



برآورد ارزش در معرض خطر مبتنی بر محدودیت بر ارزیابی عملکرد مدیریت پرتفوی فعال در بورس اوراق بهادار تهران

فریدون رهنمای رودپشتی^۱
شراره قندهاری^۲

تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۹

چکیده

پژوهش حاضر با اهداف علمی و تعیین مدل های انتخاب پورتفوی و اهداف کاربردی حاصل از آزمون مدل های TEV و VaR در بازار سرمایه ایران انجام شده است که به این منظور از متغیرهای سود خالص، سود یا زیان عملیاتی، ارزش بازاری سهام، ارزش دفتری، عملیات جریان نقدی و در صد مشارکت شرکت ها در بانک برای ۷۷ شرکت پذیرفته شده در بازار اوراق بهادار تهران طی سال های ۱۳۹۱-۱۳۸۶ استفاده شده است. برای برآورد ارزش در معرض ریسک با بهره گیری از روش VaR و VaR شرطی و مدل GARCH ابتدا داده ها در نرم افزار لود شده است، با استفاده از سه روش فوق، ارزش در معرض ریسک برای کل ۷۷ شرکت برآورد شد. نتایج برآورد ارزش در معرض ریسک بر اساس روش VaR شرطی نشان داد که مقدار ارزش در معرض ریسک در سطوح معنی داری ۱، ۵ و ۱۰ درصد با یکدیگر متفاوت بوده و با افزایش سطح معنی داری ارزش در معرض ریسک نیز افزایش می یابد. همچنین نتایج آزمون نسبت شکست های احتمالی کوپلیک بیانگر این است که برای هر دو مدل ارزش در معرض ریسک شرطی یا مدل ریسک سنجی و مدل اقتصاد سنجی GARCH فرضیه صفر رد شده و لذا نتایج هر دو مدل در برآورد ارزش در معرض ریسک معتبر و قابل استناد می باشد. در نهایت برای رتبه بندی دو مدل مورد بررسی در این مطالعه از پس آزمون لوپز استفاده شد که نتایج دلالت بر کمتر بودن تعداد تخطی یا حالت استثنای مدل ارزش در معرض ریسک شرطی در مقایسه با مدل GARCH(1,1) داشته است.

واژه های کلیدی: VaR، VaR شرطی^۱، مدل TEV، مدل میانگین-واریانس، مدل GARCH.

۱- استاد و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی - مالی دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی

۱- مقدمه

جهانی سازی تجارت و تغییر ساختار بازارهای مالی بین المللی، ریسک هایی که بنگاه ها در معرض آنها قرار می گیرند را بطور گسترده تغییر داده اند .

امروزه هزینه ها و درآمدهای بنگاه ها از یکسو با ریسک های پیچیده حاصل از تعاملات کسب و کار جهانی و تصمیم گیری های مالی و از سوی دیگر با عدم اطمینان از قیمت های کالا و نرخ های ارز و نرخ های بهره و ارزش های سهام مواجه هستند . این ریسک ها تصمیم گیری را در کسب و کار پیچیده می نماید و بنگاه های را مواجه با وقایعی می کند که می تواند ارزش بنگاه ها را تحت تأثیر قرار دهد . فهم درک صحیح از ریسک ها و مدیریت آنها می تواند تصمیم گیری را بهبود بخشیده و ارزش بنگاه ها را حفظ نماید .

مارکوویتز در انتخاب پرتفوی خود بیان کرد که سرمایه گذاران پرتفوی خود را بر اساس دو معیار ریسک و بازده انتخاب می کنند و به همین منظور مدل ریاضی خود را برای انتخاب پرتفوی بهینه ارایه نمود. مدیریت پرتفوی به منظور تحقق اهداف سرمایه گذاران در پی کسب سود و مدیریت ریسک است.

دو رویکرد متفاوت به مدیریت پرتفوی وجود دارد. مدیریت پرتفوی فعال که تخصیص منابع بر اساس یک استراژی فعال است و هدف اصلی آن تنها به دست آوردن سود و بازدهی مثبت نیست بلکه به دنبال کسب بازدهی بالاتر از معمول است. منظور از بازدهی اضافی داشتن عملکردی بهتر از پرتفوی معیار است.

در مدیریت پرتفوی انفعالی کسب بازدهی برابر با بازدهی یک شاخص (معیار) مدنظر است. اغلب سرمایه گذاران نهادی منابع خود را با توجه به یک پرتفوی معیار مدیریت می کنند. این امر موجب شده تا مدیران فعال پرتفوی که هدف آن ها کسب بازدهی بالاتر از پرتفوی معیار است سعی در کنترل نوسان خطای رهگیری (TEV) داشته باشند. TEV پرتفوی با واریانس یا انحراف معیار تفاوت میان بازدهی پرتفوی سرمایه گذاری و پرتفوی معیار مشخص می شود. در واقع، در مدیریت فعال، مدیران پرتفوی سعی می کنند که عملکرد بالاتری را نسبت به یک معیار به دست آورند. اما سوال اصلی این است که آیا بازده مازاد با ریسک پرتفوی تناسب دارد یا خیر؟ این مساله از ابعاد مختلف اهمیت زیادی دارد. یکی از ابعاد این مساله پرداخت پاداش به مدیران بر اساس عملکرد است. با توجه به اینکه پاداش عملکرد اغلب تابعی از بازده مازاد است مدیران پرتفوی فعال به دنبال افزایش بازده مازاد هستند که این امر به نوبه خود ریسک پرتفوی را افزایش می دهد. به همین علت است که سرمایه گذاران برای کنترل رفتار مدیران پرتفوی محدودیت هایی را در میزان TEV قرار می دهند. اما اضافه نمودن این محدودیت ها موجب می شود که مدیران فعال، بهینه سازی پرتفوی را در فضای بازده مازاد (نسبی) انجام دهند و فقط ریسک نسبی پرتفوی در نظر گرفته شود. پژوهش های انجام شده نشان می دهد ، بهینه سازی پرتفوی در فضای بازده مازاد موجب تخصیص نا مناسب منابع و افزایش نا متناسب ریسک کل پرتفوی شده است.

در واقع استفاده از این روش در مدیریت فعال (تمرکز بر ریسک نسبی)، باعث شده که این مدیران به ریسک کل پرتفوی توجهی نداشته باشند، به طوری که این مساله گاهی موجب تحمیل زیان های هنگفتی

به صندوق های سرمایه گذاری فعال شده است. به منظور حل این مشکل چند شیوه مطرح شده که هدف آن ها محدود کردن و کنترل ریسک پرتفوی است، جدیدترین شیوه پیشنهادی استفاده از ارزش در معرض ریسک است.

