

מאמרים לדיון  
WORKING PAPERS

הקשר שבין מחזורי עסקים במשק לבין היקף  
האשראי הבנקאי ואיכותו על רקע הסכם  
באזל II - הניסיון הישראלי

דוד רוטנברג  
יואל הכט

מאמר לדיון 06.01



הפיקוח על הבנקים, יחידת המחקר  
BANKING SUPERVISION DEPARTMENT  
RESEARCH UNIT

בנק ישראל  
BANK OF ISRAEL

בנק ישראל  
יחידת המחקר  
הפיקוח על הבנקים

הקשר שבין מחזורי עסקים במשק לבין היקף  
האשראי הבנקאי ואיכותו על רקע הסכם  
באזל II; הניסיון הישראלי

דוד רוטנברג<sup>1</sup>

יואל הכט<sup>2</sup>

מרץ 2006  
מאמר לדין 06.01

---

<sup>1</sup> יחידת המחקר בפיקוח על הבנקים בבנק ישראל, ביה"ס למנהל עסקים האוניברסיטה העברית ירושלים וביה"ס לבנקאות ושוק ההון המכללה האקדמית נתניה.

<sup>2</sup> יחידת המחקר בפיקוח על הבנקים בבנק ישראל.

אנו מודים להילה מועלם, דוד מרזוק, צחי פדר, תמר מרקוביץ ואריה עליאש על עזרתם הרבה בתהליך איסוף הנתונים ועיבודם.

הדעות המובאות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדת בנק ישראל.

# הקשר שבין מחזורי העסקים במשק לבין היקף האשראי הבנקאי ואיכותו על רקע הסכם באזל II - הניסיון הישראלי

דוד רוטנברג ויואל הכט

## תמצית

בשנים הקרובות יוטמעו במערכת הבנקאות הישראלית עקרונות הסכם "באזל II" שנועדו לשפר את ניהול סיכון האשראי על ידי הבנקים ובכך לקשור קשר הדוק יותר בין סיכון האשראי להקצאת ההון בגינו. ההשערה בספרות המקצועית היא שעקרונות אלו הם גם פרו-מחזוריים. על רקע זאת אנו מנתחים במחקר זה את יחסי הגומלין שבין היקף האשראי הבנקאי, סיכון האשראי ומחזורי העסקים במשק הישראלי. מצאנו כי בתקופות של גאות במחזור העסקים היקף האשראי גדל אולם בתקופות שפל היקפו לא ירד כפי שצפוי, אלא אף עלה קלות. תופעה זו מצביעה על כך במערכת הבנקאות הישראלית התקיימה בתקופות שפל במחזור העסקים "קשיחות אשראי כלפי מטה". התופעה מפתיעה על רקע ממצא נוסף שעולה מהמחקר ומצביע על גידול בסיכון האשראי הבנקאי בתקופות של שפל. אנו מעריכים כי יישום עקרונות באזל II בבנקאות הישראלית צפויים להעצים את מחזור העסקים במשק ובמקביל לשנות את דפוסי ההתנהגות של הבנקים. הדבר יתבטא במיוחד בתקופות של שפל שבהן אנו צופים כי הבנקים יצמצמו את היקף האשראי בהתאם לעליה בסיכון האשראי שלהם באותה תקופה וזאת בניגוד להתנהלותם בעבר.

## The Relationship Between Business Cycles, Credit Outstanding and Credit risk, in Light of the New Basel Accord (Basel II) - The Israeli Case

David Ruthenberg and Yoel Hecht

### Abstract

In the upcoming years the Israeli banking system, like all other foreign banking systems, will adopt the principles of the new Basel Accord known as Basel II. The new accord is designed to, *inter alia*, improve the management of credit risk by banks and to tighten the linkage between credit risk and capital allocation.

The hypothesis in the literature is that those recommendations are procyclical in a sense that during recessions credit risk increases and the credit extended by banks will decrease and during an upswing in the business cycles credit risk diminishes and hence credit extended by banks will increase. In that context we analyze in this paper the relationship between credit outstanding, credit risk and business cycles in the Israeli economy.

We conclude that during economic booms, the amount of credit extended by banks increased de-facto, however, during downturns in the business cycles the amount of new credit extended by banks did not decrease, as expected, but ensued a moderate increases. This phenomenon shows that credit in the Israeli banking system is characterized by downward inflexibilities. This is puzzling in light of the fact that during recession we found that credit risk actually increased. We assume that the new Basel Accord is going to accentuate the business cycle in the economy and change the behavior of banks. This will be reflected, in particular during recessions, by a reduction in credit as their risks escalate during those periods. This expected behavior is a radical change relative to their contemporary behavior.

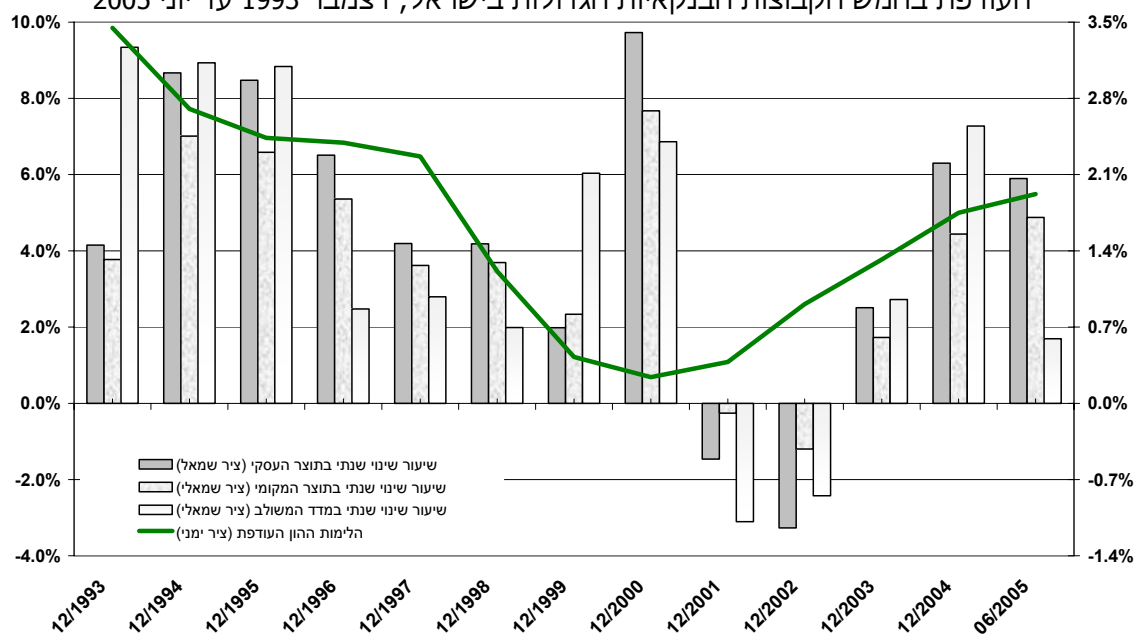
## **1. מבוא**

ביוני 2004 פרסמה ועדת באזל עותק סופי של הסכם חדש ("באזל II" The New Basel Capital Accord -), זאת לאחר מספר טיוטות שפורסמו בחמש השנים האחרונות. ההסכם כולל שלושה נדבכים (Pillars) מרכזיים: דרישות הון מינימליות (Minimum Capital Requirements); (ב) תהליך פיקוח ובקרה על הלימות ההון (Supervisory Review); (ג) משמעת שוק (Market Discipline). תאור מפורט של נדבכים אלו מופיע בסעיף 2 של העבודה.

הסכם באזל II בנושא דרישות ההון המינימליות (Pillar 1) ובנושא תהליך הפיקוח על הלימות ההון (Pillar 2) מתייחס למדידה מדוייקת יותר של סיכוני האשראי (בהשוואה להסכם באזל I) ובעיקר אם הבנקים ייעזרו במודלים פנימיים (IRB) לצורך קביעת הלימות הונם. הטענה המרכזית בעבודה זו היא כי יישומו של ההסכם החדש עשוי להגביר את עוצמת התנודתיות במחזור העסקים המקרו-כלכלי (Procyclical). טענה זו מתבססת על העובדה כי לבנקים (ובעיקר בישראל) תפקיד מרכזי כספקי אשראי במשק. באופן ספציפי, בתקופה של ירידה במחזור העסקים במשק, גדלים סיכוני האשראי המצריכים הפרשות גבוהות יותר לחובות מסופקים. גידול בהפרשות לחובות מסופקים מקטין מצידו את הון הבנק. במצב זה, יתר הדברים קבועים, הלימות ההון העודפת (מעל למינימום הנדרש) תקטן ופוטנציאל הגידול באשראי לציבור יקטן אף הוא. הטענה הרווחת בספרות המקצועית היא שהקטנת האשראי עלולה בסופו של תהליך להעמיק את השפל במשק או במילים אחרות להחריף את הירידה במחזור העסקים. תהליך הפוך יקרה כאשר חלה עלייה במחזור העסקים (צמיחה במשק): בתקופה זו סיכוני האשראי יורדים, הבנקים ירתקו פחות הון, בעקבות כך פוטנציאל הרחבת האשראי הבנקאי יגדל ולכן תהליך הצמיחה במשק יואץ. הירידה המתמדת בהלימות ההון העודפת בסוף שנות ה-90 עד כדי סמיכות יחסי ההון לנכסי סיכון למגבלות הפיקוח על הבנקים בשנים 2000 ו-2001 מסבירה ולו חלקית את מחנק האשראי (Credit Crunch) שאפיין את מערכת הבנקאות בשנים 2002 ו-2003 ומנע מהבנקים לקחת חלק מרכזי במאמץ הלאומי ליציאה מהמיתון שפקד את המשק באותה תקופה (ראה דיאגרמה 1). הדאגה מהאפשרות להאצת עוצמת התנודתיות במחזור העסקים המקרו-כלכלי כתוצאה מהתנהגות ומתגובת הבנקים למחזור העסקים בכלל ולאחר יישום הסכם באזל II בפרט, מעלה את השאלה הבאה: באיזה אופן ובאלו היקפים ועוצמה קשורים מחזורי העסקים במשק להיקפי האשראי הבנקאי ואיכותו, כפי שבא לידי ביטוי בשיעור האשראי הבעייתי מסך האשראי הבנקאי או בשיעור ההפרשות לחובות מסופקים מסך האשראי הבנקאי.

## דיאגרמה 1:

שיעור השינוי השנתי בתוצר המקומי הגולמי בתוצר העסקי ובמדד המשולב לעומת הלימות ההון<sup>1</sup> העודפת בחמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות בישראל; דצמבר 1993 עד יוני 2005



1. עד למרץ 1999 הלימות ההון הנדרשת במערכת הבנקאית הייתה כ-8% ומאז היא עלתה לכ-9%. המקור: נתוני הלמ"ס, דוחות כספיים לציבור ועיבודי יחידת המחקר בפקוח על הבנקים.

מטרת עבודה זו היא לבחון האם פעילות הבנקים והחלטות הנהלותיהם במהלך שנות התשעים ותחילת שנות האלפיים, אופיינו בהתנהגות שהגדילה את עוצמת התנודתיות במחזור העסקים (procyclical), או שהתנהגותם הקטינה את עוצמת התנודתיות במחזור העסקים (Countercyclical), או שמא התנהגותם הייתה נייטרלית בהשפעתה על עוצמת התנודתיות במחזור העסקים. על בסיס ניתוח התנהגותם באותן שנים ניתן יהיה לבדוק את ההשערה המועלית בספרות המקצועית בנושא ולפיה יישום הסכם באזל II עשוי להגביר בעתיד את עוצמת התנודתיות במחזור העסקים המקרו-כלכלי.

אמידת הקשר שבין מחזורי העסקים לבין היקף האשראי הבנקאי ואיכותו חשובה לשלושה גורמים במשק:

(א) **להנהלות הבנקים** מאחר וביכולתה לחזות שינויים בהיקף האשראי, ברווחים, בסיכונים ובהלימות ההון לאורך מחזורי העסקים.

(ב) **למעצבי המדיניות המוניטרית** המשנים את שעורי הריבית לטווח קצר מתוך כוונה להשפיע על הפעילות במשק (מחזורי עסקים) בין השאר דרך שינויים בהיקף האשראי במשק. לממצאי העבודה תהיינה השלכות על עוצמת וכיוון השינויים בשעור הריבית במשק.

(ג) **הפיקוח על הבנקים** המשפיע על יציבות המערכת הבנקאית, יוכל להיעזר בממצאי העבודה על מנת להחמיר או להקל בדרישות היציבותיות שלו.

בסעיף 2 של העבודה נתאר את השתלשלות ההסכמים של ועדת באזל מאז 1988 (הסכם "באזל I") ועד להסכם הנוכחי מ- 2004 (הסכם "באזל II") על שלושת הנדבכים שלו. בסעיף זה אנו מתמקדים, בהתאם למסגרת העבודה, בסיכוני אשראי ופחות בסיכונים אחרים.

בסעיף 3 נסקור את הספרות המקצועית בנושא, שהלכה והתרחבה עם פרסום הסכם באזל II הראשוני בסוף שנות ה- 90. בסעיף 4 נציג את המתודולוגיה שנעזר בה על מנת להעריך את הקשר שבין מחזורי העסקים במשק, היקף האשראי הבנקאי ואיכותו. בסעיף 5 נציג את התוצאות האמפיריות המבוססות על שימוש בשתי מתודולוגיות משלימות: האחת, מושתתת על **נתונים מצרפיים** במסגרת מערכת של משוואות סימולטניות המתארות את הגורמים המסבירים את השינויים בהיקף האשראי, בריבית האשראי ובאיכותו (הסיכון הבנקאי). האחרת, מושתתת על **נתונים פרטניים** ומתמקדת באמידת סיכון האשראי הנגזר מיחסים פיננסיים חשבונאיים של חברות שמניותיהן נסחרות בבורסה לני"ע בת"א. משתנים אלו מאפשרים לחזות את ההסתברות לחדלות הפרעון של הלקוחות מקבלי האשראי (PD's) ע"פ הנחותינו ולחשב את ההון שהבנק צריך להקצות בהתאם.

בסעיף 6 נסכם את העבודה ונציג את המסקנות.

## 2. דברי רקע (סקירה הסטורית) ותאור הסכם באזל II

ביולי 1988 פרסמה ועדת באזל לפיקוח על בנקים (Basel committee on Banking supervision)<sup>3</sup> הסכם בתחום סיכוני אשראי להקצאת הון כנגדם.

הסכם זה בתחום הקצאת ההון ידוע כהסכם באזל I ומיושם כיום בעולם הרחב ובמערכת הבנקאות הישראלית.

למעשה, שני עקרונות עומדים מאחורי הסכם זה:

עקרון אחד הוא ההגדרה של בסיס ההון (החשבונאי) שהבנקים יכולים להחזיק ככרית לספיגת הפסדים ממכלול סיכוני האשראי להם הם חשופים.

במסגרת זו באזל עורכת הבחנה בין ההון הראשוני (tier 1) הכולל הון מניות נפרע ורווחים בלתי מחולקים לבין ההון המשני (tier 2) המייצג את החלק הפחות יציב בהון ומושתת בעיקר על כתבי התחייבות נדחים (subordinated debt)<sup>4</sup>.

העקרון השני בהסכם באזל I הוא שההון חייב להיות מוחזק יחסית לנכסי הסיכון של הבנק כאשר, נכסי הסיכון של הבנק מקבלים משקלות שונים: משקלות גבוהים ניתנים לאשראי לציבור (ללא אבחנה בין פירמות ומשקי בית) ומשקלות נמוכים יותר ניתנים לנכסים פחות מסוכנים כגון מזומן, הפקדות בבנקים, בבנק המרכזי ואשראי לממשלה.

הבנקים סוכמים את נכסי הסיכון שלהם על מנת לחשב את יחס ההון לנכסי הסיכון (יחס ההון המזערי) כדלקמן:

$$\text{יחס הון מזערי} = \frac{K}{\sum_{i=1}^n w_i A_i} \geq 9\%$$

כאשר,

$K$  = בסיס ההון של הבנק (הון ראשוני ומשני).

$w_i$  = מקדם הסיכון (שעור השקלול) של נכס  $i$ : 0% עבור מזומנים בקופה, חובות של בנק ישראל

ובנקים מרכזיים אחרים, 20% עבור חובות של תאגידים בנקאיים אחרים (בישראל ובחו"ל), 50% עבור

<sup>3</sup> ועדת באזל לפיקוח על הבנקים הוקמה ע"י הנגידים של מדינות ה-G-10 בסוף 1974. לועדה אין מנדט פיקוחי אולם היא מעודדת את הרשויות השונות לאמץ גישות בעלות סטנדרטים דומים להתמודדות עם סיכונים ובכך דואגת להרמוניזציה בין רשויות הפיקוח במדינות השונות.

<sup>4</sup> כתבי התחייבות נדחים המהווים את חלק הארי של ההון המשני מייצגים מנקודת ראותו של הבנק, את החלק הפחות יציב של ההון מאלו של ההון הראשוני. הסיבות לכך הן שכתבי התחייבות הם נצברים (לא ניתן לדחות את תשלומי הריבית עליהם), מונפקים לתקופה מוגבלת, אין ודאות מלאה לגבי זמינותם ועלות חידושם והם לא משתתפים בהפסדי הבנק המנפיק אותם בעת פשיטת רגל.

חובות של רשויות מקומיות והלוואות לדיור מגובות במשכנתא ו-100% עבור הלוואות לציבור (פירמות ומשקי בית);

$A_i$  = הערך בספרים של נכס  $i$ . (ראה נספח 1 לדוגמא מספרית לחישוב יחס ההון המזערי).  
 $n$  = מספר הנכסים במאזן הבנק.

הנוסחה לעיל, בשינוי קל של הכפלה במקדמי המרה לצורך חישוב שווה ערך האשראי, מיושמת גם עבור פעילות חוץ-מאזנית הטומנת בחובה סיכון אשראי עקב ערבויות והתחייבויות של הבנק ללקוחותיו. (אשראי תעודות, ערבויות מכר, פעילות במכשירים פיננסיים נגזרים וכו').

ועדת באזל I קבעה יחס הון מזערי של 8% כאשר לפחות 50% מיחס זה חייב להיות מורכב מהון ראשוני. בישראל החל ממאוס 1999 היחס המינימלי שנקבע ע"י הפיקוח על הבנקים עומד על 9%.

בינואר 1996 פורסמה הרחבה להסכם באזל I לתחום סיכוני שוק (ריבית, שע"ח, מחירי ני"ע וסחורות) לפיה המוסדות הבנקאיים נדרשים לחשב את חשיפתם לסיכוני השוק (על פי מודל סטנדרטי המוכתב ע"י ועדת באזל או ע"פ מודל פנימי החייב לעמוד בקריטריונים איכותיים וכמותיים בכל רשות מפקחת) ולהחזיק הון כנגד חשיפה זו. כל זאת, בנוסף להון המוחזק ע"י הבנקים כנגד סיכוני אשראי.

הסכם באזל I בתוספת ההרחבה לעיל בגין סיכוני שוק יושם ופועל בהצלחה מרובה בעולם הרחב, אולם מאז פורסם ההסכם הנוכחי ב-1988 חלו שינויים משמעותיים בעסקי הבנקאות (במהותם ובאופיים) בשווקים הפיננסיים, בגישות ההנהלות לניהול הסיכונים ובגישות הפיקוחיות (הסדרה וביקורת). תמורות אלו הרחיבו את הפער שבין הסכם באזל I לבין הפרקטיקה הבנקאית העכשווית.

במהלך אותה תקופה הושמעו ביקורות נרחבות על הסכם באזל I שהתמקדו ב:

(1) שרירותיות בקביעת משקלות הסיכון עבור הקטגוריות הראשיות ואי אבחנה בין מרכיבי הסיכון בתוך כל אחת מהקטגוריות הללו (לדוגמא, בין אשראי קמעונאי לסיטונאי ובין פירמות עסקיות שונות בקטגוריה הרחבה של 100%).

(2) ההסכם יצר תמריץ לשינוי מבנה המאזן בשל השפעת התחלופה כגון, התחלופה בין איגוד משכנתאות לבין אשראי בפועל במשכנתא. כמו כן נוצר תמריץ לביצוע עסקאות שכרוכות בהחזקת הון נמוך יותר כגון התחייבות למתן אשראי עד שנה (בעל מקדם המרה של 0%) לעומת התחייבות למתן אשראי מעל שנה (בעלת מקדם המרה של 20%).

(3) בהסכם הקיים ישנה התעלמות מוחלטת ממתאמים ומתאמים משותפים בין הנכסים השונים.



4) קיים תמריץ להתמחות בנקאית ובעיקר בפעילות חסרת סיכון כמו אג"ח ממשלתי והפקדות בבנק המרכזי לעומת מתן אשראי לציבור הרחב.

5) אי התחשבות בסיכונים אחרים ובעיקר סיכוני שוק וסיכונים תפעוליים.

השינויים והביקורות שהושמעו הצריכו גיבוש דרישות הון אשר יהיו:

א. רגישות יותר לסיכונים (מגוון והיקף).

ב. מאופיינות בתמריצים לבנקאים לקידום ולשיפור מדידת הסיכון, ניהול והקצאת ההון בגינו. כל זאת, על מנת לחזק את חוסנו וציבותו של הבנק. בעבר פעילות כזו נתפשה כיקרה ולכן גם לא כדאית. בתגובה לשינויים שהתחוללו ולביקורות שהושמעו פיתחה ועדת באזל במשך חמש שנים של התייעצויות מתכונת חדשה של הוראות בדבר הלימות ההון הידועה כהסכם באזל II.

ביוני 2004 פרסמה ועדת באזל עותק סופי של עקרונותיה החדשים הכוללים שלשה נדבכים:

א. נדבך ראשון - מתייחס לדרישות ההון המינימליות.

