תמחור סטנדרטי של אג"ח – האם עומד במבחן המציאות?

תקציר

התמחור הסטנדרטי של אג"ח סטרייט (אג"ח רגילה ללא אפשרות להמרה למניות) מתבצע על סמך מספר הנחות. הנחות אלו נלקחות על מנת להקל על ביצוע חישוב התשואה לפדיון אותה נקבל מהאג"ח. ניתן לבצע תמחור בצורה יותר קרובה למציאות על ידי שינויי או ביטול חלק מההנחות. במצבים מסוימים ההבדל בין התשואה המתקבלת מהחישוב המימוני הסטנדרטי לבין המצב בשטח משמעותי. במאמר זה מתבצעת השוואה בין התשואה הסטנדרטית לתשואה המתקבלת ע"י שינויי/ביטול חלק מהנחות החישוב המימוני. ניתן לייצר כלי חישובי (באקסל למשל) פשוט אשר יוכל להעריך תשואה יותר מציאותית.

ד"ר טל שקד tal@seiler.co.il

מבוא

חדשות לבקרים אנו קוראים בעיתונים ושומעים באמצעי התקשורת השונים על תשואות האג"ח. באמצעות תשואות האג"ח ניתן לבדוק רמות סיכון על ידי השוואה בין אג"ח ממשלתי לאג"ח קונצרני בדירוגים שונים, לבצע תחזית אינפלציה, ריבית חזויה ועוד. כל אלו הינם פעולות נחוצות וטובות לניתוח פיננסי. אך במידה ומשקיע פשוט מגיע ליועץ בבנק אשר מציע לו אג"ח מסוימת עם תשואה נהדרת במידה ויחזיק אותה עד הפדיון עליו לדעת שזוהי תשואה המחושבת עפ"י הנחות מסוימות ובפועל יתכן והתשואה תהיה שונה. באמצעים פשוטים ובזמן קצר יחסית ניתן לבצע חישוב יותר מציאותי של התשואה.

מודל בסיסי

אג"ח הינה מכשיר מימוני המספק תזרים שוטף (למעט אג"ח אפס שאינה מחלקת ריבית כגון מק"מ או פועלים 23 שאינו מספק תזרים שוטף עד 2014) לאורך זמן בתקופות ידועות. ריבית (קופון) האג"ח מהווה את התזרים השוטף כאשר התזרים מורכב לעיתים מפדיון חלקי של הקרן (כלומר מקבלים חלק מקרן ההלוואה במועדים ידועים). תמחור המכשיר הינו תמחור מימוני קלאסי להיוון תזרימים והתשואה הפנימית (IRR) מהווה את התשואה לפדיון.

נדגים את החישוב הבסיסי בעזרת דוגמא פשוטה:

ננתח אג"ח בעלת 1 ₪ (100 אגורות) ערך נקוב (גובה הלוואה מקורי) לא צמודה למדד בעלת קופון של 5% כל שנה (כלומר תשלום של 0.05 ₪ (5 אגורות) לכל אגרת) שנסחרת במועד הניתוח ב 90 אגורות (יותר נוח להדגים באגורות). האג"ח נפדית בעוד שנתיים. תזרים שיוצא מהכיס של המלווה מסומן במינוס ותזרים שנכנס בפלוס. הקרן (גובה ההלוואה המקורית) נפדית בתשלום אחד בסוף התקופה. להלן התזרים של רוכש האג"ח בשוק המשני (לא בהנפקה), כל חץ מסמן תזרים במועד מסוים:

התשואה לפדיון (IRR) המתקבלת מאג"ח זה הינה 10.82%, (תשואה ברוטו נומינלית).

מה המשמעות של מספר זה?

תשובה סטנדרטית היא שאדם שמחזיק איגרת זו עד הפדיון יקבל תשואה של 10.82%.

כלומר, במידה ונייחס ריבית דריבית בגובה 10.82% על סכום ההלוואה המקורי נקבל ערך עתידי זהה לריבית דריבית על הריביות שיתקבלו.

נדגים זאת בצורה מספרית:

נחשב ריבית דריבית על סכום ההלוואה: $FV = 90 * \left(1 + \frac{10.82}{100}\right)^2 = 110.52$

כלומר נקבל בעוד שנתיים 110.52 אגורות על כל איגרת שנרכוש במחיר של 90 אגורות היום ונחזיק בה עד הפדיון.

