הערכת שווי איגרות חוב להמרה, הלוואות הניתנות להמרה ומסגרות מימון המירות

מאת: אילן קלמנוביץ ורועי פולניצר

למען גילוי נאות הכותבים הינם מעריכי שווי ואקטוארים העורכים חוות דעת אקטואריות וכלכליות, נותנים ייעוץ בתחומי הערכות השווי של תאגידים, נכסים בלתי מוחשיים ומכשירים פיננסיים מורכבים וכן מתמנים ע"י בתי משפט ובתי דין כאקטוארים וכמעריכי שווי מוסמכים. הנושאים בהם עוסקים הכותבים בתחום הערכות שווי מימון כמותי הינם, בין היתר: בדיקות הגנה לחשבונאות גידור (Hedge Effectiveness Tests); שווי הוגן לנגזרים משובצים (Embedded Derivatives); הערכות שווי וניתוח סיכונים לדוח גלאי 2 (ניתוחי רגישות, VaR Analysis); הערכות שווי וניתוח סיכונים ל- IFRS 7 ול- IFRS 9; הערכות שווי אגרות חוב להמרה, אופציות פיננסיות ופוזיציות נגזרים מורכבות; ניתוח סיכוני אשראי וכיוצא באלה הערכות שווי מימון כמותי.

איגרת חוב להמרה הינה מוצר מורכב, המאופיין בתכונות רבות המקשות על הערכת שוויו. בנוסף, הפרמטרים הדרושים להערכת שוויה של אג"ח להמרה אינם חד משמעיים (לדוגמה מרווח האשראי של אג"ח להמרה לא מדורגת). מר פולניצר פיתח מודל ממחושב להערכת שווי איגרות חוב להמרה, הלוואות הניתנות להמרה ומסגרות מימון המירות – המהווים את אחד המכשירים המורכבים להערכת שווי.

א. מאפיינים והערכת שווי של איגרות חוב להמרה

איגרת חוב רגילה (Straight Bond) (להלן "**אג"ח סטרייט**") הינה איגרת שערכה הנקוב שווה להחזר ההון המשולם למחזיק בה בעת פדיונה ותשלומי הריבית הם בסכום השווה לשיעור הריבית הנקובה מתוך הערך הנקוב.

איגרת חוב להמרה (Convertible Bond) (להלן "**אג"ח להמרה**") הינה איגרת חוב המונפקת על ידי חברה, אשר למחזיק בה ניתנת האפשרות לוותר על תשלומי הקופון העתידיים ועל תשלומי הקרן ולהמירם במספר מסוים של מניות, שהוגדר מראש.

תנאי ההמרה נקבעים בחוזה האיגרת ומורכבים בדרך כלל משני גורמים:

(1) יחס ההמרה החוזי: כמספר איגרות החוב של המנפיק בשקלים חדשים ערך נקוב שתומרנה למניה רגילה בת 1 שקל חדש ערך נקוב של המנפיק (לדוגמא, כל 3.45 שקל חדש ערך נקוב של איגרות חוב סדרה ב' שטרם נפרעו, ניתנים להמרה למניה רגילה בת 1 שקל חדש ערך נקוב של החברה); יסומן באות R. נציין כי הנתון הרלוונטי למודל הערכת השווי הינו יחס ההמרה האפקטיבי, דהיינו, ההופכי של יחס ההמרה החוזי והוא מוגדר כמספר המניות של המנפיק שתתקבלנה עבור הערך הנקוב של איגרת חוב אחת של המנפיק (לדוגמא, כל 1 שקל חדש ערך נקוב של איגרות חוב סדרה ג' שטרם נפרעו, ניתן להמרה ל- 2 מניה רגילות בנות 1 שקל חדש ערך נקוב כ"א של החברה; יחס ההמרה יסומן כ- 1/R והוא כאמור משמש כתשומה במודל הערכת השווי שנציג במאמר זה.

(2) משך חיי האופציה להמרה במניות; יסומן באות T.

תנאי ההמרה יכולים להשתנות במשך חיי האיגרת: כך, למשל, יש תלות בין הזמן שעבר מיום הנפקת האיגרת לבין יחס ההמרה. לעיתים איגרות חוב אלה ניתנות לקריאה מוקדמת של המנפיק (Callable Bond), כך שלמנפיק נתונה הזכות לקנותן בחזרה במחיר שנקבע בתנאיהן. מעבר להגדרת תנאי ההמרה של האיגרת, מצוינים בחוזה המאפיינים של האג"ח סטרייט שאותה מחזיק הרוכש.

שתי הגישות העיקריות למידול סיכון אשראי הן מודלים מבניים (Structural Models) ומודלים מצומצמים (Reduced Form Models). המודלים המצומצמים אשר הוצגו על ידי Jarrow and Turnball (1995) מתמקדים בקביעת תהליך חדלות הפירעון ושיעור ההשבה (recovery rate). בגישה זו שיעור חדלות הפירעון הינו אקסוגני לחישוב וההסתברות לחדלות פירעון נקבעת לפי שיעור סכנה (Hazard Rate) מסוים. לפני עשור וחצי, Hong and Wang (2002) יישמו את הגישה המצומצמת להערכת שווי איגרות חוב להמרה. חיסרונה העיקרי של הגישה המצומצמת נעוץ בהנחה הבעייתית שלה, לפיה, בקרות חדלות פירעון מחיר המניה נופל לאפס.

הגישה המבנית להערכת שווי חובות מסוכנים הוצגה לראשונה על ידי Merton (1974) והיא מבוססת על התובנה של תורת תמחור האופציות. הגישה המבנית מתמקדת במבנה ההון של הפירמה בקרות חדלות פירעון, דהיינו, כאשר שווי סך נכסי הפירמה נופל מתחת לערכו הנקוב של החוב (נציין כי מנקודת ראותו של Merton (1974) הונה העצמי של חברה שקול אפקטיבית מכל הבחינות המימוניות המהותיות לאופציית רכש (CALL) אירופית על שווי סך נכסי הפירמה עם מחיר מימוש השווה לערכו הנקוב של החוב, כאשר חדלות הפירעון יכולה להתרחש אך ורק במועד פדיון החוב). בהסתמך על גישה זו, Ingersoll (1977) וגם Brennan and Schwartz (1977, 1980) עושים שימוש בשווי סך נכסי הפירמה כמשתנה סטוכסטי לצורך הערכת שווי איגרות חוב להמרה. חיסרונה העיקרי של הגישה המבנית טמון בצורך לאמוד הן את שווי סך נכסי הפירמה והן את התנודתיות של סך נכסי הפירמה, פרמטרים אשר אינם ניתנים לצפייה בשוק.

על מנת להתגבר על חיסרונה העיקרי של הגישה המבנית, McConnell and Schwartz (1986) מציגים מודל להערכת שווי איגרות חוב מסוג LYON (Liquid Yield Option Note), דהיינו, איגרות חוב ללא קופון (Zero Coupon, קופון אפס), הניתנות להמרה (Convertible), ניתנות לפירעון מוקדם על ידי המנפיק (Callable) וניתנות לפירעון מוקדם על ידי מחזיק האיגרת (Putable) בהתבסס על שווי מניית החברה כמשתנה הסטוכסטי. על מנת להביא בחשבון את סיכון האשראי של המנפיק, McConnell and Schwartz משתמשים בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק חלף בריבית שוק חסרת סיכון. עם זאת, הם מתייחסים למרווח האשראי כקבוע במודל שלהם, כלומר, הם אינם לוקחים בחשבון את העובדה שסיכון האשראי של איגרת חוב להמרה משתנה ביחס למרחק של אופציית ההמרה "מהכסף" (Moneyness). מסיבה זו .Bardhan et al (1994) בונים את העץ הבינומי Cox, Ross and Rubinstein (1979) (להלן "**C-R-R**") עבור נכס הבסיס ומחשבים את ההסתברות להמרה בכל צומת וצומת על העץ. Bardhan et al בוחרים את שיעור ההיוון כממוצע המשוקלל של ריבית השוק חסרת הסיכון וריבית השוק הנורמטיבית המייצגת למנפיק. חיסרונה של

גישתם של Bardhan et al מקורו בחוסר יכולתה להביא בחשבון את תשלומי הקופון או כל תזרים מותנה אחר המתקבל כתוצאה מימוש אופציות פירעון מוקדם (Call and Put Provisions).