ב. נדבך שני - מפרט את תהליך הפיקוח והבקרה הפנימיים והחיצוניים על הלימות ההון של הבנק.

ג. נדבך שלישי - מדגיש את החשיבות ולכן גם את הדרכים להגברת "משמעת השוק" בבנקאות.

**הנדבך הראשון - דרישות הון מינימליות** כולל שינויים ניכרים באופן חישוב הקצאת ההון כנגד סיכוני אשראי, בהשוואה להסכם באזל I מ-1988. השינויים מתבטאים בעיקר בהתאמה גבוהה יותר בין סיכוני האשראי לבין ההון שיש להקצות בגינו, ובהמלצות (לראשונה) להקצאת הון כנגד סיכונים תפעוליים.

הנוסחה הכללית החדשה לחישוב יחס ההון לרכיבי סיכון בישראל על פי הסכם באזל II הינה:

$$(1) \quad \frac{\text{בסיס ההון (Tier 1,2,3)}}{\text{סך רכיבי הסיכון}} \geq 9\%$$

בגין סיכוני אשראי + בגין סיכוני שוק + בגין סיכונים תפעוליים

הנוסחה דומה במהותה לזו של הסכם באזל I אולם בשונה מההסכם הקודם, ההתייחסות לסיכוני אשראי השתנתה כפי שיתואר בהמשך, ולראשונה קיימת התייחסות לסיכונים התפעוליים.

בתחום סיכוני האשראי ממליצה וועדת באזל II על שימוש באחת משתי גישות להקצאת הון:

(א) הגישה הסטנדרטית, הכוללת הרחבה של תחום מקדמי שקלול סיכון האשראי מ- 0% עד 100% הקיימים היום לפי באזל I לתחום הנע מ- 0% עד 150%, תוך הסתמכות על דירוגי אשראי של פירמות עסקיות המתבצעים ע"י חברות דירוג חיצוניות. לפירוט המשקלות החדשים ראו לוח 1. בהקשר זה חשוב להדגיש כי הועדה קבעה כי הפיקוח על הבנקים בכל מדינה אחראי לאשר את התאגיד החיצוני (ECAA- External Credit Assessment Agency) על סמך תהליך הכרה ועמידה במספר קריטריונים, כאשר המרכזיים שבהם הנם אובייקטיביות, אי תלות, שקיפות ואמינות. הועדה גם איפשרה הכרה בבטחונות, בערבויות, במכשירים פיננסיים חוץ-מאזניים, כולל כאלו הנסחרים בשוק המשני כגון אג"ח מגובות משכנתא, לצורך קיזוז והקלה ביחסי ההון הנדרשים (Credit Risk Mitigation).

(ב) גישת הדירוגים הפנימיים (Internal Rating Based Approach-IRB), לפיה ישתמשו בנקים במערכות פנימיות להערכת סיכוני אשראי, תוך שימוש בדירוגי אשראי פנימיים ובמודלים מתקדמים.

**לוח 1:**  
**משקלות להקצאת הון על פי הגישה הסטנדרטית בבאזל II**  
 (אחוזים)

לא מדורג	מתחת ל-B	-BB עד +BB	-BBB עד +BBB	-A עד +A	AA עד AAA	דירוג האשראי	
						הגוף נוטל האשראי	
100	150	100	50	20	0	מדינות	
100	150	100	100	50	20	אפשרות 1	בנקים
משקלות האשראי מתבססות על דירוג אשראי חיצוני.						אפשרות 2	
20	150	50	20	20	20	עד 3 חודשים	
50	150	100	50	50	20	מעל 3 חודשים	
100	150	100	100	50	20	תאגידים	

1. משקל הסיכון לאדם בודד, מספר אנשים או לעסק קטן (תיק השקעות קמעונאי) העומד בקריטריונים מסויימים כגון זהות נוטל האשראי והפיזור בתיק האשראי הינו 75% (בבאזל I השעור היה 100%).
2. משקל הסיכון עבור אשראי המובטח ע"י משכנתא על דירת מגורים הינו 35%. גם כאן יש צורך לעמוד בקריטריונים מסויימים כגון מרווחי ביטחון וכללי שערור שמרניים כדי לזכות להקלה בשקלול. (על פי באזל I המשקל הינו 50%).

ניתן להבחין בין שני סוגים של מודלים פנימיים:

- 1) מודל פנימי (פשוט) – Foundation Approach – במסגרתו בנקים מחשבים את ההסתברות לחדלות פרעון Probability of Default – PD של כל לווה וקבוצת לווים ומאידך, קובע המפקח על בנקים את האופן בו יחושבו המשתנים הנוספים לצורך קביעת ההון הנדרש. אלו כוללים את LGD – Loss given Default ; EAD - Exposure at Default ; M – Maturity (ראו הסבר בלוח 2 לגבי ההגדרה של כל אחד ממשתנים אלו).
- 2) מודל פנימי מתקדם – Advanced Approach – במסגרתו הבנקים קובעים את כל המשתנים הרלוונטים לצורך חישוב ההון הנדרש (M, EAD, LGD, PD).

ועדת באזל קובעת כי רק לבנקים שיעמדו בתנאים מסויימים, בד"כ מדובר בבנקים רב לאומיים, תינתן האפשרות להשתמש במודלים פנימיים. ההנחה מאחורי קביעה זו היא שמודלים פנימיים, מעצם היותם מתוחכמים, אומדים בצורה טובה (נכונה) יותר את סיכון האשראי ולפי סקרים שנערכו ע"י BIS התברר כי הם גם חוסכים בהון.

## לוח 2: רכיבי סיכון מרכזיים לחישוב הקצאת ההון

ההסתברות שלווה לא יעמוד בהתחייבויותיו כלפי הבנק (יהיה חדל פרעון) במהלך תקופת זמן נתונה (באחוזים)	Probability of default	<b>PD</b>
שיעור האובדן הכספי מתוך סך החשיפה בעת חדלות פרעון של הלווה (1 פחות שיעור החילוץ) (באחוזים)	Loss given default (1-Recovery rate)	<b>LGD</b>
החשיפה בעת חדלות פרעון: ערך הנכסים בספרים פחות ההשפעה המקטינה (Mitigating) את סיכון האשראי (למשל מימוש ערבויות) (במונחים כספיים)	Exposure at default	<b>EAD</b>
זמן אפקטיבי הנותר לפרעון של החשיפה (בשנים)	Maturity	<b>M</b>

הנוסחה לחישוב ההון הנדרש (כאחוז מהחשיפה בעת חדלות פרעון - EAD) עבור חשיפת האשראי לתאגידים, בנקים ומדינות<sup>5</sup> לפי הגרסה החדשה של באזל II (BIS, 2005) הינה:

$$(2) \quad K = \left[ LGD \times N \left( \frac{N^{-1}(PD) + \rho^{\frac{1}{2}} N^{-1}(0.999)}{\sqrt{1-\rho}} \right) - [PD \times LGD] \right] \times A^*$$

$$(2a) \quad K^* = K \times EAD \quad \text{מכאן יוצא כי ההון הנדרש במונחים כספיים הנו:}$$

כאשר,

$N(x)$  מציינת את פונקציית ההתפלגות הנורמלית הסטנדרטית המצטברת של משתנה אקראי כלומר ההסתברות שמשנתה נורמלי אקראי עם ממוצע אפס ושונות של אחד תהיה נמוכה מ-  $x$  או שווה ל-  $x$ ,

$N^{-1}(x)$  מציינת את ההופכי של ההתפלגות המצטברת הסטנדרטית של משתנה נורמלי אקראי.

$PD$ ,  $LGD$ , ו-  $EAD$  מוגדרים בלוח 2. כפי שהמשוואה מראה ועדת באזל בחרה ב- 99.9% כאחוזן, לאמידת מידת הביטחון הסטטיסטי (Confidence threshold). כאשר,  $N^{-1}(0.999) \approx 3.09$ .

$\rho$  = המתאם המשוקלל (ב-  $\lambda$ ) בין החשיפות השונות (האשראים השונים) הנקבע ע"י הועדה

$$(3) \quad \rho(PD) = 0.12 \times \lambda + 0.24 \times (1 - \lambda) \quad \text{ונוסחתו:}$$

$$\lambda = \left( \frac{1 - e^{(-50 \times PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) \quad \text{כאשר,}$$

<sup>5</sup> ההתאמות לחשיפות אחרות: קמעונאות ומניות נעשות דרך  $A^*$ ,  $\lambda$ , ו-  $\rho(PD)$  המתוארים לעיל.

$A^*$  הוא רכיב המשמש להתאמת דרישות ההון למועד לפרעון האפקטיבי  $(M)^6$  ולשיעור חדלות הפירעון  $(PD)$ . רכיב זה מוגדר כך:

$$(4) \quad A^*(M, PD) = \left[ [1 - 1.5b(PD)]^{-1} \times (1 + (M - 2.5) \times b(PD)) \right]$$

$$(5) \quad b = \left[ (0.011852) - 0.05478 \times \ln(PD) \right]^2 \quad \text{כאשר, המקדם } b \text{ נקבע ע"י ועדת באזל כ-}$$

כיווני ההשפעות הצפויים של המשתנים במשוואה 2 על ההון הנדרש הינם:

עלייה בהסתברות לחדלות פרעון  $(PD)$  בתחום הרלוונטי (ראה דיאגרמה 3), בהפסד בהינתן חדלות פרעון  $(LGD)$  או בחשיפה בזמן חדלות הפרעון  $(EAD)$ , יביאו לעלייה בהון הנדרש:

$$\frac{\partial K}{\partial PD} > 0; \quad \frac{\partial K}{\partial LGD} > 0; \quad \frac{\partial K}{\partial EAD} > 0$$

כמו כן ניתן להראות כי, בתחומים הרלוונטיים  $\frac{\partial K}{\partial \rho} > 0$ . הסבר לקשר החיובי בין  $\rho$  ל- $K$  מבוסס

על מודלים של תיקים המוכיחים כי ככל שהמתאם בין מרכיבי התיק (לוויים או ענפים) נמוך יותר, תיק האשראי מפוזר יותר או מסוכן פחות ולכן נדרש פחות הון לכיסוי הפסדים בלתי צפויים בתיק. ההיפך יקרה כאשר המתאם בין מרכיבי התיק גבוה יותר.

במעבר בין הסכם באזל I להסכם באזל II, אמנם נשאר הקשר שבין נכסי הבנק המשוקללים בסיכון  $(Risk Weighted Assets - RWA)$  לבין ההון הנדרש  $K$  עבור חשיפה לסיכונים האשראי אולם, במהות חל שינוי ניכר. על פי הסכם באזל I, כדי לדעת מהו ההון המינימלי הנדרש  $K$  היה הכרח לחשב את  $RWA$  (ראו נספח 1) ולהכפילם במקדם שנקבע על פי הוראות רשויות הפיקוח על הבנקים (8% ע"פ באזל I ו-9% בישראל):

$$M = \frac{\sum_t t \times CF_t}{\sum_t CF_t} \quad \text{נסחת המועד לפרעון האפקטיבי (מח"מ) הינה:}$$

כאשר,  $CF_t =$  תזרים המזומנים החזוי המהוון של האשראי.

$t =$  מועד לפרעון של התזרים לעיל.

ההנחה של  $A^*$  יוצא כי ההתאמות נעשות רק עבור מועדי פרעון אפקטיביים שונים מ-1.

$$(2b) \quad RWA = K(PD, LGD, M) \times 12.5 \times EAD$$

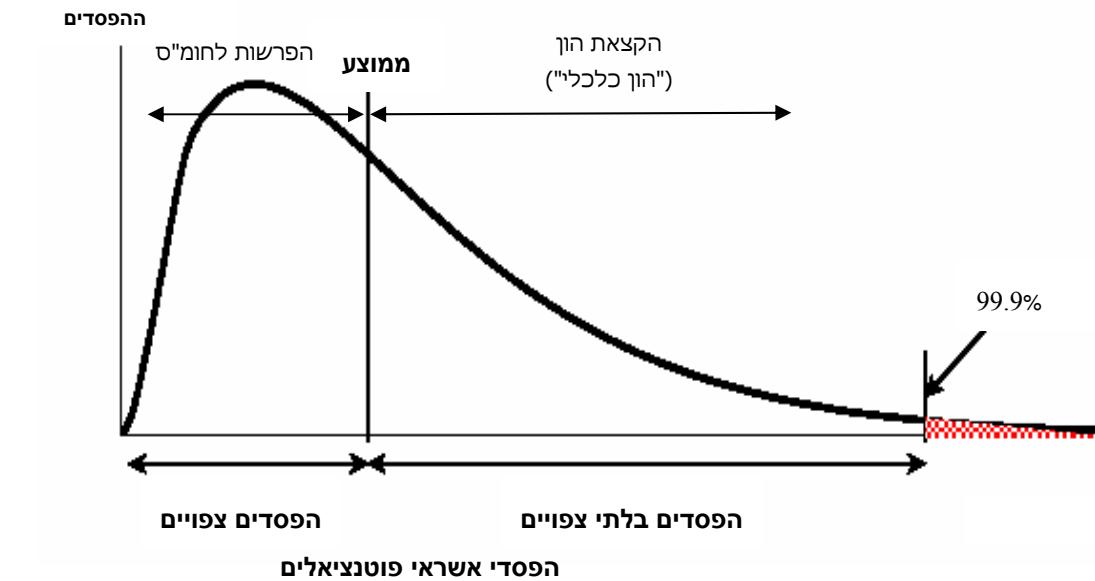
כאשר, 12.5 הינו ההופכי של 8% ויתר המשתנים מוגדרים כפי שהוגדרו קודם.

לעומת זאת, על פי הסכם באזל II, חישוב ההון הנדרש מתבצע באופן ישיר באמצעות משוואה (2) לעיל כאשר אין הכרח לדעת מהם  $RWA$  אם כי ניתן לחשבם (באמצעות משוואה 2b) עבור  $K$  נתון. למעשה, חל שינוי בהדגשי הניהול בבנקים; בעוד שבעבר הבנקים ניהלו את תמהיל הנכסים שלהם ובכך קבעו את היקף ההון הנדרש, הרי שכיום (על פי ההסכם החדש של באזל II) הדגש הוא על ניהול סיכונים מושכל יותר מבעבר המכתיב כמה הון הבנק צריך להחזיק וממנו ניתן לגזור את נכסי הסיכון שלו.

חשוב להדגיש גם את קביעת הוועדה כי הקצאת ההון ("הכלכלי") תעשה על המרכיב הבלתי צפוי של ההפסדים בגין תיק האשראי ובכך תשקף גישה זו את התמודדות הבנק עם התממשות אפשרית של סיכונים בעתיד. לעומת זאת על המרכיב הצפוי של ההפסדים הבנק נדרש לערוך הפרשות מתאימות לחובות מסופקים (חומ"ס). בהתאם לקביעת הוועדה, ההפסד הצפוי כאחוז מהחשיפה בעת חדלות הפרעון של הלקוח הינו  $EL(\%) = PD \times LGD$  בעוד שההון שהבנק מקצה על פי משוואה 2 בכללותה מבטא כאמור, את המרכיב הבלתי צפוי של ההפסדים. שתי דרכים אלו להתמודדות עם סיכון האשראי המוצעות ע"י וועדת באזל אינן מבטלות את הדגש על ניהול מושכל של סיכונים האשראי המבוסס על תמחור נכון של האשראי (כולל קביעת בטחונות מתאימים), הקפדה על סינון הלקוחות עם אפשרות לקיצוב אשראי וכו'.

דיאגרמה (2) מתארת את ההבחנה בין ההפסד הצפוי והבלתי צפוי ומדגישה את ההתייחסות המתאימה של הבנק להפסדים אלו. כפי שניתן לראות מהדיאגרמה, מעבר לנקודה בה הערך הנתון לסיכון האשראי (VaR) הנקבע ברמת ביטחון של 99.9%, הבנק כלל אינו מקצה הון מאחר והפסדים פוטנציאליים אלו מתרחשים על רקע מבחני מאמץ (Stress test) שהבנק עורך כאשר, החזקת ההון ברמה זו נתפשת כלא כדאית עקב העובדה שהיא יקרה מדי בהינתן ההסתברות הנמוכה מאוד שהפסד בתיק האשראי אכן יתממש.

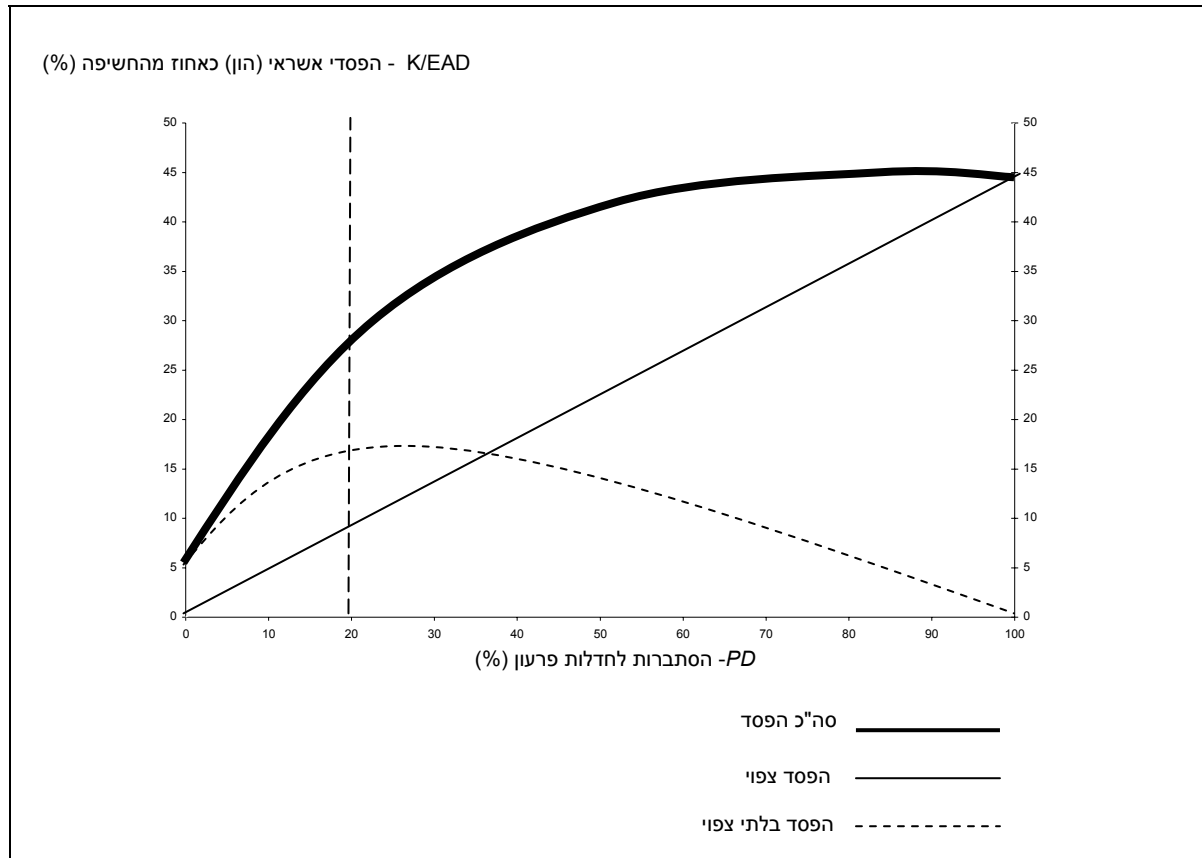
דיאגרמה 2: התפלגות הפסדי אשראי עבור זמן נתון לפירעון



בהנחה ש-  $LGD=45\%$  (שהוא האחוז שנקבע ע"י ועדת באזל עבור אשראי לא מובטח (Unsecured) ועבור מודל פנימי פשוט - Foundation Approach), סה"כ ההון "הכלכלי" שהבנק צריך להקצות כנגד הפסדי אשראי בלתי צפויים (כאחוז מהחשיפה בעת חדלות הפרעון) וסה"כ הפרשות לחומ"ס שהוא צריך להפריש (כאחוז מהחשיפה בעת חדלות הפרעון), מופיעים בדיאגרמה 3 שלהלן כפונקציה של הסתברות לחדלות פרעון (PD).

דיאגרמה (4) מתארת את הקשר שבין ההון שהבנק צריך להקצות (כאחוז מהחשיפה בעת חדלות פרעון) עבור שלושה ערכים שונים של LGD (25%, 50%, 75%) ומועד לפרעון (M) קבוע של 3 שנים. למעשה הדיאגרמה מתארת את הקשר שבין PD ל-  $K(\%)$  מדיאגרמה 3 עבור PD's בתחום שבין 0% לבין 20%. (התחום הרלוונטי מתוחם בדיאגרמה 3 בקו האנכי המקווקו).

