

הערך הנתון בסיכון והקריסה הצפויה (Value at Risk and Expected Shortfall)

חישוב הערך הנתון בסיכון (VaR - Value at Risk) נועד לתת הצהרה באופן הבא: "אנחנו בטוחים ב- X אחוז שלא נפסיד יותר מ- V שקלים בזמן T כתוצאה מהתממשות סיכוני שוק". המשתנה ה- V הוא ה- VaR של סיכוני שוק, X הוא רמת הביטחון (Confidence Level, רמת הסמך) ו- T הוא אופק הזמן (Time Horizon). נעיר רק כי ה- VaR הפך למדד סיכון פופולארי מאוד. מדד חלופי שמספק תמריצים טובים יותר לסוחרים ובעל מאפיינים תיאורטיים טובים יותר הוא הקריסה הצפויה (ES - Expected Shortfall). ה- ES הוא אחד המדדים המרכזיים כיום לאמידת ההפסד הצפוי בעתות קיצון והוא מוגדר כתוחלת המותנה של ההפסדים מעל ערך סף (Threshold), שהוגדר כרמת המובהקות של חישוב ה- VaR, דהיינו, T-VaR (Tail VaR) מוגדר כהפסד הצפוי של V שקלים ב- X אחוז התצפיות הקיצוניות ביותר לאופק זמן T. זהו למעשה ההפסד הצפוי המותנה בכך שההפסד יהיה גדול יותר מאשר רמת ה- VaR. בשנים האחרונות הרגולטורים עוברים משימוש ב- VaR לשימוש ב- ES לצורך מדידת סיכוני שוק.

כאשר שינויים בשווי תיק מפולגים נורמלית, הרי שקל לחשב את ה- VaR ו- ES מתוך התוחלת וסטיית התקן של השינוי בשווי התיק במהלך זמן T. אם השינויים היומיים בשווי התיק הם ממבטש"ה (קרי, משתנים מקריים בלתי תלויים שווי התפלגות) המפולגים נורמלית, הרי שה- VaR (ES) ל- T-ימים שווה למכפלה של ה- VaR (ES) היומי בשורש הריבועי של אופק הזמן, \sqrt{T} . כאשר משחררים את הנחת אי התלות (Independence), הרי שניתן להשתמש בנוסחאות אחרות מורכבות למדי על מנת לעבור מ- VaR יומי ל- VaR ל- N-ימים. בפרקטיקה, להפסדים על פי רוב ישנם זנבות עבים יותר מאשר להתפלגות הנורמלית. כלל החזקה (Power Law) הוא דרך למדל את זנב ההתפלגות מתוך נתונים אמפיריים. הבסיס התיאורטי של גישה זו הוא תורת הערך הקיצון (EVT - Extreme Value Theory).



נניח מצב שבו מספר תיק מסוים מורכב ממספר תתי-תיקים. השווי השולי (Marginal Value) של מדד סיכון (ES או VaR) ביחס לתת-התיק ה- i הוא הנגזרת החלקית (Partial Derivative) של מדד הסיכון ביחס לגודלו של תת-התיק. ה- VaR התוספתי (Incremental VaR) או ה- (Incremental ES) ביחס לתת-תיק מסוים הוא ההשפעה התוספתית של תת-התיק על ה- VaR (ES). קיימת נוסחה שניתן להשתמש בה על מנת לחלק את ה- VaR (ES) למרכיבים המתאימים לפוזיציות שנלקחו בתתי-התיקים. ה- VaR-ים הרכיביים (Component VaRs) או ה- ה- ES-ים הרכיביים (Component ESs) נסכמים יחד ל- VaR (ES), וכל אחד מהרכיבים, עבור תיק גדול של פוזיציות קטנות יחסית, שווה בקירוב ל- VaR (ES) התוספתי המתאים.

בחינה בדיעבד (Back-testing, בחינת נאותות) של מודל ה- VaR היא פעילות חשובה, מאחר והיא בודק את איכות מודל ה- VaR על ידי בדיקה פשוטה של מספר הפעמים שבהם ההפסד בפועל על פני תקופה מסוימת היה גדול יותר מתוצאת מודל ה- VaR והשוואת מספר הפעמים שבהן זה היה אמור לקרות עם רמת המובהקות המשמשת בחישוב ה- VaR. הבחינה בדיעבד הינה פשוטה יחסית עבור מודל ה- VaR. הבחינה בדיעבד עשויה להצביע על חולשות במודל VaR אם אחוז החריגים (Exceptions), מספר הפעמים במהלך התקופה שבהם ההפסד בפועל ביום מסוים היה גדול יותר מתוצאת ה- VaR שחושבה ביום הקודם) גבוה בהרבה או נמוך בהרבה מהצפוי. קיימות בדיקות סטטיסטיות אשר קובעות מתי יש לדחות את מודל VaR בהינתן אחוז חריגים. נעיר כי לרגולטורים ישנם כללים להגדלת הון בגין סיכוני שוק אם הם רואים שתוצאות הבחינה בדיעבד על פני 250 ימים אינן מספקות דיין.

פרטים אודות כותב המאמר: האקטואר רועי פולניצר, FRM

רועי בעל תואר שני במימון (התמחות בניהול סיכונים ואקטואריה) ותואר ראשון בכלכלה (התמחות במימון), שניהם מאוניברסיטת בן-גוריון בנגב, בעל דיפלומה בניהול סיכונים פיננסיים (FRM®) מאוניברסיטת אריאל בשומרון ולמד בתוכנית ללימודי תעודה באקטואריה באוניברסיטת חיפה. כמו כן, רועי אקטואר מלא



(Fellow) בלשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (F.I.L.A.V.F.A.), מוסמך כמעריך שווי מימון תאגידי (CFV) מטעם לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA), מוסמך כמנהל סיכונים פיננסיים (FRM) מטעם האיגוד העולמי למומחי סיכונים (GARP) ומוסמך כמומחה לניהול סיכונים (CRM) מטעם האיגוד הישראלי למנהלי סיכונים (IARM).

לרועי ניסיון של מעל ל-15 שנה בביצוע ניתוחים כמותיים במכשירים פיננסיים, בהערכת שווי תאגידים ונכסים בלתי מוחשיים, באמידה וכימות סיכונים כמו תמותה, אריכות ימים, תחלואה, ביטולים והחלמה מנכות, ובמידול ומדידת סיכוני שוק, אשראי, תפעוליים, מודל, מזילות והשקעות לצורכי יישום הוראות רגולטוריות ותקינה חשבונאית, פיתוח, יישום ותיקוף מודלים בתחומים של הערכות שווי, ניהול סיכונים, אקטואריה והנדסה פיננסית, קביעת תעריפי ביטוח חיים, הערכת פרמיות סיכון והערכת עתודות ביטוח, קביעת עלות תנאי פנסיות (צוברות ותקציביות) והכנת מאזנים אקטואריים לקרנות פנסיה, ניתוח וחיזוי מצבים פיננסיים מורכבים וכן העברת סמינרי הדרכה והשתלמויות בתחומי התמחותו: מימון, אקטואריה, הערכות שווי, בנקאות, ניהול סיכונים, אופציות והנדסה פיננסית.