

מאמרים לדיון  
WORKING PAPERS

”חוסן”-

מדד לבחינת איתנותם וחוסנם של בנקים בישראל

ירון פישמן  
דוד רוטנברג

מאמר לדיון 05.01



הפיקוח על הבנקים, יחידת המחקר  
BANKING SUPERVISION DEPARTMENT  
RESEARCH UNIT

בנק ישראל  
BANK OF ISRAEL

**בנק ישראל**

יחידת המחקר

הפיקוח על הבנקים

**"חוסן"**

**מדד לבחינת איתנותם וחוסנם של בנקים בישראל.**

ירון פישמן<sup>1</sup>

דוד רוטנברג<sup>2</sup>

ינואר 2005

מאמר לדיון 05.01

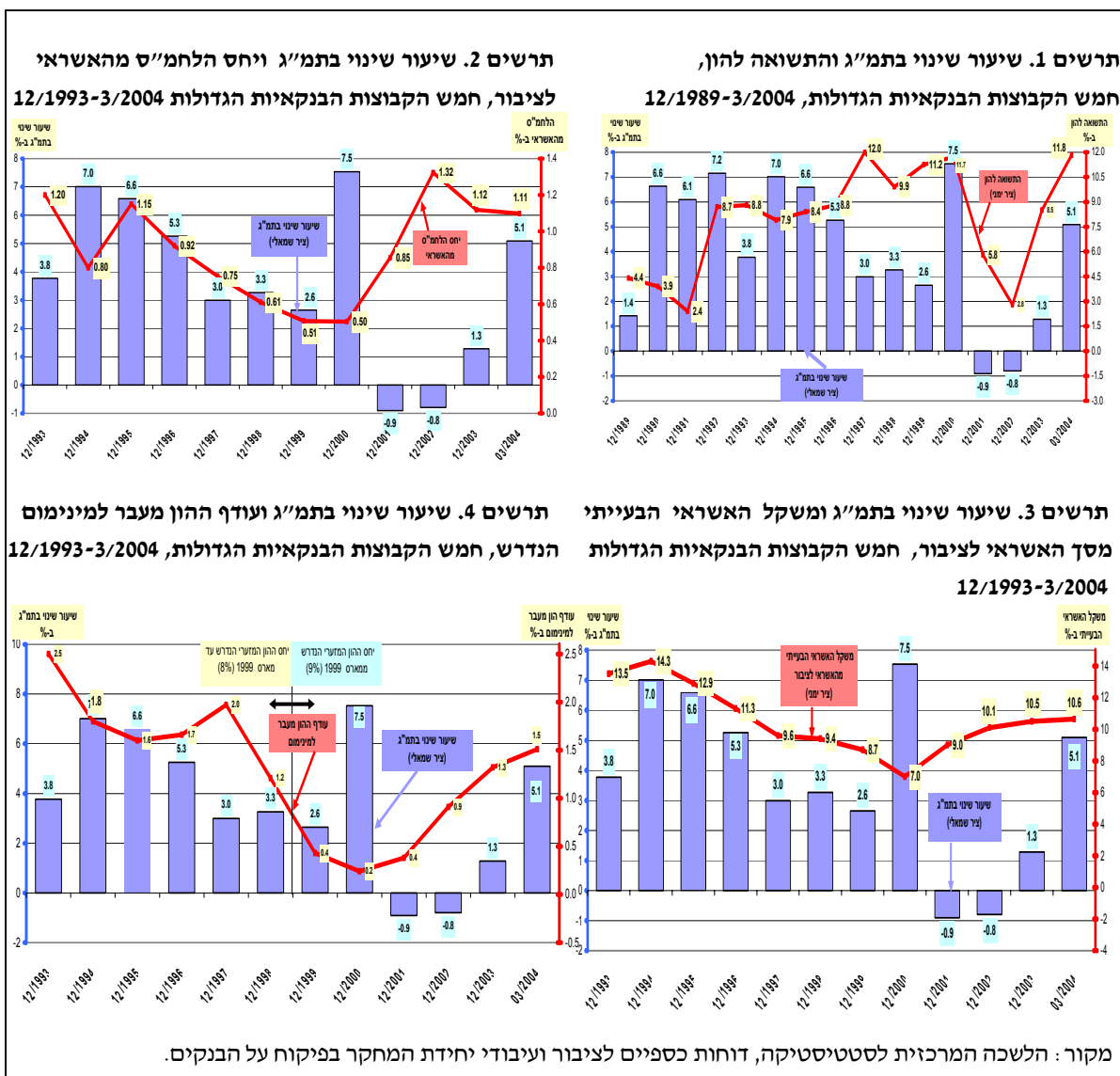
---

<sup>1</sup> הפיקוח על הבנקים בבנק ישראל.

<sup>2</sup> הפיקוח על הבנקים בבנק ישראל וביה"ס למנהל עסקים של האוניברסיטה העברית בירושלים.  
הדעות המובעות בעבודה זו הן על דעת הכותבים בלבד.  
תודתנו נתונה לעוזרת המחקר מירי בן שיטרית על תרומתה הרבה באיסוף, ריכוז ועיבוד הנתונים, הכנת הלוחות והתרשימים כמו כן להערותיו המועילות של דוד גבע.

# 1. מבוא

במשך עשרה השנים האחרונות חווה המשק הישראלי מחזור עסקים שלם. מחזור זה התאפיין בשיעורי צמיחה גבוהים יחסית בתמ"ג במחצית הראשונה של שנות ה-90 ושיעורי צמיחה נמוכים במחצית השנייה של שנות ה-90. בשנים 2001 ו-2002 התקבלו אף שיעורי צמיחה שליליים (תרשים 1). בשנת 2003 נרשמה התאוששות קלה במצב המשק שנמשכה גם ברבעון הראשון של 2004. שינויים קיצוניים בתקופה זו חלו גם בשוקי ההון (כפי שהתבטאו בתנודתיות גבוהה במדדי המניות הכלליים) ובשיעורי הריבית במשק (שירדו משיעורים גבוהים במיוחד בתחילת שנות ה-90 לשיעורי ריבית נמוכים יחסית כיום). ביצועי מערכת הבנקאות הושפעו רבות מהתפתחויות אלו, כמו גם מגורמים חיצוניים ופנימיים אחרים, כפי שהתבטא בשינויים קיצוניים במספר תחומים ובפרט בתחום הרווחים והרווחיות (תרשים 1), בתחום סיכוני האשראי (תרשימים 2 ו-3) ובתחום הלימות ההון (תרשים 4). שינויים אלה בביצועי מערכת הבנקאות לא תאמו תמיד את ההתפתחויות הכלכליות במשק לאורך מחזור העסקים ולעיתים התרחשו בפיגור מסויים. העדר התאמה זו בולט בעיקר במחצית השנייה של שנות ה-90 כאשר למרות הירידה במחזור העסקים נרשמה עליה בתשואה להון, ונרשמה ירידה בשיעור הפרשות הבנקים לחובות מסופקים (הלחמ"ס) וירידה במשקל האשראי הבעייתי מסך האשראי לציבור (תרשימים 1, 2 ו-3).



בשל השינויים הקיצוניים בביצועי הבנקים בחמש עשרה השנים האחרונות התגבר הצורך בבניית מדד אחיד לדירוג הבנקים על פי מידת איתנותם וחוסנם הפיננסי המושפעים ממכלול ביצועיהם בתחום הרווחיות, החשיפה למכלול הסיכונים הגלומים בפעילותם, הלימות ההון וכן איכות הניהול.

בעבודה זו אנו מציעים לראשונה בישראל מדד אחיד לדירוג הבנקים המסחריים ולבדיקת שינויים באיתנותם וחוסנם הפיננסי על פני זמן, להלן מדד "חוסן". המדד שפותח מושתת על שש קטגוריות ראשיות: הלימות ההון (C), איכות הנכסים (בעיקר החשיפה לסיכוני אשראי) (A), איכות הניהול (M), רווחים ורווחיות (E), החשיפה לסיכון נזילות (L), וחשיפה לסיכוני שוק (S). בכך הוא דומה במהותו למדדים שפותחו ונמצאים בשימוש במספר רב של רשויות פיקוח במדינות מערביות כגון: (ארה"ב) (CAMELS), איטליה (PATROL), צרפת (ORAP), גרמניה (BAKIS) אנגליה (CAMEL-B-COM) ועוד). בכל אחת מהקטגוריות הראשיות של מדד ה"חוסן" נבדקו קטגוריות משנה המורכבות מיחסים פיננסיים שונים ובסה"כ השתמשנו ב-25 יחסים פיננסיים כאלו. היחסים הפיננסיים נבנו על סמך נתונים מהדוחות הכספיים של הבנקים שפורסמו לציבור הרחב, ובאופן חלקי בלבד, בתחום איכות הניהול, הסתמך מדד ה"חוסן" על הערכות סובייקטיביות של אנשי מקצוע בפיקוח על הבנקים. בכך, ניתן לומר כי מדד ה"חוסן" שפותח כאן הינו אובייקטיבי בעיקרו. חשוב להדגיש עם זאת כי הציון הסופי של מדד ה"חוסן" נקבע על סמך משקלות שמשויכות לכל קטגוריה ראשית, לכל אחת מקטגוריות המשנה וליחסים הפיננסיים השונים כאשר משקלות אלו נקבעו באופן סובייקטיבי.

המדד שאנו מציעים יאפשר להעריך את ביצועי הבנק ואת מכלול הקטגוריות שלו על פי ציון אחיד הנע בין 1 ל-5, כאשר 1 מציין את הציון הטוב ביותר ו-5 את הציון הגרוע ביותר. ציון הבנק בכל אחת מקטגוריות המדד נקבע על פי ניתוח של יחסים פיננסיים שנבחרו משיקולים תיאורטיים והמקובלים בספרות המקצועית בנושא, כולל ניסיונם של בנקים מרכזיים בעולם המפעילים מדדים דומים.

תכונה מיוחדת של המדד שאנו מציעים היא היותו מושתת על מתן "עונש" לערכים קיצוניים בכל אחד מהיחסים הפיננסיים. באופן זה, בנק המאופיין ביחס פיננסי חריג בהשוואה לבנקים אחרים "יענש" בהתאם למרחק היחסי של היחס הפיננסי מערך קריטי הנקבע מראש וללא תלות בערכים של היחסים הפיננסיים האחרים (בדומה לעבודתם של זקן ופרוש, 1997). בנוסף, אימצנו בעבודה זו את מנגנון שקלול הציונים ("מנגנון ענישה"), המיושם בבנק המרכזי ההולנדי. על פי מנגנון זה ציונים טובים אינם מפצים עבור ציונים גרועים ובמיוחד המנגנון חיוני כאשר אין באפשרותנו לקבוע א-פריורי את התפלגות המשקלות בין קטגוריות המדד והיחסים הפיננסיים השונים.

מדד ה"חוסן" חושב לכל הבנקים המסחריים אשר היו קיימים במערכת בכל אחת מהשנים 2000-2003. החישוב נעשה על בסיס מאוחד. לצרכי ניתוח השוואתי ולצורך הצגת תוצאות העבודה במאמר זה, אוכלוסיית הבנקים המסחריים חולקה לשלוש קבוצות התייחסות:

1. קבוצת חמשת הבנקים הגדולים העומדים בראש חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות (קבוצה I). ביצועי בנקים אלו (בנק הפועלים, לאומי, דיסקונט, הבינלאומי והמזרחי) מנותחים על בסיס מאוחד כלומר, מגלמים בתוכם את ביצועי חמשת הבנקים הגדולים שעומדים בראש הקבוצה (בנק הפועלים, בנק לאומי בנק דיסקונט וכו') ואת ביצועי חברות הבנות השייכות להן הכוללות

את הבנקים המסחריים, הבנקים למשכנתאות, שלוחות חו"ל, החברות הפועלות בשוק ההון, חברות כרטיסי האשראי, חברות הליסינג וכו'.

2. קבוצת חברות הבנות הבנקאיות (בנקים מסחריים) השייכות לחמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות לעיל (בנק מסד, בנק יהב, בנק ערבי ישראלי וכו') (קבוצה II).

3. קבוצת הבנקים המסחריים העצמאיים (קבוצה III).

מדד ה"חוסן" שפותח בעבודה זו יוכל לשמש את הפיקוח על הבנקים כמכשיר המזהה בנקים בעייתיים. באופן ספציפי, ניתוח קטגוריות המדד (הראשיות והמשניות) יאפשר זיהוי של תחומים בעייתיים בתוך המוסד הבנקאי. זיהוי זה יסייע בקביעת סדרי עדיפויות בטיפול הפיקוחי ובמיוחד בקביעת העיתוי הנכון לביצוע ביקורות במוסדות הבנקאיים (on-site examination). בכך אמור המדד לשפר את יעילות הקצאת משאבי הפיקוח על הבנקים. כמו כן, יכולתו של מדד ה"חוסן" לדרג את הבנקים הבודדים גם לפי קבוצות גודל ולפי חתכי אפיון שונים, יסייע בקבלת החלטות בפיקוח על הבנקים בנושא של מיזוגים ורכישות, סגירה (פירוק) של בנקים בעייתיים ואולי אף לפיצולים אפשריים של בנקים מהקבוצה הבנקאית להם הם שייכים.

בחלקה השני של העבודה נציג סקירה של גישות מקובלות בעולם להערכת יציבותם וחוסנם של בנקים. כמו כן נציג סקירה של מודלים להתראה מוקדמת (Early Warning Systems- E.W.S) המשמשים את רשויות הפיקוח במדינות נבחרות השייכות לקבוצת ה-G-10 ככלי לחיזוי שינויים בציוני ודירוגי הבנקים. בחלק השלישי של העבודה, נציג את המתודולוגיה לבניית מדד ה"חוסן". בחלק הרביעי, נציג את היחסים הפיננסיים המשמשים אותנו לחישוב ואת המשקלות שיחסנו לכל אחת מהקטגוריות הראשיות, המשניות והיחסים הפיננסיים עצמם. בחלק החמישי, נציג את התוצאות האמפיריות של העבודה כלומר, את דירוגי הבנקים המסחריים לפי מדד ה"חוסן" לשנים 2000-2003. הדירוג וניתוח התוצאות יוצגו לפי שלוש קבוצות התייחסות שתוארו לעיל כאשר הממצאים לגבי מוסדות בנקאיים ספציפיים לא יפורטו כאן. בחלק השישי והאחרון נסכם את העבודה.

## **2. גישות מקובלות בעולם להערכת הסיכונים, הביצועים, איכות הניהול והלימות ההון בבנקים.**

במדינות מפותחות רבות ובעיקר במדינות השייכות לקבוצת ה-G-10 נעשה שימוש נרחב על ידי המפקחים על הבנקים במודלים שונים להערכת סיכונים, זיהוי מוקדם של מוסדות בנקאיים בעייתיים (E.W.S- Early Warning Systems), ובמיוחד זיהויים של תחומים (מוקדים) בעייתיים בתוך המוסד הבנקאי. ההערכות והזיהויים המוקדמים מאפשרים למוסדות המפקחים על הבנקים לקבוע סדרי עדיפויות בבדיקת המוסדות הבנקאיים (on-site examination) ובכך גם לקבוע הקצאה מחודשת ומועדפת של משאבי הפיקוח. מערכות אלה שונות בין רשויות הפיקוח בעולם ותלויות במאפיינים השונים של כל רשות כגון מנגנוני הבקרה הקיימים, היקף ואמינות הדיווחים התקופתיים לרשויות הפיקוח, תדירות הביקורות בבנקים, נגישות למקורות מידע חיצוניים, קיומם של נתונים היסטוריים על פשיטות רגל והיקלעות לקשיים של בנקים, חידושים טכנולוגיים, היקף והרכב משאבי כוח אדם וכו'.

Sahjwala and Van den Bergh, (2000) מחלקים מערכות אלה לארבע סוגים שונים לפי מידת התחכום שלהם וסוקרים את היתרונות והחסרונות בכל אחת מהן. המערכות הבסיסיות ביותר המיושמות כיום מבוססות על דירוג אורדינלי של הבנקים מהטוב ביותר לגרוע ביותר. דירוג זה מבוסס על מתן ציונים לבנקים לדוגמא מ-1 עד 5 לפי שקלול של סיכונים, ביצועים איכות הניהול הלימות ההון וכו', כאשר 1 מציין את הדירוג הטוב ביותר ו-5 מיצג את הדירוג הגרוע ביותר. הערכת הציונים בכל תחום מבוססת בעיקר על שילוב של ביקורות פנימיות תקופתיות והערכה סובייקטיבית של יחידות הביקורת בפיקוח על הבנקים (on-site examination). תוצאות הדירוגים משמשות בעיקר לצרכים פנימיים של הפיקוח. הן אינן מפורסמות לציבור ולעיתים הן מובאות לידיעת הנהלות הבנקים המפוקחים. התוצאות המתקבלות בגישה זו רלוונטיות לתקופה קצרה של עד שני רבעונים מאחר והן מבוססות על ניתוח בדיעבד (*ex post*) ולכן מצריכות חזרה על ביקורות בבנקים לעיתים תכופות- פעולה שקשה ואף כמעט בלתי אפשרי ליישמה בכל הבנקים במקביל. מערכות מסוג זה משמשות כיום שלוש רשויות פיקוח מרכזיות בארה"ב: ה- Office of the Comptroller of the Currency (OCC) הגוף הנותן רישיון והמפקח על הבנקים הלאומיים (National Banks); ה- Federal Reserve System (FED) המפקח על חברות האחזקה הבנקאיות BHC ויחד עם רשויות הפיקוח של המדינות (State authority) מפקח על כ-1000 בנקים שקיבלו את רישיונם ע"י המדינות השונות (State member banks), ויחד עם ה- OCC מפקח על סניפים ושלוחות חו"ל של הבנקים הלאומיים; וה- Federal Deposit Insurance Company (FDIC) המפקח על בנקים המבוטחים על ידו בביטוח פיקדונות. מערכות מהסוג שתואר לעיל משמשות גם את הבנק המרכזי של איטליה ואת הוועדה לענייני בנקאות בצרפת. תיאור מערכות אלה מוצג בהרחבה בהמשך.

לאור הקושי לבצע ביקורות תכופות בכל הבנקים במקביל, רשויות הפיקוח בעולם עושות שימוש, בסוג נוסף של מערכות המושתתות על בקרה מרחוק (off-site), אשר משלבות ניתוח דיווחים פיננסיים לרשות הפיקוח, ניתוח דוחות כספיים לציבור, וכל מידע אחר הנגיש לרשות הפיקוח כולל מידע חיצוני משוקי ההון (market discipline). מערכות אלה מבוססות על מידע זמין יותר ולכן מאפשרות השוואה שכיחה יותר של הבנקים ומעקב צמוד יותר אחר שינויים במצבם הפיננסי. הערכת הבנקים לפי מערכות אלה מבוססת על ניתוח לפי קבוצות השוואה (peer group analysis) באמצעות יחסים פיננסיים מקובלים הקשורים בעיקר להלימות ההון, איכות הנכסים, רווחיות ונזילות. מערכות אלה מאפשרות השוואת ביצועי הבנק הבודד יחסית לביצועיו בעבר ויחסית לביצועי הבנקים האחרים בקבוצת ההשוואה שלו. באופן זה, ניתוח נתוני הבנק נעשה ביחס לממוצע או לערך קריטי אחר הנגזר מהתפלגות הבנקים בקבוצת ההשוואה (לדוגמא אחוזון מסוים בדירוג הבנקים). חלוקת הבנקים לפי קבוצות השוואה נעשית בדרך כלל על פי מספר קריטריונים: גודל הבנק (כגון היקף הנכסים) המאפשר ניתוח של בנקים גדולים לעומת בנקים בינוניים וקטנים; חלוקה על פי מאפייני פעילות כגון: בנקים מסחריים מקומיים, בנקי חוץ, בנקים למשכנתאות וכו'; חלוקה לפי פעילות באזורים גיאוגרפיים שונים וחלוקה לפי קווי פעילות עסקית (לדוגמא בנקאות קמעונאית לעומת סיטונאית). ניתוח בנקים באופן יחסי לפי קבוצות השוואה מעלה מספר בעיות כאשר הבולט שביניהם הוא ששינויים בביצועי כל הבנקים בקבוצת

השוואה מסוימת הנגזרים לדוגמא מגורמים אקסוגניים למערכת (שינויים מקרו כלכליים) לא יאפשרו להעריך את ביצועי הבנק הבודד באופן מוחלט אלא רק באופן יחסי כאשר השינוי המוחלט בציון של הבנק הוא הדבר הרצוי. בנוסף, שינויים בגודלו של הבנק עשויים להעבירו לקבוצת גודל אחרת ובעקבות כך לשנות את ציונו היחסי גם אם מצבו הפיננסי לא השתנה. מערכות מסוג זה משמשות כיום את הפיקוח על הבנקים והבנק המרכזי בגרמניה ואת הרשות הפיננסית הציבורית באנגליה (ה-FSA) ושימשו את הבנק המרכזי של הולנד ואת ה-FDIC בארה"ב (עד שנת 1999). תיאור מערכות אלה מוצג בהרחבה בהמשך.