### דיאגרמה 3: הפסדי אשראי (סה"כ צפויים ובלתי צפויים) במסגרת הסכם באזל II



המקור: Illing and Paulin (2004)

על מנת לקבוע את היקף ההון המינימלי שישקף נכונה את החשיפה לסיכוני אשראי, הבנקים חייבים לחלק את תיק הנכסים שלהם לחמש קטגוריות פעילות ראשיות: מדינות (Sovereign), תאגידים (Corporate), בנקים (Banks) קמעונאות (Retail), ומניות (Equity). בקטגוריית התאגידים ניתן להבחין בין שני סוגי תאגידים: רגילים, ומיוחדים. האחרונים המתמחים בקבלת אשראי שמקור ההחזר העיקרי שלהם הוא ההכנסה העתידית מהנכס בגינו האשראי ניתן. קבוצת התאגידים המיוחדים מורכבת מחמש תת קבוצות: תאגידים הנוטלים אשראי למימון פרויקטים תשתיתיים גדולים (כגון, תחנות כח, מפעלים כימיקלים, תשתיות תחבורה, תקשורת וכו'); תאגידים הנוטלים אשראי למימון רכישת נכסים פיסיים מיוחדים (כגון, אוניות ומטוסים); תאגידים הנוטלים אשראי למימון סחורות (Commodities) הנסחרות בבורסה (כגון נפט, מתכות, תבואה וכו'); תאגידים הנוטלים אשראי למימון נדל"ן מניב ותאגידים הנוטלים אשראי למימון נדל"ן מסחרי רגיל המאופיין בתנדטיות גבוהה. בקטגוריית הקמעונאות, באזל II עורכת הבחנה בין שלוש קבוצות של חשיפות: חשיפות למשכנתאות לדירה, חשיפות קמעונאיות מאושרות מתחדשות (Qualifying Revolving Retail Exposures) וכל החשיפות הקמעונאיות האחרות. מאחר והפעילויות השונות חושפות את הבנקים לסיכונים שונים, ועדת באזל נותנת ביטוי להבדלים בסיכונים באמצעות קביעת משקלות שונים בפונקציית המתאם,  $\rho(PD)$ , (ראו



משוואה 3), ובכך להבדלים בהון שהבנק צריך להקצות בגינם, K (ראו משוואה 2)<sup>7</sup>. הבנק צפוי לדרג כל אחת מחשיפותיו בקטגוריות לעיל (מהטובים לרעים). לכל אחד מן הדירוגים תשוך הסתברות לחדלות פרעון (PD) המחושבת על פי מודל סטטיסטי מתאים (הנסמך על מסד נתונים הסטורים אודות הלקוחות), אותו בוחר הבנק.

אם לסכם את האפשרות להשפעות מחזוריות (המסתמכות על הקשר בין הפעילות במשק ← סיכון האשראי ← היקף האשראי) הנגזרות משתי הגישות האלטרנטיביות לחישוב הלימות ההון ע"י הבנקים (הסטנדרטית והפנימית) אזי, תחת הגישה הסטנדרטית פרו-מחזוריות יכולה להתעורר כתוצאה משינוי פוטנציאלי בדירוג האשראי ע"י החברה המדרגת. כך למשל, בתקופה של האטה בפעילות המשקית דירוג האשראי מורע בעוד שבתקופת גאות דירוג האשראי משתפר. לעומת האשראים המדורגים, אלה שאינם מדורגים מקבלים כאמור משקל של 100% (ראה לוח 1) ולכן אינם רגישים למחזורי העסקים במשק.

על פי המודלים הפנימיים הבנקים מחשבים כאמור את ה - PDs ועל פי נוסחה (3) מתורגם חישוב זה להון (ראו דיאגרמה (3)). סביר להניח כי על פי מודלים אלה העלייה ב - PDs, כמו גם במרכיבים האחרים המופיעים בנוסחא והמוגדרים בלוח, תתרחש בתקופה של מיתון בפעילות המשקית בעוד ירידה בהם תתרחש בתקופה של גאות במשק ושינויים אלה באיכות האשראי יובילו לשינויים בהון ובכך בהיקף האשראי הבנקאי בהתאם.

<sup>7</sup> א. המתאם עבור חשיפת קבוצת התאגידים המיוחדים, גבוה מהמתאם עבור חשיפות כלפי תאגידים רגילים:

$$\rho(PD) = 0.12 \times \lambda + 0.3 \times (1 - \lambda)$$

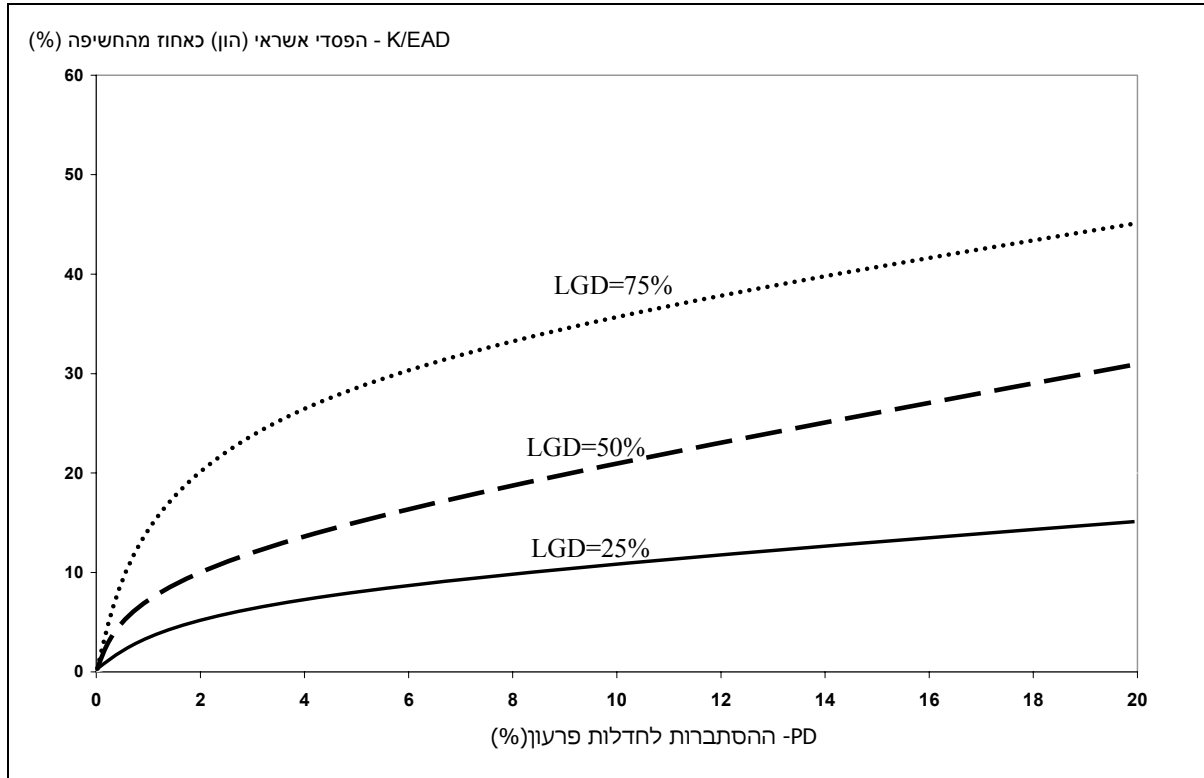
ב. הבדל זה נובע מתלות הבנק בתזרימים מהנכס בגינו ניתן אשראי עבור קבוצת התאגידים המיוחדים, לעומת יכולת פירעון רגילה/ בלתי תלויה של לווה השייך לקבוצת התאגידים הרגילים.

ועדת באזל מניחה כי חשיפות קמעונאיות מסוכנות פחות מחשיפות כלפי תאגיד, בשל מספרם הגדול ופיזורם הרב של הלקוחות הקמעונאים, ולפיכך קובעת  $\lambda$  נמוכה יותר ומתאם נמוך יותר עבור חשיפות אלו:

$$\rho(PD) = 0.03 \times \lambda + 0.16 \times (1 - \lambda)$$

#### דיאגרמה 4: ההון שהבנקים צריכים לרתק בגין הפסדי אשראי בלתי צפויים במסגרת הסכם באזל

II עבור LGD's שונים ומועד לפרעון (M) קבוע ושווה ל- 3 שנים



המקור: Saidenberg M. and Schuerman T. (2003)

בתחום הסיכונים התפעוליים ממליצה ועדת באזל II על אחת מ- 3 גישות לחישוב היקף ההון הנדרש ככרית לספיגת הפסדים כנגד סיכונים תפעוליים:

(א) גישת האינדיקטור הבסיסי (Basic Indicator Approach - BIA) - גישה פשוטה ליישום אך הגישות לסיכון תפעולי מוטלת בספק מאחר והיא קושרת את הסיכון התפעולי אך ורק להיקף הפעילות בבנק.

(ב) הגישה הסטנדרטית (The Standardized Approach - TSA) הכוללת גם גישה סטנדרטית אלטרנטיבית (Alternative Standardized Approach - ASA). גישות אלה מעודנות יותר בהשוואה לגישת האינדיקטור הבסיסי אולם גם הן קושרות את הסיכון התפעולי לגודל הפעילות בבנק.

(ג) גישות מתקדמות (Advanced Measurement Approaches - AMA) - גישות מורכבות יותר ליישום אך גם רגישות יותר לסיכון משום שהן כוללות ניתוח סיכון תפעולי על בסיס אירועי הפסד. ההוראות החדשות צפויות לשפר את התייחסות הנהלות הבנקים לסיכונים כלומר, ניהול סיכונים טוב ומקצועי יותר מבעבר.

### **הנדבך השני - תהליך הפיקוח והבקרה על הלימות ההון** כולל ארבעה עקרונות מרכזיים:

- (א) בנקים צריכים לקיים תהליכים שמטרתם להעריך את הלימות הונם ביחס לפרופיל הסיכון שלהם ולבנות אסטרטגיה מתאימה כדי לשמור על רמות ההון הנדרשות.
- (ב) מפקחים צריכים לפקח ולבקר את הערכות הבנקים, האסטרטגיות שלהם ומידת הבקרה שהם מפעילים בכדי לשמור על רמות הון נדרשות ביחס לפרופיל הסיכון שלהם. מפקחים צריכים לנקוט באמצעים מתאימים אם הם אינם מרוצים מהתנהלות הבנקים בנושא זה.
- (ג) מפקחים צריכים לצפות מהבנקים להחזיק הון עודף מעבר לדרישות ההון הפיקוחיות.
- (ד) מפקחים צריכים להתערב בשלב מוקדם ככל האפשר בכדי למנוע ירידה בהלימות ההון מתחת למינימום הנדרש וכן לפעול לתיקון מיידי של הקצאת ההון במידה וזו נמוכה מהנדרש.

**הנדבך השלישי - משמעת שוק** נועד לחזק את שקיפות המידע לציבור בנוגע לפעילות הבנקים. שקיפות חשובה כדי להבטיח שהשחקנים בשוק יבינו בצורה טובה יותר את פרופיל הסיכון של הבנקים ואת אופן הקצאת ההון כנגדו. בכדי לאפשר שקיפות, כולל הנדבך השלישי אוסף של דרישות והמלצות הכוללות גילוי נאות על האופן בו מחושבת הלימות ההון והגישות השונות להערכת הסיכון.

### **3. סקירת ספרות**

ככלל, ביצועי המערכת הפיננסית הנם פרו-מחזוריים. כלומר, בעת צמיחה כלכלית ביצועי המוסדות הפיננסיים משתפרים ובעת שפל ביצועיהם נחלשים. מדידה של מחזוריות בפעילות הפיננסית באמצעות היקף הלוואות והנפקות אג"ח חדשות נוטה להצביע על גידול רב יותר בעת גאות כלכלית מאשר בעת שפל כלכלי (Amato and Craig, 2003). חלק ניכר מפרו-המחזוריות יכול להיות מוסבר בעזרת "מודל ההאצה" לפיו שיעורי צמיחה גבוהים מובילים לגידול בשיעורי התשואה הפוטנציאליים ובשל כך להקלות במגבלות על אשראי ולהגדלת החוב הפיננסי (Bernanke et al., 1999).

גורם נוסף שעשוי לתרום לפרו-מחזוריות פיננסית הוא התייחסות השוק לסיכון כגורם אנטי-מחזורי. כך לדוגמא, המגבלות למתן אשראי נוטות להיות פחות הדוקות בתקופות של האצה כלכלית (Lown and Rophatgi, 2000) בעוד שהפיקוח על הבנקים נוטה לעמוד על המשמר בתקופות של שפל כלכלי (Syron, 1991). בנוסף, מודלים אמפיריים נוטים להצביע על גידול בסיכון במהלך שפל כלכלי. כך למשל, Altman et al. (2003) הראו שקיים קשר בין ההסתברות לפשיטת רגל והפסד לבין מחזורי

עסקים. להערכתם, מודלים שמניחים אי תלות בין הסתברויות לפשיטת רגל (PD) לבין הפסד בהינתן פשיטת רגל (LGD), יטו להערכת חסר של ההסתברות בתקופות שפל כלכלי.

מחקרם של (2002) Bangia et al. הצביע על מובהקות סטטיסטית לקיומה של פרו-מחזוריות בשינויים באיכות האשראי. המחקר הראה כי אומדן של הפסד אשראי הוא גבוה יותר בתקופות של צמצום כלכלי מאשר בתקופות של הרחבה כלכלית.

(2004) Illing and Graydon הראו, כי דרישות הון בעלות רגישות גבוהה לתנאי הכלכלה יגברו בתקופות של האטה כלכלית צפויה ויצמצמו את היקף האשראי שניתן ובכך יחריפו את המחזוריות הכלכלית. הם בחנו את המקורות למחזוריות הטבועה בגישה הסטנדרטית ובגישת ה- IRB של "באזל".

להערכתם, המקור למחזוריות הטבועה בגישה הסטנדרטית הוא ההסתמכות על דירוג סיכונים הנוטה להתדרדר בתקופות של שפל. אם כי חברות הדירוג טוענות כי הן מביאות בחשבון את רכיב המחזוריות.

הדעות לגבי הקשר שבין דירוג האשראי לפרו-מחזוריות נחלקות לשתיים:

האחת, שלא כמו סיכוני אשראי, דירוג אשראי לא אמור להשתנות עם השינוי במחזורי עסקים כיוון שבמהותו הוא מבדיל בין חברות מסוכנות יותר לכאלו שהן פחות מסוכנות (Amato and Craig, 2003). האחרת, טוענת לשפע של עדויות המראות קשר פרו-מחזורי בין דירוג האשראי לבין מחזורי העסקים (Illing and Graydon, 2004). המקור למחזוריות בגישת ה- IRB הוא פחות ברור שכן הבנקים יכולים להשתמש במודלים לדירוג סיכון אשראי משל עצמם. עם זאת, הבנקים לרוב מחקים את חברות הדירוג ולכן סביר שהפרו-מחזוריות תישאר.

(2001) Carpenter et al. סיפקו אומדנים לפרו-מחזוריות פוטנציאלית בהתבססם על המודל הסטנדרטי. המדגם שלהם כלל נתונים רבעוניים של דירוגי אשראי מ-1970 ועד לשנת 2000 של מנפיקים לא פיננסיים בארה"ב. הם יישמו את הסכם באזל II על תקופה זו וחילצו את גובה ההון שהיה מתקבל אילו יושם ההסכם באותה התקופה והראו כיצד הוא היה מתפתח לאורך מחזורי העסקים. מממצאיהם עולה, כי אין עדות לגידול משמעותי בפרו-מחזוריות בגלל שימוש במודל הסטנדרטי וזאת, למרות שדירוגי אשראי מבוססים על יכולת הלווים להחזיר את חובם בהינתן מבחר נסיבות כלכליות ואינם קשורים להסתברות לפשיטת רגל ולמרות שגישה זו תואמת את מחזור העסקים ("Through the cycle").

התוצאות של Carpenter et al. (2001) הראו, כי בין השנים 1998 ל-2000, ירדה דרישת ההון בהשוואה לזו של הסכם "באזל I" (8 אחוזים). הם ייחסו את הירידה בדרישת ההון לאפשרות, שבאותה תקופה הידקו הבנקים את הסטנדרטים שלהם כתגובה להחמרה באיכות תיקי ההלוואות (שזו תבנית מחזורית טיפוסית של התנהגות בנקאית בלתי תלויה בדרישות ההון).  
להערכת Carpenter et al. (2001), כאשר גדלות ההלוואות בקצב מהיר, תתכן מגמה של פיצוי על תזזת התפלגות ההלוואות לכיוון התחום של ההלוואות הפחות מסוכנות. הערכתם עקבית עם השיפור בסביבה הכלכלית שמפחיתה את ההסתברות לחדלות פירעון.

Ervin and Wilde (2001) חישבו בעזרת מטריצת מעברים לשנים שונות את הקצאת ההון לפי כללי ה-IRB (באזל II) אל מול הקצאת ההון הקיימת. הם מצאו שההשפעה של הכללים החדשים גבוהה משמעותית מזו של הקצאת ההון הקיימת (עד פי שש עבור שנת 1990). לממצאים דומים, אם כי בשיטה אחרת, הגיעו גם: Purhonen (2002), שהשווה את הגישה הסטנדרטית עם גישת ה-IRB, ומצא שההשפעה של הקצאת ההון לפי הכללים החדשים גבוהה משמעותית מזו של הקצאת ההון הקיימת; Carling et al. (2002), שאמדו את הקצאת ההון, על פי גישת ה-IRB, על בסיס נתונים רבעוניים מהשנים 1994-2000 של תיק הלוואות של בנק בודד והוכיחו תנודתיות גדולה בהקצאה; Catarineu-Rabell et al. (2003), שהשוו את ההשפעה של כללי ההון החדשים אל מול גישת הדירוג על בסיס נתונים של ארצות הברית, אירופה ומדינת ה-G-10 והוכיחו כי הקצאת ההון על פי הכללים החדשים היא יותר תנודתית.

Bikker and Hu (2002) בחנו רזרבות הון במדינות ה-G-10 והראו שבאופן מובהק הן גבוהות מהמינימום הנדרש וכי הבנקים הם פחות פרו-מחזוריים ממה שמחזורי העסקים אמורים להציע.  
Peura and Jokivuolle (2003) פיתחו מודל דינמי המבוסס על נתונים היסטוריים לחישוב היקף כרית ההון הנדרשת. המודל שלהם הציג תנודתיות נמוכה יותר מאשר זו המתקבלת תחת מודל ה-IRB, אולם תנודתיות גבוהה יותר מאשר זו שהציע המודל הסטנדרטי.

מערכת שדרישת ההון בה מבוססת על סיכון מעבירה שינויים גדולים בהקצאה המינימלית על פני מחזורי עסקים, במיוחד אם המדידה מבוססת על מחירי שוק (Lowe 2002).

Allen and Saunders (2003) הציעו שהתרחבות השימוש במודלים למדידת סיכונים אשראי עשויים להדגיש את המגמות הפרו-מחזוריות שכבר קיימות בבנקאות, מבלי להתחשב בהסכם באזל II. למשל, מודלים כאלו עלולים לייצר "אופטימיות יתרה" של סיכון אשראי במהלך גאות וההיפך

בתקופות שפל. הבעיתיות לטענתם היא תוספת המחזוריות שתיווצר במערכת שכבר קיימות בה מגמות מחזוריות.

זילברפרב, קראוס ושניר (2005) סיפקו עדויות אמפיריות על קיומו של קשר בין אופטימיות ומחזורי עסקים לבין רמת הסיכון באשראי המוענק על ידי הבנקים בישראל. הם הראו כי בזמנים של פריחה כלכלית הבנקים נוטים כנראה להעניק אשראי בקלות רבה יותר יחסית לתקופות שפל. כתוצאה מכך עולה רמת הסיכון של פרוייקטים הנלקחים על ידי משקיעים שקודם לכן נדחו כבעלי סיכויי הצלחה נמוכים מדי ולכן בתקופה של גאות כלכלית גדלה רמת הסיכון הכללית במשק. מצבים כאלו של זעזועים שליליים, אפילו אם הם קטנים יחסית, עשויים לגרום לכך שפירמות רבות התלויות באשראי בנקאי למימון פעילותן השוטפת מוצאות את עצמן במצב שבו הן אינן יכולות להמשיך ולתפקד. הכישלון של פירמות כאלו עשוי ליצור אווירה פסימית בשווקים, כמו גם כשלון של פירמות נוספות המקושרות עיסקית עם הפירמות שנכשלו. כך עשוי להתחיל תהליך הולך ומתגבר של כישלונות עסקיים. להערכת החוקרים, ייתכן כי זו התופעה שחוזה המשק הישראלי לאחר שנת 2000 כאשר אווירת האופטימיות ששררה בארץ התחלפה במהירות בתחושה של פסימיות בעקבות פריצתו של המשבר בענפי הטכנולוגיה העילית וההידרדרות במצב הביטחוני.

זילברפרב, קראוס ושניר מסייגים את ממצאיהם בכך שהמחקר התבסס על מדגם מוגבל בגודלו של פירמות ישראליות מענף הבנייה בלבד. ענף זה רגיש במיוחד להשפעת תנאי אשראי ולכן יתכן כי ההשפעות של אופטימיות בשוקי ההון על ענף הבנייה גדולות באופן משמעותי מההשפעות שיש לתת הערוץ הזה על המשק בכללותו. סקירת המפקח על בנקים (2005) הציגה תמיכה בטענה הרחבה יותר - לפיה השינויים במדדי איכות האשראי מתואמים עם מחזורי העסקים במשק. מכל מקום, לגבי המשק הישראלי, סוגיית יחסי הגומלין בין אשראי, סיכוני אשראי ומחזורי עסקים נותרה פתוחה. במאמר זה אנו בוחנים את יחסי הגומלין בין אשראי, סיכוני אשראי וצמיחה עבור המשק הישראלי לאור הסכם באזל II.