כדי להתגבר על כל החסרונות שתוארו לעיל Tsiveriotis and Fernandes (1998) (להלן "**T&F**") מפרקים את האג"ח להמרה לשני רכיבים בעלי איכות אשראי (Credit Worthiness) שונה. הרכיב הראשון מכונה רכיב החוב והוא מניב תזרים אג"חי (תשלומי הקופון והקרן) בלבד ועל כן הוא חשוף לסיכון אשראי, מאחר תשלומי הקופון והקרן תלויים ביכולת המנפיק לגייס מזומנים בעת הפדיון. הרכיב השני מכונה רכיב ההמרה אשר והוא מניב תזרים מנייתי בלבד ועל כן הינו חסר סיכון, מאחר והמנפיק תמיד יכול להעביר למחזיק האיגרת את מנייתו.

T&F גוזרים שתי משוואות הפרשים (PDF) משותפות, אחת עבור רכיב החוב והשני עבור מחיר האג"ח להמרה ופותרים אותן באמצעות שיטת ה- Explicit Finite Difference. Hull (2000) פותר את המשוואות הללו באמצעות העץ הבינומי הסטנדרטי של C-R-R. Takahashi, Kobayashi and Nakagawa (2001) בחנו אמפירית את מודל T&F על אג"ח להמרה יפניות סחירות ו- Aman, Kind and Wilde (2002) בחנו אמפירית את מודל T&F על אג"ח להמרה צרפתיות סחירות. בשני המחקרים נמצא כי מודל T&F מספק את התוצאות הקרובות ביותר למחירי השוק בהשוואה לכל המודלים האחרים לתמחור אג"ח להמרה.

במאמר זה, לשם הפשטות נבנה עץ חד-משתני ונגדיר שני ניירות ערך מלאכותיים: "רכיב החוב" ו- "רכיב ההמרה". סך הצברם של שני ניירות הערך שווה לשווי האג"ח להמרה. בכל צומת השווי של רכיב החוב מהוון בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק והשווי של רכיב ההמרה מהוון בריבית שוק חסרת סיכון.

חשוב לציין כי מודל חד-משתני זה אינו מתייחס לכלל הגורמים האקראיים המשפיעים על שווי האג"ח להמרה כגון שערי הריבית והתנודתיות. עם זאת, במאמר זה אנו משתמשים במודל חד-משתני זה מתוך רצון לפשט את הדיון, ולהתמקד בהשפעתו של סיכון האשראי על הערכת שווי האג"ח להמרה. בסעיף הבא נציג את העץ הבינומי של Hull (2000) להערכת שווי אג"ח להמרה בצורה מופשטת ונסביר את את שיטת ההערכת השווי בשני שלבים: תחילה נבנה מודל להתפתחות מחירי המניה, ולאחר מכן נשתמש במודל לצורך הערכת שווי אג"ח להמרה.

ב. בניית עץ בינומי להתפתחות מחירי המניה

בניית העץ הבינומי לתיאור התפתחות מחירי המניה תסתמך על העץ הבינומי הסטנדרטי שפיתחו C-R-R. מחירי המניה מקיימים את המשוואה הסטוכסטית:

$$\frac{dS}{S}=\left(r_t-\delta_t\right)dt+\sigma_t dW$$

כאשר r_t הוא שיעור הריבית הקצרה בזמן t (Instantaneous Interest Rate), δ_t הוא שיעור הדיבידנד הצפוי מהמניה, σ_t היא התנודתיות הרגעית (קרי, סטיית התקן המיידית אשר התאמתה לזמן נעשית דרך הלוגריתם שהוא סטיית התקן המיידית כפול שורש הזמן), dW היא תנועה אקראית המייצגת את חוסר הוודאות לגבי תשואת המניה במשך הזמן האינפיניטסימלי (הקצרצר) dt. תנועה זו מפולגת נורמלית עם תוחלת אפס ושונות של $\sigma^2 dt$.

העץ הבינומי הוא גרסה דיסקרטית של תהליך זה לתקופה Δt. הערכת השווי על ידי העץ מתכנסת לפתרון הרציף, כאשר Δt שואף לאפס. המודל מניח כי תוחלת התשואה הצפויה מכל הנכסים הסחירים היא התשואה חסרת הסיכון. העץ נבנה כך שייצג את התנהגות המניה בעולם נייטרלי לסיכון (risk neutral).

קבענו את אורך חיי העץ כשווה למשך חיי האופציה להמרה נכון למועד ההערכה. זמן זה יחולק למ זמן (Time Steps) בדידות קצרות באורך של $\Delta t=T/N$, שכל אחת מהן תסומן באות i, כאשר $i=0,1,..,N$. נניח, כי בכל מקטע זמן Δt, מחיר המניה יכול לנוע מערכו ההתחלתי, S, לאחד משני ערכים חדשים, Sd ו- Su. באופן כללי $u>1$ ו- $d<1$. העלייה היחסית של מחיר המניה כשישנה תנועה כלפי מעלה שווה $u-1$, והירידה היחסית שווה $1-d$, כאשר תנאי אי הארביטראזי הוא: $u>e^{r(i,i+1)\Delta t}>d$. כאשר $r(i,i+1)\Delta t$ היא שיעור ריבית השוק העתידית חסרת הסיכון שבין תקופה i לבין תקופה $i+1$.

גודל הקפיצה למעלה ולמטה שמחיר המניה יכול לעשות בכל מקטע זמן נתון על ידי המשוואות הבאות:

$$u=e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \qquad d=e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

כדי לחשב את ההסתברות הניטרלית לסיכון לתנועה כלפי מעלה של מחיר המניה בכל מקטע זמן יש להגדיר משתנה חדש, השווה לערכו של נכס בעל תשואה חסרת סיכון בסוף מקטע הזמן:

$$a=e^{r(i,i+1)\Delta t}$$

ההסתברות הנייטרלית לסיכון שמחיר המניה יעלה בכל בכל מקטע זמן שווה ל:

$$p=\frac{a-d}{u-d}$$

בזמן אפס, מחיר המניה, S ידוע. כעבור מקטע הזמן Δt אפשריים לפי המודל שני מחירי מניה: Su ו- Sd. כעבור מקטע הזמן $2\Delta t$ אפשריים שלושה מחירי מניה: Su^2, Sud ו- Sd^2. ניתן לייצג את מחיר המניה בכל צומת של העץ הבינומי על ידי הביטוי Su^jd^{i-j}, כאשר i היא אינדקס מספר התקופות ו- j מייצגת את מספר העליות של מחיר המניה.

לאחר שאופן בניית העץ הבינומי פורט תיאורטית, נדגים את אופן בנייתו בעזרת דוגמה ספציפית.

להלן לוח 1: תנאי האג״ח להמרה שהנפיקה חברה מסוימת ונתוני השוק הרלבנטיים להערכת שווי האג״ח להמרה נכון ליום ה- 31.12.2017.

מחיר מניית החברה	100 אגורות	מועד פדיון האיגרת	31.12.2018
עקום הריבית הנומינלי	0.12%	ערכה הנקוב של הקרן	100 אגורות
תנודתיות המניה	40%	מועד ההערכה	31.12.2017
מרווח האשראי	5.82%	שיעור ריבית הקופון	4%
יחס ההמרה	1	שיעור הדיבידנד	1%

משמעותם של תנאי האג״ח להמרה הוא, כי בידי מחזיק האיגרת התחייבות של החברה לשלם לו, בתאריך 31.12.2018 קרן בסך 100 אגורות. בנוסף, זכאי המחזיק לקופון שנתי בעל ערך נקוב של 4 אגורות.

למחזיק האיגרת אופציה להמרתה למניות החברה בכל עת עד מועד פדיון האיגרת, לפי יחס המרה חוזי של 1 המסומן באות R. משמעות הדבר כי ניתן להמיר 100 אגורות ערך נקוב של איגרת החוב במניות החברה בערך נקוב של 100 אגורות.

