

שווי הוגן אופציות ריאליות: סיכום ודוגמא מספרית / מאמר מס' 5 בסדרה

מאת: יעקב אשד ורועי פולניצר

א. גישת האופציות הריאליות (ROV)

גישת ה-ROV מבוססת על יכולת הנהלת החברה לשנות את החלטותיה בעתיד, ועל סמך מידע נצבר והפחתת רמת אי הודאות, לקבל החלטות המוסיפות ערך לחברה כגון השקעה נוספת בפרויקט, ייזום פרויקט נוסף, נטישת פרויקט, דחיית ההחלטה לצורך העלאת רמת הודאות.

על פי גישה זאת, בכל שלב עומדת בפני החברה "אופציה" המאפשרת אך לא מחייבת אותה להשקיע בהחלטה כלשהי (לדוגמא: להמשיך לבצע שלב III של ניסוי קליני, או לא לממש את האופציה ולהמשיך להשקיע בתהליך רישום התרופה לשיווק) בדומה לאופציה פיננסית. בדרך כלל השאלה הרלוונטית ביותר תהייה באיזה שלב לבצע גיוס הון ואיך לתמחר את גיוסי ההון המתבצעים בשלבים שונים.

אופציות ריאליות מוערכות באמצעות שני סוגי מודלים כלכליים:

- מודל מתמטי סגור – בעיקר מודל Black & Scholes (להלן "מודל בלק אנד שולס").
- מודל רשתי – כדוגמת עץ החלטה מותאם הסתברויות וסימולציית Monte Carlo (להלן "מונטה קרלו"). מודלים רשתיים מאפשרים ניתוח והצגה של החלטות הניהוליות העיקריות בחיי החברה וניתוחם מבחינת הוספת הערך לחברה מקבלת ההחלטה בכל מצב טבע וכן ניתוח של הסתברויות.

ב. מודלים להערכת שווי אופציות

קיימים מספר שיטות להערכת שווי אופציות, אשר כולן מתבססות על המתודולוגיה של Merton (1973) (רציפות או קירוב לרציפות) וניתן לחלקן לשלוש קבוצות: (i) מודלים סגורים אשר הידוע בהם הינו מודל בלק אנד שולס; (ii) מודלי רשת כגון: המודל הבינומי שפותח למודל ה-Lattice המקובל בקרב אנשי החשבונאות בארה"ב, מודל מונטה קרלו וכדומה; ו- (iii) השיטה הנומרית הכוללת שיטות נומריות מהסוג המכונה Finite Difference Method.

כאמור, הדרך המקובלת להערכת אופציות מבוססת על המתודולוגיה של Merton (1973) (להלן "מרטון"). מקרה פרטי של עולמו של מרטון בא לידי ביטוי בנוסחת בלק אנד שולס או בנוסחת המודל הבינומי המבוססת על תהליך בינומי המתכנס לתהליך רציף כמו בנוסחת בלק אנד שולס. לפיכך שתי נוסחאות אלו, המהוות מקרה פרטי בעולמו של מרטון, זהות לחלוטין.

1. מודלים סגורים

מודל בלק אנד שולס אשר פותח ע"י פישר בלק ומריון שולס ופורסם לראשונה בשנת 1973, הינו המודל הנפוץ והמקובל ביותר להערכת שווי אופציות. יתרונו הגדול של המודל הינו בעובדה שהינו פשוט ונוח לשימוש. מאידך, הנוסחא קשיחה ולכן אינה מאפשרת שילוב של פרמטרים שאינם כלולים מלכתחילה בבסיס הנוסחה ושינוי הפרמטרים לאורך התקופה.

2. מודלי רשת

מודלי רשת כגון המודל הבינומי ואו מודל מונטה קרלו הינם גמישים יותר בהשוואה לנוסחת בלק אנד שולס. מודלים אלה בנויים בשיטה של "עץ החלטות", לכן מביאים בחשבון מצבי טבע שונים ומאפשרים שינוי פרמטרים לאורך התקופה כגון: שיעור הריבית חסרת הסיכון, שיעור הדיבידנד הצפוי, תנודתיות (Volatility), סטיית התקן של תשואת נכס הבסיס ואו מחיר המימוש של האופציה, מימוש מוקדם של האופציות ועוד. מאידך, מודלי הרשת הינם מסובכים יותר וקשים יותר ליישום אך אין מנוס מלהשתמש בהם כאשר תנאי האופציה "מיוחדים" וכללים בתוכם פרמטרים משתנים שאינם חלק מאותם חמש פרמטרים עליהם בנויה נוסחת בלק אנד שולס.