#### **4. המודל ומשוואות האמידה**

כאמור, אנו מעלים את ההשערה שתהליך התמסורת בין הפעילות במשק לבין סיכון והיקף האשראי הבנקאי מביא לכך שהתנהגות האשראי הבנקאי הנה פרו-מחזורית (Pro-cyclical). כלומר, בתקופה של ירידה בפעילות המשקית, תחול עלייה בהסתברות לחדלות פרעון (PD) של האשראי ע"י הפירמות ומשקי הבית ובמילים אחרות, בתקופת שפל תחול הרעה בדירוג האשראי של הלקוחות. הרעה בדירוג האשראי של הלקוחות יכולה להתרחש גם עקב שחיקה אפשרית

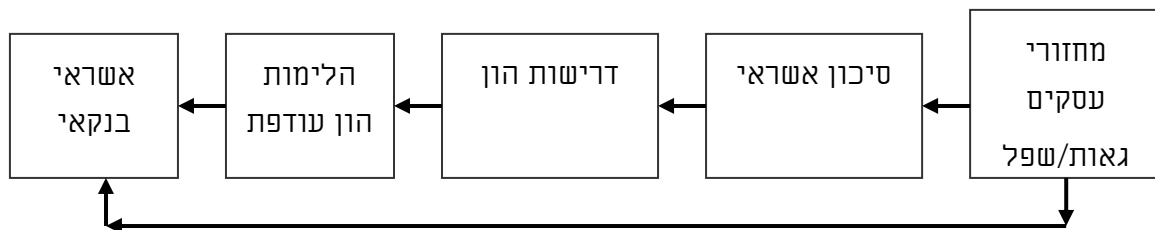
בערך הביטחונות שלהם בתקופה זו. בעקבות הרעה זו תחול עלייה בדרישות ההון ואם זו כרוכה גם בחוסר יכולת לגייס הון נוסף או לחילופין תלווה בעלות גבוהה של גיוס הון נוסף, אזי הבנקים יבחרו בתמורה לנהוג במדיניות אשראי מרסנת כלומר, לצמצם את היקף האשראי שלהם. מכאן אנו מסיקים כי התנהגות האשראי המתוארת לעיל מאופיינת כפרו-מחזורית (Pro-cyclical). מאידך, אם בתקופת צמיחה כלכלית כושר הפרעון של הלווים משתפר ובעקבות כך תחול ירידה בדרישות להקצאת (ריתוק) הון, יתכן והבנקים יתפתו לתת יותר אשראי ואף יתכן שהדבר יבוא על חשבון מתן אשראי איכותי. עלייה בהיקף האשראי בתקופת גאות כלכלית כפי שתוארה לעיל מאופיינת אף היא כפרו-מחזורית.

אנו נטען שאימוץ הסכם באזל II הקושר קשר הדוק יותר מבעבר בין דרישות ההון וסיכון האשראי יעצים בעתיד את הקשר הפרו-מחזורי שתואר לעיל.

את הקשר (מנגנון התמסורת) בין הפעילות במשק לבין סיכון האשראי, הדרישות לריתוק הון והיקף האשראי הבנקאי ניתן לראות בתרשים 1 שלהלן. על מנת לבדוק את השערת הפרו-מחזוריות לעיל נפתח להלן שתי משוואות, הנאמדות באופן סימולטני והמתארות את הקשר שבין היקף האשראי, איכותו ומחזוריות העסקים/הפעילות במשק.

## תרשים 1:

### הקשר בין מחזורי עסקים במשק לבין היקף האשראי הבנקאי.



נציין כי קיימות שתי גישות שונות לדירוג אשראי הידועות גם כ"פילוסופיות הדירוג". הגישה הראשונה היא **Point In Time (PIT)**. על פי גישה זו חישוב ההסתברות לחדלות פירעון של הלקוח מבוסס על המצב הכלכלי השורר באותה נקודת זמן (גאות או שפל). הגישה השנייה היא **Trough The Cycle (TTC)**. על פי גישה זו, השאלה איננה מה ההסתברות לחדלות פירעון של הלקוח בתקופה הנוכחית אלא האם הלווה יהיה חדל פירעון בתנאים מקרו-כלכליים עתידיים. הערכה זו נעשית באמצעות מבחני מאמץ (Stress tests) המביאים בחשבון מצב משקי ארוך טווח (ממוצע שיעורי הצמיחה במשק או תקופות של שפל בהן שיעורי הצמיחה היו שליליים).

Crouhy, Galai and Mark (2001), טענו כי פילוסופית TTC מתאימה יותר להחלטות של נותני האשראי ומדרגי האשראי בבנקים (הקובעים בהחלטתם גם את תנאי האשראי) בעוד שגישת ה-PIT מתאימה יותר לצרכים של הקצאת הון על ידי הבנקים. אבחנה דומה נעשית גם בעבודתם של Allen and Saunders (2003).

מבין שתי הגישות/פילוסופיות לדירוג האשראי (TTC ו PIT) שתוארו לעיל בחרנו להלך לעשות שימוש בגישת PIT מאחר ורק עפ"י גישה זו ניתן לבחון את סוגיית יחסי הגומלין בין מחזורי עסקים לבין סיכון והיקף האשראי כפי שתואר בתרשים 1 לעיל. הגישה האחרת, TTC, היא בלתי רלוונטית לעבודתנו כיוון שמראש היא מביאה בחשבון מחזור עסקים שלם ובכך מנטרלת את האפשרות לקיומם של יחסי גומלין בין מחזורי עסקים לבין סיכון.

נקודת המוצא שלנו לבדיקת הפרו-מחזוריות היא התנהגותו של בנק מסחרי בענף המאופיין בתחרות לא משוכללת.

המטרה של בנק זה היא למרב את פונקציית תוחלת סך הרווח שלו ביחס לריביות על האשראי  $(R_L)$  ועל הפיקדונות  $(R_d)$ :

$$^8(6) \max_{\{R_L, R_d\}} E(\pi) = (1-P)R_L \cdot L^d(R_L, \tilde{\alpha}) - R_d \cdot D(R_d, \tilde{\beta}) - R \cdot Z - F$$

כאשר,

$P$  = ההסתברות לאי החזר של האשראי ע"י הלקוח (ערך זה מציין את ההסתברות לחדלות פרעון- PD).

$R_L$  = ריבית על האשראי הניתן ללקוחות (מסוכנים ולא מסוכנים כאחד).

$R_d$  = ריבית על פיקדונות הציבור.

$L^d(R_L, \tilde{\alpha})$  = פונקציית הביקוש לאשראי המושפעת שלילית מהריבית על האשראי (ריבית עצמית

-  $R_L$ ), חיובית ממשתני הכנסה (כגון שינויים בפעילות המשקית) ושלילית ממשתני תחלופה (כגון שינויים בתחליפי האשראי) הניתנים ע"י גופים חוץ בבנקאיים. שתי השפעות אחרונות אלו מיוצגות ע"י המשתנה האקראי  $\tilde{\alpha}$ .

---

<sup>8</sup> נציין כי בניסוח תוחלת הפדיון של הבנק מהאשראי שהוא נותן,  $[(1-P)R_L] \cdot L^d(R_L, \tilde{\alpha})$ , אין התייחסות להשפעה של ההפסד בהנתן חדלות פרעון (LGD).



$D(R_d, \tilde{\beta}) =$  פונקציית ההיצע של פיקדונות הציבור המושפעת חיובית מהריבית על הפיקדונות (ריבית עצמית -  $R_d$ ), חיובית ממשתני ההכנסה ושליילית ממשתני התחלופה. שתי השפעות אחרונות אלו מיוצגות ע"י המשתנה האקראי  $\tilde{\beta}$ .

$F =$  הוצאות הייצור (תפעול) של הבנק שאנו מניחים כי הן קבועות בזמן הקצר.

$Z = [L - (1 - \rho)] \leq 0 =$  ערך המבטא את ההיקף והסוג של פעילות הבנק המסחרי בשוק המשני (פעילות בינבנקאית או עם בנק ישראל);  $\rho =$  שיעור חובת הנזילות המוניטרית.

כאשר:

- $Z > 0$ , לבנק מחסור במקורות בשוק הראשוני ולכן יגייס בשוק המשני מקורות בריבית  $R_m$ , למשל, ריבית על הלוואה מוניטרית או ריבית על הלוואה בינבנקאית.
- $Z < 0$ , לבנק עודפי מקורות בשוק הראשוני ולכן ירכוש בשוק המשני נכס חסר סיכון בריבית  $R_b$ , למשל, הפקדה בב"י במסגרת המכרזים התקופתיים (יומי/שבועי) על פיקדונות הבנקים בבנק ישראל.
- $Z = 0$ , השימושים בשוק הראשוני שווים למקורות בשוק הראשוני ולכן הבנק לא יהיה פעיל כלל בשוק המשני.

לאור זאת נגדיר את  $R$  כדלקמן, כאשר  $R = R_b + I(R_m - R_b)$

$$I = \begin{cases} 1 & ; Z > 0 \\ 0 & ; Z < 0 \end{cases}$$

מירוב של  $E(\pi)$  ביחס לשני משתני ההחלטה של הבנק ( $R_d$  ו  $R_L$ ) מניב, לאחר סכימה של כל הבנקים הבודדים את תנאי הסדר הראשון הבאים בשוק האשראי;

$$(7) \quad R_L = \theta + (1 + R_f) \frac{H}{\eta} + R_m$$

כאשר,

$\theta =$  פרמיית סיכון האשראי המוגדרת כ-  $(R_L - R_f)$  כאשר  $R_f =$  ריבית חסרת סיכון כגון ריבית

פריים או תשואה לפדיון על מק"מ ו-  $R_L$  הינה כאמור, הריבית על האשראי.

$H =$  מדד הריכוזיות של הרפינדל- הירשמן;  $H = \sum_{i=1}^n S_i^2$  הנאמד בשוק האשראי כאשר,  $S_i =$  נתח

השוק של בנק  $i$  מתוך סך האשראי הבנקאי.

$\eta = \frac{\partial L}{\partial R_L} \cdot \frac{R_L}{L}$  הינה גמישות עקומת הביקוש לאשראי כאשר, בתחום הרלבנטי למקסום הרווח,  $\eta > 1$ .

המשוואה שהתקבלה מסתמכת על הקשר בשווי משקל המנוסח במשוואה (8) המובאת להלן. קשר זה מצביע על מידת האדישות של הבנק בין מתן שקל אחד אשראי ללקוח מסוכן בריבית  $R_L$  המתחשבת בהסתברות לחדלות פרעון ( $P$ ), של אותו לקוח, לבין מתן שקל אשראי אחד ללקוח לא מסוכן שהתשואה המובטחת עליו היא ריבית פריים ( $R_f$ ) או לחילופין, השקעה בנכס חסר סיכון אשראי אחר (מק"מ או אג"ח ממשלתית) בעל תשואה לפדיון דומה:

$$(8) (1 - P)(1 + R_L) = (1 + R_f)$$

$$P = 1 - \frac{(1 + R_f)}{(1 + R_L)} \quad \text{ומכאן ש-}$$

לניסוח הקשרים שתוארו לעיל ראה פרוש – רוטנברג (2003).

מניסוח משוואה (7) לעיל, עולה כי הריבית על האשראי הבנקאי (ללקוחות מסוכנים ולא מסוכנים כאחד) מושפעת באופן כללי מהגורמים הבאים המייצגים למעשה גורמי היצע אשראי, כאשר, הסימנים מעל המשתנים מציינים את כיווני ההשפעה הצפויים:

$$R_L = g \left( \begin{array}{cccc} (+) & (+) & (+) & (-) \\ \text{תחליפי, עלות, ריכוזיות, סיכון} & & & \\ \text{אשראי המקורות "כוח שוק" אשראי} & & & \end{array} \right)$$

חשוב להדגיש כי כאשר אומדים את הביקוש לאשראי  $L^d(R_L, \tilde{\alpha})$  אי אפשר להבחין בין שינויים בביקוש לאשראי שמתבטאים בתזוזות של כל עקום הביקוש (המשתנה האקראי  $\tilde{\alpha}$ ) ובין שינויים בכמות המבוקשת הנגזרים מתזוזות של עקום היצע המקורות (או העלות השולית) שעומד בפני הבנק למימון אותו אשראי. בעיה זו שמקורה בסימולטניות של המשתנים הללו נפתרת להלן ע"י התמקדות בשוק האשראי באמצעות שתי משוואות: משוואת הביקוש לאשראי ומשוואת ריבית האשראי בשווי משקל:

משוואת הביקוש לאשראי: (9)  $L^d = f(R_L, \tilde{\alpha})$

משוואת ריבית האשראי בשווי משקל: (10)  $R_L = g$  (תחליפי, עלות, ריכוזיות, סיכון אשראי המקורות האשראי אשראי)

באופן ספציפי, ננסח מחדש את (9) ו- (10) כדלקמן: כאשר, כל המשתנים (X) עברו טרנספורמציות לוגריתמיות ובמקרים בהם מדובר בשיעורי ריבית, במשתנים אחרים החסומים בין 0 ל-1 או בשינויים במדדים היכולים לקבל ערכים שלילים, הטרנספורמציות הן של  $\ln(1+X)$ .

$$(11) \ln L^d = a_0 + b_1 \ln(1 + R_L) + b_1 \cdot \ln(1 + \Delta GDP) + b_2 D_0 \ln(1 + \Delta GDP) + b_3 \ln Subst. + b_4 \ln(1 + p^e) + \varepsilon_{1t}$$

$$(12) \ln(1 + R_L) = c_0 + d_0 \ln Risk + d_1 \ln H + d_2 \ln(1 + R_m) + \varepsilon_{2t}$$

ניסוח אלטרנטיבי ל- (11) ולכן למערכת המשוואות (11) ו- (12) הנו:

$$(12') \ln(1 + R_L) = c_0 + d_0 \ln H + d_1 \ln(1 + R_m) + d_2 \ln E.C(Risk) + \varepsilon'_{2t}$$

כפי שניתן לראות במשוואה (12') כללנו את משתנה הלימות ההון העודפת ( $E.C$ ) המוגדר כהפרש בין יחס ההון לנכסי סיכון בפועל לבין יחס ההון המזערי הנדרש. משתנה זה מבטא את פוטנציאל הגידול באשראי הבנקאי. משתנה זה הינו פונקציה (שלילית) של סיכון האשראי וכך הוא גם מופיע במשוואה זו  $E.C(Risk)$ . הוספתו של משתנה זה מאפשרת לנו להשלים את בדיקת תהליך התמסורת המתואר בתרשים 1. למעשה, אנו עוסקים בשתי משוואות הנאמדות באופן סימולטני שנועדו לבדוק את השערת הפרו-מחזוריות שהועלתה על ידינו. כאשר, משתני השארית ( $\varepsilon_{ii}, i=1,2$ ) מתפלגים כ-  $N(0, \varepsilon_{ii}^2)$  ואינם מתואמים זה עם זה.

המשתנים (המסבירים והמוסברים) המופיעים במשוואות (12') - (11) לעיל מוגדרים כדלקמן:

$R_L$  = ריבית על האשראי לזמן קצוב. ריבית זו נבחרה מתוך הנחה שהפירמות העסקיות

לוקחות בד"כ אשראי לזמן קצוב.

$\Delta GDP$  = וקטור של שינויים תקופתיים במדדי הפעילות המשקית הכולל שינויים בתמ"ג, בתמ"ג

העסקי או בממד המשולב לפעילות המשק.

$Subst.$  = וקטור של משתני תחלופה לאשראי הבנקאי הכולל הון מניות ואג"ח קונצרני המונפק

בבורסה לני"ע, מדד ת"א-100 ועוד. משתנים אלה מיצגים את פוטנציאל הגידול

באשראי החוץ-בנקאי.

$= p^e$  ציפיות אינפלציוניות הנאמדות משוק ההון והמייצגות את השפעת התחלופה בין מגזרי ההצמדה השונים.

$= Risk$  וקטור של משתני סיכון אשראי, הכולל את שיעור ההפרשות לחומ"ס מסך האשראי לציבור, יחס אשראי לתוצר ושיעור האשראי הבעייתי מסך האשראי לציבור. (להגדרה של האשראי הבעייתי ראו נספח 2)

$= E.C$  הלימות ההון העודפת = ההפרש בין יחס ההון לנכסי סיכון בפועל לבין יחס ההון המזערי הנדרש שהיה 8% עד מארס 1999 ו-9% מאז ועד היום.

$= H$  וקטור של משתני ריכוזיות / תחרותיות בענף הבנקאות, כגון מדד הרפינדל הירשמן (H), או מדד "כוח השוק" המוגדר כסטייה היחסית של ריבית האשראי ( $R_L$ ) מהעלות השולית (פיננסית ותפעולית).

$= R_m$  ריבית בנק ישראל (הריבית על הלוואה מוניטרית במסגרת המכרזים - עד 1997 וריבית על פיקדונות הבנקים בב"י במסגרת המכרזים התקופתיים מאז ועד היום).

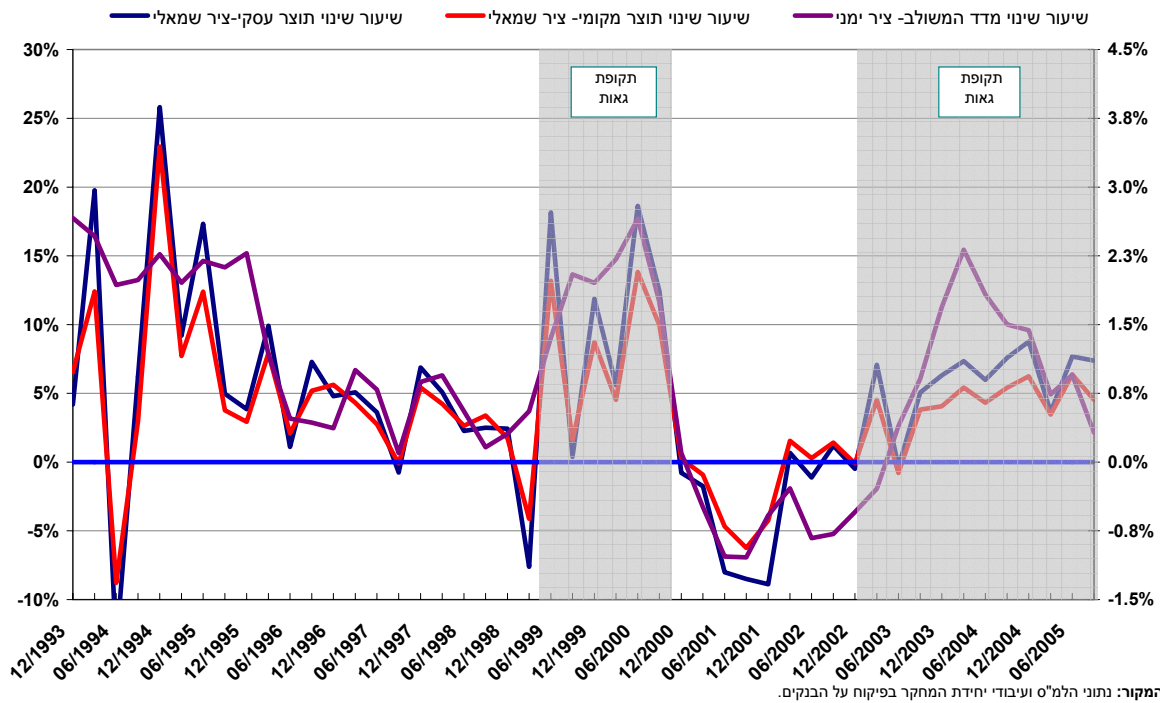
במסגרת האומדן האמפירי הסימולטני של משוואות (11) ו (12) או (12') אנו בוחנים את השערת פרו המחזוריות באמצעות מבחן סטטיסטי של מקדם הפעילות במשק במשוואה (11). כאשר מקדם זה הנו חיובי, המשמעות היא שהאשראי הבנקאי הנו פרו-מחזורי. כאשר הוא שלילי המשמעות היא כי האשראי מתנהג אנטי-מחזורי וכאשר הוא אפס האשראי הנו אדיש למחזור העסקים. אנו משערים כי ההשפעה של שינויים בפעילות המשקית (המיוצגת ע"י  $\ln(1 + \Delta GDP)$ ) על האשראי הבנקאי הינה חיובית ובמקביל גם אינה סימטרית. לצורך בדיקת השערות אלו אנו מבחינים בין תקופות של שפל בפעילות המשקית לבין תקופות של גאות. דיאגרמה 5 מתארת את התנהגות השינויים בשלושת מדדי הפעילות המקובלים לאורך מחזורי העסקים במשק הישראלי, במהלך תקופות האמידה (1994-2005). בעקבות ניתוח התפתחות התמ"ג, התמ"ג העסקי והמדד המשולב לפעילות המשק (המתואמים אחד עם השני), אנו מחלקים את התקופה כולה לשתי תתי-תקופות: תקופות של גאות בפעילות המשקית המאופיינות בעלייה רצופה בשינויים התקופתיים (רבעוניים) במדדים אלו (עבור ערכים חיוביים בלבד) ותקופות של שפל בפעילות המשקית המאופיינות בירידה מתמשכת בשעורי השינוי של מדדים אלו (גם אם הם חיוביים).

במקביל (בדיאגרמה 5-ב'), בחנו את התנהגות הסטייה היחסית של התוצר העסקי בפועל מהתוצר העסקי הפוטנציאלי המירבי (בהנחה של תעסוקה מלאה והעדר קשיחות במחירים) כפי שמחושבים על ידי בנק ישראל. על פי יחס זה, ככל שהתוצר בפועל מתרחק מהתוצר הפוטנציאלי (היחס נמצא בעליה) הדבר מצביע על האטה בפעילות המשקית (תקופת שפל). ההיפך קורה בתקופה שבה

התוצר בפועל מתקרב לתוצר הפוטנציאלי (היחס נמצא בעליה), דבר המצביע על המצאות המשק בתקופה של צמיחה כלכלית (תקופת גאות). השוואה בין הסדרות שנבחנו על ידינו לקביעת המצאות המשק בגאות או בשפל מראה כי כולן כאחד מצביעות פחות או יותר על אותן מגמות- הקטעים המושחרים זהים בשתי הדיאגרמות. תקופות הגאות מיוצגות בעבודה זו על ידי משתנה דמה ( $D_0$ ) המקבל את הערך 0 ותקופות השפל מיוצגות ע"י משתנה דמה ( $D_0$ ) המקבל את הערך 1.

