



האם ניתן להעריך שווי אופציה באמצעות מודל DCF?

לא כל שאלה על אופציה היא שאלת תמחור אופציות.

האקטואר **רועי פולניצר** מציג מקרה אמיתי שבו עלתה דרישה לבניית מודל בינומי מורכב המשולב ב-Monte Carlo אשר התבררה כמיותרת.

277.396 מיליון ש"ח. זהו השווי הכלכלי של המניות שהחלטה היה מקבל אילו בחר לממש היום את אופציית ההמרה הגלומה בהלוואה ההמירה שהעמיד לטובת החברה.

שלב שני – אמידת תוספת המימוש

באופציית Call רגילה מחיר המימוש נקבע מראש ואינו משתנה לאורך חייה האופציה. בהלוואה ההמירה המצב שונה לחלוטין. מחיר המימוש אינו סכום קבוע אלא תוספת מימוש המשתנה לאורך חייה ההלוואה בהתאם לקרן ולריבית החזוית הנצברת בגינה. ביום 30 ביוני 2026 עמדה קרן ההלוואה על 47.387 מיליון דולר. בתקופה של 10 באפריל 2025 ועד למועד ההמרה נצברה ריבית חזוית של כ- 3.075 מיליון דולר. לפיכך יתרת ההלוואה במועד ההמרה הסתכמה ב- 50.462 מיליון דולר, שהם כ- 189.232 מיליון ש"ח בהתאם לשער החליפין שנקבע בהסכם. אולם גם סכום זה אינו מייצג את תוספת המימוש. אילו היה המלווה בוחר שלא להמיר את ההלוואה למניות, הוא היה ממשיך להחזיק בה עד למועד הפירעון, 10 באפריל 2035, ומקבל את מלוא הקרן בתוספת הריבית החזוית שהייתה ממשית להיעבר. לפיכך היה צורך לצבור את יתרת ההלוואה ממועד ההמרה ועד למועד הפירעון בהתאם למנגנון הריבית שנקבע בהסכם. החישוב הבא לכך שתוספת המימוש במועד ההמרה הסתכמה בכ- 299.554 מיליון ש"ח.

שלב שלישי – היוון תוספת המימוש

גם כאן קיים הבדל מהותי בין תמחור אופציות לבין הערכת שווי. הסכום של 299.554 מיליון ש"ח אינו מתקבל במועד הערכת השווי אלא רק בעוד 8.8 שנים ממועד ההמרה. לפיכך אין להשוות אותו ישירות לשווי הנוכחי של המניות. יש להוון אותו לערך הנוכחי. לצורך כך ביצעתי דירוג סינטיטי לחברה. ריבית השוק הנורמטיבית המייצגת לחברה אשר שימשה אותי בחישוב ערכה הנוכחי של תוספת המימוש (ערך היתרון) הדרושה להמרת ההלוואה ההמירה, נגזרה מתוך עקום קצוות דולרי בישראל נורמטיבי לדירוג סינטיטי החברה (iLa) למח"מ של 8.75 שנים. לשם כך השתמשתי בריבית שוק דולרית נורמטיבית של 8.60%. לשנה המשקפת את סיכון האשראי של החברה הלווה. לאחר היוון התקבל הערך הנוכחי של תוספת המימוש: 145.131 מיליון ש"ח. למעשה, זהו הערך הכלכלי של הוויתור שבמצע המלווה כדי לקבל את מניות החברה.

