

## مقایسه سنجه های ریسک سیستمی در شرکت های بورس اوراق بهادار تهران

آذر آذری قره لر<sup>۱\*</sup>، محمد علی رستگار<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی مالی دانشگاه علوم اقتصادی – a.azari2004@gmail.com

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس - ma\_rastegar@modares.ac.ir

**چکیده:** بحران مالی سال ۲۰۰۸-۲۰۰۷ موجب مطالعات گسترده در حوزه ریسک سیستمی شد. ریسک سیستمی به ریسک سقوط سیستم مالی که ناشی از ارتباطات بین مؤسسات است، گفته می شود. در سال های اخیر، بانک مرکزی ایران با بیان اینکه در صورت عدم مدیریت مناسب ریسک نقدینگی، این ریسک می تواند به بروز ریسک سیستمی در نظام مالی کشور منجر شود، نسبت به پیامدهای احتمالی آن هشدار داده است. در تحقیق حاضر، ۲۰ شرکت بزرگ در بورس اوراق بهادار تهران طوری انتخاب شده اند که از ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان شهریور سال ۱۳۹۴ روزانه به طور میانگین بیشتر از ۵۰ درصد ارزش کل بازار را داشته باشند و دارای بیشترین تعداد روزهای معاملاتی باشند. در این مقاله، ریسک سیستمی با سنجه های "دلتا ارزش در معرض خطر شرطی" ( $\Delta\text{CoVaR}(a)$ ) - زیان مورد انتظار حاشیه ای (MES) - زیان مورد انتظار جزء (CES) - زیان مورد انتظار سیستمی (SES) - وابستگی دنباله پایین (LTD) "اندازه گیری و ارتباط بین ریسک سیستمی شرکت ها با ارتباطات برون سازمان و اندازه شرکت تعیین شده است. یافته های تحقیق حاکی از آن است که در ۲۰ شرکت موجود در نمونه تحقیق در بازه زمانی مذکور در اکثریت سنجه ها، شرکت سرمایه گذاری ساختمان ایران، شرکت سرمایه گذاری امید، شرکت سرمایه گذاری صندوق بازنشستگی، شرکت معادن روی ایران دارای کمترین و بانک تجارت و شرکت خودروسازی سایپا دارای بیشترین ریسک سیستمی می باشند. سنجه LTD و SES و سنجه های CES و MES و  $\Delta\text{CoVaR}(a)$  دارای عملکرد مشابه بایکدیگر هستند.

کلمات کلیدی: ریسک سیستمی - دلتا ارزش در معرض خطر شرطی - زیان مورد انتظار حاشیه ای - زیان مورد انتظار جزء - زیان مورد انتظار سیستمی - وابستگی دنباله پایین

طبقه بندی موضوعی: D81.G01.G32

### ۱ مقدمه

با پیشرفت جوامع و به روز شدن ساز و کار های مالی همواره مؤسسات مالی با ریسک روبرو هستند. در بیشتر مواقع ریسک های مؤسسات مالی منجر به ریسک سیستمی می شود. ریسک سیستمی به ریسک سقوط سیستم مالی که ناشی از ارتباطات بین مؤسسات است، گفته می شود. هدف اصلی این تحقیق،

\* سخنران - کارشناسی ارشد مهندسی صنایع گرایش مالی (مهندسی مالی)

مقایسه ی برخی از ابزارهای اندازه گیری ریسک سیستمی در شرکت های بورس اوراق بهادار تهران می باشد.

یکی از کارهای انجام شده در زمینه ریسک سیستمی به مطالعه آدریان و همکاران (۲۰۱۱) بر می گردد که اندازه ریسک جدید به اسم ارزش در معرض خطر شرطی یا CoVaR را معرفی کردند. آن ها  $CoVaR^{i|j}$  را به صورت VaR سیستم مالی به این شرط که نهاد  $j$  در معرض خطر بحران مالی باشد تعریف کردند، یعنی نهاد  $j$  در VaR متناظر خود قرار گرفته باشد. [3]

در زمینه اندازه گیری ریسک سیستمی، دلتا ارزش در معرض خطر شرطی به معنای تفاضل حداکثر ضرر مورد انتظار سیستم در صورت بحرانی بودن هر شرکت از حداکثر ضرر مورد انتظار سیستم در صورت عادی بودن شرایط شرکت مربوطه می باشد و در واقع مقدار  $\Delta CoVaR(\alpha)$  به صورت زیر محاسبه می شود [2]:

$$\Delta CoVaR(\alpha) = (CoVaR_{mt} | r_{it} \leq VaR_{it}(\alpha)) - (CoVaR_{mt} | r_{it} = Median_{it})$$

در این رابطه،  $VaR_{it}(\alpha)$  به معنای ارزش در معرض خطر با دامنه اطمینان  $1 - \alpha$  برای شرکت  $i$  می

$$P(r_{mt} \leq CoVaR_{it} | C(r_{it})) = \alpha \quad (2)$$

باشد. همچنین نحوه محاسبه CoVaR به شرح رابطه زیر می باشد :

آچاریا و همکاران (۲۰۱۰)، آچاریا و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از بازده سهام نهاد های مالی، زیان مورد انتظار سیستمی (SES) و زیان مورد انتظار حاشیه ای (MES) را اندازه گرفتند. زیان مورد انتظار حاشیه ای، میانگین زیان نهاد مالی در موقعی است که سیستم مالی در دم سمت چپ قرار دارد.