3. השיטה הנומרית

השיטה הנומרית מתבססת על המתודולוגיה של מרטון, דהיינו, התהליך הסטוכאסטי העומד מאחורי התנהגות המחיר (תנועה בראונית גיאומטרית). השיטה מסוגלת להעריך אופציות מכל סוג שהוא כולל אופציות עם מחיר מימוש משתנה והתניות נוספות (בניגוד לאופציות הפשוטות Plain Vanilla, אותן פותרות הנוסחאות של בלק אנד שולס ושל המודל הבינומי), התניות אלו מכונות "תנאי קצה". בספרות מוזכרת השיטה הנומרית כמסוגלת להעריך אופציה אמריקאית (עם מחיר מימוש משתנה).

יש לציין כי כאשר מחשבים את ערך אופציית Plain Vanilla (המקרה של בלק אנד שולס) דרך השיטה הנומרית מקבלים תוצאה זהה לזו שמתקבלת במודל בלק אנד שולס.

השיטה הנומרית מבוססת על מספר עקרונות: (i) בניית משוואת הערכה (שלה אין פתרון מפורש כמו במקרה של מודל בלק אנד שולס) המומרת למשוואת הפרשים; (ii) בניית מטריצה המשקפת שני ממדים: זמן ומחיר; (iii) בניית "תנאי הקצה" (הסעיפים המייחדים את חוזה האופציה נשוא הערכת השווי); ו- (iv) חישוב לאחור של ערכה של אופציה להיום.

ג. שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות

שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות (המכונות גם שיטות להערכת שווי אופציות אסטרטגיות) נשענות על שימוש במודלים להערכת שווי אופציות (OPMs), כגון מודל בלק אנד שולס, להערכת שווי חלופות אסטרטגיות הזמינות בפני חברה/פעילות כלשהי או לחילופין לצורך הערכת שווי נכסים הנתונים לחלופות אסטרטגיות. היישום של מודלים להערכת שווי אופציות על חברות/פעילויות נקרא שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות על מנת לציין את יישומם של המודלים הללו להערכת שווי תאגידים או נכסים א-פיננסיים (קרי, ריאליים) בניגוד ליישומם הטיפוסי יותר, הלא הוא להערכת שווי של נכסים פיננסיים.

הנחת הבסיס של שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות היא כי שווייה של חברה/פעילות מוערך על בסיס שילוב של פעילותה העסקית הידועה בתוספת שווי המייצג הזדמנויות להצפת ערך עתידי. כמובן שניתן לראות בשיטות להערכת שווי אופציות ריאליות כנגזרת של גישת ההכנסות, היות והן צופות פני עתיד. שיטות אלו מביאות בחשבון את האופציונאליות הגלומה באבני דרך עתידיים שונים, בהתחשב בהצלחות האפשריות שאותן יש להשיג במסגרת אבני דרך אלו וכמובן את התוצאות רבות-ההסתברות שלהן.

קיימת הסכמה רחבה כי שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות הן המתודולוגיה המועדפת להערכת שווי זרמי הכנסות הכפופים הן לאי ודאות והן לבחירה. לדוגמה, כאשר אנו מעריכים את שווייה של חברה הזנק (stat-up) בשיטת היוון תזרימי המזומנים (DCF), אנו למעשה כופלים את ההכנסות הצפויות מכל מוצר שהחברה מפתחת בגורם היוון להיום. אותו גורם היוון מביא בחשבון הן את הדיסקאונט בגין העובדה שההכנסה אמורה להגיע אי שם בעתיד, והן את הדיסקאונט בגין הסיכון שאותה הכנסה לא תגיע בכלל. לאמור- על המספר הקטן הזה מועמס כל הסיכון של חברת ההזנק. כאשר אנו משתמשים בשיעורי היוון גבוהים מאוד (כמו למשל עבור תזרימי מזומנים של חברת ביומד המצויה בשלבים מוקדמים), הרי שעל פי רוב תזרימי מזומנים שליליים יתקבלו בתחילת תקופת האמידה (שבה גורם ההיוון הינו יחסית די גבוה ומשמעותי) ואילו תזרימי מזומנים חיוביים יתקבלו בסוף תקופת האמידה (שבה גורם ההיוון הינו יחסית די נמוך אקספוננציאלית), וכתוצאה מכך הערך הנוכחי הנקי (NPV) המתקבל הינו שלילי. לעיתים קרובות ההנהלה עדיין תשקיע בפרויקטים כאלה, מאחר ויש לה את הברירה להפסיק להשקיע (או לחילופין להמשיך ולהשקיע) בהתבסס על אי הצלחה להגיע (או לחילופין על הגעה) ליעדים מסוימים הקשורים לאבני דרך מבוססי זמן.