סוג נוסף ומתקדם יותר של מערכות להערכת בנקים כולל: מערכות להערכה מקיפה וכוללת של בנקים לפי שלבים הנקבעים מראש ובמערכות מסוימות, כולל אף חלוקת הבנק ליחידות עסקיות המנותחות בנפרד על כל מגוון הסיכונים, הפעילות והביצועים של היחידות. שלבי הערכה כוללים בעיקר: אפיון הבנק וזיהוי קווי פעילות מרכזיים, איסוף נתונים וביצוע ביקורות בבנק, הערכה סופית של הבנק וגיבוש תוכנית עבודה עם הבנק המפוקח לתיקון הליקויים שנמצאו. מערכות כוללתיות אלה פותחו ואומצו באנגליה ובהולנד ויתוארו בהרחבה בהמשך.

שלוש המערכות שתוארו לעיל אינן מיועדות לאיתור בנקים הצפויים להגיע לחדלות פירעון. כלומר, אינן מערכות שנועדו לצרכי חיזוי. עם זאת הן מספקות מידע לרשות הפיקוח המאפשר נקיטת פעולות בעתיד לשיפור מצבם של בנקים בעיתיים. ניבוי חוסנם הפיננסי של בנקים והתראה מוקדמת מפני שינויים לרעה במצבם הפיננסי נעשה באמצעות מודלים סטטיסטיים כגון E.W.S. מודלים אלה נחלקים בעיקר למודלים המנבאים הסתברות להגיע לחדלות פירעון של בנקים בפרק זמן נתון, ומודלים המנבאים דירוגים של בנקים המתקבלים מהמערכות לדירוג בנקים שנסקרו לעיל. למרות שמודלים אלה נחשבים למתקדמים ביותר, מידת ישימותם תלויה בקיומם של נתונים היסטוריים על דירוגים קודמים, פשיטות רגל והקלעות לקשיים פיננסיים של בנקים. מודלים אלה מיושמים בעיקר בארה"ב.

להלן נסקור מערכות שונות להערכת סיכונים והתראה מוקדמת של בנקים בעיתיים במספר מדינות השייכות לקבוצת ה-G-10.

## **ארה"ב.**

שלוש רשויות פיקוח בארה"ב: ה-Federal Reserve System (FED), ה-Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), וה-Office of the Comptroller of the Currency (OCC) משתמשות במדד ה-CAMELS להערכה ולדירוג בנקים. מדד זה יושם לראשונה, בצורתו המצומצמת יותר ב-1980. המדד נחשב לכלי האמין ביותר בשלוש רשויות הפיקוח להערכת מצבם הפיננסי של הבנקים. הוא מבוסס על הערכות סובייקטיביות המסתמכות על ביקורות בבנקים (on-site examination) וכולל שישה אינדיקטורים מרכזיים המקיפים את מכלול הביצועים והסיכונים של הבנקים: הלימות ההון (C), איכות הנכסים (A), רמת הניהול (M), רווחים (E), נזילות (L) ורגישות לסיכונים שוק<sup>3</sup> (S). כל אחד מהאינדיקטורים מקבל ערכים בין 1 ל-5 כאשר 1 מציין את הדירוג הטוב ביותר ו-5 את הגרוע ביותר. ציונים אלה משולבים לפי שקלולים מסוימים לידי מדד אחיד המתאר את מצבו של הבנק. הציון הסופי גם הוא נע בין 1 ל-5.

בנוסף למדד ה-CAMELS עושות שלוש רשויות הפיקוח בארה"ב שימוש במדדים סטטיסטיים נוספים המתוארים בספרות בהרחבה (Gilbert and Sierra, 2003, Cole, Cornyn and Gunther, 1995, Board of Governors of Federal Reserve System, 1994, Jagtiani, Kolari, Lemieux and Shin, 2003, Sahjwala and Van den Bergh, 2000, Curry, Elmer and Fissel, 2003, Collier, Forbush, Nuxoll and O'Keefe, 2003).

ה-FED, עשה שימוש עד 1993 במדד ה-UBSS (Uniform Bank Surveillance Screen) למעקב אחר בנקים שביצועיהם הורעו יחסית לבנקים אחרים בקבוצת הגודל שלהם. במדד זה נעשה שימוש ב-6 משתנים/יחסים פיננסיים המבוססים על דיווחים רבעוניים לרשויות הפיקוח ודיווחים לציבור (off-site): הון ראשוני, הכנסה נקייה<sup>4</sup> (Net Income), נכסים נזילים, סכום האשראי שאינו נושא הכנסה והאשראי בפיגור (כולם מחולקים בנכסי הבנק), שיעורי צמיחה של הנכסים בארבעת הרבעונים האחרונים ושיעור הריבית ששולמה על פיקדונות המאופיינים בתנדטיות גבוהה. ארבעת היחסים הפיננסיים הראשונים בכל הבנקים בכל אחת מקבוצת הגודל מוינו מהערך הטוב ביותר לערך הגרוע ביותר ודורגו לפי האחוזון שלהם בהתפלגות הבנקים בקבוצת הגודל שלהם (Percentile ranking). תוצאות הדירוגים בכל אחד מהיחסים הפיננסיים שוקללו באופן שווה ונסכמו לציין אחיד לכל בנק. ציונים אחידים אלה דורגו שוב מהגרוע ביותר לטוב ביותר ודורגו גם כן לפי האחוזון שלהם בהתפלגות הבנקים בקבוצת הגודל שלהם. הבנקים שקיבלו את הדירוג הגבוה ביותר סומנו לצורך בדיקות קפדניות יותר של ביצועיהם על ידי אנשי המקצוע ב-FED. מדד זה הוצא משימוש ב-1993 בשל מספר חולשות: בחירה של יחסים פיננסיים על סמך הערכות סובייקטיביות ובהתאמה חלקית בלבד לרשימה ארוכה יותר של יחסים פיננסיים המופיעים בספרות והמשמשים לניתוח ביצועים בבנקים; קביעת הרכב משקלות אחיד בשקלול כל אחד מהיחסים הפיננסיים וניתוח לפי חלוקת הבנקים לקבוצות השוואה אשר אינה מאפשרת כאמור להעריך את ביצועי הבנק באופן מוחלט בעיקר במקרים בהם ביצועי הבנק מידרדרים במקביל להידרדרות במצב שאר הבנקים בקבוצת הגודל שלו.

מדד ה-UBSS הוחלף ב-1995 במדד סטטיסטי להערכה ובדיקה של דירוגים - System to Estimate Examination Rating (SEER) אשר נקרא בתחילה Financial Institution Monitoring System (FIMS). מדד זה, מבוסס על דיווחים לרשויות הפיקוח ועל דיווחים לציבור (off-site) בתחום סיכוני האשראי, סיכוני הנזילות, הלימות ההון והרווחיות וכולל שני סוגים:

**(א) SEER Rating Model** - המאפשר לאמוד באמצעות מודלים סטטיסטיים את ציוני ה-CAMELS של הבנקים בתקופות שבין ביצוע הביקורות הפנימיות בבנקים. באופן ספציפי מודל זה מחשב את ההסתברות שתוצאות מדד ה-CAMELS ינועו בין 1 ל-5. ערך מדד ה-SEER הוא סכום המכפלות של חמש אפשרויות הדירוג (1 עד 5) בהסתברויות לקבלתם. המודל מאפשר

<sup>3</sup> אינדיקטור זה נוסף ב-1996.

<sup>4</sup> הכנסה נקייה (Net Income) מוגדרת על ידי Bank profitability, 2000 כהכנסות מימוניות לפני הפרשות לחובות מסופקים בתוספת הכנסות תפעוליות ובניכוי הוצאות תפעוליות.



למצוא קשרים סטטיסטיים בין ציון מדד ה-CAMELS האחרון שניתן לבין כ- 45 משתנים פיננסיים ואחרים. Cole, et. al., (1995) מציגים 11 משתנים שנמצאו מובהקים בניבוי שינויים בדירוג תוצאות מדד ה-CAMELS. משתנים אלה, המחולקים בנכסי הבנק לצורך התאמה לגודל הבנק, כוללים: אשראי בפיגור של 30 עד 89 יום אבל עדיין צובר ריבית, אשראי בפיגור מעל 90 יום אבל עדיין צובר ריבית, אשראי שאינו נושא הכנסה, מימוש נכסי נדל"ן, הון עצמי (בניכוי מוניטין), הכנסה נקייה, ניירות הערך של הבנק, הדירוג היחסי (Percentile ranking) של הבנק הניתן לשיעור צמיחה של הנכסים בארבעת הרבעונים הקודמים על פי מדד ה-UBSS, הציון היחסי הכולל של מדד ה-UBSS, הדירוג הקודם לאיכות הניהול בבנק והציון הקודם של מדד ה-CAMELS.

**(ב) SEER Risk-Rank Model** - המאפשר להעריך את ההסתברות בין 0 ל-100 לנפילה של בנק בשנתיים הקרובות. המשתנים שנמצאו מובהקים בניבוי נפילת בנק כוללים את שבעת המשתנים הראשונים שתוארו לעיל יחד עם שני משתנים נוספים (המחולקים גם כן בנכסי הבנק): יתרת ההפרשה לחומ"ס ופיקדונות גדולים (מעל \$100,000).

ה-FDIC עשה שימוש עד 1999 במדד ה-CAEL לבחינת הביצועים והסיכונים בבנקים תוך חלוקת הבנקים לקבוצות גודל לפי היקף הנכסים שלהם. מדד זה מושתת על 19 יחסים פיננסיים המבוססים על דיווחים לרשויות הפיקוח ודיווחים לציבור (off-site), לצורך אמידת ארבעה אינדיקטורים מרכזיים המקיפים את מכלול הביצועים והסיכונים בבנקים בדומה לאלה של ה-CAMELS, פרט לאינדיקטורים של רמת הניהול (M) והרגישות לסיכוני שוק (S). לכל אחד מהאינדיקטורים במדד נקבע ציון משוקלל על פי קבוצת יחסים פיננסיים מתאימים. ציון המדד האחד אשר, נע בין 0.5 (הגבוה ביותר) ל-5.5 (הגרוע ביותר), נקבע על פי ממוצע משוקלל של ארבעת האינדיקטורים (הלימות הון, איכות נכסים, רווחים ונזילות). מדד ה-CAEL הוצא משימוש כאמור ב-1999 משום ריבוי טעויות ניבוי מסוג II דהינו בנקים טובים סווגו כבנקים לא טובים<sup>5</sup>. מדד זה הוחלף על ידי מודל סטטיסטי מקבוצת ה-E.W.S הנקרא Statistical Camels (SCOR) Off-site Rating. מדד זה בודק גם כן על פי דיווחים לרשויות הפיקוח ודיווחים לציבור (off-site), את ההסתברות לירידה בדירוג של בנקים שדורגו בציונים 1 ו-2 על פי מדד ה-CAMELS (Curry, Elmer and Fissel, 2003 and O'Keefe et. al. 2003). בנקים שההסתברות שלהם לירידה בציוני ה-CAMELS האמורים גבוהה מ-35% מוכרזים כדורשים בדיקות אינטנסיביות יותר (Cole, et. al., 1995). רשימת המשתנים המסבירים במודל זה דומה לרשימה שהוצגה לעיל וכוללת בנוסף: פיקדונות המאופיינים בתנודתיות גבוהה, נזילות הנכסים, הצהרה על חלוקת דיבידנדים והלוואות וני"ע לזמן ארוך (Collier, et. al., 2003). כיום ה-FDIC עושה שימוש גם במודל הבודק שיעורי צמיחה חריגים של משתני מאזן מרכזיים (אשראי, נכסים והתחייבויות) המלמדים על התנהגות מסוכנת של הנהלות הבנק - Growth Monitoring Systems (GMS). מערכת זו, שפותחה באמצע שנות ה-80 ושופרה מאז, כוללת בדיקה אחת לרבעון של

ארבעה יחסים פיננסיים מרכזיים הנמדדים בכל בנק יחסית לקבוצת הגודל אליה הוא שייך וחמישה שיעורי צמיחה שנתיים (בכדי למנוע עונתיות) הנמדדים בכל בנק יחסית לשיעורי הצמיחה הממוצעים בסך מערכת הבנקאות בארה"ב. התוצאות המתקבלות בכל אחד מהיחסים/שיעורי צמיחה משוקללות ונסכמות לידי ציון אחד. קבוצת הבנקים ששיעורי הצמיחה שלהם בניכוי שיעורי הצמיחה הממוצעים במערכת עולים על 5% מדורגים ביניהם. הבנקים שדורגו מהאחוזון ה-95 ומעלה מוכרזים כדורשים בדיקה אינטנסיבית יותר של אנשי המקצוע ב-FDIC. גם בנקים שלא עונים לקריטריון זה אך מאופיינים בציוני CAMELS גבוהים (גרועים) מוכרזים כדורשים בדיקה כדלהלן (Sahjwala and Van den Bergh, (2000).

ה-OCC – עושה שימוש במערכת להתראה מוקדמת (E.W.S) הנקראת-Canary הכוללת מספר מודלים לניבוי בעיות אפשריות בבנקים המחולקים לארבע קטגוריות שונות: **(א) Benchmarks** הכולל סט של כלים המשמשים את המפקח במהלך פעילת הערכה (off-site) וביקורות בבנקים (on-site) ומאפשרים זיהוי בנקים והתעצמות סיכונים (אשראי, שוק וניזילות) המצריכים התערבות של המפקח. **(ב) Credit Scope** הכולל סט של כלים לעמידת סיכון אשראי כגון מודל KMV וכלים לעמידת ריכוזיות אשראי. **(ג) Market Barometers** הכולל סקירת סיכונים אשראי, שינויים צפויים בשיעורי ריבית, מצב הניזילות בשווקים הפיננסיים ומדד אמון הצרכנים. **(ד) Predictive Models** הכוללים מודלים להערכה עתידית של ביצועי הבנקים לאור הסיכונים הקיימים במערכת. מודלים אלה כוללים: **(1ד) Peer Group Risk Models (PGRM)** – סט של מודלים אקונומטרים המעריכים את מידת ההשפעה של תרחישים כלכליים שונים על דירוגים עתידיים של בנקים המסווגים לפי קבוצות גודל (OCC, 2001). באופן ספציפי, מודלים אלה בודקים את ההשפעה של תרחישים כלכליים על התשואה לנכסים של הבנק (ROA) במהלך שלוש השנים הקרובות ואת ביצועי יחסית לבנקים בקבוצת הגודל שלו (Jagtiani, et. al.). במודל נעשה שימוש במגוון רחב של משתנים כלכליים כגון: שיעורי ריבית, מחירים, שכר, שיעורי אבטלה וכן משתנים הקשורים למערכת הבנקאות: פשיטות רגל של בנקים ומשתנים פיננסיים כגון: אשראים שאינם נושאים הכנסה, הפרשות לחובות מסופקים ויחסי הון לרכיבי סיכון<sup>6</sup>. **(2ד) מדד ה-SCOR** של ה-FDIC כפי שתואר לעיל. **(3ד) Bank Risk Calculator** – כלי ניתוח אנליטי המעריך את הסיכון של בנקים קטנים תוך שימוש בדיווחים לרשות הפיקוח ונתונים על שיעורי האבטלה באזור. כלים אנליטיים נוספים המשמשים את ה-OCC לזיהוי מוקדם של בנקים בעיתיים מופיעים ב-OCC, (2001).

<sup>5</sup> זאת לעומת טעות ניבוי מסוג I לפיה בנקים לא טובים מסווגים כבנקים טובים.

## איטליה

הבנק המרכזי של איטליה משתמש במדד off-site שנתי PATROL אשר הוצג לראשונה ב-1993. מדד זה מבוסס על דיווחים חודשיים, חצי שנתיים ושנתיים לרשויות הפיקוח ונתונים מדוחות כספיים של פירמות וכן מידע עדכני מדוחות ביקורת פנימית שנערכו בבנקים. המדד משמש להערכת מצבם הפיננסי של הבנקים ולקביעת סדר עדיפויות בהקצאה של משאבי הפיקוח עבור ביקורות פנימיות בבנקים (on-site). המדד כולל 5 קטגוריות מרכזיות: הלימות הון, רווחים, איכות אשראי, נזילות ורמת הארגון (Organization) המבוססת על פגישות עם הנהלת הבנק ועל ביקורות בבנקים. כל אחת מ-5 קטגוריות המדד מדורג בין 1 ל-5 כאשר 1 מציין את הדירוג הגבוה (הטוב) ביותר ו-5 את הנמוך (הגרוע) ביותר. ציונים אלה, יחד עם מידע איכותי וכמותי נוסף הזמינים לאנליסט, משוקללים לידי מדד אחיד למצבו של הבנק הנע גם כן בין 1 ל-5.

## צרפת

הועדה לענייני בנקאות בצרפת הציגה ב-1997 מדד שנתי ORAP - Organization and Reinforcement of Preventive Action המיועד לאיתור חולשות בתאגידים הבנקאיים במערכת. מדד זה מבוסס על דיווחים לרשויות הפיקוח בצרפת, תוצאות ביקורות פנימיות בבנקים ומקורות מידע חיצוניים כגון ביקורות של רואי חשבון, מידע מרשויות פיקוח אחרות ומידע המתקבל מרשויות פיקוח במדינות אחרות באירופה. מדד ה-ORAP כולל 14 קטגוריות מרכזיות: הון, נזילות, חשיפות גדולות, הלימות הון, איכות נכסים, חובות בעייתיים והפרשות לחובות מסופקים כנגד חובות אלה, סיכוני שוק, רווחיות לפי: הכנסות תפעוליות ותשואה לנכסים וכן קריטריונים איכותיים הכוללים: ניתוח של בעלי המניות, איכות הניהול והביקורת הפנימית. כל אחת מקטגוריות המדד מדורגת בין 1 ל-5 כאשר 1 מציין את הדירוג הגבוה ביותר ו-5 את הנמוך ביותר. ציונים אלה משוקללים לידי מדד אחיד למצבו של הבנק הנע גם כן בין 1 ל-5.

## גרמניה

הפיקוח על הבנקים והבנק המרכזי בגרמניה משתמשים מאז 1997 במערכת להערכת בנקים (BAKIS). מערכת זו משתמשת בנתונים חודשיים ורבעוניים המדווחים לרשויות הפיקוח ובדוחות כספיים שנתיים, לצורך הערכה מהירה של מצבם הפיננסי של הבנקים ושל המערכת הבנקאית כולה ולאיתור שינויים והתפתחויות אפשריות בסיכוני אשראי, סיכוני שוק, וסיכוני נזילות. ניתוח הבנקים מבוסס על חלוקת הבנקים לפי קבוצות השוואה וכולל ניתוח של 47 יחסים פיננסיים בתחום הסיכונים והרווחיות המשוקללים באופן שווה לפי החלוקה הבאה: 19 יחסים בתחום סיכוני האשראי כולל כושר פירעון, 16 בתחום סיכוני השוק, 2 בתחום סיכוני הנזילות ו-10 יחסי רווחיות. הערך של כל אחד מהיחסים הפיננסיים מדורג באופן יחסי לערכים בקבוצת ההשוואה על פי חמישה חמישונים הנקבעים מראש והמשקפים תחום ציונים הנעים מהגרוע ביותר לטוב ביותר (בכך המדד הוא אובייקטיבי ביסודו). הציונים הסופיים אינם מדווחים לבנקים, פרט להתפתחויות כלליות הנובעות מהניתוח אשר נידונות עם הנהלותיהם.

<sup>6</sup> ביצועי המודל כמו גם מהימנות התוצאות אינם מפורסמים לציבור.