با استفاده از تکنیک VaR که می توانست ریسک موجود در پرتفوی را اندازه گیری کند، بانک ها توانستند مدلی کلی جهت سنجش زیان اقتصادی را توسعه دهند. تکنیک VaR در ابتدا در مؤسسات مالی برای اندازه گیری ریسک و زیان های احتمالی در معاملات پرتفوی مورد استفاده قرار گرفت درحالیکه VaR تکنیکی کاربردی است در مدیریت ابزارهای مالی حساس نسبت به بازار حساس از قبیل ابزارهای مشتقه مثل: اختیار معامله، سوآپ و ... اعتقاد بر این است که VaR کاربردی گسترده تر در حل مشکلات بنگاه ها دارد. از جمله ارزیابی سرمایه گذاری ها و سایر دارایی های غیر مبادلاتی. محبوبترین و رایجترین ابزار مدیریت ریسک، مفهوم ارزش در معرض خطر (VaR) است. این ابزار هم به منظور اندازه گیری ریسک بازار و هم به عنوان مبنایی برای تعیین استانداردهای قانونی نهادهای مالی دنیا استفاده می شود. VaR بیانگر حداکثر زیان مورد انتظار سبد دارایی ها در طول افق زمانی معین و در سطح اطمینان معین است و روش های پارامتریک، غیرپارامتریک و نیمه پارامتریک بسیاری برای برآورد آن ابداع شده است. هر یک از این روش ها مزایا و کاستی های خود را دارند و در شرایط زمانی و مکانی خاصی ممکن است بهتر از دیگر روش ها عمل کنند. در این رابطه یا می توان با یکی از این روش ها که در مجموع خوب عمل کرده است، VaR را برآورد کرد و یا ترکیبی از آنها را برگزید

انتخاب سهام جهت خرید و نگهداری آن برای سرمایه گذاران اهمیت دارد و آن ها علاقه مندند که بدانند بیشترین خطری که ارزش با آن مواجه است چیست؟ بنابراین مهمترین مسئله پژوهش حاضر همان با اهمیت ترین مسئله فراروی سرمایه گذاران یعنی اندازه و درجه ارزش در معرض خطر چیست و آیا با محدودیت هایی مواجه است؟

VaR با لحاظ نمودن محدودیت ها می تواند برای کاهش دادن خسارات سودمند باشد. رویکرد به کار رفته در پژوهش حاضر برای سنجش ارزش سرمایه گذاران از ضرورت و اهمیت بالایی برخوردار است. هدف ما در این تحقیق این است که نشان دهیم زمانی که مدیری در صدد جست و جوی معیاری بهتر با استفاده از TEV است؛ مدل VaR مبتنی بر محدودیت ها مشکلات پیرامون انتخاب میانگین-واریانس نا کارآمد توسط مدیر را کاهش می دهد در واقع پژوهش حاضر دو هدف اصلی را مدنظر دارد:

- (۱) اهداف علمی و تعیین مدل های انتخاب پورتفوی
- (۲) اهداف کاربردی حاصل از آزمون مدل های TEV و VaR در بازار سرمایه ایران

۲- مبنای نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

اگرچه VaR خط اول دفاع در برابر ریسکهای مالی را فراهم می نماید، اما تمامی آنها را بر طرف نمی نماید و کامل نمی باشد. استفاده کنندگان می بایست به محدودیت های سنج VaR واقف باشند.

یک محدودیت مهم سنجه VaR این است که تنها در صورت تخطی، در مورد بیشترین زیان سخن می گوید. مثلاً به ما می گوید در ۹۵٪ موارد زیان ها از مقدار در معرض خطر بیشتر نمی شود. اما در مورد رخداد تخطی، انتظار داریم میزان زیان بیشتر از VaR شود و این در حالی است که در مورد زیان های فراتر از مقدارش چیزی برای گفتن ندارد. ناکامی ارزش در معرض خطر در احتساب چنین زیان هایی مسائل قابل ملاحظه ای را پدید می آورد. به عنوان مثال، دو موقعیت که دارای VaR یکسانی هستند ممکن است به علت هایی که بیان گردید در معرض ریسکهای بسیار متفاوتی باشند.

بنابراین ارزش در معرض خطر با وجود مقبولیتی که در میان فعالان ریسک پیدا کرده است، به دلیل عدم برخورداری از ویژگی انسجام، یک سنجه تمام عیار نیست. بدین ترتیب می بایست علاوه بر VaR سنجه های دیگری را نیز برای برآورد ریسک، مانند ریزش مورد انتظار^۳ مدنظر قرار دهیم. ارزش در معرض خطر را می توان در فاصله زمانی ۱ تا ۳۰ روز و با ضریب اطمینان ۹۰٪ الی ۹۹٪ محاسبه نمود. مدل ارزش در معرض خطر به عنوان در صدی از ارزش بازار و واحد پول رایج نظیر دلار آمریکا و یا این ژاپن بیان می شود. مهمترین ویژگی استفاده از مدل ارزش در معرض خطر آن است که این سیستم برای همه سطوح از پرتفوی خرد تا پرتفوی کلان مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین یک روش متداول برای پوشش ریسک در داخل و خارج سازمان می باشد.

ارزش در معرض خطر حداکثر زیان مورد انتظار در سطح اطمینان ۱ درصد در یک دوره مشخص (معمولاً یک یا ده روزه) است. برآورد ارزش در معرض خطر با پیش بینی بازده و تلاطم آن انجام می شود. به عبارتی بالاترین و بیشترین میزان خطری که ارزش مورد انتظار با آن مواجه است.

تغییرات قیمت سهام به عنوان یکی از مهم ترین ریسک های مطرح برای بنگاه ها و افرادی است که در بازار سهام فعالیت دارند. یکی از روش های معمول در بررسی این ریسک ها و مدیریت ریسک، تخمین VaR یا ارزش در معرض خطر است. با وجود آن که استفاده از روش های آماری در بررسی مدیریت ریسک در اکثر بازارهای مالی کشورهای پیشرفته بسیار مدنظر قرار گرفته است، ولی تاکنون هیچ روش قطعی برای تخمین ارزش در معرض خطر بازده سهام به عنوان روشی با قابلیت اطمینان بالا به دست نیامده است. به زبان ریاضی می توان ارزش در معرض ریسک یا VaR را به صورت زیر نشان داد.

فرض کنید که $\{r_t\}_{t=1}^T$ سری زمانی مربوط به بازده یک سبد دارایی و T حجم نمونه باشد. در آن صورت VaR به صورت زیر تعریف می شود.

$$\Pr[r_t < -VaR_t | I_{t-1}] = \theta$$

یا می توان معادله را به صورت زیر نوشت:

$$\Pr[\Delta \tilde{P}(\Delta t, \Delta \tilde{x}) > -VaR] = 1 - \theta$$

$\Delta \tilde{x}$ تغییر ارز بازار سبد سهام در افق زمانی مورد نظر (Δt) در بردار متغیرهای مورد نظر ($\Delta \tilde{x}$) و $1 - \theta$: سطح اطمینان می باشد.

پارامتر θ معمولاً بین ۱ تا ۱۰ درصد انتخاب می‌شود و انتخاب آن به درجهٔ ریسک‌پذیری و مازاد سرمایهٔ مؤسسه مالی یا سرمایه‌گذار بستگی دارد. افق زمانی Δt برای تعیین میزان ارزش در خطر، بین یک روز تا دو روز تعیین می‌گردد، برای اندازه‌گیری VaR سه راه مختلف پارامتریک، ناپارامتریک و نیمه پارامتریک وجود دارد.

مدل‌های پارامتریک را می‌توان در دو گروه عمده، مدل‌های ریسک - متریک و مدل‌های GARCH و مدل‌های تلاطم چندگانه قرار داد. در تمام روش‌های پارامتریک محاسبهٔ VaR، فقط انحراف معیار است که نشان‌دهندهٔ تفاوت در میزان ارزش در معرض خطر است.