ההנהלה עשויה להסכים להשקיע סכומים קטנים בתיק של פרויקטים שכאלה (אשר עלולים להפסיק לייצר זרם מזומנים ברמת הפרויקט הבודד) מתוך ציפייה לקבל מעת לעת תזרים גדול. מנקודת ראות מימונית מסורתית, ניתן להסיק כי ההנהלה פועלת באופן לא רציונאלי, היות והיא משקיעה בכמה פרויקטים שלאחד או יותר מהם ישנו ערך נוכחי נקי שלילי. מאידך, מנקודת מבט מימונית מודרנית, שיטת ה- DCF איננה מדויקת או שלמה כאשר משתמשים בה בנסיבות של סיכון גבוה (קרי, אי ודאות) ונקודות רבות-ברירה (קרי, צמתי החלטה) בעתיד.

ניתן לחשוב על שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות כעל הרחבה של ה- OPM. היישום השכיח ביותר של ה- OPM הוא בתפקידו כשיטה לקצאת שווי, כלומר, במצבים שבהם השווי המצרפי של האקוויטי נקבע על ידי שיטה אחרת, כגון שיטת היוון תזרימי המזומנים, ואז שווי זה הופך למעשה לשווי נכס הבסיס ב- OPM על מנת לסייע בהקצאת השווי בין מניות מועדפות (Preferred Stocks, מניות בכורה) ומניות רגילות.

במצבים אלה, משעה שנקבע שווי המניה הרגילה, הוא הופך לתשומה במודל הערכת השווי השלישי, כגון מודל בלק אנד שולס, על מנת להגיע לשווי של אופציות לעובדים (ESOs). עם זאת, ה- OPM בצורתו הגמישות יותר, לרבות המודל הבינומי אשר אותו נציג בהמשך, יכול לשמש בו-זמנית הן להערכת שווי נכס הבסיס, הן להקצאת השווי בין סוגים השונים של ההון העצמי והן להערכת שוויין הכלכלי של אופציות חדשות שהוענקו לעובדים. לאמור- שלושה שלבים של הערכת שווי הופכים למעשה לשלב מידול אחד.

השימוש באופציות ריאליות כטכניקה להערכת שווי מאפשר טיפול במצבים שבהם החברה המוערכת ניצבת בפני סיכונים עתידיים מרובים, כאשר ניתן לצלוח את הסיכונים הללו בדרכים שונות, במסגרות זמן שונות, או בשניהם. לעתים קרובות, גיוסי הון עתידיים מותנים בצליחת הסיכונים הללו. היתרון של שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות בנסיבות אלו הוא ביכולתן לתפוס את כלל המשתנים העיקריים כמו גם את האינטראקציות שביניהם במסגרת עבודה אחידה ולמדל את המורכבות של המצב העסקי בפועל.

לדוגמא, חברת הזנק ביומד בשלבים המוקדמים של חייה אשר עומדת לפנייה סדרה של "גורמי סיכון" המסודרים כסדרה עתית, דהיינו, התגברות על גורם סיכון אחד מובילה את החברה להתמודדות על גורם הסיכון הבא בתור. בין גורמי הסיכון העיקריים לפי הסדר ניתן למדוד: היתכנות טכנולוגית של המוצר, רישום פטנט, ניסויים בחיות, ניסויים בבני אדם, Phase 1, Phase 2, Phase 3, אישור FDA, אישורים באירופה ומקומות נוספים, שיווק. לכל שלב יש משך זמן, והסתברות להצלחה. כיצד בפרקטיקה מאמצים מעריכי שווי את הלוי"ז ואת ההסתברות, מקבלים מידע מהשוק האמריקאי בו יש גורמים מקצועיים המתמחים באיסוף מידע על עסקות על בסיס הון, שנעשו בחברות דומות בשלבים שונים של חייהם וקובעים, למשל, שבשלב של סיום מוצלח של Phase 2 קיבלו חברות דומות בעסקות גיוס הון שווי המשקף הסתברות להצלחה של 62%, הווה אומר, שבהשוואה לשווי החברה לאחר הצלחה מלאה (מחושב לפי DCF) ערך החברה לצורך גיוס הון בשלב זה היה לפי תוחלת של 62% מהשווי של החברה לאחר סיום כל השלבים בהצלחה. מאחר, שבשוק גדול כמו השוק האמריקאי מתקיימות ללא הרף עסקות של גיוסי הון בשלבים שונים, ובדרך כלל ניתן לקבל נתונים כאלה ברמת דיוק סבירה היינו על חברות דומות ועל עסקות שנעשו בתקופת הזמן האחרונה וכד', גישה זו נותנת פתרון די קל למעריכי שווי כאשר הם נדרשים להעריך את שווי הפעילות העסקית של חברת הזנק למועד מסויים. שתי בעיות קיימות בשיטה זו: הראשונה, שיעורי ההסתברות להצלחה מבוססים ניתן לקבל רק לשלבים מתקדמים של החברה, בה מתקיימים עסקות רבות יותר ודומות יותר, בשלב המוקדם קשה מאד לאפיין רמת הסתברות מובהקת. השנייה, מעריכי שווי בישראל הנוקטים בגישה זו, מגיעים לשווי של חברת הזנק שתואם את השוק האמריקאי שמוכן לשלם מחיר גבוה יותר עבור "חברת הזנק". מאשר משקיעים בישראל, כך שבמבחן השוק כאשר חברה כזו נרשמת למסחר בבורסה, היא מקבלת בדרך כלל שווי נמוך יחסית להערכת השווי שנעשתה לה בסמוך לפני הרישום.