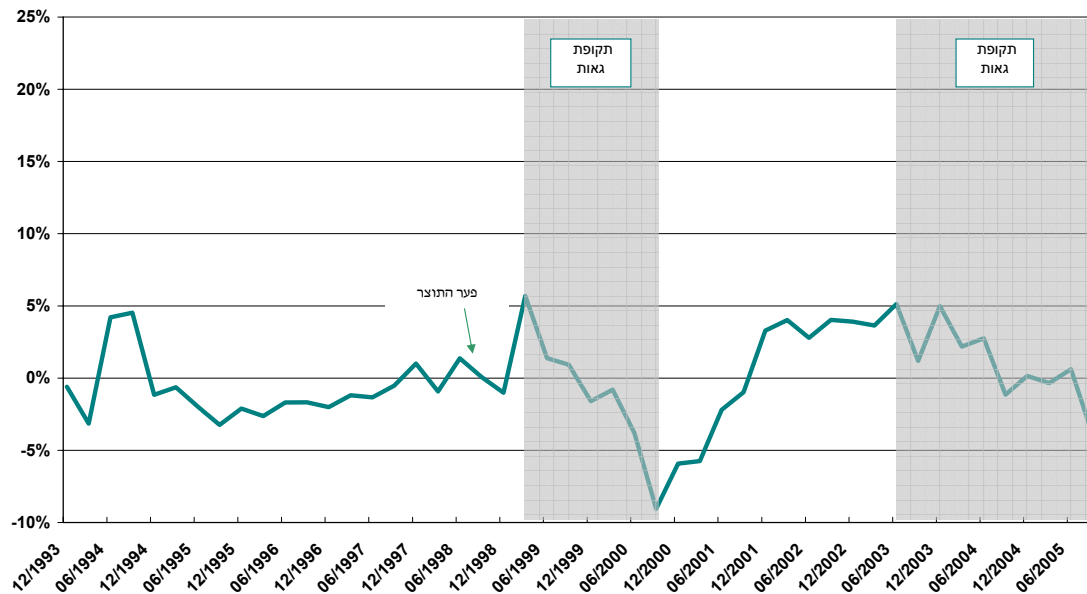
## דיאגרמה 5-א':

שיעור השינוי בתוצר המקומי הגולמי, בתוצר העסקי ובמדד המשולב לפעילות המשק;  
שינויים רבעוניים, דצמבר 1993 עד ספטמבר 2005



## דיאגרמה 5-ב':

פער התוצר: הסטייה היחסית של התוצר העסקי הריאלי בפועל, מהתוצר העסקי הריאלי  
הפוטנציאלי;<sup>1</sup>  
דצמבר 1993 עד ספטמבר 2005



1.  $\frac{GDP_{PS,pt} - GDP_{PS,R}}{GDP_{PS,pt}}$  = הסטייה היחסית של התוצר העסקי הריאלי בפועל מהתוצר העסקי הפוטנציאלי המירבי של המשק.

המקור: המחלקה המוניתרית בבנק ישראל.

ידוע לנו גם כי מאז 1997 ועד שנת 2000, אך בעיקר בשנים 1997 ו-1998 הסתמנה במשק הישראלי עליה משמעותית בנטילת אשראי בנקאי למימון רכישת אמצעי שליטה בתאגידים (ריאליים ופיננסים) וזאת במסגרת תהליך ההפרטה שהמשק הישראלי עבר באותה תקופה. בולטות עסקאות המימון הבנקאי הבאות: רכישת גרעין שליטה בבזק, בדלק, כור, ערוצי זהב ע"י תבל, תדיראן קשר, השליטה בבנק הפועלים ועוד. מדיניות ההפרטה תרמה לעליית היקף האשראי הבנקאי בשיווי משקל אולם עליה זו לא תורגמה במישרין לתוצר העסקי. ההפרטה המאסיבית התרחשה כאמור, בתקופה של האטה בפעילות המשקית, כפי שזו הוגדרה על ידינו לעיל. אי לכך ערכנו להלן אבחנה בין תקופות שפל (האטה בפעילות המשקית) שאופינו בתהליך ההפרטה לבין תקופות שפל רגילות (ללא הפרטה)<sup>9</sup>.

תקופת השפל שאופיינה בתהליך ההפרטה (1997-98) מיוצגת להלן ע"י משתנה דמה ( $D_1$ ) המקבל ערך 1 ותקופות השפל האחרות מיוצגות להלן ע"י משתנה הדמה ( $D_1$ ) המקבל ערך 0. משוואות (11), (12) או (12') הורצו בצורה סימולטנית בשיטת ה-3SLS ותוצאותיהן מופיעות בלוח 3. למעשה משוואות אלו הוצגו בשתי גרסאות: האחת כאשר משתנה הסיכון הנו שיעור ההפרשות לחומ"ס מסך האשראי ותקופה האמידה היתה ספטמבר 1994 (Q3.1994) עד יוני 2005 (Q2.2005) והשניה, כאשר משתנה הסיכון הוא שיעור האשראי הבעייתי מסך האשראי ובשל מגבלת נתונים תקופת האמידה היתה קצרה יותר; ספטמבר 1997 (Q3.1997) עד יוני 2005 (Q2.2005).

## **5. התוצאות האמפיריות**

תוצאות הרגרסיה של משוואות 11 מראות כי אכן בתקופה של גאות (עליה בפעילות המשקית) חלה עליה באשראי בשיווי משקל (עליה של 1% בתמ"ג הובילה לעליה של בין 1.23% ל-1.47% בהיקף האשראי הבנקאי). לעומת זאת, בתקופות של שפל רגילות (ללא תופעת ההפרטה), ההשפעה של הפעילות המשקית על האשראי היתה שלילית אך זניחה בעוצמתה (ירידה של 1% בתמ"ג הובילה לעליה קלה של בין כ-0.35% לבין כ-0.6% בהיקף האשראי הבנקאי).

תופעה זו הינה בניגוד לתאוריה הבנקאית הקובעת כי בתקופות שפל צפויה ירידה בהיקף האשראי בשיווי משקל הן בשל ירידה בביקוש לאשראי והן בשל ירידה בהיצע האשראי. בפועל, נמצא כי התנהגות הבנקים עקבית עם **מדיניות בנקאית של מתן אשראי נוסף לחברות שנקלעות**

<sup>9</sup> לתיאור תהליך ההפרטה במשק, היקפי ההפרטה והאשראי שהמערכת הבנקאית העמידה למימון עסקאות אלו ראו: מערכת הבנקאות בישראל, סקירה שנתית, 2001.

**לקשיים בעת האטה בפעילות המשקית** ובמיוחד אם אשראי זה נועד לממן ירידה בהון החוזר של פירמות על רקע צימצום הצריכה באותה תקופה. מכאן ניתן להסיק כי בפועל היקף האשראי שנתנו הבנקים לפירמות העסקיות היה מאופיין בעבר בקשיחות כלפי מטה. כלומר, עלה בתקופות של גאות ולא ירד בתקופות של שפל. לעומת התנהגות זו בתקופות שפל רגילות, מצאנו כי בתקופות שפל שאופיינה בתהליך ההפרטה, שתואר לעיל, היקף האשראי גדל בצורה משמעותית למרות ההאטה בפעילות המשקית. באופן ספציפי, נמצא כי ירידה בפעילות המשקית בתקופה שאופיינה בתהליך ההפרטה הובילה לעליה של בין כ-3.8% לכ-5.3% (על פי משוואות 11 השונות) בהיקף האשראי הבנקאי בשיווי משקל. כאמור, בתקופה זו האשראי הבנקאי נועד לממן פעילויות (רכישות) שאינן בהכרח באות לידי ביטוי ישיר בתוצר המקומי. בנוסף להשפעת המחזוריות, שהינה מרכזית בעבודתנו מתברר כי כל המשתנים המסבירים האחרים נמצאו מובהקים ובעלי השפעה צפויה (כוון) על שני המשתנים המוסברים: היקף האשראי וריבית האשראי. במיוחד ראויים לציון במשוואות (11) השונות השפעות התחלופה, הן מחוץ למערכת הבנקאית (השינויים בהון המניות והאג"ח הקונצרני המונפק המייצגים את האשראי החוץ בנקאי) והן בתוך המערכת (הציפיות האינפלציוניות המייצגות את השפעת תחלופת האשראי מהמגזר הצמוד למדד).

### לוח- 3:

תוצאות הרגרסיות<sup>1</sup> של הביקוש לאשראי (משוואות 11) וריבית האשראי (משוואות 12)

משוואה (א'-11)	משוואה (ב'-11)	משוואה (א'-11)	משוואה (ב'-11)	משתנים מסבירים
Q3.1997- Q2.2005	Q3.1994-Q2.2005	Q3.1997-Q2.2005	Q3.1994-Q2.2005	
19.42 (386.8)*	19.40 (370.0)*	19.41 (331.0)*	19.40 (331.0)*	חותך C
-5.38 (-9.75)*	-5.35 (-9.67)*	-5.29 (-8.07)*	-5.33 (-8.59)*	ריבית על אשראי $\ln(1+R_t)$
1.23 (2.20)**	1.35 (2.34)**	1.47 (2.06)**	1.47 (2.27)**	שיעור שינוי בתמ"ג $\ln(1+GDP)_t$
-1.71 (-1.83)***	-1.71 (-1.91)***	-2.14 (-1.73)***	-1.96 (-1.95)***	שיעור שינוי בתמ"ג • דמה (גאות/שפל) $D_0 \cdot [\ln(1+GDP)]_t$
-3.38 (-2.55)**	-4.67 (-4.28)*	-3.38 (-1.72)***	-4.79 (-3.89)*	שיעור שינוי בתמ"ג • דמה (הפרטה/אי-הפרטה) $D_1 \cdot [\ln(1+GDP)]_t$
-0.25 (-2.20)**	-0.33 (-2.90)*	-0.28 (-2.06)**	-0.36 (-2.80)*	שיעור שינוי בהון מונפק (מניות+אג"ח) $\ln(1+\Delta BR)_t$
-5.69 (-6.47)*	-4.58 (-7.43)*	-5.69 (-4.41)*	-4.50 (-6.50)*	ציפיות אינפלציוניות $\ln(1+P^e)_t$
0.96	0.96	0.96	0.96	$\bar{R}^2$



### לוח 3: (המשך)

משוואה (ב'-12)	משוואה (א'-12)	משוואה (ב'-12)	משוואה (א'-12)	
Q3.1997-Q2.2005	Q3.1994- Q2.2005	Q3.1997-Q2.2005	Q3.1994-Q2.2005	
-0.01 (0.87)	0.01 (0.59)	-0.02 (3.70)*	0.01 (0.28)	חותך C
			0.13 (1.76)***	שעור הפרשות לחומ"ס $\ln(1+LLP)_t$
		0.05 (2.64)*		שעור האשראי הבעיתי $\ln(1+PRL)_t$
-0.53 (-4.35)*	-0.19 (-3.37)*			הלימות ההון העודפת $\ln(1+E.C)_t$
0.04 (1.65)***	0.04 (2.55)*	0.09 (5.98)*	0.04 (2.26)*	"כוח שוק" $\ln(1+MP)_t$
0.94 (13.9)*	0.91 (24.7)*	1.09 (38.9)*	0.91 (26.9)*	ריבית בנק ישראל $\ln(1+R_m)_t$
0.84 (8.69)*	0.96 (22.3)*	0.29 (2.14)**	0.97 (23.3)*	A-R(1)
0.99	0.99	0.99	0.99	$\bar{R}^2$

1) ערכי t- מופיעים בסוגריים מתחת לכל מקדם (\*) מציינת מובהקות ברמה של 1% (\*\* מציינות מובהקות ברמה של 5% (\*\*\*) מציינות מובהקות ברמה של 10%.

במשוואות (12) השונות ראויים לציון ההשפעות החיוביות של משתני הסיכון (שעור ההפרשות לחומ"ס מסך האשראי ושעור האשראי הבעיתי מסך האשראי), "כוח השוק" שהבנקים מפעילים על לקוחותיהם ושל ריבית בנק ישראל על ריבית האשראי לזמן קצוב. להשפעה חיובית אחרונה זו ישנן השלכות לגבי הפעלת המדיניות המוניטרית (מרסנת / מרחיבה) בעיתות גאות ושפל במשק על הביקוש לאשראי.

מקדמי ההסבר המרובים המותאמים ( $\bar{R}^2$ ) ברגרסיות השונות היו גבוהים יחסית ולא נמצאו עדויות לקיומם של מתאמים סדרתיים: במידת הצורך השתמשנו ב-AR(1) לתיקון מתאמים סדרתיים. על מנת להשלים את תאור תהליך התמסורת בין הפעילות במשק דרך איכות האשראי (סיכון האשראי), הקצאת ההון המתבקשת לבין היקף האשראי הבנקאי (ראה תרשים 1) אנו מוסיפים כאמור, למשוואה (12) את המשתנה הלימות ההון העודפת (ההפרש בין יחס ההון לנכסי סיכון בפועל לעומת יחס ההון המזערי הנדרש). משתנה זה מושפע, על פי התאוריה הבנקאית, מסיכון האשראי ולכן במשוואה ב'-12 וב'-12 (הוא מופיע כפונקציה של סיכון האשראי). ההנחה היא שכאשר הלימות ההון העודפת גדלה, פוטנציאל הגידול באשראי הבנקאי גדל אף הוא: במשוואות (12) השונות הדבר יתבטא בירידת ריבית האשראי וממשוואות (11) השונות אנו למדים כי ירידה

בריבית האשראי תוביל לעליה בכמות האשראי. התוצאות מראות כי אכן מקדם הלימות ההון העודפת (E.C.) במשוואות (12-ב' ו-12-ב') הינו בעל סימן שלילי ומובהק כמצופה. כלומר, על פי מנגנון התמסורת המתואר בתרשים (1) עליה בסיכון האשראי תוביל לעליה בדרישות ההון, זו תתבטא בירידה בהלימות ההון העודפת ולכן בירידה בפוטנציאל הגידול באשראי הבנקאי. ההיפך יקרה כאשר סיכון האשראי ירד.

על מנת להשלים את תהליך התמסורת אנו בוחנים משוואה שלישית המייצגת את סיכון האשראי הבנקאי (*Risk*) וזאת בהנחה כי סיכון האשראי נקבע אקסוגנית לבנק;

$$(13) \ln Risk = f_0 + f_1 \ln(1 + \Delta GDP) + f_2 \ln\left(1 + \left(\frac{mv}{bv}\right)_{NB}\right) + \varepsilon_{3t}$$

סיכון האשראי מיוצג במשוואה זו על ידי שיעור האשראי הבעייתי מסך האשראי לציבור (להגדרה ראו נספח 2) ובשל מגבלת נתונים הרגרסיה לעיל נבדקה על פני תקופה קצרה יותר (ספטמבר 1997 עד יוני 2005). המשתנה המסביר  $\left(\frac{mv}{bv}\right)_{NB}$  הינו היחס שבין ערך השוק לבין הערך בספרים של מניות חברות עסקיות שאינן בנקאיות, שמנייתיהן נסחרות בבורסה לני"ע בת"א. בספרות המקצועית הוכח כי משתנה זה מושפע חיובית מהציפיות לשינויים בתשואה להון ושלילית מהציפיות לחשיפת הפירמה לסיכון. כלומר, הסיכון הבנקאי מושפע שלילית מהיחס לעיל. לפיתוח ולהצדקת השימוש במשתנה זה כאומד לתשואה המותאמת לסיכון (RAROC), ראו רוטנברג ופרל (2005).

#### לוח- 4:

תוצאות הרגרסיה<sup>1</sup> של סיכון האשראי על פי שיעור האשראי הבעייתי,  $\ln(1+PRL)$  (משוואה 13) ספטמבר 1997 עד יוני 2005

משתנים מסבירים	מקדם	ערך t
חותך C	0.15	15.4*
שיעור השינוי בתמ"ג $\ln(1+\Delta GDP)_{t-4}$	-0.17	2.79*
שיעור השינוי של התמ"ג • משתנה דמה (גאות/שפל) $D_0 \cdot [\ln(1+\Delta GDP)_{t-4}]$	0.13	1.90*
יחס ערך שוק לערך בספרים של מניות פירמות לא בנקאיות $\ln\left(1 + \left(\frac{mv}{bv}\right)_{NB}\right)_t$	-0.03	-2.96*
MA(1)	0.99	11.58*
$\bar{R}^2$	0.77	

(1) (\*) מציינת מובהקות ברמה של 1% (\*\*\*) מציינות מובהקות ברמה של 5% (\*\*) מציינות מובהקות ברמה של 10%.

יתר המשתנים המופיעים במשוואה (13) כולל משתנה הדמה ( $D_0$ ) המבחין בין תקופות של שפל לגאות בפעילות המשקית הוגדרו מקודם.

תוצאות רגרסיה (13) מופיעות בלוח 4 ומצביעות על התופעות המרכזיות הבאות:

(1) שיעור השינוי בתמ"ג משפיע, לאחר ארבעה רבעונים, באופן מובהק על סיכון האשראי המיוצג כאן ע"י שיעור האשראי הבעייתי מסך האשראי הבנקאי. באופן ספציפי, נמצא כי בתקופות של גאות בפעילות המשקית (כאשר,  $D_0=1$ ), סיכון האשראי אכן ירד (כצפוי). בתקופות של שפל בפעילות המשקית (כאשר משתנה הדמה  $D_0 = 0$ ) סיכון האשראי אכן עלה (כצפוי). עם זאת בלטה בהתפתחות

זו חוסר הסימטריות שהתבטאה בכך שבתקופות גאות הירידה בסיכון האשראי

( $-0.03 = -0.17 + 0.13$ ) הייתה נמוכה יותר מהעליה בסיכון האשראי בתקופות של שפל ( $-0.17$ ).

ממצאים אלה, במשולב עם התוצאות שהתקבלו במשוואות (11) ו-(12), ניתן להסיק כי הבנקים הישראליים נטו לתת יותר אשראי ובריביות נמוכות יותר בתקופות שאופיינו בסיכון אשראי נמוך ונתנו פחות אשראי ובריביות גבוהות יותר בתקופות שאופיינו בסיכון אשראי גבוה יותר.

(2) הסיכון הבנקאי, המוצג כאן כאמור, שיעור האשראי הבעייתי מסך האשראי הבנקאי, מושפע (כצפוי) באופן שלילי ומובהק מהיחס ערך שוק לערך בספרים של פירמות עסקיות שאינן בנקאיות.

כאלטרנטיבה למדידת סיכון האשראי באופן ישיר באמצעות המשתנים החשבונאיים, שעור הפרשות לחומ"ס מסך האשראי או שעור האשראי הבעייתי מסך האשראי, אמדנו את משתנה סיכון האשראי (Risk) על ידי חישוב ההסתברות לחדלות פרעון (PD) של פירמות שמניויתיהן נסחרות בבורסה לני"ע בת"א. האומדן נגזר מיחסים פיננסיים חשבונאיים של פירמות אלו ומתבסס על מודל הלוגיט (logit) שיפורט בהמשך.

לצורך הערכת PD הגדרנו פירמה כחדלת פירעון בכל פעם שהיא הוגדרה על ידי הבנקים כבעלת חוב בעייתי או לחלופין אם הבנק הפריש לחומ"ס בגינה. לכן, ההגדרה של PD על ידינו היא רחבה יותר מזו שמופיעה במשוואת הקצאת ההון שהוכתבה ע"י וועדת באזל (במשוואה 2) שכן היא כוללת גם פירמות שלא הגיעו בהכרח לידי פשיטת רגל אולם מצד הבנקים היה קיים ספק לגבי יכולתן לעמוד בתנאי החזר ההלוואה עקב קושי עסקי מסויים (לפעמים אף זמני)<sup>10</sup>. כאמור, בהגדרה של אשראי בעייתי נכללות גם פירמות שחבותן נמצאת בהשגחה מיוחדת, שלהן חוב בפיגור זמני, חוב שאורגן מחדש או שלגביו הוחלט על ארגון מחדש שטרם בוצע, חוב שאינו נושא הכנסה, או שלהן חוב שנקבע כמסופק בחלקו או במלואו והוחלט ע"י הנהלת הבנק שיש לרשום בגינו הוצאה בספרי

<sup>10</sup> כתוצאה מהגדרה זו, כמות אירועי חדלות הפרעון שקיבלנו היא גבוהה מאירועי פשיטות הרגל שהתרחשו בפועל בתקופת האמידה. לשם השוואה בשנת השיא, 2003, פשטו את הרגל כ- 700 חברות מתוך למעלה מ- 350,000 חברות שהיו רשומות ברשם החברות בישראל באותה עת. דהיינו, פחות משתי עשיריות האחוז. לעומת זאת, אחוז התצפיות שבהן זוהתה חדלות פרעון מתוך סך התצפיות על פי ההגדרה כאן (ראו לוח 1) עמד באותה השנה על כ- 15.8 אחוזים. לכן, ערכי ה-PD שקיבלנו בעבודה זו הם גבוהים יותר בשיעורים ניכרים מאלו המקובלים לחישוב ההסתברות לחדלות פרעון.

הבנק כלומר, לבצע הפרשה לחובות מסופקים (חומ"ס) בגין חוב זה (ראו נספח 2 להגדרה של אשראי בעייתי והשתלבות ההפרשות לחומ"ס בהגדרה זו).

לשם אמידת ה- PD's עמדו בפנינו מספר מודלים ובהם כאלו המסתמכים על נתוני עבר חשבונאיים של לווים או קבוצת לווים (לדוגמא, מודל ההסתברות הלינארי הפשוט, מודל ה-Logit, מודל ה-Probit וכו'); כאלו המתבססים על נתוני שוק ההון ובכך על מבנה ההון של פירמות שניירות הערך שלהן נסחרות בבורסה לני"ע (לדוגמא, Kamakura, KMV, מודל תמחור האופציות של Merton וכו') וכאלו המסתמכים על גישת ניהול תיקים (כגון, Credit Metrics+, Credit Metrics וכו').

מבין המודלים הללו בחרנו לעשות שימוש במודל ההסתברות הלינארי הפשוט הנעזר בהתפלגות לוג'יסטית (Logit) של ההסתברויות. כאמור, ההסתברויות נגזרות מנתונים חשבונאיים של הפירמות השונות. אותן נפרט בהמשך.