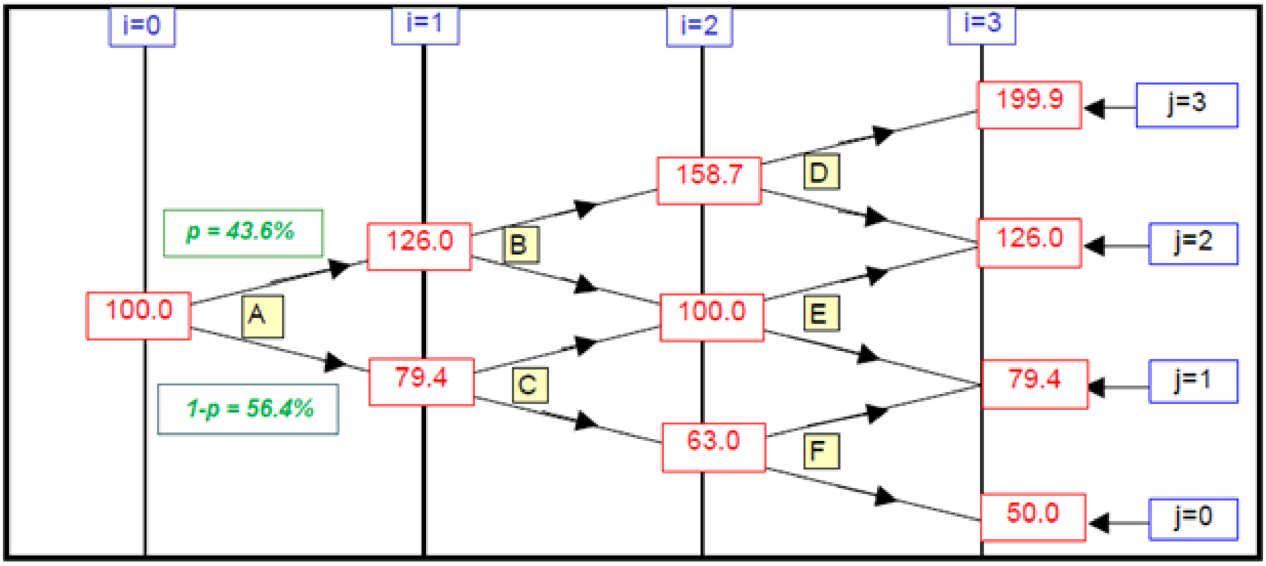
הנחנו כי עקום הריביות המיידי הנומינלי שטוח ושווה ל- 0.12% ומכאן שגם עקום הפורוורד שטוח ושווה ל- 0.12%. הנחת עקום תשואות שטוח אינה הכרחית במודל, אך משמשת לפישוט ההסבר.

בנוסף, נניח כי מרווח האשראי הנורמטיבי לחברה ידוע, שטוח ושווה ל- 5.82%. לפיכך, ריבית השוק הנורמטיבית המייצגת לחברה שווה ל- 5.94%, והיא מחושבת כסך הצברן של ריבית השוק חסרת הסיכון (0.12%) ומרווח האשראי הנורמטיבי לחברה (5.82%).

האיגרת מתומחרת בתאריך 31.12.2017 ונפדית בתאריך 31.12.2018, כך שהמקטע המכוסה על ידי העץ הבינומי הוא שנה בדיוק. אנו מניחים כי החברה משלמת דיבידנד בשיעור של 1% לשנה. העץ הבינומי יחולק לשלוש תקופות בלבד: $N=3$, כלומר Δt שווה 0.333 שנים בקירוב. המספר הנמוך של התקופות (3 מקטעי זמן בלבד) נבחר משיקולים של פשטות ההסבר, כאשר עבור $N>30$ מושגת רמת דיוק מספקת.

על מנת לבנות את עץ מחירי המניה יש להסתייע בנתוני השוק הרלבנטיים במועד ההערכה, בעזרתם נמצא כי: $u=1.26$, $d=0.79$, גורם ההיוון חסר הסיכון הינו $a=0.997$ וכן $p=0.436$ (עץ הערכת שווי המניה מופיע בתרשים 1).

להלן תרשים 1: מחירי המניה בעץ בינומי תלת תקופתי



לאחר בניית העץ הבינומי המתאר את התפתחות מחיריה העתידיים של המניה, שהם הגורם האקראי במודל, נעבור למציאת שווייה של האג"ח להמרה.

ג. בניית עץ בינומי להערכת שווי האג"ח להמרה

בעת פקיעת האופציה להמרה עומדות בפני מחזיק האג"ח להמרה שתי אפשרויות: המרת האיגרת במניות או פדיון האיגרת. הנחת המוצא היא שמחזיק האיגרת הוא רציונאלי וכי הוא תמיד יבחר באסטרטגיה שתניב לו את התקבול הגבוה ביותר.

הרעיון של העץ הבינומי להערכת האג"ח להמרה הוא די פשוט משעה שקיבלנו את עץ מחירי המניה העתידיים, אנחנו יכולים לחשב את שווייה של האג"ח להמרה בכל צומת וצומת בעץ, החל מהצמתים הסופיים של העץ, שבהם ערכה האג"ח להמרה ידוע בוודאות על פי התנאים הסופיים, ו"לגלגל" אותה דרך התקופות השונות שהעץ מכסה עד שנמצא את שווי האג"ח להמרה נכון למועד ההערכה.

בכל רגע למחזיק האיגרת יש שתי אפשרויות. הוא יכול להחזיק (או לפדות במועד הפדיון) את האיגרת, ששווייה בכל צומת הוא $UH_{i,j}$, או שהוא יכול להמיר את האיגרת למניות ולקבל $UC_{i,j}$. לסיכום, שווי האג"ח להמרה, $U_{i,j}$, בכל צומת, הינו הגבוה מבין $UC_{i,j}$ ו- $UH_{i,j}$, אשר ניתן לרשום אותו כ-:.

$$U_{i,j} = \max\left[UH_{i,j}, UC_{i,j}\right]$$

במטרה להביא בחשבון את סיכון האשראי, האג"ח להמרה מפורקת לשני רכיבים. הרכיב הראשון הינו רכיב החוב של האיגרת, $V_{i,j}$, המניב תזרים מזומנים בלבד, ללא התזרים הנובע מהמרת האיגרת במניות, וזאת בהנחה כי מחזיק האיגרת מתנהג בצורה אופטימלית. בכל צומת נחשב את שווי רכיב החוב, שיהוון בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק, $r^*(i,i+1)\Delta t$, ואת שווי רכיב ההמרה, שיהוון בריבית שוק חסרת הסיכון, $r(i,i+1)\Delta t$. בכל צומת שווייה של איגרת החוב שווה ל- $U_{i,j} = V_{i,j} + E_{i,j}$ (למרות שניתן לחשב את רכיב ההמרה בכל צומת כהפרש שבין מחיר האג"ח להמרה ורכיב החוב, בחרנו במאמר זה להציג את הנוסח לעיל על מנת להבהיר טוב יותר את המודל לקורא). בכל צומת שבו מתקבל קופון, אשר נצבר במהלך התקופה, נצרפו לשווי רכיב החוב ללא כל קשר למדיניות שנבחרה.

כעת נפרט את הקשר שבין רכיב ההמרה ורכיב החוב, הקשר בין שווי ההמרה ושווי ההחזקה. אם נתחיל מהתקופה האחרונה של עץ מחירי המניות (קרי, הצמתים הסופיים), שווי ההחזקה, $UH_{N,j}$, והשווי המתקבל מהמרה מיידית, $UC_{N,j}$, בכל אחד מהצמתים הסופיים, יחושבו באופן הבא:

מהתקופה האחרונה של עץ מחירי המניות (קרי, הצמתים הסופיים), שווי ההחזקה, $UH_{N,j}$, והשווי המתקבל מהמרה מיידית, $UC_{N,j}$, בכל אחד מהצמתים הסופיים, יחושבו באופן הבא:

$$UC_{N,j} = \frac{1}{R} S u^j d^{N-j} \qquad UH_{N,j} = F + C$$

בהינתן $UC_{N,j}$ ו- $UH_{N,j}$, שווי רכיב ההמרה בכל אחד מהצמתים הסופיים יחושב באופן הבא:

$$E_{N,j} = \begin{cases} UC_{N,j} & UC_{N,j} \geq UH_{N,j} \\ 0 & \text{אחרת} \end{cases}$$

בהינתן $UC_{N,j}$ ו- $UH_{N,j}$, שווי רכיב החוב בכל אחד מהצמתים הסופיים יחושב באופן הבא:

$$V_{N,j} = \begin{cases} UH_{N,j} & UH_{N,j} > UC_{N,j} \\ 0 & \text{אחרת} \end{cases}$$

בכל נקודת זמן לפני מועד פדיון האיגרת שווי ההחזקה מחושב בכל אחד מהצמתים על ידי הוספת התחולת המהוונת של רכיב החוב (קרי, ערכם הנוכחי של רכיבי החוב בצמתים העוקבים בתקופה הבאה מהוונים בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק) והתחולת המהוונת של רכיב ההמרה (קרי, ערכם הנוכחי של רכיבי ההמרה בצמתים העוקבים בתקופה הבאה מהוונים בריבית שוק חסרת סיכון).

$$UH_{i,j} = e^{-r^*(i,i+1)\Delta t}\left(pV_{i+1,j+1} + (1-p)V_{i+1,j}\right) + e^{-r(i,i+1)\Delta t}\left(pE_{i+1,j+1} + (1-p)E_{i+1,j}\right)$$