שיטה זו, נותנת פתרון לשאלה מהו שווי הפעילות העסקית של חברת ההזנק בשלב מוגדר, אך אינה נותנת פתרון נאות לשאלה אחרת, מה השווי של מניות החברה, בהתחשב בעובדה, שקיים נוהג בחברות הזנק לגייס הון ולהעניק זכויות עדיפות למניות חדשות. תמחור סוגי המניות הוא שלב נוסף איתו מעריך השווי צריך להתמודד, כמו כן, לאחריו גם לבצע את השלב של הערכת האופציות השונות שהחברה הנפיקה לסוגי המניות השונים.

רמות הסיכון בהשקעות מסוג זה הופכות אותן לסוג של "אופציות להצלחה" ואמדן השווי של השקעות אלה, דומה באופן מפתיע לתמחור של חיפושי נפט, חיפושי זהב ואורניום וגם כרטיסי הגרלה, תמחור הבנוי על תוחלת והסתברות. ברור אפוא, שהשקעות אלה מסווגות כהשקעות מסוכנות מאד ושילובם בתיקי השקעות (לאחר שתומחרו נכון) הינו חלק בלתי נפרד מתורת ניהול תיקי השקעות, ויש להם מקום, בפרופורציה הנכונה, בכל תיק השקעות.

ד. דוגמא מספרית

- ◀ חברת הזנק כלשהי מצויה בפיתוח מוצר כלשהו, אולם בשל הסיכון לכשל טכנולוגי, שווייה מוערך כיום בכ- 1.0 מיליון דולר.
- ◀ טבלת ה-Cap Table של החברה כוללת מניות בכורה מסוג A ומניות רגילות.
- ◀ אומדן סביר לסטיית התקן של מניית החברה הינו 60%, בהנחה כי סטיית התקן של מניית החברה תתפלג בקירוב בדומה למניות חברות ציבוריות הדומות במאפייניהן לפעילות החברה לאחר הנפקתן. סטיית תקן זו נבחרה לשקף את התנודתיות הנורמטיבית הצפויה של החברה.
- ◀ לחברה ידרש גיוס הון של 0.5 מיליון דולר בסוף שנה 1 (באמצעות הנפקת מניות בכורה מסוג B) וגיוס הון של 1.0 מיליון דולר במקרה של EXIT בסוף שנה 3 (באמצעות הנפקת מניות בכורה מסוג C).
- ◀ גיוס ההון בסוף שנה 1 מותנה ב-: (i) הגעה בהצלחה לאבן דרך טכנולוגית; (ii) ששווי החברה 'אחרי הכסף' (Post Money) בסוף שנה 1 יעלה על 0.5 מיליון דולר.
- ◀ ההסתברות להצלחה טכנולוגית מוערכת בכ- 75%.
- ◀ גיוס ההון במקרה של EXIT מותנה בשווי 'אחרי הכסף' של החברה בסוף שנה 3.
- ◀ שיעור הריבית השנתית חסרת הסיכון הינה 4%.

הערכת שווי אופציה ריאלית			
	1,000	שווי נכס הבסיס (באלפי דולר)	
	4%	שיעור הריבית השנתית חסרת הסיכון (%)	
	0%	שיעור הדיבידנד הצפוי (%)	
	60%	סטיית התקן השנתית (%)	
	500	תוספת המימוש של אופציה 1 (באלפי דולר)	
	1,000	תוספת המימוש של אופציה 2 (באלפי דולר)	
	1.00	הטווח למימוש של אופציה 1 (בשנים)	
	3.00	הטווח למימוש של אופציה 2 (בשנים)	
	75%	ההסתברות להצלחה טכנולוגית	
	12	מספר תקופות זמן	
	חישובי ביניים		
	0.25	גודל כל תקופת זמן בדידה (בשנים)	
1.350	העלייה היחסית של מחיר המניה בעת תנועה כלפי מעלה		
0.741	הירידה היחסית של מחיר המניה בעת תנועה כלפי מטה		
1.010	ערכו של נכס בעל תשואה חסרת סיכון בתקופה הבאה		
44.2%	ההסתברות הניטרלית לסיכון שמחיר המניה יעלה בכל תקופה		
55.8%	ההסתברות הניטרלית לסיכון שמחיר המניה ירד בכל תקופה		

