# התשואה לפדיון באיגרות חוב והציפיות לפיחות ולשינויי מחירים, 1958 עד 1967*

מחקר זה מציג את התפתחות שיעורי התשואה לפדיון, ומבנה עקום התשואה באיגרות חוב צמודות למדד וצמודות לדולר במשך עשר השנים 1958 עד 1967, על־פי שוק איגרות החוב בתל־אביב. לאור הממצאים נאמדו גם ציפיות המשקיעים לפיחות, יחסית לצפיותיהם לעליית מדד המחירים. לבסוף, נערך ניסיון להסביר את התפתחות שיעורי התשואה לפדיון ומגמת עקום התשואה, באמצעות הציפיות לפיחות ולעליית מחירים והזדמנויות ההשקעה האלטרנטיביות.

המחקר מבוסס על מידגם של 93 איגרות חוב שמתוכן 48 צמודות למדד ו־45 צמודות לדולר. בכל קבוצה נבחרו איגרות החוב הפעילות ביותר. עד 1963 יצגו אלה כמעט את כל איגרות החוב שנסחרו בשוק. לאחר מכן, הונפקו גם איגרות חוב מסוג ברירה ואיגרות חוב הנסחרות בדולרים. למרות הגידול ההדרגי של משקל קבוצות חדשות אלה בהיקף המחזור של שוק איגרות החוב, נשארו קבוצות איגרות החוב הצמודות למדד והצמודות לדולר במקומות הראשונים, גם בסוף תקופת המחקר.

## 1. סיכום הממצאים

שיעור התשואה הממוצע לפדיון של כל איגרות החוב צמודות המדד שנכללו במחקר, על פני כל תקופת המחקר, היה 5.42 אחוזים. באיגרות חוב צמודות דולר היה שיעור התשואה הממוצע 4.96 אחוזים.

במשך 10 השנים 1958 עד 1967, נתגלתה מגמת ירידה בשיעור התשואה לפדיון של איגרות חוב צמודות מדד. מגמת ירידה זו היתה מלווה במחזורים המוסברים בעיקר בציפיות לפיחות ובהזדמנויות אלטרנטיביות להשקעה בשוקי הנכסים, ולאו דווקא, בציפיות לעליית מחירים. גם שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר היה נתון לשינויים מחזוריים המוסברים בעיקרם באותם גורמים.

עקום התשואה — המשקף את המבנה העיתי של שערי הריבית — מגלה חוקיות דומה בשתי קבוצות איגרות החוב. כאשר שיעורי התשואה הממוצעים לפדיון גבוהים יחסית, נוטה עקום התשואה להיות בירידה, כך ששיעורי התשואה לפדיון בזמן ארוך נמוכים מאלה של הזמן הקצר. מאידך גיסא, כאשר שיעורי התשואה הממוצעים לפדיון נמוכים יחסית, נוטה עקום התשואה להיות בעלייה. כתוצאה מכך חריפות התנודות בשיעורי התשואה לפדיון לזמן קצר מאלו של הזמן הארוך.

איגרות חוב לזמן קצר הצמודות לדולר, נושאות ריווחי פיחות גבוהים מאלו שלזמן ארוך. כתוצאה מכך, כאשר מתחזקות הציפיות לפיחות נוטה עקום התשואה באיגרות חוב צמודות דולר להיות בעלייה. מכיון שבתקופה הנסקרת שררו לעיתים קרובות ציפיות לפיחות, היה שיעור

---

* סקירה זו נכתבה בידי בן־שחר, ח' וצוקרמן, א' מאוניברסיטת תל־אביב. המחקר נערך בתמיכת מחלקת המחקר של בנק ישראל, אוניברסיטת תל־אביב והאוניברסיטה העברית.

תודת המחברים נתונה לבורסה לניירות ערך בתל־אביב ולמנהלה ד"ר אוטונזוסר, ד', אשר העמידו לרשות החוקרים את כל הנתונים; למדינה, ו', לפרופסור מיכאלי, מ', לפאלק, ג' ולד"ר שפר, א' שתרמו בהערותיהם לשיפור המאמר; ולעוזרי המחקר והמתכנתים, שסייעו באיסוף הנתונים, עיבודם וניתוחם.

התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות לדולר לזמן קצר נמוך, בדרך כלל, משיעור התשואה המתאים באיגרות חוב הצמודות למדד. פער זה עומד בממוצע על פני התקופה על 2 אחוזים. אולם, ככל שמתארכת התקופה לפדיון הולך הפער ומצטמצם, עד אשר, בתקופת פדיון העולה על עשר שנים, עולה שיעור התשואה באיגרות חוב צמודות דולר על השיעור המקביל בצמודות המדד.

מתוך מערכת מחירי איגרות החוב ותשואתם לפדיון הולצו מדדי ציפיות לפיחות יחסית לציפיות לעליית מחירים. מדדים אלה מאשרים, כי במשך מרבית התקופה היו הציפיות לפיחות חזקות מהציפיות לעליית מחירים. המדד מציג את מהלך הציפיות היחסיות הללו מחודש לחודש, על פני התקופה כולה.

## 2. שיעור התשואה לפדיון

לכל איגרת חוב קיים שיעור תשואה לפדיון. שיעור זה הוא אותו שער ניכיון המביא לידי שוויון את הערך הנוכחי של כל זרמי הכספים, שהאיגרת עתידה לשאת (ריבית והחזרת קרן), עם מחיר השוק של האיגרת. לפיכך, כאשר מחיר השוק של איגרת החוב וזרמי התשלומים שהיא עתידה לשאת ידועים, ניתן לחשב את שיעור התשואה לפדיון שלה.

יהיו:

$V_{sn}$ = מחיר השוק $(V)$ בתקופת התצפית $(s)$ של איגרת החוב הקיימת $n$ תקופות מתקופת התצפית.

$B_{st}$ = הסכום במזומן על חשבון ריבית וקרן $(B)$, שאיגרת החוב נושאת במרחק $t$ תקופות מתקופת התצפית $s$.

$R_{sn}$ = שיעור התשואה לפדיון בתקופה $s$ של איגרת חוב הקיימת $n$ תקופות מתקופת התצפית.

$R_{sn}$ יחולץ ממשוואה (1.1) כדלקמן:

$$V_{sn} = \sum_{t=s}^{n} \frac{B_{st}}{(1 + R_{sn})^t} \qquad (1.1)$$

שיעור התשואה לפדיון הוא, אם כן, התשואה השנתית הממוצעת בה יזכה המשקיע, אשר יחזיק את איגרת החוב עד לתום פדיונה; כלומר, זהו שיעור התשואה הפנימי של תכנית ההשקעה באיגרת החוב.

כמשתנה המאפיין את הכדאיות הכלכלית של ההשקעה לוקה שיעור התשואה הפנימי, ועמו שיעור התשואה לפדיון, בהעדר חד־משמעותיות [1]. רק במקרים פרטיים יש לו משמעות בהירה. מקרה פרטי כזה מתקיים **באיגרות חוב טהורות**. אלו הן איגרות חוב, אשר אינן משלמות כל תשלום על חשבון ריבית וקרן באופן שוטף, אלא נפדות במלואן — כולל הריבית שצברו — ביום אחד [2].

כאשר מודדים את שיעורי התשואה לפדיון בפועל, יש להתבסס כמובן על איגרות החוב הנסחרות בשוק. מאחר ומשקלן של איגרות חוב טהורות בקרב איגרות החוב שנסחרו בשוק בתקופה הנחקרת היה קטן יחסית, חושבו שיעורי תשואה לפדיון עבור איגרות החוב המשלמות

---

[1] על כך ראה: Armen A. Alchian, "The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return over Cost and Keynes' Internal Rate of Return", *American Economic Review*, Vol. XLV, December 1955.

Martin J. Bailey, "Formal Criteria for Investment Decisions", *The Journal of Political Economy*, Vol. LXVIII (October 1959), pp. 476–488.

[2] שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב טהורות מחולץ מן המשוואה: $V_{sn} = \frac{B_{sn}}{(1 + R_{sn})^n}$

ריבית וקרן באופן שוטף. שיעורי תשואה אלה נפתרו לפי משוואה (1.1) [3]. מרבית הליקויים התיאורטיים של שיעורי תשואה אלה נמנעים בגלל התכונות הספציפיות של זרמי המזומן שיוצרות איגרות החוב [4].

שיעורי התשואה לפדיון באיגרות חוב נקבעים ע"י מספר גורמים, שניתן לסווגם לגורמים ריאליים, גורמים פיננסיים וגורמים מוסדיים. בין הגורמים הריאליים ניתן למנות את הביקוש להון מצד המשקיעים והיצע ההון מצד החוסכים, המשפיעים על הרמה הממוצעת של שיעור התשואה לפדיון; ואת הציפיות לשינויים בשער הריבית לאורך זמן, המשפיעות על מבנה עקום התשואה. בין הגורמים הפיננסיים נמנים מחירי ניירות הערך השונים, המוצעים למשקיע כתחליפים לאיגרות החוב. כן משפיעים על עקום התשואה גורמים מוסדיים, כגון הגבלות על מבנה תיקי ההשקעות של מוסדות פיננסיים, הקלות מיוחדות במיסים על תשואתם של ניירות ערך מאושרים, חוק הריבית ועוד.

כאשר מדובר באיגרות חוב של חברות, ישנה חשיבות רבה במיוחד ליציבות ולביטחון הכלכלי שמעניקות חברות אלה למשקיע. בניגוד לאיגרות חוב ממשלתיות, אשר לגביהן קיימת ודאות מלאה שאכן תפדינה, יש באיגרות חוב של חברות מידה מסויימת של "סיכון אשראי". דהיינו, סיכון של אי עמידה בהתחייבויות התשלום של הקרן או הריבית (במידה חלקית או מלאה) עקב קשיים כלכליים־פיננסיים בלתי צפויים. סיכון זה הולך וגדל ככל שמידת היציבות והביטחון שמקנות החברות פוחתת. המשקיע לא יהיה אדיש בין איגרות חוב בעלות מידה שונה של סיכון אשראי, אלא אם כן יזכה בפרמיית סיכון מתאימה. ככל שגדל סיכון האשראי, יעלה שיעור התשואה לפדיון של איגרת החוב. כלומר, לסיכון האשראי השפעה ניכרת על שיעור התשואה לפדיון.

כמעט כל איגרות החוב הנסחרות בשוק הישראלי והנכללות במחקר זה הן איגרות חוב ממשלתיות או בערבות הממשלה. איגרות חוב אלה אינן מטילות על המשקיע סיכון אשראי, ולפיכך, לא יכלל בהמשך הדיון גורם סיכון האשראי בחשבון הגורמים המסבירים את שיעור התשואה לפדיון. לעומת זאת — בגלל תכונות ההצמדה של איגרות החוב הישראליות, ולנוכח האינפלציה וסדרת הפיחותים שפקדו את המשק בעבר ועשויים להימשך בעתיד — יש חשיבות מיוחדת להסברת שיעורי התשואה לפדיון באיגרות החוב השונות באמצעות ציפיות המשקיעים לשינויי מחירים ולפיחותים.

לציפיות לעליות מחירים השפעה חזקה במיוחד על שיעורי התשואה לפדיון באיגרות חוב בלתי צמודות. ניקח לדוגמא איגרת חוב הנפדית בתום שנה, ואשר בתנאי יציבות היה מחירה היום 100 ל"י וערך הפדיון שלה 106.70 ל"י. איגרת חוב זו נושאת, איפוא, **שיעור תשואה ריאלי** של 6.7 אחוזים. נניח, עתה, כי עליית המחירים בשנה הקרובה תהיה בשיעור של 10 אחוזים. במקרה זה יהיה הערך הריאלי של איגרת החוב הנפדית בתום שנה רק 97.00 ל"י ($\frac{106.70}{1.10}$). על מנת לקבל תשואה ריאלית של 6.7 אחוזים יהיה הציבור (המשוחרר מ"אשליית כסף" והמצפה בוודאות לעליית מחירים בשיעור של 10 אחוזים) מוכן לשלם עבור איגרת חוב זו מחיר של 90.90 ל"י בלבד ($\frac{97.00}{1.067}$). נמצא, ששיעור התשואה **הנומינלי** של איגרת החוב שמחירה 90.90

---

[3] בכך מזדהה שיטתנו עם השיטה שננקטה במחקרים האמפיריים שנערכו בארה"ב. ראה למשל: D. Durand, *Basic Yields of Corporate Bonds*, National Bureau of Economic Research, Technical Paper No. 3 (New York 1942).
Burton G. Malkiel, *The Term Structure of Interest Rates*, Princeton University Press (Princeton 1966).

[4] זרמי מזומן אלה מייצגים "תכנית השקעה טהורה", כלומר: בתחילה משלם המשקיע סכום כסף עבור רכישת איגרת החוב, ולאחר מכן הוא מקבל מדי פעם תקבולים נטו ואין כל תקופה בה הוא משלם נטו. ראה: Baily, M.J., op. cit.

ל״י, והנפדית בתום שנה במחיר 106.70 ל״י יהיה 17.4 אחוזים. שיעור תשואה זה מתקבל, כמובן, ישירות מהכפלת שיעור התשואה הריאלי (1.067) בשיעור עליית המחירים (1.10). אנו רואים, כי על מנת לשמור על שיעור תשואה ריאלי קבוע, משתנה שיעור התשואה הנומינלי לפדיון בדיוק בהתאם לשיעור הצפוי של עליית המחירים [5].

נוסף להשפעה זו יש מקום להשערה, כי בעת שיחולו שינויים בציפיות לעליית המחירים, עשויים להתגלות גם שינויים בשיעור התשואה הריאלי באיגרות חוב הצמודות למדד המחירים. שעה שמתעוררות ציפיות לעליית מחירים, הרי הביטחון שמקנות איגרות חוב הצמודות למדד המחירים כנגד פגיעה בשיעור התשואה הריאלי יגדיל את הביקוש להן (ולנכסים אחרים הצמודים למדד המחירים) יחסית להשקעות אלטרנטיביות, שאינן מקנות ביטחון כזה. יש לצפות, כי הגברת הביקוש היחסי תביא לעליית מחירי איגרות חוב אלה, ולפיכך לירידה בשיעור התשואה הריאלי לפדיון.

שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב הצמודות לדולר הוא, כמובן, שיעור נומינלי, מאחר שהכנסת המשקיע איננה פרופורציונלית לרמת המחירים. אולם בניגוד לאיגרת חוב בלתי צמודה, הסכום הנומינלי שיקבל המשקיע המחזיק באיגרת החוב הצמודה לדולר איננו קבוע. במידה שתחול עלייה בשער החליפין (פיחות) יקבל בעל איגרת החוב זרם הכנסות גדול יותר, באופן פרופורציונלי לשיעור הפיחות. הסיכוי לקבל תוספת הכנסה זו מעלה את הביקוש לאיגרת חוב צמודה לדולר מעל לביקוש לאיגרת חוב בלתי צמודה, ומביא לכך שאיגרות חוב צמודות לדולר תימכרנה במחיר גבוה מאיגרות חוב בלתי צמודות, הזהות בשאר התכונות. שיעור התשואה הנומינלי לפדיון של איגרת החוב הצמודה יהיה, לכן, נמוך יחסית לאיגרות חוב בלתי צמודות, כשההפרש משקף את פרמיית ההצמדה שמשלם המשקיע, המצפה לריווחי הצמדה בלתי וודאיים. ככל שתגברנה הציפיות לפיחות, כן יגדל הביקוש לאיגרות חוב צמודות דולר על חשבון הביקוש להשקעות אלטרנטיביות, ויקטן שיעור תשואתן לפדיון.

שיעור התשואה הממוצע לפדיון בתקופה נתונה, הוא ממוצע אריתמטי של שיעורי התשואה של כל איגרות החוב הקיימות באותה תקופה, מבלי להתחשב במועד הפדיון שלהן. דיאגרמה 1 מציגה את שיעורי התשואה הממוצעים לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד וצמודות דולר, מדי סוף חודש במשך עשר השנים 1958 עד 1967 [6].

שיעור התשואה החודשי הממוצע לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד בשנים 1958 עד 1967 היה 5.42 אחוזים. לאורך הזמן גילה שיעור זה התנהגות מחזורית בעלת מגמה כללית של ירידה. עד לאוקטובר 1961 היו כל שיעורי התשואה החודשיים, פרט ליולי 1958, גבוהים מן הממוצע, ולמעשה, היו רוב השיעורים גבוהים מ־6 אחוזים (הממוצע על פני התקופה — 6.18 אחוזים). מנובמבר 1961 ועד מרץ 1967 היו רק שמונה חודשים (מתוך 65 חודשים) בהם היה שיעור התשואה גבוה מן הממוצע של 5.42 אחוזים (שבעה מתוך שמונה חודשים אלה מרוכזים באמצע 1963). שיעור התשואה לפדיון הממוצע על פני תקופה זו היה 4.69 אחוזים.

מעניין לציין, כי נקודת הזמן המפרידה בין שתי התקופות העיקריות זהה כמעט למועד הפיחות ב־1962. בתקופה שלפני הפיחות (ינואר 1958 עד ינואר 1962) היו רק חמישה מתוך 49 החודשים עם שיעור תשואה נמוך מן הממוצע, ואילו בתקופה שאחריו (פברואר 1962 עד דצמבר 1967) היה שיעור התשואה ב־55 מתוך 71 החודשים נמוך מן הממוצע. שיעור התשואה לפדיון הריאלי הממוצע היה, בתקופה הראשונה, 6.10 אחוזים ובתקופה השניה 5.14 אחוזים.

