

## اداره انزارهای نوین مالی

۱۳۹۴/۰۷/۰۶

ویرایش: ۱/۱۱

محاسبه نرخ موثر بازده تا سررسید (YTM)

و

نرخ موثر بازده تا بازخرید (YTC)

## مقدمه

نظر به معامله انواع اوراق بهادار با درآمد ثابت در بازار ابزارهای نوین مالی شرکت فرابورس ایران و همچنین پذیرش اسناد خزانه اسلامی در فرابورس ایران، این شرکت در نظر دارد تا به منظور شفاف‌سازی نرخ این اوراق و ایجاد قابلیت مقایسه با سایر اوراق موجود در بازار، اقدام به انتشار نرخ بازده تا سررسید (YTM) و نرخ بازده تا بازخرید (YTC) این اوراق نماید.

به همین منظور، گزارشی در این خصوص تهیه و فرمول‌های رایج در دنیا استخراج و بررسی شده‌اند.

## محاسبه نرخ بازده موثر سالانه

اوراق بهادار بادرآمد ثابت که معامله‌گران بازار سرمایه اقدام به خرید و فروش آن می‌کنند، دارای نرخ سود اسمی است که بر مبنای آن پرداخت‌های دوره‌ای انجام می‌شود. ولیکن دوره پرداخت سود برای انواع مختلف اوراق بهادار با درآمد ثابت موجود در بازار متفاوت است. به عنوان مثال، عمده اوراق مشارکت و اوراق اجاره (صکوک اجاره) موجود در بازار، سودهای خود را در مقاطع سه ماهه پرداخت می‌کنند. برخی دیگر همچون گواهی‌های سپرده بانکی و یا اوراق اجاره شرکت رایتل، سود خود را در مقاطع ماهانه پرداخت می‌کنند.

این ناهمگونی در پرداخت‌ها موجب می‌شود که اوراق بهادار موجود در بازار قابلیت مقایسه نداشته باشند.

نرخ سود موثر سالانه، یکی از روش‌های استاندارد ارزیابی اوراق بهادار است که امکان مقایسه بازدهی واقعی اوراق را فراهم می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد لازم است سود موثر سالانه اوراق به صورت همگن محاسبه و منتشر شود.

نوع اوراق	دوره پرداخت سود			سود موثر سالانه
	سالانه	سه ماهه	ماهانه	
اوراق مشارکت ۱۷٪ با پرداخت سه ماهه	-	۱۷٪	-	۱۸,۱٪
اوراق مشارکت ۲۰٪ با پرداخت سه ماهه	-	۲۰٪	-	۲۱,۶٪
گواهی سپرده ۲۰٪ با پرداخت ماهانه	-	-	۲۰٪	۲۱,۹٪
اوراق مشارکت شهرداری‌ها ۳ ماهه ۲۲٪	-	۲۲٪	-	۲۳,۹٪
اسناد خزانه اسلامی. بدون سود	-	-	-	۲۲٪ - ۲۸٪

جدول ۱: مقایسه نرخ سود اسمی انواع اوراق بهادار با درآمد ثابت و نرخ مؤثر آنها.

هرچند علاوه بر دوره‌های پرداخت سود، مدت اوراق، فاصله تا سررسید و ریسک ناشر نیز در قیمت اوراق موثر است لیکن در این نوشتار علاقه‌مندیم که بازده موثر سالانه اوراق صرفاً بر مبنای تفاوت در دوره‌های پرداخت سود، محاسبه و منتشر شود به گونه‌ای که بازده موثر سالانه اوراق با یکدیگر قابل مقایسه باشند. بر این اساس، تجربیات جهانی را نیز مورد مطالعه قرار داده‌ایم.