נסביר כי בתחום ההון סיכון מקובל כי למשקיעים המשתתפים בגיוס הון מאוחר, מוקנות זכויות עדיפות על פני המניות שהוקצו בגיוסים מוקדמים. כלומר, המשקיעים מנסים להקטין את הסיכון הגלום בהשקעות בחברות הזנק באמצעות שורה של הגנות. כך, המשקיעים מקבלים זכות קדימה בקבלת תקבולים בעת פירוק חברת ההזנק (במקרה של כישלון) או לחילופיו במקרה שבו חברה ההזנק נמכרת לחברה אחרת. במקרים אלה, בעלי מניות הבכורה מקבלים לכל הפחות את סכום השקעתם בתוספת ריבית מסוימת (המבטיחה למשקיעים אלו תשואה

מינימלית עבור השקעתם בחברה). לאחר תשלום זכויות היתר למשקיעים, במידה ונותרים תקבולים נוספים לחלוקה, מתחלקים כל בעלי המניות ביתרה באופן יחסי. דהיינו, הזכויות העודפות המוקנות למניות הבכורה, באות על חשבון בעלי המניות המחזיקים במניות נחותות. בדרך כלל, מייסדי החברה מחזיקים במניות רגילות (Ordinary), בעוד שחברת החממה (במידה ופעילות חברת ההזנק החלה במסגרת זו) וקרנות ההון סיכון שהשקיעו ראשונות בחברה מונפקות מניות בכורה מסוג A, ובמקרים בהם החברה ביצעה גיוסים נוספים, הרי שבכל גיוס מונפקות סוג אחר של מניות בכורה עדיפות. כך שבמרבית המקרים, התנאים העודפים המוקנים למניות בכורה מסוג B, לדוגמא (שהונפקו בגיוס מאוחר יותר), עולים על אלו שהוקנו למניות בכורה מסוג A.

לפיכך, מנגנוני ההגנה הננקטים ע"י המשקיעים, יוצרים פערים גדולים בין סוגי המניות השונות בחברות הזנק, דבר הפוגע בשוויין של המניות הרגילות בהשוואה לשווי מניות הבכורה.

ה- OPM מבוסס על מודל מרטון (1974). מודל מרטון הינו מודל מימוני מקובל, כאשר הלוגיקה העומדת בבסיסו הינה DCF בתנאי רציפות המאפשר להשתמש בטיעון של בלק אנד שולס. כלומר, ניתן לראות במניית הבכורה אופציה אירופאית הנכתבת ע"י בעלי החוב. ערך ההמרה של האופציה הינו ערך הפדיון של החוב. ביום הפדיון, בידי בעלי המניות אופציה להמיר את החברה בתמורה לתשלום החוב. במידה וערך הנכסים נמוך מערכו הנקוב של החוב, יעדיפו בעלי המניות להשאיר את החברה בידי בעלי החוב ללא כל חבות אישית מצידם. במידה וערך החברה גבוה מערכו הנקוב של החוב יעדיפו בעלי המניות לפרוע את החוב.

על מנת לתפוס את הסיכונים שזוהו קודם לכן, נמדל ההזדמנות האמורה כאופציה מורכבת (Compounded Option) שלה שתי תוספות מימוש ושני מועדי מימוש שונים. בדוגמא זו, ערכו הנוכחי של נכס הבסיס הוא 1.0 מיליון דולר; תוספת המימוש הראשונה הינה 0.5 מיליון דולר בסוף שנה 1 (להלן "אופציה 1") ותוספת המימוש השניה הינה 1.0 מיליון דולר בסוף שנה 3 (להלן "אופציה 2"). כדי לחשב את השווי המצרפי של האקוויטי, השלב הראשון הוא לבנות מודל להתפתחות שווי האקוויטי המוערך.

להלן עץ ההזדמנות המציג את ההתפתחות האפשרית של שווי האקוויטי המוערך על פני תקופה של שלוש שנים¹:

¹ העץ הבינומי המוצג כאן הוא העץ הבינומי הסטנדרטי של קוקס, רוס ורובינשטיין (1979) בערכים של אלפי דולרים. לשם הפשטות, כל הדוגמאות המוצגות במאמר זה מציגות עץ של 3 שנים עם 12 תקופות זמן. בפרקטיקה, מקובל להשתמש בעץ בינומי עם לכל הפחות 100 תקופות זמן.