מהחלת תנאי הגבול נקבל שהשווי המתקבל מהמרה מיידית בכל תקופת זמן לפני N יחושב באופן הבא:

$$UC_{N,j} = \frac{1}{R} S u^j d^{N-j}$$

בתקופות שבהן משולמת ריבית על החוב, ערך הקופון מתווסף לשווי ההחזקה של האיגרת. בהינתן $UC_{i,j}$ ו- $UH_{i,j}$, אנו מקבלים את שווי רכיב ההמרה בכל תקופת זמן i, כאשר $i \in [0, N-1]$, באופן הבא:

$$E_{i,j} = \begin{cases} UC_{i,j} & UC_{i,j} \geq UH_{i,j} \\ e^{-r(i,i+1)\Delta t}\left(pE_{i+1,j+1} + (1-p)E_{i,j+1}\right) & \text{אחרת} \end{cases}$$

שווי רכיב החוב בכל אחד מהצמתים בתקופות i, כאשר $i \in [0, N-1]$, שווה לאפס במקרים שבהם האיגרת מומרת. במקרים שבהם המדיניות האופטימאלית היא להמשיך להחזיק באיגרת, או אז שווי רכיב ההחוב מחושב כערכם הנוכחי של רכיבי החוב בצמתים העוקבים בתקופה הבאה מהוונים בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק.

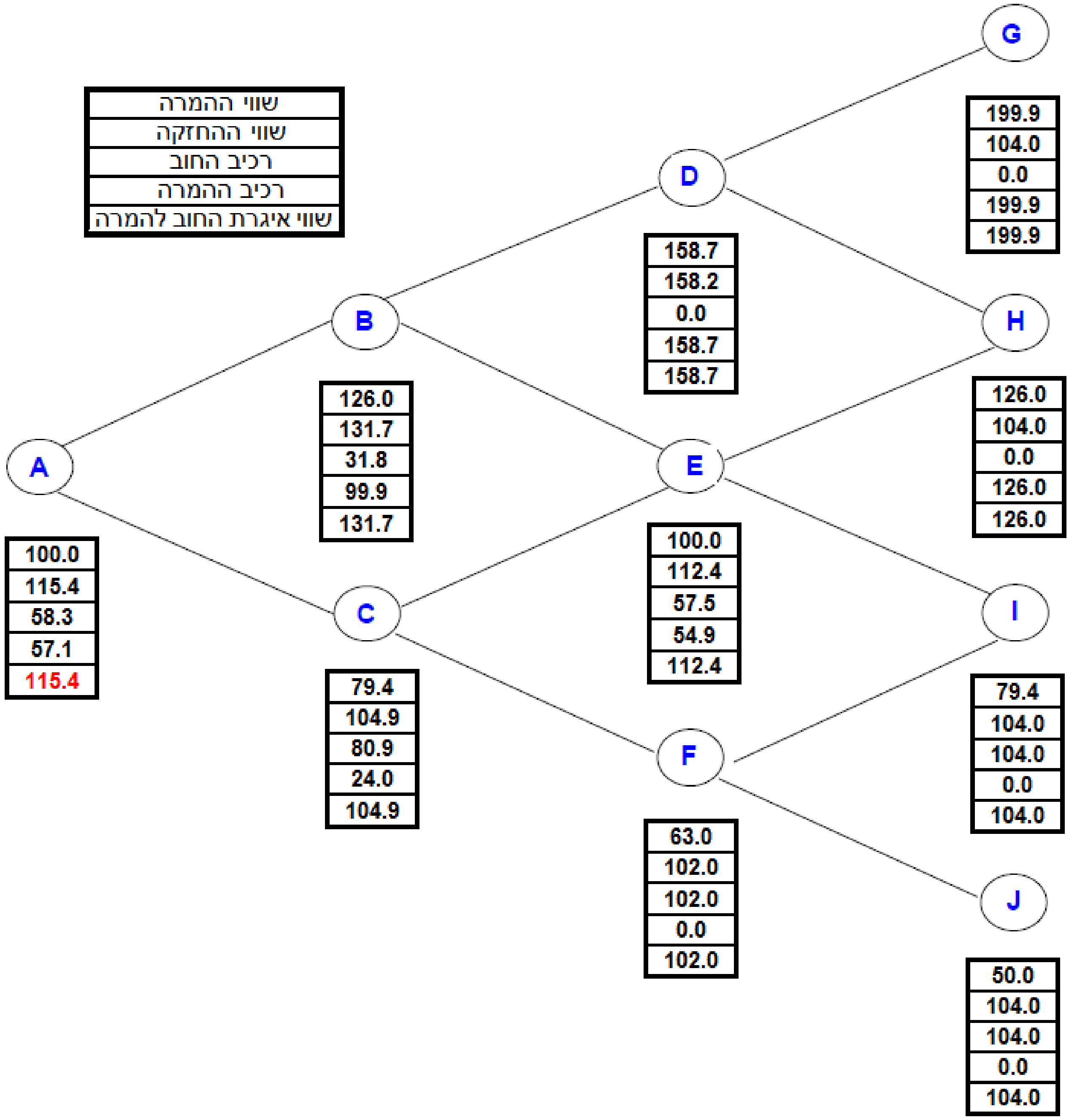
$$V_{i,j} = \begin{cases} 0 & UC_{i,j} \geq UH_{i,j} \\ e^{-r^*(i,i+1)\Delta t}\left(pV_{i+1,j+1} + (1-p)V_{i,j+1}\right) & \text{אחרת} \end{cases}$$

התרשים הבא מתאר את תהליך הערכת השווי.

בכל אחד מהמצמתים אנו מציגים חמישה ערכים על מנת להסביר את הערכת השווי של איגרת החוב להמרה. הערך הראשון הוא שווי ההמרה, הערך השני הוא שווי ההחזקה, השלישי והרביעי הינם רכיב החוב ורכיב ההמרה. לבסוף הערך החמישי הוא השווי הכולל של איגרת החוב להמרה באותו צומת.

עבור כל אחד מהצמתים הסופיים (כלומר, $i=3$), אנו מחשבים את שווי ההחזקה ואת שווי ההמרה לפי המשוואות שתוארו לעיל.

להלן תרשים 2: דוגמא להערכת שווי אג"ח להמרה באמצעות עץ בינומי.



שווי ההמרה
שווי ההחזקה
רכיב החוב
רכיב ההמרה
שווי איגרת החוב להמרה
A
100.0
115.4
58.3
57.1
115.4
B
126.0
131.7
31.8
99.9
131.7
C
79.4
104.9
80.9
24.0
104.9
D
158.7
158.2
0.0
158.7
158.7
E
100.0
112.4
57.5
54.9
112.4
F
63.0
102.0
102.0
0.0
102.0
G
199.9
104.0
0.0
199.9
199.9
H
126.0
104.0
0.0
126.0
126.0
I
79.4
104.0
104.0
0.0
104.0
J
50.0
104.0
104.0
0.0
104.0

נתחיל מצומת G, בתקופה $i=3$., בצומת G רכיב החוב שווה לאפס, מאחר ומחיר המניה גבוה (199.9 ₪) מערכה הנקוב של האיגרת (104.0 ש״ח). שווי האיגרת בצומת זה שווה פשוט למחיר המניה (199.9 ₪).

בצומת D, בתקופה $i=2$, רכיב החוב שווה לאפס ולכן שווי ההחזקה יחושב כדלקמן:

$$
\begin{aligned}
UH_{2,2} &= e^{-r(i,i+1)\Delta t}\left(pE_{i+1,j+1}+(1-p)E_{i+1,j}\right)\\
&= e^{-0.0012/3}\left(0.436\cdot 199.9+0.564\cdot 126.0\right)=158.2
\end{aligned}
$$

מאחר ושווי ההמרה (158.7 ₪) גבוה יותר משווי ההחזקה (158.2 ₪), כאשר שווי ההמרה (158.7 ₪) שווה לשווי המניה (158.7 ₪) בצומת הזה ושווי רכיב החוב שווה לאפס.

בצומת F, שווי רכיב ההמרה שווה לאפס ושווי רכיב החוב שווה ל-:

$$
V_{2,0}=104e^{-0.0594/3}=102.0
$$

שיעור ההיוון הראוי בצומת F הינו 5.94%, כלומר, ריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק, הואיל ובשלב זה בוודאות לא תתבצע המרה למניות.

