזיציה קצרת טווח נגד השקל של תושבי החוץ. דצמבר 2001 ובמחצית הראשונה של 2002, המופיעים כמקבץ תצפיות

נפרד חל גידול בגרעון התקציבי של הממשלה ובפער הריביות למרות הירידה בפרמיית הסיכון של המשק. המחצית השנייה של 2002 מצטיירת שוב כתקופה נפרדת לאחר תיקון בפער התשואות ולמרות המשך ההרעה הריאלית. זהו תחילתו של תהליך שנמשך לתוך שנת 2003 שבו ירדה פרמיית הסיכון של המשק ובעולם, הגרעון התקציבי החל להצטמצם והפעילות הריאלית השתפרה.

תרשים 13 – תקופות חיי"פ במערך המדדים המצומצם



●	תנודתיות חריגה	●	ייסוף חריג	●	פיחות חריג
					I_SD_2
					I_SD_7
					R_IL2
					X8
					X14
					X16

אירוע חי"פ (תרשים 13) ב-1998 מצטייר כאירוע בדיד שנבע מגורמים חיצוניים למשק והיווה סטייה מהמגמה העיתית של המערכת. אירוע החי"פ ב-2002 היווה קפיצה ביחס למגמת המערכת אך בקירוב לכיוון מגמתה קודם לכן. לפעולת בלימת אירוע החי"פ הייתה השפעה על כלל המערכת בדמות קפיצה.

4. ביקורת – מספר הסתייגויות מחלישות את מסקנות העבודה. על אף היקפו הרב של הניתוח ואולי בעטיו לא נמצאו קשרים מובהקים בין המשתנים השונים לתקופות חי"פ. יתכן שאופן החיפוש הכללי הביא לתוצאה זאת וחיפוש ממוקד יותר - לדוגמה באמצעות חקר אירוע בתקופה מסוימת – יוביל למסקנות חדות יותר. יתכן גם שהתוצאה הכללית מסתירה השפעות מנוגדות כתוצאה מפעולות של שחקנים שונים בשוק – לדוגמה פעולת מגזר עסקי כנגד פעולת משקי בית. יתכן ששיטת co-plot אינה מאפשרת להבחין בין גורם לתוצאה כשהם בפיגור מסוים. יתכן גם שתקופות חי"פ שהתקבלו הן תוצאה של גורמים מחוץ לתחום הבדיקה, כגון גורמי חי"פ מקומיים.

V. סיכום

בסיכום שלושה חלקים. ראשית דיון בתובנות העולות מהניתוח של היציבות הפיננסית. שנית, דיון בשיטת co-plot ככלי אנליטי בתחום היציבות הפיננסית. שלישית, דיון בהתפתחות היציבות הפיננסית בישראל בשנים האחרונות ובאירועי חי"פ שהתממשו.

תובנות בתחום היציבות הפיננסית – להלן תובנות בתחום חקר היציבות הפיננסית שעלו בעת כתיבת העבודה; האיומים על היציבות הפיננסית הם רבים ומגוונים ולא ניתן להתייחס אליהם כמקשה אחת. משום כך, קיים קושי הן לזהות את הגורמים לחי"פ כמו גם קושי לייצר מדד יחיד להערכת היציבות הפיננסית. על מנת לצמצם את הסיכון יש להגדיר כל איום בנפרד, לעקוב אחריו ולהתגונן מפניו. בנוסף, יש לנסות ולזהות איומים חדשים שטרם התממשו בעבר; יתכן כי ניתן לזהות תנאים סביבתיים המעודדים התפתחות חוסר יציבות פיננסית, אך מועד ההתפרצות אינו ניתן לחיזוי; ניתוח אירועי חי"פ הוא כלי מרכזי להבנת י"פ.

תובנות לגבי ניתוח י"פ בשיטת co-plot – שיטת co-plot היא כלי לניתוח נתונים המתאים במיוחד לחיפוש התפתחויות שאינן מוגדרות מראש בשל העדר הצורך בהנחות סטטיסטיות מקובלות; השיטה יעילה במיוחד להבנת תהליכים בגלל מימד העתיות שלה; השיטה מזהה בנוחות קשרים בין המשתנים

השונים; השיטה מסייעת לסדר ולהבנות את תהליך הבדיקה האינטואיטיבי של המשתנים ליציבות פיננסית.