בתקופה הראשונה, כלומר לפני הפיחות של 1962, שררה יציבות יחסית בשיעורי התשואה לפדיון הריאליים הממוצעים. למרות זאת, נסתמנה נטייה לעליית שיעור התשואה, החל מן המחצית

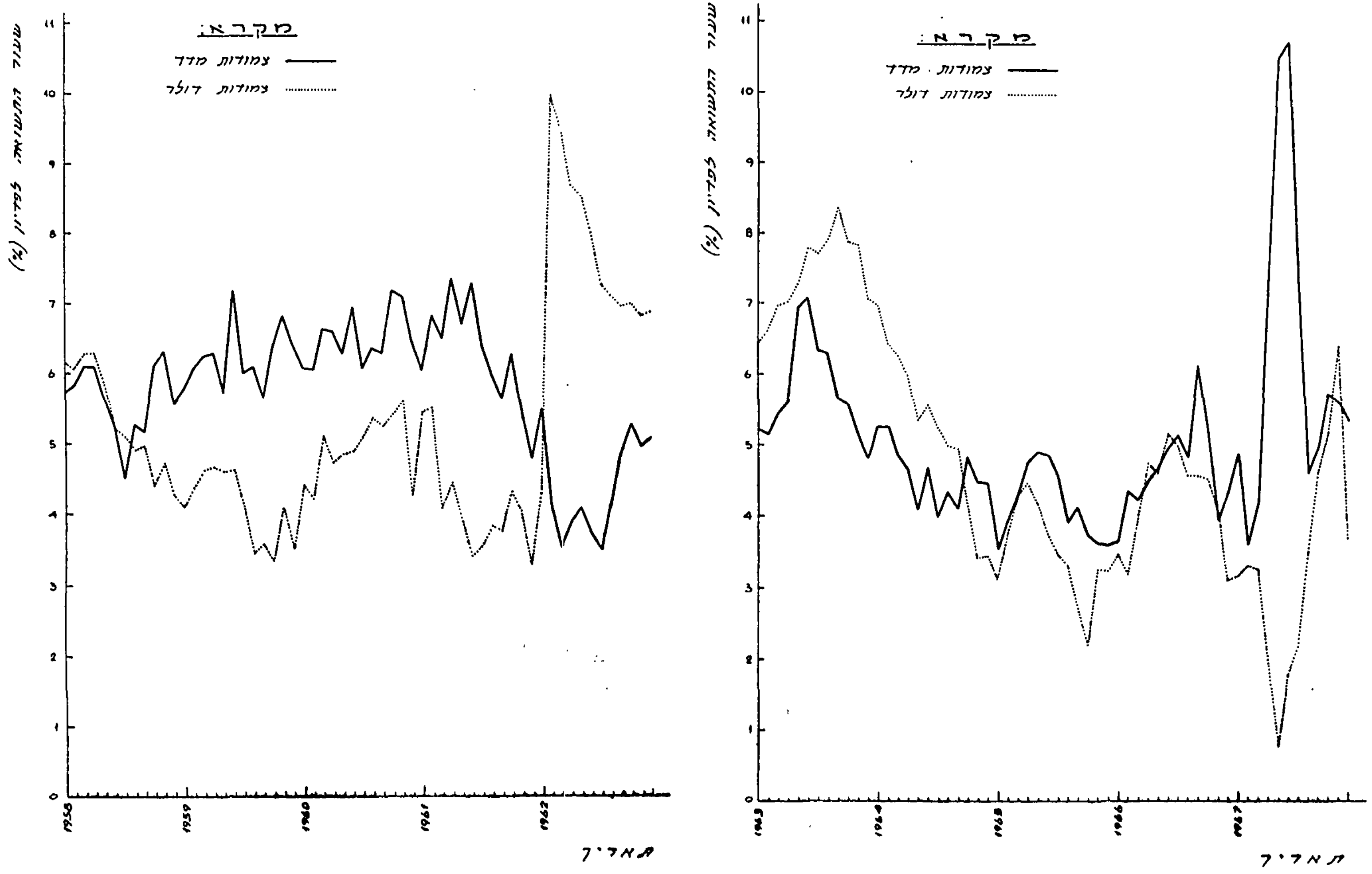
---

[5] יהיו $R_n$ — שיעור תשואה נומינלי; $R_r$ — שיעור תשואה ריאלי, $q$ — השיעור הצפוי של עליית המחירים. הקשר בין שיעורי התשואה יהיה: $1 + R_n = (1 + R_r)(1 + q)$

[6] ממצאים חדשים של שיעורי התשואה לאיגרות חוב צמודות מדד מופיעים בלוח נ״־1, נספח ב׳, ולאיגרות חוב צמודות דולר בלוח נ״־2, נספח ב׳.

## דיאגרמה 1

**שיעור התשואה הממוצע לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד וצמודות דולר, 1958 עד 1967**



השנייה של 1958. היתה זו תקופה בה השתררה יציבות ברמת המחירים, וב־1959 החלו לגבור הציפיות לפיחות. שני גורמים אלה עשויים היו להביא להחלשת הביקוש לאיגרות חוב צמודות מדד, יחסית לצמודות דולר, ולכן לעליית תשואתן. שיעורי תשואה גבוהים באיגרות החוב הצמודות למדד שררו עד אמצע 1961. מתאריך זה החלה להסתמן מגמת ירידה, אותה אפשר להסביר בהגברת קצב עליית המחירים וחידוש הלחצים האינפלציונים, שהגבירו את הציפיות לעליות מחירים נוספות.

בד בבד עם הפיחות של 1962 חלה ירידה חדה בשיעור התשואה הריאלי לפדיון. ערב הפיחות, בסוף ינואר 1962, היה שיעור התשואה הריאלי הממוצע 5.45 אחוזים. בסוף פברואר, מיד לאחר הפיחות, עמד שיעור התשואה על 4.09 אחוזים, והמשיך לרדת ל־3.52 אחוזים בסוף מרץ. שינוי חריף זה בשיעור התשואה הריאלי לפדיון מוסבר, כמובן, ע״י הפיחות עצמו. מיד לאחר הפיחות נטו משקיעים באיגרות חוב צמודות דולר לממש ריווחי פיחות על ידי מכירת איגרות חוב צמודות דולר, ולבטח את כספם כנגד עליית המחירים הצפויה באמצעות רכישת איגרות חוב צמודות מדד. שינוי זה בביקוש היחסי היה הגורם לירידת שיעור התשואה הריאלי לפדיון.

הירידה בשיעור התשואה הריאלי היתה זמנית. עם הגיאות בשוקי המקרקעין והמניות גבר הביקוש לנכסים אלה, בין השאר, על חשבון הביקוש לאיגרות חוב צמודות מדד. כתוצאה מכך הסתמנה, החל מיולי 1962, מגמת עלייה בשיעור התשואה הריאלי לפדיון. שיעור זה עלה מ־3.49 אחוזים ביולי 1962 עד 7.08 אחוזים ביוני 1963.

השפל שפקד את שוקי המקרקעין והמניות בסוף 1963 הביא, שוב, לשינוי מגמת שיעור התשואה הריאלי לפדיון — הפעם כלפי מטה. בשנים 1964, 1965 ו־1966 נעו שיעורי התשואה הריאליים בתחום שבין 3.5 ל־5 אחוזים (להוציא חריג בולט אחד בספטמבר 1966). באמצע 1967, בתקופה שקדמה למלחמת ששת הימים ומיד לאחריה, שררו שיעורי תשואה ריאליים גבוהים מן הרגיל [7].

שיעור התשואה הממוצע לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר היה במשך התקופה הנסקרת ברמה של 4.96 אחוזים, אולם חלו בו שינויים מחזוריים בהתאם למחזוריות בציפיות לפיחות. בתחילת 1958 עמד שיעור התשואה החודשי הממוצע לפדיון ברמה שמעל ל־6 אחוזים. מתקופה זו נמצא שיעור התשואה בירידה, וכבר במחצית השנייה של 1958 היה נמוך משיעור התשואה הריאלי. עם גבור הציפיות לפיחות, לקראת סוף 1959, ירד שיעור התשואה לפדיון, והגיע לשפל של 3.32 אחוזים באוקטובר אותה שנה. ציפיות אלה לא התממשו, ובשנת 1960 עלה השיעור ונע סביב ממוצע של 5 אחוזים. בשנת 1961 שוב גברו הציפיות לפיחות והביאו בדצמבר, לירידת שיעור התשואה לפדיון לשפל חדש של 3.27 אחוזים. הפעם התממשו הציפיות וב־9 לפברואר 1962 אירע הפיחות. בעקבות העלאת שער החליפין מ־1.80 ל״י לדולר ל־3.00 ל״י לדולר עלו הזרמים הוודאיים של הריבית ופירעון הקרן באיגרות חוב הצמודות לדולר ב־66⅔ אחוזים. על מנת ששיעור התשואה לפדיון לא ישתנה צריכים היו גם מחירי איגרות החוב לעלות באותו שיעור. בפועל, עלו המחירים בתקופה שמיד לאחר הפיחות בשיעור נמוך מזה, וכתוצאה מכך עלה שיעור התשואה הממוצע לפדיון לסוף חודש פברואר ל־9.94 אחוזים. מפברואר 1962 ועד סוף השנה שררה מגמת עלייה במחיר איגרות החוב ועמה ירידה הדרגית בשיעור התשואה לפדיון עד לרמה שמתחת ל־7 אחוזים. עם הגיאות שפקדה את שוק המניות ושוק המקרקעין חלה ירידה בביקוש לאיגרות חוב צמודות דולר, ובדומה לאיגרות חוב צמודות המדד, גילה שיעור התשואה לפדיון מגמת עלייה. שיעור זה הגיע לשיא של 8.35 אחוזים בספטמבר 1963. עם תום הגיאות בשוקי הנכסים התחדשה הירידה בשיעור התשואה לפדיון ונעצרה רק בינואר 1965, כאשר שיעור התשואה לפדיון ירד לשפל של 3.12 אחוזים, שהוא נמוך מזה שקדם לפיחות

---

[7] בתקופה זו היה שיעור התשואה הממוצע גבוה ביותר (למעלה מ־10 אחוזים). ממוצע זה הושפע משיעורי התשואה לזמן קצר שהיו גבוהים במיוחד, כנראה עקב סיבות טכניות. אולם, גם אם נתעלם מהשפעה זו תתגלה בחודשים אלה עלייה בשיעור התשואה לפדיון.

של 1962. אם היה שפל זה ביטוי להגברה ניכרת בציפיות לפיחות, הרי שהן לא התגשמו. לאחר עלייה קצרה, שוב ירד שיעור התשואה בסוף 1965 והגיע אף לרמה נמוכה מ־3 אחוזים. באמצע 1966, בעת החרפת המיתון, נחלשו הציפיות לפיחות ושיעור התשואה עלה ל־4.5 עד 5 אחוזים. ב־1967 חזר וירד השיעור ובסוף מאי 1967, כלומר בערב מלחמת ששת הימים, הגיע לשפל של 0.77 אחוז, ממנו עלה במהירות ובסוף אוקטובר אותה שנה, עמד ברמה של 5.15 אחוזים.

הפיחות של נובמבר 1967, שלא היה צפוי ושששיעורו היה קטן, גרר אחריו התאמה מהירה במחירים ובשיעורי התשואה, ובסוף דצמבר עמד שיעור התשואה על 3.68 אחוזים.

## 3. עקום התשואה

בפרק 2 הוגדר $R_{sn}$ כשיעור התשואה לפדיון בתקופה $s$, של איגרת חוב הקיימת $n$ תקופות מתקופת התצפית. בכל תקופת תצפית קיימות איגרות חוב בעלות מספר שונה של שנים עד לפדיון. הווקטור של שיעורי התשואה לפדיון של איגרות חוב אלה, כשהן סדורות במסדר לפי מספר השנים לפדיון, מוגדר כ ע ק ו ם  ה ת ש ו א ה. עקום התשואה בתקופת התצפית $s$ יסומן:
$R_s \equiv R_{s1}, R_{s2}, \cdots, R_{sn}$ עקום תשואה זה מיצג את ה מ ב נ ה  ה ע י ת י  ש ל  ש ע ר י  ה ר י ב י ת.

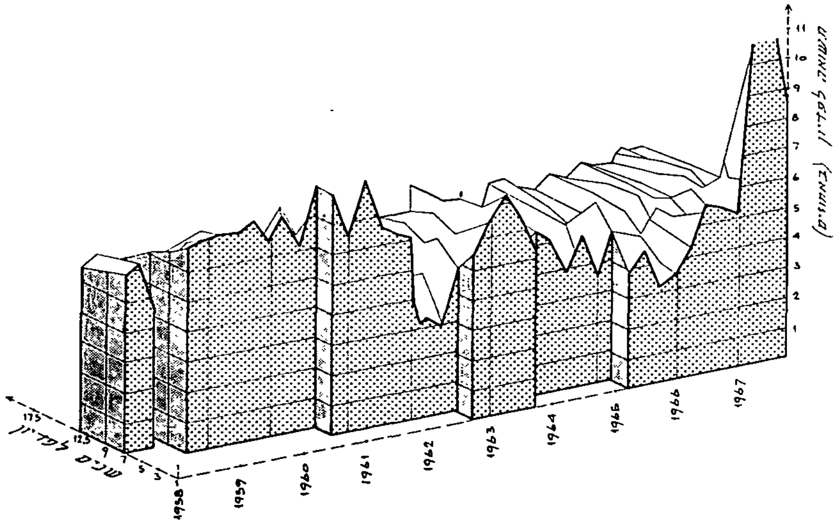
בפרק זה נסקור וננתח את מבנה עקום התשואה בשנים 1958 עד 1967. נדון תחילה בעקום התשואה הריאלי, המתקבל מאיגרות חוב צמודות מדד, ולאחר מכן בעקום התשואה של איגרות חוב צמודות דולר, ונעמוד על ההבדלים בין השניים.

### ע ק ו ם  ה ת ש ו א ה  ה ר י א ל י

עקום התשואה הריאלי מתקבל מאיגרות החוב צמודות המדד. דיאגרמה 2 מציגה את עקום התשואה הריאלי מדי שלושה חודשים במשך עשר השנים 1958 עד 1967.[8] עקום התשואה המוצג בדיאגרמה מאופיין בשיעורי תשואה לפדיון לתקופות שונות; 0–2 שנים, 2–4 שנים,

ד י א ג ר מ ה 2

**עקום התשואה באיגרות חוב צמודות מדד, 1958 עד 1967**



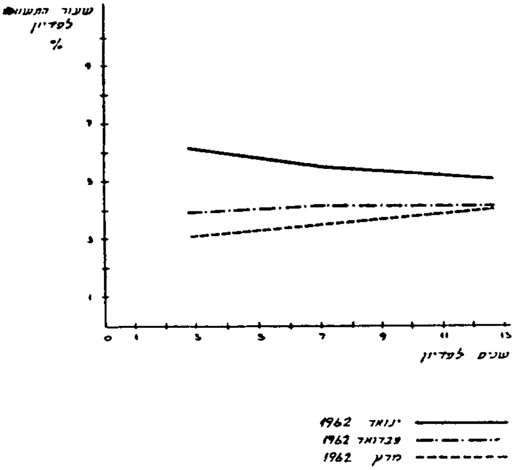

[8] נתוני עקום התשואה הריאלי לכל חודש מוצגים בנספח, לוח נ־1.

וכן הלאה, עד 15–20 שנה. בראשית התקופה לא היתה רציפות בהיצע איגרות החוב לפי משך התקופה לפדיון, ורק מן המחצית השנייה של 1962 התגבש היצע די רציף.

במחצית הראשונה של התקופה הנסקרת — עד לערב הפיחות של 1962 — גילה עקום התשואה, בתחומו הרציף, מגמה ברורה של ירידה עם התארכות משך התקופה לפדיון. ב־30.10.58 הגיע שיעור התשואה לפדיון ל־4–6 שנים ל־6.79 אחוזים וירד עד 5.60 אחוזים לתקופות של 10–15 שנה. בסוף ינואר 1962 היתה עוצמת הירידה חריפה עוד יותר, מ־6.96 ל־4.50 אחוזים בהתאמה. בסוף ינואר 1962 התגלתה לאחרונה מגמת הירידה מ־6.08 אחוזים ב־2–4 שנים ל־5.03 אחוזים ב־10–15 שנים.

דיאגרמה 3

**עקום התשואה הריאלי, ינואר עד מרץ 1962**




יחד עם זאת ראוי לציין, כי במעבר מ־2–4 ל־4–6 שנים, הופיעה החל מפברואר 1961 מגמת עלייה, שנמשכה בעקביות, פרט ליוני ואוקטובר 1961. כלומר יתכן שהתכונת של עקום תשואה יורד, התחלפה מפברואר 1961 בעקום תשואה קמור העולה עד 4–6 שנים ויורד לאחר מכן. העדר נתונים לתקופה 0–2 שנים מונע הסקת מסקנה זו ביתר וודאות.

הפיחות של 1962 היה מלווה בשינוי ניכר במבנה עקום התשואה הריאלי. מגמת הירידה שאיפיינה את השנים שקדמו לפיחות התחלפה בכיוון אופקי עם נטייה קלה לעלייה. תופעה זו נראית בדיאגרמה 3, המציגה את התפתחות עקום התשואה בחודשים ינואר, פברואר ומרץ 1962 .