روش‌های ناپارامتریک مبتنی بر فرض عدم وجود توزیع معین می‌باشند و از مهم‌ترین این روش‌ها می‌توان شبیه‌سازی تاریخی، روش هیبریدی و شبیه‌سازی مونت‌کارلو را نام برد. دستهٔ سوم مدل‌های نیمه پارامتریک برای پیش‌بینی تلاطم و انحراف معیار از روش‌های پارامتریک مثل GARCH و EWMA استفاده می‌کنند، در حالی که برای نشان دادن توزیع بازده از توزیع خاصی استفاده نکرده و مثل روش‌های غیرپارامتریک عمل می‌کنند. از جملهٔ این مدل‌ها می‌توان به تئوری ارزش حدی و مدل‌های GARCH شبه‌ماکزیمم راست‌نمایی اشاره کرد.

در تحقیقی که شاپور محمدی، آرش فیض‌آباد، رضا راعی انجام دادند عملکرد روش پارامتریک در پیش‌بینی مقادیر ارزش در معرض خطر در مورد دو پرتفوی متشکل از شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران (پرتفوی متشکل از تمامی شرکت‌ها و پرتفوی متشکل از ۵۰ شرکت با نقدشوندگی بالا) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که اول این‌که، پیش‌بینی مقادیر ارزش در معرض خطر یک روزه و ده روزه با استفاده از توزیع‌های لپتوکورتیک از دقت و عملکرد بالاتری برخوردار می‌باشند. دوم این‌که، انتخاب حجم‌های نمونه‌ای متفاوت بر تعداد و نتایج مدل‌هایی که ارزش در معرض خطر را به درستی تخمین می‌زنند تأثیرگذار است. در تحقیقی که توسط رستمیان فروغ، حاجی بابایی فاطمه انجام شد ریسک نقدینگی بصورت مطالعه موردی در بانک سامان مورد اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این تحقیق کاربردی به ارزیابی ریسک نقدینگی بانک سامان با استفاده از روش ارزش در معرض خطر طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ می‌پردازد. در این تحقیق صورت‌های مالی بانک مورد بررسی قرار گرفت و مقدار ریسک نقدینگی بانک طی سال‌های گفته شده با استفاده از روش ارزش در معرض خطر اندازه‌گیری شد. فرضیه محقق مبنی بر کاهشی بودن روند ریسک نقدینگی طی این سال‌ها بوده است. برای آزمون فرضیه از روش آماری تحلیل روند آزمون کاکس-استوارت استفاده شده است. بطور موازی از مدل رگرسیون ساده برای مطابقت نتایج با نتایج آزمون کاکس-استوارت استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان دهنده روند نزولی ریسک نقدینگی طی سال‌های مورد بررسی بوده است. در مقاله شمسی اعظم، تاج بخش علیرضا بهینه سازی استوار سید مالی چند دوره ای با استفاده از ارزش در معرض خطر مشروط در بدترین حالت (WCVaR)، در شرایطی که فقط اطلاعات جزئی روی توزیع احتمال پارامترهای غیر قطعی وجود دارد، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این شاخص و همچنین شاخص ارزش در معرض خطر (VaR) به عنوان یک معیار

جدید برای محاسبه ریسک سبد مالی مورد توجه مدیران مالی قرار دارد. هدف حداقل سازی استوار WCVaR با عدم قطعیت ترکیبی، عدم قطعیت جزئی کران دار و عدم قطعیت بیضوی بای توزیع بازده دارایی ها است. بهینه سازی استوار سبد مالی چند دوره ای با استفاده از معیار ریسک WCVaR به مسائل برنامه ریزی خطی و غیر خطی درجه دو منجر می شود که به طور کارایی قابل حل هستند. مثالی از شبیه سازی داده های واقعی بازار ارائه شده و مورد تحلیل قرار می گیرد.

با توجه به اهمیت محاسبه ارزش در معرض خطر به عنوان یک معیار مهم از ریسک، در تحقیق انجام شده توسط هدایتی شماره (۱۳۸۸)، برای برآورد ارزش در معرض خطر با استفاده از نظریه ارزش آفرین در بورس اوراق بهادار تهران علاوه بر روش های مرسوم و قدیمی برای محاسبه ارزش در معرض خطر، از نظریه ارزش آفرین همگرای محاسبه ارزش در معرض خطر استفاده شده است و سپس با استفاده از روش های ارزیابی متفاوتی، شامل آزمون کوپیک، آزمون کریستوفرسن و تابع زبان لویز، به ارزیابی این روش ها پرداخته شده است. این تحقیق نشان می دهد که برای محاسبه ارزش در معرض خطر، در بسیاری از موارد استفاده از نظریه ارزش آفرین و در نظر گرفتن حالت های شرطی نتایج بهتری را برای داده ها موجب می شود. و لزوماً استفاده از روش های قدیمی برای محاسبه ارزش در معرض خطر مناسب نمی باشد. بر اساس این تحقیق خواهیم دید که، ممکن است برای داده ها، در سطوح اطمینان مختلف روش های مختلفی مناسب باشد. علاوه بر این در می یابیم که دنباله ها لزوماً از توزیع های همانند پیروی نمی کنند و گاهی نیاز به روش های مختلفی برای اندازه گیری ارزش در معرض خطر خواهند داشت. از جمله تحقیقات داخلی در زمینه برآورد VaR می توان به تحقیق انجام شده توسط فدایی نژاد و اقبال نیا (۱۳۸۵) اشاره کرد. آن ها ریسک سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از VaR مدل سازی کرده اند. نتایج نشان می دهند، مدل طراحی شده با استفاده هر دو روش میانگین متحرک ساده و نمایی در سطح اطمینان ۹۵٪ قابل اتکا است، اما در سطوح اطمینان بالاتر مناسب نمی باشد. نوروززاده (۱۳۸۵)، نیز کارایی روش ارزش در معرض خطر را در بازار سرمایه تهران بررسی کرده است. لطفعلی ای (۱۳۸۵)، با استفاده از روش میانگین موزون نمایی ریسک سبد سهامی را به کمک VaR برآورده کرده است. شاهرادی و زنگنه (۱۳۸۶)، به محاسبه VaR برای شاخص عمده بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش های پارامتریک پرداخته اند. نتایج حاکی از آن است که این گروه مدل ها رفتار میانگین و واریانس داده ها را به نحو مطلوبی توضیح می دهند. محمدی و همکاران (۱۳۸۷)، به محاسبه VaR پارامتریک با استفاده از مدل های نا همسانی واریانس شرطی در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که برآورد مقادیر VaR یک روزه و ده روزه با استفاده از توزیع های لپتو کورتیک از دقت بالاتری برخوردار می باشد. کشاورز و صمدی (۱۳۸۸)، در مقاله ای به برآورد تلاطم بازدهی در بازار سهام تهران و مقایسه دقت روش ها در تخمین VaR با استفاده از مدل های خانواده FIGARCH پرداخته اند. نتایج نشان دهنده آن است که در سطح معناداری ۲/۵٪ مدل FIGARCH، بهتری عملکرد را در میان مدل های GARCH دارا می باشد. در پژوهش بررسی قدرت پیش بینی مدل سه عاملی فاما و فرنچ و مدل ارزش در معرض خطر در انتخاب پورتنوی بهینه سهام شرکت های

پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار که توسط دکتر قدرت الله طالب نیا و فاطمه احمدی نظام آبادی در سال ۱۳۸۹ انجام شده، قصد بر آن است که با استفاده از دو مدل سه عاملی فاما و فرنچ و ارزش در معرض خطر، تصمیم گیرندگان را در بررسی قدرت پیش بینی این دو مدل برای انتخاب پرتفوی بهینه یاری رساند. فرضیات پژوهش مبنی بر این است که هر یک از دو مدل ذکر شده قدرت پیش بینی پرتفوی بهینه را دارد و در نهایت پس از انجام آزمون فرضیات از طریق رگرسیون نتیجه این شد که مدل سه عاملی فاما و فرنچ قدرت پیش بینی پرتفوی بهینه را دارد ولی مدل ارزش در معرض خطر قدرت پیش بینی پرتفوی بهینه را ندارد. در تحقیق برآورد ریسک بازار صنایع بورس اوراق بهادار تهران بر مبنای مدل ارزش در معرض خطر که توسط دکتر مریم خلیلی عراقی و آقای امیر یکه زارع در سال ۱۳۸۹ انجام شده برای ارزیابی ریسک بازار صنایع بورس اوراق بهادار تهران، از روش ارزش در معرض خطر استفاده شده است به این منظور دوره زمانی یک روزه و سطح اطمینان ۹۹ درصد در نظر گرفته شد و برای پیش بینی نوسانات بازده از روش میانگین متحرک موزون نمایی و از میان روش‌شناسی‌های ارزش در معرض خطر، روش شبیه سازی مونت کارلو بکار گرفته شده است و در نهایت از آزمون کوپیک برای پیش آزمون مدل استفاده شد. در مقاله برآورد ارزش در معرض خطر با استفاده از روش باز نمونه گیری بوت استرپ (مطالعه موردی بورس اوراق بهادار تهران) که توسط آقای رسول سجاد و سرکار خانم مهسا گرجی انجام شده یک فرآیند تصحیح تورش بر اساس روش باز نمونه گیری بوت استرپ به منظور بر طرف نمودن کاستی های مدل GARCH نرمال در ارتباط با برآورد مناسب VaR اجرا شده است. نتایج نشان می دهد فرآیند تصحیح تورش توانایی برآورد VaR مدل GARCH نرمال را در برآورد VaR برای شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران (TEPIX)، حداقل در سطوح احتمال نهایی بهبود داده است، و همچنین منجر به بهبود نتایج مدل t-GARCH شده است. مدل شبیه سازی تاریخی (HS) و شبیه سازی تاریخی فیلتر شده (FHS) نیز به منظور مقایسه نتایج حاصل از به کار گیری فرآیند تصحیح، مورد بررسی قرار گرفته است. برای انتخاب پرتفوی بهینه سهام روش های مختلفی وجود دارد؛ از جمله این روش ها در تحقیق ارزیابی مقایسه ای پرتفوی بهینه سهام در بورس اوراق بهادار تهران از طریق مدل های مارکویتز و ارزش در معرض خطر که توسط دکتر قدرت اله طالب نیا و مریم فتحی انجام شده استفاده از مدل های مارکویتز و ارزش در معرض خطر می باشد. فرضیه این تحقیق به این صورت بیان می گردد که انتخاب پرتفوی بهینه سهام در بورس اوراق بهادار تهران از طریق مدل های مارکویتز و ارزش در معرض خطر یکسان می باشد. دوره زمانی تحقیق (۱۳۸۷-۱۳۸۰) در نظر گرفته شده است. برای مقایسه پرتفوی بهینه سهام از طریق دو مدل مارکویتز و ارزش در معرض خطر، آزمون T-Test مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان دهنده آنست که، انتخاب پرتفوی بهینه سهام؛ در بازار سرمایه ایران از طریق مدل های مارکویتز و ارزش در معرض خطر یکسان می باشد. لذا این امکان را فراهم می سازد که سرمایه گذاران حرفه ای و غیر حرفه ای نیز به راحتی بتوانند از این دو مدل استفاده نمایند. خلیلی (۱۳۸۷)، در تحقیقی تحت عنوان " برآورد ریسک بازار یک سبد سرمایه گذاری بر مبنای مدل ارزش در معرض خطر (VaR) " به دنبال پاسخ به این سوال بود که چگونه می توان ریسک

بازار سرمایه گذاری را با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر، برآورد کرد. نتایج تحقیق نشان داد که هفت درصد از سرمایه پرتفوی در معرض خطر قرار دارد. از آنجا که این شاخص، مبلغ سرمایه در معرض خطر شرکت را همراه با درجه اطمینان مشخص می کند برای مدیران عالی شرکت به منظور تعدیل و بهینه کردن پرتفوی بسیار مناسبتر از نسبت ها و فرمول های پیشین است. شهریار و احمدی (۱۳۸۶)، مقاله ای با عنوان " تعیین میزان بهینه سرمایه گذاری در بازار بورس اوراق بهادار با رویکرد ارزش در معرض ریسک " ارائه دادند. با توجه به این که در این مقاله، هدف محققان ارائه روش ارزش در معرض ریسک، به عنوان راه حلی مناسب برای اندازه گیری ریسک و تسهیم بهینه سرمایه گذاری بر روی سه پرتفوی بوده است، لذا از روش های پارامتریک نظیر روش های واریانس - کوواریانس ساده بر مبنای واریانس شرطی اتورگرسیون و واریانس شرطی اتورگرسیون تعمیم یافته، برای اندازه گیری ارزش در معرض ریسک، پرتفوی سهام چهار شرکت و همچنین اوزان بهینه سرمایه گذاری در سهام این چهار شرکت، در بازار بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که سرمایه گذار بهتراست بیشترین وزن سرمایه گذاری را به سهم سرمایه گذاری در شرکتی که احتمال خطر کم و کمترین وزن را دارد اختصاص دهد تا به شرکتی که احتمال خطر بیشتر دارد.

۳- فرضیات پژوهش

- ۱) ارزیابی عملکرد مدیریت پورتفوی بر اساس VaR مبتنی بر محدودیت بهینه است.
- ۲) ارتباط معنادار کمتری بین انحراف معیار پورتفوی بهینه بر اساس VaR مبتنی بر محدودیت و مدل میانگین TEV در فروش های کوتاه مدت وجود دارد.

۴- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه گیری آن

مدیریت پورتفوی: مجموعه ای از دارایی های مالی در سبد سرمایه گذاری را مدیریت پورتفوی می نامند. مفهوم سبد سرمایه گذاری به تنوع بخشی با هدف کاهش ریسک و کسب بازده مرتبط است. VaR: ارزش در معرض خطر حداکثر زیان مورد انتظار در سطح اطمینان ۱ درصد در یک دوره مشخص (معمولاً یک یا ده روزه) است. برآورد ارزش در معرض خطر با پیش بینی بازده و تلاطم آن انجام می شود. به عبارتی بالاترین و بیشترین میزان خطری که ارزش مورد انتظار با آن مواجه است. VaR مبتنی بر محدودیت: VaR مبتنی بر محدودیت یک دارایی، حداکثر ضرر در یک سطح معین اطمینان است که یک دارایی در یک مدت زمانی متحمل آن می شود.