השיטה יכולה לסייע בהגדרת אזורי סיכון ל"פ בתחומי בחינה מסוימים. מיקומה של המערכת הפיננסית בתרשים אינו מעיד ישירות על רמת היציבות, אך ניתן להצביע על אזור בתרשים שבו גובר החשש לכניסת הון/ייסוף וכנגדו לאזור שבו גדל החשש ליצוא הון/פיחות; השיטה יכולה להצביע על מגמות התפתחות של מדדים העלולות להוות איום על ה"פ. זאת מאחר ותנועת המשתנים היא מסודרת יחסית והשינויים בין תקופה לתקופה מצומצמים יחסית; אירועי ח"פ חריגים קיבלו ביטוי במצב היציבות הפיננסית כשינוי ניכר בתקופה אחת ו/או בשינוי במגמת תנועות המערכת; תקופה של חוסר יציבות פיננסית התבטאה בפיזור רב של נקודות סמוכות ביחס לתקופות רגועות מבחינה פיננסית. יתרון נוסף בשיטה הוא מציאת סל מינימאלי ויציב של מדדי סיכון שנותנים תמונה מקסימאלית לגבי ה"פ. מתוך כ-100 מדדים אפשריים נותרו רק 6 מייצגים.

יחד עם זאת, לשיטה מספר חסרונות: כמו מרבית השיטות הסטטיסטיות היא אינה כלי אוטומטי והשימוש בשיטה מחייב שיקול דעת, הבנה רבה של התחום ובחינה תקופתית של תהליכי הבחינה; לא מצאנו מערכת משתנים המתאימה (אך יתכן כי קיימת) לחיזוי של אירוע ח"פ; יש לאפיין ולהבין את המדדים המשמשים לניתוח על מנת להימנע מהסקת מסקנות שגויה.

היכולת להשתמש בשיטה כ-EWS מוגבלת אך ניתן לבחון מספר התפתחויות: לזהות תהליך הרעה כלכלי/פיננסי במשתנים "חשודים" מסוימים או בתחומים שאותם זיהנו כשורשי ח"פ; במידה שהמערכת נמצאת באזור שבו התממש ו אירועי ח"פ רבים; במידה שניתן לזהות שינוי "חשוד" במגמת המערכת או האצת עוצמת השינויים בה.

תובנות לגבי י"פ בישראל בשנים האחרונות ואירועי ח"פ – מניתוח הנתונים עולות מספר תובנות לגבי י"פ בישראל: השינויים המבניים במשק ובמערכת הפיננסית - תהליך הליברליזציה בחשבון ההון של תושבי חוץ ושל תושבי ישראל, הגלובליזציה והגברת הפתיחות הרבה של המשק לעולם, תהליך הדיס-אינפלציה במשק, התנודתיות בענף הטכנולוגיה העילית, הצמיחה והמיתון במשק – אלו ואחרים, באים לידי ביטוי במדדים השונים והשפיעו בצורה ניכרת על הסביבה הפיננסית במשק; מצב היציבות הפיננסית אינו חוזר לנקודה שבה כבר נמצא בעבר. הדבר יכול להעיד על כך שכל מצב פיננסי שבו היה המשק בעבר הוא ייחודי ושונה מאחרים; היציבות הפיננסית בשנים 2001 עד 2003 הייתה חלשה יחסית לעבר. ניתן לייחס זאת להתפתחויות משמעותיות בשנים אלו, אך יתכן שחלק מהשינוי הוא מבני; קיים מתאם חזק בין אירועי ח"פ שהתבטאו בפיחות לבין המצב הריאלי בארץ ובעולם.

הרעה ריאלית ניכרת מקדימה חי"פ; פתיחות המשק לחו"ל בצד הפיננסי והריאלי רבה ומתגברת. לכן, ההשפעה של התפתחויות בחו"ל על היציבות הפיננסית רבה מאוד; תושבי ישראל היו דומיננטיים יותר באירועי פיחות שהתממשו במשק בתקופה הנדגמת ותו"ח היו דומיננטיים יותר באירועי ייסוף שהתממשו.