**محاسبه بازده موثر اوراق فاقد کوپن سود (Zero Coupon Securities)**

برای محاسبه بازده موثر اوراق فاقد کوپن، می‌توان از مابه‌التفاوت قیمت معاملاتی و قیمت اسمی اوراق استفاده کرد. به عنوان مثال، اداره خزانه‌داری آمریکا برای محاسبه بازده اوراق بدون سود (Zero Coupon) از فرمول زیر استفاده می‌کند:

$$Discount Yield (\%) = \frac{Face Value - Purchase Price}{Purchase Price} \times \frac{365}{Days Till Maturity}$$

**فرمول شماره یک:** محاسبه بازده موثر سالانه به روش ساده خطی

به عنوان مثال، اگر اسنادی با قیمت اسمی ۱۰۰ دلار که سررسید آن در ۲۰/۰۷/۲۰۱۵ می‌باشد، در تاریخ ۲۲/۰۱/۲۰۱۵ که ۱۸۴ روز تا سررسید فاصله دارد، به قیمت ۹۹ دلار خریداری شود، با محاسبات فوق، نرخ بازده آن معادل ۲,۰۰۴ درصد به دست خواهد آمد.

در کتب مالی، برای محاسبه YTM از تنزیل جریان‌های نقدی با فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$Yield (\%) = \left( \frac{Face Value}{Purchase Price} \right)^{\left( \frac{365}{Days Till Maturity} \right)} - 1$$

**فرمول شماره دو:** محاسبه بازده موثر سالانه به روش مرکب

اگر با استفاده از این فرمول بخواهیم بازده موثر سالانه اوراق مثال قبل را به دست آوریم، به بازده ۲,۰۱۳٪ خواهیم رسید که تفاوت جزئی با نرخ محاسبه شده با فرمول قبلی دارد.

اگر مشابه مثال فوق را در شرایط اقتصاد ایران بررسی کنیم، اختلاف ارقام مذکور تا حدی بیشتر خواهد شد.

به عنوان مثال اگر اسنادی با قیمت اسمی ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریال و سررسید ۱۳۹۵/۰۶/۰۱ در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۰۲ که ۱۸۴ روز تا سررسید فاصله دارد، به قیمت ۹۰۰,۰۰۰ ریال خریداری شود، با محاسبات فرمول یک، به نرخ بازده ۲۲,۰۴ درصد خواهیم رسید، درحالی‌که با استفاده از فرمول دو، نرخ سود موثر سالانه ۲۳,۲۴ درصد به دست خواهد آمد.

## محاسبه بازده موثر اوراق دارای کوپن سود

به طور مشابه و همان گونه که برای اوراق فاقد سود (Zero Coupon) در بالا اشاره شد، برای اوراق دارای کوپن سود نیز فرمول‌های مشابهی وجود دارند.

یکی از معروف‌ترین مراجع در زمینه اوراق با درآمد ثابت، کتاب *Fixed Income Analysis*, Frank J. Fabozzi, 2007 است. در این کتاب ضمن معرفی روش‌های مختلف و رایج مورد استفاده در دنیا، دقیق‌ترین روش محاسبه بازده تا سررسید را روشی موسوم به IRR دانسته است. در برنامه اکسل و برای فواصل مختلف پرداخت کوپن‌های سود (که بسته به طول ماه‌های مختلف سال و همچنین کیبسه بودن سال‌های مختلف) تابعی بنام XIRR تعریف شده است که محاسبات فوق را به طور دقیق محاسبه می‌کند. روش محاسبه این تابع همان محاسبات IRR است که تاریخ را نیز در نظر می‌گیرد.

بر این مبنای، شرکت فرابورس ایران در قالب گزارش مفصلی، انواع روش‌های محاسبه بازده مؤثر انواع اوراق را به همراه روش پیشنهادی خود به سازمان بورس و اوراق بهادار پیشنهاد داد. این گزارش بر مبنای روش مصوب سازمان بورس و اوراق بهادار تهیه شده است.