באופן ספציפי, מודל ההסתברות הלינארי הפשוט תוחם את ההסתברות המצטברת לחדלות פירעון או לאי עמידה בתנאי החוזר של האשראי בין אפס לאחת. המשתנה המוסבר יכול לקבל שני ערכים בלבד: ערך אפס, המציין חברה יציבה וערך אחד המציין, חברה שאינה יציבה. על פי ההבחנה לעיל. מאחר ואין בידינו מידע לגבי פירמות שפשטו רגל אזי הפירוש הכלכלי של הערך של המשתנה המוסבר,  $F(Z)$  במשוואה (15) שלהלן, הוא שיעור הנטייה של מקבל האשראי שלא לעמוד בתנאי החוזר (רוטנברג, 2002). משוואה (14) מאידך, נגזרת מהמודל הרב משתני של אלטמן (1968) העורך אבחנה בין לקוחות בעלי סיכון לפשיטת רגל ובאמצעותה ניתן לחזות כישלון עסקי של פירמות. להרחבה בנושא ראו גם ויטנברג (2000).

באמצעות סט של יחסים פיננסיים חשבונאיים יחודיים לכל פירמה עסקית  $i$ . המודל להערכת ההסתברות לחדלות פירעון של הפירמה הנו:

$$(14) Z_i = \beta_i' X_i + \varepsilon_i$$

כאשר,

$$\beta' = \text{וקטור של מקדמים}$$

$$X_i = \text{וקטור של משתנים מסבירים}$$

$$\varepsilon_i = \text{שארית}$$

בהנחה שההסתברות לאי החזר של ההלוואה היא בעלת התפלגות לוגיסטית, נכתוב את ההתפלגות המצטברת של המשתנה  $Z_i$  כדלקמן;

$$(15) F(Z_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$$

כאשר,  $F(Z_i)$  = ההתפלגות המצטברת לפשיטת רגל או לאי החזר של הלוואה שנלקחה ע"י לקוח  $i$ . כדי לאמוד את ההסתברות לחדלות פירעון או של אי החזר של ההלוואה באמצעות מודל זה, הצלבנו שני מאגרי נתונים שונים. האחד, הוא מאגר לווים גדולים<sup>11</sup> במערכת הבנקאות הישראלית המספק נתונים אודות מאפיינים שונים של אותם לקוחות והמנוהל בפיקוח על הבנקים בבנק ישראל. האחר, הוא מאגר "דוכס" שבו נמצאים דוחות כספיים רבעוניים מלאים של פירמות הנמנות על כל ענפי המגזר הפרטי הלא-בנקאי; פרטיות וציבוריות הנסחרות בישראל ובחו"ל. מטרת מאגר זה היא לאפיין את הפירמה על ידי סט של יחסים פיננסיים.

עבור הפירמות שנבחנו חישבנו סט של יחסים פיננסיים שעשויים לשמש כמשתנים מסבירים לחדלות פירעון על פי הגדרותינו. סט המשתנים כלל יחסי מזילות, רווחיות, יעילות תפעולית, מבנה ההון, וגודל הפירמה, משתני דמה לשיוך הפירמה לענפי משק נבחרים ומשתני דמה לשנים (הסבר לגבי משמעות היחסים, מופיע בנספח 3). הוספנו את משתני הדמה לשנים על מנת לתת ביטוי להשתנות אפשרית של חדלות הפרעון לאורך זמן הנובעת מכמה סיבות: מהפעלת מודלים מתקדמים יותר ע"י הבנקים המבחינים בצורה טובה יותר בין סוגי הלקוחות השונים, התייחסות שונה על פני זמן של הנהלות הבנקים הנובעת מהפעלת מדיניות שמרנית יותר או לחלופין התאמה אפשרית להנחיות הפיקוח על הבנקים לסווג לקוחותיהם.

למעשה, בחנו את מודל הלוגיטי באמצעות שילוב של נתוני חתך רוחב (159 פירמות) עם נתוני זמן (נתונים רבעוניים מינואר 1993 עד מרץ 2005) ובסה"כ עמדו לרשותנו 6985 תצפיות.

בלוח 5 מופיעות תוצאות הרגרסיות שהתקבלו עבור אומדני ה-  $F(Z)$  (הסתברות לחדלות פרעון או לאי החזר של ההלוואה) עבור המשתנה  $Z$ . את המשתנה  $Z$ , המקבל ערכים של 0 או 1, אמדנו בשתי צורות: פעם אחת על פי ההפרשות לחומ"ס שבוצעו ע"י הבנקים בגין הלקוחות ופעם אחרת על פי סיווגם של הלקוחות כבעלי אשראים בעייתיים.

<sup>11</sup> הוראות הדיווח לפיקוח על הבנקים מחייבות את הבנקים לדווח מדי רבעון על היקף האשראי ועל מאפייניו של כל לווה/קבוצת לווים שחבותם נטו או חבותם בניכוי זכויות המיעוט עולה על 5% מבסיס ההון של הבנק ושל כל לווה שיתרת האשראי שלו עולה על סכום רצפת הדיווח שנקבע בהתאם לגודל הונו של הבנק ולא נכלל בקבוצה קודמת: הדיווח כולל לפחות את ששת הלווים וקבוצות הלווים הגדולים ביותר בתאגיד הבנקאי.

מתוצאות הרגרסיות עולה כי חמישה יחסים פיננסיים המייצגים את ביצועי הפירמות העסקיות מתחום הריווחיות, הנזילות, הסיכון, ההיבט התפעולי והגודל, נמצאו בעלי הסימנים הצפויים ומובהקים מבחינה סטטיסטית.

היחסים הפיננסיים הללו (הגדרתם והשפעתם הצפויה על ה-PD) הנם;

- $x_1$  - **יחס התשואה על הנכסים** נמדד ע"י הרווח לפני תשלומי ריבית ומיסים ברבעון הנוכחי (הרווח התפעולי) לסך הנכסים בתחילת הרבעון. הרווח התפעולי הינו הרווח שמוצר ע"י הנכס ללא תלות במקורות המימון של הנכס (הון עצמי או חוב). על כן, יחס התשואה על הנכסים מתאר את "הניצול" של הנכסים ע"י הפירמה: ככול שיחס זה גבוה יותר, המשמעות היא שהפירמה מצליחה להפיק יותר רווחים מנכסיה ופועלת בצורה יעילה יותר. כלומר, ההשערה היא שמשנתנה זה ישפיע שלילית על ההסתברות לחדלות פרעון (PD).
  - $x_2$  - **יחס תזרים המזומנים** נמדד ע"י התזרים מפעילות שוטפת מחולק בסך הנכסים (המאזן). התזרים מפעילות שוטפת הינו הרווח הנקי על בסיס מזומן הנובע מפעילות הפירמה. על כן, ככל שהתזרים מפעילות שוטפת בסך הנכסים גבוה יותר פירושו של דבר שהפירמה נזקקת פחות למימון חיצוני הגורם לעליה בנטל המימון ולכן, משנתנה זה צפוי להשפיע שלילית על ה-PD.
  - $x_3$  - **יחס המנוף הפיננסי** נמדד כסך החוב של הפירמה לסך נכסיה (מאזן). לחלופין, אחד פחות ההון העצמי לסך הנכסים. ככל שהיחס גבוה יותר הפירמה ממונפת יותר ועל כן גם נתפשת כמסוכנת יותר ולכן משנתנה זה צפוי להשפיע חיובית על ה-PD.
  - $x_4$  - **יחס מחזור הנכסים**. יחס זה נמדד ע"י המכירות המצטברות מתחילת השנה ועד לרבעון הנוכחי לסך הנכסים לכן, ככל שיחס זה גבוה יותר ההסתברות לחדלות פרעון תהיה נמוכה יותר.
  - $x_5$  - **גודל הפירמה** נמדד ע"י  $\ln$  של סך נכסי הפירמה. מכיוון שפונקציית  $\ln$  הינה קעורה (כלומר בעלת נגזרת שנייה שלילית), קצב הגידול של הפירמה הולך ופוחת ככל שנכסי הפירמה גדלים. ההנחה היא שככל שהפירמה גדולה יותר היא יעילה יותר מבחינה תפעולית וגם יכולת פיזור הסיכונים שלה טובה יותר. לכן, משנתנה זה צפוי להשפיע שלילית על ה-PD.
- לסיכום, באופן ספציפי נמצא כי: הפירמה יציבה יותר ככל שהיא גדולה יותר, בעלת תשואה לנכסים גבוהה יותר, תזרים מזומנים מפעילות שוטפות גבוהה יותר, מחזור גדול יותר וחוב קטן יותר ביחס לנכסיה.

בנוסף ליחסים הפיננסיים לעיל שילבנו כאמור גם משתני דמה לצורך הבחנה בין פירמות השייכות

לענפי משק שונים ( $d_1, \dots, d_6$ ):

כאשר,

$d_1$  - משתנה דמה לענף הנדל"ן.

$d_2$  - משתנה דמה לענף התיירות.

$d_3$  - משתנה דמה לענף התעשייה.

$d_4$  - משתנה דמה לענף השירותים הפיננסיים.

$d_5$  - משתנה דמה לענף המיחשוב והאלקטרוניקה.

$d_6$  - משתנה דמה לענף ההשקעות והאחזקה.

הגדרנו ענף נוסף הכולל את סך הענפים האחרים הנמצאים במדגם. ענף זה הוצא מהרגרסיה ובכך הפך לענף התייחסות לענפי המשק המפורטים לעיל.

כאמור, שילבנו גם משתני דמה לשנים 1994,.....,2005 כאשר שנת 1993 הוצאה מהרגרסיה ובכך הפכה לשנת התייחסות ליתר השנים.

דיאגרמות א' ו ב' מתארות את התפתחות ההסתברות לחדלות פרעון, ואת הערכים הקוטמים (בכל נקודת זמן) את התפלגות ההסתברויות הללו ברווח בר-סמך של 99% ( $Var(1\%)$ ) כל זאת, לתקופה 1993-2005<sup>12</sup>. הנתונים בדיאגרמות אלו מסתמכים על תוצאות הרגרסיות שמופיעות בלוח 5 כלומר, רגרסיות א' ו ב'.

נמצא כי השיוך הענפי משפיע גם הוא על ה- PD's בכיוון של הרעה, כאשר מקדמי משתנה הדמה של ענפי התעשייה, התיירות והפיננסיים נמצאו גבוהים יותר בהשוואה לאחרים. נדגיש כי אין הדבר מצביע בהכרח שענפים אלו מסוכנים יותר מהאחרים אלא על כך שעבור פירמות בעלות יחסים פיננסיים דומים - השתייכותן לענפי המשק הללו גורמת להגדלת ההסתברות להרעה במצבן הפיננסי.

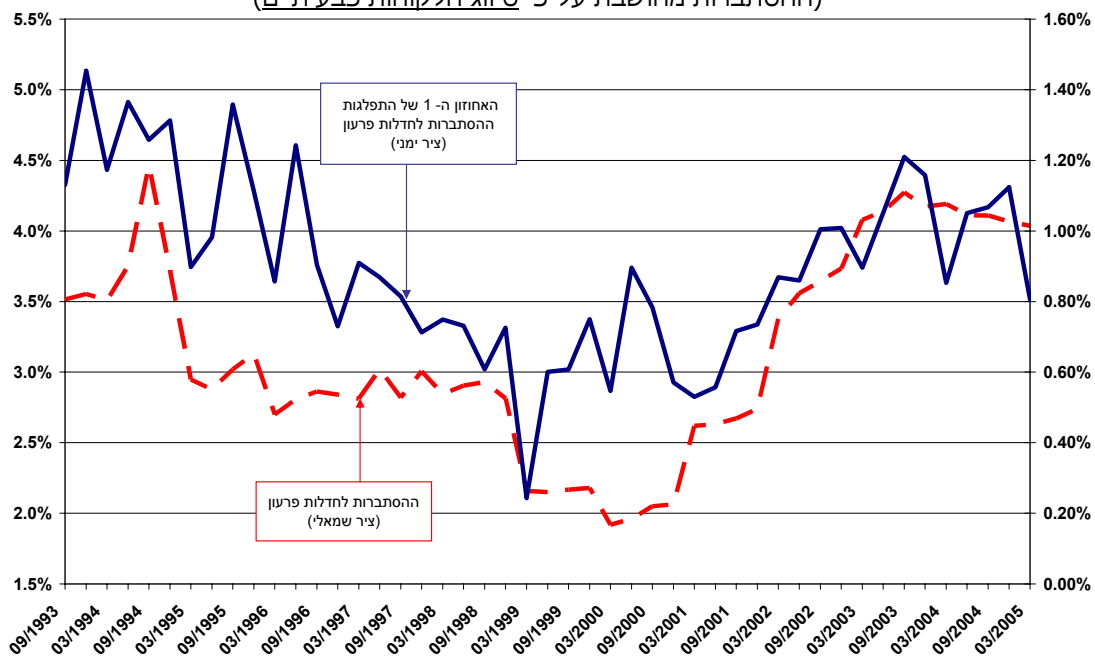
ברגרסיות א' ו ב' נמצא כי לאלמנט הזמן גם כן השפעה על ההסתברות לחדלות פרעון; השנים שנמצאו מובהקות במיוחד הן 1999 ו-2000 (בשתי הרגרסיות א' ו ב') כמו גם התקופה 2003-2005 (ברגרסיה ב'). יתכן והסימנים השליליים לשנים 1999-2000 מצביעים על התאמה לשנות הגאות הכלכלית שאפיינו את אותן השנים בעוד שהסימנים החיוביים בשנים 2003-2005 יתכן

<sup>12</sup> בחנו את אופן ההתפלגות של ה-PD בכל רבעון ורבעון על פני זמן (1993-2005) ומצאנו, על פי מבחנים מקובלים, כי ההתפלגויות הללו אינן נורמאליות. לכן, על-מנת לקבוע את הערך הקוטם את ההתפלגות ברווח-בר-סמך של 99% השתמשנו בהתפלגות היסטורית של המשתנים.

ומצביעים על שינוי תפיסה מצד מנהלי האשראי בבנקים; ראשית, על רקע הנסיון הגרוע שהיה להם עם אשראי רב שניתן בתקופות שפל בעבר שהתברר בדיעבד כבעייתי ושנית, התערבות המפקח בשיקול דעת הבנקים בסוף 2001 כאשר דרש מהבנקים לערוך הפרשות לחומ"ס גבוהות יותר מאלו שבוצעו בפועל. יתכן ושתי התפתחויות אלו הביאו לכך שהבנקים הפכו שמרנים יותר בניהול הסיכון בתיק האשראי שלהם אם ע"י סינון קפדני ומחמיר יותר של לקוחות ואם ע"י תמחור וקביעת בטחונות מתאימים.

### דיאגרמה 6-א':

ממוצע ההסתברות לחדלות פרעון והערך הקוטם את האחוזון ה-1 של ההתפלגות;\*  
 ספטמבר 1993 עד מרץ 2005.  
 (ההסתברות מחושבת על פי סיווג הלקוחות כבעייתיים)

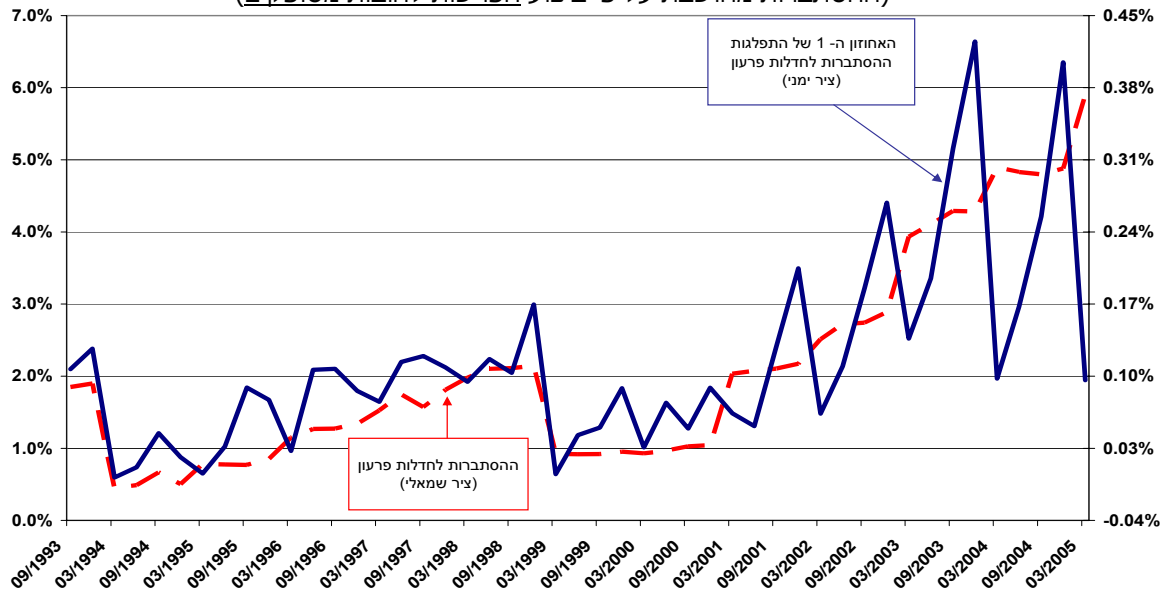


\* הערך הקוטם את ההתפלגות מוכפל ב-1000.  
**המקור:** דיווחים של הבנקים לפיקוח על הבנקים ועיבודי המחברים.



## דיאגרמה 6-ב':

ממוצע ההסתברות לחדלות פרעון והערך הקוטם את האחוזון ה-1 של ההתפלגות\*;  
 ספטמבר 1993 עד מרץ 2005.  
 (ההסתברות מחושבת על פי ביצוע הפרשות לחובות מסופקים)



\* הערך הקוטם את ההתפלגות מוכפל ב-1000.  
**המקור:** דיווחים של הבנקים לפיקוח על הבנקים ועיבדי המחברים.

בחנו את חשיבותם של המשתנים המופיעים ברגרסיות 15א' ו 15ב' כאשר את החשיבות של משתנה

$X_i$  חישבנו כ-  $\beta_i^* = \beta_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}$ .<sup>13</sup> מצאנו כי מבין היחסים הפיננסיים השונים, החשובים ביותר הינם גודל

החברה ( $x_5$ ) והמינוף שלה ( $x_3$ ) כלומר, גודל וסיכון. מבין משתני הדמה המייצגים שיוך ענפי מצאנו כי ענף התעשייה והנדל"ן הם הענפים ששיוך אליהם משפיע ביותר על מדרג חדלות הפרעון של הפירמות.

באמצעות אומדני חדלות הפירעון שהתקבלו מרגרסיות 15א' ו-15ב' חישבנו את ההון שהבנק צריך לרתק/להחזיק על פי ההסכם החדש של באזל II (נוסחא 2 במאמר). חישובי סה"כ הפסדי האשראי, ההפסדים הצפויים והבלתי צפויים מוצגים בנספח 4 בעבודה.

<sup>13</sup> כאלטרנטיבה לנוסחא זו השתמשנו גם בתקנון החלקי המחושב כ-  $\beta_{ip}^* = \beta_i \cdot \sigma_{x_i}$ . שימוש בנוסחא זו הניב דרוג זהה לזה שהתקבל בתקנון המלא.

לוח- 5:

תוצאות הרגרסיות<sup>1</sup> של המודל הלוגיסטי לקביעת ההסתברות לחדלות פרעון של לקוחות עסקיים

<u>משוואה ב-15</u> שיוך לווים עפ"י הפרשה לחומ"ס		<u>משוואה א-15</u> שיוך לווים עפ"י אשראי בעייתי		<u>משתנים מסבירים</u>
<u>ערך t</u>	<u>מקדם</u>	<u>ערך t</u>	<u>מקדם</u>	
-3.02*	-2.855	0.93	0.492	חותך
-2.48**	-0.093	-3.20*	-0.009	יחס תשואה על נכסים (X <sub>1</sub> )
-3.19*	-0.012	-2.78*	-0.006	יחס תזרים מזומנים (X <sub>2</sub> )
9.01*	0.028	10.47*	0.019	יחס המנוף הפיננסי (X <sub>3</sub> )
-6.71*	-0.008	-3.71*	-0.002	יחס מחזור הנכסים (X <sub>4</sub> )
-5.84*	-0.273	-11.51*	-0.390	גודל החברה (X <sub>5</sub> )
				<b><u>דמה לשיוך ענפי</u></b>
2.05**	1.499	3.46*	1.147	בינוי ונדל"ן
3.28*	2.532	3.43*	1.367	תיירות
3.46*	2.537	4.21*	1.403	תעשייה
3.77*	2.780	3.85*	1.313	פיננסיים
2.36**	1.801	1.10	0.407	מחשוב ואלקטרוניקה
1.90***	1.498	0.74	0.307	השקעות ואחזקות
				<b><u>דמה לשנים</u></b>
-2.63*	-1.472	-0.16	-0.032	1994
-2.04**	-0.929	-0.81	-0.167	1995
-1.16	-0.458	-1.17	-0.246	1996
-0.51	-0.182	-0.83	-0.172	1997
0.20	0.067	-0.77	-0.161	1998
-1.91***	-0.761	-1.96**	-0.421	1999
-1.82***	-0.702	-2.41**	-0.527	2000
0.13	0.043	-1.10	-0.225	2001
0.86	0.264	0.21	0.041	2002
2.43**	0.713	1.04	0.198	2003
3.50*	1.004	1.60	0.301	2004
3.64*	1.319	1.24	0.346	2005

(1) (\*) מציינת מובהקות ברמה של 1% (\*\*) מציינת מובהקות ברמה של 5% (\*\*\*) מציינת מובהקות ברמה של 10%.