לאירועים החריגים שהתממשו בישראל בסוף 1998 ומחצית הראשונה 2002 ישנם מאפיינים דומים ושונים: אירועי 2002 התרחשו תוך האצה של מגמת הרעה קודמת ואילו אירועי 1998 היו סטייה מסוימת (הפתעה) ממגמת המדדים. בשל כך, האפשרות לצפות את אירועי 2002 הייתה גבוהה יותר מאשר את אירועי 1998; אירועי 2002 התממשו לאחר הרעה ריאלית ניכרת, גידול ניכר בחוב החיצוני ופגיעה בעושר הנובעת מירידת ערך הנכסים בחו"ל. אירועי 1998 התממשו גם לאחר הרעה ריאלית מסוימת אך בעיקר מהתפתחויות פיננסיות קיצוניות בעולם; אירועי 2002 גררו בעקבותיהם שינויים פיננסיים גדולים יותר מאשר אירועי 1998 והשפעתם ניכרת תקופה ממושכת יותר; בשני האירועים תושבי ישראל הגיבו בהגדלת נכסיהם במט"ח לאחר האירוע. ניתן לסכם כי אירועי 1998 היו בעיקרם אירוע חיצוני למשק שחלקם של תושבי החוץ בו היה גבוה יחסית. אירועי 2002 היו בעיקר אירוע מקומי וחלקם של תושבי ישראל בו היה ניכר. לפיכך על פי שיקולים אלו נדמה שעוצמת אירועי 2002 גדולה מעוצמת אירועי 1998. ההתאוששות במשק בשנת 2003 הייתה בעיקרה, אירוע פיננסי כשחלקם של תושבי החוץ בו היה גבוה. השיפור ריאלי בעולם תמך בתהליך ההתאוששות של המשק.

נספח 1: מדדים מרכזיים ליציבות הפיננסית של המשק הישראלי בפעילותו מול חו"ל ובמט"ח

ארבעה רבעים אחרונים			
Q2-2004	Q1-2004	Q4-2003	Q3-2003
I שורשי תהליך ערעור היציבות			
1 שכלול השווקים הפיננסיים - שוק שקל/מט"ח במשק			
731	750	657	687
11,577	12,687	13,143	14,392
49%	44%	39%	43%
4.1%	5.0%	5.3%	6.4%
50	58	60	72
2 יחס התשואה לסיכון מול חו"ל ובמט"ח			
3.0%	3.5%	4.4%	5.9%
3.2%	3.6%	4.3%	4.9%
3.2%	3.6%	3.4%	4.1%
-0.7%	-2.5%	-2.1%	-1.6%
-3.6%	-4.3%	-4.0%	-3.8%
NA	58	56	53
A-	A-	A-	A-
116	103	107	109
24%	24%	24%	21%
5.0%	5.7%	6.3%	8.4%
2.75	3.53	4.07	4.44
0.64	0.64	0.69	0.56
3 מצב הפעילות הריאלית והשפעת התפתחויות בעולם			
הפעילות הריאלית במשק			
..	1.1%	1.0%	1.3%
5.0%	4.9%	6.0%	5.9%
1.07	1.06	1.05	1.04
..	-0.3%	-0.1%	0.3%
התפתחויות מרכזיות בעולם			
3.6%	3.2%	2.8%	2.1%
..	10.4%	14.5%	2.7%
0.4%	0.4%	1.8%	4.4%
..	20.29	20.59	18.01
-1.51	-1.55	-1.29	-0.66
-0.3%	-0.1%	3.0%	-1.2%
11.5%	12.9%	9.1%	10.1%
II פעילות הפיננסית החיצונית			
1 עמידות בפעילות המשק מול חו"ל			
A. בהתחייבויות			
1.17	1.14	1.07	1.02
0.64	0.64	0.62	0.61
40.1%	40.8%	40.9%	42.0%
59.6%	59.4%	58.7%	58.7%
B. בעדף התחייבויות			
0.31	0.31	0.30	0.28
-0.08	-0.06	-0.05	-0.05
0.47	0.48	0.49	0.50
1.06	1.09	1.12	1.16
2.32	2.35	2.47	2.49
C. בנקים			
0.86	0.83	0.77	0.74
11.6%	11.7%	9.3%	8.2%
16.3%	15.1%	14.0%	13.5%
9.6%	9.7%	7.2%	6.0%
2 עמידות בפעילות במט"ח של הסקטור הפרטי הלא-בנקאי			
-0.20	-0.16	-0.11	-0.10
33.7%	34.1%	35.7%	35.3%
4.8%	4.6%	4.4%	4.4%
28.9%	28.4%	28.0%	28.0%
0.3%	0.7%	0.8%	0.8%
0.01	0.05	0.06	0.06
0.20	0.20	0.19	0.18
0.04	0.04	0.03	0.03
III מדדים לזיהוי והערכת אירועים בעלי פוטנציאל לערעור היציבות			
0.2%	0.1%	-0.3%	-1.1%
-0.2%	1.1%	-0.5%	1.0%
-18	287	151	60
162	-62	-120	80
229	39	13	117
66	194	-172	365
132	647	357	-561
7	13	7	9
111.7	110.3	113.3	112.1
4.1	4.3	5.2	6.4