برای محاسبه نرخ بازده تا سررسید از معادله زیر استفاده می‌کنیم که در آن قیمت بازار، نرخ کوپن سود، تعداد سال‌های باقیمانده تا سررسید و ارزش اسمی اوراق، معلوم فرض شده و نرخ تنزیل یا بازده تا سررسید متغیر مجهولی است که به دنبال تعیین مقدار آن هستیم.

$$p = \sum_{t=1}^{n \cdot m} \frac{C_t}{(1 + ytm)^{\frac{t}{m}}} + \frac{FV}{(1 + ytm)^n}$$

P : خالص پرداختی سرمایه‌گذار جهت خرید اوراق (برای اوراقی که به کسر معامله می‌شوند، این مبلغ کمتر از قیمت اسمی است).

n : فاصله تا سررسید (بر حسب سال)

m : تعداد مواعید پرداخت سود در سال

ytm : بازده تا سررسید

C : مقدار کوپن

FV<sup>1</sup> : ارزش اسمی (یا ارزش سررسید که معمولاً ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریال فرض شده است).

❖ در نرم افزار اکسل هم می‌توان با فرمول زیر نسبت به محاسبه YTM اقدام کرد:

( تاریخ‌های دریافت یا پرداخت وجوه نقد؛ جریان‌ات وجوه نقد تا تاریخ سررسید ) YTM = XIRR

البته محاسبات واقعی، با دقت روزانه انجام می‌شود و تاریخ پرداخت سودها و همچنین فاصله تا سررسیدها نیز با دقت روزانه در محاسبات وارد می‌شوند.

<sup>1</sup> FV : Face Value

## بازده تا بازخرید (Yield To Call) YTC

با توجه به وضعیت نوسانی اقتصاد کشور و بخصوص نوسان شدید نرخ تورم و همچنین نرخ سود مورد انتظار بازار، لازم است بازارهای مالی نیز خود را با این شرایط تطبیق دهند. در بخش اوراق بهادار با درآمد ثابت در بازارهای مالی دنیا، بازده تا سررسید (YTM)، به عنوان یک شاخص مؤثر در اندازه‌گیری نرخ سود مورد انتظار بازار به کار گرفته می‌شود. در بازارهای مالی دنیا، همواره انواع اوراق با سررسیدهای مختلف وجود دارند. بنابراین متناسب با سررسیدهای مختلف، YTM های متعددی نیز وجود دارند و منحنی Term structure به خوبی ارتباط بین مدت و بازده مورد انتظار را نمایش می‌دهد.

شرکت فرابورس ایران اقدام به محاسبه و انتشار بازده تا سررسید انواع اوراق با درآمد ثابت موجود در بازار کرد. برخی اوراق که با نرخ سود پایین منتشر شده بودند، به دلیل افزایش قیمت آنها با مشکل کاهش نرخ بازده تا سررسید (YTM) مواجه شدند. این در حالی است که این اوراق به دلیل بازارگردانی‌های ویژه و پرداخت سودهای اضافی از جذابیت بالایی در کوتاه مدت برخوردارند. راه حل موجود جهت رفع این مشکل، محاسبه بازده تا بازخرید (YTC) است. YTC تشابه زیادی با YTM دارد با این تفاوت که نرخ بازده موثر را در فواصل کوتاه مدت تر محاسبه می‌کند.

موارد اختلافی در محاسبات این دو بازده در جدول زیر آورده شده است.

تفاوت در محاسبه دو بازده	پایان دوره محاسبه	جریان وجه نقد دوره آخر
بازده تا سررسید	تاریخ سررسید	ارزش اسمی اوراق + سود پرداختی
بازده تا بازخرید	تاریخ مشخص شده برای بازخرید	ارزش بازخرید مشخص شده اوراق + سود پرداختی

از آنجا که تعهدات بازارگردانان در دوره‌های کوتاه مدت ۳ ماهه و ۶ ماهه است، استفاده از بازده تا بازخرید YTC برای ارزیابی آنها مناسب‌تر است. در این حالت، با فرض انجام بازخرید اوراق در پایان هر دوره بازارگردانی با قیمت بازخرید مشخص شده به محاسبه این بازده پرداخته می‌شود. همچنین می‌توان با استفاده از این بازده در کنار بازده تا سررسید، عملکرد اوراق را در صورت بازخرید (YTC) و یا نگهداری تا زمان سررسید (YTM) مقایسه کرده و بر این مبنا تصمیم‌گیری کرد.