

סימולציות "מונטה קרלו" הינה שיטה מדעית וטכניקה מתמטית, המסייעת בקבלת החלטה בתנאי אי וודאות משולבת שימוש במספרי אקראיים, בהתפלגויות ערכים אפשריות ובהסתברויות, ומסייעת בפתרון בעיות מקשות לניהול סיכונים ותחזיות לעתיד. הטכניקה מבוססת על בניית מודל תונים המתאר את הבעיה הכלכלית הניצבת בפני מקבלי ההחלטות.

המודל מכיל בדרך כלל משתני כניסה, חישובים ועיבודים שונים הנעשים על משתני הכניסה ותוצאות או תחזיות המשמשות כתוצאות של המודל. מכיוון שאני פועל בסביבה שבה חלק ממשתני הכניסה אינם ידועים, וקיימת חוסר ודאות לגביהם, אני מגדיר עבור אותם משתנים טווחים אפשריים והתפלגויות חזויות לערכים המספריים.

הערך המוסף העיקרי של "סימולציות מונטה קרלו" הוא שהיא מציגה עבור משתני התחזית של המודל לא רק את ערכי התוצאה החזויים כמו בניתוחי רגישות וכלים מתמטיים וסטטיסטיים אחרים, אלא גם מהי ההסתברות שיתקבלו אותם ערכים חזויים. בכך למעשה מצמצמת "סימולציות מונטה קרלו" באופן ניכר את חוסר הודאות של מקבל ההחלטה.

סימולציות מונטה קרלו הינה טכניקה מדעית הנמצאת בשימוש רחב בעולם הפיננסי וההשקעות, בהנדסה, ביולוגיה חישובית, כימיה וסטטיסטיקה יישומית ומהווה כלי עזר חשוב בקבלת החלטות.

מועד החישוב /או מועד השווי הרטרופקטיבי
יום ה- 8 בדצמבר 2019 הוא מועד ההעסקה

מועד השווי הפרוספקטיבי
יום ה- 8 בדצמבר 2024 הוא מועד הערכת השווי.

השווי הרטרופקטיבי

השווי הרטרופקטיבי של החברה הוא שווי החברה נכון למועד העסקה. שווי זה נאמד ב- 1,260 מיליון שקלים חדשים, כאמור, לא בחנתי ולא בדקתי שווי זה, אשר מהווה מצג אסגוני לעבודתי ולפיקד אינני מחווה כל דעה לגביו.

ענף מייצג

בהתאם להסבר שניתן בחלק המתודולוגיה לעיל, הענפים המייצגים את פעילות החברה הינם כאמור ענף ה- Utility (General) בארה"ב וענף ה- Transportation בארה"ב והמשקולות שייחסתי לכל ענף הם 97.5% לענף ה- Utility (General) בארה"ב ו- 2.5% לענף ה- Transportation בארה"ב.

סטיית תקן הונית ראוי

בעבודתי, בחנתי את סטיית התקן ההונית (Equity Value Standard Deviations) הנורמטיביות הראויות לחברה הדומה במאפייניה לפעילות החברה, בין היתר ביחס ל-Benchmark ענפי וכן על פי המחקר **"Firm Value and Equity Value Standard Deviations by Industry"** בדבר סטיית התקן ההונית של המלומד בעבר ענפים שונים בארה"ב לשת 2018 (המחקר פורסם ב- 6 בינואר 2019 והוא המחקר העדכני ביותר נכון למועד העסקה).