תמונת ריבית בנק ישראל (במיליארדי דולרים, מחירים שוטפים)
 במרבית המדדים, נידול מבטא הרעה ביציבות הפיננסית אך לא בכולם. ניתן ללמוד על קיומיהם המדד לפי כיוון הנתון הקריטי המצויין עברו. ערך קריטי גבוה מבטא חשש מגידול במדד; ערך קריטי נמוך מבטא חשש מירידה במדד; ערך קריטי דו-צדדי מבטא חשש משינוי חד במדד.
 הנתונים הרבעוניים הם ממוצע של שלושה חודשים קלנדריים אלא אם צויין אחרת.
 * מצטבר ברבע
 ** בסוף רבע

נספח 2: שיטת ה-co-plot

שיטת ה-co-plot מקבלת כקלט מטריצה מלבנית מסדר $n \times p$ כאשר n מספר התצפיות (אצלנו נקודת זמן חודשית או רבעונית) ו- p מספר המשתנים (אצלנו מספר המשתנים שנמדדו באותה נקודת זמן). לשיטת ה-co-plot 4 שלבים:

שלב 1: סטנדרטיזציה, דהיינו העתקת מטריצת הנתונים המקורית לציוני תקן, זאת בשיטה המקובלת של חיסור הממוצע וחלוקה בסטיית התקן של כל משתנה בנפרד. בכך כל המשתנים ניתנים להשוואה ולניתוח סימולטאני בהיותם ציוני תקן עם ממוצע זהה (0) וסטיית תקן (1).

שלב 2: בניית מטריצה מסדר $n \times n$ של מדדי הדמיון (dissimilarity) בין התצפיות (אצלנו, כאמור אוסף של p מדדים ב- n נקודות זמן). בחרנו במדד הבא:

$$S_{ik} = \sum_{j=1}^p |Z_{ij} - Z_{kj}| \quad \text{לכל } 1 \leq i, k \leq n \quad (1)$$

מדד זה מודד את "המרחק" בין כל שתי תצפיות (נקודות זמן) i ו- k באמצעות סכום ההפרשים המוחלטים על פני כל p המשתנים שנמדדו.

המדד $S_{ik} \geq 0$ אינו שלילי. עפ"י הגדרתנו המרחק של כל תצפית מעצמה ($S_{ii} = 0$) הינו אפס. כך מתקבלת מטריצה סימטרית מסדר $n \times n$ עם אלכסון שערכיו שווים לאפס.

שלב 3: המטריצה הסימטרית שהתקבלה בשלב 2 משמשת כקלט לשיטת סילום מרובה (multidimensional scaling). אנו אימצנו את שיטת SSA (Smallest Space Analysis) שפותחה על ידי גוטמן (1968).

בשיטת SSA מתקבלת מפה (אצלנו דו-ממדית) ובה n נקודות כמספר התצפיות. מיקום הנקודות נקבע עפ"י עיקרון של מונוטוניות מקסימאלית אפשרית.

[בעיקרון השיטה ממקסמת מקדם מונוטוניות בין מדדי הדמיון (1) לבין מרחקים (אוקלידים) d_{ik} בין הנקודות במפה הדו-ממדית המתקבלת] ככל ששתי תצפיות (i, k) כלשהן יהיו דומות יותר (עפ"י מדד S_{ik}) מאשר תצפיות (l, m) כך המרחק (האוקלידי) בין התצפיות i ו- k (d_{ik}) על המפה המתקבלת יהיה קטן מזה של תצפיות l ו- m (d_{lm}). כך "יתורגם" דמיון של התצפיות המקוריות למרחק על המפה המתקבלת. כמדד טיב-ההתאמה משמש מקדם הזרות $\mathcal{G} = \sqrt{1 - \mu^2}$. כאמור, כאשר ההתאמה

מושלמת $\mu^2 = 1$ ולכן $\vartheta = 0.0$. מקובל לראות בערך האמפירי $\vartheta = 0.15$ כהתאמה מוצלחת של הנתונים. התאמה מוצלחת משמעותה שאין עיוות גדול בין הדמיון בין התצפיות ומרחקם במפה. בכך מתאפשר לקלוט במבט אחד את כל קשרי הגומלין בין התצפיות לבין עצמן.

שלב 4: בשלב זה משורטטים החיצים שכ"א מהם מייצג משתנה אחד. החיצים מייצגים את "הכיוון" האופטימאלי של כל משתנה. הכוונה הינה שתצפיות שערכן גבוה במשתנה מסוים ייפלו (אנך שירד מהם אל כיוון החץ) בכיוון ראש החץ. ההתאמה הינה אופטימאלית במובן שמתקבלת קורולציה מקסימאלית בין ערכי התצפיות במשתנים ומיקומם (האנכים המתקבלים) על החץ.