## הולנד

הבנק המרכזי ההולנדי השתמש עד 1999 במדד off-site לדירוג בנקים המבוסס על דיווחים חודשיים ורבעוניים לרשויות הפיקוח, דוחות כספיים שנתיים, דוחות ביקורת פנימית וכל מידע זמין נוסף. הציונים במדד נקבעו בעיקר על פי שיקול דעת מקצועי של אנשי הפיקוח. מערכת זו הוחלפה ע"י מערכת חדשה ומקיפה Risk Analysis Support Tool – RAST המבוססת על מתן ציונים על פי קריטריונים ידועים וקבועים מראש (The Netherlands Bank, 2002). ניתוח הסיכון במערכת זו כולל 4 שלבים מרכזיים: (א) תיאור כללי של המוסד הבנקאי וניתוח פיננסי המבוסס על דוחות של ביקורות בבנק (on-site) וניתוח נתונים מדיווחים לרשות הפיקוח (off-site). (ב) חלוקת המוסד הבנקאי ליחידות ניהול ולפונקציות הפעילות שלו. (ג) הערכת הסיכון ומידת הבקרה בכל אחת מהיחידות. (ד) סכימת הציונים בכל אחת מהיחידות לידי ציון אחד. ציון זה משקלל את היחידות הניהוליות בבנק לפי 3 קטגוריות למידת חשיבותן (קטנה, ממוצעת וגבוהה) ולא לפי מידת הסיכון הטמון בפעילותן. קטגוריות הסיכון כוללות את הסיכונים הבאים: סיכונים אשראי, סיכונים שוק, סיכונים נזילות, סיכונים תפעוליים, סיכונים טכנולוגית המידע, סיכונים אסטרטגיים, סיכונים משפטיים, וסיכונים תדמית. קטגוריות הבקרה כוללות: בקרה פנימית, ארגון, וניהול. הציונים בכל יחידה נעים בין 1 ל-4 כאשר 1 הנו הציון הטוב ביותר המציין סיכון נמוך בשילוב עם בקרה גבוהה לעומת ציון 4 המציין סיכון גבוה עם בקרה נמוכה. שקלול הציונים לידי ציון אחיד נעשה על ידי אלגוריתם מתמטי המשקף את העיקרון שציונים טובים אינם מפצים עבור ציונים גרועים ("מנגנון ענישה"). הציונים המתקבלים מהמודל ההולנדי משווים עם ההערכות המקצועיות של המפקחים היכולים לשנות ציונים אלה. בשלב הסופי משווים את הציונים המתקבלים מהערכת הסיכונים והבקרה בבנק עם רווחיותו והלימות הונו. תהליך זה הכולל מתן ציון סופי לבנק אינו מועבר לידיעת הבנק.

## אנגליה

הבנק המרכזי האנגלי פרסם ב-1997 שני ניירות לדיון המתארים שתי גישות להערכת סיכון בבנקים הידועות כ-RATE ו-SCALE. הרשות הפיננסית הציבורית באנגליה (FSA) – Financial Services Authority אימצה ביוני 1998 (FSA, 1998) שתי מערכות אלה ואיחדה אותם לידי מערכת מקיפה להערכת סיכונים בבנקים הידועה כ- Risk Assessment Tools of Supervision Evaluation (RATE). מערכת זו כוללת שמונה שלבים: (א) זיהוי קווי פעילות עסקיים חשובים בבנק. (ב) איסוף נתונים ממקורות חיצוניים כגון רשויות פיקוח במדינות אחרות. (ג) הערכת סיכון ראשונית באמצעות מידע קיים ובאמצעות מדד off-site - CAMEL-B-COM כפי שיתואר בהמשך. (ד) ביצוע ביקורת בבנק בעיקר בקווי הפעילות העסקיים החשובים (on-site). (ה) הערכת סיכון סופית. (ו) גיבוש תוכנית עבודה בין ה-FSA לבנק המפוקח לטיפול בבעיות שהתגלו בתהליך הערכת הבנק. (ז) הבטחת עקביות בהערכת הבנק בהשוואה להערכת בנקים אחרים. (ח) העברת תוצאות הערכה לבנק במונחי רמות הסיכון והבקרה (גבוהות, ממוצעות או נמוכות) וכיוונים (עולים, יציבים או יורדים). ההערכה המועברת לבנק לא כוללת תוצאות מספריות של מדד ה-CAMEL B COM. מדד זה נחלק לשני תחומים: (א) בדיקת הסיכון בבנק לפי: הלימות ההון

(C), איכות הנכסים (A), סיכוני שוק (M), רווחים (E), התחייבויות (L), וסיכון עסקי (B) הכולל גם סיכונים אשר אינם ניתנים לכימות: סיכון משפטי, תפעולי ותדמיתי. משתנים אלה מוערכים על ידי נתונים, דוחות הנהלה, שינויים ביחסים פיננסיים מרכזיים, ניתוח לפי קבוצות השוואה, תוכניות אסטרטגיות ומידע אחר הקיים במאגרי ה-FSA (ב) בדיקת הבקרה על הסיכונים בבנק לפי: בקורות פנימיות (C), המבנה הארגוני ויעילותו (O) והניהול (M). משתנים אלה מוערכים על ידי ביקורות פנימיות (on-site) ומידע הקיים במאגרי ה-FSA. לכל אחת מ-9 קטגוריות המדד נקבע ציון המשוקלל עם הציונים בקטגוריות האחרות לידי ציון אחד כולל.

### 3. המתודולוגיה לבניית מדד ה"חוסן".

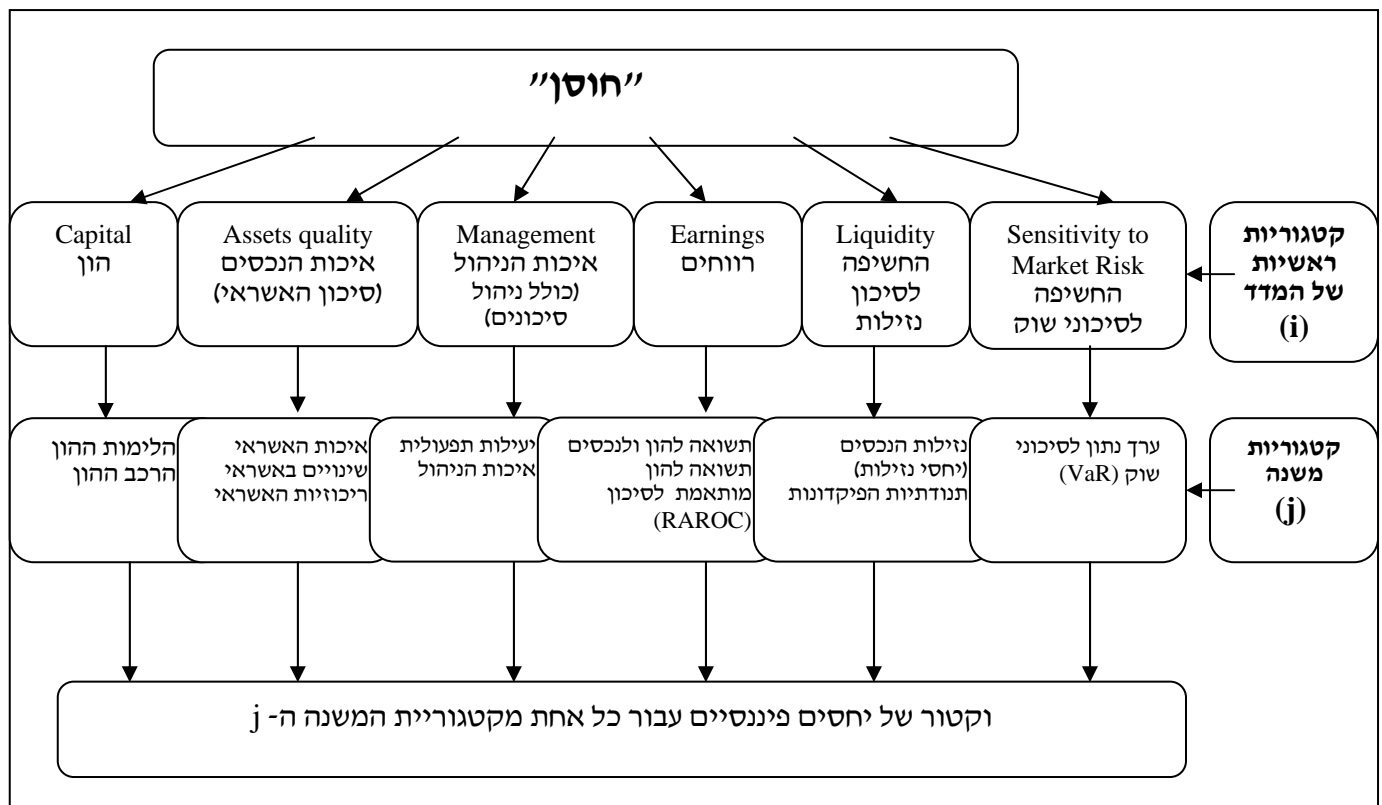
בעבודה זו אנו מציעים מדד לבחינת איתנותם של הבנקים המסחריים בישראל המשקלל בתוכו מספר אינדיקטורים לביצועים: הלימות הון, סיכון אשראי, איכות הניהול, רווחים ורווחיות, חשיפה לסיכון נזילות ולסיכונים שוק. המדד המוצע נקרא "חוסן" ודומה במהותו למדדי דירוג לאיתנותם של בנקים המקובלים בארצות המערב ושתוארו בסעיף הקודם. המדד כולל את הקטגוריות הבאות: הלימות ההון (C), איכות הנכסים ובעיקר סיכון האשראי (A), איכות הניהול (M), רווחים ורווחיות (E), החשיפה לסיכון נזילות (L), וחשיפה לסיכונים שוק (S). מדד זה יאפשר להעריך את הבנק ואת מכלול הקטגוריות שלו על פי ציון אחיד הנע בין 1 ל-5, כאשר 1 מציין את הציון הגבוה ביותר ו-5 את הנמוך ביותר. **המדד שאנו מציעים מבוסס בעיקרו על ניתוח אובייקטיבי של יחסים פיננסיים המדווחים ע"י הבנקים בדוחותיהם הכספיים לציבור, ובדיווחיהם השוטפים לפיקוח על הבנקים (off-site).** זאת בניגוד למדד ה-CAMELS האמריקאי המבוסס כאמור על הערכות סובייקטיביות הנשענות בין היתר על ביקורות תקופתיות בבנקים (on-site). עם זאת המדד המוצע על ידינו משלב גם הערכות סובייקטיביות בתחום איכות הניהול בבנקים (כולל איכות ניהול הסיכונים בבנק) המבוססות על שיקול דעת של אנשי המקצוע ביחידה להערכה המוסדית שבפיקוח על הבנקים.

בחישוב המדד אנו מפעילים אלמנטים של הענשה בשני שלבים: שלב ראשון מבוסס על העיקרון שהוצג בעבודתם של זקן ופרוש, (1997) לפיו, יש להעניש בנק עבור ערכים קיצוניים ביחס פיננסי מסוים. באופן ספציפי בנק שיחסיו הפיננסיים נמוכים (גבוהים) בצורה משמעותית יחסית לאוכלוסייה הנחקרת לדוגמא, נמצאים באחוזון התחתון (העליון) בהתפלגות ייענש בהתאם למרחק היחסי של היחס הפיננסי מערך קריטי הנקבע (סובייקטיבית) מראש, וזאת ללא קשר לביצועיו ביחסים האחרים. החריגה של היחס הפיננסי מהערך הקריטי תתורגם בסיכומו של דבר לדירוג נמוך (ערך גבוה) בסולם הציונים הנע כאמור בין 1 ל-5. הציונים של היחסים הפיננסיים משוקללים על פי שיקולים סובייקטיביים בכל אחת מהקטגוריות המשנה המרכיבות את מדד ה"חוסן". לאחר מכן, על מנת לקבל את ציון הדירוג הסופי אנו משקללים על פי החלטה סובייקטיבית את כל אחת מהקטגוריות המשנה ואת הקטגוריות הראשיות בהתאם. בתהליך זה נקבעים מקדמי השקלול בתוך כל קטגורית משנה בנפרד ועבור כל אחת מ-6 הקטגוריות הראשיות לצורך קביעת המדד הכולל. השקלולים אחידים לכל הבנקים ונעשים על פי שיקול הדעת של האנליסטים, כלומר על פי החשיבות היחסית שאנו מייחסים לקטגוריה (ראשית ומשנית) וליחס הפיננסי הנדון. חשוב להדגיש שקביעה סובייקטיבית זו נתונה במקרים מסוימים

להערכות מוטות של המשקלות מצד האנליסט (במקרים מסוימים הדבר יכול אף להוביל לשרירותיות בקביעת המשקלות) וזאת בשל העדר יכולת לקבוע מראש את החשיבות היחסית של הקטגוריות (ראשיות ומשניות) והיחסים הפיננסיים במדד. חוסר מידע לגבי חשיבותם היחסית של הקטגוריות והיחסים הפיננסיים במדד יכול במקרים מסוימים להוביל למתן משקלות זהים לכל אחת מקטגוריות/יחסים פיננסיים אלה. בשל תופעה אפשרית זו אנו מציעים מנגנון שקלול מתקן המיושם בבנק המרכזי ההולנדי (The Netherlands Bank, 2002) שהוא למעשה השלב השני בהענשה. על פי מנגנון זה ציונים טובים אינם מפצים עבור ציונים גרועים. על פי הגישה המוצעת על ידינו ניתן אומנם עונש לציונים גרועים אך בשיעור הולך וקטן ככל שהרכב המשקולות ריכוזי יותר. כלומר, משקף הערכה מקדמית של האנליסט לגבי חשיבותם היחסית של הקטגוריות הראשיות, הקטגוריות המשניות והיחסים הפיננסיים השונים. למעשה מנגנון ענישה זה נותן את העונש הגבוה ביותר במקרה שהאנליסט אינו מסוגל לקבוע מראש את החשיבות היחסית של הקטגוריות/יחסים פיננסיים במדד ולכן נאלץ לשקללם באופן שווה.

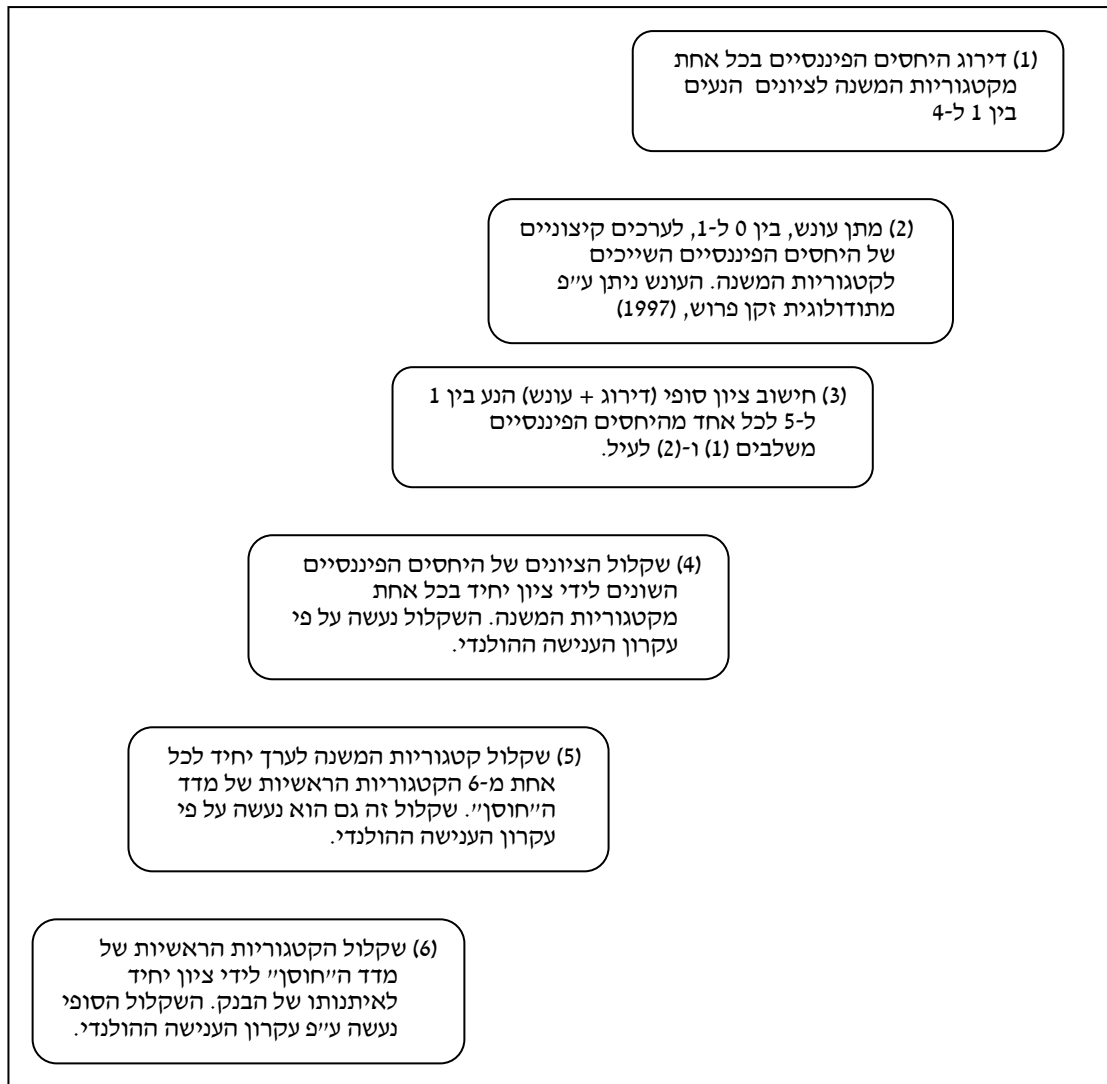
5. הקטגוריות הראשיות והמשניות של מדד ה"חוסן" המשמשים אותנו בעבודה זו מופיעים בתרשים 5.

תרשים 5: קטגוריות מדד ה"חוסן" לבחינת איתנותם של הבנקים המסחריים בישראל.



חישוב מדד ה"חוסן" נעשה בשישה שלבים המופיעים בתרשים 6.

## תרשים 6: ששת השלבים בחישוב מדד ה"חוסן".



ששת השלבים השונים בעבודה מוצגים בפירוט להלן :

**שלב (1): דירוג ערכי היחסים הפיננסיים בכל אחת מקטגוריות המשנה לציונים הנעים בין 1 ל-4.**  
דירוג ערכי היחסים הפיננסיים בעבודה לציונים הנעים בין 1 ל-4 נעשה באמצעות משוואה לוגית המתרגמת ערכים של יחסים פיננסיים לציונים בדידים. משוואה זו יוצרת ארבע מדרגות עבור 4 ציונים וכוללת למעשה שתי משוואות. המשוואה הראשונה (1.1) מאפיינת יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק כלומר ככל שערך היחס הפיננסי גבוה יותר כך חמור יותר מצבו של הבנק (לדוגמא, יחס הפרשה לחומ"ס לסך האשראי לציבור). המשוואה השנייה (1.2) הנה למעשה תמונת ראי של משוואה (1.1) מאחר ומאפיינת יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק. כלומר ככל שערך היחס הפיננסי נמוך יותר כך חמור יותר מצבו של הבנק (לדוגמא יחס, ההון לרכיבי סיכון). משוואות אלה מוצגות להלן :

$$(1.1) \quad Z_k^{max} = \begin{cases} 1 & \text{if } x_k \leq a_{k1} \\ 2 & \text{if } x_k > a_{k1} \\ 3 & \text{if } x_k > a_{k2} \\ 4 & \text{if } x_k > a_{k3} \end{cases} \quad (1.2) \quad Z_k^{min} = \begin{cases} 1 & \text{if } x_k \geq a_{k1} \\ 2 & \text{if } x_k \geq a_{k2} \\ 3 & \text{if } x_k \geq a_{k3} \\ 4 & \text{if } x_k < a_{k3} \end{cases}$$

כאשר:  $Z_k^{max}$  הנו הציון של יחס פיננסי  $k$  המקיים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק.

$Z_k^{min}$  הנו הציון של יחס פיננסי  $k$  המקיים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק.

המשתנים  $Z_k^{max}$  ו- $Z_k^{min}$  מקבלים ערכים בדידים בין 1 ל-4 ( $Z_k^{max}$  or  $Z_k^{min} = 1, 2, 3, 4$ ).

$x_k$  הנו הערך של יחס פיננסי  $k$ .

$a_{ki}$  הנו ערך קבוע ומוחלט של יחס פיננסי  $k$  ( $i = 1, 2, 3$ ).