סטיית התקן ההונית הממוצעת של ענף ה- Utility (General) בארה"ב לשת 2018 נאמדה ב- 15.34% (בהתבסס על מדגם של 18 חברות ציבוריות הנסחרות בבורסת בארה"ב), בעוד סטיית התקן ההונית הממוצעת של ענף ה- Transportation בארה"ב לשת 2018 נאמדה ב- 33.82% (בהתבסס על מדגם של 19 חברות ציבוריות הנסחרות בבורסת בארה"ב). לפיכך, **סטיית התקן ההונית הראויה לחברה נאמדה על ידי בכ- 15.80%, כפי שניתן לראות בטבלה שלהלן:**

סטיית תקן הונית בארה"ב לשת 2018		
ענף	משקל	סטיית תקן הונית
Utility (General)	97.5%	15.34%
Transportation	2.50%	33.82%
ממוצע משוקלל	100%	15.80%

תוחלת תשואה צפויה על הונה העצמי של החברה
מאחר ועבודתי איננה הערכת שווי נגזרים כי אם ניתוח תרחישי (Scenario based Valuation) לשווי חברה הרי שבמקום להשתמש ב- μ שהיא הריבית חסרת הסיכון השתמשי ב- μ שהיא תוחלת התשואה הצפויה על הונה העצמי של החברה. בהתאם להסבר שניתן בכתבה **"הערכת שווי חברת 'דן' בגישה המימונית"**, תוחלת התשואה הצפויה על הונה העצמי של החברה נאמדה על ידי כשיעור ההיוון הנדרש על ידי בעלי המניות (Ke) נכון למועד החישוב (8.12.2019). באמצעות שימוש במודל ה- Modified CAPM (Capital Asset Pricing Model). כאמור, שיעור זה נאמד על ידינו בכ- 5.69%. לפרטים נוספים, ראו את הכתבה על הגישה המימונית.

שיעור התשואה על הונה העצמי של החברה נכון ל- 8 בדצמבר 2019

שיעור הריבית הנומלי חסרת הסיכון נכון ל- 8.12.2019	0.48%
רכיב פרמיית הסיכון בשוק	5.89%
הביטא הממוגפת הראויה לחברה	0.31
פרמיית גודל	3.39%
שיעור התשואה על הונה העצמי למח"מ של 5 שנים	5.69%

מספר איטרציות

המודל שלי מורכב מ- 10,000 איטרציות (תרחישים). על מנת שתוצאות הסימולציה תהיינה תקפות מבחינה סטטיסטית מדעית כמות התרחישים הנדרשים להרצה היא לפחות 10,000. חשוב לציין שהתקפות הסטטיסטית של מודל הסימולציה שבניתי והסטטיסטית עולה ככל שמספר הדגימות רב יותר או כאשר טעות התקן של המשתנה הנדגם קטנה יותר.

פירוט הערכת השווי לפני פרמיית חסירות

הערכת שווי החברה בשיטת מונטה קרלו ל- 8 בדצמבר 2024

מיליוני ₪	
מועד החישוב / מועד השווי הרטרופקטיבי	08/12/2019
מועד השווי הפרוספקטיבי	08/12/2024
אופק החיזוי (שנים)	5.00
חשווי הרטרופקטיבי	1,260
סטיית התקן הונית הראויה	15.80%
תוחלת התשואה הצפויה על הונה העצמי של החברה	5.69%
מספר האיטרציות	10,000
שווי החברה לפני DLOM ל- 8.12.2024	1,680

מאחר ובגישה הכלכלית קיבלתי שווי חברה ליום 8.12.2024 במונחים של לפני DLOM (מרכיב Discount בגין היעדר חסירות כליל, Lack of Marketability), הרי שגם בגישה האקטוארית (ממש כפי שעשינו בגישה המימונית), עליו לחתור לקבלת שווי חברה ליום 8.12.2024 במונחים של לפני DLOM.

