



## ניהול סיכונים באמצעות שפת R: הביתא

החלק של התנודתיות של תשואות נייר ערך בודד מסוים שאינו מתואם עם התנודתיות של תיק השוק הוא הסיכון של נייר הערך שניתן לביזור (diversifiable risk). הירידה בסיכון דרך פיזור בחזית התיקים נובעת מירידה בסיכון שניתן לביזור. החלק של הסיכון של נייר ערך אינדיבידואלי הנובע מהשונויות המשותפת החיובית של תשואות נייר הערך עם התשואות של כלל השוק מכונה הסיכון הסיסטמטי שלו (systematic risk). כאשר נייר ערך מסוכן מתווסף לתיק מבוזר היטב (יעיל), או אז הסיכון של התיק מושפע אך ורק מהסיכון הסיסטמטי של אותו נייר ערך.

הסיכון הסיסטמטי (שלעיתים קרובות מכונה סיכון השוק) של כל נייר ערך או תיק תלוי בשונויות המשותפת של התשואות של אותו נייר ערך או תיק עם התשואות של תיק השוק. המדד המתוקן לסיכון הסיסטמטי הוא הביתא, והוא מתוקן ליחידות של סיכון שוק, שהוא הסיכון הנובע מהחזקת תיק השוק (לעיתים קרובות מיוצג על ידי מדד ה-S&P 500). הביתא מחושבת כיחס שבין השונויות המשותפת של התשואות של נייר ערך או תיק  $i$  עם התשואות של תיק השוק,  $Cov(R_i, R_M)$ , לבין השונויות המשותפת של התשואות של תיק השוק,  $\sigma_M^2$ :

$$Beta_i = \frac{Cov(R_i, R_M)}{\sigma_M^2}$$

כאשר:

$$Cov(R_i, R_M) = Corr_{iM} \sigma_i \sigma_M$$

### דוגמא

בהנחה שסטיית התקן של תיק השוק (מדד ת"א 125) היא 11.66%, סטיית התקן של מנייה מסוימת היא 53.54% ושמקדם המתאם שבין תשואות המנייה לבין תשואות תיק השוק הוא 31.80%, מהי הביתא של המנייה:

$$Beta_i = \frac{Corr_{iM} \sigma_i \sigma_M}{\sigma_M^2} = \frac{0.3180 \cdot 0.5354 \cdot 0.1166}{0.1166^2} = 1.46$$

הביתא של המנייה היא 1.46 בעוד שהביתא של תיק השוק היא 1.00.



## קוד ה-R שפיתח האקטואר רועי פולניצר עבור הביתא

```
PolanitzerBeta.R x
Source on Save Run Source
1 PolanitzerBeta <- function(sdi, sdM, correlim) {
2   PolanitzerBeta = correlim*sdi*sdM/sdM^2
3   return(PolanitzerBeta)
4 }
5
6 PolanitzerBeta(0.5354, 0.1166, 0.3180)
7

5:1 (Top Level) R Script

Console Terminal x Jobs x
~/
> PolanitzerBeta <- function(sdi, sdM, correlim) {
+   PolanitzerBeta = correlim*sdi*sdM/sdM^2
+   return(PolanitzerBeta)
+ }
>
> PolanitzerBeta(0.5354, 0.1166, 0.3180)
[1] 1.460182
> |
```



פירמת הייעוץ שווי פנימי מסייעת ללקוחותיה לפתח וליישם מודלים מתקדמים הדורשים הבנה עמוקה בתהליכים סטוכסטיים, ידע בשיטות נומריות ושליטה ברמה גבוהה בשפות תכנות כגון: R ו-Python.

הצוות שלנו כולל מומחה לשוק ההון וניהול סיכונים בעל תארים בכלכלה ומימון (BA ו-MBA) עם ניסיון רב הן בפיתוח, יישום ותיקוף מודלים כמותיים.

האקטואר רועי פולניצר, בעל הסמכות מתקדמות בניהול סיכונים פיננסיים (CRM ו-FRM), מייעץ לחברות בניתוחים כמותיים מתקדמים בתחומים של הנדסה פיננסית, יישום מודל מונטה-קרלו, תהליכים סטוכסטיים ופתרון בעיות כמותיות באמצעות שיטות נומריות מתקדמות.

לאקטואר פולניצר שליטה בשפת התכנות המדעי סטטיסטי R, השלטת כיום בעולמות ה-Data, הכוללת את יסודות השפה (מנושאי תחביר פשוטים ועד מודולים ייחודיים לשפה זו), מה שהופך אותו למפתח R לכל דבר ועניין, ברמה הנדרשת בתעשייה בכלל ובעולמות ה-Data בפרט. בנוסף, האקטואר פולניצר הינו מרצה בקורסים והשתלמויות מקצועיות של לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA) בשפת R.