את וקטור הערכים הקבועים היוצרים ארבע מדרגות עבור ארבעה ציונים שונים (משתני צד ימין של משוואות (1.1) ו-(1.2)) ניתן לקבוע באופן יחסי ("מדד יחסי") או באופן מוחלט ("מדד מוחלט"). ב"מדד יחסי" קביעת ארבע מדרגות הציונים נעשית על פי ערכים הנקבעים על ידי אחוזונים בהתפלגות היחס הפיננסי  $k$  בין הבנקים בכל תקופה במדגם (לדוגמא האחוזון ה-25, 50, 75 וכו'). המשמעות של חישוב זה הנה קבלת "מדד יחסי" כאמור לפיו ציוניו של כל בנק בנפרד וכן השינויים בציוניו על פני זמן מושפעים מהציונים של הבנקים האחרים. באופן זה יתכן שהרעה במצבו של בנק לא תקבל ביטוי במדדי ה"חוסן" אם מצב הבנקים האחרים יורע גם כן. מסיבות אלה בחרנו שלא לקבוע בעבודה זו את ארבע מדרגות הציונים באופן יחסי אלא ליישם "מדד מוחלט". לפי גישה זו קביעת ארבע מדרגות הציונים נעשית על סמך ערכים מוחלטים וקבועים לאורך כל תקופת המדגם בעבודה וזאת תוך הבחנה בין יחסים פיננסיים המושפעים ממחזור העסקים לבין יחסים פיננסיים שאינם מושפעים מהמחזור. עבור יחסים פיננסיים שאינם מושפעים ממחזור העסקים בחרנו שנה ניטרלית אשר אינה נכללת בתקופת המדגם לצורך זאת, שנת 1997 נבחרה כשנה מייצגת לקביעת מדרגות הציונים. שנת 1997 נבחרה מכיוון שתוצאות היחסים הפיננסיים המושפעים משינויים במחזור העסקים (רווחים, סיכון אשראי והלימות ההון) בשנה זו, היו תואמים לממוצע ארוך הטווח. עבור כל אחד מהיחסים שאינם מושפעים ממחזורי העסקים קבענו ארבע מדרגות לציונים על פי אחוזונים בהתפלגות היחס הפיננסי בפועל בין הבנקים בשנה הניטרלית (1997). באופן ספציפי, ומטעמי פשטות בחרנו את האחוזונים ה-25, ה-50 וה-75 לצורך יצירת שלושה ערכים קבועים של היחס הפיננסי היוצרים ארבע מדרגות ציונים. קביעת המדרגות נעשית אומנם באופן יחסי תוך התחשבות בהתפלגות היחסים הפיננסיים בין הבנקים בשנת 1997 אך מרגע שערכים אלה נקבעים הם נשארים קבועים לאורך כל תקופת המדגם בעבודה (השנים 2000-2003).

עבור יחסים פיננסיים המושפעים משינויים במחזורי העסקים קבענו ערכים קריטיים קבועים באופן שבו הציונים של יחסים אלה יושפעו משינויים במחזור. באופן ספציפי קבענו את הערכים הקריטיים תוך התחשבות במחזור עסקים שלם על פי ערכים הסטוריים של יחסים אלה מהעשור האחרון (Point in time considering the behavior of the variables over the whole



business cycle).<sup>7</sup> קביעת טווח הציונים של היחסים הפיננסיים כפי שהוצג לעיל יאפשר רגישות גבוהה יותר של ציוני מדד ה"חוסן" בכל בנק לשינויים במחזור העסקים וכן יאפשר לזהות בנקים שביצועיהם מושפעים בעיקר מגורמים פנימיים בבנק (Bank Specific Factors) ובנקים שביצועיהם מושפעים בעיקר משינויים במחזור העסקים. כך לדוגמה, בנק המאופיין בציונים לא טובים של מדד ה"חוסן" בתקופה של גאות במחזור העסקים יסומן כבנק שביצועיו הושפעו בעיקר מגורמים פנימיים בבנק. ואילו בנק שציוניו משתנים באופן עקבי עם שינויים במחזור העסקים יסומן כבנק המושפע מגורמים מחזוריים.<sup>8</sup>

המשמעות של חישובים אלה לקביעת דירוג הציונים העיקרי הנע בין 1 ל-4 הנה קבלת "מדד מוחלט" לפיו ציוניו של כל בנק נקבעים ללא תלות בציוני הבנקים האחרים. אולם, דירוג זה משולב עם הוספת עונש בין 0 ל-1 על ערכים קיצוניים כפי שיתואר בשלב הבא. עונש זה מבוסס על התפלגות ערכי היחס הפיננסי בין הבנקים ומשקף למעשה "מדד עונש יחסי".

### שלב (2): מתן עונש בין 0 ל-1 לערכים קיצוניים של היחסים הפיננסיים.

שלב זה מבטא את העיקרון שיש להעניש בנק שיחסיו הפיננסיים נמוכים/גבוהים יחסית לבנקים האחרים, לדוגמה, נמצאים באחוזון התחתון/עליון בהתפלגות (זקן ופרוש, 1997). לשם כך בנינו פונקציית עונש רציפה ( $p_k$ ) המתרגמת ערך קיצוני של יחס פיננסי  $k$  לציון הנע בין 0 ל-1. זאת בהתאם למרחק היחסי של היחס הפיננסי מהערך הקריטי ( $x_k^0$ ) הנקבע מראש (לדוגמה האחוזון ה-75 בהתפלגות של היחס הפיננסי בין הבנקים באוכלוסיה הנחקרת בכל תקופה). פונקציית העונש כוללת למעשה שתי משוואות. המשוואה הראשונה (2.1) מאפיינת יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק. כלומר, ככל שערך היחס הפיננסי ( $x_k$ ) גבוה יותר ובמקרה שלנו מתרחק מהערך הקריטי  $x_k^0$ , כך חמור יותר מצבו של הבנק (לדוגמה, יחס הפרשה לחומ"ס מהאשראי לציבור). המשוואה השנייה (2.2) הנה למעשה תמונת ראי של משוואה (2.1) מאחר ומאפיינת יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק. כלומר ככל שערך היחס הפיננסי ( $x_k$ ) נמוך יותר כך חמור יותר מצבו של הבנק (לדוגמה, יחס הון לרכיבי סיכון). משוואות אלה לכל תקופה במדגם ותרשים 7 המתאר אותן מוצגות להלן:

<sup>7</sup> בספרות העוסקת בדירוגים של אשראים לאורך מחזורי עסקים נעשה שימוש נרחב בהבחנה שבין דירוג אשראי המושתת על ניתוח מצב המשק בזמן מתן הדירוג (Point in time) לבין דירוג אשראי המושתת על ניתוח מצב המשק לאורך מחזור עסקים שלם (thru the cycle). (Crouhy, Galai and Mark, (2001). (worst point in a credit cycle) כך שדירוג הלוחה ישקף את הסיכון בנקודת זמן זו. בעבודה זו אנו קובעים את ציוני הבנקים ביחסים הפיננסיים המושפעים ממחזורי עסקים על פי מצב המשק בזמן מתן הציון לבנק (Point in time) אולם קביעת המדרגות של יחסים פיננסיים אלה מושתתת על תחום השתנות יחסים אלה לאורך מחזור עסקים שלם (considering the behavior of the variables over the whole business cycle).

<sup>8</sup> רשימת המשתנים המושפעים ממחזורי העסקים ותיאור מדויק של אופן קביעת ארבע המדרגות של משתנים אלה מופיע בסעיף 4.2 בעבודה.

$$(2.1) p_k^{max} = \begin{cases} \frac{x_k - x_k^0}{x_k^{max} - x_k^0} & \text{if } x_k \geq x_k^0 \\ 0 & \text{if } x_k < x_k^0 \end{cases} \quad (2.2) p_k^{min} = \begin{cases} \frac{x_k^0 - x_k}{x_k^0 - x_k^{min}} & \text{if } x_k \leq x_k^0 \\ 0 & \text{if } x_k > x_k^0 \end{cases}$$

כאשר:  $p_k^{max}$  הנו העונש הניתן ליחס פיננסי  $k$  המקיים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק.

$p_k^{min}$  הנו העונש הניתן ליחס פיננסי  $k$  המקיים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק.

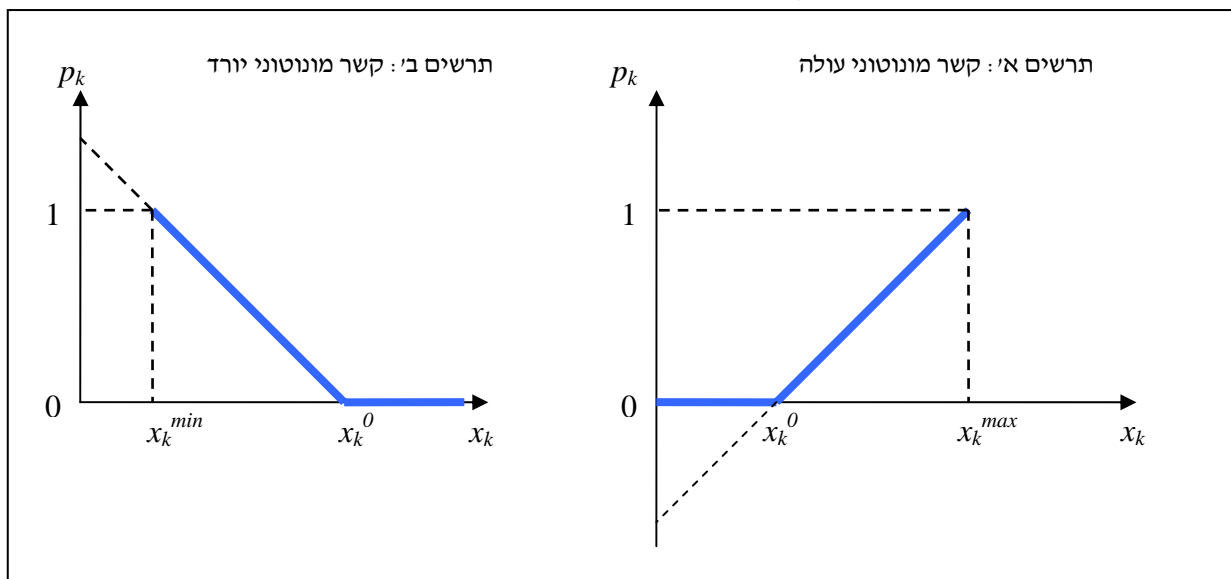
המשתנים  $p_k^{max}$  ו- $p_k^{min}$  נעים בתחום הסגור שבין 0 ל-1  $p_k = [0,1]$ .

$x_k^0$  הנו הערך הקריטי של יחס פיננסי  $k$  שחריגה ממנו כופה ענישה.

$x_k^{max}$  הנו הערך המקסימלי של יחס פיננסי  $k$  בהתפלגות הערכים בין הבנקים באוכלוסיה.

$x_k^{min}$  הנו הערך המינימלי של יחס פיננסי  $k$  בהתפלגות הערכים בין הבנקים באוכלוסיה.

**תרשים 7: משוואת העונש של יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני עולה או יורד עם חומרת מצבו של הבנק.**



ניתן לראות מתרשים 7 שעבור קשר מונוטוני עולה, חריגה של יחס פיננסי מערך קריטי מסוים לדוגמא האחוזון ה-75 בהתפלגות ( $x_k^0 = 75\%$ ) תגרום להענשת היחס הפיננסי בתוספת הנעה בתחום הסגור  $[0,1]$ , בהתאם למיקומו היחסי של היחס בהתפלגות בין הבנקים. תוצאה דומה מתקבלת עבור קשר מונוטוני יורד עבור ירידה מתחת לערך קריטי מסוים, לדוגמא, האחוזון ה-25 בהתפלגות הבנקים ( $x_k^0 = 25\%$ ).

**שלב (3): חישוב ציון סופי (דירוג+עונש) לכל אחד מהיחסים הפיננסיים הנע בין 1 ל-5.**

שלב זה כולל מתן ציון סופי לכל אחד מהיחסים הפיננסיים. ציון זה מחושב כסכום של הציון בשלב הראשון (הנע בין 1 ל-4) עם העונש שחושב בשלב השני (הנע בתחום הסגור  $[0,1]$ ), כך שנקבל ציון סופי הנע בתחום הסגור שבין 1 ל-5 [1,5]. חישוב זה מוצג להלן עבור יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק (משוואה 3.1) ועבור יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק (משוואה 3.2):

$$(3.1) \tilde{Z}_k = Z_k^{max} + p_k^{max}$$

$$(3.2) \tilde{Z}_k = Z_k^{min} + p_k^{min}$$

כאשר:  $\tilde{Z}_k$  הנו הציון הסופי של יחס פיננסי  $k$ ; ;  $\tilde{Z}_k = [1,5]$

**שלב (4): שקלול הציונים של היחסים הפיננסיים השונים לידי ציון יחיד.**

שקלול הציונים של היחסים הפיננסיים השונים לידי ציון יחיד מחושב לכל אחת מקטגוריות המשנה של מדד ה"חוסן". חישוב זה מבוסס על האלגוריתם המתמטי של הבנק המרכזי ההולנדי לדירוג הבנקים (The Neterlands Bank, 2002) ומבטא את העיקרון שציונים טובים אינם מפצים עבור ציונים גרועים כלומר, מתן עונש על ערכים קיצוניים. הנוסחא לחישוב העונש מוצגת להלן:

$$(4) Y_{ji} = \left( \sum_{k=1}^n w_k \cdot (\tilde{Z}_k)^{\lambda} \right)^{\frac{1}{\lambda}} \quad \forall i, j$$

כאשר:  $Y_{ji}$  הנו הציון של קטגוריית המשנה ה- $j$  בקטגוריה הראשית ה- $i$  של מדד ה"חוסן"; ;  $Y_{ji} = [1,5]$

כך לדוגמא בקטגוריה הראשית איכות הנכסים ( $i = A$ ) המתייחסת לסיכון האשראי קיימים שלוש קטגוריות משנה: שינויים בהיקף האשראי, איכות האשראי וריכוזיות האשראי  
( $j = 1, 2, 3$ ).

$\tilde{Z}_k$  הנו הציון הסופי של יחס פיננסי  $k$ .

$w_k$  הנו המשקל הניתן ליחס פיננסי  $k$  בקטגוריית המשנה ה- $j$  בקטגוריה הראשית ה- $i$ . ערך זה נקבע על פי שיקול הדעת של האנליסט כלומר, באופן סובייקטיבי על פי החשיבות היחסית שהוא מייחס ליחס הפיננסי  $k$  בהשוואה לשאר היחסים הפיננסיים הכלולים בקטגוריית המשנה ה- $j$  של הקטגוריה הראשית ה- $i$  במדד ה"חוסן". ערך זה

$$\sum_{k=1}^n w_k = 1 \text{ : מקיים}$$

כך לדוגמא, בקטגוריית המשנה איכות האשראי משוקללים ציונים של חמישה יחסים פיננסיים

( $k = 1, 2, \dots, 5$ ) או לחילופין  $n = 5$  כאשר  $n$  הוא מספר היחסים הפיננסיים המשוקללים

בכל קטגוריה משנית ה- $j$  בקטגוריה הראשית ה- $i$  של מדד ה"חוסן".

$\lambda$  הנו מקדם כיול המבטא את העיקרון שציונים טובים אינם מפצים עבור ציונים גרועים. ערך זה נקבע להיות ההופכי של מדד הריכוזיות של הרפינדל-הירשמן (מדד  $H$ ) בכדי לבטא את ההשפעה של חשיבות היחסים הפיננסיים השונים בקטגוריות המשנה של מדד ה"חוסך", כפי שהם מקבלים ביטוי במשקלם היחסי  $(w_k)$ . מדד זה מקיים:

$$1 \leq \lambda = 1/H = 1 / \sum_{k=1}^n (w_k)^2 \leq n$$

אומרת  $\lambda$  נקבע אנדוגנית במודל על פי המשקלות השונים ומספר היחסים הפיננסיים המשוקללים בכל קטגוריית המשנה ה- $j$ . כאשר ניתן משקל זהה לכל היחסים הפיננסיים של קטגוריית המשנה ה- $j$ , נקבל  $\lambda = n$  כאשר  $n$  הנו מספר היחסים הפיננסיים של קטגוריית המשנה ה- $j$ <sup>9</sup>

ניתן לראות שעבור הרכב משקולות ריכוזי מאוד ( $1 \leftarrow \lambda$ ) משוואה (4) שואפת לממוצע

$$\text{משוקלל רגיל} \left( Y_{ji} \rightarrow \sum_{k=1}^n w_k \cdot \tilde{Z}_k \right) \text{ ז"א משוואה זו נותנת עונש לערכים קיצוניים אך}$$

בשיעור קטן ככל שהרכב המשקולות ריכוזי יותר. או לחילופין משוואה זו נותנת את העונש הגבוה ביותר במצב בו האנליסט אינו מסוגל לקבוע את החשיבות היחסית של הקטגוריות/היחסים הפיננסיים במדד ולכן משקלם באופן שווה. תכונה נוספת של המשוואה היא שככל ש- $n$  גבוה יותר ולכן  $\lambda$  גבוהה יותר נקבל עונש גבוה מאוד גם אם קיים רק יחס פיננסי אחד עם ציון קיצוני. כדי למנוע הענשת יתר קיבענו בעבודה זו את ערך  $\lambda$  ל-3 בכל פעם ששקללנו מעל ל-3 יחסים פיננסיים בקטגורייה משנית  $j$  כלשהיא.

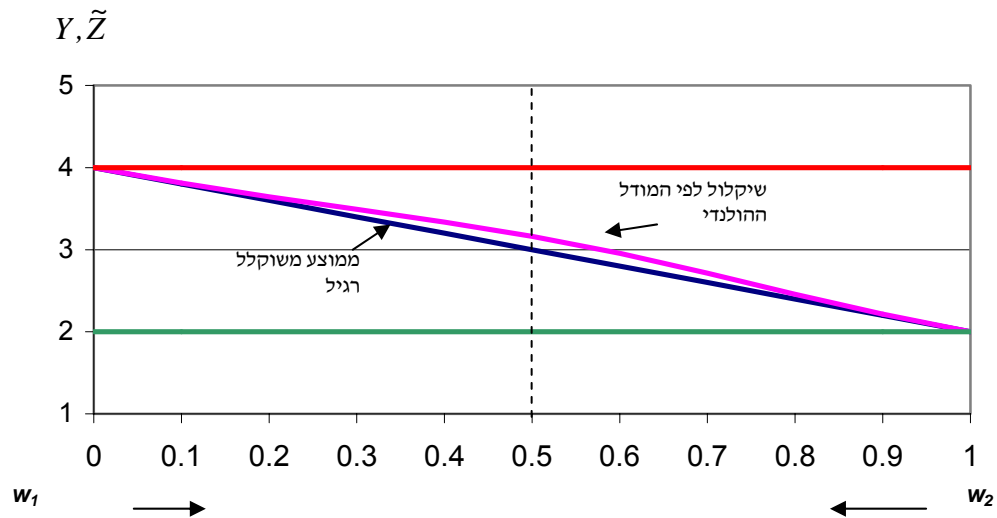
דוגמא לחישוב הציון המשוקלל על פי תכונות שתוארו במשוואה (4) לעיל מופיעה בתרשים 8. נניח כי קטגוריה משנית כוללת שני יחסים פיננסיים ( $n = 2$ ) שקיבלו את הציונים  $\tilde{Z}_1 = 2$  ו- $\tilde{Z}_2 = 4$ . ציונים אלה משוקללים לפי ממוצע משוקלל רגיל ולפי שקלול העקבי עם נוסחת הבנק המרכזי ההולנדי (משוואה 4).

ניתן לראות שעבור כל צירוף של משקלות  $(w_1)$  ו- $(w_2 = 1 - w_1)$  הערך המשוקלל המתקבל מהמודל ההולנדי גבוה יותר מזה המתקבל מממוצע משוקלל רגיל.

<sup>9</sup> מדד הרפינדל-הירשמן שווה:  $H = \sum_{i=1}^n (w_i)^2$  ותחום הגדרתו מקיים:  $1/n \leq H \leq 1$ . מקדם הכיול שווה:

$\lambda = 1/H$  ולכן תחום הגדרתו מקיים:  $1 \geq \lambda \geq n$ . עבור משקלות זהים ( $w_1 = w_2 = \dots = w_n = 1/n$ ) מדד  $H$  שווה למקדם המביא לשוויון בין מרכיבי המדד כלומר לשווה ערך למספר האינדיקטורים בעלי ערך שווה שיכולים להתקיים עבור  $H$  נתון -  $H = n \cdot (1/n)^2 = 1/n$ . במקרה זה מקדם הכיול שווה ל- $\lambda = 1/H = n$ .

תרשים 8: השוואה של ממוצע משוקלל רגיל לעומת שקלול לפי המודל של הבנק המרכזי ההולנדי.



כך לדוגמא, הממוצע המשוקלל הפשוט עבור  $w_1 = w_2 = 0.5$  הנו 3  $(0.5 \cdot 4 + 0.5 \cdot 2 = 3)$  ועבור

$$\left[ (0.5 \cdot (4)^2 + 0.5 \cdot (2)^2)^{1/2} = 3.16 \right]$$

המודל ההולנדי הנו 3.16. הממוצע המשוקלל הפשוט עבור  $w_1 = 0.2$  ו-  $w_2 = 0.8$  הנו 3.6 ועבור המודל ההולנדי הנו 3.64. מתרשים 8 ניתן לראות שהסטייה הגבוהה ביותר בין הציון על פי המודל ההולנדי לבין הציון המשוקלל הרגיל קיימת עבור משקלות זהים. במקרה שלנו  $w_1 = w_2 = 0.5$  ובמקרה הכללי  $I/n = w_n$ . נזכור כי על פי המודל ההולנדי המשמעות של שוויון בין המשקלות הוא עונש מרבי  $(1/H = \lambda)$ .

שקלול הציונים בשלבים הבאים (שלבים 5) ו-6)) מבוסס על מנגנון השקלול המתקן של הבנק ההולנדי כפי שהוצג בשלב (4).