פרמיית חסירות

מחקרים אמפיריים שבוצעו בארה"ב בחנו את הפערים שבין מחירי מניות של חברות פרטיות ש"החליפו ידיים" בעסקאות פרטיות כמה חודשים לפני הנפקה ראשונית לציבור (IPO) לבין מחירי אותן מניות בהנפקה. מחקרים אלו מראים כי כאשר חברה פרטית הופכת להיסחר כחברה ציבורית (Going Public) שווייה קופץ בשיעור שנע בממוצע בין 20% ל- 25% בגין הצפת ערך הנובעת מאלמנט החסירות "המזורק" (injected) למניותיה מעצם רשימתן במסחר בבורסה. הרעיון הוא שהחסירות מאפשרת לבעל מניה הנסחרת בבורסה למכור את המניה שברשותו הן כשהיא מאבדת מערכה והוא רוצה לעצור הפסדים והן כשערכה נוסק והוא רוצה לממש רווחים. על כן אלמנט החסירות מעניק תוספת שווי לבעלי מניה בחברה פרטית ברגע שהיא הופכת לחברה ציבורית, מעצם הענקת הזכות לבעל המניה לבצע מכירה של המניה שברשותו בכל עת שיחפוץ. אסביר כי מבחינה מימונית לאלמנט חסירות זה יש ערך כלכלי רב. ולכן, כאשר חברה הופכת מחברה פרטית לחברה ציבורית (על ידי רישום מניותיה למסחר בבורסה) שווייה עולה בשיעור מרכיב הדיסקאונט בגין היעדר החסירות (DLOM - **הערכת, פרמיית חסירות של 23% מהוונה לאמצע הטווח (20% - 25%) של המחקרים האמפיריים הינה פרמיית חסירות ראוי להפיכת שווי חברה פרטית לשווי חברה ציבורית**. על כן, על מנת לקבל את שווי החברה ליום 8.12.2024 לפני DLOM (משל היה מדובר בחברה ציבורית שמניותיה נסחרות בבורסה), לקחתי את שווי החברה ליום 8.12.2024 לאחר DLOM (המציין שווי של חברה פרטית) והוספתי עליו את פרמיית החסירות כאמור, כמו שמוסיפים מעיי"מ לסכום.

הערה אינפורמטיבית: כשם שמקובל לצטט ריביות במונחים שנתיים גם לתקופות אחרות משנה, כך מקובל לצטט שווי פעילות (קרי, שווי תפעולי) ושווי חברה (קרי, שווי אקוויטי) במונחים סחירים גם כאשר מדובר בחברות שאינן ציבוריות. הרעיון שעומד מאחורי מוסכמת שוק זו הוא עקרון השוואתיות לאמור- על שווי פעילות ושווי חברות להיות "השוואתיים" באופן שניתן יהיה לנטרל את אפקט אי החסירות על השווי. על פני כללי ה- IRS (רשות המס האמריקאית), ה- DLOM צריך להיות מופחת משווי המניה ולא משווי החברה. עיקרון זה נשען פעם אחת על מוסכמת השוק שהוזכרה לעיל ופעם שניה על האבחנה שבניצב שלמונד Shannou Pratt בין דיסקאונטים ברמת השווי לבין דיסקאונטים ברמת בעל המניות ובקביעתו כי ה- DLOM שייך לקבוצת הדיסקאונטים השנייה היות שהוא אינו משפיע לא על שווי הפעילות ולא על שווי החברה. אעיר כי גם המלומד Robert Merton טען שאין לנכות DLOM משווי פירמה (או שווי נכסי פירמה) לא חסירה.

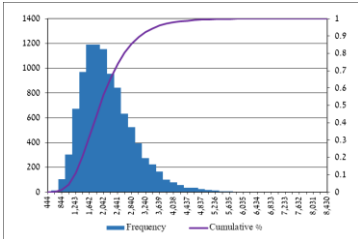
הערכת שווי החברה בשיטת מונטה קרלו ל- 8 בדצמבר 2024

מיליוני ₪	
שווי החברה לאחר DLOM ליום 8.12.2024	1,680
פרמיית חסירות להפיכת פרטית לציבורית	23%
שווי החברה לפני DLOM ל- 8.12.2024	2,067

ניתוח תוצאות הסימולציה

להלן עיקרי תוצאות הסימולציות חישוב של 10,000 איטרציות בשיטת מונטה-קרלו. בתרשים מוגעת פונקציית צפיפות ההסתברות (probability density function) ופונקציית ההסתברות המצטברת (cumulative distribution function) של תוצאות הסימולציה.