בשנים 1962 עד 1967 אין למצוא מגמה אחידה במבנה עקום התשואה הריאלי. דיאגרמה 4 מראה שהעקום היה לעתים בירידה (מאי 1963), לעתים בעלייה (פברואר 1967), לעתים קעור כלפי הציר האופקי (ינואר 1963), לעתים קמור כלפי הציר האופקי (ספטמבר 1963) ולעתים אופקי (יולי 1965).

למרות העדר סדר ואחידות במהלך עקום התשואה הריאלי, מתגלות בו שתי תכונות יסודיות. (א) התנודות בשיעורי התשואה לפדיון בין התקופות השונות חריפות יחסית בזמן קצר והולכות ומתמתנות עם התארך התקופה לפדיון. (ב) ככל שרמת שיעורי התשואה גבוהה מתחזקת הנטייה של עקום התשואה לגלות מגמה של ירידה, וככל שרמת שיעורי התשואה יורדת, נחלשת מגמת הירידה של עקום התשואה ומתגלה מגמת עלייה.

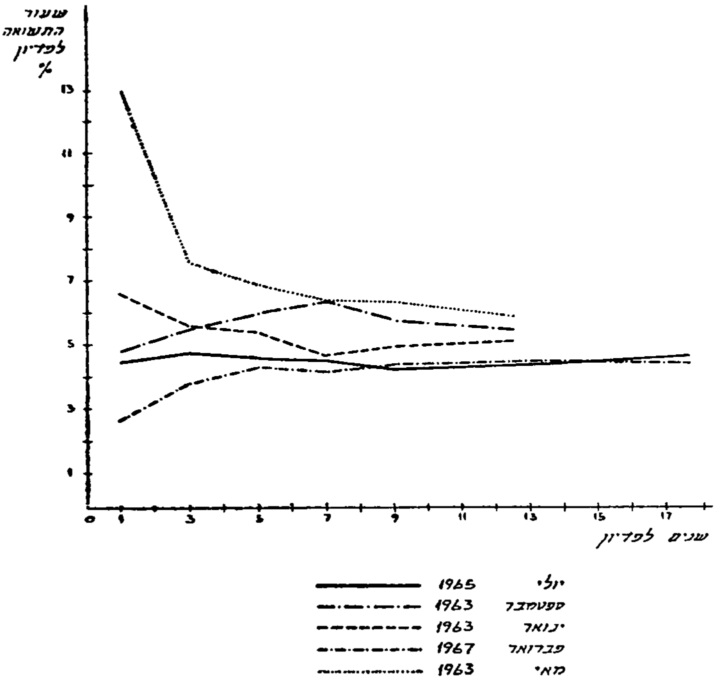
על התופעה הראשונה ניתן ללמוד מלוח 1.

מלוח 1 מתגלות: (א) מגמה די סדירה של ירידה בשיעור התשואה הממוצע לפדיון עם התארכות משך התקופה לפדיון. מהסקירה על ההתפתחות התקופתית של עקום התשואה ברור, כי ירידה זו אינה תופעה כללית, שכן צורות העקום הן רבות ומגוונות. מה שמסתבר מן הלוח הוא, שלמרות הצורות השונות של עקום התשואה, הרי במרבית התקופות היו שיעורי התשואה לזמן ארוך נמוכים מאלה של הזמן הקצר.

סטיית התקן של שיעורי התשואה לפדיון היא גבוהה במיוחד בשנים 0–2 ומגיעה ל־3.7. היא יורדת לרמה של 1.3 לתקופות בינוניות (2–4, 4–6 ו־6–8 שנים), וממשיכה לרדת בזמן הארוך (להוציא 10–15 שנה) עד ל־0.3 ב־15–20 שנה. מאחר והרמה הממוצעת של שיעור התשואה לפדיון יורדת גם היא עם התארכות התקופה לפדיון, ראוי לתקן השפעת גורם זה על סטיית התקן.

## דיאגרמה 4

### מהלכים אופייניים של עקום התשואה הריאלי




## לוח 1

### הממוצע וסטיית התקן של שיעורי התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות

(אחוזים)

| שנים לפירעון | שיעור התשואה לפדיון ממוצע * | סטיית התקן של שיעור התשואה לפדיון ** | סטיית התקן הממוצעת |
|---|---|---|---|
| 0 –2 | 6.29 | 3.66 | 0.58 |
| 2 –4 | 5.26 | 1.33 | 0.25 |
| 4 –6 | 5.67 | 1.32 | 0.33 |
| 6 –8 | 5.18 | 1.33 | 0.26 |
| 8 –10 | 5.14 | 0.91 | 0.18 |
| 10–15 | 4.85 | 1.41 | 0.29 |
| 15–20 | 4.46 | 0.32 | 0.07 |
| ממוצע | 5.42 | 1.15 | 0.21 |

* ממוצע אריתמטי של סדרת שיעורי התשואה לפדיון התקופתיים של איגרות החוב בעלות משך שנים נתון לפדיון.

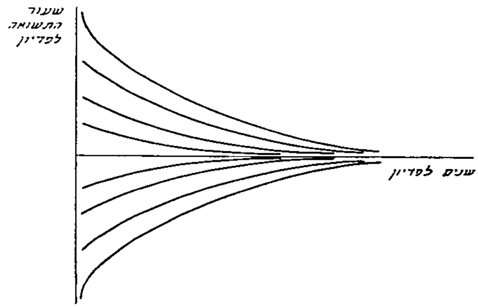
** סטיית התקן של סדרת שיעורי התשואה הנ"ל.

תיקון זה נעשה על ידי חישוב מקדם ההשתנות [סטיית התקן / ממוצע] המוצג בלוח. גם מקדם זה מגלה מגמה די סדירה של ירידה עם התארכות משך התקופה לפדיון.

(ב) כאשר הרמה הכללית של שיעור התשואה לפדיון עולה, מתחזקת כאמור מגמת הירידה בעקום התשואה. על מנת לבחון את עצמת תופעה זו, הוגדרו לכל אחד מ־120 עקומי התשואה שני מודדים. המודד הראשון הוא ההפרש בין שיעור התשואה הממוצע לפדיון בכל תקופת תצפית לבין 5.42 אחוזים (שהוא שיעור התשואה הממוצע הבין־תקופתי). המודד השני הוא מספר הירידות בעקום התשואה במעבר מכל תקופה לפדיון למשניה, מחולק במספר המעברים האפשריים. בעוד שהמודד הראשון מייצג את רמת שיעור התשואה, הרי השני מייצג את מגמת עקום התשואה. במידה שמגמת הירידה אכן מתחזקת ע״י עליות שיעור התשואה, יש לצפות למיתאם חיובי בין שני המודדים. ואכן, מקדם המיתאם בריבוע שנתגלה ב־120 התצפיות, הוא מובהק ומגיע לשיעור של 0.66 [9].

דיאגרמה 5

**המבנה הסכימטי של עקום התשואה הריאלי**




ניתן לגבש שתי תכונות אלה — של השתנות יחסית הולכת ופוחתת במעבר מזמן קצר לזמן ארוך, ושל עקום תשואה עם מגמת ירידה בשיעורי תשואה גבוהים, הפוחתת עם ירידת שיעור התשואה הממוצע והופכת למגמת עלייה בשי־עורים הנמוכים — בסכימה המובאת בדיאגרמה 5. סכימה זו אמנם איננה מבטאת במדויק את מהלך עקום התשואה, שלעתים קרובות איננו מונוטוני, אך היא מדגישה את תכונותיו הכלליות.

מספר תאוריות מנסות להסביר את מבנה עקום התשואה. המקובלת ביותר היא תיאורית הציפיות. לפי תיאוריה זו, שער הריבית ל־n שנים הוא ממוצע גיאומטרי של שערי הריבית העתידיים לכל שנה, מן השנה הראשונה עד השנה ה־ n. אולם, כשמצפים לעליית שער הריבית, יימנעו המשקיעים מקנות איגרות חוב לזמן ארוך ויעדיפו להחזיק איגרות חוב לזמן קצר, על מנת שיוכלו ליהנות מן העלייה הצפויה בשער הריבית. כתוצאה מירידת הביקוש לאיגרות־חוב לזמן ארוך ועלייתו לאיגרות־חוב לזמן קצר, תחול עלייה בשערי הריבית לזמן ארוך וירידה באלו לזמן קצר. משמע, כאשר תהיינה ציפיות לעליית שער הריבית, יתקבל עקום תשואה עולה; ולהיפך — כאשר תהיינה ציפיות לירידת שער הריבית יתקבל עקום תשואה יורד. לא נותר אלא לקבוע השערה — מתי נוצרות ציפיות לעלייה בשער הריבית ומתי לירידה. התיאוריה הקיינסית — בהסבירה את הביקוש הספקולטיבי לכסף — נוקטת בהשערה, שכאשר שערי הריבית נמוכים, יחסית, תחזקנה הציפיות לעלייתם; וכאשר הם גבוהים, יחסית, תחזקנה הציפיות לירידתם. לשם בדיקה אמפירית של ההשערה יש כמובן להגדיר מה הם השערים הנמוכים והגבוהים. השערה ביחס לשאלה זו הציע Malkiel [10], המגדיר את ״התחום הנורמלי״ של שיעור התשואה לפדיון, לאור סדרה עיתית של שיעורי תשואה לפדיון ממוצעים בארה״ב. כל אימת ששיעורי התשואה לפדיון

---

[9] מקדם המיתאם איננו מושפע ע״י החסרת גודל קבוע מן התצפיות. אין צורך, לכן, להציג דווקא את ההפרש בין שיעור התשואה התקופתי לפדיון לבין 5.42 אחוזים. במקום זה אפשר להציג את שיעור התשואה עצמו.

[10] ראה: Burton G. Malkiel, "Expectations, Bond Prices and the Term Structure of Interest Rates", *Quarterly Journal of Economics,* May 1962. Burton G. Malkiel, *The Term Structure of Interest Rates,* op. cit.

עולים על תחום זה, קובעת ההיפותזה, תווצר ציפיה לירידת שער הריבית ויתקבל עקום תשואה יורד. כאשר שיעור התשואה לפדיון נופל מן התחום הנורמלי, תווצר ציפיה לעליית שערי הריבית ויתקבל עקום תשואה עולה.

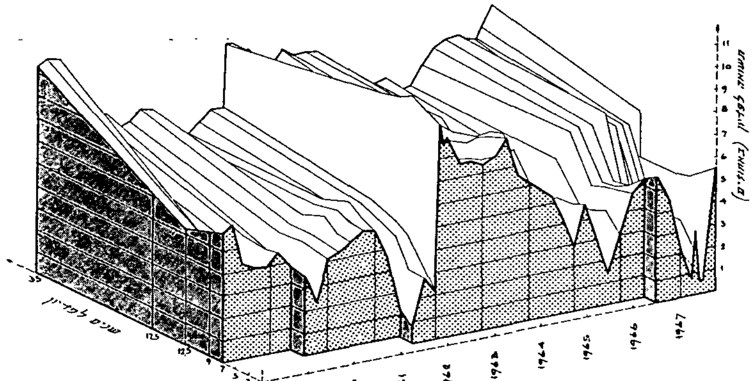
אם נגדיר כאומדן לתחום נורמלי בישראל את שיעור התשואה לפדיון הממוצע על פני עשר השנים (5.42 אחוזים), הרי שממצאי שיעורי התשואה הריאליים לפדיון ומהלך עקום התשואה בישראל מוסברים במידה מניחה את הדעת לפי תיאורית הציפיות בגירסתה האחרונה. תיאוריה זו מסבירה לא רק את המיתאם הגבוה בין שיעורי התשואה לפדיון לבין מגמת עקום התשואה, אלא גם את השונות היחסית הגבוהה יותר, בשיעורי התשואה לפדיון בזמן קצר. ואכן, תופעה זו מתגלית באופן אמפירי גם בארה"ב [11].

## א. עקום התשואה באיגרות חוב צמודות דולר

עקום התשואה באיגרות חוב צמודות דולר מייצג את התשואה הנומינלית שתתקבל, אם לא יהיה כל פיחות עד למועד סיום פירעון האיגרת. אם יהיה פיחות כל שהוא, תגדל התשואה הנומינלית, ומידת הגידול תלויה בשיעור הפיחות ובמועדו. לפיכך, אין התשואה בחישובינו מייצגת אלא חלק מתוחלת התשואה הנומינלית. תוחלת זו תגדל עם עליית הציפיות לפיחות ותקטן עם ירידתן.

### דיאגרמה 6

**עקום התשואה באיגרות חוב צמודות דולר**



דיאגרמה 6 מציגה את עקום התשואה באיגרות חוב צמודות דולר מדי שלושה חודשים במשך עשר השנים 1958 עד 1967 [12], בדומה לדיאגרמה 2. הגרף מגלה תנודות חריפות, יחסית, בשיעורי התשואה לפדיון לאורך זמן, ושינויים תכופים במהלך העקום. למרות תופעות אלה ניתן לגלות בעקום תכונות יסודיות הדומות לאלו של עקום התשואה הריאלי. ראשית, מידת התנודות בשיעורי התשואה לפדיון לזמן קצר גבוהה יחסית לזו של הזמן הארוך. שנית, ככל שיורד שיעור התשואה לפדיון הממוצע, גוברת המגמה לעלייה בעקום התשואה. נבחן עתה תכונות אלה ביתר פירוט.

[11] Burton G. Malkiel, op. cit. פרק 1.

[12] נתונים חודשיים לעקום התשואה באיגרות חוב צמודות דולר מוצגים בלוח נ'-2, נספח ב'.

לוח 2 מציג את שיעור התשואה הממוצע לפדיון ומידת השתנותו לפי משך התקופה לפדיון.

לוח 2

**הממוצע וסטיית התקן של שיעורי התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר ***

| שנים לפירעון | שיעור התשואה לפדיון ממוצע (אחוזים) | סטיית התקן של שיעור התשואה לפדיון | סטיית התקן הממוצעת |
|---|---|---|---|
| 2–0 | 4.29 | 4.34 | 1.01 |
| 4–2 | 4.74 | 2.51 | 0.53 |
| 6–4 | 4.74 | 1.85 | 0.39 |
| 8–6 | 4.99 | 1.68 | 0.34 |
| 10–8 | 4.82 | 1.58 | 0.33 |
| 15–10 | 5.24 | 1.30 | 0.25 |
| 20–15 | 5.76 | 2.25 | 0.39 |
| 50–20 | 6.68 | 1.15 | 0.17 |
| ממוצע | 4.96 | 1.69 | 0.34 |

* ראה הערות ללוח 1.

סטיית התקן של שיעורי התשואה לפדיון בין התקופות השונות ומקדם ההשתנות מגלים מגמת ירידה עם התארכות התקופה לפדיון. תופעה זו נתגלתה גם בעקום התשואה הריאלי. גם מגמת עקום התשואה נוטה לעלות ככל שעולה שיעור התשואה לפדיון. רואים זאת על־ידי חישוב המיתאם בין ההפרש של שיעור התשואה לפדיון הממוצע התקופתי מן השיעור הממוצע הבין תקופתי (4.96 אחוזים) לבין המודד של מגמת העקום (מספר הירידות מחולק במספר המעברים). מקדם המיתאם בין שני משתנים אלה הוא 0.62 והוא קרוב בגודלו למקדם המיתאם המתאים באיגרות חוב צמודות מדד (0.66).

## ב. השוואת עקום התשואה הריאלי וצמוד הדולר

לעקום התשואה הריאלי ולעקום באיגרות חוב צמודות דולר תכונות דומות: (א) סטיית התקן בשיעורי התשואה לפדיון לזמן קצר גדולה יחסית, והולכת ופוחתת עם התארך התקופה לפדיון. (ב) ככל שעולה שיעור התשואה הממוצע לפדיון, נוטה מגמת העקום לרדת, וככל שיורד השיעור הממוצע, נוטה מגמת העקום לעלות.

הציפיות לפיחות הדולר, המשפיעות על עקום התשואה של צמודי־הדולר, יותר מאשר בעקום התשואה הריאלי, מחזקות תופעות אלה. אם יחול פיחות, יזכו ברווחים הגבוהים ביותר איגרות חוב צמודות־דולר לזמן קצר. ככל שיתארך מועד הפירעון יקטן שיעור הרווח, מאחר שריווחי הפיחות יתפזרו על פני תקופה ארוכה יותר. עדות לכך משמשים גם ממצאים אמפיריים. במשך שלושת החודשים שלאחר הפיחות של 1962 עלו מחירי איגרות החוב הצמודות לדולר, שמועד פרעונן קרוב, ב־40–50 אחוזים, בעוד שאלה שמועד פרעונן רחוק עלו ב־15 אחוזים בלבד. מכאן, שעם

התחזקות הציפיות לפיחות קרוב, יש לצפות להתגברות הביקוש לאיגרות חוב צמודות דולר לזמן קצר, יותר מאשר לזמן ארוך. מחירי איגרות החוב הצמודות יעלו ותשואתן תרד, כשהירידה באיגרות חוב לזמן קצר חריפה יותר. ולהיפך, כאשר תחלשנה הציפיות לפיחות, ירד המחיר הממוצע של איגרות חוב צמודות דולר ותעלה תשואתן, כשהעלייה בתשואת איגרות חוב לזמן קצר מהירה יותר. כך, איפוא, משפיעות התנודות בציפיות לפיחות לחיזוק התכונות שנתגלו בעקום התשואה הריאלי.