۵- روش شناسی پژوهش

در این تحقیق روش توصیفی از نوع علی و اکتشافی است که از لحاظ هدف کاربردی و از نظر جهت رویدادی است. روش جمع آوری داده ها اسنادی است. مدل ارزش در معرض خطر مبتنی بر محدودیت به

آزمون داده ها و فرضیه های پژوهش پرداخته است. ابزار گرد آوری داده ها هم مطالعه مستندات مانند گزارش های بورس و... است که برای ۷۷ شرکت در بورس اوراق بهادار طی سال های ۸۶-۹۱ مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور تعیین نمونه و داده های مورد نیاز مدل های این پژوهش از روش نمونه گیری برش مقطعی طولی استفاده شده است. داده های حاصل از روش برش مقطعی طولی در یک برهه از زمان و به صورت تصادفی تهیه می شوند. اطلاعات مربوط به بررسی مبانی نظری و ادبیات موضوع از طریق مطالعات کتابخانه ای و جستجوی اینترنتی جمع آوری گردیده است و به منظور پردازش مدل های ریسک سنجی و مدل های اقتصاد سنجی GARCH و همچنین تجزیه و تحلیل داده های این تحقیق از نرم افزارهای استفاده شده است.

۶- نتایج پژوهش

در این مطالعه برای ارزیابی ارزش در معرض ریسک یا خطر از متغیرهای EPS، سود یا زیان عملیاتی (NI)، ارزش بازاری سهام (MV)، ارزش دفتری (BV)، درصد مشارکت شرکتها در بانک (MTB) و عملیات جریان نقدی (CFO) در شکل لگاریتمی برای ۷۷ شرکت پذیرفته شده در بازار اوراق بهادار تهران طی سال های ۱۳۹۱-۱۳۸۶ استفاده شده است. در این بخش و در جدول زیر وضعیت هر یک از این متغیرها به صورت توصیفی مورد بررسی قرار می گیرد.

جدول (۴-۱). خلاصه آماره های توصیفی متغیرهای تحقیق

نام متغیر	میانگین	انحراف معیار	ضریب چولگی	ضریب کشیدگی	مقدار آماره جارک- برا
LEPS	۸۵۸/۱۶	۸۴۲/۶۷	-۰/۹۱	۳/۸۱	۷۵/۹۷
LNI	۶۲۱۲۶۴/۷	۲۰۵۳۳۵۶	۰/۲۱	۲/۹۴	۸/۳۴
LMV	۴۵۸۷/۷۶	۴۰۹۶/۷	-۱/۰۲	۳/۹۹	۱۰۰/۰۸
LBV	۲۱۴۴/۹۵	۹۸۸/۳۱	۰/۲۲	۲/۵۲	۸/۱۵
LMTB	۲/۰۶	۱/۶۶	-۰/۴۷	۳/۳۷	۱۹/۸۷
LCFO	۵۱۲۱۵۲/۹	۱۷۱۲۳۴۷	-۰/۳۲	۲/۵۸	۱۱/۶۹

مأخذ: یافته های تحقیق

بر اساس نتایج جدول فوق ملاحظه می شود که متغیر عملیات جریان نقدی دارای میانگین ۵۱۲۱۵۲/۹ واحد پولی بوده که در مقایسه با سایر متغیرها دارای میانگین بیشتری است. همچنین متغیر MTB دارای کمترین میانگین بوده که مقدار آن برابر با ۲/۰۶ واحد بوده است. علاوه بر این تمامی متغیرها دارای ضریب کشیدگی و چولگی متفاوت از توزیع نرمال بوده و مقدار آماره جارک- برا از مقدار بحرانی آن بزرگتر می باشد. لذا فرض نرمال بودن متغیرها رد می شود. در ادامه قبل از برآورد ارزش در معرض ریسک برای تمامی متغیرها، همبستگی ساده یا مرتبه اول متغیرها در جدول زیر نشان داده می شود.

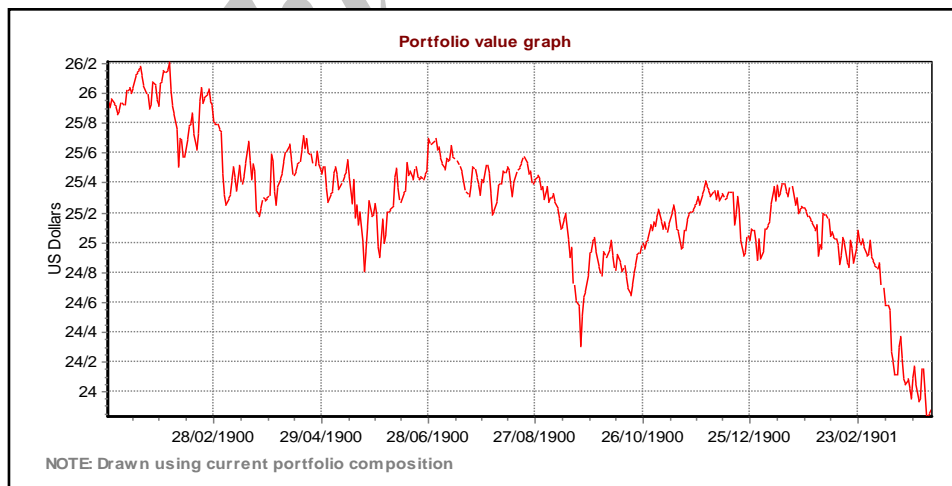
جدول (۲-۴). ضریب همبستگی ساده بین متغیرهای تحقیق

```
. correlate mv bv mtb cfo eps ni
(obs=462)
```

	mv	bv	mtb	cfo	eps	ni
mv	1.0000					
bv	0.6134	1.0000				
mtb	0.6754	0.1098	1.0000			
cfo	0.0106	-0.0402	0.0247	1.0000		
eps	0.1454	0.0435	0.0957	0.0158	1.0000	
ni	0.0768	0.1722	-0.0150	-0.0190	0.0851	1.0000

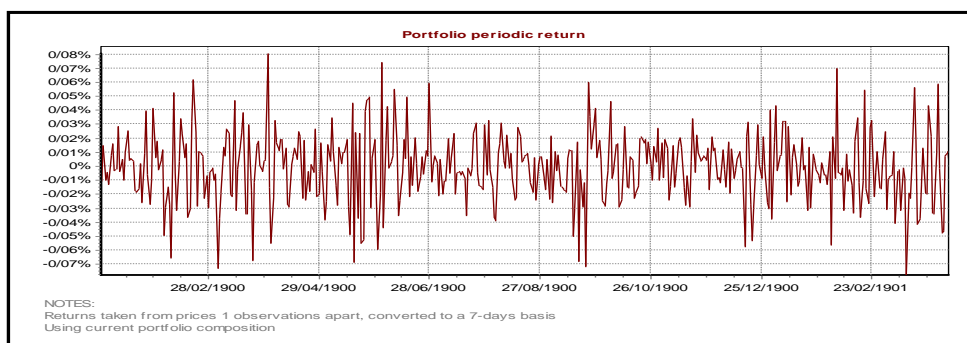
مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول فوق می‌توان بیان کرد که ضریب همبستگی ساده یا مرتبه اول ارزش بازاری با متغیر MTB برابر با ۰/۶۷۵ بوده که در مقایسه با سایر متغیرها بیشتر می‌باشد. شایان ذکر است که همبستگی متغیر ارزش بازاری با متغیر عملیات جریان نقدی برابر با ۰/۰۱ بوده که کمترین مقدار ضریب همبستگی بین این دو متغیر می‌باشد. نمودار مربوط به ارزش پورتفوی به صورت نمودار زیر می‌باشد:



