

25 באוקטובר 2010

שימוש במודל ה-VaR בגישת מונטה-קרלו למדידת ההפסד הפוטנציאלי המקסימלי הצפוי מתיק השקעות המורכב ממניות גבעות יהש

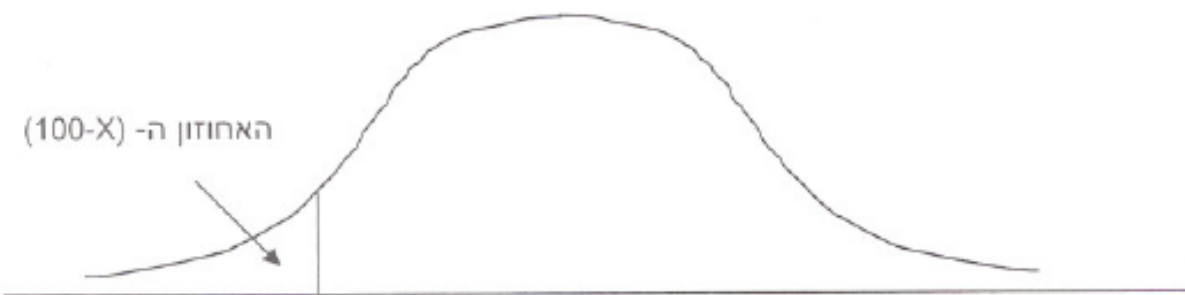
בימים הקרובים נפרסם מספר מאמרים בנושא ההפסד הפוטנציאלי המקסימלי הצפוי מתיק השקעות המורכב ממניות גבעות יהש. במאמר זה שני פרקים, הפרק הראשון מתאר בכלליות את מודל ה-VaR (Value at Risk) והפרק השני עושה שימוש בגישת מונטה-קרלו (Monte Carlo VaR) של המודל למדידת ההפסד הפוטנציאלי המקסימלי הצפוי מתיק השקעות המורכב ממניות גבעות יהש.

פרק ראשון - מודל ה-VaR

1. כללי

הערך בסיכון (Value at Risk) מאפשר להעריך את היקף ההפסדים הצפוי למשקיע ברמת הסתברות מסוימת. למעשה הערך בסיכון מאפשר למשקיע לקבוע כי בהסתברות של $X\%$ ההפסד בתיק השקעות ב- N הימים הבאים לא יהיה גדול מסכום כספי מוגדר. למעשה הערך בסיכון הוא האחוזון ה- $(100-X)$ של התפלגות השינוי בערך התיק במשך N ימים. מדידת VaR מצריכה שימוש בהתפלגות מסוימת.

התרשים הבא מתאר את חישוב הערך בסיכון מהתפלגות השינוי בערך תיק הנכסים:



2. גישת מונטה-קרלו

קיימות שלוש גישות לחישוב ה-VaR: הגישה האנליטית (Analytical VaR), הגישה ההיסטורית (Historical VaR) וגישת מונטה-קרלו (Monte Carlo VaR). במאמר זה נעסוק בגישת מונטה-קרלו בלבד.

גישת מונטה-קרלו הנקראת גם גישת התרחישים של מונטה-קרלו (Monte Carlo Simulation VaR) מניחה התפלגות מסוימת, שמשקפת את השינויים הצפויים בערכו של תיק ההשקעות. באמצעות לוח מספרים מקריים הבנוי על אותה התפלגות, יוצרים תרחישים רבים ומהם גוזרים הפסדים ורווחים בתיק ההשקעות הקיים. לבסוף, בדומה לגישה ההיסטורית, מדרגים את הרווחים ואת ההפסדים מהגבוה לנמוך (מרווח להפסד) ומחשבים את הערך הנתון בסיכון על פי הערך הקיצוני, בהתאם לרמת ההסתברות הנדרשת.