מלוח 2 נראה גם, כי שיעור התשואה לפדיון הממוצע עולה עם התארכות משך התקופה לפדיון, מ־4.29 אחוזים לתקופה של 0–2 שנים עד ל־6.68 אחוזים ל־20–50 שנה. תופעה זו מוסברת בכך שברוב החודשים, מתוך 120 החודשים שנסקרו, היה עקום התשואה במגמת עלייה. כלומר, לעתים קרובות היו הציפיות לפיחות קרוב ברמה גבוהה יחסית. מגמת עלייה זו בשיעורי התשואה התקופתיים באיגרות חוב צמודות דולר מנוגדת למגמת הירידה ששררה ברוב התקופה בעקום התשואה הריאלי.

השוואת שיעורי התשואה לפדיון בשני עקומי התשואה מגלה כי השיעור הממוצע הבין־תקופתי היה נמוך, באיגרות חוב צמודות דולר, בכ־½ אחוז מן השיעור המתאים באיגרות חוב צמודות מדד (4.96 לעומת 5.42 אחוזים). הפרש זה מבטא ציפיה ממוצעת לזכיה בהפרשי הצמדה מפיחות, הגבוהים מעליית מדד המחירים בלפחות ½ אחוז לשנה בממוצע. הפרש זה בשיעור התשואה לפידיון לא היה אחיד בתקופות השונות לפדיון, כפי שמראה לוח 3.

**לוח 3**

**הממוצע וסטיית התקן של שיעורי התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד לעומת צמודות דולר**

| שנים לפירעון | שיעור התשואה הממוצע (ההפרש בין צמודות מדד וצמודות דולר) (אחוזים) | סטיית התקן (ההפרש בין צמודות מדד לצמודות דולר) |
|---|---|---|
| 0 –2 | +2.00 | −0.78 |
| 2 –4 | +0.52 | −1.18 |
| 4 –6 | +0.93 | −0.53 |
| 6 –8 | +0.19 | −0.35 |
| 8 –10 | +0.18 | −0.67 |
| 10–15 | −0.39 | +0.11 |
| 15–20 | −0.20 | −0.74 |
| ממוצע | +0.50 | −0.54 |

ההפרש בין שיעור התשואה הריאלי של איגרות חוב צמודות מדד ושיעור התשואה הנומינלי של איגרות חוב צמודות דולר גדול יחסית, בזמן קצר, ומגיע ל־2 אחוזים. הוא הולך ויורד עם התארך התקופה לפירעון והופך שלילי בתקופות העולות על 10 שנים. פרמיית ההצמדה לדולר גבוהה, איפוא, באיגרות חוב לזמן קצר והולכת ויורדת עם התארך המועד לפדיון. בזמן הארוך אין מחזיקי איגרות החוב מוכנים לשלם פרמיה ודאית, אלא להיפך, הם דורשים

פיצוי ודאי עבור הסיכון הנובע מהחזקת איגרות חוב צמודות דולר, הגדול יחסית לזה שבהחזקת איגרות חוב צמודות מדד. שוב מבטאת תופעה זו את תכונת איגרות החוב צמודות הדולר לזמן קצר, המסוגלות להביא למחזיקיהן הפרשי הצמדה גבוהים יותר יחסית לאלו של זמן ארוך.

אין גם להתפלא על העובדה שלמרות ששיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד גבוה יחסית לצמודות דולר, סטיית התקן של הראשונות נמוכה יותר. למעשה מצפה מחזיק איגרות החוב הצמודות לדולר לתשואה העולה על זו המתגלה בחישובינו. תשואה נוספת זו מתקבלת מהפרשי ההצמדה לדולר, והיא תמומש במקרה של פיחות. המשקיע מוכן לשלם בנוסף לפרמיה ודאית בגודל ההפרש בשיעורי התשואה לפדיון גם פרמיה בלתי ודאית בגודל הפרשי ההצמדה למדד (עליהם הוא מוותר בהעדיפו איגרות חוב צמודות דולר) על מנת לזכות בריווחי פיחות בלתי ודאיים. אפשר להסביר התנהגות זו בכך שהוא מעריך שריווחי הפיחות יהיו גבוהים יותר ויספקו לו פיצוי מלא גם על הסיכון. תוחלת התשואה הנומינלית (והריאלית) שלו באיגרות חוב צמודות דולר לזמן קצר ובינוני תהיה, לכן, גבוהה מזו של איגרות חוב צמודות מדד, כשהיא מלווה, כמובן, בסטיית תקן גבוהה יותר[13].

לאור דברים אלה, מקבל ההפרש בשיעורי התשואה לפדיון בלוח 3 את ההסבר הבא: מחזיקי איגרות חוב צמודות דולר לזמן קצר ובינוני מגלים נכונות לשלם פרמיה ודאית (בגודל ההפרש המתגלה בלוח) בצירוף פרמיה בלתי ודאית (בגודל הפרשי ההצמדה למדד) על מנת לזכות בריווחי הצמדה לדולר. פרמיה זו יורדת עם התארכות משך הזמן לפירעון, משום שתוחלת ריווחי ההצמדה, שאיגרות חוב צמודות דולר מסוגלות להביא למחזיקיהן, הולכת ויורדת עם התארכות זו. באיגרות חוב לזמן ארוך (מעל ל־10 שנים) יורדת תוחלת ריווחי ההצמדה לדולר במידה כזו שמשקיעים אינם מוכנים לשלם פרמיה אלא בגודל נמוך מתוחלת ריווחי ההצמדה למדד. ההפרש השלילי בשיעורי התשואה (לוח 3) מבטא, בכמה נמוכה הפרמיה שהמשקיעים באיגרות חוב צמודות דולר לזמן ארוך היו מוכנים לשלם בממוצע, על פני התקופה הנסקרת, מן הרווחים הצפויים בהצמדה למדד.

מאחר והפרשי התשואה לפדיון בין איגרות חוב צמודות מדד וצמודות דולר מוסברים בעיקר בציפיות לרווחים מפיחות, בהשוואה להפרשי הצמדה למדד, יש אפשרות להשתמש באינפורמציה זו לשם הערכה שיטתית יותר של השינויים בציפיות לפיחות שפקדו בפועל את המשקיעים.

## 4. הציפיות לפיחות ולעליית מחירים

מטרת פרק זה היא לאמוד את ציפיות המשקיעים לפיחות ולעליית מחירים. מדדי הציפיות נגזרים מתוך מחירי איגרות החוב השונות ושיעורי התשואה לפדיון[14]. כאשר נסחרות בשוק איגרות חוב בלתי צמודות בצידן של איגרות חוב הצמודות למדד ואיגרות חוב הצמודות לדולר, אפשר לחלץ את תוחלת המשקיעים הן לפיחות והן לעליית מחירים לכל שנה. אולם, מכיון שבישראל לא קיים שוק מפותח של איגרות חוב בלתי צמודות, אי אפשר לחלץ אלא את התוחלת של הפיחות יחסית לעליית המחירים, דהיינו — את התוחלת של שיעור הפיחות הריאלי[15].

---

[13] ואכן, בפועל זכה המחזיק באיגרות חוב צמודות דולר בשיעור תשואה כולל גבוה מזה שבאיגרות חוב צמודות מדד. בשנים 1958 עד 1964 היה שיעור התשואה הכולל הממוצע לשנה באיגרות חוב צמודות דולר (מבוסס על מידגם של 4 איגרות חוב) — 14.2 אחוזים. באיגרות חוב צמודות מדד (מידגם של 3 איגרות־חוב) הגיע השיעור ל־11.6 אחוזים. סטיית התקן של שיעורי התשואה השנתיים היתה 19.1 בצמודות דולר לעומת 4.1 בלבד בצמודי מדד. ראה: בן־שחר, ח' וסרנת מ', "ההנפקות החדשות ורווחיות ההשקעה במניות, 1958–1964" סקר בנק ישראל מס. 25, אפריל 1966.

[14] דרך החילוץ של מדד הציפיות מתוך הנתונים על איגרות החוב מוסברת בנספח א'.

[15] ראה נספח א'.

יהיו:

$g_{st}$ = תוחלת שיעור הפיחות בתקופת התצפית $s$ לשנה $s+t$

$q_{st}$ = תוחלת שיעור עליית המחירים בתקופת התצפית $s$ לשנה $s+t$

$z_{st}$ = מדד הציפיות בתקופת התצפית $s$ לפיחות ריאלי בשנה $s+t$.

$$z_{st} = \frac{1 + g_{st}}{1 + q_{st}} - 1$$

כאשר $z_{st}=0$ שווה תוחלת שיעור הפיחות בתקופת $t$ לתוחלת עליית המחירים לאותה שנה. תוחלת הפיחות הריאלי היא אפס. כאשר $z_{st}>0$ עולה תוחלת שיעור הפיחות על זו של עליית המחירים, כך שתוחלת הפיחות הריאלי היא חיובית. $z_{st}$ מבטא, במקרה זה, באיזה מידה עולה שיעור הפיחות הצפוי על שיעור עליית המחירים הצפויה. כאשר $z_{st}<0$ תוחלת הפיחות הריאלי היא שלילית. במקרה זה מודד $z_{st}$ באיזה מידה נופל השיעור הצפוי של הפיחות מהשיעור הצפוי של עליית המחירים. $z_{st}$ משמש, איפוא, כמדד לעוצמת הציפיות לפיחות יחסית לציפיות לעליית מחירים. ראוי לשים לב ש־ $z_{st}$ יהיה חיובי גם בתקופה שבה אין ציפיות לפיחות אך יש ציפיות לירידת מחירים.

מקדמי $z_{st}$ עבור 118 החודשים מינואר 1958 עד אוקטובר 1967 מוצגים בלוח נ׳־3, נספח ב׳. מן הלוח מתגלה, כי ככל שמתרחקת התקופה $t$, הולכת וגדלה אי היציבות של $z_{st}$ בנקודות התצפית השונות ($s$)[16]. תופעה זו מחלישה את מידת המהימנות של $z$ כמודד ציפיות לפיחות לתקופות רחוקות יחסית. ואכן, אין להניח, כי למשקיעים ציפיות ברורות ועקביות לפיחות בשנים מאוחרות. יתר על כן, יש, כאמור, מקום לסברה כי הציפיות לפיחות תתגלינה בצורה חזקה ביותר באיגרות חוב בעלות משך זמן קצר יחסית לפדיון. אנו נרכז איפוא את מבטנו, בכל תקופת תצפית, בציפיות לעתיד הקרוב יחסית.

בדיאגרמה 7 מוצגים נתוני $z_{st}$ ב־118 חודשי התצפית עבור ה־ $t$ הקרוב ביותר (ביטוי זה יסומן ב־ $z_{sm}$). מאחר שנתוני התשואה לפדיון לפי משך הזמן אינם מלאים, מיצג $z_{sm}$ תקופות שונות לפדיון[17]. גם תקופות אלה מוצגות בלוח.

מאחר שרגישות $z$ גוברת ככל שמשך התקופה לפדיון מתקצר, יש לשער, כי מדד הציפיות $z_{sm}$ יהיה רגיש יותר כאשר ה־ $t$ הקצר ביותר יהיה קרוב יותר לתקופת התצפית.

מן הממצאים מסתבר, כי במחצית הראשונה של 1958 לא היו ציפיות לפיחות (ממוצע 0). החל מאמצע 1958 החלו הציפיות לגבור, ובסוף 1958 הן הגיעו ל־0.03. רמה זו נשמרה במשך שנת 1959 ועלתה לשיא (0.05) לקראת סופה[18]. בראשית 1960, כשהסתבר שלא חל פיחות, נרגעו הציפיות לזמן מה, חזרו וגברו ושוב נרגעו לסרוגין במשך השנה. הגברה ניכרת בציפיות לפיחות חלה במחצית הראשונה של 1961 והגיעה, בחודש יוני, לשיא של 0.07. היא נחלשה לאחר מכן, אולם שבה וגברה בדצמבר 1961 (0.05) ובינואר 1962 (0.04). הפיחות ארע בפברואר 1962 ובעיקבותיו חל תהליך התאמת מחירים של איגרות חוב צמודות. בתקופה הראשונה שלאחר הפיחות מראה המדד מקדמים שליליים (0.05–) העולים עם ההתאמה במחירי איגרות החוב, אך נשארים נמוכים מ־0. במחצית השניה של 1962 התייצב המדד ברמה של 0.02–. פירוש הדבר

---

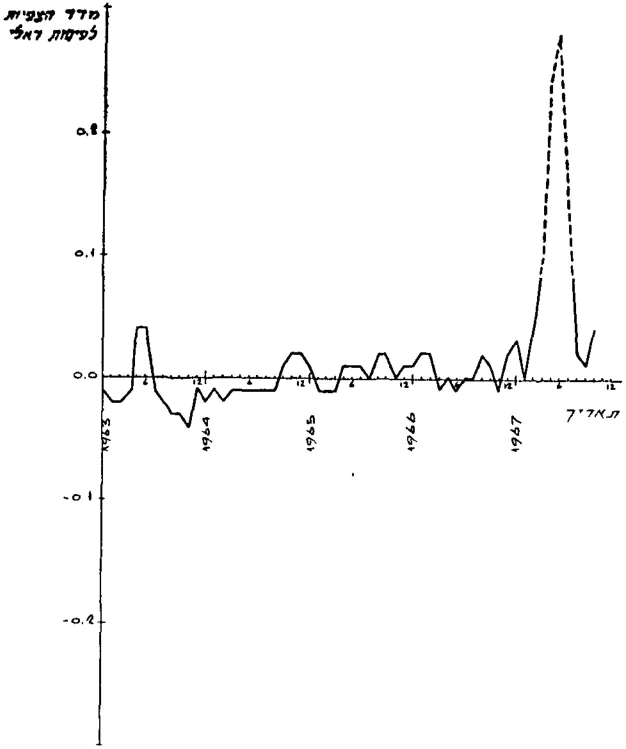
[16] לעתים קרובות נראית מחזוריות בציפיות. אם, למשל, במועד כל שהוא יש ציפיה חזקה לפיחות, בעוד $t$ תקופות, הרי לתקופה $t+1$ תהיה, לעתים קרובות, ציפיה גבוהה יחסית לעליית מחירים. תופעה זו מעידה אמנם על התנהגות עקבית, שכן מי שמצפה לפיחות בעוד $t$ שנים יצפה גם לאי־פיחות ולעליית מחירים בשנה ה־$t+1$. אולם, לתקופות הרחוקות ביותר מ־6–8 שנים מתקופת התצפית קשה לייחס הבחנות כה דקות בציפייה לפיחות.

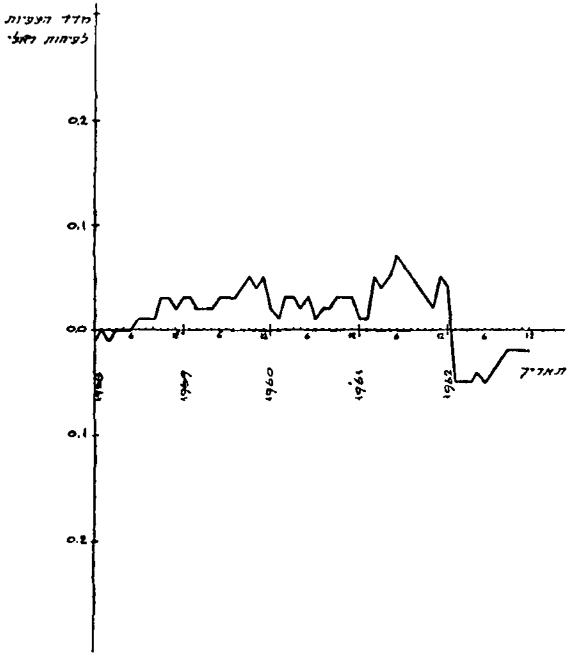
[17] יש לזכור גם, כי אותה קבוצה של איגרות חוב, שבשנה $s$ היתה בעלת תקופה לפירעון של $t$ שנים, תהיה בשנה $s+1$ בעלת תקופה לפירעון של $t-1$. כך למשל, הסדרה $z_4$ בשנה $s$ ו־ $z_3$ בשנה $s+1$ היא של אותה קבוצת איגרות חוב. ואילו הסדרה $z_4$ בשנה $s$ ו־ $z_4$ בשנה $s+1$ היא של קבוצות איגרות חוב שונות.

[18] היתה זו תקופת הבחירות לכנסת הרביעית.

# דיאגרמה 7

## מדד הציפיות לפיחות ריאלי, 1958 עד 1967



שתוחלת שיעור הפיחות היתה נמוכה מתוחלת שיעור עליית המחירים. מצב זה נמשך ביציבות רבה למדי עד ספטמבר 1964 (להוציא תקופת ביניים קצרה באמצע 1963) [19]. בסוף 1964 הופיעו סימנים של ציפיות לפיחות ריאלי (0.02), אך ציפיות אלה נחלשו ב־1965. בספטמבר ואוקטובר, ערב הבחירות לכנסת, שוב נתגלו ציפיות לפיחות ריאלי (0.02), אולם ב־1966 נחלשו. במרץ 1967 החלו הציפיות לגבור ועלו בהתמדה עד לשיא של 0.28 ביוני [20]. הגברת הציפיות נבעה כנראה משני גורמים משלימים. עליית המחירים, שאיפיינה את המשק הישראלי, נעצרה, ועקב החרפת המיתון היה מקום לציפיות אפילו ל י ר י ד ת מחירים. יחד עם זאת, נחלש האמון בהצלחת המיתון והתחזקה הסברה, כי פיחות יסייע להשגת מטרות המיתון. להחרפת המצב הבטחוני בחודש מאי ולמלחמת יוני עצמה היו, כנראה, השפעות לאי סדירות במהלך שיעורי התשואה והציפיות. לאחר מלחמת יוני, עם שיבת המשק לנורמליזציה והחלשת המיתון, נחלשו הציפיות הן לירידת מחירים והן לפיחות, וכתוצאה מכך ירד מדד הציפיות לפיחות ריאלי בקצב מהיר (יולי 0.13, אוגוסט 0.02, ספטמבר 0.01, אוקטובר 0.04). הפיחות של נובמבר 1967 בא כהפתעה מבלי שקדמה לו עלייה משמעותית במדד הציפיות לפיחות.

