



מתודולוגיה להערכות שווי אגרות חוב להמרה, אופציות פיננסיות ופוזיציות נגזרים מורכבות

מאת: רועי פולניצר

מבוא

קביעת שווי הוגן למכשירים (נכסים והתחייבויות) פיננסיים (כגון: מניות, ניירות ערך, איגרות חוב, אופציות וכו') ונגזרים משובצים (הכוונה למכשיר, כגון: חוזה, הכולל מספר חוזים נפרדים המשובצים יחדיו (Embedded)) הינה תהליך הנידון בתקן חשבונאות ישראלי מספר 22, בתקני חשבונאות בינלאומיים IAS39 ו- IAS32 ובתקן דיווח כספי בינלאומי IFRS7. על פי תקנים אלו, לדוגמא, חוזה שכירות משרדים פשוט הנקוב בדולר לחברה ישראלית, יפורק לחוזה שכירות שקלי ולהחזקה בחוזה עתידי מסוג FORWARD על הדולר, שיש להציגו בשווי הוגן בכל תאריך חתך.

חישוב שווי איגרות חוב להמרה

1. כללי

ASC820 קובע לעניין Fair Value Hierarchy כי:

”(...)

21. *In this Statement, inputs refer broadly to the assumptions that market participants would use in pricing the asset or liability, including assumptions about risk, for example, the risk inherent in a particular valuation technique used to measure fair value (such as a pricing model) and/or the risk inherent in the inputs to the valuation technique. Inputs may be observable or unobservable:*

- a. *Observable inputs are inputs that reflect the assumptions market participants would use in pricing the asset or liability developed based on market data obtained from sources independent of the reporting entity.*



- b. *Unobservable inputs are inputs that reflect the reporting entity's own assumptions about the assumptions market participants would use in pricing the asset or liability developed based on the best information available in the circumstances.*

Valuation techniques used to measure fair value shall maximize the use of observable inputs and minimize the use of unobservable input. (...)

22. *To increase consistency and comparability in fair value measurements and related disclosures, the fair value hierarchy prioritizes the inputs to valuation techniques used to measure fair value into three broad levels. The fair value hierarchy gives the highest priority to quoted price (unadjusted) in active markets for identical assets or liabilities (Level 1) and the lowest priority to unobservable inputs (Level 3). In some cases, the inputs used to measure fair value might fall in different levels of the fair value hierarchy. The level in the fair value hierarchy within which the fair value measurement in its entirety falls shall be determined based on the lowest level input that is significant to the fair value measurement in its entirety. Assessing the significance of a particular input to the fair value measurement in its entirety requires judgment, considering factors specific to the asset or liability.*

מדרג שווי ראשון, הגבוה בהיררכיה, הינו מחיר מצוטט בשוק פעיל לאמור :

24. *Level 1 inputs are quoted prices (unadjusted) in active markets for identical assets or liabilities that the reporting entity has the ability to access at the measurement date. An active market for the asset or liability is a market in which transactions for the asset or liability occur with sufficient frequency and volume to provide pricing information on an ongoing basis. A quoted price in an active market provides the most reliable evidence of fair value and shall be used to measure fair value whenever available, except as discussed in paragraphs 25 and 26.*



מדרג שווי שני הינם נתונים המשתמעים באופן ישיר או עקיף מנתוני שוק הנצפים באופן ישיר או עקיף, כדלקמן:

28. *Level 2 inputs are inputs other than quoted prices included within Level 1 that are observable for the asset or liability, either directly or indirectly. If the asset or liability has a specified (contractual) term, a Level 2 input must be observable for substantially the full term of the asset or liability. Level 2 inputs include the following:*
- a. *Quoted prices for similar assets or liabilities in active markets*
 - b. *Quoted prices for identical or similar assets or liabilities in markets that are not active, that is, markets in which there are few transactions for the asset or liability, the prices are not current, or price quotations vary substantially either over time or among market makers (for example, some brokered markets), or in which little information is released publicly (for example, a principal-to-principal market)*
 - c. *Inputs other than quoted prices that are observable for the asset or liability (for example, interest rates and yield curves observable at commonly quoted intervals, volatilities, prepayment speeds, loss severities, credit risks, and default rates)*
 - d. *Inputs that are derived principally from or corroborated by observable market data by correlation or other means (market-corroborated inputs).*
29. *Adjustments to Level 2 inputs will vary depending on factors specific to the asset or liability. Those factors include the condition and/or location of the asset or liability, the extent to which the inputs relate to items that are comparable to the asset or liability, and the volume and level of activity in the markets within which the inputs are observed. An adjustment that is significant to the fair value measurement in its entirety might render the measurement a Level 3 measurement, depending on the level in the fair value hierarchy within which the inputs used to determine the adjustment fall.*



