

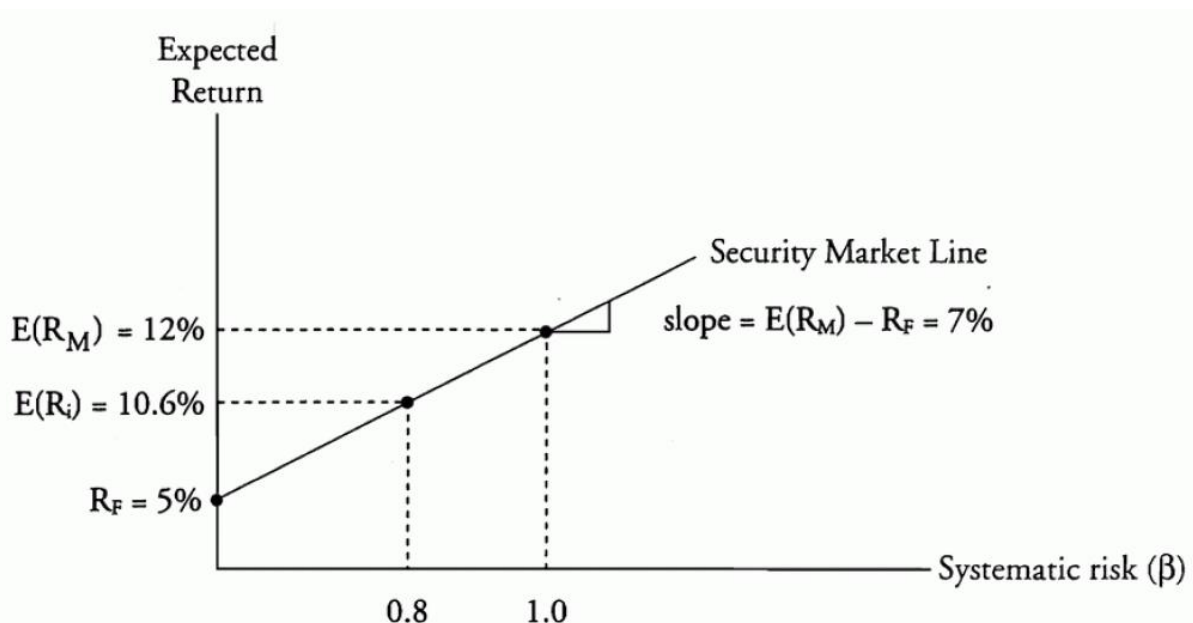
# ניהול סיכונים באמצעות שפת R: המודל לתמחור

## נכסי הון

מאחר וניתן להימנע מהסיכון הלא סיסטמטי (קרי, מהסיכון שניתן לביזור) (ללא עלות, בהתאם להנחות המודל) באמצעות ביזור יעיל, הרי שאין תוחלת תשואה מוספת בגין הנשיאה בסיכון הלא סיסטמטי. תוצאה זו הינה למעשה הנקודה הקריטית של המודל לתמחור נכסי הון (CAPM- Capital Asset Pricing Model) והיא באה לידי ביטוי במשוואה של קו ניירות הערך בשוק (SML- Security Market Line). הקשר הזה גורס שעבור כל יחידה אחת של סיכון שוק (ביתא), המשקיעים יכולים לצפות לקבל פרמיה מעבר לשיעור הריבית חסרת הסיכון השווה לרכיב פרמיית הסיכון בשוק (Market Risk Premium). פרמיית הסיכון בשוק היא ההפרש שבין תוחלת התשואה של השוק ושיעור הריבית חסרת הסיכון, המסומנת כ-  $E(R_M) - R_F$ . לפיכך, עבור כל נייר ערך בודד או תיק של ניירות ערך  $i$ , תוחלת התשואה בשיווי משקל הינה:

$$E(R_i) = R_F + Beta_i[E(R_M) - R_F]$$

תוצאה זו, שתוחלת התשואה על תיק מסוים שווה לשיעור הריבית חסרת הסיכון בתוספת רכיב פרמיית הסיכון בשוק התלוי בביתא של התיק, מיוצגת בגרף ה-SML שלהלן. לקו יש חותך השווה ל-  $R_F$  ושיפוע השווה לרכיב פרמיית הסיכון בשוק,  $[E(R_M) - R_F]$ .





## דוגמא

בהנחה ששיעור הריבית חסרת הסיכון הוא 5% ושתוחלת התשואה של תיק השוק היא 12%. בהנחה שהביטא של מניה מסויימת היא 0.8, מהי תוחלת התשואה של המניה?

$$E(R_i) = 5\% + 0.8(12\% - 5\%) = 10.6\%$$

## קוד ה-R שפיתח האקטואר רועי פולניצר עבור המודל לתמחור נכסי ההון

```
PolanitzerCAPM.R* x
Source on Save
Run Source
1 PolanitzerCAPM <- function(RF, RM, Beta) {
2   PolanitzerCAPM = RF+Beta*(RM-RF)
3   return(PolanitzerCAPM)
4 }
5
6 PolanitzerCAPM(0.05, 0.12, 0.80)
7 |

7:3 (Top Level) R Script
Console Terminal x Jobs x
~/
> PolanitzerCAPM <- function(RF, RM, Beta) {
+   PolanitzerCAPM = RF+Beta*(RM-RF)
+   return(PolanitzerCAPM)
+ }
>
> PolanitzerCAPM(0.05, 0.12, 0.80)
[1] 0.106
> |
```



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.