כל החיצים עוברים במרכז הכובד של המפה, דהיינו הממוצע על פני כל המשתנים בו-זמנית. כאשר ההתאמה גבוהה הזווית בין כל שני חיצים פרופורציונאלית לקורולציה בין שני המשתנים המיוצגים ע"י אותם חיצים. חיצים (בזווית של 90°) המאונכים זה לזה מייצגים אי-תלות סטטיסטית ואילו חיצים בכיוונים מנוגדים מייצגים מתאם ליניארי שלילי.

מקבצים של חיצים מייצגים משתנים בעלי מתאם חיובי בדומה לתוצר של שיטת PCA-

(Principal Component Analysis) ו/או FA (Factor Analysis)

נספח 3-א': בחירת תקופות חריגות ביציבות הפיננסית לפי התפלגות השינויים בפועל של שע"ח שקל/דולר

חודשים				רביעים				
האחוזון של שיעור השינוי בהתפלגות	השינוי בשער החליפין שקל/דולר	התקופה	האחוזון של שיעור השינוי בהתפלגות	השינוי בשער החליפין שקל/דולר	התקופה	האחוזון של שיעור השינוי בהתפלגות	השינוי בשער החליפין שקל/דולר	התקופה
0.672	1.03%	פברואר-97	0.336	-0.61%	נובמבר-96	0.000	-3.54%	אפריל-03
0.680	1.04%	אפריל-94	0.344	-0.60%	פברואר-01	0.008	-3.27%	מאי-03
0.688	1.06%	יולי-01	0.352	-0.58%	אוקטובר-99	0.016	-2.99%	יוני-02
0.696	1.14%	אוקטובר-95	0.360	-0.56%	נובמבר-99	0.024	-2.91%	יוני-96
0.704	1.15%	אוקטובר-03	0.368	-0.48%	ספטמבר-97	0.032	-2.56%	נובמבר-02
0.712	1.16%	ספטמבר-98	0.376	-0.46%	יולי-98	0.040	-2.56%	מרץ-03
0.720	1.23%	מאי-94	0.384	-0.43%	דצמבר-94	0.048	-2.18%	אוקטובר-02
0.728	1.26%	אוגוסט-01	0.392	-0.40%	פברואר-94	0.056	-2.02%	יוני-00
0.736	1.29%	אוקטובר-97	0.400	-0.38%	מאי-97	0.064	-1.98%	אוגוסט-00
0.744	1.29%	יולי-95	0.408	-0.35%	אוגוסט-96	0.072	-1.80%	יוני-95
0.752	1.33%	אפריל-04	0.416	-0.33%	פברואר-95	0.080	-1.75%	דצמבר-99
0.760	1.37%	אפריל-97	0.424	-0.32%	מרץ-99	0.088	-1.71%	ינואר-00
0.768	1.42%	נובמבר-95	0.432	-0.24%	אפריל-95	0.096	-1.70%	אוקטובר-01
0.776	1.49%	מאי-95	0.440	-0.20%	מרץ-94	0.104	-1.68%	יולי-02
0.784	1.63%	ינואר-03	0.448	-0.15%	מרץ-00	0.112	-1.56%	יולי-96
0.792	1.65%	אוקטובר-96	0.456	-0.14%	מאי-01	0.120	-1.55%	דצמבר-03
0.800	1.77%	אוגוסט-95	0.464	-0.13%	אוקטובר-94	0.128	-1.55%	ספטמבר-95
0.808	1.94%	ינואר-97	0.472	-0.13%	יוני-94	0.136	-1.39%	יוני-03
0.816	1.95%	מרץ-01	0.480	-0.11%	דצמבר-97	0.144	-1.39%	נובמבר-98
0.824	1.97%	אוגוסט-99	0.488	-0.08%	פברואר-03	0.152	-1.38%	מאי-98
0.832	2.02%	דצמבר-02	0.496	-0.06%	דצמבר-96	0.160	-1.37%	ינואר-99
0.840	2.04%	יולי-99	0.504	-0.06%	נובמבר-97	0.168	-1.36%	פברואר-99
0.848	2.05%	דצמבר-95	0.512	-0.05%	ספטמבר-03	0.176	-1.31%	יולי-97
0.856	2.12%	ינואר-98	0.520	0.02%	יולי-00	0.184	-1.27%	יוני-04
0.864	2.18%	ספטמבר-01	0.528	0.03%	ינואר-94	0.192	-1.27%	דצמבר-00
0.872	2.37%	ינואר-04	0.536	0.04%	פברואר-04	0.200	-1.26%	אפריל-01
0.880	2.38%	ינואר-01	0.544	0.16%	ינואר-96	0.208	-1.24%	פברואר-96
0.888	2.48%	ספטמבר-96	0.552	0.22%	אפריל-00	0.216	-1.22%	פברואר-00
0.896	2.57%	אפריל-96	0.560	0.30%	יוני-98	0.224	-1.12%	נובמבר-01
0.904	2.71%	יולי-03	0.568	0.32%	אוגוסט-03	0.232	-1.09%	יוני-99
0.912	2.81%	אוקטובר-00	0.576	0.32%	מרץ-96	0.240	-1.06%	נובמבר-00
0.920	3.00%	אפריל-99	0.584	0.39%	מרץ-97	0.248	-0.98%	נובמבר-03
0.928	3.06%	אפריל-98	0.592	0.42%	מרץ-98	0.256	-0.82%	מאי-99
0.936	3.30%	מאי-00	0.600	0.46%	פברואר-02	0.264	-0.82%	אוגוסט-94
0.944	3.38%	מאי-96	0.608	0.47%	מאי-02	0.272	-0.80%	פברואר-98
0.952	4.14%	אוגוסט-98	0.616	0.50%	ספטמבר-00	0.280	-0.74%	דצמבר-98
0.960	4.21%	ינואר-02	0.624	0.73%	נובמבר-94	0.288	-0.73%	אוגוסט-97
0.968	4.32%	דצמבר-01	0.632	0.77%	יוני-01	0.296	-0.72%	מאי-04
0.976	4.53%	ספטמבר-02	0.640	0.79%	יולי-94	0.304	-0.67%	מרץ-95
0.984	4.82%	אפריל-02	0.648	0.83%	ספטמבר-99	0.312	-0.66%	ינואר-95
0.992	5.69%	יוני-97	0.656	0.96%	מרץ-04	0.320	-0.63%	ספטמבר-94
1.000	10.53%	אוקטובר-98	0.664	0.97%	מרץ-02	0.328	-0.62%	אוגוסט-02
						0.34% AVG		
						0.34% AVG		