נתוני מדרג שווי שלישי הינם תוצאות חישובי מודלים שונים, המשתמעים וניתנים ליישום באופן ישיר או עקיף חלף נתוני שוק הנצפים באופן ישיר או עקיף, כדלקמן:

30. *Level 3 inputs are unobservable inputs for the asset or liability. Unobservable inputs shall be used to measure fair value to the extent that observable inputs are not available, thereby allowing for situations in which there is little, if any, market activity for the asset or liability at the measurement date. However, the fair value measurement objective remains the same, that is, an exit price from the perspective of a market participant that holds the asset or owes the liability. Therefore, unobservable inputs shall reflect the reporting entity's own assumptions about the assumptions that market participants would use in pricing the asset or liability (including assumptions about risk). Unobservable inputs shall be developed based on the best information available in the circumstances, which might include the reporting entity's own data. In developing unobservable inputs, the reporting entity need not undertake all possible efforts to obtain information about market participant assumptions. However, the reporting entity shall not ignore information about market participant assumptions that is reasonably available without undue cost and effort. Therefore, the reporting entity's own data used to develop unobservable inputs shall be adjusted if information is reasonably available without undue cost and effort that indicates that market participants would use different assumptions. Inputs Based on Bid and Ask Prices."*

בעת הערכת שווי איגרות חוב להמרה יש לבחון את נתוני החברה וניירות הערך שלה על בסיס מדרגי השווי האמור והמפורט לעיל. במידה והשווי הכולל של איגרות החוב להמרה אינו מצוטט בשוק פעיל ובהיעדר ציטוט למחיר חוב בעל מאפיינים דומים למחיר החוב של החברה, יש לאמוד את רכיב ההמרה הגלום באגרת החוב על בסיס מדרג השווי השלישי המשלב שימוש במודלים מימוניים, בנתוני חברות מדגם, בנתוני שוק ועל בסיס הנחות יסוד מסוימות המפורטות לעיל.



2. הכרה, מדידה, גילוי והצגה

תקן חשבונאות בינלאומי IAS 32 – מכשירים פיננסיים: גילוי והצגה (להלן "התקן"), קובע את אופן ההצגה ואופן הפיצול של מכשיר פיננסי מורכב לרכיב התחייבותי ולרכיב המרה, אך אינו עוסק באופן פיצול חבילת ניירות ערך שהונפקה. התקן קובע כי פיצול מכשיר פיננסי מורכב בעת ההכרה לראשונה, יבוצע על ידי קביעת השווי ההוגן של רכיב ההתחייבות ויחוס שארית התמורה לרכיב ההמרה Residual Value (להלן "גישת השארית").

תקן חשבונאות בינלאומי IAS 39 – מכשירים פיננסיים: הכרה ומדידה, קובע כי התחייבות פיננסית תימדד בעת ההכרה לראשונה בשווייה ההוגן.

סעיף A48 ל-IAS 39 קובע כי:

"...The best evidence of fair value is quoted prices in an active market. If the market for a financial instrument is not active, an entity establishes fair value by using a valuation technique. The objective of using a valuation technique is to establish what the transaction price would have been on the measurement date in an arm's length exchange motivated by normal business considerations. Valuation techniques include using recent arm's length market transactions between knowledgeable, willing parties, if available, reference to the current fair value of another instrument that is substantially the same, discounted cash flow analysis and option pricing models..."

IAS 32 מגדיר בסעיף B(2) התחייבות פיננסית גם כ- "נגזר, אשר יסולק או עשוי להיות מסולק שלא בדרך של החלפת סכום קבוע של מזומן או נכס פיננסי אחר, בתמורה למספר קבוע של מכשיריה ההוניים של הישות. לצורך כך, מכשיריה ההוניים של הישות אינם כוללים מכשירים, אשר הם כשלעצמם חוזים לקבלה עתידית או מסירה עתידית של מכשיריה ההוניים של הישות".

בהתאם להגדרת התחייבות פיננסית לעיל, הרי שרכיב ההמרה של אגרת החוב להמרה יסווג למעשה כהתחייבות פיננסית, מכיוון שרכיב ההמרה צפוי להיות מסולק בדרך של החלפת סכום משתנה של מזומן (קרי, תוספת מימוש צמודה למדד או לשער החליפין של השקל מול הדולר) תמורת מספר קבוע של מכשירים הוניים מסוג מניה רגילה של החברה.