לגישה זו יתרון הנובע מכך שהיא מטפלת בסיכונים מסוימים טוב יותר מהגישות הקודמות, כמו: שינוי בתנודתיות לאורך זמן, סיכון בנגזרים מורכבים, צורת ההתפלגות ועוד. חסרונות הגישה נובעים ממורכבותה, מהקושי להסבירה למנהלים ולדירקטורים ומעיתירות משאבי המחשב שהיא דורשת. כמו כן קיים בה סיכון, שההתפלגות שנבחרה אינה מתאימה להתפלגות בפועל. **בגישה זו משתמשים כאשר הגורמים והפרמטרים המשפיעים על התשואות בתיק ההשקעות ידועים.**

פרק שני - VaR מונטה-קרלו

1. תנועה גיאומטרית בראונית

מחירי מניית גבעות יהש הצפויים בשוק, המשמשים לחישוב VaR בגישת מונטה-קרלו, נאמדו באמצעות תהליך סטוכסטי הכולל תנועה גיאומטרית בראונית (Geometric Brownian Motion) של הלוגריתם הטבעי של מחיר המניה בשוק. סטיות התקן ומאפייני המודל נאמדו על בסיס נתוני מדגם תצפיות היסטוריות למחירי מניית גבעות יהש בשוק על פני העשור שקדם למועד מאמרנו. חיזוי מחירי המניה העתידיים נעשה כאמור על סמך שיטה מקובלת המניחה התנהגות של מהלך מקרי (Random Walk) של מחירי המניה המבוסס על התהליך הסטוכסטי הכולל תנועה גיאומטרית בראונית. עבור נכסים כגון מט"ח ומניות נהוג להשתמש בתהליך הסטוכסטי שצוין לעיל. להלן נוסחת החישוב לתהליך הסטוכסטי¹ הכולל תנועה גיאומטרית בראונית אשר שימש במאמרנו:

$$S_t = S_{t-1} \cdot e^{[(r-q-0.5\sigma^2)\Delta t + \varepsilon \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t}]}$$

כאשר:

$$\varepsilon = N(0,1)$$

כאשר:

¹ "Monte Carlo Simulation of Stochastic Processes" by Morco Antonio Guimaraes Dias, January 2004.

S_{t-1}	- Spot price
q	- Continuous dividend payout
σ	- The mean volatility
ε	- Random shock to price from t to $t+1$
t	- Time
r	- Risk free rate

2. שיטת Monte Carlo

שיטת Monte Carlo הנה שיטה אלגוריתמית לפתרון בעיות חישוביות באמצעות הרצת פרמטרים סטוכסטיים, במספר רב של מצבי עולם וביצוע חישובים על התרחישים השונים אשר התקבלו. שימוש בשיטה זו נהוג במקרים בהם אין אפשרות דטרמיניסטית למדל את מושא המחקר.

3. סימולציית מונטה קרלו (MC)

ניתן לשערך תיק השקעות המורכב של 200,000 מניית המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, למצבי טבע ותרחישים שונים באמצעות שימוש במודל Monte Carlo, המבוסס סדרות סימולציית משתני החלטה סטטיסטיים סטוכסטיים (5,000 איטרציות), המבוססים על סטיות תקן ותוחלת משתני החלטה (Variable Factors) קריטיים במודל. מודל זה משמש לשם בחינת התפלגות התוצאות ביחס לשונות ותוחלת משתנים פרוספקטיביים קריטיים לתוצאות שערך תיק ההשקעות וביחס לביצועים רטרופספקטיביים של מחירי מניית גבעות יהש.

4. חישוב VaR מונטה-קרלו

בגישה זו, בדומה לגישה ההיסטורית, יוצרים מחירים חדשים של גורמי הסיכון באמצעות הוספת שינויים בגורמי הסיכון לרמתם הנוכחית ושערך תיק ההשקעות לפי מחירים אלה. ההבדל בין גישת מונטה-קרלו לגישה ההיסטורית הינו בדרך שבה יוצרים את השינויים. הגישה ההיסטורית גוזרת את השינויים בגורמי הסיכון מהמחירים ששררו בעבר, ואילו גישת מונטה-קרלו עושה זאת באמצעות שיטה מתמטית שפותחה בשנות ה-40 של המאה ה-20, שבה יוצרים סימולציות של משתנה מקרי בהתאם לתהליך המתאר את התנהגותו.