**שלב (5): שקלול קטגוריות המשנה לערך יחיד לכל אחת מ-6 הקטגוריות הראשיות המרכיבות את מדד ה"חוסן"**

שקלול קטגוריות המשנה לערך יחיד לכל אחת מ-6 הקטגוריות הראשיות המרכיבות את מדד ה"חוסן" (בדומה למשוואה (4)), מוצג להלן:

$$(5) X_i = \left( \sum_{j=1}^m w_{ji} \cdot (Y_{ji})^2 \right)^{\frac{1}{\lambda}}$$

כאשר  $X_i$  הנו הציון של הקטגוריה הראשית ה- $i$  במדד ה"חוסן";  $X_i = [1,5]$

$w_{ji}$  הנו המשקל הניתן לקטגוריה המשנית ה- $j$  בקטגוריה הראשית ה- $i$  של מדד ה"חוסן".

ערך זה נקבע על פי שיקול הדעת של האנליסט כלומר, באופן סובייקטיבי על פי

החשיבות היחסית שמייחס המעריך לקטגוריה המשנית ה- $j$  בקטגוריה הראשית ה- $i$

$$\text{של מדד ה"חוסן" ערך זה מקיים: } \sum_{j=1}^m w_{ji} = 1 \text{ לכל } i.$$

$m$  הנו מספר קטגוריות המשנה בכל קטגוריה ראשית  $i$  של מדד ה"חוסן".

$$\lambda \text{ הנו מקדם כיוול לשקלול התוצאות בשלב החמישי המקיים: } \lambda = 1 / \sum_{j=1}^m (w_{ji})^2 \text{ לכל } i.$$

**שלב (6): שקלול הקטגוריות הראשיות של מדד ה"חוסן" לידי ציון יחיד לאיתנותו של הבנק.**  
 המשוואה המשקללת את ציוני הקטגוריות הראשיות של מדד ה"חוסן" לידי ציון יחיד בעבודה זו לכל בנק, מבוססת על החישוב שהוצג במשוואה (4) ומוצגת להלן:

$$(6) \text{ } HOSEN = \left( \sum_{i=C}^S w_i \cdot (X_i)^\lambda \right)^{\frac{1}{\lambda}} ; \quad i = C, A, M, E, L, S$$

כאשר:  $HOSEN$  הנו ציון יחיד המשקלל את שש הקטגוריות הראשיות של מדד ה"חוסן";

$$HOSEN = [1,5]$$

$w_i$  הנו המשקל הניתן לקטגוריה הראשית ה- $i$  במדד ה"חוסן". ערך זה נקבע על פי שיקול הדעת של האנליסט כלומר, באופן סובייקטיבי על פי החשיבות היחסית שמייחס

$$\text{המעריך לקטגוריה הראשית ה-} i \text{ במדד ה"חוסן" כאשר, } \sum_{i=C}^S w_i = 1.$$

$$\lambda \text{ הנו מקדם כיוול לשקלול התוצאות בשלב השישי המקיים: } \lambda = 1 / \sum_{i=C}^S (w_i)^2.$$

#### 4. תיאור הנתונים לדירוג הבנקים המסחריים.

בפרק זה נציג את המשתנים והיחסים הפיננסיים המשמשים אותנו בבניית מדד ה"חוסן". תיאור היחסים הפיננסיים מופיע בסעיף 4.1 וכולל הגדרה מדויקת של המשתנים המרכיבים אותם, את אופן חישוב היחסים ואת הסיבות להכללתם בעבודה. בסעיף 4.2 נציג את אופן קביעת טווח הציונים של היחסים הפיננסיים בכל קטגוריה ללא מקדם ענישה ואת הערכים הקריטיים המשמשים לקביעת מקדם הענישה. בסיום פרק זה נציג בסעיף 4.3 את המשקלות שניתנו לקטגוריות הראשיות של מדד ה"חוסן" כמו גם את המשקלות שניתנו לקטגוריות המשנה וליחסים הפיננסיים המרכיבים אותם. קביעת המשקלות התבססה על החשיבות היחסית שיחסנו לסעיפים השונים של מדד ה"חוסן" והתבססה על הספרות המקצועית העוסקת בזיהוי תחומים בפעילות הבנקאית (כגון סיכוני אשראי, הלימות הון וכו') וזיהוי יחסים פיננסיים שנמצאו חשובים בנייתו יציבות של בנק כפי שיוצג בהמשך.

#### 4.1 תיאור היחסים הפיננסיים המשמשים בעבודה.

מדד ה"חוסך" שאנו מציעים בעבודה מיושם עבור המוסדות הבנקאיים אשר היו קיימים במערכת במהלך השנים 2000-2003<sup>10</sup>. חלקנו אוכלוסייה זו לשלוש קבוצות גודל: חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות (להלן קבוצה I)<sup>11</sup>, חברות הבנות הבנקאיות (להלן קבוצה II)<sup>12</sup> והמוסדות הבנקאיים העצמאיים (להלן קבוצה III)<sup>13</sup>. מדד ה"חוסך" שאנו מציעים לדירוג המוסדות הבנקאיים מושתת על שילוב של הערכות סובייקטיביות לגבי איכות הניהול בבנקים (M) המבוססות על שיקול הדעת של אנשי מקצוע בפקוח על הבנקים יחד עם הערכות אובייקטיביות הנשענות על 25 יחסים פיננסיים: 2 בתחום הלימות ההון (C), 12 בתחום איכות הנכסים (A), 2 בתחום איכות הניהול (M), 3 בתחום הרווחים (E), 4 בתחום החשיפה לסיכון נזילות (L) ו-2 בתחום החשיפה לסיכונים שוק (S). מדידת היחסים הפיננסיים נעשתה, אם לא נאמר אחרת, במונחים שנתיים, על בסיס מאוחד ומבוססת ברובה על נתונים המתפרסמים בדוחות הכספיים של הבנקים לציבור וכן מבוססת (בשני יחסים פיננסיים) על נתונים המדווחים לפיקוח על הבנקים.

בחירת היחסים הפיננסיים הכלולים במדד נעשתה על פי שני מבחנים מרכזיים: (א) "מבחן המגוון" לפיו שילבנו בעבודה מגוון רחב של יחסים פיננסיים בתחומים שונים בכדי לאפיין עד כמה שניתן את מכלול הביצועים של המערכת הבנקאית (המיוצגים על ידי כל אחת מאותיות מדד ה"חוסך"). כך לדוגמה בתחום איכות הנכסים (A) נבחרו יחסים פיננסיים המאפיינים מגוון תחומים רחב של סיכון האשראי: איכות, ריכוזיות ושינויים בהיקף האשראי. (ב) "מבחן המהות" לפיו שילבנו בעבודה יחסים פיננסיים שנמצאו מובהקים בניבוי נפילה של בנקים בארה"ב ו/או שנמצאו מובהקים בניבוי שינויים בתוצאות מדד ה-CAMELS הנהוג בארה"ב. יחסים פיננסיים אלה מופיעים בספרות המתארת מערכות להתראה מוקדמת (E.W.S) כפי שהוצג בפרק 2 וכן בספרות העוסקת בניבוי היחסים הפיננסיים המסבירים נפילה של בנקים ומשך הזמן העובר מקבלת דיווחי הבנקים ועד לנפילת הבנק (Cole and Gunther, 1995, Thomson, 1991).

להלן נציג תיאור של היחסים הפיננסיים אשר שימשו אותנו בעבודה לפי סדר הקטגוריות הראשיות והקטגוריות המשניות של מדד ה"חוסך". תיאור מתומצת של יחסים פיננסיים אלה מופיע בלוח 1.

1. קריטריון ההון (C) בעבודה כולל שתי קטגוריות משנה: הלימות ההון ואיכות או הרכב ההון. שתי קטגוריות אלה משמשות בניתוח מדד ה-CAMELS הנהוג בארה"ב (BGFED, 1994) ומדד ה-CAMEL-B-COM הנהוג באנגליה (UKFSA, 1998).

הערכת הלימות ההון של הבנק נמדדת בעבודה זו באמצעות יחס ההון לרכיבי הסיכון. היחס מתקבל על ידי חלוקת בסיס ההון (הכולל הון ראשוני, הון משני והון שלישוני ובניכוי השקעות במניות ובכתבי התחייבות של חברות כלולות) ברכיבי הסיכון (הכוללים את היתרות המאזניות והחוץ מאזניות המשוקללות של סיכון האשראי ואת סיכונים השוק)<sup>14</sup>. ניתוח איכות ההון או הרכב

<sup>10</sup> מספר הבנקים המסחריים שפעלו בשנת 2000 ו-2001 היו 22, ב-2002 היו 21 וב-2003 היו 19.

<sup>11</sup> הפועלים, לאומי, דיסקונט, המזרחי והבינלאומי.

<sup>12</sup> מרכנתיל דיסקונט, אוצר החייל, יהב לעובדי המדינה, ערביי ישראלי, פועלי אגודת ישראל, מסד וקונטיננטל.

<sup>13</sup> אגוד, פיתוח התעשייה (2000 עד 2002), אינווסטק, ירושלים, הספנות (2000 עד 2002), למסחר (2000 ו-2001), יורו

טרייד, פולסקא קאסא אופיקי, קופת העובד הלאומי נתניה והעולמי.

<sup>14</sup> בהתאם להוראת ניהול בנקאי תקין מספר 311 בנושא יחס הון מוערי.

ההון נמדדת על ידי יחס ההון הראשוני לרכיבי הסיכון המשקף את החלק היציב יותר בבסיס ההון בהשוואה להון המשני<sup>15</sup>. שני יחסים אלה מקובלים בעולם בניתוח הלימות ההון של המוסדות הבנקאיים והם נכללים ברשימת הליבה של היחסים הפיננסיים המשמשים לבחינת איתנותם של המוסדות הבנקאיים על פי קרן המטבע הבין לאומית (IMF, 2003). עלייה ביחסים אלה מלמדת על הטבה במצבו של הבנק ולכן משפרת את ציון מדד ה"חוסן" של הבנק<sup>16</sup>.

2. קריטריון איכות הנכסים (A) מתייחס בעבודה זו בעיקר לניתוח סיכון האשראי ומתבסס על חלוקת הסיכון לשלוש קטגוריות משנה: איכות האשראי, ריכוזיות האשראי ושינויים בהיקף האשראי.

**איכות האשראי** בעבודה זו נמדדת על ידי 5 יחסים פיננסיים שונים: (א) יחס ההפרשה לחובות מסופקים לאשראי לציבור הנמדד על ידי חלוקת ההפרשה לחובות מסופקים השוטפת השנתית ביתרת האשראי לציבור של סוף השנה. יחס זה משקף את הערכת הנהלת הבנק לגבי הפסדיו הצפויים המקבלים ביטוי בדוח רווח והפסד בהווה. לאור זאת עליה ביחס זה מבטאת עליה בסיכון האשראי<sup>17</sup> ומכאן גם הרעה בציון הבנק (ב) משקל האשראי שאינו נושא הכנסה<sup>18</sup> (Non accruing loans) בסך האשראי לציבור המסווג כאשראי בעייתי שניתן להגדירו גם כ- Nonperforming loans. גידול באשראי זה מגדיל, על פי Gilbert and Sierra (2003), את ההסתברות לגידול בהפרשות לחובות מסופקים בעתיד ולכן מרע את ציון מדד ה"חוסן" של הבנק. (ג) "יחס כיסוי" ההפרשות מסך האשראי הבעייתי (coverage ratio) הנמדד בעבודה זו על ידי היחס שבין יתרת ההפרשה לחובות מסופקים לבין סך האשראי הבעייתי בתוספת יתרת ההפרשה לחובות מסופקים. יחס זה מודד את מידת הערכת הבנק לגבי הפסדי האשראי הצפויים לו (כפי שקיבלו ביטוי בדוח רווח והפסד בעבר ובהווה) יחסית להיקף תיק האשראי שסווג על ידו כבעייתי. יחס גבוה משקף פוטנציאל נמוך יותר להערכת הפסדים עתידית נוספת מתיק האשראי הבעייתי של הבנק. לאור זאת עליה ביחס מבטאת ירידה בסיכון האשראי ומכאן גם שיפור בציון הבנק. (ד) משקל האשראי הפתוח במט"ח מסך חשיפת האשראי במט"ח. האשראי הפתוח במט"ח כולל

<sup>15</sup> ההון המשני בישראל כולל בעיקר את כתבי ההתחייבות הנדחים המשקפים את החלק הפחות יציב בהון מנקודת ראותו של הבנק מאלו של ההון הראשוני. זאת משום שהם צוברים (לא ניתן לדחות את תשלומי הריבית עליהם), מונפקים לתקופה מוגבלת, אין ודאות לגבי זמינותם (מעבר לתקופה מסוימת שנקבעה בהוראות) ועלות חידושם, והם לא משתתפים בהפסדי התאגיד המנפיק באופן שוטף.

<sup>16</sup> במערכת הבנקאות קיימים מספר בנקים עם דרישות הון מיוחדות הגבוהות מיחס ההון המזערי (9%). יחסי ההון בפועל של בנקים אלה (יחס הון ויחס הון ראשוני לרכיבי הסיכון) עברו תקנון כדי שיהיו ברי השוואה ליחסי ההון של הבנקים הנדרשים לעמוד בדרישות ההון הרגילות (9%). תקנון זה מופיע במשוואה הבאה:

$$ACA_i = CA_i \cdot \frac{9}{MCA_i}$$

כאשר  $CA_i$  - יחס ההון בפועל (יחס הון או יחס הון ראשוני לרכיבי סיכון) של בנק  $i$ .

$MCA_i$  - יחס הון מזערי נדרש מבנק  $i$  ו-  $ACA_i$  - יחס הון מתוקן (יחס הון או יחס הון ראשוני לרכיבי סיכון מתוקן) של בנק  $i$ .

<sup>17</sup> ניתן לטעון שספיגת הפסדים בדיעבד מלמדת על ניכוי תיק האשראי מאשראים בעייתיים ולכן מלמדת על ירידה בסיכון האשראי. אולם ניכוי תיק האשראי מאשראים בעייתיים תלויה גם בשינויים בסיווג אשראים בעייתיים. תחום זה מטופל בעבודה זו על ידי יחס כיסוי ההפרשות כפי שמוצג בהמשך.

<sup>18</sup> האשראי (חוב) שאינו נושא הכנסה מוגדר בהוראת ניהול בנקאי תקין 314 כחוב 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 (סך כל החוב אם חלקו לא נפרע תוך 90 יום מהמועד שנקבע לפירעון אותו חלק, למעט חוב בפיגור זמני), או חוב אחר שלגביו אין צופים גביית הריבית הנצברת עליו וזאת למרות שהחוב עצמו לא נקבע כמסופק.



חשיפת אשראי מאזני וחוף מאזני במט"ח בניכוי בטחונות במט"ח וכן בניכוי עודף ביטחונות במטבע ישראלי. יחס זה, המנותח על בסיס בנק על פי דיווחים לפיקוח על הבנקים, מודד את סיכון האשראי במטבע חוץ. אשראי במטבע חוץ חושף את לקוחות נוטלי האשראי במטבע חוץ שעיקר פעילותם שקלית לסיכון שער חליפין, ולכן חושף את הבנק לסיכון אשראי- כלומר, לאפשרות שלקוח אשר לא גידר עצמו כנגד פחות, לא יממש את התחייבויותיו במקרה של פחות. גידול ביחס זה מרע את ציון הבנק. (ה) יחס רכיבי הסיכון לסך הרכיבים<sup>19</sup>. יחס זה משקף את מידת סיכון האשראי הגלום בתמהיל הנכסים של הבנק. כלומר, גידול ביחס זה מלמד על מעבר לתמהיל נכסים מסוכן יותר בבנק ולכן יביא להרעה בציון מדד ה"חוסן".

ראוי לציין כי שלושת היחסים הראשונים לאיכות אשראי לעיל (או דומיהם המקובלים בספרות) נמצאו מובהקים בניבוי נפילה של בנקים בארה"ב ו/או שנמצאו מובהקים בניבוי שינויים בתוצאות מדד ה-CAMELS הנהוג בארה"ב.

**ריכוזיות האשראי** בעבודה זו מבוססת על ניתוח ריכוזיות האשראי לפי גודל הלווה וריכוזיות האשראי לפי ענפי משק.

**ריכוזיות האשראי לפי גודל הלווה** חשובה בניתוח מערכת הבנקאות הישראלית מאחר ותיק האשראי של הבנקים בישראל מאופיין בריכוזיות גבוהה לפי לווים. הריכוזיות לפי גודל הלווה נמדדת בעבודה זו באמצעות שלושה יחסים פיננסיים: (א) מדד גייני להתפלגות תיק האשראי לפי גודל הלווה. מדד זה משקף את אי השוויוניות (אחידות) בהתפלגות תיק האשראי הבנקאי ונמדד על ידי השטח שבין עקום ההתפלגות בפועל של תיק האשראי (אחוז האשראי המצטבר לאחוז הלווים המצטבר) לבין קו 45 המעלות המשקף התפלגות אשראי שוויונית. עליה במדד זה מלמדת על גידול בריכוזיות תיק האשראי לפי גודל הלווה ולכן מרע את ציון הבנק. (ב) משקל האשראי "ללווים גדולים" בסך האשראי לציבור ("לווים גדולים" מוגדרים בעבודה זו כלווים שיתרת חבותם כולל סעיפים חוף מאזניים גבוהה מ- 5% מההון העצמי של הבנק<sup>20</sup>) ו- (ג) משקל חבות ששת הלווים הגדולים מבסיס ההון (חבות ששת הלווים הגדולים חושבה מדוח לווים גדולים המדווח לפיקוח על הבנקים). בניגוד למדד גייני המנתח את התפלגות תיק האשראי בכללותו, שני היחסים האחרונים מאפשרים ניתוח של החלק העליון בלבד בהתפלגות תיק האשראי. כלומר, פילוח תיק האשראי וניתוח האשראי הניתן ללווים גדולים. פילוח זה חשוב בניתוח סיכון האשראי בכלל והריכוזיות בפרט במערכת הבנקאות הישראלית מאחר שמספר מצומצם של לווים גדולים במשק מקבל אשראי רב ממספר קטן יחסית של בנקים. ככל שערך היחסים הפיננסיים לעיל גבוה יותר כך גדלה ריכוזיות תיק האשראי לפי לווים, גדל סיכון האשראי ומורע ציון הבנק.

**ריכוזיות האשראי לפי ענפי משק** נמדדת בעבודה זו על ידי 3 יחסים וזאת תחת הנחה כי אין מתאם מלא בהיקפי הפעילות ובתוצאות העסקיות בין הלווים בענפי המשק השונים: (א) מדד

<sup>19</sup> רכיבי הסיכון מחושבים על ידי שקלול של יתרות כל הנכסים וכן שווה ערך אשראי של סעיפים חוף- מאזניים לפי מקדמי סיכון המיצגים את הצד הנגדי לעסקה כפי שנקבעו בהוראה 311 ובהתאם להנחיות ועדת באזל. סך הרכיבים מחושבים כסכום הנכסים המאזניים ושווה ערך אשראי של הסעיפים החוף- מאזניים.

<sup>20</sup> בתוספת זכויות בעלי מניות חיצוניים.

הרפינדל- הירשמן<sup>21</sup> (מדד  $H$ ) לריכוזיות תיק האשראי על פי ענפי המשק. מדד זה מודד את ריכוזיות האשראי הכוללת בתיק האשראי לפי ענפי משק כולל מגזר משקי הבית. אולם מאחר שמשקי הבית מאופיינים בהטרוגניות רבה (מבחינת פעילות וכושר פירעון), ספק אם ניתן להתייחס אליהם כאל ענף משק. בנוסף, מאחר ומשקל האשראי הניתן למשקי הבית הנו גבוה באופן יחסי (כ-26% ב-2003) חושב מדד  $H$  כסכום ריבועיהם של משקלות האשראי בענפים ללא מגזר משקי הבית בסך האשראי לציבור הכולל את מגזר משקי הבית. גידול במדד מלמד על עליה בריכוזיות האשראי לפי ענפי משק ולכן על הרעה בציון הבנק. בשל הסיכון הנמוך יחסית המאפיין את מגזר משקי הבית (פיזור רחב בשל תכונת ההטרוגניות) שילבנו שני יחסים נוספים לאמידת ריכוזיות האשראי לפי ענפי משק: (ב) משקל האשראי של משקי הבית בסך האשראי לציבור (כולל סעיפים חוץ מאזניים) לפיו, בנק המאופיין במשקל גבוה של אשראי למשקי הבית נתפס כפחות מסוכן ולכן מביא לשיפור בציון הבנק ו- (ג) מדד  $H$  לריכוזיות תיק האשראי העסקי תוך התעלמות (גם במונה וגם במכנה) ממגזר משקי הבית. ככל שתיק האשראי העסקי (למעט משקי בית) מרוכז יותר כך גדל סיכון האשראי המביא להרעה בציון הבנק.