3. מודלים להמחרת איגרות חוב להמרה

איגרת חוב להמרה הינה מוצר מורכב, המאופיין בתכונות רבות המקשות על תמחורה. וכן בנוסף, הפרמטרים הדרושים לתמחור אינם חד משמעיים (לדוגמה מרווח סיכון אשראי באג"ח לא מדורגת).

בשנים האחרונות פותחו גישות שונות להערכת איגרות חוב להמרה בעלות סיכון אשראי. Nyborg (1996) מציע גישה להערכת שווי איגרות החוב להמרה, המושתתת על ניתוח מבנה ההון של החברה. גישה זו, שהיא אמנם נכונה, קשה ליישום, בגלל ריבוי המשתנים שאינם נצפים באופן ישיר בשווקים, כגון שווי נכסי החברה וסטיית התקן של תשואות נכסי החברה. בית ההשקעות Goldman Sachs (1994) מציע להבחין בין התקבולים במזומן האיגרת, שאותם יש להוון בריבית המותאמת לסיכון החברה המנפיקה, לבין אלו הנובעים מהמרת האיגרת במניות, שאותם יש להוון בשיעור ההיוון חסר הסיכון. Tsiveriotis ו-Fernandes (1998) משכללים ומשפרים גישה זו ומציגים מודל הערכת שווי שלפיו שווי איגרת החוב להמרה מפורק לשני רכיבים: (א) רכיב התחייבותי, המניב תזרים מזומנים בלבד, ללא התזרים הנובע מהמרת האיגרת במניות, וזאת בהנחה כי מחזיק איגרת החוב להמרה מתנהג בצורה אופטימלית; (ב) רכיב הוני, המניב תזרים מנייתי בלבד.

Cox and Rubinstein (1985) מתמחרים את איגרת החוב להמרה כחבילה, המכילה איגרת חוב קונצרנית רגילה ואופציה שהנפיקה החברה (warrant), בעלת מחיר מימוש משתנה, השווה לערכה של איגרת החוב. לכאורה ניתן להעריך את איגרת החוב בעזרת מודל Black and Scholes דו-משתני, המביא בחשבון את ההתנהגות הסטוכסטית של מחיר המניה ואת שיעורי הריבית.

Tsiveriotis and Fernandes (1998) תוקפים מודל זה בגלל טיפולו הלקוי בסיכון האשראי של איגרת החוב להמרה: לפיו כל התזרים העתידי הצפוי מהוון בשיעור היוון מסוכן מסוים. גישה זו חסרת תוקף בתמחור איגרות חוב להמרה, משום שרק חלק מערך איגרת החוב להמרה, שאינו ידוע מראש, חשוף לסיכון אשראי. במצבים שבהם מומרת איגרת החוב במניות אין סיכון אשראי כלל, משום שביכולתו של המנפיק להעביר לרוכש האיגרת את מנייתו, ולכן יש להוון תקבולים אלה בשיעור ההיוון חסר הסיכון. לעומת זאת במצבים שבהם אין המרה במניות תלויים תשלומי הקופון והקרן ביכולת המנפיק לגייס מזומנים בזמן הפדיון, ולכן הוא נחשף לסיכון אשראי, ויש להוון תקבולים אלה בשיעור ההיוון המסוכן של החברה. למעשה, תזרים המזומנים העתידי מהאיגרת תלוי באפשרות המרתה במניות, שכמובן תלויה בהתנהגות האקראית של מחיר נכס הבסיס ושיעור הריבית, גורמים שאת התפתחותם לא ניתן לדעת מראש.



כדי להתגבר על קושי זה נבחר במאמר מודל תרינומי לתמחור איגרות חוב להמרה, כך שבמקרים שבהם לא מומשה האופציה להמרת האיגרת במניות יהוון התקבול הצפוי בשיעור ההיוון המסוכן של החברה, ובמקרים שבהם התבצעה המרה במניות יהוון התקבול בשיעור ההיוון חסר הסיכון. למעשה ערך איגרת החוב להמרה מפורק לשני רכיבים, מנייתי ואג"ח, שכל אחד מהם מהוון בשיעור המתאים לו.