### 5. גורמים הקשורים לשיעורי התשואה לפדיון

התנהגות שיעורי התשואה הממוצעים לפדיון באיגרות החוב צמודות המדד אינה קשורה לזו של צמודות הדולר. מקדם המיתאם בריבוע בין שתי הסדרות הוא 0.07 בלבד, ואיננו מובהק. אמנם דבר זה נובע בחלקו מכך, שבתקופות שונות אין שיעור התשואה הממוצע לפדיון משקף את כל עקום התשואה, עקב העדר נתונים. על רקע של צורות משתנות של עקום התשואה, ייצוג בלתי שיטתי של כל העקום עשוי לערפל את הקשר בין שיעורי התשואה לפדיון באיגרות החוב השונות. אולם יש מקום גם למסקנה, כי העדר הקשר נובע, לפחות בחלקו, מכך שעל שיעור התשואה לפדיון באיגרות החוב השונות משפיעים גורמים שונים, וכן גורמים זהים הפועלים בכיוונים הפוכים. למשל, הגברת הציפיות לפיחות, שאינה מלווה בציפיות לעליית מחירים, עשויה להביא להורדת שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר ולהעלאתו באיגרות חוב צמודות מדד.

מטרתנו, עתה, היא לזהות גורמים, המסבירים את מהלך שיעור התשואה לפדיון ועקום התשואה באיגרות חוב צמודות מדד וצמודות דולר. מן הדיונים בפרקים הקודמים מתבקשת ההשערה, כי הגורמים העיקריים המסבירים את שיעורי התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות הם הציפיות לעליית מחירים והציפיות לפיחות. על אלה יש להוסיף גם את גורם ההזדמנות להשקעות אלטרנטיביות.

שיעור עליית המחירים בפועל, מחודש לחודש, של מדד המחירים לצרכן משמש כמודד לציפיות לעליית מחירים. בפועל נבחנו חמש אלטרנטיבות לפער הזמן שבין שיעור עליית המחירים ושיעור התשואה הפנימי. ההתאמה הטובה ביותר של שיעורי התשואה לפדיון היתה עם שיעור עליית המחירים ב א ו ת ו חודש. יש לזכור, כמובן, ששיעורי התשואה לפדיון חושבו לסוף החודש, ופרסום שיעור עליית המחירים מתרחש רק באמצע החודש הבא. שיעור עליית המחירים באותו החודש הוא, אם כן, בעיקרו בחזקת נעלם למשקיעים.

---

[19] סטייה זו מוסברת בהזדמנויות השקעה אלטרנטיביות שבלטו באותה תקופה. ראה גם פרק 5.

[20] למרות שב־1961 היה המדד ברמה מקסימלית של 0.07, אין ליחס לרמה של 0.28 ב־1967 עוצמת ציפיות חזקה הרבה יותר. ב־1961 היה $z_{\delta m}$ מבוסס על השנה ה־4 וה־5 לפדיון מתקופת התצפית, ואילו ב־1967 על השנה הקרובה לתקופת התצפית. וכזכור, רגישותו של $z$ קטנה עם התרחקות התקופה לפדיון. יתר על כן, שיעור התשואה לפדיון לזמן קצר באיגרות חוב צמודות מדד היה בחודש זה גבוה במידה בלתי סבירה (למעלה מ־20 אחוזים), כנראה משום שמספר איגרות חוב עמדו ערב פרעונן. באיגרות חוב אלה רגיש שיעור התשואה לפדיון במידה ניכרת לשינויים קלים במחירן. החרפת המצב הבטחוני בחודש מאי ומלחמת יוני עצמה הסבו את התעניינות המשקיעים מתופעות אלה וגרמו לאי־שכלול זמני בפעולת השוק.

הציפיות לפיחות לתקופות שונות מתקופת התצפית, בהתאם למדד שהוצג בפרק 4, משמשות כגורם בהסברת שיעורי התשואה לפדיון. אין בידינו אומדני ציפיות לפיחות ממקורות אקסוגניים למערכת שיעורי התשואה, ולפיכך נבחנו מדדי הציפיות לפיחות ריאלי שהוצגו בפרק 4. מספר סדרות אלטרנטיביות של מדדים נבחנו וההתאמה הטובה ביותר נמצאה עם מדד הציפיות לפיחות לתקופה הקרובה ביותר לשנת התצפית — $z_{Sm}$[21].

גורם הזדמנויות ההשקעה האלטרנטיביות יוצג באמצעות מדד שערי המניות. מכיוון שבתקופה הנסקרת היו שוק המניות ושוק המקרקעין בתקופות זהות בגיאות ובשפל, היה מקום לסברה שמדד שערי המניות ייצג נכונה את הביקוש להשקעות אלטרנטיביות בשוק הנכסים[22].

ההשערות המוקדמות היו כדלקמן:

א. כאשר גוברות הציפיות לעליית מחירים יורד שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד ועולה באיגרות חוב צמודות דולר.

ב. כאשר גוברות הציפיות לפיחות ריאלי יורד שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר ועולה באיגרות חוב צמודות מדד.

ג. כאשר עולה מדד שערי המניות, עולה שיעור התשואה לפדיון בשתי קבוצות איגרות החוב.

השערות אלה נבחנו בניתוח רב משתנים, בו מוצג שיעור התשואה לפדיון כפונקציה של הצופיות לעליית מחירים, הציפיות לפיחות ריאלי[23] ומדד שערי המניות.

יהיו:

$R_{ps}$ = שיעור התשואה הממוצע לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד בתקופת התצפית $s$.

$R_{ds}$ = שיעור התשואה הממוצע לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר בתקופת התצפית $s$.

$P_s$ = שיעור עליית המחירים בתקופת התצפית $s$.

$z_{sm}$ = מדד הציפיות לפיחות ריאלי בתקופת התצפית $s$.

$n_s$ = מדד שערי המניות בתקופת תצפית $s$.

שיעור התשואה הריאלי לפדיון ניתן על ידי משוואת התסוגה (5.1)[24]:

$$R_{ps} = \underset{(0.21)}{5.40} - \underset{(0.050)}{0.053P_s} + \underset{(1.82)}{20.34z_{sm}} - \underset{(0.0016)}{0.0021n_s} \tag{5.1}$$

מקדם המיתאם בריבוע = 0.75.

שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר ניתן על־ידי משוואת התסוגה (5.2):

$$R_{ds} = \underset{(0.32)}{4.72} - \underset{(2.73)}{24.63z_{sm}} + \underset{(0.074)}{0.007P_s} + \underset{(0.0023)}{0.0049n_s} \tag{5.2}$$

מקדם המיתאם בריבוע = 0.69.

שיעורי התשואה לפדיון בשתי קבוצות איגרות החוב קשורים באופן מובהק עם הציפיות לפיחות ריאלי. ככל שגוברות ציפיות אלה עולה שיעור התשואה הריאלי לפדיון ויורד שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד. מימצאים אלה עולים בקנה אחד עם ההשערה

---

21 הסדרות שנבחנו הן $z_{sm}$ , $z_{s4}$, והמכפלות $\prod_{t=1}^{n}(1+z_{st})$ עבור $n$־ים שונים.

22 ההשערה על קיום קשר בין מדד שערי המניות לבין שיעורי התשואה לפדיון הועלתה על ידי דוד כהן במחקר על שיעורי התשואה לפדיון שהוגש כעבודת גמר למ.א., בחוג למנהל עסקים באוניברסיטה העברית.

23 בבדיקה נפרדת נתגלה, כי אין קשר מובהק בין שיעור עליית המחירים לבין מדד הציפיות לפיחות ריאלי.

24 המספרים בסוגריים הם טעות התקן של מקדמי התסוגה.

המוקדמת, הנובעת מן הטיעון, שעם גבור הציפיות לפיחות יגבר הביקוש לאיגרות חוב צמודות דולר על חשבון הביקוש לאיגרות חוב צמודות מדד [25].

השיעור החודשי של עליית המחירים אינו קשור באופן מובהק עם שיעורי התשואה לפדיון. בכל זאת מעניין לציין, כי מקדם התסוגה של שיעור עליית המחירים במשוואת התסוגה של שיעור התשואה הריאלי הוא קטן מ־0, ואילו במשוואת התסוגה של איגרות חוב צמודות דולר הריהו גדול מ־0. מגמות אלה, שאמנם אינן מובהקות, תואמות את ההשערות המוקדמות.

מדד שערי המניות מגלה קשר מובהק רק עם שיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר. ככל שעולה מדד שערי המניות עולה גם שיעור התשואה. מימצא זה תואם את ההשערה המוקדמת, והוא מוסבר בכך שעליית הביקוש בשוק המניות (והמקרקעין) באה גם על חשבון ירידה בביקוש לאיגרות חוב צמודות דולר [26]. אולם תופעה זו אינה מתגלה בשוק איגרות החוב צמודות המדד. יתר על כן, כיוון ההשפעה המתגלה במשוואת התסוגה של צמודות המדד הפוך, אם כי, כאמור, אינו מובהק. אילו היה מקדם זה מובהק, היתה מתבקשת מסקנה כי עליית הביקוש למניות ומקרקעין מעלה את הביקוש לאיגרות חוב צמודות מדד, והן בבחינת השקעות משלימות.

את מ ג מ ת עקום התשואה בכל אחת משתי קבוצות איגרות החוב ננסה להסביר באמצעות רמת שיעור התשואה לפדיון בשתי הקבוצות, ובאמצעות הציפיות לעליית מחירים ולפיחות ריאלי.

נסמן ב־ $L$ את שיעור מגמת הירידה בעקום התשואה. $L$ נמדד על־ידי מספר הירידות בעקום התשואה במעבר מכל תקופת פדיון למשניה, מחולק במספר המעברים, והריהו נמצא בין 0 ל־1. כאשר $0.5<L\leq 1$ העקום בירידה; כאשר $L=0.5$ העקום אופקי, וכאשר $0\leq L<0.5$ העקום בעלייה. משמע, ככל ש־ $L$ עולה גוברת מגמת הירידה.

יהיו:

$L_{ps}$ = שיעור מגמת הירידה בעקום התשואה הריאלי בתקופת התצפית $s$.

$L_{ds}$ = שיעור מגמת הירידה בעקום התשואה של איגרות חוב צמודות דולר בתקופת התצפית $s$.

מגמת עקומי התשואה ניתנת באמצעות משוואות התסוגה (5.3) ו־(5.4):

$$L_{ps} = -\underset{(0.105)}{0.032} + \underset{(0.277)}{1.142}z_{sm} + \underset{(0.015)}{0.038}R_{ds} - \underset{(0.011)}{0.003}P_s + \underset{(0.021)}{0.077}R_{ps} \quad (5.3)$$

מקדם המיתאם בריבוע = 0.72.

$$L_{ds} = \underset{(0.102)}{0.101} - \underset{(0.268)}{1.184}z_{sm} + \underset{(0.014)}{0.046}R_{ds} - \underset{(0.011)}{0.016}P_s - \underset{(0.020)}{0.023}R_{ps} \quad (5.4)$$

מקדם המיתאם בריבוע = 0.71.

עקום התשואה הריאלי באיגרות חוב צמודות מדד ובאיגרות חוב צמודות דולר נוטה לרדת ככל שעולה שיעור התשואה הממוצע לפדיון, וככל שגוברות הציפיות לפיחות. לשיעור עליית המחירים אין קשר מובהק עם מגמתו. עיקר ההסבר לשונות המגמה של העקום ניתן על־ידי רמת שיעור התשואה הריאלי הממוצע לפדיון, שכן מקדם המיתאם בריבוע בין שני המשתנים הוא 0.66 לעומת 0.72 עם כל המשתנים.

---

[25] יש לזכור, כי הקשר ההדוק הזה בין הציפיות לפיחות לשיעורי התשואה לפדיון הוא בעיקרו הגדרתי, שהרי מדד הציפיות לפיחות נגזר מתוך מערכת נתונים ממנה מחושבים גם שיעורי התשואה לפדיון. חשיבותו של מדד הציפיות לפדיון אינה דווקא בכך שהוא מסייע להסביר את שיעורי התשואה לפדיון. ניתן לנסות להסביר בעזרתו תופעות אחרות, בשווקים אחרים, הקשורות בציפיות לפיחות כגון: המרת פיקדונות מטבע חוץ, מדד שערי המניות, מחירי נת״ד ועוד. עצם קיום הקשר מעיד, מכל מקום, כי מדד הציפיות לפיחות, אכן משקף את התנהגות המשקיעים באיגרות חוב.

[26] בבדיקה מפורטת יותר, לפי שלוש תקופות משנה, הסתבר, כי הקשר ההדוק ביותר בין מדד שערי המניות לשיעור התשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר התקיים בשנים 1961 עד 1965, תקופה בה שוק המניות היה פעיל במיוחד.

עקום התשואה של איגרות חוב צמודות דולר נוטה לרדת ככל שעולה שיעור התשואה הממוצע לפדיון שלהן וככל שיורדות הציפיות לפיחות. לשיעור עליית המחירים ולשיעור התשואה הריאלי הממוצע לפדיון אין קשר מובהק עם מגמת העקום. שוב ניתן עיקר ההסבר לשונות המגמה של עקום התשואה באיגרות חוב צמודות הדולר על ידי רמת שיעור התשואה לפדיון שלהן. מקדם המיתאם בריבוע בין שני המשתנים הוא 0.62 לעומת 0.71 עם כל המשתנים.

## ביבליוגרפיה


(1) Armen A. Alchian, "The Rate of Interest, Fisher's Rate of Return over Cost and Keynes' Internal Rate of Return", *American Economic Review*, Vol. XLV, December 1955.

(2) Martin J. Bailey, "Formal Criteria for Investment Decisions", *The Journal of Political Economy*, Vol. LXVIII (October 1959), pp. 476–488.

(3) ח. בן־שחר ומ. סרנת, "ההנפקות החדשות ורווחיות ההשקעה במניות, 1958–1964", סקר בנק ישראל מס. 25, אפריל 1966.

(4) D. Durand, *Basic Yields of Corporate Bonds*, National Bureau of Economic Research, Technical Paper No. 3 (New York 1942).

(5) Burton G. Malkiel, "Expectations, Bond Prices and the Term Structure of Interest Rates", *Quarterly Journal of Economics*, May 1962.

(6) Burton G. Malkiel, *The Term Structure of Interest Rates*, Princeton University Press (Princeton 1966).


## נספח א'

### מדד הציפיות לפיחות ולשינויי מחירים

מטרת הנספח היא לפתח את מדד ציפיות המשקיעים לפיחות ולשינוי מחירים מתוך מחירי איגרות החוב השונות ושיעורי התשואה לפדיון. נציג תחילה את תוחלת הציפיות לפיחות.

יהיו [1]:

$B_t$ = הסכום המשולם בתקופה $t$ לבעל איגרת חוב צמודת דולר.

$g_t$ = תוחלת שיעור הפיחות לשנה $t$.[2]

$k_t$ = מחיר ההון הנומינלי למשקיע באיגרות חוב בלתי צמודות לתקופה $t$.

$V_t$ = תוחלת הערך הנוכחי של התשלומים הצפויים לנושאי איגרת חוב צמודת דולר בעלת אורך קיום ל־ $t$ שנים.

[1] כל המשתנים הבאים מוגדרים לתקופת תצפית $s$. מטעמי נוחיות נשלב את הסימן $s$ רק בשלב האחרון של פיתוח הנוסחאות.

[2] $g_t$ מוגדר כדלקמן: לכל משקיע, $i$, ישנה בתקופת התצפית $s$ פונקצית צפיפות הסתברות $P_{til}$ לפיחות בשיעור $g_{til}$ בתקופה $t$. תוחלת הפיחות הסובייקטיבית למשקיע $i$ בתקופה $t$ $(g_{ti})$ היא איפוא $g_{ti} = \int P_{til} g_{til} dg$

תוחלת הפיחות לתקופה $t$ לכל המשקיעים $(g_t)$ היא ממוצע של $g_{ti}$ משוקלל במשקלו של כל משקיע במחזור המסחר בשוק, $x_i$: $g_t = \sum_i g_{ti} x_i$; כאשר $\sum_i x_i = 1$.