לאחר בחירת רמת המובהקות ותקופת ה-VaR, התהליך של חישוב ה-VaR מונטה-קרלו יכול את השלבים הבאים (במאמר זה אנו מחשבים VaR יומי):

השלב הראשון מורכב משלושה תתי-שלבים שאותם יש לבצע לפני שעוברים הלאה. ראשית, יש לאפיין את התהליך הסטוכסטי של שינויים במחירי גורמי הסיכון הרלוונטיים – מאחר ומדובר במניה הרי שהתהליך

הסטוכסטי המתאים הוא תנועה גיאומטרית בראונית. לאחר מכן, יש להגדיר את הפרמטרים – ממוצעים, סטיות תקן וקורלציות (הפרמטרים המשמשים לחישוב ה-Monte Carlo VaR יוגדרו בהמשך).

בשלב השני יוצרים את השינויים היומיים (בדרך כלל באחוזים) בגורמי סיכון יחסית למחיר ביום המדידה באמצעות תנועה בראונית גיאומטרית. כמות הסימולציות בגישה זו גדולה בצורה משמעותית מזו של הגישה ההיסטורית. בגישה ההיסטורית מדובר בדרך כלל במאות סימולציות, ובגישה מונטה-קרלו, לעומת זאת, כמות הסימולציות מסתכמת בכמה אלפים. לאחר שנוצרו אלפי מחירים חדשים, משערכים את התיק לפיהם ומשווים את ערך התיק לערכו הנוכחי, בדיוק כפי שנעשה בגישה ההיסטורית.

5. חישוב VaR אנליטי עבור תיק השקעות של 200,000 ₪ המורכב ממניות גבעות יהש בלבד

בחלק זה של המאמר נאמוד ליום ה-25 באוקטובר 2010, VaR יומי בגישה האנליטית (Analytical VaR) עבור 200,000 ₪ המושקעים בתיק השקעות המורכב ממניות גבעות יהש בלבד ביחס לרמות מובהקות שונות.

מאחר ושער הנעילה של מניית גבעות יהש בבורסה לניירות ערך בתל אביב ליום ה-24 באוקטובר 2010 הינו כ-7.20 אגורות למניה או 0.0720 שקלים חדשים למניה, הרי שתיק של 200,000 ₪ צריך להיות מורכב מ-2,777,778 יחידות. בהינתן שסטיית התקן השנתית של שערי מניית גבעות יהש עומדת על 134.16% על פי נתוני מדגם היסטוריים של מחירי המניה בשוק בתקופה של כ-10 שנים שקדמה למועד המאמר.

(I) נחשב VaR יומי ברמת מובהקות של 99% עבור 200,000 ₪ המושקעים במניית גבעות יהש. גורם הסיכון שאליו חשוף התיק הינו מניית גבעות יהש, בהינתן שסטיית התקן השנתית הינה 134.16% הרי שסטיית התקן היומית הינה 8.45%.

$$\sigma_{daily} = \frac{\sigma_{yearly}}{\sqrt{252}} = \frac{134.16\%}{\sqrt{252}} = 8.45\%$$

$$VaR(daily,99\%) = P_i \cdot \sigma_i \cdot \alpha = 200,000 \cdot 8.45\% \cdot 2.33 = 39,384.24$$

כלומר, ב-24 השעות הקרובות הסיכון שנפסיד מעל ל-39,384.24 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ-1%.

(II) נחשב VaR יומי ברמת מובהקות של 97.5% עבור 200,000 ₪ המושקעים במניית גבעות יהש, בהינתן שסטיית התקן השנתית הינה 134.16% הרי שסטיית התקן היומית הינה 8.45%.

$$VaR(daily,97.5\%) = P_i \cdot \sigma_i \cdot \alpha = 200,000 \cdot 8.45\% \cdot 1.96 = 33,130.09$$

קרי, ב- 24 השעות הקרובות הסיכון שנפסיד מעל ל- 33,130.09 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 2.5%.