המודל להתפתחות מחירי ההזדמנות														
תקופות זמן	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
משך הזמן	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
 <p>שווי ההזדמנות</p>													36,598	
													27,113	20,086
											14,880	14,880	11,023	11,023
									8,166	8,166	8,166	8,166	6,050	6,050
								6,050	6,050	6,050	6,050	6,050	6,050	6,050
							4,482	4,482	4,482	4,482	4,482	4,482	4,482	4,482
						3,320	3,320	3,320	3,320	3,320	3,320	3,320	3,320	3,320
					2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460	2,460
			1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822	1,822
		1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
	1,000	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741
			549	549	549	549	549	549	549	549	549	549	549	549
				407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
				301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	
					223	223	223	223	223	223	223	223	223	
						165	165	165	165	165	165	165	165	
							122	122	122	122	122	122	122	
								91	91	91	91	91	91	
									67	67	67	67	67	
										50	50	50	50	
											37	37	37	
													27	

העץ הבינומי לתיאור תנועת מחירי ההזדמנות שלעיל מציג את השפעת התנודתיות הצפויה של 60% על שווי האקוויטי המוערך. בסוף התקופה הראשונה (קרי, לאחר 3 החודשים הראשונים), שווי האקוויטי יעלה מ- 1.0 מיליון דולר ל- 1.350 מיליון דולר או ירד ל- 0.741 מיליון דולר.

תהליך זה חוזר על עצמו עד שבמועד ה- EXIT הצפוי, בעוד 3 שנים, שווי האקוויטי המוערך צפוי לנוע בטווח רחב של תרחישים החל מהתרחיש האופטימי ביותר של הצלחה בסיום הפיתוח של המוצר ומכירות בעשרות מיליוני דולר שבו שווי ההזדמנות נאמד בכ- 36.598 מיליון דולר (קרי, 12 תנועות רצופות כלפי מעלה, בהסתברות קטנה מאוד), לעומת התרחיש הפסימי ביותר של כישלון במכירות המוצר שבו שווי ההזדמנות נאמד בכ- 0.027 מיליון דולר (קרי, 12 תנועות רצופות כלפי מטה, בהסתברות קטנה מאוד), וכן כל טווח האפשרויות שבניהם.

השלב הבא הוא לחשב את שווי האופציה האמורה. במידה ולא היה כל סיכון טכנולוגי, השווי המצרפי של ההון העצמי היה נאמד בקירוב ב- 0.166 מיליון דולר, כמוצג בעץ הפתרון כדלקמן:

המודל להערכת שווי האקוויטי													
תקופות זמן	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
משך הזמן	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
													35,598
												26,123	19,086
										13,909	19,105	13,890	10,023
									10,062	7,196	10,043	7,176	5,050
							5,108		5,089		5,069		3,492
						3,566		3,530		3,511		3,492	2,320
					1,928		2,391		2,359		2,340		1,470
				1,127	513	1,577		1,532		1,489		1,470	822
			618	225	585	981		903		842		360	0
שווי האקוויטי הנוכחי	165.83	325	98	0	0	163	297	526	237	455	157	0	0
		43	0	0	0	60	121	69	30	0	0	0	0
			0	0	0	29	6	13	0	0	0	0	0
				0	0	6	3	0	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0
								0	0	0	0	0	0
									0	0	0	0	0
										0	0	0	0
											0	0	0
												0	0
													0

התוצאה הגבוהה ביותר בשנה 3 (תקופה 12) הינה 35.598 מיליון דולר והיא מחושבת כשווי הפנימי (Intrinsic Value) של האופציה באותו צומת, הווה אומר, כהפרש שבין שווי הנכס האפשרי הגבוה ביותר של 36.598 מיליון דולר ו תוספת מימוש של 1.0 מיליון דולר (קרי, 1.0 מיליון דולר כתוצאה מהשפעת דילול המשקיעים הקיימים המיוחסת להשקעה במניות בכורה מסוג C). באופן כללי יותר, גיוס ההון שבו אמורות להיות מונפקות מניות הבכורה מסוג C יוכתר כמוצלח אם ורק אם שווי האקוויטי יעלה על שווי ההשקעה הנדרשת, דהיינו, 1.0 מיליון דולר. הגיוס יתקבל בכל אחד מ- 6 הצמתים העליונים בעץ הנכס, שבהם השוויים עולים על 1.0 מיליון דולר. לפיכך, בעץ הפתרון ישנם 6 פתרונות הנמצאים "עמוק בכסף", שעבורם השווי 'אחרי הכסף' (קרי, סך השווי בניכוי הכסף החדש בסך 1.0 מיליון דולר במקרה של EXIT) נע בין 0.822 מיליון דולר לבין 35.598 מיליון דולר.