ערך עתידי זה מתקבל בעזרת ערך עתידי של הריביות של 5 אגורות כל שנה:

$$FV = 5 * \left(1 + \frac{10.82}{100}\right) + 105 \cong 110.52$$

משוואות אלה מראות שהמחיר של 90 אגורות מורכב מריביות מהוונות בתשואה בתוספת הקרן שמהוונת בתשואה. דבר זה מיוצג במשוואה המקובלת למציאת תשואה לפדיון:

$$90 = \frac{5}{(1 + IRR)} + \frac{5}{(1 + IRR)^2} + \frac{100}{(1 + IRR)^2}$$

בחישוב לעיל הנחנו מספר הנחות. להלן חלקן:

- כל ריבית שמתקבלת מושקעת מיד בתשואת החישוב (כלומר סכום הריבית המתקבל בכל מועד מושקע מיד בתשואה שנתית של 10.82%) כאשר משקיע קיבל 5 אגורות לאחר שנה הוא מייד משקיע את הסכום במכשיר שיניב לו תשואה של 10.82% עד הפדיון (מצב בעייתי כתוצאה מעמלות ו/או חוסר במכשיר מתאים).
- הריביות בהשקעה החוזרת לעיל קבועות.
- ריביות לטווחים שונים זהות (ריבית לשנה בעוד שנתיים שווה לריבית היום לעוד שנה). מתבצע בעצם מיצוע הריביות (ריבית דריבית). לדוגמא ריבית של 9% בשנה 1 וריבית של כ 12% בעוד שנה לשנה מניבים ערך ממוצע שהוא 10.52%:

$$(1 + 9\%) * (1 + 12\%) \cong (1 + 10.52\%)^2$$

סוגיה נוספת קיימת באג"ח אשר הקרן והריבית מוצמדים לאינדקס מסוים כגון מדד המחירים לצרכן. באג"ח כזו התשואה לפדיון הינה במונחים ריאליים.

לשם הדגמה ננתח אג"ח 100 אגורות ע"נ צמוד למדד לשנתיים בעלת קופון של 5% בשנה בתשלום אחד ונסחרת במועד התמחור במחיר של 102 אגורות. מדד הבסיס לחישוב ההצמדה שווה ל 100 ובמועד התמחור המדד הינו 104. נסמן Mi כאינפלציה בשנה i נשתמש בנוסחת פישר שמקשרת בין ריבית נומינלית (Rn) תקופתית לריאלית תקופתית (Rr) באופן הבא:

$$\frac{(1 + R_n)}{(1 + R_r)} = (1 + M_i)$$

ד"ר טל שקד tal@seiler.co.il

התשואה לפדיון של אג"ח צמודה זו מחושבת בצורה הבאה:

$$102=\frac{5\left(\frac{104}{100}\right)(1+M_1)}{(1+R_n)}+\frac{(100+5)\left(\frac{104}{100}\right)(1+M_1)(1+M_2)}{(1+R_n)}$$

הסכום במונה הינו סכום נומינלי ובמכנה מופיעה ריבית נומינלית. לדוגמא הריבית הראשונה שמתקבלת בעוד שנה בגובה 5 אגורות צמודה למדד ביום ההנפקה. המדד ביום ההנפקה שווה ל 100 ובמועד התמחור שווה ל 104 לכן במועד זה הריבית שווה ל: $5\left(\frac{104}{100}\right)$ בנוסף הריבית תתקבל בעוד שנה לכן עלינו להצמיד את הריבית לאינפלציה בשנה הקרובה ומתקבל הביטוי במונה: $5\left(\frac{104}{100}\right)(1+M_1)$. היות ומדובר בסכום נומינלי עלינו להוון בריבית נומינלית. במידה ונרשום את הריבית הנומינלית בעזרת נוסחת פישר נקבל את הביטוי הבא:

$$102=\frac{5\left(\frac{104}{100}\right)(1+M_1)}{(1+R_r)(1+M_1)}+\frac{(100+5)\left(\frac{104}{100}\right)(1+M_1)(1+M_2)}{(1+R_r)(1+M_1)(1+M_2)}$$

ניתן לצמצם את הביטויים המכילים M ולקבל את הנוסחה המוכרת לתמחור אג"ח צמודה:

$$102=\left\{\frac{5}{(1+R_r)}+\frac{(100+5)}{(1+R_r)^2}\right\}\left(\frac{104}{100}\right)$$

הריבית במכנה ריאלית וזהי התשואה לפדיון במונחים ריאליים.

<u>חישוב אלטרנטיבי</u>

בחישוב זה נבצע הנחה יותר מציאותית ביחס ללקוח הרוכש אג"ח סטרייט. נשתמש בהנחה פשוטה אך ניתן לבצע חישוב מורכב יותר עם הנחות יותר איכותיות. **<u>נניח שהריבית המתקבלת מהאג"ח מושקעת בפק"מ נומינלי</u>**. נבצע הערכה של ריביות ואינפלציה (ניתן לבצע הערכות לפי הנתונים בשוק או על פי נתוני עבר כגון ריביות בנק ישראל בשנים האחרונות וכו'). יתכן מצב מאוד מעשי בו הלקוח לא ישקיע את הריביות המתקבלות אלא יבצע בהם שימוש. נשתמש בערך ממוצע לאינפלציה חזויה שנתית ותשואת פק"מ חזויה שנתית. כפי שצוין לעיל הנחות אלו הינן פשטניות לשם פישוט החישוב והבנת הרעיון הבסיסי. ניתן להניח הנחות מורכבות יותר ולבצע חישוב יותר מדויק.