התפלגות סכום שווי החברה במיליוני ₪



על פי תוצאות הסימולציה, שווי החברה נכון למועד הערכת השווי ברמת ביטחון של 95% נע בטווח שבין כ- 952 מיליון שקלים חדשים לכ- 3,934 מיליון שקלים חדשים. ניתן לראות כי שווי החברה בגישה הכלכלית ליום ה- 8.12.2024 (2,001 מיליון ₪), ושווי החברה בגישה המימונית ליום ה- 8.12.2024 (2,044 מיליון ₪) נמצאים כולם בתוך טווחי ההסתברות הללו. להלן תונים סטטיסטיים לגבי הסימולציה שביצתי:

Simulation Statistics	
Iterations N=	10,000
Min.	444
Mean	2,067
Max.	8,430
Median	1,936
Mode	1,978
Variance	601,371
Std. Deviation	775
Kurtosis	2.92
Skewness	1.22
Coef. of Variation	37.52%
Std. Error	7.75

ניתן לראות כי הממוצע של התפלגות השווי הוא כ- 2,067 מיליון שקלים חדשים וגבוה בכ- 6.77% מהחציון של התפלגות השווי שהינו כ- 1,936 מיליון שקלים חדשים. בנוסף ממוצע התפלגות השווי גבוה רק ב- 4.50% מהשיח של התפלגות השווי שהינו כ- 1,978 מיליון שקלים חדשים. סטיית התקן עומדת על כ- 755 מיליון שקלים חדשים ומהווה כ- 37.52% מהממוצע. עוד עולה כי שווי הונה העצמי של החברה בטווח של סטיית תקן אחת, נאמד בטווח שבין כ- 1,291 מיליון שקלים חדשים ל- 2,842 מיליון שקלים חדשים. שבהא לידי ביטוי במודל מונטה קרלו. כאמור, שיטת מונטה קרלו היא שיטה לפתרון בעיות חישוביות באמצעות מספרים אקראיים. למרות המקורות שבמספרים האקראיים, השיטה עדיין מאפשרת להגיע לרמת דיוק נדרשת על ידי שימוש בחוק המספריים הגדולים. רמת הדיוק של השיטה נמדדת על ידי פרמטר שנקרא Standard error of sample mean אשר מהווה אינדקס לאיכות התוצאה. מניתוח הנתונים הסטטיסטיים לגבי הסימולציה שבוצעה פרמטר זה נאמד בכ- 7.75 מיליון שקלים חדשים ומהווה כ- 0.38% מהממוצע, מה שמעיד על איכות גבוהה של תוצאת הסימולציה.

ריכוז תוצאות הערכת השווי

להערכת ועל בסיס חישובי, בכפוף לסייגים לעיל, שווי הונה העצמי של החברה נאמד ליום ה- 8 בדצמבר 2024 בגישה האקטוארית על בסיס שיטת מונטה קרלו בכ- 2,067 מיליון שקלים חדשים (כ- 2.1 מיליארד שקלים חדשים). אני מאשר כי בדקתי את כל תהליכי החישוב בסימולציה, החל מהגדרת המשתנים, הנוסחאות השונות, ההנחות של המודל והתרחישים שהוצעו ומצאתי כי החישובים בסימולציה נעשו בצורה תקינה ובהתאם לכללי שיטת "סימולציות מונטה קרלו".

האקטואר פולניצ'ר הנו אוטוריטה מקצועית ידועה ומוכרת בישראל בתחומים של אקטואריה והערכת שווי. האקטואר פולניצ'ר ידוע כמומחה לאקטואריה, כבן סמך בהערכות שווי וכבעל מקצוע מוערך בתחומים הללו ושעל סמך מומחשיו השולטי בתחומים הללו הקים איגוד מקצועי מוכר ובעל מוניטין הפועל בתחומים הללו: לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA).