



ارزیابی قوت مالی شرکت‌ها با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران)

کیخسرو یاکیده¹، لعبت اخوان دیلمی²

¹ استادیار، دانشگاه گیلان، دانشکده مدیریت و اقتصاد، yakideh@guilan.ac.ir

³ کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، دانشکده مدیریت و اقتصاد، lobaat.akhavan@yahoo.com

چکیده:

برای رتبه‌بندی شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار شاخص جدیدی تحت عنوان قوت مالی شرکت تعریف شده است. قوت مالی شرکت همان کارایی است که ورودی‌ها و خروجی‌ها ی آن بر اساس نسبت‌های مالی شرکت‌ها انتخاب می‌شوند. در این پژوهش، با استفاده از مدل RAM که مجاز به استفاده از داده‌های منفی در ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد، قوت مالی 185 شرکت و 28 صنایع موجود در بورس اوراق بهادار به صورت مجزا گزارش شده است.

واژگان کلیدی: قوت مالی، تحلیل پوششی داده‌ها، مدل RAM.

1- مقدمه:

هدف از ارزیابی عملکرد، اصلاح، بهبود ارتقای عملکرد است. امروزه با توجه به رشد اهمیت فزاینده‌ی سازمان‌ها در اجتماع و حضور در دنیای رقابتی، ارزیابی عملکرد سازمان‌ها و مدیران بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

از روش‌های رایج برای بررسی ارزیابی عملکرد، روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است. تکنیک DEA تکنیکی نا پارامتریک برای سنجش و ارزیابی کارایی نسبی مجموعه‌ای از پدیده‌ها (سازمان‌ها) با ورودی‌ها و خروجی‌های قطعی است (Kao & Liu, 2000).

(Edirisinghe & Zhang, 2008) با استفاده از نسبت‌های مالی، تحت عنوان ورودی و خروجی کارایی شرکت‌ها را محاسبه نمودند و کارایی محاسبه‌شده از مدل CCR مضرپی را به عنوان قوت مالی شرکت تعریف کردند. CCR یک مدل شعاعی است که بهترین شاخص در آن نقش اساسی پیدا می‌کند. آن‌ها نشان دادند که بین کارایی هر دوره با بازده آن دوره و بازده دوره‌ی آتی همبستگی وجود دارد. در این پژوهش با توجه به منفی بودن شاخص‌های مالی برای محاسبه‌ی کارایی شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار از مدل جمعی RAM استفاده می‌شود.

2- مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش:

کارایی بیان این مفهوم است که سازمان تا چه اندازه خوب از منابع خود در راستای بهترین تولید استفاده کرده است. کارایی را می‌توان با توجه به ورودی و از طریق مقایسه بین منابع مورد انتظار مصرف و منابع مصرف‌شده برای رسیدن به هدفی خاص، یا با توجه به خروجی و مقایسه میان مقدار خروجی مورد انتظار و خروجی واقعی تعریف نمود. همچنین می‌توان کارایی را با توجه به خروجی یک واحد با محاسبه نسبت موزون خروجی‌ها به مجموع موزون ورودی‌ها تعریف کرد.

درروش DEA برای محاسبه‌ی کارایی از مجموعه‌ای از ورودی‌ها و خروجی‌ها استفاده می‌شود. تحت شرایطی کارایی حاصل از ورودی‌ها و خروجی‌های خاص می‌تواند قوت مالی شرکت نامیده شود قوت مالی شرکت‌ها اولین بار توسط ادریسینگ (2008) برای انتخاب سبد سهام با استفاده از مدل DEA محاسبه شد و او نشان که قوت مالی شرکت در هرامه با بازده آن شرکت در همان ماه و ماه‌های آتی هم‌بستگی دارد.

لیم و همکاران (2014) برای انتخاب سبد سهام از کارایی متقاطع استفاده کردند و با توجه به وجود داده‌های منفی در شاخص‌های مالی مدل RAM را برای محاسبه‌ی کارایی متقاطع به کار بردند. مدل RAM با توجه به ویژگی پایداری در مقابل انتقال محورهای ورودی و خروجی در شرایطی که امکان وجود داده‌های منفی هم در ورودی‌ها و خروجی‌ها باشد کاربرد دارد؛ که به جهت مطالعات بیشتر در این زمینه می‌توان به مقاله (Lim, Oh, & Zhu, 2014) مراجعه کنید.

3- روش‌شناسی تحقیق:

ادریسینگ (2008) مجموعه‌ای از نسبت‌های مالی را در مقاله‌ی خود به کاربرد، حال این نسبت‌ها به‌عنوان ورودی و خروجی پژوهش به کار گرفته می‌شود. علت انتخاب نسبت‌های مالی به‌عنوان ورودی این است که آن‌ها مربوط به استراتژی‌ها و برنامه‌ریزی‌های عملیاتی یک شرکت می‌باشند. ورودی‌ها عبارت‌اند از:

گردش دارایی‌ها، نسبت جاری، نسبت آنی، بدهی بلندمدت به حقوق صاحبان سهام، دارایی ثابت به حقوق صاحبان سهام، نسبت بدهی، بدهی به حقوق صاحبان سهام، گردش موجودی کالا، دوره وصول مطالبات (گردش حساب‌های دریافتی (Edirisinghe & Zhang, 2008).

و علت انتخاب این نسبت‌های مالی به‌عنوان خروجی این است که درآمد و یا ایجاد درآمد هدف اصلی هر شرکتی است (Edirisinghe & Zhang, 2008).

خروجی‌ها عبارت‌اند از: EPS، بازده دارایی‌ها ROA، بازدهی سرمایه ROE، سود خالص به فروش، نرخ رشد درآمد، نرخ رشد EPS، نرخ رشد سود خالص.

ادریسینگ مدل CCR ورودی محور را در مقاله‌ی خود به کاربرد و با توجه به وجود داده‌های منفی تغییراتی در این مدل اعمال کرد که امکان پذیرش داده‌های منفی در ورودی‌ها را ایجاد کند؛ اما مدل CCR یک مدل شعاعی است. در مقابل لیم و همکاران (2014) از مدل RAM استفاده کردند که نه‌تنها در شرایط وجود داده‌های منفی در ورودی‌ها درست عمل می‌کند بلکه در شرایط وجود داده‌های منفی در خروجی‌ها هم درست عمل می‌کند. این مدل

برخلاف مدل CCR یک مدل شعاعی نیست و در محاسبه‌ی کارایی همه‌ی ورودی‌ها و خروجی‌ها در آن مشارکت می‌یابند.

حال در این پژوهش باوجود داده‌های منفی در ورودی‌ها و خروجی‌ها مدل RAM را که نسبت به انتقال محورها در ورودی‌ها و خروجی‌ها پایا است به کار گرفته‌ایم. فرم پوششی این مدل به شرح زیر است:

$$\max = \frac{1}{m+s} \left(\sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{R_i^-} + \sum_{r=1}^s \frac{s_r^+}{R_r^+} \right)$$

st:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j + s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0$$

اندیس j : نشان‌دهنده هر یک از واحد تحت ارزیابی

اندیس i : نشانگر ورودی

اندیس r : نشانگر خروجی

x_{ij} : مقدار ورودی i ام واحد j ام

y_{rj} : خروجی r ام واحد j ام

واحد تحت ارزیابی با اندیس 0 نشان داده می‌شود و در این مدل s_i^- ، s_r^+ و λ_j متغیر هستند.

بازه‌های R_i^- و R_r^+ به ترتیب برای ورودی‌ها و خروجی‌ها به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود.

$$R_i^- = \max(x_{ij}, j = 1, \dots, n) - \min(x_{ij}, j = 1, \dots, n) \quad i = 1, \dots, m$$

$$R_r^+ = \max(y_{rj}, j = 1, \dots, n) - \min(y_{rj}, j = 1, \dots, n) \quad r = 1, \dots, s$$

دوگان مدل پوششی RAM که به فرم مضربی در تحلیل پوششی داده‌ها معروف است، به صورت مدل زیر است:

$$\min \quad e_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{io} - \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} - w$$

st:

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \frac{1}{m+s} R_r^+ \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq \frac{1}{m+s} R_i^- \quad i = 1, \dots, m$$

w آزاد در علامت

در این مدل، w ، u_r و v_i متغیر هستند.

این مدل برای ارزیابی هر واحد اجرا شده، مقدار ناکارایی واحد را محاسبه می‌کند. مقدار کارایی برابر است با یک منهای مقدار ناکارایی مطابق فرمول:

$$E_0 = 1 - \left(\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - w \right)$$

4- تجزیه و تحلیل داده‌ها:

کارایی حاصل از این شاخص‌های مالی همان قوت مالی شرکت است که در این پژوهش قوت مالی 185 شرکت موجود در بورس اوراق بهادر در سال 93 را با استفاده از نرم‌افزار ریاضی گمز به دست آورده‌ایم که تنها 50 مورد از آن در جدول زیر گزارش شده است؛ و علاوه بر این قوت مالی 28 صنایع موجود در بورس اوراق بهادر در سال 93 نیز گزارش شده است.