(III) נחשב VaR יומי ברמת מובהקות של 95% עבור 200,000 ₪ המושקעים במניית גבעות יהש, בהינתן שסטיית התקן השנתית הינה 134.16% הרי שסטיית התקן היומית הינה 8.45%.

$$VaR(daily,95\%) = P_i \cdot \sigma_i \cdot \alpha = 200,000 \cdot 8.45\% \cdot 1.65 = 27,890.13$$

דהיינו, ב- 24 השעות הקרובות הסיכון שנפסיד מעל ל- 27,890.13 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 5%.

6. חישוב VaR מונטה-קרלו עבור תיק השקעות של 200,000 ₪ המורכב ממניות גבעות יהש בלבד

בחלק זה של המאמר נאמוד ליום ה- 25 באוקטובר 2010, VaR יומי בגישת מונטה-קרלו (Monte Carlo VaR) עבור 200,000 ₪ המושקעים בתיק השקעות המורכב מניות גבעות יהש בלבד ביחס לרמות מובהקות שונות.

פירוט הנחות העבודה:

א. מחיר נכס הבסיס

מחיר נכס הבסיס יהיה, בדרך כלל, מחיר השוק של המניה למועד החישוב. נכס הבסיס הינו מחיר הספוט של מניית גבעות יהש בשוק. דהיינו, שער הנעילה של מניית החברה בבורסה לניירות ערך בתל אביב למועד המאמר והינו כ- 7.20 אגורות למניה או כ- 0.0720 שקלים חדשים למניה.

ב. תנודתיות צפויה של נכס הבסיס (מחיר המניה)

התנודתיות הצפויה היא מדד לסכום שבו צפויות לחול תנודות במחיר במהלך התקופה. מדד התנודתיות המשמש במודל Monte Carlo הוא סטיית התקן השנתית של שיעורי התשואה של המניה בחישוב רציף על פני תקופת זמן. תנודתיות מבוטאת, באופן רגיל, במונחים שנתיים שהם בני השוואה מבלי להתחשב בתקופת הזמן ששימשה בחישוב, לדוגמה, תצפיות יומיות, שבועיות, או חודשיות. ככל שגדלה התנודתיות הצפויה כך גדל הפוטנציאל לעליית/ירידת מחיר המניה. באמידת התנודתיות הצפויה יש לקחת את תנודתיות היסטורית של מחיר המניה על פני משך הזמן שבו מניית החברה נסחרת בציבור.

סטיית התקן אשר ששימשה בחישובינו התבססה על נתוני מדגם היסטוריים של מחירי המניה בשוק בתקופה של כ- 10 שנים שקדמה למועד המאמר. השתמשנו במודל בסטיית התקן היומית (בחישוב שנתי) על התפלגות הלוג נורמאלית של תשואות המניה היומיות שנאמדה על ידנו בכ- 134.16%.

ג. שיעור הריבית חסרת סיכון

שיעור הריבית חסרת סיכון הוא התשואה המשתמעת הזמינה באופן שוטף של אגרות חוב ממשלתיות, הנושאות ריבית נקובה בשיעור אפס, של המדינה שבמטבע שלה מבוטא מחיר המניה, בעלות משך חיים ממוצע של כ- 10 שנים.

כאומדן לשיעור הריבית חסרת הסיכון בארץ בחנו את שיעור התשואה לפדיון של אגרות חוב של מדינת ישראל מסוג ממשלתית שקלית (סדרה מספר 1026) אשר משך החיים הממוצע (מח"מ, Duration) שלהן עמד על כ- 10 שנים למועד המאמר. סדרה זו נשאה במועד בדיקתנו תשואה לפדיון של כ- 4.82%. בחישובינו השתמשנו בשיעור זה כריבית נומינלית חסרת סיכון בישראל.

ד. שיעור תשואת דיבידנד צפוי על המניה

מכיוון שמחיר המניה משקף את עליית ערכה הפוטנציאלי של המניה וכן את תשלומי הדיבידנדים העתידיים, על השווי המניה לשקף את היעדר דיבידנדים אלו ("תשואת דיבידנד"). במקרה של חברה שאינה מחלקת ואינה צופה חלוקת דיבידנדים ייקבע שיעור תשואת דיבידנד של אפס. על פי ניסיון העבר וכוונות החברה כיום, לא ידוע על כל כוונה לחלוקת דיבידנד בטווח הזמן הקצר, בשנה העוקבת למועד החישוב. לפיכך, הנחנו שיעור תשואת דיבידנד של 0%.