עבור $t=1$ נקבל:

$$V_1 = \frac{B_1}{1+k_1} + \frac{B_1 g_1}{1+k_1}$$

כאשר $B_1 g_1$ הוא תוחלת הפרשי ההצמדה בתקופה 1. ומכאן נקבל:

$$V_1 = \left(\frac{1+g_1}{1+k_1}\right) B_1 \tag{1.1}$$

הנחתנו היא, כי בתנאי שיווי משקל יהיה מחיר השוק של איגרת חוב צמודת דולר הנפדית בתום תקופה 1 בתשלום של $B_1$ ל"י שווה בדיוק ל- $V_1$. משמע, מחיר ההון הנומינלי למשקיעים באיגרות חוב בלתי צמודות שווה למחיר ההון למשקיעים באיגרות חוב צמודות דולר. אין אנו מביאים בחשבון אפשרות של הבדלים בפרמיית הסיכון העשויים להשתקף במחיר ההון.

עבור איגרת חוב הנפדית בתום שנתיים $(t=2)$ נקבל:

$$V_2 = \frac{(1+g_1)}{(1+k_1)} B_1 + \frac{(1+g_1) B_2}{(1+k_1)(1+k_2)} + \frac{(1+g_1) B_2 \cdot g_2}{(1+k_1)(1+k_2)}$$

כאשר $(1+g_1) B_2 \cdot g_2$ הוא תוחלת הפרשי ההצמדה בתקופה 2. מכאן נקבל:

$$V_2 = \left(\frac{1+g_1}{1+k_1}\right) B_1 + \left(\frac{1+g_1}{1+k_1}\right)\left(\frac{1+g_2}{1+k_2}\right) B_2 \tag{1.2}$$

ועבור איגרת חוב הנמשכת ל- $n$ שנים נקבל באופן כללי:

$$V_n = \left(\frac{1+g_1}{1+k_1}\right) B_1 + \cdots + \prod_{t=1}^{n}\left(\frac{1+g_t}{1+k_t}\right) B_n \tag{1.n}$$

הוקטור $k \equiv k_1, k_2, \ldots, k_n$ הוא וקטור שיעורי התשואה העתידיים הנומינליים לכל תקופה 1, 2, ......, $n$. ניתן לחלץ אותם מתוך עקום התשואה של איגרות חוב בלתי צמודות בדרך רקורסיבית. יהיה וקטור שיעורי התשואה הנומינליים לפדיון: $K=K_1, K_2, \ldots, K_n$. שיעורי התשואה העתידיים יחולצו כדלקמן:

$$1+k_1 = 1+K_1 \tag{2.1}$$

$$1+k_2 = \frac{1+K_2}{1+K_1} \tag{2.2}$$

$$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$$

$$1+k_n = \frac{1+K_n}{1+K_{n-1}} \tag{2.n}$$

מחירי השוק של איגרות החוב צמודות הדולר $(V_n \ldots\ldots V_2, V_1)$ נתונים. אילו אפשר היה לזהות את עקום התשואה הנומינלי (מתוך איגרות חוב בלתי צמודות), כי אז אפשר היה לחלץ את $g_1$ ממשוואה (1.1), ועל־ידי הצבתו במשוואה (1.2) לחלץ את $g_2$, וכן הלאה. בדרך זו היתה תוחלת הפיחות לכל שנה $(g_n \ldots\ldots g_2, g_1)$ מחולצת באופן רקורסיבי מתוך מערכת המשוואות (1.1), (1.2), ...... $(1.n)$ לעיל.

באופן דומה אפשר היה גם לחלץ את תוחלת הציפיות לעליית המחירים.

יהיו:

$r_t$ = שיעור התשואה העתידי הריאלי. הוקטור $r \equiv r_1, r_2, \ldots, r_n$ נגזר מתוך עקום התשואה הריאלי של איגרות חוב צמודות מדד בדרך רקורסיבית בדומה לחילוץ של $k_t$.

$q_t$ = תוחלת שיעור עליית המחירים בשנה $t$.

$W_t$ = תוחלת הערך הנוכחי של התשלומים הצפויים לנושא איגרת חוב צמודת מדד הנפדית תוך $t$ שנים.

עבור $t=1$ נקבל שוב:

$$W_1 = \frac{B_1}{1+k_1} + \frac{q_1 B_1}{1+k_1}$$

כלומר:

$$W_1 = \left(\frac{1+q_1}{1+k_1}\right) B_1$$

אולם לפי הגדרת $r_1$ מתקיים

$$W_1 = \frac{B_1}{1+r_1}$$

משמע:

$$\frac{1}{1+r_1} = \frac{1+q_1}{1+k_1}$$

ולכן תוחלת הציפיות לעליית מחירים בשנה 1 היא:

$$1 + q_1 = \frac{1+k_1}{1+r_1} \tag{3.1}$$

עבור $t=2$ נקבל כמובן

$$(1+q_1)(1+q_2) = \left(\frac{(1+k_1)}{(1+r_1)}\right)\left(\frac{(1+k_2)}{(1+r_2)}\right) \tag{3.2}$$

ובאופן כללי

$$\prod_{t=1}^{n} (1+q_t) = \prod_{t=1}^{n} \left(\frac{1+k_t}{1+r_t}\right) \tag{3.n}$$

ומתוך הנתונים על $k_t$ (הנגזרים מעקום התשואה של איגרות חוב בלתי צמודות) ועל $r_t$ (הנגזרים מעקום התשואה הריאלי) מתקבלות בדרך רקורסיבית הציפיות לעליית מחירים $q_t$.

מדברים אלה מסתבר, שכאשר נסחרות בשוק איגרות חוב בלתי צמודות בצידן של איגרות חוב צמודות למדד וצמודות לדולר אפשר לחלץ מתוכן את תוחלת הציפיות של המשקיעים הן לעליית מחירים והן לפיחות.

ניתוח כזה אין באפשרותנו לערוך בישראל במלואו, משום שאין קיים שוק מפותח לאיגרות חוב בלתי צמודות.[3] לפיכך לא נוכל אלא לקבל את התוחלת של הפיחות **יחסית** לעליית המחירים, וזאת מתוך שימוש בנתוני המחירים והתשואות לפדיון של איגרות חוב צמודות דולר וצמודות מדד.[4]

---

[3] איגרות חוב בלתי צמודות היו נפוצות בשנות ה־1940, אך עם האינפלציה שלאחר קום המדינה נפסקה הנפקתן. כיום קיים מספר קטן של איגרות חוב כאלה, בעיקר משרידי שנות הארבעים, כשסך ערכן הריאלי קטן ביותר. למרות שפורמלית אפשרי המסחר בהן, אין קיים בפועל מסחר ממשי ולכן אין משמעות לשיעורי התשואה לפדיון שלהן.

[4] מאחר והמשוואות הבאות משמשות בסיס להצגת הנתונים האמפיריים, נקפיד לציין מכאן ואילך את תקופת התצפית — $s$, בהתאם להגדרתה בפרק 1.

בתקופת תצפית $s$, עבור $t=1$ נציב במקום $1+k_{s1}$ במשוואה (1.1) את משוואה (3.1) ונקבל:

$$V_{s1} = \left(\frac{1+g_{s1}}{1+q_{s1}}\right)\cdot\left(\frac{B_{s1}}{(1+r_{s1})}\right) \tag{4.1}$$

עבור $t=2$ נציב במקום $1+k_{s1}$ ו־ $1+k_{s2}$ במשוואה (1.2) את משוואות (3.1) ו־(3.2) בהתאמה, ונקבל:

$$V_{s2} = \left(\frac{1+g_{s1}}{1+q_{s1}}\right)\frac{B_{s1}}{(1+r_{s1})} + \left(\frac{1+g_{s1}}{1+q_{s1}}\right)\left(\frac{1+g_{s2}}{1+q_{s2}}\right)\frac{B_{s2}}{(1+r_{s1})(1+r_{s2})} \tag{4.2}$$

ובאופן כללי, עבור $t=n$ נציב במקום הוקטור $1+k_{s1}, 1+k_{s2}, \ldots, 1+k_{sn}$ במשוואה $(1.n)$ את סדרת המשוואות(3.1), (3.2), ..... $(3.n)$ בהתאמה ונקבל:

$$V_{sn} = \left(\frac{1+g_{s1}}{1+q_{s1}}\right)\frac{B_{s1}}{(1+r_{s1})} + \cdots + \prod_{t=1}^{n}\left(\frac{1+g_{st}}{1+g_{st}}\right)\frac{B_{sn}}{(1+r_{st})} \tag{4.n}$$

מתוך משוואה (4.1) נחלץ את $\left(\frac{1+g_{s1}}{1+q_{s1}}\right)$ ועל־ידי הצבתו במשוואה (4.2) נחלץ את $\left(\frac{1+g_{s2}}{1+q_{s2}}\right)$, וכן הלאה באופן רקורסיבי עד $\left(\frac{1+g_{sn}}{1+q_{sn}}\right)$.

עתה נגדיר את $z_{st}$: $z_{st} = \frac{1+g_{st}}{1+q_{st}} - 1$

בתקופת התצפית $s$, מבטא $z_{st}$ את תוחלת הפיחות **יחסית** לתוחלת עליית המחירים בעוד $t$ תקופות. זוהי אם כן **תוחלת שיעור הפיחות הריאלי**.

# נספח ב'

## לוח נ'-1

### שיעורי תשואה לפדיון באיגרות הוב צמודות מדד, 1958 עד 1967

(אחוזים)

| תאריך | ממוצע | שנים לפדיון 2–0 | 4–2 | 6–4 | 8–6 | 10–8 | 15–10 | 20–15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.58 | 5.72 | — | — | — | 5.91 | — | 5.52 | — |
| 2.58 | 5.87 | — | — | — | 5.97 | — | 5.77 | — |
| 3.58 | 6.10 | — | — | — | 6.18 | — | 6.02 | — |
| 4.58 | 6.08 | — | — | — | 6.31 | — | 5.86 | — |
| 5.58 | 5.64 | — | — | — | 5.83 | — | 5.46 | — |
| 6.58 | 5.20 | — | — | — | 5.36 | 5.13 | 5.06 | — |
| 7.58 | 4.50 | — | — | — | 4.58 | 4.32 | 4.48 | — |
| 8.58 | 5.25 | — | — | 5.02 | 6.20 | 4.99 | 4.85 | — |
| 9.58 | 5.17 | — | — | 5.26 | 5.38 | 5.28 | 5.06 | — |
| 10.58 | 6.09 | — | — | 6.79 | 6.42 | 6.16 | 5.60 | — |
| 11.58 | 6.31 | — | — | 7.17 | 7.02 | 6.38 | 5.70 | — |
| 12.58 | 5.55 | — | — | 6.58 | 6.10 | 5.54 | 4.49 | — |
| 1.59 | 5.76 | — | — | 6.96 | 6.57 | 5.67 | 4.50 | — |
| 2.59 | 6.06 | — | — | 6.86 | 6.75 | 6.12 | 5.24 | — |
| 3.59 | 6.24 | — | — | 6.81 | 6.97 | 6.34 | 5.41 | — |
| 4.59 | 6.27 | — | — | 7.06 | 6.96 | 6.36 | 5.41 | — |
| 5.59 | 5.71 | — | — | 6.26 | 6.26 | 5.87 | 4.97 | — |
| 6.59 | 7.17 | — | — | 8.63 | 8.13 | 7.20 | 6.31 | — |
| 7.59 | 6.00 | — | — | 6.96 | 6.58 | 6.03 | 5.16 | — |
| 8.59 | 6.07 | — | — | 6.57 | 6.99 | 6.10 | 5.05 | — |
| 9.59 | 5.64 | — | — | 6.53 | — | 5.83 | 4.19 | — |
| 10.59 | 6.40 | — | — | 7.30 | — | 6.42 | 4.99 | — |
| 11.59 | 6.80 | — | — | 7.61 | — | 6.61 | 5.67 | — |
| 12.59 | 6.39 | — | — | 7.31 | — | 6.04 | — | — |
| 1.60 | 6.06 | — | — | 6.50 | — | 5.89 | — | — |
| 2.60 | 6.03 | — | — | 6.62 | — | 5.80 | — | — |
| 3.60 | 6.62 | — | — | 7.85 | — | 6.16 | — | — |
| 4.60 | 6.58 | — | — | 7.23 | — | 6.34 | — | — |
| 5.60 | 6.27 | — | — | 6.82 | — | 6.06 | — | — |
| 6.60 | 6.92 | — | — | 8.10 | 8.22 | 6.39 | — | — |
| 7.60 | 6.05 | — | — | 6.15 | 6.52 | 5.94 | — | — |
| 8.60 | 6.34 | — | 6.44 | 6.53 | 6.66 | 6.12 | — | — |
| 9.60 | 6.27 | — | 6.33 | 6.61 | 6.40 | 6.16 | — | — |
| 10.60 | 7.16 | — | 8.02 | 8.01 | 7.14 | 6.73 | — | — |
| 11.60 | 7.08 | — | 8.25 | 7.84 | 7.36 | 6.53 | — | — |
| 12.60 | 6.44 | — | 7.72 | 6.84 | 6.48 | 5.88 | — | — |
| 1.61 | 6.01 | — | 6.54 | 6.15 | 6.14 | 5.69 | — | — |
| 2.61 | 6.80 | — | 7.37 | 7.68 | 6.67 | 6.34 | — | — |
| 3.61 | 6.49 | — | 7.28 | 7.58 | 6.58 | 5.64 | — | — |

לוח נ׳-1

## שיעורי תשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד, 1958 עד 1967 (המשך)

(אחוזים)

| תאריך | ממוצע | שנים לפדיון | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2–0 | 4–2 | 6–4 | 8–6 | 10–8 | 15–10 | 20–15 |
| 4.61 | 7.33 | — | 8.29 | 9.00 | 7.42 | 6.18 | — | — |
| 5.61 | 6.69 | — | 7.63 | 7.91 | 6.47 | 6.06 | — | — |
| 6.61 | 7.26 | — | 9.31 | 7.30 | 7.01 | 6.69 | — | — |
| 7.61 | 6.37 | — | 6.70 | 7.07 | 6.16 | 6.27 | — | — |
| 8.61 | 5.95 | — | 6.49 | 7.14 | 6.03 | 5.05 | — | — |
| 9.61 | 5.61 | — | 5.88 | 6.24 | 5.56 | 5.15 | — | — |
| 10.61 | 6.24 | — | 6.36 | 4.49 | 6.45 | 5.40 | — | — |
| 11.61 | 5.40 | — | 5.39 | — | 5.38 | 5.62 | 5.34 | — |
| 12.61 | 4.75 | — | 4.40 | — | 4.94 | — | 4.53 | — |
| 1.62 | 5.45 | — | 6.08 | — | 5.41 | — | 5.03 | — |
| 2.62 | 4.09 | — | 3.89 | — | 4.16 | — | 4.10 | — |
| 3.62 | 3.52 | — | 3.14 | — | 3.45 | — | 3.94 | — |
| 4.62 | 3.86 | — | 3.32 | — | 3.96 | — | 4.02 | — |
| 5.62 | 4.06 | — | 4.28 | 4.49 | 3.57 | — | 4.45 | — |
| 6.62 | 3.69 | — | 3.37 | 2.99 | 3.71 | — | 4.10 | — |
| 7.62 | 3.49 | — | 2.89 | 4.39 | 3.20 | 4.17 | 3.58 | — |
| 8.62 | 4.13 | 3.64 | 3.73 | 4.33 | 3.97 | 4.26 | 4.33 | — |
| 9.62 | 4.81 | 5.35 | 5.09 | 5.30 | 4.47 | 4.79 | 4.63 | — |
| 10.62 | 5.23 | 5.53 | 4.73 | 5.60 | 5.07 | 5.52 | 5.16 | — |
| 11.62 | 4.93 | 6.58 | 5.69 | 4.40 | 4.89 | 5.52 | 4.86 | — |
| 12.62 | 5.04 | 6.14 | 5.73 | 5.09 | 4.63 | 4.75 | 4.89 | — |
| 1.63 | 5.22 | 6.56 | 5.57 | 5.38 | 4.64 | 4.94 | 5.12 | — |
| 2.63 | 5.15 | 6.68 | 5.51 | 5.13 | 4.77 | 5.16 | 5.01 | — |
| 3.63 | 5.43 | 7.01 | 5.26 | 5.46 | 5.19 | 5.42 | 5.27 | — |
| 4.63 | 5.61 | 7.22 | 6.10 | 5.45 | 5.32 | 5.60 | 5.31 | — |
| 5.63 | 6.93 | 12.88 | 7.51 | 6.85 | 6.34 | 6.30 | 5.88 | — |
| 6.63 | 7.08 | 12.12 | 7.09 | 7.39 | 7.08 | 6.38 | 5.88 | — |
| 7.63 | 6.35 | 6.60 | 6.17 | 6.96 | 6.42 | 5.86 | 5.83 | — |
| 8.63 | 6.30 | 5.33 | 6.31 | 7.06 | 6.51 | 6.22 | 5.56 | — |
| 9.63 | 5.65 | 4.80 | 5.50 | 5.97 | 6.31 | 5.72 | 5.33 | — |
| 10.63 | 5.56 | 5.27 | 5.88 | 6.04 | 4.85 | 5.35 | 5.13 | — |
| 11.63 | 5.13 | 4.71 | 5.42 | 5.23 | 5.82 | 4.96 | 4.81 | — |
| 12.63 | 4.78 | 6.10 | 5.13 | 4.16 | 6.43 | 4.64 | 4.73 | — |
| 1.64 | 5.24 | — | 5.48 | 4.72 | 6.43 | 4.81 | 4.96 | 5.05 |
| 2.64 | 5.24 | — | 5.51 | 4.71 | 6.60 | 4.67 | 4.94 | 4.97 |
| 3.64 | 4.84 | — | 4.99 | 4.83 | 5.54 | 4.13 | 4.70 | 4.83 |
| 4.64 | 4.64 | — | 5.06 | 4.19 | 5.04 | 3.98 | 4.26 | 4.70 |
| 5.64 | 4.07 | — | 4.41 | 2.68 | 4.57 | 3.35 | 4.31 | 4.14 |
| 6.64 | 4.66 | — | 4.44 | 5.14 | 5.35 | 4.03 | 4.76 | 4.75 |
| 7.64 | 3.96 | — | 3.84 | 3.70 | 4.25 | 3.54 | 4.29 | 4.24 |
| 8.64 | 4.34 | — | 4.34 | 4.90 | 3.83 | 3.78 | 4.39 | — |
| 9.64 | 4.10 | — | 4.14 | 4.52 | 3.30 | 3.57 | 4.22 | — |