התוצאה הגבוהה ביותר בשנה 1 (תקופה 4) הינה 1.928 מיליון דולר והיא מחושבת על ידי 'גלגול לאחור' של שווי האופציה דרך צמתי העץ השונים, כערך המהוון של השוויים שבצמתים העוקבים בתקופה 5 משוקללים בהסתברויות הסובייקטיביות לעליה וירידה. בדוגמא זו, קיים סיכוי של 44.2% לתנועה כלפי מעלה (שווי של 3.556 מיליון דולר בתקופה 5) בתוספת סיכוי של 55.8% לתנועה כלפי מטה (שווי של 1.577 מיליון דולר בתקופה 5) ועל כן השווי הצפוי הכולל בתקופת 5 נאמד בכ- 2.452 מיליון דולר. סכום זה יהווה בשיעור ריבית שנתית חסרת סיכון של 4% (קרי, בשיעור של 1% לתקופה של 3 חודשים) ונקבל שווי של כ- 2.428 מיליון דולר. היות ומדובר בשווי הנמצא "עמוק בכסף" הרי שגיוס ההון שבו אמורות מניות הבכורה מסוג B להיות מונפקות (קרי, 0.5 מיליון דולר) הינו מוצלח. הקטנת שווי האקוויטי בגובה תוספת המימוש (קרי, ב- 0.5 מיליון דולר כתוצאה מהשפעת דילול המשקיעים הקיימים המיוחסת להשקעה במניות בכורה מסוג B) תביא לשווי נטו של 1.928 מיליון דולר. שווי זה הוא השווי השיורי (Residual Value, שווי שארית) שיתחלק בין בעלי מניות הבכורה מסוג A ובעלי המניות הרגילות במסלול זה בעץ.

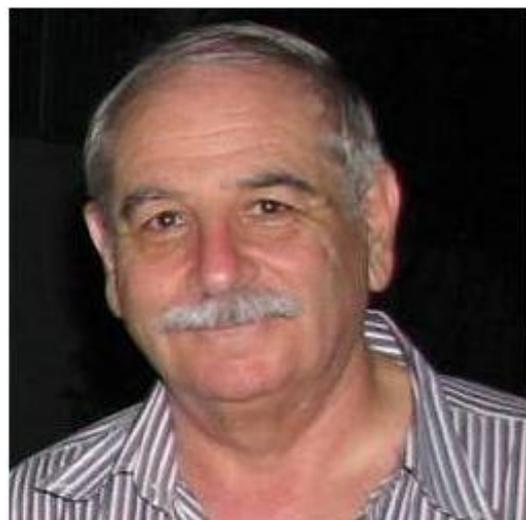
שוויין של כל האופציות, בין אם הן רגילות או אקזוטיות, פיננסיות או ריאליות, יוערך באותה דרך – מהעתידי להווה. לאמור- לאחר קביעת שוויין בכל אחד מהצמתים הסופיים בעץ יש "לגלגל" אותם דרך התקופות השונות שהעץ מכסה עד שנמצא את שוויין במועד ההערכה. כתוצאה מכך, תחילה נטפל באופציה 2. התהליך מתחיל במקרה של

של כשלון במכירות המוצר וכן כל טווח האפשרויות שבניהם. לצורך שיטות להערכת שווי אופציות ריאליות, מקובל לבחור מודלי רשת כגון המודל התרינומי ו/או מודל מונטה קרלו, שגמישים יותר ביחס למודל בלק אנד שולס כיוון שהם בנויים בשיטה של "עץ החלטות" ועל כן הם מביאים בחשבון מצבי טבע שונים ומאפשרים שינוי פרמטרים לאורך התקופה כגון: שיעור הריבית, תשואת הדיבידנד הצפוי, סטיית התקן ו/או השפעת תקופת חסימה ו/או תוספת מימוש ו/או מימוש מוקדם של האופציות ועוד. עם זאת, מודלי הרשת הללו הינם מסובכים יותר וקשים יותר ליישום ומתאימים כאשר תנאי האופציה "מיוחדים".



פרטי משרד הייעוץ הכלכלי אשד רוזין תשואות יועצים:

משרד הייעוץ הכלכלי אשד רוזין תשואות יועצים מתמחה במתן ייעוץ פיננסי ובמגוון רחב של הערכות שווי וחוות דעת. המשרד נעזר ביועצים מומחים כגון: מידענים, יועצי שיווק, עורכי סקרים, עיבוד נתונים וסטטיסטיקאים, יועצים הנדסיים וכדומה שונים בהתאם לצרכים הייחודיים של הפעילות העסקית המוערכת. בין לקוחות המשרד נמנים, בין היתר, חברות ציבוריות, חברות פרטיות, מוסדות הפעילים בשוק ההון, מוסדות וארגונים ציבוריים, רשויות מוניציפליות וכן אנשי עסקים ומשקיעים פרטיים.