ה. תקופת הזמן

תקופת הזמן שעל פניה נוצרת הסימולציה. מאחר ובמקרה דן מדובר בסימולציה יומית על כן תקופת הזמן הרלוונטית הינה יום אחד מתוך 252 ימי מסחר (1/252) או 0.003968253968 שנים.

השווי ההוגן של התיק לכל סימולציה מחושב באופן הבא:

$$P_t = \frac{S_t \cdot 2,777,778}{100}$$

כאשר:

P_t - השווי ההוגן של התיק על פי סימולציה t .

S_t - שער הנעילה (באגורות) של מניית גבעות יהש בבורסה לניירות ערך בתל אביב על פי סימולציה t .

נחשב את הרווח/ההפסד של 200,000 ₪ המושקעים בתיק השקעות המורכב מניות גבעות יהש בלבד, עבור כל אחד מ- 5,000 הסימולציות של שווי מניה עתידיים בהתבסס על 5,000 ערכיים מקריים בהתפלגות נורמלית.

הרווח/ההפסד (ה- Monte Carlo VaR) לכל סימולציה, חושב באופן הבא:

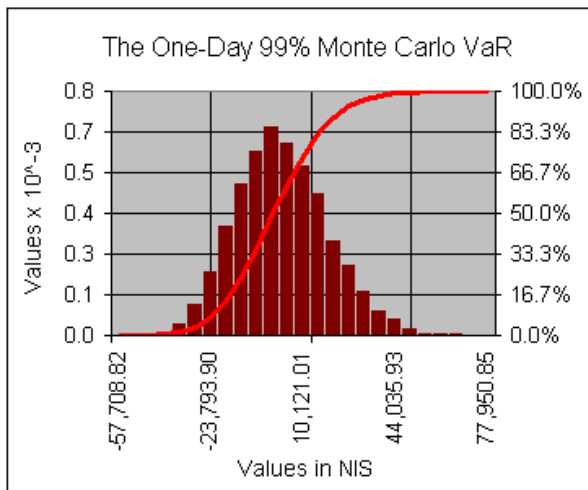
$$VaR_t = \left(\frac{S_t \cdot 2,777,778}{100} \right) - \left(\frac{0.0720 \cdot 2,777,778}{100} \right)$$

כאשר:

VaR_t - הרווח/ההפסד (ה- Monte Carlo VaR) של התיק על פי סימולציה t .

נקבל 5,000 תצפיות שונות שוויי מניה עתידיים. להלן התפלגות פונקצית ה- Monte Carlo VaR באמצעות סימולצית Monte Carlo מרובת תרחישים (5,000 איטרציות):

Output Report for The One-Day 99% Monte Carlo VaR
Performed By: Roi Polanitzer
Date: Monday, October 25, 2010 2:19:21 AM

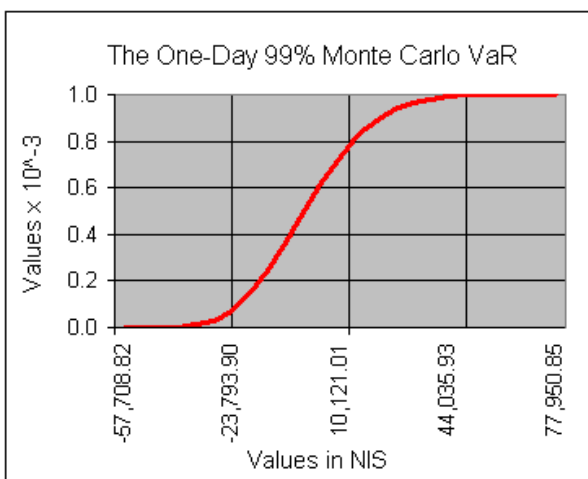


The One-Day 99% Monte Carlo VaR

Minimum	-57,708.82
Maximum	77,950.85
Mean	-196.08
Std Dev	17,050.29
Values	5000

Simulation Summary Information

Workbook Name	Givot Olam 2510 MC Simulations VaR.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	5000
Number of Inputs	6
Number of Outputs	8
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	10/25/10 2:19:14
Simulation Duration	00:00:02
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	1629562571