## לוח ג׳-1

## שיעורי תשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות מדד, 1958 עד 1967 (המשך)

(אחוזים)

| תאריך | ממוצע | שנים לפדיון 2–0 | 4–2 | 6–4 | 8–6 | 10–8 | 15–10 | 20–15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.64 | 4.82 | — | 5.11 | 5.29 | 3.99 | 4.32 | 4.57 | 4.22 |
| 11.64 | 4.48 | — | 4.67 | 4.78 | 4.27 | 4.31 | 4.21 | 4.17 |
| 12.64 | 4.46 | — | 4.66 | 5.21 | 4.12 | 4.00 | 4.28 | 4.21 |
| 1.65 | 3.53 | — | 3.47 | 3.70 | 3.77 | 3.63 | 3.85 | 3.01 |
| 2.65 | 3.94 | — | 3.64 | 4.42 | 4.46 | 4.34 | 4.16 | 4.06 |
| 3.65 | 4.30 | — | 4.19 | 5.06 | 4.37 | 4.27 | 4.28 | 4.33 |
| 4.65 | 4.73 | 3.93 | 4.94 | 5.75 | 4.38 | 4.54 | 4.41 | 4.65 |
| 5.65 | 4.89 | 4.96 | 5.27 | 5.34 | 4.50 | 4.41 | 4.42 | 4.72 |
| 6.65 | 4.84 | 3.99 | 5.22 | 5.48 | 4.67 | 4.80 | 4.53 | 4.80 |
| 7.65 | 4.56 | 4.48 | 4.73 | 4.54 | 4.45 | 4.20 | 4.39 | 4.69 |
| 8.65 | 3.92 | 3.53 | 3.89 | 4.35 | 3.73 | 3.73 | 3.94 | 4.39 |
| 9.65 | 4.11 | 3.91 | 4.36 | 4.41 | 4.13 | 3.67 | 4.08 | 4.40 |
| 10.65 | 3.74 | 3.19 | 3.75 | 4.55 | 3.65 | 3.58 | 4.07 | 4.26 |
| 11.65 | 3.62 | 3.17 | 3.14 | 5.09 | 3.65 | 2.84 | 4.12 | 4.14 |
| 12.65 | 3.58 | 3.34 | 2.60 | 5.03 | 2.94 | 3.65 | 4.09 | 3.98 |
| 1.66 | 3.64 | 3.49 | 3.69 | 4.37 | 2.39 | 3.34 | 4.05 | 4.08 |
| 2.66 | 4.33 | 4.26 | 4.71 | 4.80 | 3.75 | 4.27 | 4.41 | 4.20 |
| 3.66 | 4.21 | 3.99 | 4.42 | 4.67 | 3.73 | 4.42 | 4.40 | 4.32 |
| 4.66 | 4.48 | 4.24 | 4.78 | 5.14 | 4.08 | 4.48 | 4.67 | 4.50 |
| 5.66 | 4.65 | 4.55 | 4.29 | 5.33 | 3.93 | 4.99 | 4.87 | 4.49 |
| 6.66 | 4.94 | 4.94 | — | 5.01 | 4.03 | 4.72 | 4.89 | 4.55 |
| 7.66 | 5.12 | 5.63 | 5.86 | 4.82 | 4.06 | 4.86 | 4.79 | 4.26 |
| 8.66 | 4.80 | 5.24 | 4.91 | 4.37 | 4.07 | 4.38 | 4.62 | 4.42 |
| 9.66 | 6.10 | 7.76 | 6.44 | 5.02 | 4.82 | 4.80 | 4.81 | 4.66 |
| 10.66 | 5.17 | 5.50 | 5.98 | 4.84 | 4.98 | 4.74 | 4.80 | 4.69 |
| 11.66 | 3.94 | 3.00 | 5.02 | 4.18 | 4.13 | 4.29 | 4.67 | 4.52 |
| 12.66 | 4.34 | 3.88 | 6.38 | 4.60 | 4.41 | 4.63 | 4.67 | 4.67 |
| 1.67 | 4.86 | 5.13 | 4.23 | 4.73 | 4.61 | 4.68 | 4.65 | 4.45 |
| 2.67 | 3.60 | 2.68 | 3.77 | 4.29 | 4.18 | 4.38 | 4.48 | 4.36 |
| 3.67 | 4.21 | 3.87 | 3.99 | 4.81 | 4.41 | 4.63 | 4.54 | 4.42 |
| 4.67 | 7.13 | 10.08 | 5.43 | 5.70 | 4.99 | 5.11 | 4.82 | 4.47 |
| 5.67 | 10.45 | 18.58 | 6.64 | 6.27 | 5.75 | 5.39 | 5.14 | 4.88 |
| 6.67 | 10.69 | 21.44 | 5.87 | 5.50 | 5.47 | 5.30 | 5.07 | 4.92 |
| 7.67 | 7.27 | 12.24 | 5.01 | 4.58 | 4.55 | 4.83 | 4.82 | 4.78 |
| 8.67 | 4.60 | 5.14 | 4.24 | 3.87 | 4.28 | 4.89 | 4.58 | 4.46 |
| 9.67 | 4.95 | 6.01 | 3.99 | 4.94 | 4.83 | 4.87 | 4.76 | 4.52 |
| 10.67 | 5.70 | 8.53 | 4.66 | 5.60 | 4.94 | 5.05 | 4.91 | 4.82 |
| 11.67 | 5.58 | 9.48 | 5.13 | 4.64 | 4.86 | 5.13 | 5.06 | — |
| 12.67 | 5.32 | 8.08 | 5.65 | 4.64 | 5.23 | 4.43 | 4.84 | — |

## לוח נ׳-2

## שיעור תשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר, 1958 עד 1967

(אחוזים)

| תאריך | ממוצע | שנים לפדיון | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2–0 | 4–2 | 6–4 | 8–6 | 10–8 | 15–10 | 20–15 | 50–20 |
| 1.58 | 6.15 | — | — | — | 4.11 | — | 5.33 | — | 9.22 |
| 2.58 | 6.06 | — | — | — | 6.77 | — | 5.20 | — | 9.29 |
| 3.58 | 6.27 | — | — | — | 0.23 | — | 5.18 | — | 9.60 |
| 4.58 | 6.28 | — | — | — | 0.91 | — | 5.28 | — | 9.43 |
| 5.58 | 5.82 | — | — | — | 1.18 | — | 4.88 | — | 9.54 |
| 6.58 | 5.21 | — | — | — | 1.69 | — | 4.53 | — | 9.13 |
| 7.58 | 5.08 | — | — | — | 3.97 | 4.50 | 4.41 | — | 9.32 |
| 8.58 | 4.90 | — | — | — | 0.81 | 4.31 | 4.21 | — | 8.62 |
| 9.58 | 4.95 | — | — | — | 0.00 | 4.14 | 4.33 | — | 8.05 |
| 10.58 | 4.40 | — | — | — | 1.78 | 3.69 | 3.90 | — | 7.46 |
| 11.58 | 4.71 | — | — | — | 1.26 | 4.47 | 4.24 | — | 7.27 |
| 12.58 | 4.28 | — | — | — | 6.08 | 3.61 | 4.29 | — | 6.88 |
| 1.59 | 4.11 | — | — | — | 3.27 | 3.78 | 4.14 | — | 6.16 |
| 2.59 | 4.37 | — | — | — | 12.01 | 4.18 | 4.37 | — | 6.19 |
| 3.59 | 4.61 | — | — | — | 4.57 | 4.26 | 4.59 | — | 6.48 |
| 4.59 | 4.65 | — | — | — | 4.53 | 4.42 | 4.50 | — | 6.55 |
| 5.59 | 4.59 | — | — | — | 4.68 | 4.25 | 4.51 | — | 6.42 |
| 6.59 | 4.61 | — | — | — | 4.90 | 4.27 | 4.46 | — | 6.62 |
| 7.59 | 4.11 | — | — | 3.62 | 3.88 | 3.75 | 4.14 | — | 6.44 |
| 8.59 | 3.46 | — | — | 2.85 | 3.05 | 3.24 | 3.43 | — | 5.98 |
| 9.59 | 3.57 | — | — | 2.77 | 2.22 | 3.25 | 3.63 | — | 5.77 |
| 10.59 | 3.32 | — | — | 2.25 | 2.22 | 3.16 | 3.38 | — | 5.81 |
| 11.59 | 4.09 | — | — | 3.79 | — | 3.94 | 4.10 | — | 5.88 |
| 12.59 | 3.52 | — | — | 2.52 | — | 3.45 | 3.59 | — | 5.76 |
| 1.60 | 4.38 | — | — | 4.13 | — | 4.35 | 4.29 | — | 5.96 |
| 2.60 | 4.90 | — | — | 5.01 | — | 5.00 | 4.60 | — | 6.15 |
| 3.60 | 5.07 | — | — | 5.29 | — | 5.08 | 4.85 | — | 6.34 |
| 4.60 | 4.70 | — | — | 4.29 | — | 4.66 | 4.65 | — | 6.42 |
| 5.60 | 4.83 | — | — | 4.77 | 4.59 | 4.87 | 4.65 | — | 6.15 |
| 6.60 | 4.87 | — | — | 4.98 | 4.64 | 4.93 | 4.65 | — | 6.17 |
| 7.60 | 5.07 | — | — | 4.70 | 4.80 | 5.25 | 4.90 | — | 6.24 |
| 8.60 | 5.34 | — | — | 5.13 | 5.12 | 5.41 | 5.22 | — | 6.33 |
| 9.60 | 5.23 | — | — | 4.68 | 5.16 | 5.18 | 5.23 | — | 6.36 |
| 10.60 | 5.39 | — | — | 5.08 | 5.16 | 5.59 | 5.24 | — | 5.77 |
| 11.60 | 5.58 | — | — | 4.64 | 5.43 | 5.80 | 5.52 | — | — |
| 12.60 | 4.96 | — | — | 4.29 | 4.60 | 5.23 | 4.99 | — | 5.77 |
| 1.61 | 5.42 | — | — | 4.98 | 5.22 | 5.70 | 5.36 | — | 5.27 |
| 2.61 | 5.48 | — | — | 5.88 | 4.90 | 5.62 | 5.69 | — | 5.40 |
| 3.61 | 4.07 | — | — | 2.63 | 3.83 | 4.34 | 4.24 | — | 4.86 |
| 4.61 | 4.42 | — | — | 3.80 | 4.11 | 4.62 | 4.49 | — | 4.88 |
| 5.61 | 3.87 | — | — | 2.66 | 3.46 | 4.09 | 4.26 | — | 5.21 |
| 6.61 | 3.39 | — | — | 1.65 | 2.91 | 3.63 | 4.08 | — | 5.29 |

## לוח ג׳-2

## שיעור תשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר, 1958 עד 1967 (המשך)

(אחוזים)

| תאריך | ממוצע | שנים לפדיון 2–0 | 4–2 | 6–4 | 8–6 | 10–8 | 15–10 | 20–15 | 50–20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.61 | 3.53 | — | 0.83 | 1.33 | 2.98 | 3.89 | 4.46 | — | 5.33 |
| 8.61 | 3.81 | — | 1.46 | 1.83 | 3.65 | 4.08 | 4.40 | — | 5.38 |
| 9.61 | 3.75 | — | 1.72 | 2.29 | 3.55 | 3.97 | 4.13 | — | 5.71 |
| 10.61 | 4.30 | — | 2.87 | 2.87 | 4.13 | 4.37 | 4.93 | — | 5.79 |
| 11.61 | 4.01 | — | 2.03 | — | 3.56 | 4.36 | 4.78 | — | 5.69 |
| 12.61 | 3.27 | — | -0.35 | — | 2.94 | 3.74 | 4.37 | — | 5.68 |
| 1.62 | 4.32 | — | 2.10 | — | 4.13 | 4.50 | 4.91 | — | 5.80 |
| 2.62 | 9.94 | — | 9.66 | — | 10.30 | 9.90 | 9.74 | — | 8.46 |
| 3.62 | 9.39 | — | 8.65 | — | 9.95 | 9.28 | 9.01 | — | 8.43 |
| 4.62 | 8.63 | — | 9.05 | — | 9.00 | 8.46 | 8.21 | — | 8.14 |
| 5.62 | 8.49 | — | 8.63 | 8.86 | 8.85 | 8.37 | 8.06 | — | 8.15 |
| 6.62 | 7.96 | — | 8.74 | 8.63 | 8.33 | 7.64 | 7.39 | — | 8.29 |
| 7.62 | 7.23 | — | 7.62 | 7.32 | 7.42 | 7.18 | 6.64 | — | 8.09 |
| 8.62 | 7.06 | — | 7.53 | 7.19 | 7.32 | 7.01 | 6.27 | — | 7.49 |
| 9.62 | 6.92 | — | 6.73 | 7.15 | 7.30 | 6.82 | 6.21 | — | 7.46 |
| 10.62 | 6.95 | — | 7.65 | 6.94 | 7.02 | 6.92 | 6.52 | — | 7.22 |
| 11.62 | 6.79 | — | 7.89 | 6.69 | 6.73 | 6.81 | 6.39 | — | 7.31 |
| 12.62 | 6.84 | — | 8.08 | 6.26 | 6.85 | 7.24 | 6.08 | — | 3.37 |
| 1.63 | 6.45 | — | 7.38 | 6.29 | 6.72 | 6.28 | 5.79 | — | 7.34 |
| 2.63 | 6.62 | — | 8.15 | 6.59 | 6.65 | 6.48 | 5.76 | — | 7.45 |
| 3.63 | 6.96 | — | 8.64 | 7.13 | 6.98 | 6.74 | 5.93 | — | 7.76 |
| 4.63 | 7.02 | — | 7.59 | 7.28 | 7.09 | 6.57 | 6.43 | — | 7.84 |
| 5.63 | 7.26 | — | 7.77 | 7.60 | 7.43 | 6.87 | 6.42 | — | 7.43 |
| 6.63 | 7.78 | — | 7.99 | 7.88 | 8.21 | 7.36 | 6.88 | — | 7.39 |
| 7.63 | 7.71 | 7.76 | 8.40 | 8.19 | 7.79 | 7.39 | 6.99 | — | 7.50 |
| 8.63 | 7.91 | 7.67 | 8.46 | 8.31 | 7.97 | 7.81 | 6.89 | — | 7.62 |
| 9.63 | 8.35 | 7.77 | 9.36 | 9.05 | 8.35 | 8.09 | 7.16 | — | 7.68 |
| 10.63 | 7.87 | 8.51 | 6.60 | 8.28 | 8.02 | 7.45 | 7.26 | — | 7.52 |
| 11.63 | 7.82 | 8.42 | — | 8.24 | 7.74 | 7.41 | 7.08 | — | 7.54 |
| 12.63 | 7.06 | 7.12 | — | 7.20 | 7.17 | 6.97 | 6.24 | — | 7.44 |
| 1.64 | 6.95 | — | — | 7.34 | 6.74 | 6.68 | 6.45 | 7.00 | 7.44 |
| 2.64 | 6.43 | — | — | 6.76 | 6.26 | 6.22 | 5.72 | 7.01 | 7.48 |
| 3.64 | 6.25 | — | — | 6.65 | 6.15 | 6.83 | 5.66 | 6.99 | 6.80 |
| 4.64 | 5.97 | — | — | 6.23 | 5.96 | 5.62 | 5.42 | 6.92 | 6.88 |
| 5.64 | 5.35 | — | 5.25 | 5.43 | 5.43 | 5.16 | 4.97 | 6.22 | 6.12 |
| 6.64 | 5.55 | — | 5.74 | 5.86 | 5.54 | 5.14 | 5.00 | 6.36 | 6.25 |
| 7.64 | 5.23 | — | 5.34 | 5.68 | 5.03 | 4.69 | 4.66 | 6.36 | 6.24 |
| 8.64 | 4.99 | — | 5.16 | 5.21 | 4.75 | 4.62 | 4.51 | 6.30 | 6.42 |
| 9.64 | 4.94 | — | 5.65 | 4.91 | 4.82 | 4.62 | 4.48 | 6.31 | 6.25 |
| 10.64 | 4.14 | — | 4.26 | 3.80 | 4.11 | 4.28 | 4.14 | 5.56 | 5.99 |
| 11.64 | 3.42 | — | 3.40 | 3.01 | 3.69 | 3.36 | 3.44 | 5.21 | 5.43 |
| 12.64 | 3.45 | — | 2.81 | 3.35 | 3.56 | 3.74 | 3.49 | 4.84 | 5.52 |