שלב רביעי – חישוב שווי אופציית ההמרה

כעת ניתן לחשב את שווייה של אופציית ההמרה. שווי המניות שהוקצו בעקבות ההמרה הסתכם ב- 277.396 מיליון ש"ח. הערך הנוכחי של תוספת המימוש הסתכם ב- 145.131 מיליון ש"ח. לפיכך, שווי אופציית ההמרה הסתכם ב- 132.265 מיליון ש"ח (277.396 פחות 145.131). לכאורה מדובר בחישוב של השווי הפנימי של החברה, שבו שווייה של החברה הלווה. תוספת המימוש אינה מחיר מימוש קבוע וידוע מראש, אלא סכום עתידי משתנה לאורך חייה ההלוואה בהתאם לקרן ולריבית החזוית. לפיכך, טרם חישוב השווי הפנימי, יש לאמוד את תוספת המימוש העתידית ולהוון אותה לערך הנוכחי. לאחר ביצוע ההיוון מתקבלת נוסחת השווי הפנימי בצורה:

$$V_{\text{Option}} = V_{\text{Underlying}} - PV(\text{Exercise Payment})$$

אין זו נוסחת תמחור אופציות, אלא נוסחת הערכת שווי. במילים אחרות, מאחר שתוספת המימוש הובאה לערכה הנוכחי, השווי הפנימי מקבל במקרה זה את אותה הצורה המתמטית של השווי הנאיבי. לפיכך, במועד ההמרה מתלכדים השווי הפנימי והשווי הנאיבי.

סיכום

המקרה שתואר במאמר אינו מלמד שמודל DCF מחליף את מודלית תמחור האופציות. כאשר נדרש להעריך את שווי ההחזקה של אופציה, כלומר את שווייה לפני קבלת החלטת המימוש, המודל הנכון הוא מודל סטוכסטי המביא בחשבון את התנודתיות, את ערך הזמן ואת אי-הוודאות באשר להתפתחות העתידית של נכס הבסיס. לעומת זאת, כאשר נדרש להעריך את שווי ההמרה, כלומר את השווי הכלכלי של מימוש האופציה במועד הערכת השווי, משתנה השאלה הכלכלית. במצב זה אין עוד צורך להעריך הסתברות או להריך סימולציות. במקום זאת, נדרשת הערכת שווי של שתי התמורות המוחלפות – שווי המניות המתקבלות והערך הנוכחי של תוספת המימוש. זהו הלך המרכזי של המקרה. הנכסה שתואר במאמר מיושם כי בחירת המטאדולוגיה חשובה לא פחות מהיכולת ליישם מודלים מתמטיים מורכבים. לעיתים נדרש מעריך השווי לבנות מודל בינומי, סימולציות Monte Carlo או מודל סטוכסטי אחר. אולם לעיתים, דווקא הניתוח הכלכלי של נסיבות העסקה מוביל למסקנה שהשאלה הנכונה היא: האם יש צורך לתמחור אופציה, אלא שאלת הערכת שווי. במקרים כאלה, הפתרון המקצועי הנכון אינו המודל המורכב ביותר, אלא המודל הנאמן ביותר.

הלקח של המקרה מרכזי: מעריך שווי טוב אינו נמדד במספר המודלים שהוא יודע לבנות, אלא ביכולתו לזהות מתי כלל אין צורך להשתמש בהם.

האופציה במועד הערכת השווי. כאשר מבקשים להעריך את שווי ההחזקה, אין ספק שיש להשתמש במודל לתמחור אופציות. מודלים כגון Black-Scholes-Merton, המודל הבינומי או סימולציות Monte Carlo מנחים כי שווי נכס הבסיס יתפתח בעתיד בהתאם לתהליך סטוכסטי. לכן הם דורשים לאמוד את תנודתיות נכס הבסיס, את ההסתברות למימוש, את ערך הזמן של האופציה ואת כלל ההתפתחויות האפשריות לאורך חייה. אולם במקרה שלפני כלל לא נשאלתי מהו שווי ההחזקה של האופציה, אלא נשאלתי שאלה אחרת לחלוטין: מהו שווי ההמרה של האופציה נכון למועד ההמרה ההלוואה למניות החברה? זו כבר אינה בעיית Option Pricing. זו בעיית Valuation. ברגע שהבנתי זאת, היה ברור לי שהשאלה כבר אינה שאלה של תמחור אופציות אלא של הערכת שווי, ולכן גם המתודולוגיה היחידה להשתנות. במקום לבנות מודל סטוכסטי (בעל אופי משתנה/לא וודאי), המבוסס על עשרות אלפי מסלולים אפשריים של שווי החברה בעתיד, נדרש לעבור למודל דטרמיניסטי (בעל אופי קבוע/ודאי) המבוסס על תזרימי מומנים, ריביות ובעל/ל. במילים אחרות, לא נדרש כאן עוד לתמחר את האופציה. נדרש להעריך את שווי שתי התמורות המוחלפות במועד ההמרה: מצד אחד – שווי המניות שמקבל המלווה. מצד השני – הערך הנוכחי של ההלוואה שעליה הוא מוותר (תוספת המימוש).