آنها MES را به عنوان ورودی اندازه ریسک سیستمی به نام SES به کار گرفتند. [1]

$$ES_{mt}(C) = E_{t-1}(r_{mt} | r_{mt} < C) = \sum_{i=1}^N w_{it} E_{t-1}(r_{it} | r_{mt} < C) \quad (3)$$

بر اساس این رابطه، مجموع ریسک سیستمی برابر میانگین وزنی ریسک سیستمی هر یک از سهام می باشد. لذا برای به دست آوردن ریسک سیستمی هر سهم مشتق گرفته می شود.

$$MES_{mt}(C) = E_{t-1}(r_{it}|r_{mt} < C) \quad (4)$$

در این رابطه،  $r_{it}$  بازده سهم  $i$  در دوره  $t$ ،  $r_{mt}$  بازده بازار در دوره  $t$ ،  $w_{it}$  وزن سهم شرکت  $i$  در محاسبه شاخص در دوره  $t$  و  $E_{t-1}$  نشان دهنده بازده مورد انتظار در دوره  $t$  در دوره  $t-1$  می باشد.

آچار یا و همکاران همچین سنجه SES را به منظور اندازه گیری ریسک سیستمی معرفی کرده اند:

$$SES_{it} = E_{t-1}(r_{it} - C_i|r_{mt} < C) \quad (5)$$

در این رابطه،  $C_i$  برابر ارزش در معرض خطر شرکت  $i$ ام می باشد و نشان دهنده صرف بازده شرکت نسبت به حداکثر ضرر مورد انتظار در شرایطی که شاخص بحرانی می باشد؛ است.  $E_{t-1}$  مقدار مورد انتظار بازده برای مرحله  $t$  در پایان مرحله  $t-1$  می باشد.

سنجه (CES) توسط بانولسکو و دومیترسکو در سال ۲۰۱۴ معرفی شده و همانند MES محاسبه می شود؛ لیکن وزن شرکت در محاسبه شاخص را نیز در محاسبه ریسک سیستمی شرکت مد نظر قرار می دهد. [5]

$$CES_{it} = w_{it}E_{t-1}(r_{it}|r_{mt} < C) \quad (6)$$

نلسن در سال ۲۰۰۶ سنجه ای را که بسیار شبیه به سنجه ارزش در معرض خطر شرطی ( $CoVaR$ ) را معرفی کرد و نام آن را وابستگی دنباله پائین ( $LTD$ ) گذاشت که در آن به محاسبه امید ریاضی ضررهای بیشتر از حداکثر ضرر مورد انتظار در شرایط بحرانی سیستم می پردازد. [6]

$$LTD_{im} = E(r_{it} \leq C_i|r_{mt} \leq C) \quad (7)$$

۵ سنجه حاضر در تحقیق، به دلیل کاربرد بیشتر و نتایج نزدیک به واقعیت و اینکه در بازار بورس ایران نیز کاربرد دارند انتخاب شده اند.

به دلیل آنکه در تحقیق حاضر به ارتباط بین ریسک سیستمی و ارتباطات سازمانی و اندازه شرکت پرداخته می شود در ادامه توضیحات مربوط به آنها داده می شود.

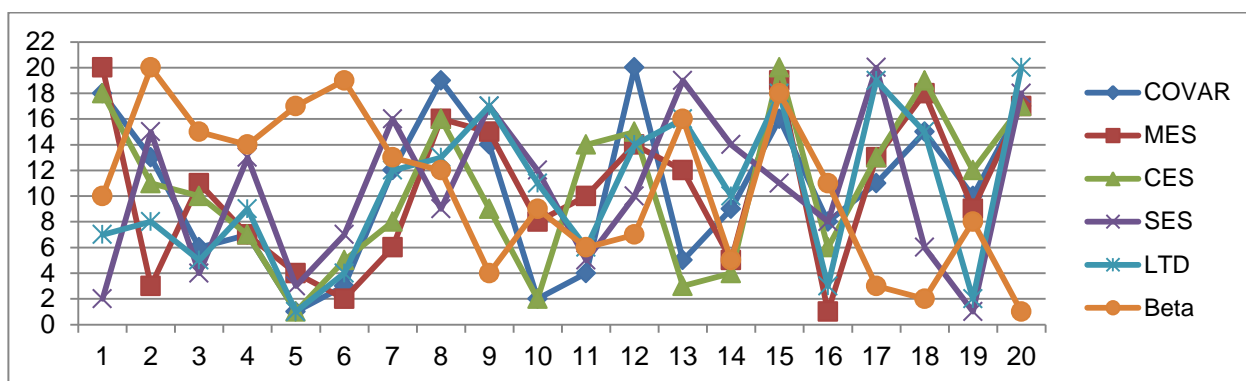
- **اندازه شرکت:** برابر لگاریتم طبیعی میانگین مجموع دارایی های جاری و غیرجاری شرکت [4].