**שינויים באשראי נמדד** על ידי מדד שפיתחנו בעבודה זו המודד שינויים חריגים באשראי ביחס לתמ"ג. באופן כללי שיעורי צמיחה חריגים באשראי הבנקאי מלמדים על מדיניות מסוכנת של הנהלות הבנק (Sahjwala and Van den Bergh, (2000). באופן ספציפי צמיחה חריגה באשראי מלווה לעיתים בחשיפה לשווקים ולמוצרים חדשים ולא מוכרים ומגדילה לכן את סיכון האשראי. אי לכך, אם הבנק מנהל את הסיכונים באופן מושכל, פעילות זו צריכה להיות מלווה בגידול הולם ברמת התחכום והניהול של המערכות לבקרת סיכונים בבנק. שיעורי צמיחה חריגים של אשראי נמדדים בדרך כלל ביחס לשינויים באשראי בתקופות קודמות כמו גם ביחס לאינדיקטורים כלכליים מקובלים כמו התוצר (OCC, 2001). בעבודה זו אנו מודדים שינויים חריגים באשראי ביחס לשינויים מקבילים בפעילות במשק המיוצגים על ידי שינויים בתמ"ג. באופן זה בנק המשנה את היקף האשראי בניגוד להתפתחויות המשקיות נתפס כמסוכן יותר. באופן ספציפי בתקופות של שפל בפעילות הכלכלית הביקוש לאשראי נמוך אך גם כושר הפירעון של הלווים נמוך. במצב זה יש לצפות מהנהלות הבנקים לנהוג במשנה זהירות במתן אשראי. לכן, מבחינה פיקוחית בנק המגדיל את היצע האשראי בתקופת שפל בשיעורים ניכרים ייתפס כמסוכן יותר<sup>22</sup> דבר שיביא להרעה בציון מדד ה"חוסן". בתקופות של גאות כלכלית לעומת זאת, הביקורת על מדיניות העמדת האשראי מורכבת יותר. מחד גיסא אי התאמה של היצע האשראי להרחבה בפעילות הכלכלית יכולה להיתפס כמדיניות שמרנית של הבנק בעיקר בתקופות של צמיחת בועה כלכלית או מדיניות אנטי מחזורית שמטרתה להחליק את השפעת השינויים במחזור העסקים על ביצועי

<sup>21</sup> מדד  $H$  מחושב כ-  $H = \sum_{i=1}^n S_i$ , כאשר  $S_i$  הוא משקל האשראי לענף  $i$  מסך האשראי,  $n =$  מספר הענפים. כמו כן

ניתן לכתוב אותו כ-  $H = \sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2 + \frac{1}{n}$  כאשר  $\bar{S} =$  נתח האשראי לענף הממוצע. חשוב לציין כי מאחר

ומספר הענפים זהה בין הבנקים וקבוע לאורך זמן אזי שינויים במדד  $H$  נובעים מהבדלים בהתפלגויות הפנימיות.

הבנק. מאידך גיסא אי התאמה של היצע האשראי להרחבה בפעילות הכלכלית יכולה להיגרם מבעיות בבנק כגון, ניהול לא נכון, קריאה לא נכונה של הסביבה העסקית, אובדן כושר תחרות וכו'. בעבודה זו בחרנו לאמץ את הגישה השנייה לפיה בנק אשר אינו מתאים את מדיניות הרחבת האשראי להרחבה בפעילות הכלכלית ייתפס כבנק בעייתי וציונו יורע בהתאם. יחד עם זאת ובעקבות מורכבות הניתוח כפי שהוצגה לעיל אנו מציעים להתייחס לציון שינתן לבנק עבור מדיניות הרחבת האשראי שלו כאל הרמת דגל אדום (Red flag) הדורשת בדיקה מעמיקה וייחודית יותר של אנשי המקצוע בפקוח על הבנקים לגבי הנסיבות שהובילו אותו בקביעת מדיניות מתן האשראי.

3. קריטריון **איכות הניהול (M)** בעבודה כולל שתי קטגוריות משנה: הערכות סובייקטיביות של איכות הניהול בבנקים המבוססות על שיקול דעת של אנשי המקצוע ביחידה להערכה המוסדית שבפקוח על הבנקים וניתוח אובייקטיבי של היעילות התפעולית בבנקים באמצעות שני יחסים פיננסיים המשמשים כאומדן לטיב הניהול בבנקים: (א) ההפרש שבין ההוצאה התפעולית ליחידת תפוקה של בנק  $i$  מההוצאה הממוצעת של בנק ממוצעי (טיפוסי) בקבוצת ההתייחסות שלו הקרוי  $X$ -efficiency. הפרש זה מיוחס בספרות המקצועית לטיב הניהול של הבנק בקבלת החלטות אסטרטגיות שבכוחן לצמצם את הוצאות היצור מבלי לפגוע בתפוקה. התפוקה הבנקאית נאמדה פה כסכום היתרות בספרים של הנכסים המאזניים ושווה ערך האשראי של הנכסים החוץ מאזניים<sup>23</sup>. בחנו את ההוצאה התפעולית ליחידת תפוקה בכל בנק ביחס לבנקים השייכים לקבוצת הגודל שלו על ידי חלוקת הבנקים ל-3 קבוצות התייחסות (Peer groups analysis): (1) חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות, (2) בנקים בינוניים ובנקים קטנים השייכים לקבוצה בנקאית (חברות בת בנקאיות) ו- (3) בנקים ועצמאיים<sup>24</sup>. בכל קבוצת גודל חישובנו את הסטיות היחסיות של ההוצאה התפעולית ליחידת תפוקה של בנק  $i$  מהממוצע המשוקלל ארוך הטווח בקבוצת ההתייחסות לשנים 1993-2003. באופן זה בנק שהסטייה היחסית שלו מהממוצע ארוך הטווח גבוהה יקבל ציונים 4 או 5, בנק שהסטייה היחסית שלו נמוכה יקבל ציונים 1 או 2 ובנק שההוצאה הממוצעת שלו דומה לממוצע ארוך הטווח בקבוצת ההתייחסות יקבל ציון 3. מדד זה, יחד עם הדירוג הסובייקטיבי של אנשי המקצוע בפקוח על הבנקים לאיכות הניהול, הנם המדדים היחידים במדד ה"חוסן" שטווח הציונים בהם נע בין 1 ל-5 ללא מקדם ענישה. לתאור מדד היעילות והשימוש בו במערכת הישראלית ראה אליאס, מינצר ורוטנברג (1999).

היחס הנוסף ליעילות תפעולית שבחנו הנו: (ב) יחס היעילות (efficiency ratio) הנמדד כיחס שבין סך כל ההכנסות (התפעוליות והמימוניות) לסך ההוצאות התפעוליות. יחס זה מודד את

<sup>22</sup> הגדלת אשראי בתקופות של שפל יכולה להיתפס כפעולה חיובית מבחינה משקית מאחר וזו פעולה אנטי מחזורית היכולה לתרום ליציאת המשק מהמיתון בשל תפקידם החשוב של בנקים כספקי אשראי. אולם בעבודה זו אנו מנתחים את הבנקים על פי אמות מידה פיקוחיות ולא כלל משקיות.

<sup>23</sup> כפי שמחושבים בהוראה 311 של קובץ הוראות ניהול בנקאי תקין.

<sup>24</sup> רשימת הבנקים בכל קבוצת גודל הנה: (א) חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות (גודל הנכסים שלהם כולל שווה ערך אשראי של סעיפים חוץ מאזניים עולה על 50 מיליארדי ₪): לאומי, דיסקונט, הפועלים, מזרחי והבינלאומי. (ב) בנקים בינוניים ובנקים קטנים השייכים לקבוצה בנקאית ושגודל הנכסים שלהם הנו בין 2 מיליארדי ₪ ל-50 מיליארדים: איגוד, מרכנתיל דיסקונט, פיתוח התעשייה, אוצר החייל, יהב, ירושלים, אינווסטק, ערבי ישראל, פועלי אגודת ישראל, מסד וקונטיננטל. (ג) בנקים קטנים ועצמאיים שגודל הנכסים שלהם קטן מ-2 מיליארדי ₪: הספנות, למסחר יורו טרייד, פולסקא קאסא אופיקי, קופת העובד הלאומי נתניה, והעולמי.

איכות הניהול של הנהלת הבנק מאחר ומבטא את יכולתה להתאים (לצמצם) בצורה מושכלת את גורמי הייצור העומדים לרשותה לשינויים הן בכמויות והן במחירים של התיווך הפיננסי לצורך הגדלת ההכנסות. גידול ביחס זה מבטא ניהול יעיל ולכן משפר את ציון הבנק.

4. קריטריון הרווחים (E) בעבודה כולל שתי קטגוריות משנה: תשואה ותשואה מותאמת לסיכון. את התשואה אנו מודדים באמצעות שני יחסים: (א) יחס התשואה להון (ROE) המחושב ע"י חלוקת הרווח השנתי בהון העצמי הממוצע (כולל רווחים שנצברו הנפקות במהלך השנה ובניכויי דיבידנדים) שעמד לרשות הבנק ו- (ב) יחס התשואה לנכסים (ROA) המחושב על ידי חלוקת הרווח השנתי בנכסים הממוצעים על פני השנה. את התשואה המותאמת לסיכון אנו מודדים באמצעות מדד RAROC (Risk Adjustment Return on Capital) המייחס, בהגדרתו הרחבה, את הרווחים הצפויים העודפים (מעל לתשואה חסרת הסיכון), כלומר את פרמיית הסיכון- לסיכון. מדד זה מחושב על פי גישת שונות – שונות משותפת באופן הבא:

$$RAROC = \frac{ROE - R_f}{Z \cdot \sigma_{ROE}}$$

כאשר:  $ROE$  = ממוצע שיעור התשואה להון (על פני זמן) של הקבוצה הבנקאית.

$R_f$  = הריבית חסרת הסיכון הממוצעת (שיעור התשואה לפדיון הממוצע על פני זמן של

איגרת חוב ממשלתית ל- 10 שנים).

$\sigma_{ROE}$  = סטיית התקן של התשואה להון.

$Z$  = ערך הרווח בר- סמך עבור הסתברות של 99%, הנגזר מהתפלגות נורמלית – 2.33.

מדד ה-RAROC חושב בכל שנה על פי 7 תצפיות שנתיות. כך לדוגמה, מדד ה-RAROC לשנת 2003 חושב לתקופה 1997-2003. לתאור המדד והשימושים האפשריים בו ראה רוטנברג לנדסקרונר וזקן (2001).

עלייה בערך מדד ה-RAROC כמו גם עלייה בתשואה להון ובתשואה לנכסים מיטיבה את ציון הבנק.

5. קריטריון החשיפה לסיכון נזילות (L) כולל ניתוח של ארבעה יחסים פיננסיים: (א) "יחס הנזילות" במגזר הלא צמוד ו- (ב) "יחס הנזילות" במגזר המט"ח. שני יחסים אלו מבטאים את מידת חשיפתו של הבנק לסיכון נזילות עסקית במגזרים אלה. באופן ספציפי יחסים אלה מודדים את יכולתו של הבנק להתמודד עם סיכון הנזילות באמצעות נכסיהם הנזילים. מצוקת נזילות מתרחשת על רקע משיכות בלתי צפויות מפקדונות הציבור (בד"כ עו"ש ופח"ק), או מאי חידושים של פיקדונות לזמן קצוב ובמקביל מביקושים בלתי צפויים לאשראי בנקאי (בד"כ שינויים בשיעורי הניצול של מסגרות האשראי בחח"ד ובעו"ש חובה). יחס הנזילות בכל מגזר מוגדר כאן כסך הנכסים הנזילים- מזומנים, פיקדונות בבנקים, אג"ח זמין למכירה, אג"ח למסחר ואג"ח המוחזק לפדיון חלקי סך פיקדונות הציבור ופיקדונות הבנקים עם דרישה ועד חודש<sup>25</sup>. גידול

<sup>25</sup> מחושב על פי נתוני תוספת ד' לדוחות הכספיים.

ביחסים אלה מלמד על יכולת טובה יותר של הבנק להתמודד עם מצוקת נזילות אפשרית ולכן משפר את ציון מדד ה"חוסן" שלו. (ג) משקל ני"ע (המוחזקים בתיק למסחר, המוחזקים לפדיון והזמינים למכירה)<sup>26</sup> בסך נכסי הבנק המבטא גם כן את מידת נזילותם של נכסי הבנק. יחס זה נמצא מובהק בניבוי נפילה של בנקים בארה"ב. גם כאן ערך גבוה של יחס זה משפר מדד ה"חוסן" של הבנק ו-(ד) מקדם ההשתנות ה-Coefficient of variation של פיקדונות הציבור. יחס זה מודד את התנדטיות (שונות) של פיקדונות הציבור ולכן מאפשר לאפיין בנקים מסוכנים. כלומר בנקים המממנים את פעילותם באמצעות פיקדונות תנדטיות יחסית אשר יכולים להמשך (כולל אי חידוש של פיקדונות) ללא התרעה מוקדמת במהירות עקב הרעה במצבו של הבנק ולגרום לו לבעיית נזילות (Cole, Cornyn and Guntre, 1995). יחס ה-Coefficient of variation של הפיקדונות מחושב בעבודה זו, כיחס שבין סטיית התקן של יתרת פיקדונות הציבור לבין הממוצע של יתרת פיקדונות הציבור. סטיית התקן והממוצע השנתיים מחושבים על בסיס 12 תצפיות חודשיות. יתרת פיקדונות הציבור מחושבת על פי נתונים המדווחים לפיקוח על הבנקים על בסיס בנק, מתייחסת למגזר הלא צמוד וכוללת: פיקדונות עו"ש של הציבור (כולל פיקדונות עו"ש של תושבי חו"ל), הפח"ק והמחאות לתשלום. ערך גבוה ביחס זה מאפיין תנדטיות גבוהה של הפיקדונות ולכן מרע את ציון הבנק.

6. קריטריון החשיפה לסיכוני שוק (S) כולל ניתוח של 2 יחסים פיננסיים: (א) משקל הערך הנתון לסיכון בסיסי הצמדה ( $VaR_B$ ) הגלומים בכלל הפעילות הבנקאית מ"ההון הכלכלי" ו-(ב) משקל הערך הנתון לסיכון ריבית ( $VaR_r$ ) הגלום בכלל הפעילות הבנקאית מ"ההון הכלכלי". ה"הון הכלכלי" מוגדר כהפרש שבין ערך השוק או הערך הנוכחי של הנכסים לערך הנוכחי של ההתחייבויות (רוטנברג 2002). הערך הנתון לסיכון בסיסי הצמדה הנו השינוי, במיליוני ₪ שיחול במצבו של הבנק כתוצאה משינויים מירביים ובו זמניים במדד המחירים לצרכן ובשער החליפין הריאלי ואילו הערך הנתון לסיכון ריבית הנו השינוי המרבי שיחול במצבו של הבנק כתוצאה משינויים מרביים ובו זמניים בשיעורי הריבית הלא צמודה, בריבית הריאלית ובריבית הדולרית. הערכים הנתונים לסיכון מחושבים לפי גישת התרחישים ההיסטוריים המוצגת בסקירת המפקח על הבנקים לשנת 2002 (בנק ישראל, 2003). לתיאור יחסים אלה והשימוש בהם ראה זקן, לנדסקרונר ורוטנברג (1997), וינר, זקן ושרייבר (1997). גידול בכל אחד מ-2 היחסים הפיננסיים שהוצגו לעיל מבטאים גידול ברגישות לסיכוני שוק ולכן מרעים את ציון מדד ה"חוסן" של הבנק. תיאור מתומצת של היחסים הפיננסיים שנסקרו לעיל מופיע בלוח 1.

<sup>26</sup> לפי שווי הוגן.

לוח 1. הגדרת היחסים הפיננסיים בכל קטגוריה ראשית וקטגוריה משנית של מדד ה"חוסן"

קטגוריות ראשיות של מדד ה"חוסן"	קטגוריות משנה	תת קטגוריות משנה	יחסים פיננסיים	יחידות <sup>1</sup> המדידה	כיוון ההשפעה הצפוי <sup>2</sup>
הון	(C) הלימות ההון	יחס הון לרכיבי סיכון		*	-
	הרכב ההון	יחס הון ראשוני לרכיבי סיכון		*	-
איכות הנכסים/ סיכון אשראי (A)	איכות אשראי	יחס הלח"מ לסך אשראי		*	+
		יחס רכיבי סיכון לסך הרכיבים		*	+
		יחס כיסוי ההפרשות מסך האשראי הבעייתי		*	-
		משקל האשראי שאינו נושא הכנסה בסך האשראי		*	+
		משקל האשראי הפתוח במט"ח מסך חשיפת האשראי במט"ח.		*	+
ריכוזיות אשראי	ריכוזיות גודל הלווה	מדד גייני להתפלגות האשראי לפי גודל הלווה		***	+
		משקל האשראי "ללווים גדולים" בסך האשראי		*	+
		משקל חבות 6 הלווים הגדולים מבסיס ההון		*	+
ריכוזיות לפי ענפי משק	ריכוזיות לפי ענפי משק	משקל האשראי למשקי בית בסך האשראי		*	-
		מדד H לריכוזיות האשראי לפי ענפי משק		***	+
		מדד H לריכוזיות התיק העסקי (למעט משקי בית)		***	+
שינויים באשראי		הפרש בין שיעור צמיחת האשראי לשיעור צמיחת התוצר		**	+
איכות הניהול (M)	יעילות תפעולית	X- efficiency סטיות של הוצאה תפעולית ליחידת תפוקה		*	+
		מהממוצע ארוך הטווח בקבוצת הגודל "יחס היעילות"- Efficiency ratio		*	-
איכות הניהול		דירוג סובייקטיבי של אנשי מקצוע בפקוח על הבנקים			
רווחים (E)	שיעורי תשואה	תשואה לנכסים (ROA)		*	-
		תשואה להון (ROE)		*	-
תשואה מותאמת לסיכון		מדד RAROC לסך פעילות הבנק		***	-
חשיפה לסיכון נזילות (L)		משקל נייע (תיק למסחר, לפדיון וזמין למכירה) בסך הנכסים		*	-
		"יחס נזילות" מגזר מט"ח		*	-
		"יחס נזילות" מגזר לא צמוד		*	-
		מקדם ההשתנות (Coefficient of variation) של פיקדונות הציבור		***	+
חשיפה לסיכונים שוק (S)		משקל הערך הנתון לסיכון בסיסי הצמדה מ"ההון הכלכלי"		*	+
		משקל הערך הנתון לסיכון ריבית מ"ההון הכלכלי"		*	+
<p>הערות: (1) * אחוזים, ** נקודות אחוז, *** יחס (2) סימן (+) מיצג קשר חיובי צפוי בין היחס הפיננסי לבין מידת חומרת מצבו של הבנק. סימן (-) מיצג קשר שלילי צפוי בין היחס הפיננסי לבין מידת חומרת מצבו של הבנק.</p>					

כאמור חלק מהיחסים הפיננסיים שנסקרו לעיל והמופיעים בצורה מרוכזת בלוח 1 נבחרו על פי "מבחן המהות" לפיו שילבנו בעבודה יחסים פיננסיים שנמצאו מובהקים בניבוי נפילה של בנקים בארה"ב ו/או שנמצאו מובהקים בניבוי שינויים בתוצאות מדד ה-CAMELS הנהוג בארה"ב.

## 4.2 קביעת טווח הציונים של היחסים הפיננסיים בכל קטגוריה (עם ובלי מקדם ענישה).

קביעת טווח הציונים של היחסים הפיננסיים בכל קטגוריה ללא מקדם ענישה (בטווח שבין 1 ל-4) כפי שתואר במשוואות (1.1) ו-(1.2) נעשה על ידי בניית ארבע מדרגות ציונים המאפשרות יצירת הבדלים (דיפרנציאציה) בין הבנקים במדגם באופן בו ניתן יהיה להבחין בין בנקים שביצועיהם טובים לבין בנקים שביצועיהם גרועים. בניית ארבע מדרגות הציונים בכל יחס פיננסי נעשתה תוך הבחנה בין יחסים פיננסיים המושפעים משינויים במחזורי עסקים (כגון, רווחים ואיכות אשראי) ובין יחסים פיננסיים שאינם מושפעים משינויים אלה: עבור כל אחד מהיחסים הפיננסיים שאינם מושפעים משינויים במחזור העסקים קבענו ארבע מדרגות ציונים מוחלטים וקבועים לאורך תקופת המדגם בעבודה בהתבסס על שנה ניטרלית ומייצגת אשר אינה נכללת בתקופת המדגם (שנת 1997). באופן ספציפי בחרנו את האחוזונים ה-25, ה-50 וה-75 לצורך יצירת שלושה ערכים קבועים של היחס הפיננסי היוצרים ארבע מדרגות ציונים. מדרגות אלה נשארות קבועות לאורך כל תקופת המדגם בעבודה (השנים 2000-2003).