The One-Day 99% Monte Carlo VaR

Minimum	-57,708.82
Maximum	77,950.85
Mean	-196.08
Std Dev	17,050.29
Values	5000

Summary Statistics for The One-Day 99% Monte Carlo VaR

Statistics	Value	Percentile	Value
Minimum	-57,708.82	1%	-35,527.34
Maximum	77,950.85	2.5%	-30,448.24
Mean	-196.08	5%	-26,523.40
Std Dev	17,050.29	10%	-21,312.01
Variance	290,712,402.80	15%	-17,791.45
Skewness	0.311877359	20%	-14,841.08
Kurtosis	0.192596311	25%	-12,126.25
Median	-1,137.63	30%	-9,708.16
Mode	#N/A	35%	-7,445.81
Left X	-29,719.81	40%	-5,337.28
Left P	1%	45%	-3,367.48
Right X	31,314.73	50%	-1,137.63
Right P	99%	55%	961.11
Diff X	25,638.82	60%	3,378.28
Diff P	98%	65%	5,790.19
#Errors	0	70%	8,130.33
Filter Min	Off	75%	10,767.86
Filter Max	Off	80%	13,755.05
#Filtered	0	85%	17,393.87
		90%	22,266.29
VaR(daily,99%)	35,527.34	95%	29,183.42
VaR(daily,97.5%)	30,448.24	97.5%	35,597.76
VaR(daily,95%)	26,523.40	99%	42,679.22

(I) מתוך הפלט ניתן לראות שה- VaR היומי, בגישת מונטה-קרלו, ברמת מובהקות של 99% עבור 200,000 ₪ המושקעים במניית גבעות יהש הוא:

$$VaR(daily,99\%) = 35,527.34$$

כלומר, ב- 24 השעות הקרובות הסיכון שנפסיד מעל ל- 35,527.34 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 1%.

(II) מתוך הפלט ניתן לראות שה- VaR היומי, בגישת מונטה-קרלו, ברמת מובהקות של 97.5% עבור 200,000 ₪ המושקעים במניית גבעות יהש הוא:

$$VaR(daily,97.5\%) = 30,448.24$$

כלומר, ב- 24 השעות הקרובות הסיכון שנפסיד מעל ל- 30,448.24 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 2.5%.

(III) מתוך הפלט ניתן לראות שה- VaR היומי, בגישת מונטה-קרלו, ברמת מובהקות של 95% עבור 200,000 ₪ המושקעים במניית גבעות יהש הוא:

$$VaR(daily,95\%) = 26,523.40$$

כלומר, ב- 24 השעות הקרובות הסיכון שנפסיד מעל ל- 26,523.40 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 5%.

7. סיכום

במאמר זה השתמשנו בגישה האנליטית לחישוב ה- VaR יומי, ליום ה- 25 באוקטובר 2010, ברמת מובהקות של 99% עבור 200,000 ₪ המושקעים בתיק השקעות המורכב מניות גבעות יהש בלבד. לצורך החישוב הנחנו שתשואות מניית גבעות יהש מתפלגות נורמלית. התוצאה שקיבלנו הייתה שב- 24 השעות שבין ה- 25 ל- 26 באוקטובר 2010 הסיכון שנפסיד מעל ל- 39,384.24 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 1%. זהו ה- Analytical VaR של התיק לאותו יום.