מעבר ממודל סטוכסטי למודל דטרמיניסטי

כל עוד איננו יודעים האם אופציית ההמרה תמומש, או חיים בעולם סטוכסטי של הסתברויות, תנודתיות ומסלולים אפשריים. ברגע שאנו יודעים כי אופציית ההמרה תמומש, אי-הוודאות לגבי עצם המימוש מתייתרת, והניתוח עובר מעולם סטוכסטי של הסתברויות ותנודתיות לעולם דטרמיניסטי של תזרימי מומנים, ריביות והיוון. מודלים לתמחור אופציות, כגון Monte Carlo, Black-Scholes-Merton, המודל הבינומי או סימולציות מונט קרלו, מבוססים כולם על הנחה אחת משותפת: שווי נכס הבסיס יתפתח בעתיד בהתאם לתהליך סטוכסטי, כלומר לתהליך אקראי שהתפתחותו אינה ידועה מראש אלא מתוארת באמצעות התפלגות הסתברותית. משום כך הם דורשים לאמוד בין היתר את סטיית התקן של נכס הבסיס, את ערך הזמן של האופציה ואת ההסתברות שהאופציה תהיה בתוך הספק במועד המימוש. במקרה שלפני לא היה עוד צורך לענות על שאלות אלה. לא נדרשתי להעריך כיצד עשוי שווי החברה להתפתח בעתיד, אלא מהו הערך הכלכלי של עסקת ההמרה במועד הערכת השווי. לפיכך, במקום מודל סטוכסטי עברתי למודל דטרמיניסטי, שבו השווי נגזר מתזרימי המומנים הידועים או הניתנים לאמידה, מהריבית החזוית ומהיוון לערך נוכחי. הניתנים ריבית שוק נורמטיבית לחברה. במילים אחרות, במקום להעריך התפלגות של מצבים עתידיים, נדרשתי להעריך שתי תמורות כלכליות ולהשוות ביניהן.

נתוני ההלוואה ההמירה

ביום 10 באפריל 2025 הועמד מלווה מסוים לחברה פרטית, שמינויה אינן נסחרות. הלוואה המירה בסך 47.387 מיליון דולר. בהתאם להסכם ההלוואה, ניתנה המלווה הזכות, בכל עת שבה מתקיימים תנאי ההמרה, להמיר את יתרת ההלוואה למניות החברה, במקום להמשיך ולהחזיק בה עד למועד פירעונה. תקופת ההלוואה נקבעה לעשר שנים, כך שמועד הפירעון הסופי חל ביום 10 באפריל 2035. ההלוואה נשאת ריבית דולרית משתנה, המבוססת על 12-Month CME Term SOFR (שיעור היחס שהחליף את LIBOR), בתוספת מרווח של 1.0% בשלוש השנים הראשונות ומרווח של 1.5% במהלך שבע השנים שלאחר מכן. עוד נקבע בהסכם כי לצורך חישוב סכום ההמרה יחול שער חליפין מינימלי של 3.75 ש"ח לדולר.