בצומת E, לא תתבצע המרה למניות מאחר ושווי ההחזקה (112.4 ₪) גבוה יותר משווי ההמרה (100.0 ₪). רכיב ההמרה של האיגרת שווה ל-:

$$
\begin{aligned}
E_{2,1} &= e^{-r(i,i+1)\Delta t}\left(pE_{i+1,j+1}+(1-p)E_{i+1,j}\right)\\
&= e^{-0.0012/3}\left(0.436\cdot 126.0+0.564\cdot 0\right)=54.9
\end{aligned}
$$

שווי רכיב החוב, מהוון בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק, שווה ל-:

$$
\begin{aligned}
V_{2,1} &= e^{-r^*(i,i+1)\Delta t}\left(pV_{i+1,j+1}+(1-p)V_{i+1,j}\right)\\
&= e^{-0.0594/3}\left(0.436\cdot 0+0.564\cdot 104.0\right)=57.5
\end{aligned}
$$

השווי הכולל של האג״ח להמרה בצומת הזה הינו 54.9 ₪ + 57.5 ₪ = 112.4 ₪. באופן דומה, על ידי ״גלגולי״ שווי האיגרת דרך העץ, שווי האג״ח להמרה בצומת A, כלומר, במועד ההערכה, הוא 115.4 ₪. רכיב ההמרה שווה ל- 57.1 ₪, ורכיב החוב שווה ל- 58.3 ₪.

ד. דוגמא מספרית להערכת שווי איגרת חוב להמרה הצמודה למדד המחירים לצרכן ליום 30.06.2007

לוח 1

"חברת הדוגמה": תנאי איגרת החוב להמרה ונתוני השוק, 30.06.2007

מחיר מניית החברה	125 אגורות	יום פדיון האיגרת	30.01.2008
עקום הריבית הריאלי	7%	ערכה הנקוב של הקרן	100 אגורות
עקום הריבית הנומינלי	12%	מדד הבסיס (15.06.2005)	143.7 נקודות
תנודתיות המניה	32%	ערכו הנקוב של הקופון	4 אגורות
המדד הידוע האחרון (15.06.2007)	166.3	יחס ההמרה	1
מרווח סיכון האשראי	2%		

משמעותם של תנאי האג"ח להמרה הוא, כי בידי רוכש האיגרת התחייבות של החברה לשלם, בתאריך 30.06.2008, קרן בסך 100 אגורות, הצמודה למדד המחירים לצרכן החל מהמדד האחרון הידוע בעת הנפקתה (מדד הבסיס) ועד המדד האחרון הידוע בתאריך פדיונה. כן זכאי המחזיק לקופון שנתי בעל ערך נקוב של 4 אגורות, הצמוד בצורה דומה לקרן למדד המחירים לצרכן.

למחזיק האיגרת אופציה להמרתה במניות "חברת הדוגמה" בכל עת עד תאריך פדיון האיגרת, לפי יחס המרה חוזי של 1 אשר יסומן באות R. משמעות הדבר כי ניתן להמיר 100 אגורות ערך נקוב של איגרת החוב במניות "חברת הדוגמה" בערך נקוב של 100 אגורות.

הנחנו כי עקום הריביות המיידי הנומינלי שטוח ושווה ל- 12%, ומכאן שגם עקום הפורוורד שטוח ושווה ל- 12%, ועקום הריביות הריאלי שטוח גם הוא ברמה של 7%.

עוד נניח כי מרווח האשראי של החברה ידוע, שטוח ושווה ל- 2.0%. ריבית השוק הנורמטיבית המייצגת לחברה שווה ל- 14%, ותתקבל מחיבור של ריבית שוק חסרת סיכון (12%) ומרווחהאשראי (2%).

ההנחה האחרונה היא כי החברה אינה מחלקת דיבידנדים.

האג"ח להמרה מתומחרת בתאריך 30.06.2007 ונפדית בתאריך 30.06.2008, כך שהמקטע המכוסה על ידי העץ הבינומי הוא שנה בדיוק.

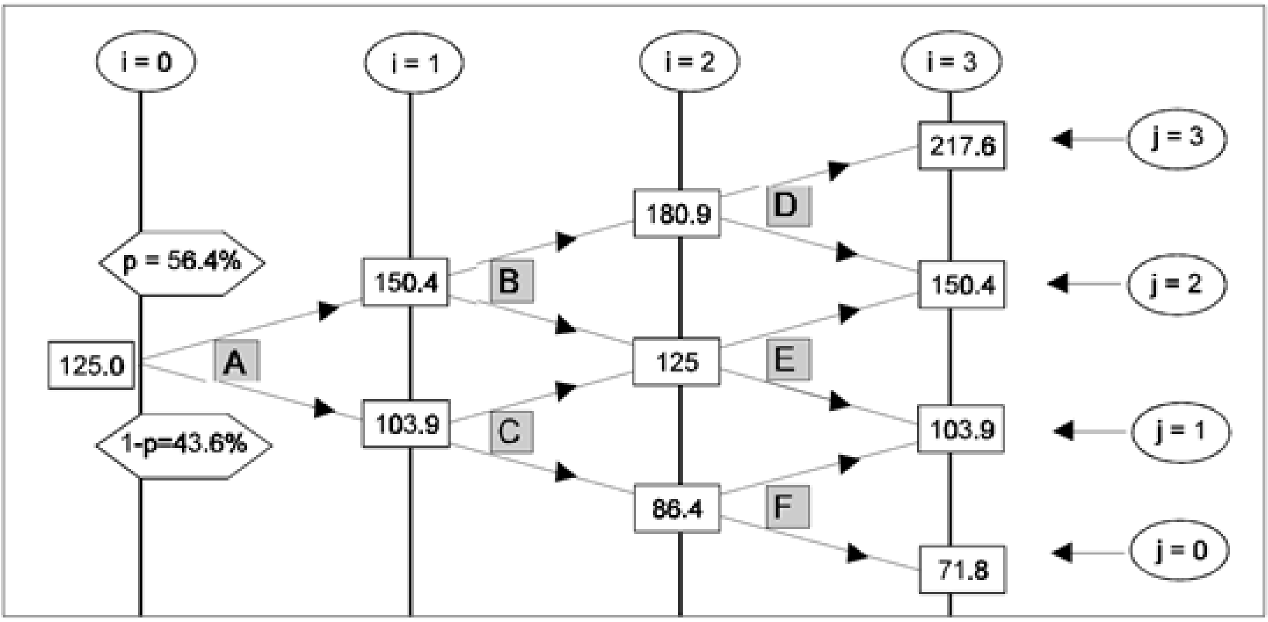
העץ הבינומי יחולק לשלוש תקופות בלבד: $N = 3$, כך שכל מקטע זמן שווה 0.33 שנים בקירוב.

כדי לבנות את עץ מחירי המניה יש להסתייע בנתוני השוק הרלבנטיים בתאריך התמחור, המופיעים בלוח 1. בעזרתם נמצא כי: $u = 1.2$, $d = 0.83$, גורם ההיוון חסר הסיכון הוא $a = 1.041$ וכן $p = 0.564$ (עץ תמחור

המניה מופיע בדיאגרמה 1). לאחר בניית העץ הבינומי המתאר את התפתחות מחיריה העתידיים של המניה, שהם הגורם האקראי במודל, נעבור למציאת שווייה של האג״ח להמרה.