כמו כן השתמשנו בגישת מונטה-קרלו לחישוב ה-VaR יומי, ליום ה- 25 באוקטובר 2010, ברמת מובהקות של 99% עבור 200,000 ₪ המושקעים בתיק השקעות המורכב מניות גבעות יהש בלבד. לצורך החישוב הנחנו התפלגות מסוימת. בהמשך הגרלנו תרחישים רבים באמצעות לוח מספרים מקריים הבנוי על אותה התפלגות. מהתרחישים גזרנו רווחים והפסדים על התיק הקיים. לבסוף בחנו את הערכים הקיצוניים של ערך התיק בדומה לגישה ההיסטורית. התוצאה שקיבלנו הייתה שב- 24 השעות שבין ה- 25 ל- 26 באוקטובר 2010 הסיכון שנפסיד מעל ל- 35,527.34 ₪ בשל התממשות סיכוני מחיר במניית גבעות יהש בתיק השקעות המורכב של 200,000 ₪ המושקעים במניות גבעות יהש בלבד, קטן מ- 1%. זהו ה-Monte Carlo VaR של התיק לאותו יום.

אם נסכם את התוצאות שקיבלנו :

Analytical VaR יומי של 200,000 ₪ רק בגבעות יהש ברמת ביטחון של 99% 39,384.24 ₪

Monte Carlo VaR יומי של 200,000 ₪ רק בגבעות יהש ברמת ביטחון של 99% 35,527.34 ₪

ההפרש/הפער בין הגישות 3,856.9 ₪

קיימים הסברים רבים להפרש/הפער בין ה-VaR בגישת מונטה-קרלו ל-VaR בגישה האנליטית הנאמד בכ- 3,856.9 ₪. הסיבות לכך מגוונות ונובעות בין היתר מכך שהגישה האנליטית להבדיל גישת מונטה-קרלו מניחה התנהגות נורמלית של תשואות המניה ומתעלמת מאירועים קיצוניים ותנועות חריגות (Abnormal Fluctuations) בתשואות המניה וכיוצא בזה.

גישת מונטה-קרלו היא ה"יסודית" מבין שלוש הגישות. יתרונה על פני הגישה ההיסטורית הוא בכמות גדולה יותר של סימולציות המכסות יותר תרחישים אפשריים ובגמישות בהגדרתן. יתרונה על פני הגישה האנליטית הוא בתמחור המדויק של מכשירים, בהם נדרש תמחור מחדש כדי לכמת את ההפסד הצפוי בגינם, ובאפשרות להגדיר תהליכים בעלי התפלגות לא נורמלית.

חסרונה הגדול של הגישה הוא זמן החישוב. לשם המשחת החיסרון הנ"ל, להלן זמן החישוב המותאם ל- Win XP (PIII 600 MHz) כפונקציה של מספר האיטרציות בחישוב סימולציית Monte Carlo :

<u>מספר איטרציות</u>	<u>זמן חישוב</u>
100	0 שניות
500	1.15 שניות
1,000	2.31 שניות
5,000	17.65 שניות
10,000	26.08 שניות
50,000	2 דקות ו- 5 שניות
100,000	4 דקות ו- 9 שניות
500,000	לא ידוע
1,000,000	לא ידוע

בתיקים גדולים, החשופים לכמות גדולה של גורמי סיכון, חישוב VaR מונטה-קרלו עלול לקחת כמה שעות. כדי לקצר את זמני החישוב פותחו גישות סימולציות מונטה-קרלו אחרות, שבהן יוצרים

סימולציות, כפי שלמדנו בגישת מונטה-קרלו הרגילה, אך לא משערכים את התיק מחדש אלא משתמשים באומדנים אנליטיים – דלתא, גמא וכו'. גישות אלה הן למעשה שילוב של VaR מונטה-קרלו עם VaR אנליטי משופר. כמו כן בגישת מונטה-קרלו גלום סיכון מודל, קרי סיכון לטעויות בהגדרת התהליכים הסטוכסטיים.

חרף מגבלותיו של המודל והעלויות הגבוהות הכרוכות בשימוש במודל ובבניית מאגר נתונים כה גדול בעבורו עדיין הוא נתפס כמילה האחרונה בתחום ניהול הסיכונים ועל כן אני מאמין שיש מקום לכל משקיע לנסות ולעשות שימוש במודל זה לצורך ניהול הסיכונים שלו בצורה האופטימלית.