המשמעות היא יצירת "מדד מוחלט" לפיו, ציוניו של כל בנק נקבעים ללא תלות בציוני הבנקים האחרים. כמו כן, עבור כל אחד מהיחסים הפיננסיים המושפעים משינויים במחזור העסקים (יחסי איכות האשראי ויחסי התשואה) קבענו ערכים קריטיים קבועים באופן שבו הציונים של יחסים אלה יושפעו משינויים במחזור העסקים. באופן ספציפי, קבענו את הערכים הקריטיים תוך התחשבות במחזור עסקים שלם על פי ערכים הסטוריים של יחסים אלה מהעשור האחרון. גישה זו יושמה ל-2 יחסים פיננסיים בקטגוריית הרווחים ול-3 יחסים פיננסיים בתחום איכות האשראי.<sup>27</sup> יחסים אלה מופיעים בלוח 2.

### לוח 2. יחסים פיננסיים המושפעים ממחזור העסקים.

קטגוריות ראשיות של מדד ה"חוסן"	קטגוריות משנה	יחסים פיננסיים
איכות הנכסים / סיכון האשראי (A)	איכות אשראי	יחס ההפרשות לחובות מסופקים לסך האשראי יחס כיסוי ההפרשות מסך האשראי הבעייתי משקל האשראי שאינו נושא הכנסה בסך האשראי
רווחים (E)	שיעורי תשואה	תשואה לנכסים (ROA) תשואה להון (ROE)

חישוב הערכים הקריטיים לכל אחד מ-5 היחסים הפיננסיים המתוארים בלוח 2 נעשה באופן הבא: חישבנו את ערכי היחסים הפיננסיים עבור חמש הקבוצות הבנקאיות בתקופה דצמבר 1993 עד דצמבר 2003. חישבנו את ערכי המקסימום והמינימום לכל יחס בכל שנה. חישבנו את ערכי המקסימום של המקסימום וערכי המינימום של המינימום בכל יחס. חילקנו את ההפרש שבין ערכי המקסימום של המקסימום ובין ערכי המינימום של המינימום ב-4 והוספנו ערך זה בכפולות של 1, 2 ו-3 לערכי המינימום של המינימום בכל יחס. כך לדוגמה ביחס הפרשה לחובות מסופקים לסך האשראי בחמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות לשנים 1993 עד 2003: עמד ערך המינימום של

<sup>27</sup> לא יישמו גישה זו למשטני ההון (C) למרות שמשטנים אלה מושפעים ממחזורי עסקים. זאת משום שהמדרגות שהתקבלו בגישה זו לא אפשרו ליצור הבדלה של הלימות ההון בין חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות. לכן, קבענו את המדרגות בדומה למדרגות משטני ההון המשמשות את ה-FDIC בקביעת פרמיה לביטוח פיקדונות בבנקים בארה"ב (רוטנברג, 2002 עמוד 442). זאת תוך התאמה ליחס ההון המזערי הנדרש בישראל.

המינימום על כ- 0.2% ואילו ערך המקסימום של המקסימום עמד על כ- 1.8%. חלוקת ההפרש ב- 4 נותנת 0.4% ( $(1.8\% - 0.2\%) / 4 = 0.4\%$ ). הוספת ערך זה בכפולות של 1, 2 ו- 3 לערך 0.2% (ערך המינימום של המינימום) נותנת את הווקטור הבא: 0.6%, 1% ו- 1.4%. וקטור זה מייצג את הערכים הקריטיים הקובעים את ציוני הבנקים בניחות יחס הפרשה לחומ"ס לאשראי לציבור תוך התחשבות במחזור עסקים שלם שאפיין את העשור האחרון. כך לדוגמא: בנק שיחס ההפרשה לחומ"ס שלו קטן שווה מ- 0.6% או גדול מ- 0.6% או גדול מ- 1% או גדול מ- 1.4% יקבל ציונים 1 או 2 או 3 או 4 בהתאמה.

טווח הציונים של היחסים הפיננסיים בכל קטגוריה ראשית ומשנית ללא מקדם ענישה מופיע לוח 3.

### לוח 3. טווח הציונים של היחסים הפיננסיים בכל קטגוריה של מדד ה"חוסן"

קביעת המדרגות <sup>2</sup>	יחידות המדידה <sup>1</sup>	4	3	2	1	ציון	
						יחס פיננסי	
							הון (C)
###	*	קטן מ 9	גדול שווה 9	גדול שווה 10	גדול שווה 11		יחס הון לרכיבי סיכון
###	*	קטן מ 5	גדול שווה 5	גדול שווה 6	גדול שווה 7		יחס הון ראשוני לרכיבי סיכון
							<b>איכות הנכסים (סיכון אשראי)</b> (A)
							<b>איכות אשראי</b>
##	*	גדול מ 1.4	גדול מ 1	גדול מ 0.6	קטן שווה 0.6		יחס הלח"מ לסך האשראי
#	*	גדול מ 61	גדול מ 56.9	גדול מ 42.1	קטן שווה 42.1		יחס רכיבי סיכון לסך הרכיבים
##	*	קטן מ 27.8	גדול שווה 27.8	גדול שווה 33.4	גדול שווה 39.1		יחס כיסוי ההפרשות
##	*	גדול מ 3.2	גדול מ 2.1	גדול מ 1.1	קטן שווה 1.1		משקל אשראי שאינו נושא הכנסה בסך האשראי
#	*	גדול מ 62.9	גדול מ 54.9	גדול מ 45.2	קטן שווה 45.2		משקל האשראי הפתוח במט"ח
							<b>ריכוזיות אשראי</b>
							<b>ריכוזיות לפי גודל הלווה</b>
#	***	גדול מ 0.93	גדול מ 0.88	גדול מ 0.76	קטן שווה 0.76		מדד גייני
#	*	גדול מ 38.0	גדול מ 16.5	גדול מ 7.7	קטן שווה 7.7		משקל אשראי "ללווים גדולים"
#	*	גדול מ 88	גדול מ 78.5	גדול מ 51.2	קטן שווה 51.2		משקל חבות 6 הלווים הגדולים
							<b>ריכוזיות לפי ענפי משק</b>
#	*	קטן מ 15.9	קטן מ 23.4	קטן מ 39.6	גדול שווה 39.6		משקל האשראי למשקי בית
#	***	גדול מ 0.14	גדול מ 0.11	גדול מ 0.07	קטן שווה 0.07		מדד H לריכוזיות האשראי
#	***	גדול מ 0.22	גדול מ 0.2	גדול מ 0.19	קטן שווה 0.19		מדד H לריכוזיות התיק העסקי
							<b>שינויים באשראי</b>
####	**	קטן שווה -9 או גדול שווה 9	קטן שווה -5 או גדול שווה 5	קטן שווה -2 או גדול שווה 2	גדול מ -2 או קטן מ 2		הפרש בין שיעור צמיחת האשראי לשיעור צמיחת התוצר
							<b>איכות הניהול</b> (M)
							<b>יעילות תפעולית</b>



		5	4	3	2	1	X- efficiency סטיות של הוצאה תפעולית ליחידת תפוקה מהממוצע בקבוצת הגודל	
							ממוצע 1993-2003	
#####	*	גדול מ 2.6	גדול מ 2.4	גדול מ 2	גדול מ 1.8	קטן שווה 1.8	בנקים גדולים 2.2	
#####	*	גדול מ 3.2	גדול מ 2.8	גדול מ 2	גדול מ 1.6	קטן שווה 1.6	בנקים בינוניים 2.4	
#####	*	גדול מ 5.3	גדול מ 4.5	גדול מ 3.7	גדול מ 2.9	קטן שווה 2.9	בנקים קטנים 4.1	
<b>המשך</b>								
		4	3	2	1	ציון		
							<b>יחס פיננסי</b>	
#	***	קטן מ 1.32	קטן מ 1.43	קטן מ 1.60	קטן מ 1.60	גדול שווה 1.60	"יחס היעילות"	
		דירוג סובייקטיבי של אנשי המקצוע ביחידה להערכה המוסדית שבפיקוח על הבנקים						<b>איכות הניהול</b>
							<b>רווחים ורווחיות (E)</b>	
							<b>שיעורי תשואה</b>	
##	*	קטן מ 0.23	קטן מ 0.45	קטן מ 0.68	קטן מ 0.68	גדול שווה 0.68	תשואה לנכסים (ROA)	
##	*	קטן מ 3.9	קטן מ 7.7	קטן מ 11.6	קטן מ 11.6	גדול שווה 11.6	תשואה להון (ROE)	
#####	***	קטן מ 0	קטן מ 0.5	קטן מ 1	קטן מ 1	גדול שווה 1	<b>תשואה מותאמת לסיכון (RAROC)</b>	
							<b>החשיפה לסיכון נזילות (L)</b>	
#	*	קטן מ 8.3	קטן מ 15.4	קטן מ 20.3	קטן מ 20.3	גדול שווה 20.3	משקל נ"ע בסך הנכסים	
#	***	קטן מ 0.68	קטן מ 1.01	קטן מ 2.09	קטן מ 2.09	גדול שווה 2.09	"יחס נזילות" מגזר מט"ח	
#	***	קטן מ 0.23	קטן מ 0.40	קטן מ 0.68	קטן מ 0.68	גדול שווה 0.68	"יחס נזילות" מגזר לא צמוד	
#	***	גדול מ 0.2	גדול מ 0.09	גדול מ 0.07	גדול מ 0.07	קטן שווה 0.07	Coefficient of variation של הפיקדונות	
							<b>החשיפה לסיכונים שוק (S)</b>	
#	*	גדול מ 1	גדול מ 0.4	גדול מ 0.2	גדול מ 0.2	קטן שווה 0.2	משקל הערך הנתון לסיכון בסיסי הצמדה מ"ההון הכלכלי"	
#	*	גדול מ 7	גדול מ 3.2	גדול מ 1.9	גדול מ 1.9	קטן שווה 1.9	משקל הערך הנתון לסיכון ריבית מ"ההון כלכלי"	
הערות:								
(1) * אחוזים, ** נקודות אחוז, *** יחס								
(2) # מבוסס על נתוני שנה ניטרלית (1997), ## מבוסס על נתונים של מחזור עסקים שלם (1993-2003), ### מבוסס על מדרגות יחסי ההון המשמשים את ה-FDIC בקביעת פרמיה לביטוח פיקדונות בבנקים בארה"ב ובשילוב התאמה ליחס ההון המזערי הנדרש בישראל. #### קביעה סובייקטיבית.								

בניית מקדם ענישה בין 0 ל-1 לכל אחד מהיחסים הפיננסיים בעבודה הוצגה בפרק המתודולוגיה (פרק 3) ושיקף את העיקרון שיש להעניש בנק שיחסיו הפיננסיים נמוכים/ גבוהים יחסית לבנקים אחרים. כלומר מקדם העונש מבוסס על התפלגות ערכי היחס הפיננסי בין הבנקים ומשקף למעשה "מדד עונש יחסי". בניית מקדם העונש הוצג באמצעות שתי משוואות עונש: משוואות 2.1 המאפיינת יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק. כלומר,

ככל שערך היחס הפיננסי גבוה יותר ובמקרה שלנו מתרחק מהערך הקריטי  $x_k^0$ , כך חמור יותר מצבו של הבנק ומשוואה 2.2 המאפיינת יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק. כלומר, ככל שערך היחס הפיננסי נמוך יותר ובמקרה שלנו מתרחק מהערך הקריטי  $x_k^0$ , כך חמור יותר מצבו של הבנק. הערכים הקריטיים שקבענו בעבודה זו הנם האחוזון ה-75% של ערך היחס הפיננסי בין אוכלוסיית הבנקים הנחקרת עבור יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני עולה עם חומרת מצבו של הבנק ( $x_k^0 = 75\%$ ) והאחוזון ה-25% של ערך היחס הפיננסי בין אוכלוסיית הבנקים הנחקרת עבור יחסים פיננסיים המקיימים קשר מונוטוני יורד עם חומרת מצבו של הבנק ( $x_k^0 = 25\%$ ).

מכיוון שהתכונות של משוואות העונש (משוואות 2.1 ו-2.2) מתרגמות ערך קיצוני של יחס פיננסי  $k$  לציון הנע בתחום הסגור שבין 0 ל-1, נקבל שבכל יחס פיננסי יהיה בנק אחד שיקבל בהכרח עונש מרבי של 1. בנק זה הנו הבנק שערך היחס הפיננסי שלו הנו הגרוע ביותר בין אוכלוסיית הבנקים הנחקרת.

#### 4.3 קביעת המשקלות של הקטגוריות הראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים של מדד ה"חוסן".

קביעת המשקלות של הקטגוריות הראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים של מדד ה"חוסן" נעשתה על פי שיקול הדעת הסובייקטיבי של כותבי העבודה כלומר, על פי החשיבות היחסית שיחסנו לכל אחד מהסעיפים. בקביעת החשיבות היחסית של הסעיפים התבססנו על הספרות המקצועית העוסקת בזיהוי תחומים בפעילות הבנקאית (כגון סיכונים אשראי, הלימות הון וכו') ויחסים פיננסיים החשובים לניתוח יציבות של בנק. ספרות זו כפי שהוצגה לעיל, מתייחסת בעיקר למודלים של התראה מוקדמת (E.W.S) וסוקרת יחסים פיננסיים שנמצאו מובהקים בניבוי נפילה של בנקים בארה"ב ו/או שנמצאו מובהקים בניבוי שינויים בתוצאות מדד ה-CAMELS הנהוג בארה"ב.

הרכב המשקלות שבחרנו לכל אחת מהקטגוריות הראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים של מדד ה"חוסן" מופיע בלוח 4.

#### לוח 4. הרכב המשקלות של הקטגוריות הראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים של מדד ה"חוסן"

משקל (באחוזים)			קטגוריות ראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים של מדד ה"חוסן"
יחסים פיננסיים	תת קטגוריות המשנה	קטגוריות המשנה	
		30	הון (C)
75			יחס הון לרכיבי סיכון
25			יחס הון ראשוני לרכיבי סיכון
		30	איכות הנכסים (סיכון אשראי) (A)
		60	איכות אשראי
30			יחס הלח"מ לסך האשראי

10	יחס רכיבי סיכון לסך הרכיבים
20	יחס כיסוי ההפרשות מסך האשראי הבעייתי
30	משקל האשראי שאינו נושא הכנסה בסך האשראי
10	משקל האשראי הפתוח במט"ח
20	<b>ריכוזיות אשראי</b>
50	<b>ריכוזיות לפי גודל הלווה</b>
30	מדד גייני להתפלגות האשראי לפי גודל הלווה
35	משקל האשראי "ללווים גדולים" בסך האשראי
35	משקל חבות 6 הלווים הגדולים מבסיס ההון
50	<b>ריכוזיות לפי ענפי משק</b>
25	משקל האשראי למשקי בית בסך האשראי
50	מדד H לריכוזיות האשראי לפי ענפי משק
25	מדד H לריכוזיות התיק העסקי (למעט משקי בית)
20	<b>שינויים באשראי</b> (הפרש בין שיעור צמיחת האשראי לשיעור צמיחת התוצר)
15	<b>איכות הניהול (M)</b>
30	<b>יעילות תפעולית</b>
50	X- efficiency סטיות של הוצאה תפעולית ליחידת תפוקה מהממוצע בקבוצת הגודל
50	"יחס היעילות"
70	<b>איכות הניהול</b> (דירוג סובייקטיבי)
15	<b>רווחים ורווחיות (E)</b>
70	<b>שיעורי תשואה</b>
20	תשואה לנכסים (ROA)
80	תשורה להון (ROE)
30	<b>תשואה מותאמת לסיכון (RAROC)</b>
5	<b>החשיפה לסיכון נזילות (L)</b>
25	משקל ני"ע בסך הנכסים
30	"יחס נזילות" מגזר מט"ח
25	"יחס נזילות" מגזר לא צמוד
20	Coefficient of variation של הפיקדונות
5	<b>החשיפה לסיכונים שוק (S)</b>
25	משקל הערך הנתון לסיכון בסיסי הצמדה ( $VaR_B$ ) מ"ההון הכלכלי"
75	משקל הערך הנתון לסיכון ריבית ( $VaR_r$ ) מ"ההון כלכלי"

## 5. תיאור וניתוח תוצאות הדירוג של הבנקים המסחריים במערכת.

מדד ה"חוסן" חושב ל-22 הבנקים המסחריים אשר היו קיימים במערכת בשנים 2000-2003. לצרכי ניתוח השוואתי, אוכלוסיית בנקים המסחריים שנבחנה בעבודה זו, חולקה לשלוש קבוצות התייחסות:

1. קבוצת חמשת הבנקים הגדולים העומדים בראש חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות (קבוצה I). ביצועי בנקים אלו (בנק הפועלים, לאומי, דיסקונט, הבינלאומי והמזרחי) מנותחים על בסיס מאוחד כלומר, מגלמים בתוכם את ביצועי חמשת הבנקים הגדולים שעומדים בראש הקבוצה (בנק הפועלים, בנק לאומי בנק דיסקונט וכו') ואת ביצועי חברות הבנות השייכות להן הכוללות את הבנקים המסחריים, הבנקים למשכנתאות, שלוחות חו"ל המוסדות הפעילים בשוק ההון וכו'.
2. קבוצת חברות הבנות הבנקאיות (בנקים מסחריים) השייכות לחמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות לעיל (בנק מסד, יהב, ערבי ישראלי וכו') (קבוצה II).
3. קבוצת הבנקים המסחריים העצמאיים (קבוצה III).

כאמור, הציונים/דירוגים נעים בין 1 עבור הדירוג הטוב ביותר לבין 5 עבור הדירוג הגרוע ביותר כאשר בכל אחת מן הקטגוריות הראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים אנו נותנים ציונים הנעים בין 1 ל-5. ציוני היחסים הפיננסיים משלבים בתוכם מקדם ענישה עבור ערכים קיצוניים עליונים כלומר, עבור ערכים גרועים (ראה עיקרון של זקן, פרוש, 1997) בסעיף 3) ובמקביל ציוני מדד החוסן משלבים מקדם ענישה נוסף עבור התפלגויות של המשקלות של הקטגוריות הראשיות, קטגוריות המשנה והיחסים הפיננסיים והנשען על אלגוריתם שפותח ע"י הבנק המרכזי ההולנדי (ראה המודל ההולנדי בסעיף 3).

להלן הממצאים העיקריים העולים מציוניהם/דירוגיהם השנתיים של שלוש קבוצות התייחסות שפורטו לעיל ושל סך המוסדות הבנקאיים (סך המערכת) לתקופה 2000-2003 (ראה לוח 5 ותרשים 9).

1) בהשוואה בין שלוש קבוצות התייחסות (בחתך רוחב) עולה כי בכל אחת מן השנים, אך במיוחד ב-2002, ציוני חברות הבנות הבנקאיות (קבוצה II) הנם הטובים ביותר בעוד שציוני הבנקים המסחריים העצמאיים (קבוצה III) הנם הגרועים ביותר (לוח 5)<sup>28</sup>. תוצאה זו הוכחה כמובהקת מבחינה סטטיסטית.

2) השוואת הציונים של כל קבוצות התייחסות לאורך זמן מראה כי בשנים 2001 ו-2002 התקבלו ציונים גרועים יותר מאשר בשנים 2000 ו-2003 (לוח 5). גם כאן התוצאה שהתקבלה הייתה מובהקת מבחינה סטטיסטית. כזכור 2001 ו-2002 היו שנים שאופיינו בשפל כלכלי עמוק במשק (שיעורי צמיחה של כ-0.9% ו-0.8% בהתאמה) בעוד 2003 אופיינה בהתאוששות מסוימת בפעילות המשקית (כ-1.3%). דרך נוספת לבחינת השפעת מחזורי העסקים על ציוני מדד ה"חוסן" מתקבלת מניתוח ההתפלגות המצטברת של ציוני מדד ה"חוסן" של סך המוסדות הבנקאיים על פני זמן כפי שמוצג בתרשים 9. על פי ניתוח זה, ככל שההתפלגות המצטברת של הציונים (עבור שנה מסוימת) נמצאת קרוב יותר לפינה הצפון

מערבית בתרשים (אחוז גבוה של בנקים בעלי ציונים טובים) נקבל שציוני מדד ה"חוסן" של סך הבנקים המסחריים בשנה זו יהיו טובים יותר. תרשים 9 מראה שההתפלגויות המצטברות בשנים 2000 ו-2003 נמצאות שמאלה ולמעלה להתפלגויות המצטברות לשנים 2001 ו-2002. כלומר, בשנים 2001 ו-2002 התקבל אחוז גבוה יותר של ציונים גרועים במדד ה"חוסן" וזאת כאמור, בין היתר, בעטיו של השפל העמוק שפקד את המשק באותן שנים.