نمودار (۱-۴). ارزش پورتفوی در طول زمان

نمودار فوق نشان می‌دهد که ارزش پورتفوی در طول زمان دارای روند نوسانی بوده و در سال‌های پایانی نزولی می‌باشد. به عبارت دیگر در سال‌های پایانی مورد بررسی از ارزش پورتفوی کاسته می‌شود. در ادامه نمودار بازدهی دوره‌ای پورتفوی ترسیم شده که به صورت نمودار زیر است:



نمودار (۴-۲). بازدهی دوره‌ای پورتفوی

نمودار فوق نشان می‌دهد که بازدهی دوره‌ای پورتفوی دارای روند نوسانی بوده و در برخی سال‌ها افزایش و در بعضی دیگر از سال‌ها کاهش یافته است. در بخش بعدی مقدار ارزش در معرض ریسک در سه سطح معنی‌داری ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد و با در نظر گرفتن فاصله زمانی یک روزه در قالب جدول زیر محاسبه شده است:

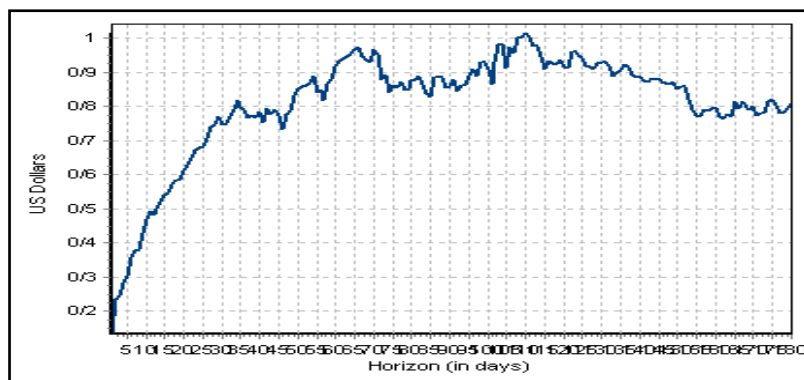
جدول (۴-۴). مقدار ارزش در معرض ریسک (VaR) با فرض فاصله زمانی یک روزه به صورت درصد

مقدار مطلق ارزش در معرض ریسک بر حسب درصد (%) و مقدار ارزش در معرض ریسک نسبت به میانگین پورتفوی	ارزش در معرض ریسک در سطح ۹۰ درصد	ارزش در معرض ریسک در سطح ۹۵ درصد	ارزش در معرض ریسک در سطح ۹۹ درصد
مقدار مطلق ارزش در معرض ریسک	-۲/۹۷	-۳/۸۱	-۶/۷۶
مقدار نسبی ارزش در معرض ریسک	-۲/۸۷	-۳/۷۱	-۶/۶۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول فوق بیانگر این است که مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک در سطح معنی‌دار ۱۰ درصد (سطح اطمینان ۹۰ درصد) کمتر از سطح معنی‌دار ۹۵ و ۹۹ درصد می‌باشد. بنابراین درصد زیان پورتفوی از صد روز معاملاتی، صرفاً در ۱۰ روز بیش از این عدد بوده و در ۹۰ روز میزان زیان کمتر از ۲/۹۷

درصد می‌باشد. در ادامه مقدار عددی ارزش در معرض ریسک در طول سال‌های مورد بررسی و به صورت روزانه نمایش داده شده است:



NOTES:

Numerical values of VaR		
Horizon(days)	VaR(%)	VaR
1	-0/553%	0/13
2	-0/978%	0/23
3	-1/019%	0/24
4	-1/173%	0/28
5	-1/258%	0/30
6	-1/496%	0/36
7	-1/571%	0/38
8	-1/596%	0/38
9	-1/792%	0/43
10	-1/956%	0/47
11	-2/064%	0/49
12	-2/022%	0/48
13	-2/091%	0/50
14	-2/173%	0/52
15	-2/261%	0/54
16	-2/284%	0/55
17	-2/379%	0/57
18	-2/435%	0/58

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار (۴-۳). ارزش در معرض ریسک برای کل شرکت‌ها در طول زمان (۱۸۰ روز)

بر اساس نتایج نمودار و جدول فوق ملاحظه می‌شود که مقدار ارزش در معرض ریسک به صورت عددی و درصد در حال افزایش بوده و بیشترین مقدار آن در طول دوره مورد بررسی برابر با ۴/۲۴- درصد می‌باشد. در ادامه ارزش در معرض ریسک شرطی (CVaR) برای پورتهوی ۷۷ شرکت مورد بررسی در طول سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۱ برآورد شده است. در برآورد ارزش در معرض ریسک شرطی کران پایین (CVaR⁻) و بالا (CVaR⁺) برای ارزش در معرض ریسک در سطح معنی‌داری مورد نظر تخمین زده می‌شود. نتایج برآورد ارزش در معرض ریسک شرطی در جدول زیر ارائه شده است:

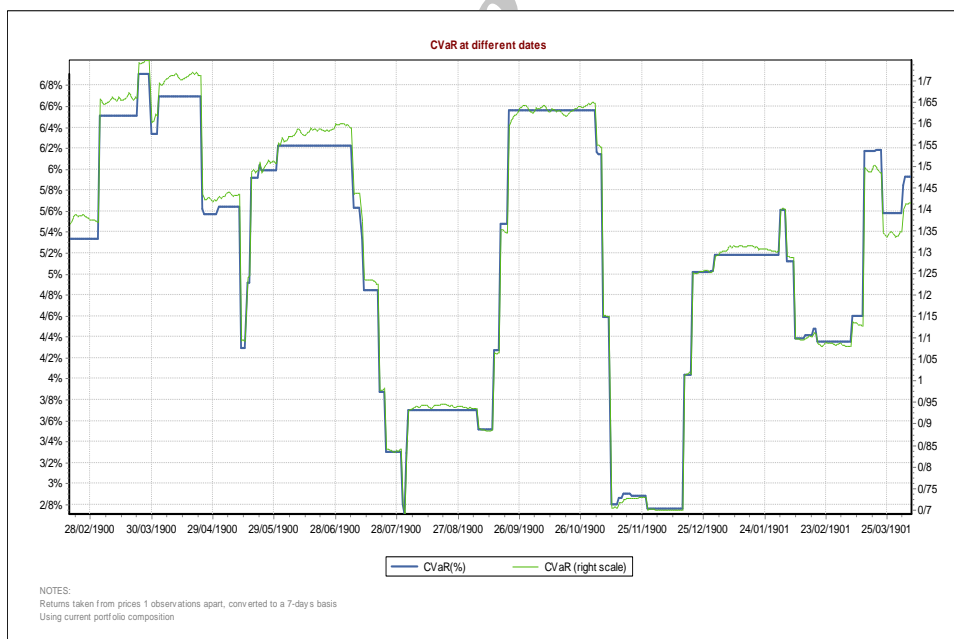
جدول (۴-۵). مقدار ارزش در معرض ریسک شرطی (CVaR) با فرض فاصله زمانی یک روزه به