על מנת להשוות בין הגורמים המשפיעים על סיכון האשראי, הנמדד באמצעות יחסים חשבונאיים מהדוחות הכספיים של הבנקים (רגרסיה 13), לבין הגורמים המשפיעים על סיכון האשראי, הנמדד באמצעות ה- PD's, הרצנו את משוואה (13) שנית. למעשה, השתמשנו באותם משתנים מסבירים אולם במקום המשתנה התלוי  $\ln(1 + PRL)$  השתמשנו במשתנה  $\text{VaR}(1\%)$  של ה- PDs המבטא את האחוזון הראשון בהתפלגות ה- PDs (כלומר, 99% מההסתברויות נמצאות מעל ערך זה). ה- PDs מחושבים פעם אחת באמצעות הבחנה בין הלקוחות הבעיתיים לבין הלקוחות הלא בעיתיים (PDs המתקבלים מתוצאות הרגרסיה 15 א') ופעם שניה באמצעות ההבחנה בין לקוחות בגינם הבנק ערך הפרשות לחומ"ס לבין אלו שבגינם לא ערך הבנק הפרשות לחומ"ס, (PDs המתקבלים מתוצאות הרגרסיה 15 ב'). התוצאות של הרגרסיות החדשות מופיעות בלוח 6. מהלוח ניתן לראות כי מחזורי העסקים אכן השפיעו (כצפוי) על האחוזון הראשון בהתפלגות ההסתברות לחדלות פרעון. תופעה זו מתבטאת במקדם השלילי של השינויים במדד המשולב לפעילות המשק (Composite State Of The Economy-Index) בשתי הרגרסיות (16א' ו 16ב'). עם זאת, לא נמצאו ראיות אמפיריות לחוסר-סימטריה בהשפעת מחזורי העסקים על סיכון האשראי.

גם כאן, כפי שהתקבל במשוואה (13), היחס ערך שוק לערך בספרים של מניות הפרמיות הלא

בנקאיות  $\left(\frac{mv}{bv}\right)_{NB}$ , השפיע שלילית על ההסתברות לחדלות פרעון (PD).

לוח-6:

תוצאות הרגרסיות<sup>1</sup> של האחוזון הראשון של ה- $PD's$  ( $1\%$ )  $PDs$  משוואה מס' 16

16א': $PDs$ ע"פ <b>אשראי</b> בעייתי Q3.1997 – Q1.2005	16ב': $PDs$ ע"פ <b>הפרשות</b> לחומ"ס Q2.1994 – Q1.2005	<b>משתנים מסבירים</b>
<b>מקדמים</b>	<b>מקדמים</b>	
0.014 (5.28)*	0.003 (3.11)*	חותך C
-0.152 (-2.82)*	-0.038 (-1.72)***	שיעור השינוי במדד המשולב: $\ln(1 + \Delta E.I)_t$
0.107 (1.33)	0.035 (1.31)	שיעור שינוי במדד המשולב • משתנה דמה (גאות/שפל) $D_0 \cdot \ln(1 + \Delta E.I)_t$
-0.005 (-2.22)**	-0.002 (-1.91)***	יחס ערך שוק לערך בספרים של מניות פירמות לא בנקאיות $\ln(1 + (mv/bv)_{NB})_{t-4}$
0.73 (5.34)*	0.50 (3.47)*	AR(1)
0.53	0.28	$\bar{R}^2$

- ערכי ה- t מופיעים בסוגריים מתחת לכל מקדם.

- \* מציינת מובהקות ברמה של 1%, \*\* מציינת מובהקות ברמה של 5%, \*\*\* מציינת מובהקות ברמה של 10%.

## **6. סיכום ומסקנות**

בעבודה זו בחנו את הקשר שבין מחזורי עסקים במשק, לבין היקף האשראי וסיכון האשראי בבנקאות הישראלית.

באמצעות רגרסיות רב משתניות הנגזרות מתנאי שווי משקל של מודל של בנק מסחרי הפועל בתנאי אי וודאות, מצאנו כי היקפי האשראי שמערכת הבנקאות העמידה לרשות לקוחותיה תאמו את מחזורי העסקים במשק.

תקופת האמידה הקיפה את השנים 1993-2005 ומחזורי העסקים נמדדו על ידנו באמצעות שינויים במדדי פעילות במשק כגון תמ"ג, תמ"ג עסקי והמדד המשולב לפעילות המשק לצד משתנה האומד את מידת ההתאמה בין השינויים בפועל בתוצר העסקי לבין השינויים בתוצר העסקי הפוטנציאלי (זה המשקף תעסוקה מלאה).

באופן ספציפי מצאנו כי בתקופות של גאות משקית היקף האשראי גדל, בעוד שבתקופות של שפל, שלא אופיינו בתהליך ההפרטה שהמשק עבר בסוף העשור האחרון, ניתן היה להבחין בעליה קלה בלבד בהיקף האשראי הבנקאי. ממצא זה מצביע על תופעה במערכת הבנקאות הישראלית של "קשיחות אשראי כלפי מטה" בתקופות שפל.

הסברנו תופעה אחרונה ומפתיעה זו בכך שבתקופות של שפל במשק, בהן על פי התיאוריה הביקוש לאשראי יורד וגם היצע האשראי צפוי לרדת, המשיכו הבנקים להעניק אשראי ללקוחותיהם וזאת על מנת להגדיל את סיכוייהן של פירמות רבות להיחלץ מהמשבר אליו נקלעו, באמצעות שיפור תזרים ההון החוזר שלהן. נראה לנו כי הגדלת סיכויי השרידות של החברות נעשתה על חשבון הגדלת סיכון האשראי בבנקים. טענה זו נשענת על ממצא נוסף בעבודה, שהצביע על קיום קשר שלילי בין מחזורי העסקים במשק לבין סיכון האשראי. במילים אחרות, ככל שהשפל עמוק יותר כך סיכון האשראי גדול יותר.

מנקודת ראות הבנקים יישום הסכם "באזל II" ובמיוחד במידה והבנקים יפעילו מודלים פנימיים להקצאת ההון, צפוי להגדיל את היקף האשראי בתקופות של גאות ולצמצם את היקפו בתקופות של שפל, זאת מאחר והיקף האשראי שהבנקים יוכלו לנתב יהיה קשור בצורה הדוקה יותר להיקף ההון שיש להקצות בגין סיכון האשראי. אם הבנקים יאמצו מודלים פנימיים המודדים את סיכון האשראי וכושר החוזר של הלקוחות בצורה מדויקת יותר, סביר להניח כי בתקופות של שפל לא נהייה עדים לתופעה של מתן אשראי רב יותר, (גם אם הוא גדל בשיעורים נמוכים) כפי שהיה מקובל על ידם

בעבר. צורה זו של התייחסות תמתן להערכתנו את חשיפתם לסיכון (דרך השפעת הכמות) בתקופות של שפל בכלכלה.

מנקודת ראות כלל משקית (מקרו כלכלית) הגדלת האשראי בתקופות של גאות לצד צמצום האשראי בתקופות של שפל עלול לפעול להעצמת מחזור העסקים. באופן ספציפי, הדבר עלול לצמצם את יכולת ההתאוששות של המשק בתקופה של שפל.

מעצבי המדיניות המוניטרית והפיקוחית בבנק ישראל יצטרכו לתת את דעתם להשפעות המנוגדות שיש להסכם "באזל II" על הבנקים והמשק, ולכן עליהם למצוא במסגרת הפעלת מדיניות הריבית ובהסדרות השונות את האיזון העדיף המתאים ביניהם.

ייתכן וגם הנחיות ברורות לבנקים לנקוט במדיניות אשראי התואמת יותר את חישוב ההסתברות לחדלות פירעון על פני מחזור עסקים שלם (Through The Cycle-TTC) ולא על בסיס הערכת הסיכון בנקודת זמן (Point In Time-PIT), ימתן את ההשפעה האפשרית של המלצות ועדת-באזל II על מחזורי העסקים במשק.

## נספח 1

דוגמא מספרית לחישוב יחס הון מזערי (יחס הון משוקלל לפי רכיבי הסיכון)

בבנק מסחרי בעל פעילות מאזנית בלבד:

מאזן בנק "עירוני" (מליוני ₪)

התחייבויות		נכסים		
סכום	סעיף	סכום	שיעור השקלול	סעיף
101,000	פיקדונות הציבור	5,000	0%	מזומן בקופה
		10,000	0%	פקדונות בבנקים מרכזיים
		6,000	0%	אג"ח ומלוות של ממשלת ישראל
8,000	הון ראשוני	20,000	20%	פקדונות בבנקים מסחריים בישראל
500	הון משני			
8,500	סה"כ הון לצורך חישוב	5,000	20%	פקדונות בבנקים זרים השייכים למדינות ה-OECD
		10,000	50%	אשראי במשכנתא
		54,000	100%	אשראי לציבור
110,000		110,000		<b>סה"כ</b>

המקור: רוטנברג (2002)

הלוח לעיל מתאר מאזן של בנק היפותטי (בנק "עירוני"), כאשר לצד נכסי הבנק מופיעים משקלות

סיכון האשראי המתאימים כפי שהוכתבו ע"י ועדת באזל I.

סה"כ הנכסים משוקללים בסיכון האשראי (נכסי הסיכון) מחושבים לפי הנוסחא:

$$\text{נכסי סיכון} = \sum_{i=1}^n w_i A_i$$

כאשר,  $w_i$  = שיעור השקלול של נכס  $i$

$A_i$  = הערך בספרים של נכס  $i$

לפי הנתונים המופיעים בלוח, נכסי הסיכון שווים ל – 64 מליארדי ₪:

$$(0) \cdot 21 + (0.2) \cdot 25 + (0.5) \cdot 10 + (1.0) \cdot 54 = 64.0$$

מאחר והון הבנק (בסיס ההון) לצורך חישוב יחס ההון המזערי עומד על 8.5 מליארד ₪ הרי שיחס

ההון לרכיבי סיכון של אותו בנק עומד על  $13.28\% = \frac{8.5}{64.0}$  בעוד שהיחס הנדרש ע"י רשויות הפיקוח

בישראל עומד על 9%. כלומר, לאותו בנק יש עודף הון מעל להון הנדרש בו הוא יכול להשתמש

"ככרית" לספיגת הפסדים בלתי צפויים בתחום האשראי. כמובן, שלבנק יש שליטה על עודף ההון

ע"י שינוי בתמהיל הנכסים שלו. כך למשל, ירידה בהיצע האשראי הבנקאי בעקבות מדיניות שמרנית

יותר של הבנק המיועדת להקטין את חשיפתו לסיכונים אשראי (סינון לקוחות קפדני יותר, מדיניות

קיצוב אשראי וכו') תוביל לשיפור בהלימות הונו ולהיפך.



## נספח 2:

### **הגדרה וסווג של חובות בעייתיים:**

(1) חוב בעייתי מוגדר כחבות בהשגחה מיוחדת, חוב בפיגור זמני, חוב שאורגן מחדש או שלגביו הוחלט על ארגון מחדש שטרם בוצע, חוב שאינו נושא הכנסה, או חוב שהוגדר כמסופק בחלקו או במלואו.

(2) מרכיבי האשראי הבעייתי מוגדרים להלן ע"פ ההוראות של ניהול בנקאי תקין (4) 5/98 טיפול בחובות בעייתיים הוראה מס' 314, של הפיקוח על הבנקים בבנק ישראל.

- **"חבות בהשגחה מיוחדת"** – כוללת:

(א) חובות שהנהלת התאגיד הבנקאי רואה צורך להגביר לגביה את אמצעי המעקב והפיקוח, אם כי אינה צופה להפסדי אשראי בגינה. צורך כזה ייתכן שיווצר נוכח שיקולים ספציפיים הקשורים באיתנותו הפיננסית של החייב, היקף וטיב המידע המצוי בידי התאגיד הבנקאי באשר לחייב ופעילותו העסקית, מצב הביטחונות, פיגורים בפרעון החובות, קשרי החייב עם גופים אחרים הנחשבים כבעייתיים וכו';

(ב) יתרת חבות של לווה שחלק אחר ממנה הוגדר כחוב בעייתי בסיווג אחר;

- **"חוב בפיגור"** – סך כל החוב אם לא נפרע תוך 90 יום מהמועד שנקבע לפרעון אותו חלק, למעט חוב בפיגור זמני. לעניין זה, חוב בחשבון עובר ושב ייחשב כחלק של חוב בפיגור, אם חריגות ממסגרות אשראי מאושרות לא תיפרענה תוך 90 יום ממועד היווצרותן או אם בתוך מסגרת האשראי לא נזקפו לזכות אותו חשבון סכומים עד לכדי כיסוי החוב תוך תקופה שתגדיר הנהלת התאגיד הבנקאי. כאשר חוב בחשבון עובר ושב נחשב כחוב בפיגור וניתן לזהות את החוב הספציפי שבגיניו נוצר הפיגור יוגדר גם חוב זה כחוב בפיגור. אם אין זה מעשי לזהות את החוב שבגיניו נוצר הפיגור, תוגדר כל החבות של הלקוח כחוב בפיגור. למרות האמור לעיל חוב אחר של הלקוח (מלבד החוב בחשבון עו"ש) לא ייחשב כחוב בפיגור אם:

(א) ניתן לזהות באופן ספציפי תשלומים לפרעון החוב; או

(ב) כאשר לא ניתן לזהות תשלומים כאמור, אבל לאחר יום זקיפת התשלום לחשבון עו"ש,

הייתה בו יתרה שסכומה נמוך מהיתרה ערב זקיפת התשלום לחשבון העו"ש;

- **"חוב בפיגור זמני"** – חוב בפיגור, שלדעת הנהלת התאגיד הבנקאי יש לראות את הפיגור בפרעונו כזמני וכי אין בו כדי לסמן הפסדי אשראי צפויים;

- **"חוב שאורגן מחדש"** – הסדר שלפיו תאגיד בנקאי – משיקולים כלכליים או משפטיים הקשורים במצבו הפיננסי של הלווה – מעניק ללווה, לפי הסכם או על פי דין, תנאים מיוחדים שלא היו

ניתנים בנסיבות אחרות ואשר מכוונים לאפשר ללקוח לעמוד בהחזר החוב בתנאיו החדשים, למעט הסדר לשינוי בתנאי חוב שבעיקרו משקף תמורות בתנאי האשראי במשק.

- **"חוב שאינו נושא הכנסה"** – חוב שהריבית בגינו אינה נזקפת לדוח רווח והפסד, חוב שאורגן מחדש ויתרת החבות (לרבות הריבית שנצברה עליה) סמוך לפני מועד ההסדר החדש עולה על סכום התקבולים הצפוי לפי ההסדר, חוב בפיגור, או חוב אחר שלגביו אין צופים גביית הריבית הנצברת עליו וזאת למרות שהחוב עצמו לא נקבע כמסופק;

- **"חוב מסופק"** – חוב או חלק ממנו, שלאחר הערכת מצבו הכלכלי של החייב, לרבות טיב נכסיו וכושר הפרעון שלו ולאחר הערכת הבטחונות שבידי התאגיד הבנקאי שקבעה הנהלת התאגיד הבנקאי שאין סיכוי סביר לגבות את החוב ויש לרשום בגינו הוצאה בספרי התאגיד הבנקאי;

### נספח 3

## **הסבר ליחסים המופיעים כמשתנים המסבירים את ההסתברות**

### **לחדלון פרעון (PD) במודל הלוג'יסטי**

בנספח זה מופיע הסבר למשתנים המסבירים ברגרסיה (5). היחסים מחושבים בד"כ על בסיס רבעוני ובמונחים שנתיים ומחולקים לקטגוריות שונות, כמפורט להלן:

#### **I. יחסי נזילות:**

**1. יחס הנזילות** נמדד ע"י ההון החוזר לסך הנכסים. ההון החוזר מתאר באיזו מידה הנכסים השוטפים מממנים את התחייבויות השוטפות<sup>14</sup>: אם ההון החוזר חיובי, המשמעות היא כי לחברה לא קיים קושי במימון התחייבויותיה השוטפות ולכן לחברה לא קיימת בעיית נזילות. אם ההון החוזר שלילי, נשאלת השאלה תוך כמה זמן החברה תוכל להחזיר את התחייבויותיה השוטפות. לענין זה, בהנתן שיחס ההון החוזר מסך הנכסים (בערך מוחלט) נמוך, המשמעות היא כי סך נכסי החברה גדול ביחס להתחייבויותיה השוטפות ולכן החברה תוכל לממן את התחייבויותיה השוטפות תוך זמן קצר יחסית, כלומר אין סיכוי רב לבעיית נזילות. אך אם יחס ההון החוזר מסך הנכסים (בערך מוחלט) גבוה, המשמעות היא שמשקל התחייבויות השוטפות רב ביחס לסך הנכסים – דבר היכול להעיד על קושי עתידי בהחזר התחייבויותיה השוטפות, כלומר קיימת בעיית נזילות בחברה.

אם ההון החוזר חיובי ומשקלו בסך הנכסים גבוה יחסית, לחברה אמנם לא נשקפת בעיית נזילות, אך מאידך מדובר בחברה המחזיקה בהרבה נכסים שוטפים, אשר אינם מייצרים ולכן אינם מניבים רווחים.

**2. היחס השוטף** נמדד ע"י היחס בין הנכסים השוטפים להתחייבויות השוטפות של החברה.

יחס זה מתאר את מידת היכולת של הנכסים השוטפים במימון התחייבויות השוטפות. ככל שהיחס גבוה וחיובי, יכולת החברה במימון התחייבויותיה רב יותר – מה שמעיד על סיכוי נמוך לבעיית נזילות בחברה ולכן גם על יציבות גבוהה יחסית, וככול שהיחס נמוך ושלילי יכולתה יורדת במימון התחייבויותיה.

**3. יחס תזרים המזומנים** נמדד ע"י התזרים מפעילות שוטפת ברבעון הנוכחי לסך הנכסים. התזרים מפעילות שוטפת הינו הרווח הנקי על בסיס מזומן, הנובע מפעילות החברה בלבד (ולא למשל דרך מינוף החברה). על כן, ככול שהתזרים מפעילות שוטפת בסך הנכסים גבוה יותר הסיכוי לבעיית נזילות בחברה פוחת. את יחס תזרים המזומנים ניתן למדוד גם ביחס למכירות ו/או ביחס לסך הוצאות המימון.

## **II. יחסי רווחיות:**

**1. יחס התשואה על הנכסים** מתאר את "הניצול" של הנכסים ע"י החברה: ככול שיחס זה גבוה יותר, המשמעות היא שהחברה מצליחה להפיק יותר רווחים מנכסיה ופועלת בצורה יותר יעילה. ייתכן ומפאת כללי החשבונאות המקובלים הנכס נרשם בספרים לפי עלותו ואינו משוערך. את היחס ניתן למדוד ע"י הרווח לפני תשלומי ריבית ומסים ברבעון הנוכחי (הרווח התפעולי) לסך הנכסים בתחילת הרבעון (דהיינו בסוף רבעון הקודם). הרווח התפעולי הינו הרווח שמיצר ע"י הנכס ללא תלות במקורות המימון של הנכס (הון עצמי או חוב). על כן, יחס התשואה על הנכסים.

**2. יחס הרווחיות** נמדד ע"י שיעור הרווח התפעולי ברבעון הנוכחי מהמכירות ברבעון הנוכחי. הרווח התפעולי הינו הרווח שנוצר ע"י הכנסות החברה בניכוי עלות המכר ובניכוי הוצאות הנהלה וכלליות. לכן, ככל שיחס הרווחיות יורד על פני זמן המשמעות היא שהוצאות החברה גדלות בשיעור גבוה יותר מהכנסותיה. תופעה זו נובעת, ככול הנראה, מבעיות ביעילות התפעולית של החברה, שחיקה במרווחים וכו'.

**3. יחס הרווחיות המצטברת** נמדד ע"י הרווח הנצבר לסך הנכסים. סעיף העודפים מתייחס לרווח שהחברה צברה עד לאותה תקופה. נכסי החברה ממומנים ע"י חוב, הון מניות ועודפים. לכן, ככל שיחס הרווחיות המצטברת גבוה יותר המשמעות היא שחלק גדול יותר בנכסי החברה ממומנים ע"י רווחים שהחברה צברה. מכאן נובע כי החברה הינה איתנה יחסית כיוון שהיא מסוגלת לממן את נכסיה ואינה תלויה (באופן יחסי) בבעלים של החברה או בהלוואות מבחוץ.

**4. יציבות הרווחים** נמדדת ע"י סטיית התקן של התשואה על הנכסים על פני תקופה של 3 שנים (כלומר, 36 רבעונים).

---

<sup>14</sup> הון חוזר מחושב ע"י נכסים שוטפים בניכוי התחייבויות שוטפות.

ככל שסטיית התקן גדולה יותר, התנודתיות של התשואה על הנכסים רבה יותר ולכן החברה נחשבת לחברה יותר מסוכנת.

**5. יחס יציבות הרווחים** נמדד ע"י שיעור השינוי ברווח התפעולי ברבעון הנוכחי לעומת הרווח התפעולי ברבעון המקביל אשתקד.

יחס זה אומד את יציבות הרווחים של החברה משנה לשנה הנובעים מפעילותה: שינוי גדול ביחס מצביע על תנודתיות ברווחים ושינוי קטן מעיד על יציבות יחסית. חוסר יציבות הרווחים עשוי להעיד על על כך שהחברה נתונה לסיכון. כאמור, יחס חיובי משמעו עלייה ברווחיה התפעוליים של החברה ויחס שלילי משמעו ירידה ברווחים.

### **III. יחס יעילות תפעולית:**

**6. יחס כיסוי הריבית** מתייחס לשאלה עד כמה ההכנסות התפעוליות מסוגלות לכסות את הוצאות המימון של החברה. לכן, ככל שיחס זה נמוך יותר הסבירות שהחברה תוכל לכסות את החוב שלה נמוכה יותר. יש לציין כי מצב התפתחות החברה צריך להילקח בחשבון: האם מדובר בחברה בתחילת דרכה, חברה שבה לרוב ההכנסות התפעוליות נמוכות וההוצאות המימוניות גבוהות, או לחילופין בחברה מבוססת, שבה ההכנסות התפעוליות גבוהות.