לפי המודל מתייחס המתמחר אל התקבולים העתידיים מרכיב איגרת החוב כאל ידועים מראש, ושיעור ההיוון של האיגרת יכול להשתנות במשך חיי האיגרת בהתאם למבנה העתי של עקום התשואות. זה מבנה דטרמיניסטי: המתמחר יכול להעריך בוודאות את התפתחות שיעורי התשואה העתידיים המותאמים לסיכון החברה המנפיקה, את שיעור התשואה העתידי הנומינלי חסר הסיכון בשוק, וכן את שיעור התשואה העתידי הריאלי חסר הסיכון. מפער הריביות בין הריבית הנומינלית לריאלית נגזרת האינפלציה הצפויה, גורם בעל משמעות בתמחור איגרות חוב להמרה הנסחרות בשוק המקומי, שבו נהוגה הצמדה למדד המחירים לצרכן. הגורם האקראי במודל הוא התנהגות מחיר המניה העתידי.

מודל חד-משתני זה אינו מתייחס לכל הגורמים האקראיים שיש להם השפעה על תמחור איגרת החוב להמרה שהוזכרו, אך אנו משתמשים בו הן בשל היותו המודל הנפוץ ביותר בעולם אשר על פי מחקרים הוא מספק את התוצאות הקרובות ביותר למחירי השוק והן מתוך הרצון להתמקד בהשפעת סיכון האשראי על תמחור איגרת החוב להמרה. האיגרת תתומחר, או באמצעות שימוש ב-Finite Difference Method או על ידי עצים תרינומיים כאמור, וזאת בשני שלבים: (1) בניית מודל להתפתחות מחירי המניה; (2) מודל לתמחור איגרת חוב להמרה.

קיימות שיטות רבות להערכת שווי אופציות, אשר כולן מתבססות על מתודולוגיה דומה (רציפות או קירוב לרציפות) כגון מודל Merton, המודל התרינומי של Boyle (להלן "המודל התרינומי") וכן שיטות נומריות (Finite Method Difference). במידה ורכיב ההמרה ניתן להמרה בכל יום על פני משך חיי האג"ח ומהווה אופציה אמריקאית ו/או תוספת המימוש האפקטיבית משתנה כתוצאה מתשלום הריביות ומפירעון הקרנות במשך התקופה, כמו גם פרמטרים נוספים בקשר לחישוב שווי ההגון של רכיב זה, הרי שקיימת סבירות למימוש מוקדם של רכיב ההמרה לאורך משך חיי האיגרת. לפיכך, המתודולוגיה בה מומלץ להשתמש לצורך הערכת שווי רכיב ההמרה הינה שימוש במודל התרינומי (250 איטרציות).



חישוב שווי הוגן לעסקת החלפה מסוג CCS

1. חוזה החלפה

חוזה החלפה (Swap) הינו חוזה בין שני צדדים להחלפת זרמי מזומנים עתידיים. החוזה מגדיר את מועדי החלפת זרמי המזומנים ואת האופן שבו יחושבו. חוזה החלפה מסוג CCS – Cross Currency Swap הינו חוזה בו אחד הצדדים מתחייב לשלם מידי תקופה קרן ו/או ריבית קבועה או משתנה במטבע מסוים בעוד הצד השני מתחייב לשלם קרן ו/או ריבית קבועה או משתנה במטבע אחר. מטעמי העדר ארביטראז', מקובל כי במועד הקמתו (להלן "מועד ההקמה") שווי של חוזה ההחלפה שווה לאפס או קרוב לאפס.

קיימות שתי גישות עקרוניות לתמחור חוזה החלפה. שתי הגישות מתייחסות לחוזה ההחלפה כהפרש בין שני זרמי מזומנים, האחד קבוע (Fixed-leg) והאחר משתנה (Floating-leg). על פי הגישה הראשונה ערכו הנוכחי של התזרים המשתנה, צפוי להיות שווה (בקירוב) לקרן על בסיסה מחושב התזרים, בתוספת הריבית הצבירה (Accrued) אולם, גישה זו ניתנת ליישום רק כאשר תנאי התשלום המשתנים נקבעים בדיעבד בסוף התקופה (In arrears). הגישה השנייה מתייחסת לרצף מועדי ההחלפה כרצף של חוזים עתידיים על נכס בסיס מסוים כגון ריבית, שער חליפין, סחורה, מדד ו/או שילובם.

2. סיכוני אשראי

שווי הנכס או ההתחייבות במועד הדיווח נגזר מההפרש בין תזרימי המזומנים הצפויים ומסבירות אי התממשותם, בין השאר, כתוצאה מחדלות פירעון (Default) של כל אחד מהצדדים בעסקה (Counterparty) עד למועד הסילוק (Settlement) הסופי ובעסקת החלפה. כאמור, בכל מועדי הסילוק העוקבים עד למועד הסילוק הסופי. מומלץ לאמוד את סיכון האשראי במערך מועדי הסילוק העתידיים על בסיס מודלים מימוניים לחישוב ההסתברות לחדלות פירעון, הנגזרת ממרווחי התשואות של כל אחד מהצדדים על עקומי תשואות נורמטיביים, המשמשים בחישוב עסקאות החלפה במערכות מסחר נפוצות. מומלץ לבדוק עם הנהלת החברה האם הועמדו בטחונות לצורך הבטחת סילוק העסקה על ידי החברה או אם לאו, לצורך אמידת שיעור ההשבה (Recovery) של החברה.