הרקע למימוש אופציית ההמרה

ביום 5 ביוני 2026 הודיעה החברה המלווה על בקשתה להמיר את מלוא יתרת ההלוואה ההמירה, לרבות הריבית החזוית שנצברה בגינה עד למועד ההמרה, למניות החברה בהתאם לתנאי הסכם ההלוואה. ביום 12 ביוני 2026 הודיע המלווה כי הוא נותן את הסכמתו לביצוע ההמרה. בהתאם לכך, ביום 30 ביוני 2026 מומשה אופציית ההמרה הגלומה בהלוואה. במסגרת ההמרה ויתר המלווה על זכותו לקבל את מלוא סכום ההלוואה, אשר כלל קרן בסך 47.387 מיליון דולר וריבית חזוית שנצברה עד למועד ההמרה בסך של 3.075 מיליון דולר, כך שסך תוספת המימוש הסתכמה בכ- 50.462 מיליון דולר, שהם כ- 189.232 מיליון ש"ח בהתאם לשער החליפין שנקבע בהסכם. תמורת קיבל המלווה את המניות המוחלפות.

שלב ראשון – אמידת שווי נכס הבסיס

מאחר שמדובר בחברה פרטית, הרי שאין למניית החברה מחיר מצוטט בשוק פעיל, אשר שניתן להסתמך עליו. לשם כך השתמשתי בהערכת השווי שבוצעה קודם לכן על-ידי מעריך השווי האחר. שווי הונה העצמי של החברה נאמד ב- 554.791 מיליון ש"ח. בהתאם להסכם ההלוואה היה זכאי המלווה לקבל 50% מן המניות המונפק והופע של החברה. לפיכך שווי נכס הבסיס של אופציית ההמרה הסתכם ב- 554.791 × 50% =

ל פני מספר ימים פנתה אליי חברה פרטית בעקבות אירוע של המרת הלוואה המירה למניותיה. תחילתו של הסיפור דווקא לא הייתה באופציה, כי אם בהערכת שווי החברה. רואה החשבון המבקש של החברה הסביר לי כי לצורך רישום עסקת המרת ההלוואה למניות בספרי החברה, בהתאם לכללי החשבונאות, נדרשת הערכת שווי של המניות שהוקצו למלווה בעקבות ההמרה. החברה פנתה למעריך שווי תאגידים (להלן: "מעריך השווי האחר"), אשר ביצע עבורה הערכת שווי כלכלית לשווייה. נדמה היה לחברה שבכך הסתיימה העבודה. אלא שלאחר שהערכת שווי החברה הוגשה לרואה החשבון המבקש, הודיע האחרון לחברה כי עדיין חסרה לו הערכת שווי. לדבריו, מלבד הערכת שווי לחברה, יש להעריך גם את אופציית ההמרה הגלומה בהלוואה ההמירה. החברה, שלא הבינה מדוע נדרשת שתי הערכות שווי שונות לאותה עסקה, חזרה למעריך השווי האחר וביקשה ממנו לבצע גם את העבודה הנוספת: הערכת שווי אופציית ההמרה המשויכנת בהלוואה ההמירה. כאן התברר שקיים הבדל משמעותי בין שני תחומי התמחות: הערכות שווי תאגידים ו- הערכות שווי מכשירים פיננסיים מורכבים. מעריך השווי האחר הוא מומחה רק למימון תאגידים ("מימון הפירמה") והערכת שווי חברות, אולם הוא לא עסק מעולם במימון כמותי והערכת שווי נגזרים. במסגרת שיתח Pre-Ruling שקיים מעריך השווי האחר עם רואה החשבון המבקש, הובהר לו כי לשם הערכת שווי אופציית ההמרה יהיה עליו למדוד את זכויות ההמרה הגלומות בהלוואה ההמירה של החברה באמצעות מודלים בינומיים מורכבים המשולבים במודל Monte Carlo, הכוללים רכיבי גבול (Barriers) מסוג Knock-Out (Up-and-Down). מעריך השווי קבע תהליך במקום. הוא הבין שבמקרים מסוימים לבנות מודל שמעולם לא נבנה, בשפה מקצועית שאינה תחום התמחותו. לזכותו של מעריך השווי האחר ייאמר שהוא נהג ביושר מקצועי. במקום לנסות לבצע עבודה שאינה בתחום מומחיותו, הוא הסביר לר"ח המבקש להחברה כי מדובר בתחום התמחות שונה לחלוטין והמליץ לה לפנות אליו. "זו כבר הערכת שווי של מכשיר פיננסי מורכב", הוא אמר לחברה, "תפנו לרועי פולניצר". כאשר החברה פנתה אליו, ביקשתי לדבר עם רואה החשבון המבקש. לאור המקרה הקודם, רואה החשבון המבקש ביקש לרואה שאני מכיר את המתודולוגיות שנדרשו לו ידו. השבתי לו שאני מיישן חברות ולשמרתי רואי חשבון בניתוחים כמותיים מתקדמים בתחומים של הדסה פיננסית, יישום מודל מונטה-קרלו, תהליכים סטוכסטיים ופתרון בעיות כמותיות באמצעות שיטות נומריות מתקדמות, שאני בעל תואר מתקדם במימון (MBA), עם ניסיון רב בפיתוח, יישום ותיקוף מודלים כמותיים מתקדמים הדרושים ושלטה חבנה בתהליכים סטוכסטיים, ידע בשיטות נומריות ושלטה ברמה גבוהה בכלים כגון: Python ו-R. בהתאם לכך סיכמתי עם החברה על שך טרחה לביצוע הערכת שווי המבוססת על השיטות הנומריים המתקדמות שר"ח ביקש ממני ליישם. אלא שלפני שהתחלתי לבנות מודל כלשהו, להמיר לקרוא את הסכם ההלוואה ואת פרטי אירוע ההמרה. כעבור זמן קצר הבנתי שהבעיה אינה בבניית מודל Monte Carlo. הבעיה הייתה בכלל השאלה שנשאלה. באותו רגע הבנתי שלא צריך לפתור בעיה מורכבת, אלא רק להגדיר אותה מחדש.