## לוח ג׳-2

## שיעור תשואה לפדיון באיגרות חוב צמודות דולר, 1958 עד 1967 (המשך)

(אחוזים)

| תאריך | ממוצע | שנים לפדיון | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2-0 | 4-2 | 6-4 | 8-6 | 10-8 | 15-10 | 20-15 | 50-20 |
| 1.65 | 3.12 | — | 2.83 | 3.04 | 3.16 | 3.21 | 2.84 | 4.48 | 5.11 |
| 2.65 | 3.77 | — | 3.75 | 3.76 | 3.87 | 3.66 | 3.11 | 4.85 | 5.24 |
| 3.65 | 4.30 | — | 4.76 | 4.23 | 4.22 | 3.91 | 3.54 | 5.22 | 5.45 |
| 4.65 | 4.45 | — | 4.72 | 4.48 | 4.49 | 4.06 | 3.70 | 5.24 | 5.51 |
| 5.65 | 4.16 | — | 4.08 | 4.21 | 4.06 | 4.01 | 3.82 | 5.48 | 5.58 |
| 6.65 | 3.75 | — | 3.51 | 3.58 | 3.92 | 3.84 | 3.42 | 5.42 | 5.64 |
| 7.65 | 3.47 | — | 3.11 | 3.38 | 3.82 | 3.40 | 3.05 | 5.01 | 5.58 |
| 8.65 | 3.31 | — | 3.10 | 3.18 | 3.57 | 3.05 | 2.64 | 4.40 | 5.23 |
| 9.65 | 2.76 | — | 2.16 | 2.77 | 3.17 | 2.80 | 3.46 | — | 5.00 |
| 10.65 | 2.21 | — | 1.31 | 2.30 | 2.72 | 2.56 | 3.39 | — | 4.89 |
| 11.65 | 3.25 | — | 2.47 | 3.65 | 3.81 | 3.17 | 3.97 | — | 5.18 |
| 12.65 | 3.23 | — | 2.61 | 3.55 | 3.68 | 3.37 | 5.00 | — | 5.00 |
| 1.66 | 3.46 | — | 3.03 | 3.82 | 3.60 | 3.40 | 5.06 | — | 5.08 |
| 2.66 | 3.19 | — | 2.74 | 3.29 | 3.59 | 3.10 | 4.95 | — | 5.09 |
| 3.66 | 3.94 | — | 3.71 | 4.16 | 3.94 | 3.63 | 5.56 | — | 5.66 |
| 4.66 | 4.71 | — | 4.78 | 4.73 | 4.50 | 4.26 | 6.22 | — | 5.90 |
| 5.66 | 4.58 | 4.38 | 4.46 | 4.71 | 4.43 | 4.34 | 6.25 | — | 5.99 |
| 6.66 | 5.13 | 5.84 | 5.32 | 4.77 | 4.94 | 4.72 | 6.25 | — | 6.42 |
| 7.66 | 4.97 | 5.66 | 5.30 | 4.70 | 4.54 | 4.31 | 6.23 | — | 6.60 |
| 8.66 | 4.56 | 5.07 | 4.55 | 4.46 | 4.26 | 4.05 | 6.14 | — | 6.55 |
| 9.66 | 4.55 | 4.44 | 4.42 | 4.63 | 4.40 | 4.14 | 6.58 | — | 6.67 |
| 10.66 | 4.51 | 4.52 | 4.32 | 4.53 | 4.37 | 4.24 | 6.71 | — | 6.85 |
| 11.66 | 4.01 | 4.14 | 3.40 | 4.27 | 4.11 | 4.01 | 6.78 | — | 6.75 |
| 12.66 | 3.11 | 2.33 | 2.26 | 3.56 | 3.64 | 3.49 | 6.88 | — | 6.81 |
| 1.67 | 3.16 | 2.35 | 2.73 | 3.25 | 3.65 | 3.36 | 6.77 | — | 6.94 |
| 2.67 | 3.30 | 2.75 | 2.55 | 3.74 | 3.83 | 3.40 | 6.64 | — | 7.12 |
| 3.67 | 2.25 | 1.01 | 1.53 | 2.94 | 3.08 | 2.89 | 6.06 | — | 7.01 |
| 4.67 | 2.01 | 0.85 | 1.38 | 2.72 | 2.84 | 1.93 | 6.02 | — | 6.73 |
| 5.67 | 0.77 | -2.92 | 0.69 | 2.22 | 2.74 | 2.36 | 5.47 | — | 6.67 |
| 6.67 | 1.76 | -0.59 | 1.58 | 2.89 | 3.14 | 3.09 | 5.95 | — | 6.77 |
| 7.67 | 2.17 | 0.57 | 1.83 | 2.82 | 3.06 | 2.91 | 5.86 | — | 7.04 |
| 8.67 | 3.49 | 2.99 | 3.54 | 3.84 | 3.69 | 2.56 | 5.69 | — | 7.29 |
| 9.67 | 4.59 | 4.65 | 4.74 | 4.16 | 4.05 | 3.84 | 6.24 | — | 7.50 |
| 10.67 | 5.15 | 5.55 | 5.00 | 4.65 | 4.48 | 4.67 | 6.42 | — | 7.93 |
| 11.67 | 6.37 | 7.42 | 5.72 | 5.99 | 5.03 | 4.75 | 6.67 | — | 8.23 |
| 12.67 | 3.68 | 3.26 | 3.50 | 3.98 | 3.72 | — | 5.73 | — | 7.32 |

## לוח נ׳-3

## מדד הציפיות לפיחות ריאלי, 1958 עד 1967

| תקופת התצפית | שנת התחזית 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.58 | — | — | — | — | — | — | — | -0.01 |
| 2.58 | — | — | — | — | — | — | — | 0 |
| 3.58 | — | — | — | — | — | — | — | -0.01 |
| 4.58 | — | — | — | — | — | — | — | 0 |
| 5.58 | — | — | — | — | — | — | — | 0 |
| 6.58 | — | — | — | — | — | — | 0 | -0.21 |
| 7.58 | — | — | — | — | — | — | 0.01 | -0.21 |
| 8.58 | — | — | — | — | — | — | 0.01 | -0.22 |
| 9.58 | — | — | — | — | — | — | 0.01 | — |
| 10.58 | — | — | — | — | — | — | 0.03 | 0 |
| 11.58 | — | — | — | — | — | — | 0.03 | -0.94 |
| 12.58 | — | — | — | — | — | — | 0.02 | -0.27 |
| 1.59 | — | — | — | — | — | — | 0.03 | — |
| 2.59 | — | — | — | — | — | — | 0.03 | — |
| 3.59 | — | — | — | — | — | — | 0.02 | — |
| 4.59 | — | — | — | — | — | — | 0.02 | — |
| 5.59 | — | — | — | — | — | — | 0.02 | — |
| 6.59 | — | — | — | — | — | — | 0.03 | — |
| 7.59 | — | — | — | — | — | 0.03 | -0.57 | — |
| 8.59 | — | — | — | — | — | 0.03 | -0.56 | — |
| 9.59 | — | — | — | — | — | 0.04 | — | — |
| 10.59 | — | — | — | — | — | 0.05 | -0.98 | — |
| 11.59 | — | — | — | — | — | 0.04 | -0.90 | — |
| 12.59 | — | — | — | — | — | 0.05 | -0.86 | — |
| 1.60 | — | — | — | — | — | 0.02 | — | -0.12 |
| 2.60 | — | — | — | — | — | 0.01 | — | — |
| 3.60 | — | — | — | — | — | 0.03 | — | — |
| 4.60 | — | — | — | — | — | 0.03 | — | 0.20 |
| 5.60 | — | — | — | — | — | 0.02 | — | -0.08 |
| 6.60 | — | — | — | — | — | 0.03 | — | -0.11 |
| 7.60 | — | — | — | — | 0.01 | -0.18 | — | 0.22 |
| 8.60 | — | — | — | — | 0.02 | -0.35 | — | 0.51 |
| 9.60 | — | — | — | — | 0.02 | — | — | 0.04 |
| 10.60 | — | — | — | — | 0.03 | -0.46 | — | 0.82 |
| 11.60 | — | — | — | — | 0.03 | -0.35 | — | 0.37 |
| 12.60 | — | — | — | — | 0.03 | -0.54 | — | 0.88 |
| 1.61 | — | — | — | — | 0.01 | — | -0.14 | 0.96 |
| 2.61 | — | — | — | — | 0.01 | — | — | 0.04 |
| 3.61 | — | — | — | — | 0.05 | — | — | -0.15 |
| 4.61 | — | — | — | — | 0.04 | — | 0.18 | 0.94 |
| 5.61 | — | — | — | — | 0.05 | — | -0.25 | 1.73 |
| 6.61 | — | — | — | 0.07 | -0.39 | — | 0.28 | -0.03 |
| 7.61 | — | — | — | 0.06 | -0.44 | — | 0.42 | -0.24 |
| 8.61 | — | — | — | 0.05 | -0.37 | — | 0.23 | 0.15 |

### לוח נ׳-3

## מדד הציפיות לפיחות ריאלי, 1958 עד 1967 (המשך)

| תקופת התצפית | שנת התחזית | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9.61 | — | — | — | 0.04 | -0.34 | — | 0.34 | -0.45 |
| 10.61 | — | — | — | 0.03 | -0.52 | — | 1.01 | -0.91 |
| 11.61 | — | — | — | 0.02 | -0.23 | — | 0.30 | -0.84 |
| 12.61 | — | — | — | 0.05 | -0.45 | — | 0.40 | -0.54 |
| 1.62 | — | — | — | 0.04 | — | -0.22 | 1.29 | -0.92 |
| 2.62 | — | — | — | -0.05 | — | — | -0.01 | 0.04 |
| 3.62 | — | — | — | -0.05 | — | — | -0.06 | 0.96 |
| 4.62 | — | — | — | -0.05 | — | 0.07 | 0.20 | -0.81 |
| 5.62 | — | — | — | -0.04 | — | -0.01 | 0.35 | -0.85 |
| 6.62 | — | — | — | -0.05 | — | 0.06 | -0.23 | 0.80 |
| 7.62 | — | — | -0.04 | 0.06 | — | -0.03 | 0.03 | -0.11 |
| 8.62 | — | — | -0.03 | 0.10 | — | -0.09 | 0.07 | 0.67 |
| 9.62 | — | — | -0.02 | 0.66 | — | -0.63 | 5.47 | -0.21 |
| 10.62 | — | — | -0.02 | 0.27 | — | -0.23 | 0.46 | -0.09 |
| 11.62 | — | — | -0.02 | 0.59 | — | -0.46 | 0.74 | 0.76 |
| 12.62 | — | — | -0.02 | 0.16 | — | -0.06 | -0.47 | 1.79 |
| 1.63 | — | — | -0.01 | — | 0.03 | -0.07 | -0.25 | 0.72 |
| 2.63 | — | — | -0.02 | — | — | 0.02 | -0.17 | 0.38 |
| 3.63 | — | — | -0.02 | — | — | 0.02 | -0.27 | 1.01 |
| 4.63 | — | — | -0.01 | — | -0.02 | -0.09 | 0.05 | 0.47 |
| 5.63 | — | — | 0.04 | — | -0.17 | 0.77 | -0.56 | 1.12 |
| 6.63 | — | 0.04 | -0.16 | — | 0.05 | -0.19 | 1.00 | -0.95 |
| 7.63 | — | -0.01 | -0.02 | — | 0 | -0.15 | 0.46 | -0.16 |
| 8.63 | — | -0.02 | 0.03 | — | -0.02 | -0.09 | 0.38 | -0.43 |
| 9.63 | — | -0.03 | -0.08 | — | 0.09 | -0.40 | 1.45 | -0.54 |
| 10.63 | — | -0.03 | 0.52 | — | -0.45 | 1.16 | 0.20 | -0.39 |
| 11.63 | — | -0.04 | 0.45 | — | -0.40 | 0.98 | 0.34 | -0.52 |
| 12.63 | — | -0.01 | 0.09 | — | -0.14 | 0.16 | 0.09 | -0.22 |
| 1.64 | — | — | — | -0.02 | 0.16 | -0.22 | 0.67 | -0.61 |
| 2.64 | — | — | — | -0.01 | -0.22 | 0.79 | -0.54 | 1.27 |
| 3.64 | — | — | — | — | -0.02 | 0.30 | -0.38 | 0.90 |
| 4.64 | — | — | — | -0.01 | -0.08 | 0.23 | -0.19 | -0.11 |
| 5.64 | — | — | — | -0.01 | -0.15 | 0.42 | -0.39 | 0.56 |
| 6.64 | — | — | — | -0.01 | 0.07 | -0.04 | 0.11 | 0.04 |
| 7.64 | — | — | — | -0.01 | -0.04 | 0.33 | -0.35 | 0.44 |
| 8.64 | — | — | — | -0.01 | 0.25 | -0.25 | 0.19 | -0.19 |
| 9.64 | — | — | — | -0.01 | 0.27 | -0.33 | 0.29 | -0.25 |
| 10.64 | — | — | — | 0.01 | 0.10 | -0.24 | 0.28 | -0.26 |
| 11.64 | — | — | — | 0.02 | -0.17 | 0.19 | -0.07 | 0.06 |
| 12.64 | — | — | — | 0.02 | -0.09 | -0.02 | 0.38 | -0.43 |
| 1.65 | — | — | 0.01 | -0.01 | 0.04 | -0.08 | 0.04 | 0.10 |
| 2.65 | — | — | -0.01 | -0.01 | 0.07 | -0.08 | -0.03 | 0.31 |
| 3.65 | — | — | — | -0.01 | 0.24 | -0.45 | 2.03 | -1.00 |
| 4.65 | — | — | -0.01 | 0.09 | -0.05 | 0.09 | -0.20 | 0.37 |

## לוח נ'-3

## מדד הציפיות לפיחות ריאלי, 1958 עד 1967 (המשך)

| שנת התחזית | | | | | | | | תקופת התצפית |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 0.37 | -0.37 | 0.45 | -0.17 | 0.06 | 0.01 | — | — | 5.65 |
| -0.41 | 1.09 | -0.44 | 0.23 | -0.04 | 0.01 | — | — | 6.65 |
| 0.62 | -0.32 | 0.20 | -0.06 | -0.01 | 0.01 | — | — | 7.65 |
| 0.35 | -0.09 | -0.03 | -0.08 | 0.09 | 0 | — | — | 8.65 |
| 0.85 | -0.39 | 0.26 | -0.08 | -0.02 | 0.02 | — | — | 9.65 |
| 1.98 | -0.51 | 0.18 | 0.01 | -0.07 | 0.02 | — | — | 10.65 |
| 0.11 | -0.22 | 0.31 | -0.14 | 0.02 | 0 | — | — | 11.65 |
| 0.17 | -0.29 | 0.15 | 0.07 | -0.07 | 0.01 | — | — | 12.65 |
| -0.43 | 0.41 | -0.20 | 0.21 | -0.11 | 0.01 | 0.01 | — | 1.66 |
| 0.39 | -0.07 | -0.06 | 0 | 0 | -0.01 | 0.02 | — | 2.66 |
| -0.16 | 0.57 | -0.23 | 0.01 | 0.14 | -0.12 | 0.02 | — | 3.66 |
| 0.90 | -0.24 | -0.15 | 0.22 | -0.05 | -0.01 | -0.01 | — | 4.66 |
| 1.04 | -0.40 | -0.06 | 0.23 | -0.06 | -0.01 | 0 | — | 5.66 |
| 0.94 | -0.16 | -0.49 | 0.89 | -0.22 | 0.03 | -0.01 | — | 6.66 |
| 0.28 | -0.05 | -0.03 | 0.02 | -0.03 | 0.03 | 0 | — | 7.66 |
| 0.04 | 0.20 | -0.11 | 0.04 | -0.01 | 0 | 0 | — | 8.66 |
| 0.80 | 0.03 | 0.19 | -0.01 | -0.03 | -0.01 | 0.02 | — | 9.66 |
| 0.12 | 0.02 | -0.01 | 0.03 | -0.04 | 0.02 | 0.01 | — | 10.66 |
| 0.19 | -0.06 | 0.07 | -0.06 | -0.02 | 0.05 | -0.01 | — | 11.66 |
| 0.18 | -0.03 | 0.08 | -0.10 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | — | 12.66 |
| 0.21 | -0.21 | 0.17 | -0.03 | -0.02 | -0.02 | 0.01 | 0.03 | 1.67 |
| 0.72 | -0.55 | 0.58 | 0.11 | -0.25 | 0.10 | 0.01 | 0 | 2.67 |
| 0.04 | -0.12 | 0.15 | 0.02 | -0.04 | -0.05 | 0.04 | — | 3.67 |
| 0.96 | -0.53 | 0.39 | 0.08 | -0.08 | -0.04 | 0 | 0.10 | 4.67 |
| 0.15 | 0.39 | 0.03 | -0.41 | 0.97 | -0.38 | 0.02 | 0.24 | 5.67 |
| -0.04 | -0.11 | 1.17 | -0.63 | 0.90 | -0.20 | -0.18 | 0.28 | 6.67 |
| -0.05 | -0.12 | 0.31 | -0.26 | 0.32 | -0.16 | -0.04 | 0.13 | 7.67 |
| 0.06 | -0.26 | 0.42 | -0.26 | 0.27 | -0.13 | 0.03 | 0.02 | 8.67 |
| -0.02 | -0.12 | 0.17 | -0.15 | 0.28 | -0.16 | 0.04 | 0.01 | 9.67 |
| -0.01 | 0.03 | 0.01 | -0.06 | 0.15 | -0.08 | -0.01 | 0.04 | 10.67 |