על מנת להדגים את החישוב נשתמש במקרה המעניין והקיצוני (נסביר בהמשך מדוע) של אג"ח אפריקה ט"ו בתאריך: 29/11/2008 ולאחר מכן על מנת להדגים את פשטות החישוב לני"ע עדכני, נבדוק את פועלים הנפקות 25 נכון למאי 2010.

אפריקה ט"ו בתאריך לעיל נסחרה **במחיר של 49.89 אגורות**. פדיון האג"ח היה אמור להיות בתאריך: 26/12/2012.

להלן נתונים לגבי פרטי האג"ח נכון לתאריך החישוב:

מדד בסיס	**נובמבר 2006**
ריבית (תשלום רבעוני)	4.8% שנתי
קרן נפרעת ב 3 תשלומים שווים	דצמבר: 2010, 2011, 2012
אינפלציה שנתית לצורך החישוב	3%
תשואת פק"מ שנתית לצורך החישוב	2%

החישוב התבצע באופן הבא: התקבול הנומינלי לכל תקופה הוכפל במדד מתוקן ליום החישוב יחסית למדד הבסיס (נובמבר 2006) ובוצעה הכפלה נוספת באינפלציה החזויה (מתורגמת לרבעון). התקבול הנומינלי שהתקבל (נלקח כברוטו להקלת החישוב) הושקע בפק"מ בתשואה החזויה עד הפדיון. סכום התקבולים במועד הפדיון מהווים את התקבול הכללי במונחים נומינליים. התקבול הכללי חושב בערכים ריאליים בעזרת האינפלציה החזויה ובוצעה השוואה לערכים הסטנדרטיים מהחישוב הרגיל בו משתמשים. נמצא פער גדול מאוד של כ-60% בין הערכים על פי החישוב האלטרנטיבי והחישוב המימוני.

<u>חשוב לציין שבמקרה קיצון זה בו התשואה של האג"ח הינה תשואת אג"ח זבל, ככל הנראה יעדיפו מחזיקי האג"ח לא להחזיק את האג"ח עד הפדיון וליהנות מרווחי הון שיכולים להיות גבוהים משמעותית מההבדל בתשואות שנמצא במאמר זה. הרעיון בשימוש באג"ח זה הינו להדגים שקיים פער בין החישוב הסטנדרטי למצב בפועל.</u>

להלן תוצאות החישוב שבוצעו באקסל:

<u>תוצאות החישוב:</u>

מספר	תקבול באגורות	סוג תקבול	חודשים לתקבול	תקבול נומינלי באגורות	חודשים בפק"מ	ערך נומינלי בפדיון
1	1.2	ריבית	1	1.25	48	1.35
2	1.2	ריבית	4	1.26	45	1.35
3	1.2	ריבית	7	1.27	42	1.36
4	1.2	ריבית	10	1.28	39	1.36
5	1.2	ריבית	13	1.28	36	1.36
6	1.2	ריבית	16	1.29	33	1.37
7	1.2	ריבית	19	1.30	30	1.37
8	1.2	ריבית	22	1.31	27	1.37
9	34.2	קרן+ריבית	25	37.72	24	39.25
10	0.804	ריבית	28	0.89	21	0.92
11	0.804	ריבית	31	0.90	18	0.93
12	0.804	ריבית	34	0.91	15	0.93
13	33.804	קרן+ריבית	37	38.41	12	39.17
14	0.396	ריבית	40	0.45	9	0.46
15	0.396	ריבית	43	0.46	6	0.46
16	0.396	ריבית	46	0.46	3	0.46
17	33.396	קרן+ריבית	49	39.08	0	39.08
					סה"כ	132.56

לדוגמא: הריבית הראשונה שווה ל 1.2 אגורות. נקבל את הריבית בעוד חודש. לכן גובה התקבול שווה לריבית כפול ההצמדה ממועד ההנפקה והאינפלציה החזויה לחודש הקרוב:

$1.2*\left(\frac{Index1}{Index0}\right)(1+M_{month})=1.25$ **כאשר: Index1 שווה למדד במועד התמחור, Index0 שווה למדד ביום ההנפקה ו M_{month} שווה לאינפלציה החזויה בחודש הקרוב. סכום זה מושקע מיד בפק"מ עם תשואה חזויה של 2% לשנה עד הפדיון בעוד 48 חודשים כאשר בפדיון סכום זה יהיה שווה ל 1.35 אגורות. בצורה דומה מחושבים כל סכומי הריביות המתקבלים. לאחר חישוב כל התקבולים וקבלת ערכם בפדיון הסכום הכללי שווה ל 132.56 אגורות. יחסית למחיר של 49.89 אגורות במועד התמחור מקבלים תשואה שנתית ברוטו נומינלית של 27%. התשואה הריאלית השנתית מחושבת על פי נוסחת פישר בהתאם להנחת האינפלציה השנתית.**

להלן סיכום התוצאות והשוואה לתשואה הריאלית המתקבלת מהחישוב הסטנדרטי:

תשואה שנתית ברוטו נומינלית:	**27%**
תשואה שנתית ברוטו ריאלית עפ"י הנחת האינפלציה:	**23%**
תשואה ריאלית לפי חישוב סטנדרטי מקובל:	**37%**

ניתן להבחין שהתשואה הסטנדרטית גדולה בכ 60% מהתשואה על פי החישוב המוצע במאמר זה. כלומר לקוח שמצפה לתשואה של כ 37% ריאלי לפדיון יקבל בפועל כ 23% בלבד!

ד"ר טל שקד tal@seiler.co.il

על מנת להדגים את פשטות החישוב נבדוק את **פועלים הנפקות 25**. זוהי אג"ח סחירה בעלת נפח מסחר ממוצע חודשי של כ 4.5 מליון ₪ נכון לכתיבת שורות אלו. לאג"ח זו נותרו 5 תשלומים עד הפדיון כאשר הקרן נפדית בתשלום אחד בשנת 2015 (מח"מ 4.64 שנים). תשואת האיגרת ברוטו ריאלית לפדיון הינה 1.83%. הצפי הוא שבאג"ח עם נתונים אלו הפער לא יהיה משמעותי בין החישוב הסטנדרטי לאלטרנטיבי. את כל הנתונים ניתן לשלוף בקלות מאתרים פיננסיים, כגון לאומי טרייד, ביזפורטל וכו'. לאחר הוצאת הנתונים מבצעים חישוב באקסל בצורה דומה לחישוב שבוצע בדוגמא הקודמת המתייחסת לאג"ח של אפריקה.

התוצאות מראות שאפילו לאג"ח זו ישנו פער של כ - 8% בין התשואה הסטנדרטית לתשואה המתקבלת בחישוב היותר מציאותי. יש לזכור שמדובר בתשואה ברוטו לפני מס.

להלן גיליון החישוב:

פועלים 25				
תאריך חישוב:				
13/05/2010				
תאריך תשלום	**תקבול**	**סוג**		
20/05/2011	4.35	ריבית		
20/05/2012	4.35	ריבית		
20/05/2013	4.35	ריבית		
20/05/2014	4.35	ריבית		
20/05/2015	100	קרן		
20/05/2015	4.35	ריבית		
מדד בסיס	92.31	הנחת אינפלציה	3%	
מדד נוכחי מתוקן	104.5	הנחת פק"מ	2%	
תשואה לפדיון ברוטו ריאלית על פי חישוב סטנדרטי	1.83%			
מחיר באגורות	126.41			
מספר	תקבול נומינלי באגורות	ערך נומינלי בפדיון		
1	5.07	5.49		
2	5.22	5.54		
3	5.38	5.60		
4	5.54	5.65		
5	136.94	136.94		
		159.2311845	סה"כ נומינלי	
		4.72%	תשואה שנתית ברוטו נומינלית	
		1.67%	תשואה שנתית ברוטו ריאלית	
		8%	**פער מחישוב סטנדרטי**	

סיכום

ניתן לומר שהחישוב המימוני הסטנדרטי לא משקף בצורה מלאה את המצב בפועל כתוצאה מהנחות מסוימות המשולבות בתוך תהליך החישוב. ניתן לשנות/לבטל חלק מהנחות אלו ולקבל תוצאות המשקפות בצורה יותר אמינה את המצב בפועל. ביצוע החישוב האלטרנטיבי ניתן ליישום בקלות. בנוסף ניתן לייצר כלי חישובי אוטומטי אשר יבצע חישוב יותר מציאותי של תשואת האג"ח ויסייע בהעברת מידע יותר איכותי ללקוחות מטעם היועצים ויספק כלי לקבלת החלטות יותר איכותיות למנהלי תיקי אג"ח.

הכתוב במאמר זה אינו מהווה תחליף לייעוץ/שיווק השקעות, האמור להינתן באופן פרטני על פי צרכי הלקוח.