נספח 3- ב': בחירת תקופות חריגות ביציבות הפיננסית לפי התפלגות סטיית התקן בפועל של שע"ח שקל/דולר

חודשים						רבעים					
החזקפה	סייג יומית (היסטוריה) של הדולר בחודש	האחזון של שיעור השינוי בהתפלגות	החזקפה	סייג יומית (היסטוריה) של הדולר בחודש	האחזון של שיעור השינוי בהתפלגות	החזקפה	סייג יומית (היסטוריה) של הדולר ברבעון	האחזון של שיעור השינוי בהתפלגות	החזקפה	סייג יומית (היסטוריה) של הדולר ברבעון	האחזון של שיעור השינוי בהתפלגות
0.672	5.95%	אוגוסט-99	0.336	3.72%	דצמבר-99	0.000	1.57%	מאי-97	0.000	3.1%	97/Q1
0.680	5.97%	ינואר-01	0.344	3.73%	מרץ-04	0.008	1.74%	מאי-01	0.024	3.1%	99/Q4
0.688	6.01%	דצמבר-01	0.352	3.73%	יולי-96	0.016	2.07%	אוקטובר-99	0.048	3.3%	01/Q2
0.696	6.01%	ינואר-04	0.360	3.81%	פברואר-95	0.024	2.23%	ספטמבר-97	0.073	3.4%	01/Q3
0.704	6.18%	דצמבר-03	0.368	3.88%	אפריל-04	0.032	2.26%	יולי-98	0.097	3.4%	96/Q3
0.712	6.22%	מאי-00	0.376	3.90%	מרץ-94	0.040	2.32%	דצמבר-00	0.121	3.5%	00/Q3
0.720	6.26%	ספטמבר-03	0.384	3.94%	נובמבר-96	0.048	2.42%	יולי-01	0.146	3.5%	97/Q4
0.728	6.42%	ספטמבר-98	0.392	4.04%	פברואר-96	0.056	2.43%	נובמבר-97	0.170	3.6%	95/Q3
0.736	6.43%	מאי-95	0.400	4.08%	דצמבר-96	0.064	2.54%	מרץ-98	0.195	3.9%	98/Q1
0.744	6.56%	מרץ-02	0.408	4.19%	יוני-94	0.072	2.75%	פברואר-00	0.219	4.0%	94/Q2
0.752	6.63%	דצמבר-95	0.416	4.21%	ספטמבר-00	0.080	2.75%	אוגוסט-01	0.243	4.0%	97/Q2
0.760	6.64%	אוקטובר-02	0.424	4.24%	יולי-99	0.088	2.80%	דצמבר-98	0.268	4.1%	94/Q1
0.768	6.96%	מרץ-95	0.432	4.37%	אפריל-94	0.096	2.80%	אפריל-97	0.292	4.1%	04/Q2
0.776	7.04%	מאי-99	0.440	4.40%	אוקטובר-03	0.104	2.86%	דצמבר-97	0.317	4.4%	96/Q1
0.784	7.30%	ינואר-02	0.448	4.42%	יוני-00	0.112	2.88%	מאי-98	0.341	4.4%	94/Q3
0.792	7.56%	אוקטובר-96	0.456	4.42%	מרץ-99	0.120	2.90%	אוגוסט-00	0.365	4.5%	94/Q4
0.800	7.58%	יוני-97	0.464	4.49%	דצמבר-94	0.128	2.92%	מרץ-97	0.390	4.5%	99/Q3
0.808	7.62%	ינואר-03	0.472	4.50%	אוגוסט-02	0.136	2.95%	ספטמבר-95	0.414	4.5%	97/Q3
0.816	7.69%	אפריל-00	0.480	4.50%	אפריל-95	0.144	2.98%	יוני-01	0.439	4.6%	00/Q4