לא כל שאלה על אופציה היא שאלת תמחור אופציות

עמדתי על רואה החשבון המבקש הייתה מקצועית והגיונית. לטענתו, מאחר שמדובר באופציית המרה, יש להעריך את שווייה ההוון למועד ההערכה באמצעות מודל מקובל לתמחור אופציות. מעבר לכך, מאחר שהסכם ההלוואה כלל מנגנוני המרה מורכבים, תנאים מתלים ורכיבי גבול, לא ניתן להסתפק במודל סטוכסטי כמו Black-Scholes ואף לא מודל בינומי רגיל. לשיטתי, דרך הנכונה הייתה לבנות מודל בינומי המשולב בסימולציות Monte Carlo, אשר תדמה את כלל מסלולי ההתפתחות האפשריים של שווי נכס הבסיס לאורך חייה ההלוואה. זו הייתה דרישה מקצועית לחלוטין. אלא שלאחר שקראתי את הסכם ההלוואה הגעתי למסקנה אחרת. במועד הערכת השווי כבר היה ידוע כי החברה ביקשה להמיר את ההלוואה למניות, כי המלווה נתן את הסכמתו לכך וכי ההמרה תבוצע בפועל בתוך ימים ספורים. במקרה זה שאלתי את עצמי שאלה פשוטה: מה בעצם אנו מחפשים להעריך? האם אנו מחפשים להעריך את שווייה של אופציה שעשויה להיות ממומשת בעתיד? או שאנו מחפשים להעריך את שווייה של זכות שימוש כבר ידוע וצפוי להתבצע באופן מיידי? זו אינה אותה שאלה. השאלה הכלכלית היא שקבוצה של המתודולוגיה הראויה להערכת השווי, ולא להפך. למעשה קיימים שני מושגים כלכליים שונים. הראשון הוא שווי החזקה (Holding Value) – כלומר השווי הכלכלי של המשך ההחזקה באופציה. השני הוא שווי ההמרה (Conversion Value) – כלומר השווי הכלכלי של מימוש