صورت درصد

مقدار مطلق ارزش در معرض ریسک شرطی بر حسب درصد (%) و مقدار ارزش در معرض ریسک نسبت به میانگین پورتفوی	ارزش در معرض ریسک شرطی در سطح ۹۰ درصد	ارزش در معرض ریسک شرطی در سطح ۹۵ درصد	ارزش در معرض ریسک شرطی در سطح ۹۹ درصد
مقدار مطلق ارزش در معرض ریسک شرطی	-۴/۴۷	-۵/۵۱	-۷/۱۹
مقدار نسبی ارزش در معرض ریسک شرطی	-۴/۳۹	-۵/۵۸	-۷/۰۹
کران پایین (CVaR)	-۴/۴۶	-۵/۵۱	-۷/۱۶
کران بالا (CVaR)	-۴/۵۰	-۵/۵۹	-۷/۲۵

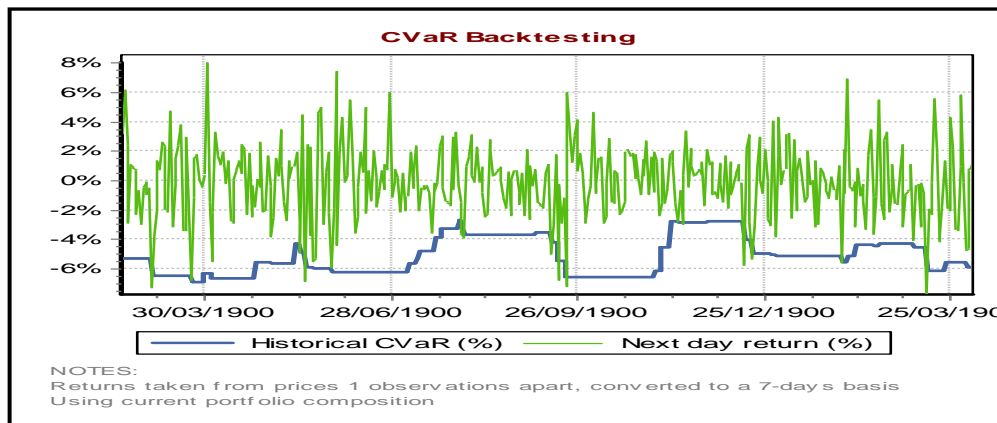
مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک شرطی در سطح معنی‌دار ۱۰ درصد (سطح اطمینان ۹۰ درصد) کمتر از سطح معنی‌دار ۹۵ و ۹۹ درصد می‌باشد. در نمودار زیر مقدار عددی ارزش در معرض ریسک شرطی در هر لحظه از زمان و به صورت روزانه نشان داده شده است:



نمودار (۴-۴). ارزش در معرض ریسک شرطی برای کل شرکت‌ها به صورت روزانه

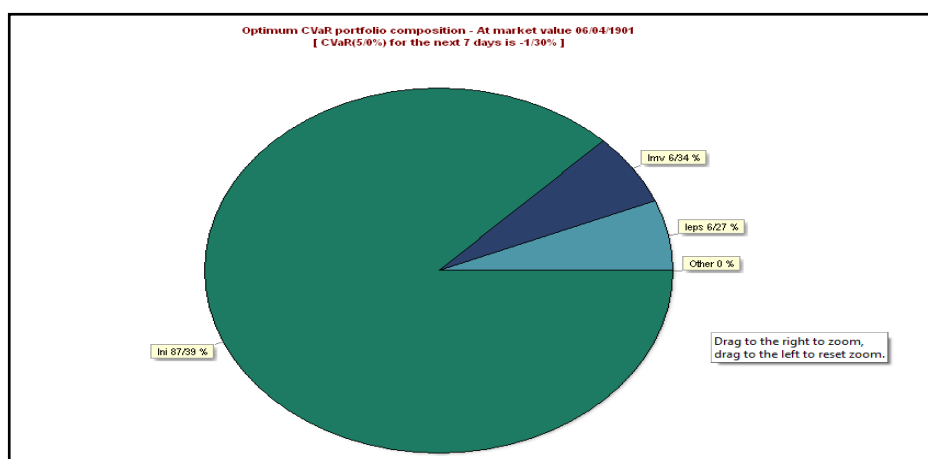
بر اساس نمودار فوق می‌توان بیان کرد که بیشترین مقدار ارزش در معرض ریسک شرطی برابر با ۶/۹۱- درصد بوده و در سال‌های پایانی مورد بررسی به ۵/۹۲ درصد کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر از احتمال زیان مربوط به پورتهوی در سال ۱۳۹۱ کاسته می‌شود. در نمودار زیر مقدار ارزش در معرض ریسک شرطی در هر روز و مقدار بازدهی روزانه برآورد شده است:



T	CVaR%(T)	Ret%(T+Interval)
18/02/1900	-5/329%	3/243%
19/02/1900	-5/329%	6/156%
20/02/1900	-5/329%	2/338%
21/02/1900	-5/329%	-2/840%
22/02/1900	-5/329%	1/069%
23/02/1900	-5/329%	0/876%
24/02/1900	-5/329%	0/710%
25/02/1900	-5/329%	-2/292%
26/02/1900	-5/329%	-0/694%
27/02/1900	-5/329%	-2/971%
28/02/1900	-5/329%	-0/424%
01/03/1900	-5/329%	-0/094%
02/03/1900	-5/329%	-0/967%
03/03/1900	-5/329%	-0/549%
04/03/1900	-5/329%	-7/254%

نمودار (۴-۵). برآورد ارزش در معرض ریسک و بازدهی روزانه به درصد

نتایج نمودار فوق نشان می‌دهد که بیشترین مقدار بازدهی برای شرکت‌های مورد بررسی برابر با ۶/۶۱ درصد و بالاترین ارزش در معرض ریسک در حدود ۶/۹۱- درصد می‌باشد. به منظور بررسی ترکیب بهینه هر یک از دارایی‌ها در پورتفوی از نمودار زیر استفاده شده است:



نمودار (۴-۶). ترکیب هر یک از دارایی‌ها در پورتفوی

نمودار فوق بیانگر این است که با توجه به مقدار عددی ارزش در معرض ریسک شرطی، بیشترین سهم را در ترکیب پورتفوی، سود و یا زیان عملیاتی با ۸۷/۳۹٪ و سپس ارزش بازاری با ۶/۳۴٪ دارا می‌باشند. بنابراین سرمایه‌گذاران لازم است با سرمایه‌گذاری بر اساس مقدار بهینه ارزش در معرض ریسک شرطی ترکیب بهینه پورتفوی خود را تعیین نموده و از این طریق از بیشترین میزان بازدهی و کمترین ریسک برخوردار شوند.