להלן פרטים אודות מר יעקב אשד:

- שותף במשרד הייעוץ הכלכלי **אשד רוזין תשואות יועצים** ואחראי תחום הערכות השווי **בלשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA)**.
- בעל תואר M.B.A במנהל עסקים ותואר B.A **מאוניברסיטת תל אביב** בכלכלה עם התמחות במימון.
- מוסמך כמעריך שווי מימון תאגידי (CFV), מוסמך כמעריך שווי מימון כמותי (QFV) ומוסמך כמודליסט פיננסי וכלכלי (FEM) מטעם **לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA)**.
- בעל ניסיון אינטנסיבי של מעל לשלושים שנה בתחום הערכות השווי והייעוץ הכלכלי, הכולל ביצוע, פיקוח וניהול של אלפי הערכות שווי ועבודות יעוץ כלכליות למאות חברות ציבוריות ופרטיות רבות בארץ ובחול.
- לשעבר, מרצה ומרכז בקורס ניירות ערך ויועצי השקעות בבנק דיסקונט, כמרכז קורס ניירות ערך ביחידה ללימודי חוץ של **אוניברסיטת תל אביב**, מרצה לייעוץ בהשקעות **בבנקים שונים**, **במכללה למנהל**, **במכון לפריון העבודה**, **במרכז הישראלי לניהול**, **בנתיב לקידום** כמו גם בימי עיון בניירות ערך בנושאים כלכליים שונים ובפורום הבכיר לני"ע, דירקטור בחברת **קינג בע"מ**, דירקטור חיצוני בחברת **מדטכניקה בע"מ**, דירקטור מקצועי בחברת **מזן קבלנות כללית עפר כבישים ומחצבות בע"מ**, עוזר הממונה על נושאי שוק ההון ויועץ ארגוני בחברת **כלל (ישראל) בע"מ**, סמנכ"ל בחברת **"שירסון כלל"**, כלכלן ראשי של חטיבת הסחר בחברת **כלל סחר בע"מ** וכלכלן במחלקת ניירות ערך בבנק דיסקונט.



פרטי משרד הערכות השווי: שווי פנימי

משרד הערכות השווי **שווי פנימי** מספק שירותי הערכות שווי של תאגידים, נכסים בלתי מוחשיים ומכשירים פיננסיים מורכבים למטרות מס, עסקאות, דוחות כספיים ולצרכים משפטיים ומתמחה בביצוע ניתוחים כמותיים במכשירים פיננסיים ובמידת סיכונים לצורכי יישום הוראות רגולטוריות, תקינה חשבונאית, פיתוח, יישום ותיקוף מודלים בתחומי הניהול הסיכונים ובנושאים נוספים.



להלן פרטים אודות מר רועי פולניצר:

- בעליו של משרד הערכות השווי **שווי פנימי**, המתמחה בהערכות שווי וייעוץ כלכלי של תאגידים ונכסים בלתי מוחשיים ומכשירים פיננסיים מורכבים, לצרכי עסקאות ודוחות כספיים ויו"ר ומנכ"ל **לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA)**.
- בעל תואר M.B.A (בהצטיינות) במנהל עסקים, תואר B.A (בהצטיינות) **מאוניברסיטת בן גוריון** בכלכלה עם התמחות במימון ולמד בתוכנית ללימודי תעודה באקטואריה **באוניברסיטת חיפה** בנוסף, מוסמך כמנהל סיכונים פיננסיים (FRM) מטעם **האיגוד העולמי למומחי סיכונים (GARP)** ומוסמך כמומחה לניהול מנהל סיכונים (CRM) מטעם **האיגוד הישראלי למנהלי סיכונים (IARM)**.
- מוסמך כמעריך שווי מימון תאגידי (CFV), מוסמך כמעריך שווי מימון כמותי (QFV), מוסמך כמודליסט פיננסי וכלכלי (FEM), מוסמך כאקטואר סיכוני שוק (MRA), מוסמך כאקטואר סיכוני אשראי (CRA), מוסמך כאקטואר סיכונים תפעוליים (ORA), מוסמך כאקטואר סיכוני השקעות (IRA), מוסמך כאקטואר סיכוני חיים (LRA) ומוסמך כאקטואר סיכונים פנסיוניים (PRA) מטעם **לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA)**.
- בעל ניסיון אינטנסיבי של מעל עשור שנים בתחום הערכות השווי והייעוץ הכלכלי, הכולל ביצוע מאות הערכות שווי של תאגידים, נכסים בלתי מוחשיים ומכשירים פיננסיים עבור משרדי רואי חשבון, משרדי ייעוץ כלכלי, חברות פרטיות וחברות ציבוריות מהגדולות בארץ.
- לשעבר, מרצה בהערכת שווי תאגידים ומגזרים **במט"י חיפה**, מרצה בסטטיסטיקה ותהליכים סטוכסטיים **ביחידה ללימודי חוץ של אוניברסיטת אריאל**, מרצה בנגזרות וניהול סיכונים בפקולטה לניהול **במכללה האקדמית אחווה**, מרצה בניתוח דוחות כספיים והערכות שווי בבית הספר לכלכלה **במכללה האקדמית אשקלון**, עוזר מחקר בתחום ניהול הסיכונים בבנקאות הישראלית של המלומד ה"ר **ד"ר שילה ליפשיץ** ז"ל, 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.