شرکت	قوت مالی	شرکت	قوت مالی
ارتباطات سیار	1	پتروشیمی خارک	1
البرز دارو	0/93	پتروشیمی شازند	0/90
الکترونیک خودرو شرق	0/87	پتروشیمی شیراز	1
ایران ترانسفو	0/94	پتروشیمی فارابی	1

1	پتروشیمی فن آوران	0/84	ایران خودرو
0/88	پشم‌شیشه ایران	1	ایران خودرو دیزل
1	پلاسکوکار سایپا	0/91	ایران دارو
0/87	تأمین ماسه ریخته‌گری	1	ایران مریнос
1	تجارت الکترونیک پارسیان	0/91	ایران یاسا
1	تراکتورسازی	0/88	آبسال
0/94	تهران شیمی	1	آلو مراد
0/82	تولیدی ایران تایر	0/90	آلومینیوم ایران
1	تولیدی گرانبیت بهسرام	.82	آهنگری تراکتور
1	تولیدی لت ترمز ایران	1	بازرسی فنی و کنترل خوردگی تکین کو
0/91	تولیدی و صنعتی درخشان تهران	1	باما
0/84	تولید فیبر ایران	0/91	بهنوش
0/89	تولید محور خودرو	0/88	بیسکویت گرجی
0/95	جام دارو	1	پارس خودرو
0/84	چرخش گر	1	پارس دارو
0/90	چینی ایران	0/91	پارس سوئیچ
1	حفاری شمال	1	پارس مینو
1	حمل‌ونقل بین‌المللی خلیج فارس	1	پالایش نفت اصفهان
1	حمل‌ونقل توکا	1	پالایش نفت بندرعباس
1	خدمات انفورماتیک	1	پالایش نفت تبریز
1	خدمات دریایی تایید واتر خاور میانه	0/90	پتروشیمی آبادان

گزارش صنایع:

صنایع	قوت مالی
دارویی	1
خودرو و ساخت قطعات	0/62
ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	0/77
لاستیک و پلاستیک	1
ماشین‌آلات تجهیزات	1
فلزات اساسی	0/90

1	استخراج کانه‌های فلزی
0/94	محصولات کانی غیرفلزی
0/85	ساخت محصولات فلزی
0/76	محصولات غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر
1	قند و شکر
1	فرآورده‌ی نفتی
0/87	محصولات شیمیایی
1	رایانه و فعالیت‌های وابسته به آن
0/80	کاشی و سرامیک
0/76	حمل‌ونقل
1	سیمان و آهن و گچ
1	زراعت
1	ابزار پزشکی
1	املاک و مستغلات
1	مخابرات
1	منسوجات
1	محصولات کاغذی
1	محصولات چوبی
1	خدمات فنی و مهندسی
1	زغال‌سنگ
0/84	استخراج سایر معادن
1	استخراج نفت و گاز

5- نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

وقتی نسبت‌های مالی به‌عنوان ورودی و خروجی در نظر گرفته شوند به‌جای کارایی، قدرت مالی شرکت تعریف می‌شود که انتظار می‌رود قدرت مالی شرکت در هر دوره با بازده آن شرکت همبستگی داشته باشد. در مطالعات بعدی همبستگی قدرت مالی شرکت با بازده آن دوره و دوره‌ی آتی بررسی می‌شود به‌گونه‌ای که این نمره‌ی کارایی (قوت مالی) شرکت بتواند کارایی دوره‌ی آتی را پیش‌بینی نماید.

6- منابع:

Edirisinghe, N. C. P., and X. Zhang. "Portfolio selection under DEA-based relative financial strength indicators: Case of US industries." *Journal of the Operational Research Society* 59.6 (2008): 842-856.

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.

Kao, C., & Liu, S.-T. (2000). Fuzzy efficiency measures in data envelopment analysis. *Fuzzy sets and systems*, 113(3), 427-437.

Lim, S., Oh, K. W., & Zhu, J. (2014). Use of DEA cross-efficiency evaluation in portfolio selection: An application to Korean stock market. *European Journal of Operational Research*, 236(1), 361-368

Evaluation of Corporation's Financial strength using Data envelopment analysis(Case study: Current stock exchange corporations)

Abstract:

To rank the current corporations in stock exchange ,there is novel index called financial strength. This ,is efficiency which inputs and outputs are chosen according to financial ratios. In this research ,the financial strength is calculated in 185 corporations and 28 industries in stock exchange using RAM model which is allowed using negative data in outputs and inputs.

Keywords: Financial strength, data envelopment analysis,RAM model.