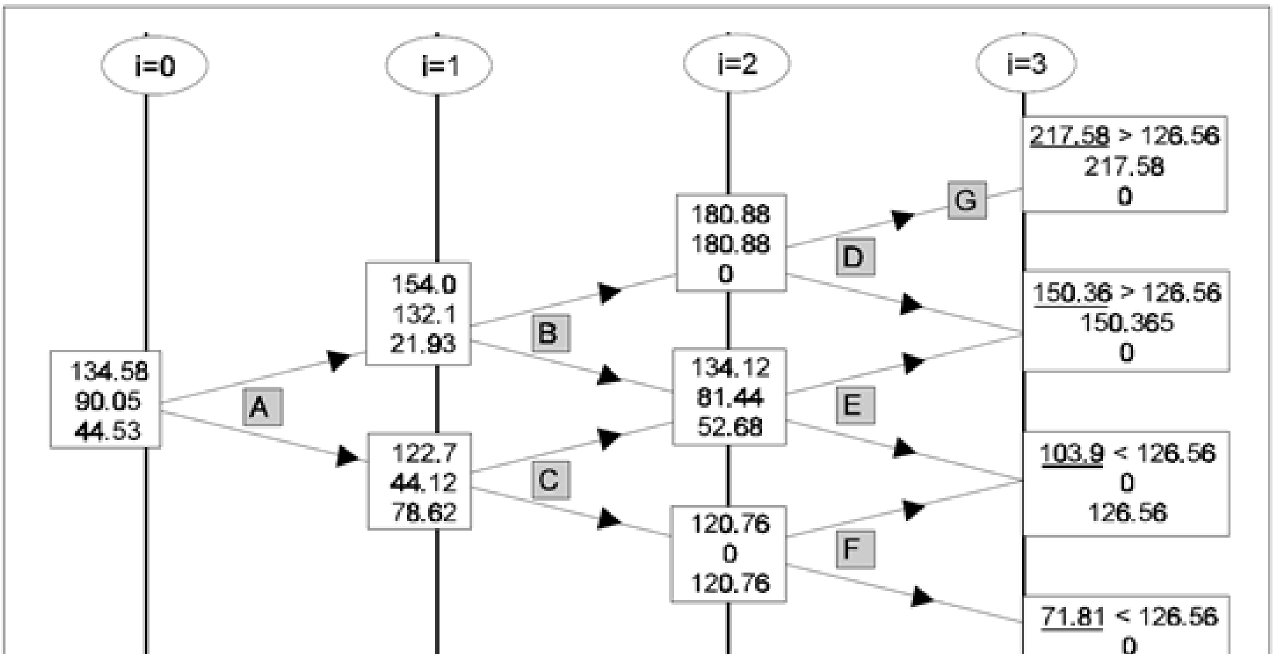
דיאגרמה 1

התפתחות המחיר של מניות ״חברת הדוגמה״



דיאגרמה 2

עץ בינומי להערכת איגרת החוב להמרה של ״חברת הדוגמה״



בעת פקיעת האופציה להמרה עומדות בפני מחזיק איגרת החוב להמרה שתי אפשרויות: המרת האיגרת במניות או פדיון האיגרת. המחזיק יבחר את האסטרטגיה שתניב את התקבול הגבוה ביותר. בדוגמה

הספציפית של האג"ח להמרה של "חברת הדוגמה" נבחן בתאריך פקיעתה, 30.06.2008, מהו הצעד האופטימלי – המרה במניות או פדיון האיגרת. שווי האג"ח להמרה בתקופה האחרונה, N, בצומת ה- j, יחושב באופן הבא: Con (N, j) = Max [Q1 ,Q2], כאשר Q1 מייצג את שווי האיגרת במצב שבו האיגרת אינה מומרת, ו- Q2 מייצג את שווייה של האיגרת במקרה שבו היא הומרה במניות. לאחר קביעת שווייה של האיגרת בכל אחד מהצמתים הסופיים "נגלגל" את האיגרת דרך התקופות השונות שהעץ מכסה עד שנמצא את שווי האיגרת במועד התמחור. בכל צומת נחשב את שוויו של רכיב החוב, שיהוון בריבית שוק נורמטיבית מייצגת לחברה, ואת שווי רכיב ההמרה, שיהוון בריבית שוק חסרת סיכון. סך הצברם של שני רכיבים אלה יהוה את שווי האג"ח להמרה בצומת. בכל צומת שבו מתקבל קופון, אשר נצבר במהלך התקופה, נצרפו לשווי האג"ח להמרה ללא כל קשר למדיניות שנבחרה על ידי מחזיק האיגרת.

כדאיות ההמרה תיבדק רק בצמתים הסופיים של העץ (כלומר בתקופה N בלבד), ולא בכל התקופות העתידיות האחרות. זאת בהסתמך על המשפט הראשון של Ingersoll (1977) האומר כי אם מתקיימות שלוש ההנחות של שוק מושלם, אי חלוקת דיבידנד ויחס המרה קבוע, הרי לעולם לא תומר אג"ח להמרה לפני תאריך פקיעתה. מרבית האג"ח להמרה בישראל מקיימות את התנאים שהוצגו: הן בעלות יחס המרה קבוע, אינן מחלקות דיבידנדים וכן אינן ניתנות לפדיון מוקדם על ידי המנפיק במחיר נקוב כלשהו (קרי, אינן מסוג Callable Convertible). לכן בדוגמא זו תיבדק כדאיות ההמרה רק במועד פקיעת האופציה להמרה.

ההשוואה בין התקבול המובטח מפדיון האיגרת בסוף התקופה (Q1) לבין התקבול הצפוי מהמרתה במניות (Q2), על פי מודל Tsiveriotis and Fernandes שאומץ במאמר זה, נערכת בהנחה כי התקבול הצפוי מפדיון האיגרת בתאריך פקיעת אופציית ההמרה ידוע ושווה לערכה הנקוב, קרי 100. הנחה זו אינה תקפה בישראל, משום שהן הקרן והן הקופון צמודים למדד המחירים לצרכן, כך אינו ידוע בוודאות ותלוי בהפרש בין מדד המחירים N שהתקבול מפדיון האיגרת בזמן לצרכן הידוע ביום הנפקת האיגרת (מדד הבסיס) לבין המדד האחרון הידוע בעת פדיון האיגרת. בתאריך תמחור האיגרת ניתן לדעת בוודאות רק את שיעור ההצמדה עד תאריך מדד המחירים האחרון שהתפרסם, אך כדי להעריך את התקבול הצפוי מפדיון האיגרת כעבור שנה עלינו לחזות את שיעור ההצמדה שיתקבל עד תאריך פדיונה. לשם כך עלינו להסתייע בתחזית האינפלציה הצפויה במהלך השנה הקרובה עד לפרסום מדד המחירים בתאריך 15.06.2008.

בדוגמא איגרת החוב של "חברת הדוגמה" מבטיחה בפדיונה החזר קרן נקוב (F) בסך 100 אגורות וקופון נקוב (C) בסך 4 אגורות. מדד הבסיס (M_0), המדד הראשון, הידוע בעת הנפקת האיגרת, שווה ל- 143.7 נקודות. המדד האחרון הידוע (M_1), מדד מאי 2007, שפורסם באמצע יוני 2007 שווה ל- 166.3 נקודות. לכן שיעור ההצמדה עד אמצע יוני 2007 הוא 1.16, והתקבול מהקרן צמודה עד תאריך זה הוא:

$$(F+C)\frac{M_1}{M_0}=(100+4)\frac{166.3}{143.7}=120.36$$

הערכת שיעור האינפלציה בין תאריך פרסום המדד האחרון הידוע (מאי 2007) לתאריך המדד האחרון שיתפרסם לפני פדיונה האפשרי של האיגרת (יוני 2008) תתבסס על נוסחת Fisher (1930) הגוזרת את שיעור האינפלציה מן הציפיות בשוק ההון.

ניתן לחלץ את שיעור האינפלציה החזויה לתקופה מהנוסחה ולבטאו כפונקציה של שיעור התשואה הנומינלי והריאלי הוא:

$$\pi=\frac{(1+rn)}{(1+rr)}-1$$

כיוון שהנחנו, בלוח 1, כי עקומי התשואות הנומינלי והריאלי הרציפים חסרי הסיכון שטוחים לכל אורך התקופה ושווים ל- 12% ול- 7%, בהתאמה, הרי במונחים אפקטיביים שנתיים הריבית הנומינלית הנה 12.75% והריבית הצמודה היא 7.25%. כעת נוכל לחלץ את שיעור האינפלציה החזויה לשנה הקרובה מנוסחת פישר:

$$\pi=\frac{(1+e^{0.12})}{(1+e^{0.07})}-1=\frac{(1+0.1275)}{(1+0.0725)}-1=5.12\%$$

התקבול מפדיון האג"ח להמרה (Q_2) יתקבל מהכפלת שיעור האינפלציה החזויה לתקופה של שנה:

$$Con(N,j)=Max\left\{\left[(F+C)\frac{M_1}{M_0}\right][1+\pi];\frac{1}{R}S(N,j)\right\}$$

כאשר R הוא יחס ההמרה החוזי ו- $S(i,j)$ הוא מחיר המניה בתקופה ה- i בצומת ה- j.

דיאגרמה 2 מציגה את עץ מחירי המניה המשמש להערכת שווי אג"ח להמרה בצמתים הסופיים של העץ (כלומר כאשר $i=3$) מוצג התקבול מהמרת האיגרת במניות (בשורה העליונה של כל מלבן, מודגש בקו) לעומת התקבול הצפוי מפדיון האיגרת (באותה שורה מימין).