היחס נמדד ע"י הרווח לפני תשלומי ריבית ומסים ברבעון הנוכחי לסך הוצאות הריבית ברבעון הנוכחי.

### **IV. יחס של מבנה ההון:**

**7. יחס המנוף** מודד את החוב של החברה ביחס לערך החברה בספרים ולכן מהווה מדד למינוף – ככל שהיחס גבוה יותר החברה ממונפת יותר. היחס נמדד ע"י סך ההתחייבויות של החברה לסך נכסיה.

**V. יחסים ומדדים שונים נוספים:**

**8. גודל החברה** נמדד ע"י חו של סך נכסי החברה. מכיוון שפונקציית חו הינה קעורה (בעלת נגזרת

שנייה שלילית), קצב הגידול של יחס גודל החברה הולך ופוחת ככל שנכסי החברה גדלים.

**9. משקל האשראי במטבע חוץ בסך האשראי של החברה** - יחס זה מתאר את חשיפת האשראי

של החברה לשינויים במט"ח.

**10. משתנה דמה לחדלות פירעון** המציין אם החברה הייתה חדלת פירעון בעבר.

**11. משתנה דמי לאשראי בעייתי** המציין אם לחברה היה אשראי בעייתי בעבר.

**12. משתנה דמה לענפים השונים.**

**13. משתנה דמה לשנים במדגם.**

## נספח 4

### חישוב ההון על פי תוצאות רגרסיות 15-א' ו-15-ב':

תוצאות רגרסיות 15-א' ו-15-ב' מאפשרות לנו לחשב את ההסתברות לחדלות פרעון ( $PD's$ ) של הפירמות במדגם. חישובנו את ההסתברות לחדלות פרעון עבור הפירמות השונות לרבעון הראשון של 2005. את התוצאות הצבנו בנוסחא המופיעה בהסכם באזל II לחישוב הפסדי האשראי וההון שהבנק צריך להקצות בגינם (משוואה 2 בעבודה). חישובי סך הפסדי האשראי, ההפסדים הצפויים והבלתי צפויים (שבגינם צריך לרתק הון) מופיעים בדיאגרמות נ'1 ו-נ'2.

תחום ההסתברות לחדלות פרעון ( $PD's$ ) בשתי הרגרסיות נמוך מ-0.4% (עד 0.2%, כאשר סיווג הלקוחות נעשה עפ"י ההפרשה לחומ"ס). לשם השוואה, תחום ההסתברות לחדלות פרעון לקבוצות אג"ח המדרגות מעל BBB- בארה"ב כפי שנעשה ע"י Moody's ו Standard & Poor's הוא עד 0.25% (לוח 1). יתכן כי השיעור הנמוך של ה- ( $PD's$ ) שאנו קיבלנו, הדומה במהותו לאלו עבור דירוגים גבוהים בארה"ב, בגין החשיפה לסיכוני אשראי נובע מכך שאנו בחנו רק פירמות ישראליות שמניותיהן נסחרות בבורסה לניירות ערך בת"א, שמטבען הן איתנות יותר מאשר כלל הפירמות. מודלים שונים של חברות מדרגות כגון KMV, מצביעים על תחום דירוג דומים לאילו שמופיעים בלוח 1 (CROUHY, GALAI & MARK, 2000) לעניין הקצאת ההון עפ"י העקרונות המנחים של באזל II, הרי שלחברות שלהן חישובנו PD נמוך מ-0.03% נחשבות כאילו ה- PD שלהן הוא 0.03%.

### לוח נ'1:

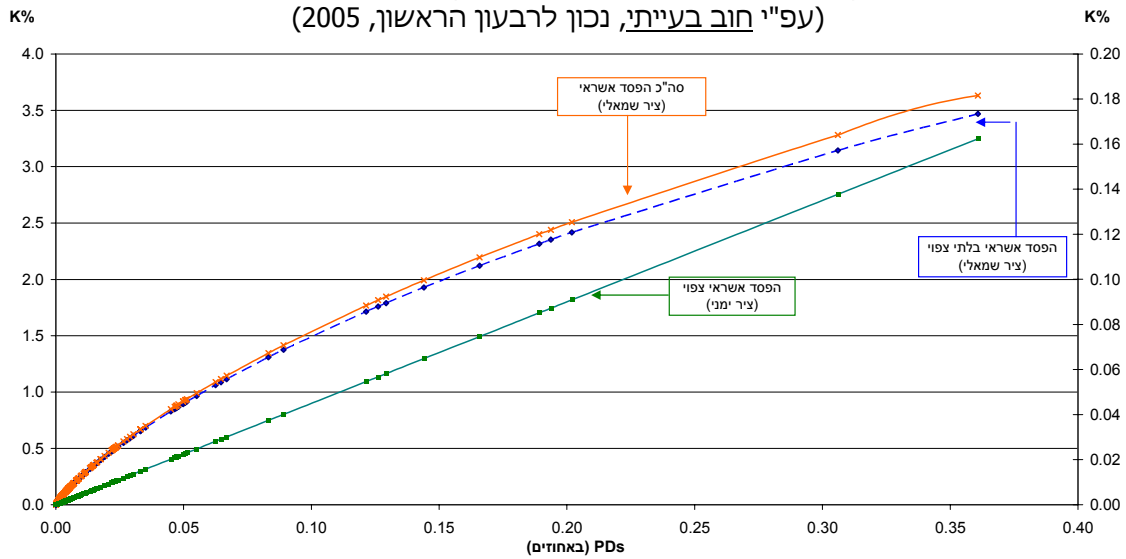
#### דירוגי אג"ח מול PD's לתקופה של שנה על פי Moody's ו- Standard & Poor

Category	Moody's		Standard & Poor's	
	Grade	Average default rate (PD) per year, 1970-95 (percent)	Grade	Average default rate (PD) per year, 1981-94 (percent)
Investment grade.....	Aaa	.00	AAA	.00
	Aa, Aa1, Aa2, Aa3	.01	AA+, AA, AA-	.00
	A, A1, A2, A3	.03	A+, A, A-	.07
	Baa, Baa1, Baa2, Baa3	.13	BBB+, BBB, BBB-	.25
Below investment grade ("junk").....	Ba, Ba1, Ba2, Ba3	1.42	BB+, BB, BB-	1.17
	B, B1, B2, B3	7.62	B+, B, B-	5.39
	Caa, Ca, C	n.a.	CCC, CC, C	19.96
Default.....	D	...	D	...

מקור: Treacy W. F. (1998).

## דיאגרמה נ-1:

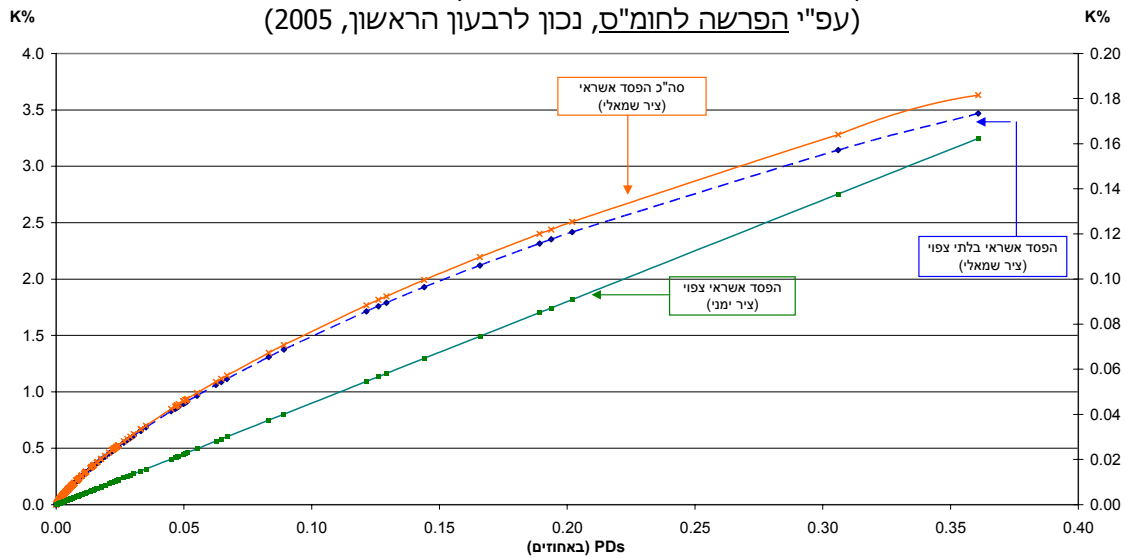
סה"כ הפסד אשראי, הפסדים צפויים ובלתי צפויים<sup>1</sup>, עפ"י תוצאות אמידת משוואה 15-א'  
(עפ"י חוב בעייתי, נכון לרבעון הראשון, 2005)



(1) הנוסחה לחישוב הפסדי האשראי וההון המוקצה בגינם הינה:  $K = \left[ LGD \times N \left( \frac{N^{-1}(PD) + \rho^{\frac{1}{2}} N^{-1}(0.999)}{\sqrt{1-\rho}} \right) - [PD \times LGD] \right] \times A'$  הנוסחה וכל המשתנים מוגדרים בגוף העבודה  
חישובי הפסדי האשראי מבוססים על ההנחות: M=1 ו-LGD=45%

## דיאגרמה נ-2:

סה"כ הפסד אשראי, הפסדים צפויים ובלתי צפויים<sup>1</sup>, עפ"י תוצאות אמידת משוואה 15-ב'  
(עפ"י הפרשה לחומ"ס, נכון לרבעון הראשון, 2005)



(1) הנוסחה לחישוב הפסדי האשראי וההון המוקצה בגינם הינה:  $K = \left[ LGD \times N \left( \frac{N^{-1}(PD) + \rho^{\frac{1}{2}} N^{-1}(0.999)}{\sqrt{1-\rho}} \right) - [PD \times LGD] \right] \times A'$  הנוסחה וכל המשתנים מוגדרים בגוף העבודה  
חישובי הפסדי האשראי מבוססים על ההנחות: M=1 ו-LGD=45%



## ביבליוגרפיה

- ויטנברג ה. (2000), "הערכת סיכון האשראי בבנקאות הישראלית על פי מודל לדירוג האשראי", הפיקוח על הבנקים - סדרת מאמרים לדין 00.03, יחידת המחקר.
- זילברפרב ב., קראוס מ. ושניר א. (2005). "אופטימויות ומחזורי עסקים: ערוץ האשראי במשק הישראלי 1997-2004", סוגיות בבנקאות 17, נובמבר 2005, עמ' 5-30.
- פרוש י. וד. רוטנברג (2003) "פרמיית הסיכון וכוח השוק בבנקאות הישראלית" סוגיות בבנקאות 16, מארס עמ' 97-110.
- רוטנברג ד. (2002), ניהול בנקאי בישראל: ניהול נכסים, התחייבויות וסיכונים, כתר הוצאה לאור בע"מ
- רוטנברג ד. ופרל ש. (2005) "ערך השוק לעומת הערך בספרים (Market to Book Value) של מניות הבנקים בישראל", סוגיות בבנקאות 17, נובמבר עמ' 5-37.
- הוראות הדיווח לפיקוח על הבנקים, "דוח רבעוני על לווה/קבוצת לווים", הוראה מס' 810, [http://www.bankisrael.gov.il/deptdata/pikuah/divuah\\_pikuah/810.pdf](http://www.bankisrael.gov.il/deptdata/pikuah/divuah_pikuah/810.pdf)
- הוראות הדיווח לפיקוח על הבנקים, "טיפול בחובות בעייתיים", הוראה מס' 314, [http://www.bankisrael.gov.il/deptdata/pikuah/nihul\\_takin/314.pdf](http://www.bankisrael.gov.il/deptdata/pikuah/nihul_takin/314.pdf)
- הפיקוח על הבנקים (2001,2005), סקירות שנתיות, בנק ישראל - יחידת המחקר בפיקוח על הבנקים.
- Allen L. and A. Saunders, (2003), "A Survey of Cyclical Effects in Credit Risk Measurement Models", *Bank for International Settlements Working Paper* No.126.
- Altman E.I., B. Brady, A. Resti and A. Sironi, (2003), "The Link between Default and Recovery Rates: Theory, Empirical Evidence and Implications", [http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Link\\_between\\_Default\\_and\\_Recovery\\_Rates.pdf](http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Link_between_Default_and_Recovery_Rates.pdf) First version of the paper presented at the BIS conference on in "Changes in risk through time: measurement and policy options", 6 March.
- Altman E.I., (1968), "Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy", *The Journal of Finance*, 23 no. 4, pp. 589-609.
- Amato J.D. and C.H. Furfine, (2003), "Are credit ratings procyclical?", *BIS, working paper* No. 129.

- Bangia A., F. X. Diebold, A. Kronimus, C. Schagen and T. Schuermann, (2002). "Ratings migration and the business cycle, with application to credit portfolio stress testing", *Journal of Banking & Finance*, 26, pp 445-74.
- Bank for International Settlements, (2004), "Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework", <http://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>
- Bernanke B. S., M. Gertler and S. Gilchrist, (1999), "The financial accelerator in a quantitative business cycle framework", in J. B. Taylor and M. Woodford (eds), *Handbook of Macroeconomics*, vol 1, Amsterdam: North-Holland, pp 1341-93.
- Bikker J. A. and H. Hu, (2002), "Cyclical Patterns in Profits, Provisioning and Lending of Banks and Procyclicality of the New Basel Capital Requirements", *BNL Quarterly Review* 221, p. 141-73.
- Carling K., T. Jacobson, J. Lindé, and K. Roszbach, (2002), "Capital Charges under Basel II: Corporate Credit Risk Modeling and the Macro Economy". *Sveriges Riksbank Working Paper* No. 142.
- Carpenter S. W. Whitesell, and E. Zakrajsek, (2001), "Capital Requirements, Business Loans, and Business Cycles: An Empirical Analysis of the Standardized Approach in the New Basel Capital Accord" Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Catalán M. and E. J. J. Ganapolsky, (2005), "Cyclical Implications of Changing Bank Capital Requirements in a Macroeconomic Framework", *IMF working paper* wp/05/168.
- Catarineu-Rabell E., P. Fackson and D. Tsomocos, (2003), "Procyclicality and the New Basel Accord - Bank's Choice of Loan Rating System", *Bank of England Working Paper* No. 181.

- Cave J., J. Feid., G. French and W. Stark, (2003), "Risk-Based Capital Requirements for Commercial Lending: The Impact of Basel II", *U.S. Federal Deposit Insurance Corporation*.
- Crouhy M., Galai D., Mark R, (2001), Risk Management. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ervin D. and T. Wilde, (2001), "Pro-Cyclicality in the new Basel Accord", *Risk*, October: S28-S32.
- French G., (2004), "Estimating the Capital Impact of Basel II in the United States", *U.S. Fedrtal Deposit Insurance Corporation*.
- Illing M. and P. Graydon, (2004), "The New Basel Capital Accord and the Cyclical Behaviour of Bank Capital", *Bank of Canada Working Paper 2004-30*.
- Kupiec P., (2003), "Understanding the Expected Loss Debate" *Risk*, November 29-32.
- Lowe P., (2002), "Credit risk measurement and Procyclicality", *Bank International Settlements, Working Paper No 116*.
- Lown C. D. and S. Rophatgi, (2000), "Listening to loan officers: the impact of commercial credit standards on lending and output", *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 6, pp. 1-16.
- Peura S. and E. Jokivuolle, (2003), "Simulation-Based Stress Testing of Banks' Regulatory Capital Adequacy", *Bank of Finland Discussion Paper No. 4*.
- Purhonen M., (2002), "New Evidence of IRB Volatility", *Risk*, March: S21-S25.
- Saidenberg M. and Schuerman T., (2005), "The New Basel Capital Accord and Questions for Research" *Wharton, Financial Intitutions Center, Working Paper 03-14*.
- Syron R., (1991), "Are we experiencing a credit crunch?", *New England Economic Review*, July-August, pp 3-10.
- Treacy W.F. and M.S. Carey, (1998), "Credit Risk Rating at Large U.S. Banks", *Federal Reserve Bulletin* (November).

**יחידת המחקר, מאמרים לדין Research Unit, Working Papers**

A.E Barnea – Interst Rate Spread: Evidence and Implications	91.01
A.E. Barnera and D. Geva – A Model for the Determination of Bank Reserves in Which There is a lender oflast Resort	91.02
Y. Landskroner and D. Ruthenberg – Incorporating Foreign Exchange and Interest Rate Risks in Capital Adequacy Requirements	91.03
ד. גבע – הכוח המונופוליסטי של מערכת הבנקאות הישראלית – מבט דרך שערי הריבית במגזר השקלי הלא-צמוד, 1986-1991	91.04
D. Ruthenberg – Structure Performance and economies of scale in banking in an emerging European market”.	92.01
ש. ליפשיץ – “שימוש במדדים פיננסיים לאיתור גורמים המסבירים הבדלים ברווחיותם של בנקים מסחריים בישראל”.	92.02
ד. רוטנברג, ד. זקן – “השפעת חוק הלוואות לדוור, התשנ”ב – 1992, על סיכוני הריבית של הבנקים למשכנתאות”.	92.03
ר. אליאס, צ. סמט – “מבנה מערכת הבנקאות הישראלית, דרגת התחרות בה והשפעתם על המרווח הפיננסי במגזר השקלי הלא צמוד”.	92.04
ר. אליאס – “התנהגות הריביות במגזר השקלי הלא-צמוד לאורך גלי ריבית”.	92.05
ד. רוטנברג – “מבנה אופטימלי של מערכת בנקאות, תיאוריה ועובדות מהמערכת הישראלית”.	93.01
מערכת הבנקאות בישראל – סקירה חצי שנתית (1994).	94.01
ד. זקן – “השפעת השינויים במבנה העתי של שיעורי הריבית על אמידת החשיפה לסיכון הריבית במוסדות הפיננסיים – יישום למערכת הבנקאות הישראלית”.	95.01
D. Ruthenberg and R. Elias – “Cost economies and interest rate margins in a unified European banking market”	95.02
Y. Landskroner, D. Ruthenberg and D. Zaken – “Regulation of bank’s market & interest Rate risks”.	95.03
חדוה בר, עובד יושע וישי יפה – “פיקוח על הבנקים, בורסה ובעלי עניין: עדויות על פירמות בישראל”.	96.01
חדוה בר – “הצורך בגרעין שליטה בבנקים והחשיבות של בעלי מניות גדולים”.	96.02
ע. ברנע, י. לנדסקרוגר, י. פרוש ודוד רוטנברג – “מודל אקונומטרי של מערכת הבנקאות בישראל”.	97.01
ר. אליאס, ר. מינצר ודוד רוטנברג, “יעילותם התפעולית של הבנקים המסחריים בישראל”.	97.02
חדוה בר – “השפעת אחזקות ריאליות של בנקים ושאר בעלי מניות גדולים על ביצועי הפירמות”.	97.03

Giorgio Szego, University of Rome, La Sapienza – “A Critique of the Basel Regulation, or How to Enhance Im(moral) Hazards”.	97.04
צבי אקשטיין, עמי ברנע ומנחם פרלמן – “הביקוש לאשראי בענף הבניה”.	98.01
צבי וינר, דודו זקן ובנצי שרייבר – “אמידת סיכוני השוק באמצעות הערך הנתון לסיכון (Value at Risk) – יישום למערכת הבנקאות בישראל”.	98.02
חדוה בר, עמי ברנע ויורם לנדסקרונר – “אשראי צרכני, מאפייניו והסיכונים הגלומים בו”.	98.03
יעקב פרוש ובנצי שרייבר – “הרווחיות, ההון והסיכון בבנקים הגדולים בישראל”.	99.01
אליאס ריקי ובנצי שרייבר – “שכר הבכירים במערכת הבנקאות הישראלית”.	99.02
אליאס ריקי וארז משעל – “בחירת הקשר בין המבנה לרמת הביצוע במערכת הבנקאות הישראלית לשנים 1989 עד 1998”.	99.03
עמי ברנע, יעקב פרוש והילה קונפורטי – “סוגיות המבנה האופטימלי של ענף הבנקאות בישראל”.	00.01
דוד רוטנברג, יורם לנדסקרונר ודודו זקן – “תשואה מתואמת לסיכון ומבנה נכסים אופטימלי בבנקאות הישראלית”.	00.02
רגינה ויטנברג – “הערכת סיכון האשראי בבנקאות הישראלית על פי מודל לדירוג האשראי”.	00.03
יעקב פרוש ודוד רוטנברג – “מדידת התחרותיות בענף הבנקאות בישראל”.	01.01
יעקב פרוש ודוד רוטנברג – “פרמיית הסיכון וכוח השוק בבנקאות הישראלית”.	02.01
עידית בן בסת ודוד גבע – “השימוש בביפלוט למיפוי מערכת הבנקאות הישראלית”.	02.02
דוד רוטנברג ושואל פרל – “ערך השוק לעומת הערך-בספרים (Market to Book Ratio) של מניות הבנקים בישראל”.	03.01
ירון פישמן ודוד רוטנברג-“חוסן- מדד לבחינת איתנותם וחוסנם של בנקים בישראל”.	05.01
דוד רוטנברג- “התחרותיות בענף הבנקאות: היבטים תיאורטיים וראיות אמפיריות מישראל ומחו”ל”	05.02
דוד רוטנברג יואל הכט-“הקשר שבין מחזורי עסקים במשק לבין היקף האשראי ואיכותו על רקע הסכם באזל II; הניסיון הישראלי”	06.01

**Banking Supervision Department**

**הפיקוח על הבנקים**

**Bank of Israel, POB 780, Jerusalem**

**בנק ישראל, ת.ד. 780, ירושלים**