להלן פרטי המשרד:

משרד הייעוץ הכלכלי שווי פנימי מתמחה בביצוע הערכות שווי בלתי תלויות לתאגידים, פרויקטים, מגזרים, נכסים בלתי מוחשיים, מחירי העברה בין חברתיים, נכסים והתחייבויות המועברים בעסקאות עם בעלי עניין/שליטה ומבצע עבודות ייחוס עלויות רכישה (PPA) ותמחור מכשירי הון מורכבים, נגזרים משובצים, איגרות חוב להמרה ואופציות, ESOP ו-409A, יעוץ לחשבונאות גידור ובדיקות אפקטיביות (Effectiveness Tests), זכויות והתחייבויות מותנות, ערבויות, נזיקין ובטוחות. הערכות השווי ניתנות לצרכי אמידת השווי ההוגן, בין היתר בהתאמה לתקני חשבונאות ישראליים, בין לאומיים (IFRS) ואמריקאים (US GAAP) לצרכי הערכות לקראת מיזוגים, רכישות ותהליכי מכירה, לצרכי רשויות המס השונות, כחוות דעת לצרכים משפטיים ומטרות חשבונאיות ועסקיות אחרות. בין לקוחות המשרד נמנים, בין היתר, חברות ציבוריות ופרטיות בישראל, משרדי רואי חשבון, משרדי ייעוץ כלכלי וגופים פיננסיים.



להלן פרטי השכלת מעריך השווי מטעם שווי פנימי: מר רועי פולניצר:

בעל תואר MBA (בהצטיינות) במנהל עסקים, תואר BA (בהצטיינות) מאוניברסיטת בן גוריון בכלכלה עם התמחות במימון, מחזיק בהסמכה כמעריך שווי מימון תאגידי (CFV), בהסמכה כמעריך שווי מימון כמותי (QFV), הסמכה כמודליסט פיננסי וכלכלי (FEM), הסמכה כאקטואר סיכוני שוק (MRA), הסמכה כאקטואר סיכוני אשראי (CRA), הסמכה כאקטואר סיכונים תפעוליים (ORA), הסמכה כאקטואר סיכוני השקעות (IRA), הסמכה כאקטואר סיכוני חיים (LRA) והסמכה כאקטואר סיכונים פנסיוניים (PRA) כולם מטעם לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA), ובעל הסמכה בינלאומית כמנהל סיכונים פיננסיים (FRM) מטעם האיגוד העולמי למומחי סיכונים (GARP) והסמכה כמנהל סיכונים מוסמך (CRM) מטעם האיגוד הישראלי למנהלי סיכונים (IARM).



להלן פרטי ניסיונו המקצועי של מעריך השווי כאמור

בעלים של משרד הייעוץ הכלכלי שווי פנימי – מעריכי שווי בלתי תלויים. לשעבר מרצה בהערכת שווי תאגידיים ומגזרים **במט"י חיפה**, מרצה בסטטיסטיקה ותהליכים סטוכסטיים **ביחידה ללימודי חוץ של אוניברסיטת אריאל**, מרצה בנגזרות וניהול סיכונים בפקולטה לניהול **במכללה האקדמית אחוה**, מרצה בניתוח דוחות כספיים והערכות שווי בבית הספר לכלכלה **במכללה האקדמית אשקלון**, עוזר מחקר בתחום ניהול הסיכונים בבנקאות הישראלית של **ד"ר שילה ליפשיץ**, ראש תחום הערכות השווי במשרד רואי החשבון **רווה-רביד** (כיום **Russell Bedford** ישראל), מנהל סיכונים וראש תחום שווי הוגן של חברת **עגן יעוץ אקטוארי פיננסי ועסקי בע"מ**, מנהל סיכונים ומודליסט ראשי של ועדת השקעות **באוניברסיטת בן גוריון** ומרצה בקורסים בתחום ניתוח ניירות ערך ומכשירים פיננסיים ובניהול תיקים בקורס הכנה פרטי לבחינות הרשות לניירות ערך לרישיון מנהל תיקים בישראל.