0.824	7.69%	דצמבר-02	0.488	4.56%	אוקטובר-01	0.152	3.01%	אוגוסט-97	0.463	4.7%	01/Q4
0.832	7.73%	ינואר-99	0.496	4.56%	יולי-95	0.160	3.03%	אוגוסט-96	0.487	4.7%	95/Q1
0.840	7.87%	מרץ-03	0.504	4.62%	אוגוסט-94	0.168	3.06%	פברואר-97	0.512	5.0%	04/Q1
0.848	7.88%	פברואר-03	0.512	4.67%	פברואר-94	0.176	3.07%	יוני-04	0.536	5.0%	01/Q1
0.856	8.11%	נובמבר-95	0.520	4.69%	יוני-99	0.184	3.09%	ספטמבר-94	0.560	5.2%	99/Q1
0.864	8.16%	יולי-03	0.528	4.75%	נובמבר-02	0.192	3.16%	נובמבר-00	0.585	5.2%	96/Q4
0.872	8.17%	יולי-02	0.536	4.75%	יוני-95	0.200	3.21%	אוגוסט-95	0.609	5.2%	95/Q2
0.880	8.26%	ספטמבר-02	0.544	4.78%	אפריל-99	0.208	3.24%	פברואר-01	0.634	5.3%	03/Q4
0.888	8.34%	יולי-97	0.552	4.84%	אוגוסט-03	0.216	3.27%	יולי-00	0.658	5.5%	99/Q2
0.896	8.35%	אוקטובר-00	0.560	5.13%	אפריל-01	0.224	3.28%	ינואר-95	0.682	5.8%	00/Q1
0.904	8.39%	מאי-02	0.568	5.14%	ספטמבר-01	0.232	3.29%	יוני-98	0.707	6.0%	98/Q2
0.912	8.46%	מאי-96	0.576	5.20%	אפריל-96	0.240	3.29%	מאי-94	0.731	6.1%	00/Q2
0.920	8.74%	מרץ-00	0.584	5.21%	פברואר-04	0.248	3.33%	ספטמבר-99	0.756	6.1%	95/Q4
0.928	8.83%	יוני-03	0.592	5.28%	אוקטובר-97	0.256	3.33%	אוקטובר-94	0.780	6.3%	96/Q2
0.936	9.09%	יוני-03	0.600	5.33%	נובמבר-03	0.264	3.36%	ינואר-96	0.804	6.4%	02/Q4
0.944	9.79%	נובמבר-98	0.608	5.35%	מאי-04	0.272	3.38%	פברואר-98	0.829	6.4%	03/Q3
0.952	9.80%	אפריל-03	0.616	5.38%	יוני-96	0.280	3.41%	ינואר-97	0.853	7.0%	02/Q3
0.960	11.33%	אפריל-02	0.624	5.50%	יולי-94	0.288	3.41%	פברואר-99	0.878	7.5%	98/Q3
0.968	11.81%	אפריל-98	0.632	5.64%	נובמבר-94	0.296	3.45%	נובמבר-01	0.902	7.8%	03/Q1
0.976	12.01%	מאי-03	0.640	5.71%	ינואר-98	0.304	3.56%	ספטמבר-96	0.926	8.7%	02/Q1
0.984	12.26%	פברואר-02	0.648	5.78%	מרץ-96	0.312	3.64%	נובמבר-99	0.951	9.5%	02/Q2
0.992	13.89%	אוגוסט-98	0.656	5.80%	מרץ-01	0.320	3.67%	אוקטובר-95	0.975	10.3%	03/Q2
1.000	28.19%	אוקטובר-98	0.664	5.81%	ינואר-00	0.328	3.67%	ינואר-94	1.000	13.6%	98/Q4
							5.41% AVG				5.4% AVG