כך, לדוגמה, הצומת העליון בתקופה האחרונה מסומן $G(3,3)$, וזאת כי מדובר בתקופה השלישית והאחרונה $(i=3)$ ובצומת הגבוה ביותר. כל מסלול של מחיר המניה המביא אל צומת זה מצריך שלוש תנועות כלפי מעלה $(j=3)$. שווי האג"ח להמרה בצומת, שיסומן $Con(3,3)$ יחושב באופן הבא:

$$Con(3,3)=Max[126.5;1*217.6]=217.6$$

בצומת D, בתקופה $i=2$, שווי רכיב החוב שווה לאפס. כיוון שבכל אחד מהצמתים המובילים אליו מהתקופה השלישית התבצעה המרה למניות, נהוון את ערך התקבולים לתקופה זו בריבית השוק חסרת הסיכון הרציפה השווה ל- 12%. שווי האג"ח להמרה בצומת יחושב:

$$Con(2,2)=[P*217.58+(1-P)*150.36]e^{-0.33*0.12}=180.88$$

בצומת F שווי רכיב ההמרה שווה לאפס, ושווי רכיב החוב הוא:

$$Con(2,0)=126.56e^{-0.33*0.14}=120.76$$

שיעור ההיוון הראוי בצומת זה הוא 14%, ריבית השוק הנורמטיבית המייצגת לחברה, משום שההמרה לבטח לא תתבצע אם הגענו לנקודה זו.

בצומת E אין אנו יודעים בוודאות אם תתבצע המרה בתאריך פדיון האיגרת. רכיב ההמרה של האג"ח להמרה שווה:

$$[P*150.36+(1-P)*0]e^{-0.33*0.12}=81.44$$

שווי רכיב החוב, המהוון ריבית השוק הנורמטיבית המייצגת לחברה, שווה:

$$[P*0+(1-P)*126.52]e^{-0.33*0.14}=52.68$$

השווי הכולל של האג"ח להמרה בצומת מתקבל על ידי חיבור הערכים של שני רכיבים אלו ומשתווה ל- 134.12 אגורות.

באופן דומה, על ידי גלגול לאחור של שווי האיגרת דרך ענפי העץ השונים נמצא כי שווי האג"ח להמרה בצומת A, כלומר בתאריך התמחור, הוא 134.58 אגורות. שווי ההמרה שווה ל- 90.048 אגורות, ושווי רכיב החוב הוא 44.536 אגורות.

ה. שינוי המתודולוגיה הנהוגה בישראל להערכת שווי אג"ח להמרה

עד סוף שנת 2012 המתודולוגיה הרווחת בקרב מעריכי השווי בישראל בכל הנוגע להערכת שווי אג"ח להמרה/הלוואות המירות הייתה המתודולוגיה של Cox and Rubinstein (1985) (להלן "**C&R**"). על פי מתודולוגיה זו שווייה של אג"ח להמרה נאמד כחבילה המורכבת מאג"ח סטרייט ומכתב אופציה (Warrant) שהנפיקה החברה עם מחיר מימוש משתנה, השווה לערכה הנוכחי של אג"ח סטרייט של החברה, מהוונת בריבית שוק נורמטיבית מייצגת לחברה.

ב- 13 בספטמבר 2012 פורסמה הערכת שווי של מסגרת מימון המירה אשר ביצעו מעריכי השווי ממשרד הייעוץ שווי פנימי עבור חברת אפליקיור טכנולוגיות בע"מ (חברה ציבורית אשר מניותיה נסחרו דאז בבורסה לניירות ערך בתל אביב). למעשה הייתה זו הפעם הראשונה בישראל שהתפרסמה הערכת שווי של מכשיר חוב והון משולב באמצעות המתודולוגיה של T&F. הערכת השווי בוצעה לצורך דיווח כספי בספריה של אפליקיור

על פי תקן חשבונאות בינלאומי IAS 39 – מכשירים פיננסיים: הכרה ומדידה ותקן חשבונאות בינלאומי 32 IAS – מכשירים פיננסיים: גילוי והצגה.

כאמור, בהערכת השווי בחרו מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי לעשות שימוש במתודולוגיה של T&F, לפיה שווי איגרת החוב להמרה מפורק לשני רכיבים: (א) רכיב החוב, המניב תזרים מזומנים בלבד, ללא התזרים הנובע מהמרת האיגרת במניות, וזאת בהנחה כי מחזיק איגרת החוב להמרה מתנהג בצורה אופטימלית; (ב) רכיב ההמרה, המניב תזרים מנייתי בלבד.

לקריאת הערכת השווי המלאה באתר מאי"ה לחץ כאן (העבודה מתחילה מעמוד 190).

לקריאת הערכת השווי המלאה באתר מגנ"א לחץ כאן (העבודה מתחילה מעמוד 190).

לפרסום הערכת השווי קדם ויכוח בין מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי לבין רואי החשבון המבקרים של החברה ממשרד רואי החשבון קוסט פורר גבאי את קסירר (ERNST & YOUNG ישראל), אשר במסגרתו דרשו רואי החשבון המבקרים ממעריכי השווי ממשרד שווי פנימי לתקן את הערכת השווי ולבצעה מחדש על פי המתודולוגיה של C&R.

מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי טענו שלוש טענות בפני רואי החשבון המבקרים של החברה.

הטענה הראשונה של מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי היא שמודל T&F הינו המודל הנפוץ והמקובל בעולם להערכת שווי איגרות חוב להמרה/הלוואות המירות ומסגרות מימון המירות וכי על פי מחקרים שונים (Takahashi, Kobayashi and Nakagawa (2001) ו- Aman, Kind and Wilde (2002)) מודל T&F מספק את התוצאות הקרובות ביותר למחירי השוק.

הטענה השניה של מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי היא שטיפולה של המתודולוגיה של C&R בסיכון האשראי הגלום באג"ח להמרה הינו לקוי, הואיל ולפי מתודולוגיה זו כל התזרים העתידי הצפוי מהוון בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק. למעשה מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי טענו בנחרצות כי המתודולוגיה של C&R חסרת כל תוקף בהערכת שווי אג"ח להמרה, משום שרק חלק משווי האג"ח להמרה, זה 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 בריבית שוק חסרת סיכון. לעומת זאת, במצבים שבהם אין המרה במניות תלויים תשלומי הקופון והקרן ביכולת המנפיק לגייס מזומנים בזמן הפדיון, ולכן הוא נחשף לסיכון אשראי, ולכן יש להוון תקבולים אלה בריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק. למעשה, תזרים המזומנים העתידי מהאיגרת המרתה במניות תלוי באפשרות המרתה במניות, שכמובן תלויה בהתנהגות האקראית של מחיר נכס הבסיס ושיעור הריבית, גורמים שאת התפתחותם לא ניתן לדעת מראש.

הטענה השניה של מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי הייתה שב- ERNST & YOUNG ישראל עובדים לפי מתודולוגיות המוכתבות להם על ידי ERNST & YOUNG ארה"ב וכי ב- ERNST & YOUNG ארה"ב וגם ב- ERNST & YOUNG קנדה עושים שימוש במתודולוגיה של T&F. ולראיה מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי הציגו לרואי החשבון המבקרים מספר הערכות שווי של ERNST & YOUNG קנדה ו- ERNST &

YOUNG ארה״ב אשר התפרסמו באתר EDGAR (המקבילה האמריקאית של מגנ״א) אשר בהן נעשה שימוש במתודולוגיה של T&F.

שלושת הטענות הללו הביאו לכך שרואי החשבון המבקרים התרצו ואישרו את הערכת השווי על פי מתודולוגיה של T&F ואף ביקשו ממעריכי השווי ממשרד שווי פנימי לתת להם הרצאה בת שעה על המתודולוגיה של T&F.

מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי הסבירו באותה הרצאה כי בעבודתם הם בחרו לעשות ליישם את המתודולוגיה של T&F באמצעות שימוש במודל התרינומי הסטנדרטי שפיתח Boyle (1986) חלף המודל הבינומי הסטנדרטי שפיתחו C-R-R. על פי המודל שפיתח מר פולניצר, במקרים שבהם לא מומשה האופציה להמרת מסגרת המימון למניות – התקבול הצפוי הוון באמצעות ריבית שוק נורמטיבית מייצגת למנפיק בעוד שבמקרים שבהם התבצעה מומשה האופציה להמרת מסגרת המימון למניות – התקבול הצפוי הוון באמצעות ריבית שוק חסרת סיכון. למעשה המודל שפיתח מר פולניצר פירק את שוויחה ההוגן של מסגרת המימון ההמירה לשני רכיבים, רכיב הוני ורכיב התחייבותי, אשר כל אחד מהם מהוון בשיעור ההיוון המתאים לסיכון האשראי שלו.

עוד הסבירו מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי כי המתודולוגיה של T&F נגזרת הלכה מהגישה שהוצגה על ידי בית ההשקעות האמריקאי Goldman Sachs בשנת 1994. לפיה יש להבחין בין התקבולים במזומן מהאיגרת, שאותם יש להוון בריבית המותאמת לסיכון החברה המנפיקה, לבין אלו הנובעים מהמרת האיגרת במניות, שאותם יש להוון בשיעור ההיוון חסר הסיכון.