- **ارتباطات برون سازمانی:** امتیاز شفافیت اطلاعاتی شرکت های نمونه تحقیق (منتشر شده توسط اداره نظارت بر ناشران بورسی سازمان بورس اوراق بهادار؛ قابل دسترس از کتابخانه بورس اوراق بهادار تهران)

برای بدست آوردن نتایج حاصل از هر سنجه در قسمت بعد به توضیحات مربوط به هر سنجه پرداخته می شود.

## ۲ نتایج اساسی

بر اساس نتایج به دست آمده، نماد و تجارت بر اساس سه سنجه ریسک و نمادهای و بانک، وامید و خودرو بر اساس یک سنجه ریسک بالاترین ریسک سیستمی. و شرکت سرمایه گذاری ساختمان ایران، شرکت سرمایه گذاری امید، شرکت سرمایه گذاری صندوق بازنشستگی، شرکت معادن روی ایران دارای کمترین ریسک سیستمی در شکل ۱ تصویر مشخصی از مقایسه ریسک سیستمی محاسبه شده در ۵ سنجه و بتا در هر شرکت آورده شده است.



برای تعیین میزان ارتباط موجود در ریسک سیستمی هر سنجه با اندازه شرکت و ارتباطات سازمانی شرکت، از آزمون اسپیرمن استفاده شده است که نتایج آن به شرح ذیل است:

بر اساس نتایج به دست آمده، مشخص است همبستگی میان  $MES$  با  $CoVaR$ ،  $MES$  با  $CES$ ،  $CoVaR$  با  $CES$ ،  $CoVaR$  با  $LTD$ ،  $CES$  با  $LTD$  و  $MES$  با  $LTD$  و  $SES$  در سطح اطمینان ۹۰٪ معنادار بوده است و این به معنای مشابه بودن رتبه های تخصیص داده شده توسط این زوج سنجه ها به یکدیگر می باشد و همبستگی میان زوج های دیگر در سطح اطمینان مذکور معنادار نبوده است. همچنین، تنها همبستگی سنجه های  $MES$  و  $LTD$  با شاخص  $Beta$  معنادار تشخیص داده شده است. در مورد اندازه و شاخص شفافیت نیز، رابطه میان سنجه های  $CES$  و  $LTD$  با  $Size$  شرکت ها و رابطه میان  $Beta$  با شاخص شفافیت مالی شرکت ها معنادار بوده است. جهت بررسی رابطه میان سنجه های ریسک با

اندازه و شاخص شفافیت، از تکنیک رگرسیون خطی در حالت مقطعی نیز استفاده شده است که همانند آزمون Spearman رابطه معنادار بین هیجیک از سنجه ها با امتیاز شفافیت به صورت خطی مشاهده نشده است و تنها در دو مورد CoVaR و CES رابطه معنادار بین اندازه ریسک سیستمی و اندازه شرکت به صورت خطی تأیید شده است.

#### مرجع‌ها

1. Acharya, V., R. Engle, and M. Richardson, (2012), Capital shortfall: A new approach to ranking and regulating systemic risks. *The American Economic Review*. 102(3): p. 59-64.
2. Adrian, T. and M.K. Brunnermeier, (2011), CoVaR, National Bureau of Economic Research.
3. Benoit, Sylvain, et al. "A theoretical and empirical comparison of systemic risk measures." HEC Paris Research Paper No. FIN-2014-1030 (2013).
4. Black, S., Hasung Jang, and Woochan Kim. "Does corporate governance predict firms' market values? Evidence from Korea." *Journal of Law, Economics, and Organization* 22.2 (2006): 366-413.
5. Popescu, A., and Turcu, C., Sovereign debt and systemic risk: An MES and CES approach. Working paper, 2014.
6. Weiß, Gregor NF, Sascha Neumann, and DenebaBostandzic. "Systemic risk and bank consolidation: International evidence." *Journal of Banking & Finance* 40 (2014): 165-181.