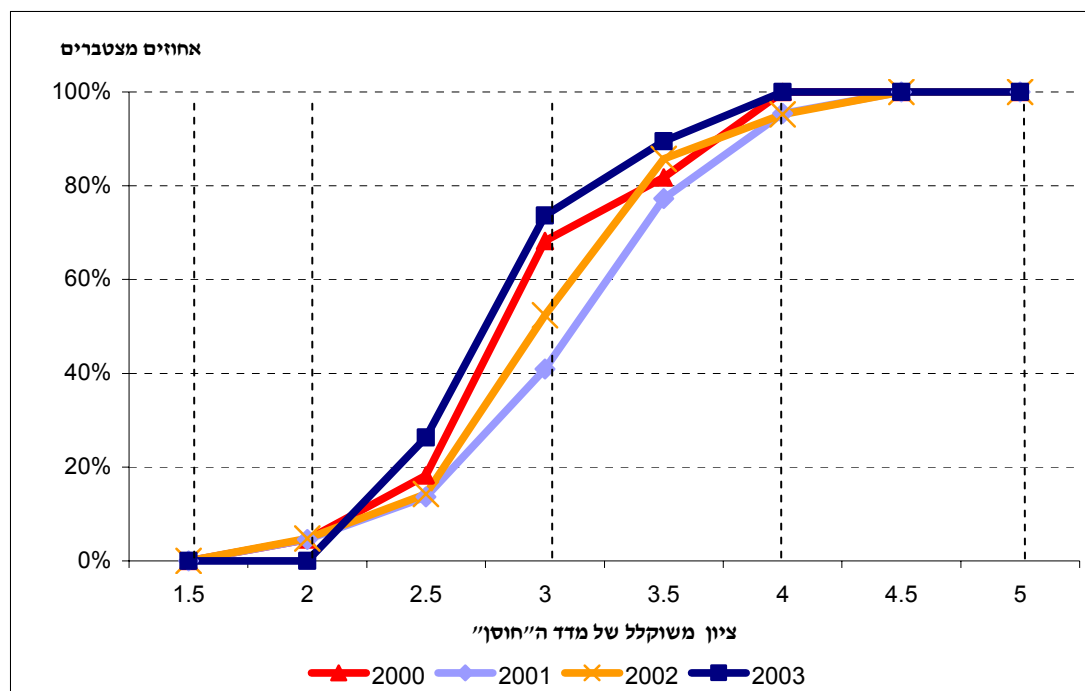
(3) השיפור בציוני המדד בשנת 2003 התמקד בקטגוריית הלימות ההון ובקטגוריית הרווחים והרווחיות. לעומתם בקטגוריית איכות הנכסים (בעיקר סיכון האשראי) המשיכו להירשם ציונים גרועים כמעט בכל קבוצות התייחסות. תוצאה זו מעידה על כי סיכון האשראי במערכת הבנקאות עדיין נותר גבוה גם בשנת 2003.

**לוח 5. ציוני מדד ה"חוסן" של הבנקים המסחריים בישראל לפי קבוצות התייחסות. ממוצעים משוקללים<sup>1</sup>, 2000-2003**

שנה				קבוצת התייחסות
2003	2002	2001	2000	
2.70	2.95	2.96	2.76	חמשת הבנקים הגדולים העומדים בראש חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות <sup>2</sup> (קבוצה I).
2.47	2.60	2.87	2.67	חברות הבנות הבנקאיות (קבוצה II)
2.96	3.36	3.55	3.00	הבנקים המסחריים העצמאיים (קבוצה III)
2.70	2.96	2.99	2.77	<b>סך הבנקים המסחריים</b>
<p>1. משוקלל על פי התפוקה הבנקאית המוגדרת כסך היתרות בספרים של הנכסים המאזניים ושווה ערך האשראי של הנכסים החוץ מאזניים.                  2. בנקים אלה מנותחים על בסיס מאוחד.</p>				

<sup>28</sup> בעת כתיבת שורות אלה נותר מספר מצומצם של בנקים קטנים עצמאיים במערכת הבנקאות הישראלית וזאת עקב מיזוגם של בנקים קטנים עם בנקים גדולים ופירוקם של מספר מוסדות בנקאיים קטנים.

## תרשים 9. התפלגות מצטברת של ציוני מדד ה"חוסן" של סך הבנקים המסחריים, 2000-2003



### 6. סיכום

בעבודה זו פיתחנו לראשונה בישראל מדד אחיד ("חוסן") לדירוג הבנקים המסחריים ולהערכת איתנותם וחוסנם הפיננסי. המדד מאפשר להעריך ולהשוות את ביצועי הבנקים גם בנקודת זמן וגם לאורך זמן בהסתמך על מכלול הקטגוריות והיחסים הפיננסיים המרכיבים אותו. הערכת ביצועי הבנקים מתבצעת באמצעות ציון אחיד הנע בין 1 ל-5, כאשר 1 מציין את הציון הטוב ביותר ו-5 את הציון הגרוע ביותר. המדד שפותח מושתת על שש קטגוריות ראשיות: הלימות ההון, איכות הנכסים (בעיקר סיכוני אשרא), איכות הניהול, רווחים ורווחיות, החשיפה לסיכון נזילות וחשיפה לסיכוני שוק. בכך הוא דומה במהותו למדדים שפותחו במספר רב של רשויות פיקוח במדינות מערביות (ארה"ב, אנגליה, איטליה, צרפת, הולנד, אנגליה גרמניה ועוד). בכל אחת מהקטגוריות הראשיות איתרנו קטגוריות משנה ויחסים פיננסיים ובסה"כ השתמשנו ב-25 יחסים פיננסיים.

המדד חושב לכל הבנקים המסחריים (על בסיס מאוחד) אשר היו קיימים במערכת בכל אחת מהשנים 2000-2003. לצורך ניתוח תוצאות מדד "החוסן" חילקנו את אוכלוסיית המוסדות הבנקאיים לשלוש קבוצות התייחסות: קבוצת חמשת הבנקים הגדולים העומדים בראש חמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות (קבוצה I). ביצועי בנקים אלו (בנק הפועלים, לאומי, דיסקונט, הבינלאומי והמזרחי) מנותחים על בסיס מאוחד; חברות הבנות הבנקאיות (בנקים מסחריים) השייכות לחמש הקבוצות הבנקאיות הגדולות (קבוצה II) וקבוצת הבנקים המסחריים העצמאיים (קבוצה III). ניתוח התוצאות בחתך רחב ועל פני זמן מעלה מספר ממצאים מרכזיים:

- (1) בהשוואה בין שלוש קבוצות ההתייחסות עולה כי בכל אחת מהשנים ציוני חברות הבנות הבנקאיות (קבוצה II) הנם הטובים ביותר בעוד שציוני קבוצת הבנקים המסחריים העצמאיים (קבוצה III) הנם הגרועים ביותר.
- (2) השוואת הציונים של כל קבוצות ההתייחסות לאורך זמן מראה כי בשנים 2001 ו-2002, שאופיינו בשפל כלכלי עמוק במשק, התקבלו ציונים גרועים יותר מאשר בשנים 2000 ו-2003 בהם שיעורי הצמיחה של התמ"ג היו חיוביים.
- (3) השיפור בציוני המדד בשנת 2003 התמקד בקטגוריית הלימות ההון ובקטגוריית הרווחים והרווחיות. לעומתם בקטגוריית איכות הנכסים (בעיקר סיכון האשראי) המשיכו להירשם ציונים גרועים כמעט בכל קבוצות ההתייחסות. תוצאה זו מעידה על כי סיכון האשראי במערכת הבנקאות הישראלית עדיין נותר גבוה גם בשנת 2003.

בשל החשיבות של זיהוי מוקדם ככל האפשר ובזמן אמיתי חשוב כי המדד יחושב בעתיד בתדירות רבעונית ולא שנתית כפי שנעשה פה. במקביל, חשוב יהיה לפתח מודל אקונומטרי המאפשר, באמצעות מספר מצומצם של משתנים (חשבונאיים, משתני מקרו, משתנים משוק ההון ועוד) זיהוי מוקדם וחיזוי שינויים בציוני מדד "חוסן". בכך יוכל המודל האקונומטרי לשמש ככלי פיקוחי להתרעה מוקדמת לגבי בנקים בעייתיים במערכת הבנקאות הישראלית (Early Warning System). דוגמא למשתנה שמן הראוי להשתמש בו למטרה זו הוא היחס ערך השוק של הבנקים לערכם בספרים  $(MV/BV)$ <sup>29</sup> שהנו משתנה משוק ההון. על מנת להמחיש את חשיבותו של מדד זה הרצנו כאן רגרסיה פשוטה בה משמש מדד "החוסן" (*HOSEN*) כמשתנה מוסבר והיחס  $MV/BV$  של בנקים שמנייתם נסחרה בבורסה לני"ע, בתקופה הרלוונטית 12.2000-12.2003 כמשתנה מסביר<sup>30</sup>. תוצאות הרגרסיה עבור שילוב של נתוני חתך רחב עם נתוני זמן (*Pooling*), מלמדות שקיים קשר שלילי (כמצופה) ומובהק מבחינה סטטיסטית בין היחס  $MV/BV$  לבין ציוני מדד "חוסן". תוצאת הרגרסיה מוצגת להלן:

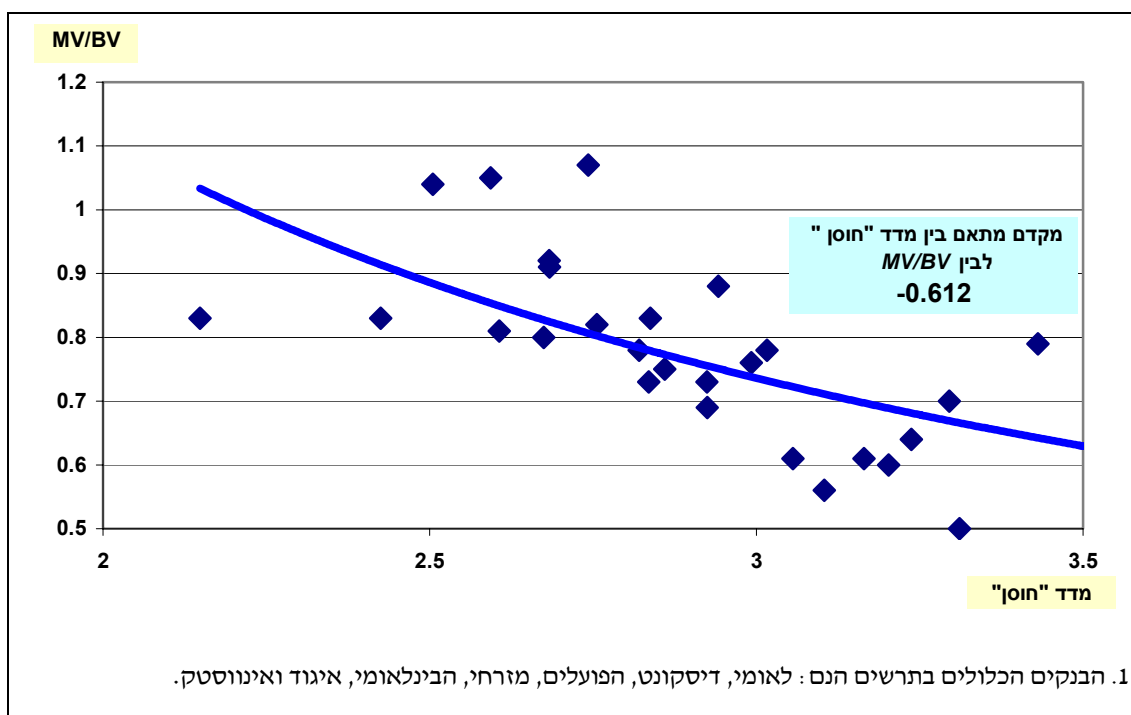
$$HOSEN_t = 3.96 - 1.36 \cdot (MV/BV)_t \quad ; \quad \bar{R}^2 = 0.35$$

$$(14.5)^* \quad (-3.9)^*$$

ערכי  $t$  מופיעים בסוגריים מתחת לכל מקדם. כוכבית (\*) מציינת מובהקות ברמה של 1%. הקשר השלילי בין היחס  $MV/BV$  לבין ציוני מדד "חוסן" מוצג גם בתרשים 10.

<sup>29</sup> להמחשת חשיבותו של המדד והגורמים המשפיעים על התהוותו לאורך זמן ראה רוטנברג ופרל, (2004).  
<sup>30</sup> הבנקים שנכללו ברגרסיה הנם: לאומי, דיסקונט, הפועלים, מזרחי, הבינלאומי, איגוד ואינווסטק.

תרשים 10. הקשר שבין היחס ערך השוק של הבנקים<sup>1</sup> לערכם בספרים (MV/BV) לבין ציוני מדד ה"חוסן" 12.2000-12.2003.



לאחר שמדד ה"חוסן" יעמוד במבחנים סטטיסטיים מקובלים ויוכיח את עצמו ככלי פיקוחי להערכת חוסנם ואיתנותם של הבנקים, ניתן יהיה להשתמש בו גם כבסיס לאמידה של פרמיית ביטוח פיקדונות מותאמת לסיכון (Risk Adjusted) זאת כאשר תיושם בעתיד בישראל מערכת לביטוח פיקדונות. בעבודת מחקר שנכתבה ע"י (Demirguc-Kunt and Detragiache (2002), במסגרתה נעשתה השוואה בינלאומית של מערכות לביטוח פיקדונות ומאפייניהן, הוכח כי מערכת לביטוח פיקדונות שאינה מושתתת על פרמיית ביטוח פיקדונות מותאמת לסיכון, מעודדת את תופעת "הסיכון המוסרי" (Moral Hazard) על ידי הבנקים ובכך מגדילה את ההסתברות לכשל מערכתי.

### ביבליוגרפיה

אליאס, ר., מינצר, ר. ורוטנברג, ד. (1999). "יעילותם התפעולית של הבנקים המסחריים בישראל", סוגיות בבנקאות 14 (אוגוסט).

בנק ישראל, המפקח על הבנקים, יחידת המחקר (2003). מערכת הבנקאות בישראל, סקירה שנתית 2002.

בנק ישראל, מחלקת המחקר (2004). התוצר לענפיו, שוק העבודה ותקציב המדינה והממשלה הרחבה, דין וחשבון 2003.



וינר, צ., זקן, ד. ושרייבר, ב. (2001). "אמידת סיכוני השוק באמצעות הערך הנתון לסיכון- יישום למערכת הבנקאות בישראל", *סוגיות בבנקאות 15* (יוני).

זקן, ד. ופרוש, י. (1997). "סיכוני האשראי בבנקים הישראליים: שיטות מדידה וממצאים, 1992 עד 1995", *סוגיות בבנקאות 13* (דצמבר).

זקן, ד., לנדסקרוגר, ורוטנברג, ד. (1997). "סיכוני השוק והלימות ההון של מוסדות פיננסיים", *סוגיות בבנקאות 13* (דצמבר).

רוטנברג, ד. (2002). *ניהול בנקאי בישראל- ניהול נכסים התחייבויות וסיכונים*. ירושלים: כתר.

רוטנברג, ד. לנדסקרוגר, י., וזקן, ד. (2001). "תשואה מותאמת לסיכון ומבנה נכסים אופטימלי בבנקאות הישראלית", *סוגיות בבנקאות 15* (יוני).

רוטנברג, ד. ופרל, ש. (2004). "ערך השוק לעומת הערך בספרים של מניות הבנקים בישראל", מאמר לדיון מס' 04.01 גרסה שנייה מעודכנת, יחידת המחקר הפיקוח על הבנקים בנק ישראל.

Board of Governors of Federal Reserve System (1994). *Commercial bank examination manual*.

Cole, R.A., Cornyn, B.J. and Gunter, J.W. (1995). "FIMS: A new monitoring system for banking institutions". *Federal reserve bulletin* (January), 1-15.

Cole, R.A. and Gunter, J.W. (1995). "Separating the likelihood and timing of bank failure". *Journal of banking and finance* 19, 1073-1089.

Collier, C., Forbush, S., Nuxoll, D.A. and O'Keefe, J. (2003). "The SCOR system of off-site monitoring: Its objectives, functioning and performance". *FDIC banking review* 15 (3), 17-32.

Crouhy, M., Galai, D. and Mark, R. (2001). "Prototype risk rating system". *Journal of banking and finance* 25, 47-95.

Curry, T.J., Elmer, P.J. and Fissel, G.S. (2003). "Using market information to help identify distressed institutions: A regulatory perspective". *FDIC banking review* 15 (3), 1-16.

Gilbert, R.A., and Sierra, G.E. (2003). "The financial condition of U.S. banks: How different are community banks". *The federal reserve bank of St. Louis* (January/February), 43-56.

International Monetary Found (2003). *Compilation guide on financial soundness indicators-draft*. Available at <http://www.imf.org/external/np/sta/fsi/eng/guide/>

Jagtiani, J., Kolari, J., Lemieux, C. and Shin, H. (2003). "Early warning models for bank supervision: Simpler could be better". *Federal reserve bank of Chicago-economic perspectives*, (3Q), 49-60.

Demirguc-Kunt, A. and Detragiache, E. (2002), "Does Deposit Insurance Increase System Stability? An Empirical Investigation", *Journal of Monetary Economics* (49), 1373- 1406.

Office of the Comptroller of the Currency (2001). *An examiner's guide to problem bank- identification, rehabilitation and resolution*.

Sahajwala, R. and Van den Bergh, P. (2000). "Supervisory risk assessment and early warning systems". *Basel committee on banking supervision- working paper No. 4*. Basel: BIS.

The Netherlands Bank (2002). *Risk analysis manual*. Available at [http://www.dnb.nl/english/e\\_toezicht/wet\\_regelgeving/hbrast/e\\_hbrast\\_inhoud.htm](http://www.dnb.nl/english/e_toezicht/wet_regelgeving/hbrast/e_hbrast_inhoud.htm)

Thomson, J.B. (1991). "Predicting bank failures in the 1980s". *Federal bank of Cleveland- economic review* (3Q), 9-20.

United Kingdom Financial Service Authority (1998), *Risk based approach to supervision of banks*.

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 of last 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 לדיור, 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. לנדסקרונר, 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

97.03	חדוה בר – "השפעת אחזקות ריאליות של בנקים ושאר בעלי מניות גדולים על ביצועי הפירמות".
97.04	Giorgio Szego, University of Rome, La Sapienza – "A Critique of the Basel Regulation, or How to Enhance Im(moral) Hazards".
98.01	צבי אקשטיין, עמי ברנע ומנחם פרלמן – "הביקוש לאשראי בענף הבניה".
98.02	צבי וינר, דודו זקן ובנצי שרייבר – "אמידת סיכוני השוק באמצעות הערך הנתון לסיכון (Value at Risk) – יישום למערכת הבנקאות בישראל".
98.03	חדוה בר, עמי ברנע ויורם לנדסקרוגר – "אשראי צרכני, מאפייניו והסיכונים הגלומים בו".
99.01	יעקב פרוש ובנצי שרייבר – "הרווחיות, ההון והסיכון בבנקים הגדולים בישראל".
99.02	ריקי אליאס ובנצי שרייבר – "שכר הבכירים במערכת הבנקאות הישראלית".
99.03	אליאס ריקי וארז משעל – "בחירת הקשר בין המבנה לרמת הביצוע במערכת הבנקאות הישראלית לשנים 1989 עד 1998".
00.01	עמי ברנע, יעקב פרוש והילה קונפורטי – "סוגיות המבנה האופטימלי של ענף הבנקאות בישראל".
00.02	דוד רוטנברג, יורם לנדסקרוגר ודודו זקן – "תשואה מתואמת לסיכון ומבנה נכסים אופטימלי בבנקאות הישראלית".
00.03	רגינה ויטנברג – "הערכת סיכון האשראי בבנקאות הישראלית על פי מודל לדירוג האשראי".
01.01	יעקב פרוש ודוד רוטנברג – "מדידת התחרותיות בענף הבנקאות בישראל".
02.01	יעקב פרוש ודוד רוטנברג – "פרמיית הסיכון וכוח השוק בבנקאות הישראלית".
02.02	עידית בן בסת ודוד גבע – "השימוש בביפלוט למיפוי מערכת הבנקאות הישראלית".
03.01	דוד רוטנברג ושאול פרל – "ערך השוק לעומת הערך-בספרים (Market to Book Ratio) של מניות הבנקים בישראל".
04.01	דוד רוטנברג ושאול פרל – "ערך השוק לעומת הערך-בספרים (Market to Book Ratio) של מניות הבנקים בישראל". גרסה שנייה מעודכנת יוני 2004.
05.01	ירון פישמן ודוד רוטנברג-"חוסן-מדד לבחינת איתנותם וחוסנם של בנקים בישראל".