<u>**לקריאת המצגת אשר הוצגה לרואי החשבון המבקרים – לחץ כאן**</u>

לאחר שהערכת השווי של מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי עם המתודולוגיה של T&F פורסמה באתרי מאי״ה ומגנ״א פנה אחד ממשרדי ה- BIG6 בישראל לחברת ייעוץ חיצונית המעסיקה דוקטורים לפיזיקה ולמתמטיקה על מנת שזו תבנה בעבור המשרד את מה שהוא כינה ״מודל פולניצר״.

משרד אחר מממשרדי ה- BIG6 הזמין את מר פולניצר לפגישה והודיע לו שמאז פרסום הערכת השווי שלו אותו משרד אימץ מכאן ולהבא את המתודולוגיה של T&F לצורך הערכת שווי מכשירים חוב והון משולבים.

משרד נוסף ממשרדי ה- BIG6 הטמיע את המתודולוגיה של T&F במערכת שלו לתמחור חוב המיר לא סחיר.

למעשה מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי היו הראשונים לייבא ארצה את המודל הטוב ביותר בעולם להערכת שווי ופיצול מכשירי חוב/הון היברידיים (כגון: אג״ח להמרה, הלוואה המירה ומסגרת מימון המירה) ולהתאימו למאפיינים הייחודיים של שוק האג״ח להמרה הישראלי (פירעון לשיעורין ו/או פירעון בלתי מסודר).

לפיכך, מעריכי השווי ממשרד שווי פנימי הביאו הלכה למעשה לשינוי המתודולוגיה הנהוגה בישראל להערכת שווי ופיצול מכשירי חוב והון משולבים באמצעות פרסום הערכת השווי שביצעו עבור חברת אפליקיור טכנולוגיות בע״מ, באתרי מגנ״א ומאי״ה.

ו. לסיכום

על פי כללי התקינה החשבונאית הבינלאומית IFRS, **יש לחשב את שוויים ההוגן של מכשירים נגזרים הגלומים במכשירים פיננסיים אחרים**.

דוגמה לכך היא **אופציית המרה הגלומה באג"ח להמרה.** אג"ח להמרה הינה מוצר מורכב, המאופיין בתכונות רבות המקשות על הערכת שוויו. בנוסף, הפרמטרים הדרושים להערכת שווייה של אג"ח להמרה אינם חד משמעיים (לדוגמה מרווח האשראי של אג"ח להמרה לא מדורגת). מר פולניצר פיתח מודל ממחושב להערכת שווי איגרות חוב להמרה, הלוואות הניתנות להמרה ומסגרות מימון המירות – המהווים את אחד המכשירים המורכבים להערכת שווי.

אנו בשווי פנימי מבצעים הערכת שווי של נכסים מורכבים שונים לפי מספר מודלים המקובלים בתחום. בין היתר, אנו משתמשים במודל של Tsiveriotis and Fernandes (1998) להערכת שווי איגרות חוב להמרה. מודל זה ניתן כאמור ליישום על ידי שימוש ב- Finite Difference Method, לחילופין עצים בינומיים או לחילופי חילופין עצים תרינומיים. נזכיר כי מדובר במודל הנפוץ ביותר בעולם וכי על פי מחקרים הוא מספק את התוצאות הקרובות ביותר למחירי השוק.

השימוש במספר מודלים בתהליך החישוב מאפשר לנו ניתוח השוואתי של התוצאות טרם הגשת חוות דעת ללקוח, וזאת על מנת להקטין את סיכון המודל. חוות הדעת שלנו כוללת, בין היתר:

- רקע תיאורטי
- תיאור המודלים להערכת שווי
- תיאור הפרמטרים שבהם נעשה שימוש
- ניתוחי רגישות לתוצאות בהתאם לרמות שונות של פרמטרים, אשר לגביהם לא קיימת וודאות מלאה (לדוגמה: מרווח האשראי, סטיית התקן של המניה ועוד).

תוצר העבודה הסופי שלנו הינו ברור, תמציתי ומציג את מסקנות העבודה בצורה הטובה ביותר, מה שמאיץ את תהליך הביקורת וממזער את הסחת דעתה של ההנהלה.

מעריך השווי מטעם קלמנוביץ עסקים ומשפט: יועץ ההשקעות אילן קלמנוביץ, QFV

מעריך השווי הראשי של **קלמנוביץ עסקים ומשפט**, יועץ ההשקעות אילן קלמנוביץ', בעל הסמכות מעריך שווי מימון תאגידי (**CFV**), מעריך שווי מימון כמותי (**QFV**) ומודליסט פיננסי וכלכלי (**FEM**) מטעם לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (**IAVFA**), בעל רישיון עורך דין בישראל מטעם **לשכת עורכי הדין בישראל**, בעל רישיון יועץ השקעות מטעם **הרשות לניירות ערך** ובעל רישיון מגשר מטעם **הנהלת בתי המשפט**.

Ilan Kalmanovich, Adv
Engineer, Economist & Lawyer

משרד **קלמנוביץ עסקים ומשפט** חבר בלשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (**IAVFA**) ומתמחה במתן שירותים **כלכליים** ו- **משפטיים**, לחברות, לעסקים ולפרטיים, בתחום האזרחי, המסחרי והכלכלי, למגוון רחב של צרכים הן בעסקים והן במשפט, כשהוא עושה שימוש בידע וניסיון רב תחומי שנצברו אצלו במהלך השנים (One Stop Shop). **בתחום העסקים** המשרד מציע שירותי הערכות שווי לחברות, לעסקים ולניירות ערך, חוות דעת כלכליות להליכים משפטיים, ליווי עסקי וכלכלי בעסקאות M&A, בוררויות וגישורים בסכסוכים עסקיים. **בתחום המשפט** המשרד מציע שירותי שירותי ייצוג בתחום האזרחי, המסחרי והכלכלי, תביעות ייצוגיות, נגזרות והגבלים עסקיים, יעוץ וליווי משפטי בעסקאות M&A, בוררויות וגישורים בסכסוכים עסקיים וסיוע בחקירות של מומחים כלכליים וחשבונאיים. שירותי הייעוץ הכלכליים ניתנים ללקוחות באמצעות חברת ייעוץ בבעלות מייסד המשרד - **לידרס ייעוץ וניהול בע"מ**, כפוף לכללי האתיקה של **לשכת עורכי הדין בישראל**.

מעריך השווי האחראי מטעם שווי פנימי: האקטואר רועי פולניצר, QFV

מנכ״ל לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (**IAVFA**) ובעליו של משרד הייעוץ הכלכלי **שווי פנימי – מעריכי שווי בלתי תלויים**, האקטואר רועי פולניצר, בעל הסמכות מעריך שווי מימון תאגידי (**CFV**), מעריך שווי מימון כמותי (**QFV**), מודליסט פיננסי וכלכלי (**FEM**), אקטואר סיכוני שוק (**MRA**), אקטואר סיכוני אשראי (**CRA**), אקטואר סיכונים תפעוליים (**ORA**), אקטואר סיכוני השקעות (**IRA**), אקטואר סיכוני חיים (**LRA**) ואקטואר סיכונים פנסיוניים (**PRA**) מטעם לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (**IAVFA**), בעל הסמכת מנהל סיכונים פיננסיים (**FRM**) מטעם האיגוד העולמי למומחי סיכונים (**GARP**) ובעל הסמכת מומחה לניהול סיכונים (**CRM**) מטעם האיגוד הישראלי למנהלי סיכונים (**IARM**).

Intrinsic Value
Independent Business Appraisers
Recognize. Measure. Present the Result.

שווי פנימי – מעריכי שווי בלתי תלויים

משרד הייעוץ הכלכלי **שווי פנימי – מעריכי שווי בלתי תלויים** חבר בלשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (**IAVFA**) ומתמחה הן בציטוט של מטריצות ריביות להיוון מכשירים (נכסים והתחייבויות) פיננסיים והתחייבויות פנסיוניות והן במתן ייעוץ כלכלי וניתוחים כמותיים במכשירים פיננסיים

ובמדידת סיכונים לצורכי יישום הוראות רגולטוריות, תקינה חשבונאית, פיתוח, יישום ותיקוף מודלים בתחומי האקטואריה, ניהול הסיכונים, והערכות שווי למטרות מס, עסקאות, דוחות כספיים ולצרכים משפטיים. בין לקוחות המשרד נמנים, בין היתר, משרדי רואי חשבון, משרדי ייעוץ כלכלי וחברות פרטיות וציבוריות בארץ.