הערכת סיכון זו אמורה לשקף בצורה סבירה והוגנת מצב נתון בזמן מסוים, על בסיס נתונים ידועים (שערי מניית גבעות יהש בבורסה לניירות ערך בתל אביב בתקופה האמורה), תוך התייחסות להנחות מסוימות (תמהיל תיק נתון, אופק החזקה ורמת ביטחון סטטיסטית שנקבעו מראש) והינה רלוונטית למועד עריכתה בלבד. שינויים במשתנים העיקריים ו/או במידע, עשויים לשנות את הבסיס להנחות היסוד ובהתאם את מסקנותינו. לפיכך, אין לראות במאמר זה משום אימות כלשהוא לנכונותם, לשלמותם או לדיוקם של נתונים חזויים אלה, אלא הערכה סיכון אינדיקטיבית המבוססת על מודל כלכלי, כמפורט לעיל ובגוף המאמר.

הערכת הסיכון איננה מתייחסת למכלול ההיבטים הכלכליים הקשורים בקביעת הסיכון בלבד ואין בה משום המלצה לפעולה כלשהיא, לרבות המלצת השקעה ו/או מכירה של ניירות ערך כלשהם. בשל אי הוודאות הכרוכה בהחזקת פוזיציה במכשירים (נכסים והתחייבויות) פיננסיים (כגון מניות, ניירות ערך, איגרות חוב, אופציות וכו') בכלל ומניות גבעות יהש בפרט וריבוי הפרמטרים האקסוגניים והאנדוגניים העשויים להשפיע על שווי הפוזיציה בעתיד, הרי שאין כל ערובה או בטחון כי תוצאות המודל בו נקטנו במאמר זה יתקיימו בפועל ומטרתם לשקף את הידע הקיים, ככל שידוע, במועד כתיבת המאמר.

עוד הרינו להצהיר כי אין לנו כל עניין אישי במניות החברה, חברות מוחזקות בהן ובעלי מניותיהן, כמוגדר בדין ובפסיקה ולא מתקיימת בנו כל תלות או זיקה אליהם או לצדדים קשורים אליהם, כהגדרתם בסעיף 240 (ב) לחוק החברות, התשנ"ט – 1999.

רועי פולניצר

roi.polanitzer@gmail.com

להלן פרטי כותב המאמר: מר רועי פולניצר, MBA (Financ.)

- מחזיק בתואר M.B.A (בהצטיינות) במנהל עסקים עם התמחות בנגזרות וניהול סיכונים, תואר B.A (בהצטיינות) מאוניברסיטת בן גוריון בכלכלה עם התמחות במימון חברות ומימון השקעות הון ועבר בהצלחה את כל הבחינות הסופיות של הרשות לניירות ערך לרישיון מנהל תיקים.
- בעל ניסיון של מעל ל-6 שנים בתחום הערכות השווי וניהול הסיכונים, הכולל ביצוע של עשרות הערכות שווי לחברות ציבוריות בארץ (במסגרת הלימודים) ופרטיות (במסגרת עבודה) ופרסום שני מחקרים אמפיריים בתחום ניהול הסיכונים בבנקאות הישראלית, כמאמרים אקדמיים בכתבי עת מקצועיים שפיטים בארץ.
- לשעבר עוזר מחקר ואנליסט בתחום ניהול הסיכונים בבנקאות הישראלית באוניברסיטת בן גוריון, אנליסט הערכות שווי חברות ונגזרים במשרד רואי חשבון רווח, רביד ושות', מנהל סיכונים ואנליסט מימון כמותי בחברת עגן יעוץ אקטוארי, פיננסי ועסקי בע"מ, מנהל סיכונים ואנליסט מידול כלכלי ופיננסי בועדת השקעות באוניברסיטת בן גוריון, מרצה מן החוץ בפקולטה לניהול במכללה האקדמית אחווה בקורסים בנגזרות וניהול סיכונים, מרצה מן החוץ בבית הספר לכלכלה במכללה האקדמית אשקלון בקורסים בניתוח דוחות כספיים ובהערכות שווי ומרצה בקורס הכנה פרטי למבחני הרשות לניירות ערך לרישיון מנהל תיקים.