

אג"ח ממשלתיות צמודות מדד ("גליל") למנהלי סיכונים פיננסיים ומנהלי השקעות



האקטואר רועי פולניצר מסביר כיצד מחשבים את המחיר של אג"ח ממשלתית צמודה בריבית קבועה ("גליל"), פעם אחת בדרך שבה נוהגים מעריכי שווי ופעם שניה בדרך שבה נוהגים אקטוארים

סרת הסיכון למח"מ הדומה לזה של שיעור ההיוון הריאלי שבו השתמשנו (2.83 שנים). כאומדן לשיעור זה בחנתי את שיעורי התשואה לפדיון של אגרות חוב של מדינת ישראל מסוג ממשלתית שקלית (סדרות 0825 ו-0226), ליום 25 בדצמבר 2022. שיעור ההיוון הנומינלי ששימש בחישובי התקבל באמצעות אינטרפולציה לינארית על שיעורי תשואה אלה למח"מ ("מח"מ", Duration) של 2.83 שנים ונאמד בכ- 3.58%. זהו למעשה שיעור ההיוון הנומינלי שלנו. לאחר מכן, אמדתי את שיעור האינפלציה השנתית החזויה בכ- 2.79%, על בסיס הצבת שיעורי ההיוון הנומינלי (3.58%) והריאלי (0.77%) בנוסחת Fisher (1930). כעת נמצא את שווי האג"ח בתנאים לעיל בדרך שבה נוהגים אקטוארים:

$$P_{nominal} = V_{nominal} \cdot \frac{M_1}{M_0}$$

הערה: הקורא הסביר עלול לשאול מדוע ישנה הצמדה למדד בפועל (M1/M0) כאשר מדובר בתזרים נומינלי. התשובה היא שמדובר בהצמדה רטרוספקטיבית עד למועד החישוב ולא בהצמדה פרוספקטיבית ממועד החישוב ועד למועד הפדיון. יש לזכור שהאג"ח שבדוגמא הנוכחית ביוני 2015 ולכן היא צוברת הצמדה רטרוספקטיבית מאז יוני 2015 ועד היום.

$$V_{nominal} = \frac{0.75 \cdot (1.0279)^{0.85}}{(1.0358)^{0.85}} + \frac{0.75 \cdot (1.0279)^{1.85}}{(1.0358)^{1.85}} + \frac{100.75 \cdot (1.0279)^{2.85}}{(1.0358)^{2.85}} = 100.049$$

$$P_{nominal} = 100.049 \cdot \frac{107.700}{99.412} = 108.39$$

ניתן לראות כי בדרך זו השווי הנוכחי של התזרים הצמוד מדד (אג"ח ממשלתית צמודה) 1025 במקרה דנן שלפנינו) נקבע תוך שימוש בתזרימי מזומנים נומינליים (צמודים לאינפלציה שנתית חזויה של 2.79%), המהוונים בשיעור היוון נומינלי (3.58%).

בפרקטיקה, אם אנו רוצים להשתמש בדרך שבה נוהגים האקטוארים עלינו:

- למצוא את שיעור ההיוון הריאלי הנורמטיבי המייצג הן למשך חיי התזרים הצפוי והן לרמת הסיכון שלו (דירוג).
- להוון את התזרים הריאלי באמצעות שיעור ההיוון הריאלי שמצאנו על מנת לקבל את השווי הנוכחי.
- למצוא את שיעור ההיוון הנומינלי הנורמטיבי המייצג הן למשך חיי התזרים הצפוי והן לרמת הסיכון שלו (דירוג).
- לאמוד את האינפלציה השנתית החזויה למח"מ התזרים על בסיס נוסחת פישר.
- להוון את התזרים הנומינלי (מוכפל באינפלציה החזויה לכל תקופה ותקופה) באמצעות שיעור ההיוון הנומינלי שמצאנו על מנת לקבל את השווי הנוכחי.

נסביר כי על פי הנוסחא של אג"ח צמודה ניתן לראות שהפתעה כלפי מעלה במדד המפורסם מגדילה את המונה – כלומר תחזית עליית מדד של 0.2% מוחלפת בעליית המדד בפועל (M1) של 1% ולכן המחירים יעלו ב- 0.8%.

החלק הבא מוקדש לאקטוארים שאני פוגש מדי יום שלא מבינים כיצד ניתן לטפל בתזרים צמוד מדד (פנסיה תקציבית, פנסיה גישור ופנסיה מקרן פנסיה ותיקה). כאשר אנו מעריכים את השווי הנוכחי של תזרימים צמודי מדד, עומדות בפנינו שתי דרכים להתמודדות עם הסוגיה:

- הדרך שבה נוהגים מעריכי השווי מכשירים פיננסיים מורכבים בארץ ובחו"ל
- הדרך שבה נוהגים אקטוארים בחו"ל

הדרך שבה נוהגים מעריכי השווי

הדרך שבה נוהגים מעריכי השווי מכשירים פיננסיים מורכבים בארץ ובחו"ל הינה התעלמות מכל נושא האינפלציה, כלומר, שימוש בשיעור היוון ריאלי ותזרימי מזומנים ריאליים (קרי, לפני הצמדתם לשיעור עליית מדד המחירים לצרכן בפועל בכל שנה ושנה על פני אופק ההיוון).