ביבליוגרפיה

חיים י., שנער נ., שרייבר ב. (דצמבר 2003), "יציבות פיננסית: מושגים, מסגרת ניתוח ותפקיד הרשויות", **סוגיות במט"ח 5/03**, המחלקה לפעילות המשק במט"ח בבנק ישראל.
סקירה שנתית (2001), המחלקה לפעילות המשק במט"ח בבנק ישראל (אז – מחלקת הפיקוח על מט"ח), פרק ג'.

Edison, H.J. (2000). "Do Indicators of Financial Crises Work? An Evaluation of an Early Warning System." **Federal Reserve Board, International Finance Discussion Paper No. 675.**

Evans, O. ; Leone, Alfredo M.; Gill, M.; and Hilbers, P. (2000), "Macroprudential Indicators of Financial System Soundness" , **IMF Occasional Paper No. 192,**

Guttman, L. (1968), "A General non-metric technique for finding the smallest space for a configuration of points, **Psychometrika**, 33, 469-506.

Kaminsky G. Lizondo S., Reinhart C.M. (1998), "Leading Indicators of Currency Crises", **IMF Staff Papers, Vol. 5 No. 1**, pp. 1- 48.

Raveh, A. (2000), "The Greek Banking System: Reanalysis of Performance", European Journal of Operational Research, 120, 525-534.

רשימת המאמרים בסדרה "סוגיות במטבע חוץ"

1/02	י' הכט, י' חיים, ב' שרייבר (אפריל 2002), מודל לשוק שקל/מטבע חוץ: יישום לישראל.
1/03	י' הכט, א' רזין, נ' שנער (פברואר 2003), יחסי גומלין בין תנועות הון נכנסות להשקעה מקומית ולצמיחה.
2/03	ג' בניטה, לאוטרבך ב. (אפריל 2003), גורמים המשפיעים על תנודתיות שער החליפין: נתוני פאנל ונתוני ישראל.
3/03	ג' בניטה, ב' שרייבר (אוגוסט 2003), סטיית תקן גלומה, סטיית תקן בפועל ומה שביניהן.
4/03	י' הכט, ר' שטיין (אוגוסט 2003), אמידת ההתפלגות הצפויה של שער החליפין שקל-דולר הגלומה במחירי האופציות,
5/03	י' חיים, נ' שנער, ב' שרייבר (דצמבר 2003), יציבות פיננסית: מושגים, מסגרת ניתוח ותפקיד הרשויות.
6/03	ד' גלאי, ב' שרייבר (דצמבר 2003), האינפורמציה הגלומה באסטרטגיות ובאופציות שקל/דולר הנסחרות בשוק מעבר לדלפק (OTC) בישראל.
1/04	ב' שרייבר, א' גרוסברג (אוגוסט 2004) האשראי, הפיקדונות והפעילות הספקולטיבית במט"ח של תושבי ישראל.
2/04	ג' בניטה, ח' לוי (אוגוסט 2004), פוטנציאל ההשפעה של ביטול אפליית המס בין ניירות ערך ישראליים לניירות ערך זרים על הרכב תיק הנכסים של הציבור.
3/04	ג' בניטה, ב' לאוטרבך, א' סוציאנו (נובמבר 2004), השפעת שינויים מבניים על שכלול שוק מטבע חוץ.
1/05	י' סופר (יוני 2005), מדידת שער החליפין הריאלי בישראל והשפעותיו על היצוא והיבוא.
2/05	י' הכט, י' לרקין (אוגוסט 2005), פירוק הרכיב הבלתי צפוי של שער החליפין.
3/05	ע' רווה, נ' שנער (ספטמבר 2005), הערכת היציבות הפיננסית בפעילות המשק מול חוץ לארץ ובמטבע חוץ באמצעות ניתוח רב-משתני.

המאמרים בגירסת PDF ניתנים להורדה מאתר בנק ישראל: <http://www.bankisrael.gov.il>