בתאריך ה- 25.12.2022 נסחרה סדרת ממשלתית צמודה ("גליל") 1025 (אג"ח צמודה למדד המחירים לצרכן) בעלת הפרטים הבאים: טווח לפדיון – 2.85 שנים (מח"מ 2.83 שנים), שיעור הריבית – 0.75% (מחולק פעם בשנה), תשואה לפדיון 0.77%, מדד בסיס – 99.412 (מדד מאי 2015), מדד ידוע – 107.7 (מדד נובמבר 2022). מהו שווי אג"ח זו בתנאים אלה, בדרך שבה נוהגים מעריכי השווי?

$$P_{real} = V_{real} \cdot \frac{M_1}{M_0}$$

$$V_{real} = \frac{0.75}{(1.0077)^{0.85}} + \frac{0.75}{(1.0077)^{1.85}} + \frac{0.75 + 100}{(1.0077)^{2.85}}$$

$$P_{real} = 100.049 \cdot \frac{107.700}{99.412} = 108.39$$

ניתן לראות כי בדרך זו השווי הנוכחי של התזרים הצמוד מדד (אג"ח ממשלתית צמודה) 1025 במקרה דנן שלפנינו) נקבע תוך שימוש בתזרימי מזומנים ריאליים, המהוונים בשיעור היוון ריאלי (0.77%).

הדרך שבה נוהגים אקטוארים

הדרך שבה נוהגים אקטוארים בחו"ל הינה התייחסות לנושא האינפלציה באמצעות חיזוי שיעור האינפלציה השנתית הצפויה עבור כל אחת משנות התחזית. כלומר, שימוש בשיעור היוון נומינלי ותזרימי מזומנים נומינליים (קרי, לאחר הצמדתם לשיעור עליית מדד המחירים החזוי בכל שנה ושנה על פני אופק ההיוון).

תחילה, נמצא את שיעור ההיוון הנומינלי

בתאריך ה- 25.12.2022 נסחרה סדרת ממשלתית צמודה ("גליל") 0726 (אג"ח צמודה למדד המחירים לצרכן) בעלת הפרטים הבאים: טווח לפדיון – 3.60 (מח"מ 3.61 שנים), שיעור הריבית – 0.1% (מחולק פעם בשנה), תשואה לפדיון 0.79%, מדד בסיס – 99.8 (מדד ספטמבר 2020), מדד ידוע – 107.7 (מדד נובמבר 2022). מהו מחיר השוק של אג"ח זו בתנאים אלה?

$$P = V \cdot \frac{M_1}{M_0}$$

$$V = \frac{0.1}{(1.0079)^{0.60}} + \frac{0.1}{(1.0079)^{1.60}} + \frac{0.1}{(1.0079)^{2.60}} + \frac{0.1 + 100}{(1.0079)^{3.60}}$$

$$P = 97.60 \cdot \frac{107.7}{99.8} = 105.33$$

שאלת השאלה, כמה ימי מדד (תוספת אינפלציה שהתרחשה ולא פורסמה) יש להוסיף לחישוב תשואה לפדיון של אג"ח צמודה כאשר מחשבים את התשואה ב-25 לחודש דצמבר? ב-25 בדצמבר ידוע מדד אוקטובר 2022 שפורסם ב-15 בנובמבר. לכן אנו מוסיפים 30 "ימי מדד" מה-15 בנובמבר ל-14 בדצמבר, ועוד 10 "ימי מדד" מה-15 לדצמבר ועד ל-25 בדצמבר.

בהנחה שמדד דצמבר 2022 צפוי לעלות ב-0.2% ומדד ינואר 2023 ב-0.5%, נשאלת השאלה בכמה יש להגדיל את המדד הידוע (M1)?

$$0.2\% \cdot \frac{31}{31} = 0.00200$$

$$0.5\% \cdot \frac{10}{31} = 0.00161$$

יש להכפיל את המדד הידוע ב- 1.002100161

נגיד שמשקיע הרוכש אגרת חוב הצמודה ל-5 שנים צופה שהאינפלציה בישראל תהיה אז 6 אחוזים לשנה. מה תהיה בקירוב ההשפעה על תמחור האגרת ועל תשואתה בהשוואה למשקיע אחר שהניח שבעוד 5 שנים לא תהיה כלל אינפלציה?

אז בהנחה שבעת פדיון האגרת האינפלציה תהיה 6%, הרי שהפסד המדד בפדיון יהיה בקירוב חודש וחצי כאשר עליית המחירים היא בקצב של 0.5% לחודש כך שיש בקירוב להקטין את M1 בגלל מרכיב הפסד מדד בפדיון ב-0.0075.

דוגמא אחרת, נגיד שבמקום עליה חזויה של 0.2% במדד המחירים לצרכן, המדד עלה בפועל ב-1% מכאן, סביר שבמהלך המסחר בבורסה למחרת הפרסום המדד מחירי אגרות החוב הצמודות יעלו ב-0.8%.