در بخش پایانی با استفاده از مدل GARCH، مدل واریانس شرطی برای هر یک از دارایی‌ها تخمین زده شده و انحراف معیار هر یک از آنها در طول زمان برآورد می‌شود. پس از برآورد انحراف معیار شرطی با توزیع نرمال، مقدار ارزش در معرض خطر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$VaR_{t+1} = r_{t+1} - z_{\alpha} \sigma_{t+1}$$

که در آن r_{t+1} و σ_{t+1} به ترتیب مقدار پیش بینی شده میانگین شرطی بازده و انحراف معیار شرطی برای یک دوره آتی است. به عبارت دیگر مدل واریانس ناهمسان شرطی تا دوره t برآورد شده و با استفاده از مقادیر پیش بینی دوره t+1 مقدار ارزش در معرض خطر سهام محاسبه می‌شود.

قبل از تخمین مدل ناهمسانی واریانس شرطی، لازم است با بهره‌گیری از آزمون‌های ریشه واحد پایایی متغیرها مورد آزمون قرار گیرد. نتایج آماره‌های آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس-پرون (PP) نشان می‌دهد که تمامی متغیرها در سطح پایا بوده و فرضیه صفر مبنی بر ناپایایی متغیرها در سطح معنی‌دار ۵ درصد رد می‌شود. به عبارت دیگر برای تخمین واریانس و انحراف معیار شرطی متغیرها در سطح و بدون تفاضل مرتبه اول مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای متغیر لگاریتم سود و یا زیان عملیاتی (LNI) معادله میانگین و واریانس شرطی به صورت زیر برآورد شده است.

جدول (۴-۶). تخمین مدل ناهمسانی واریانس شرطی برای متغیر LNI

$$GARCH = C(۳) + C(۴)*RESID(-۱)^۲ + C(۵)*GARCH(-۱)$$

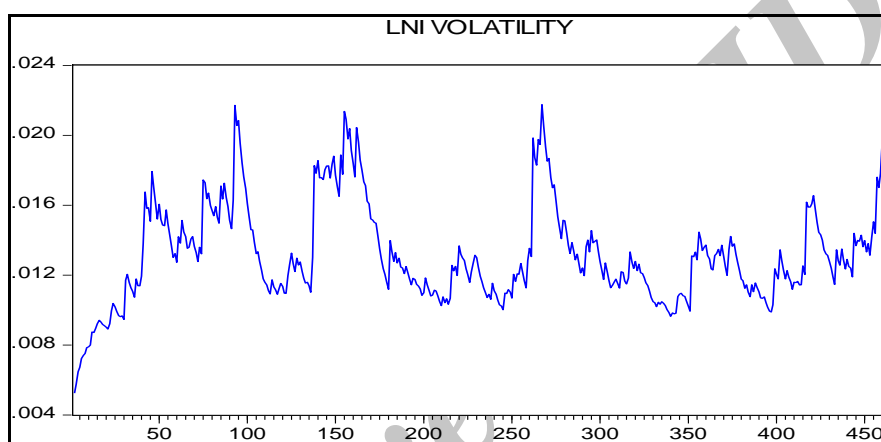
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	۰,۰۲۲۰۷۳	۰,۰۳۴۰۳۵	۰,۶۴۸۵۳۶	۰,۵۱۶۶
)۱LNI(-	۰,۹۹۶۷۹۹	۰,۰۰۴۷۹۹	۲۰۷,۷۲۱۰	۰,۰۰۰۰

Variance Equation

C	E-06۹,۳۲	۰۶E-۴,۵۷	۲,۰۳۹۰۵۰	۰,۰۴۱۴
۲)۱RESID(-	۰,۰۹۴۸۶۲	۰,۰۲۹۴۵۵	۳,۲۲۰۵۵۷	۰,۰۰۱۳
)۱GARCH(-	۰,۸۵۷۹۹۵	۰,۰۴۴۳۵۵	۱۹,۳۴۴۰۰	۰,۰۰۰۰

R-squared	۰,۹۸۴۸۳۳	Mean dependent var	۷,۰۸۸۱۳۱
Adjusted R-squared	۰,۹۸۴۸۰۰	S.D. dependent var	۰,۱۰۸۶۲۰
S.E. of regression	۰,۰۱۳۳۹۲	Akaike info criterion	۵,۸۴۸۷۳۵-
Sum squared resid	۰,۰۸۲۳۱۴	Schwarz criterion	۵,۸۰۳۹۰۴-
Log likelihood	۱۳۵۳,۱۳۳	Hannan-Quinn criter.	۵,۸۳۱۰۸۳-
Durbin-Watson stat	۱,۹۸۱۸۴۴		

با توجه به نتایج جدول فوق می‌توان بیان کرد که در معادله واریانس شرطی، مجموع ضرایب مقدار وقفه‌دار مجذور جملات اختلال و واریانس شرطی برابر با ۰/۹۴ بوده که کوچکتر از یک است. علاوه بر این مقدار عرض از مبدأ نیز مثبت و معنی‌دار می‌باشد. کوچکتر از یک بودن مجموع ضرایب مقدار وقفه‌دار مجذور جملات اختلال و واریانس شرطی بیانگر این است که شوک‌های وارده به این متغیر در طول زمان به حالت میرا رسیده و به تدریج به مقدار صفر میل می‌کند. نمودار مربوط به برآورد انحراف معیار شرطی برای این متغیر به صورت زیر می‌باشد:



نمودار (۴-۷). نمودار انحراف معیار شرطی برای متغیر LNI

نمودار فوق نشان دهنده روند نوسانی واریانس شرطی جملات خطا بوده اما در سال‌های پایانی واریانس شرطی افزایش می‌یابد. پس از برآورد انحراف معیار شرطی برای متغیر لگاریتم سود و یا زبان عملیاتی و با فرض توزیع نرمال معادله واریانس شرطی، با استفاده از فرمول $VaR_{t+1} = r_{t+1} - z_{\alpha} \sigma_{t+1}$ ارزش در معرض ریسک برای این متغیر محاسبه شده که مقدار آن برابر با ۷/۰۶ درصد می‌باشد. متغیرهای دیگر نیز به همین ترتیب تخمین زده شده است.

پس از برآورد ارزش در معرض ریسک به روش مدل GARCH و CVaR و به منظور اعتبارسنجی این مدل‌ها از آزمون نسبت شکست‌های احتمالی کوپیک استفاده شده است. برای انجام این آزمون از آماره نسبت راستنمایی (LR) استفاده شده که دارای توزیع کای دو می‌باشد. فرمول این آزمون به صورت زیر می‌باشد:

$$LR = 2Ln\left(\frac{V^f (1 - V)^{T-f}}{\alpha^f (1 - \alpha)^{T-f}}\right) \quad (1-4)$$

در رابطه فوق، f ، بیانگر تعداد شکست‌ها یا تعداد دفعاتی است که زیان واقعی از زیان برآورد شده توسط VaR بزرگتر است. T مبین تعداد پیش‌بینی‌های انجام شده توسط مدل VaR، V ، نسبت شکست و α سطح خطا یا معنی‌داری می‌باشد. پس از محاسبه مقدار آماره نسبت راستنمایی، مقدار آماره آزمون با مقدار بحرانی مقایسه شده و در صورتی که مقدار آماره LR بزرگتر از مقدار بحرانی باشد، فرضیه صفر مبنی بر عدم مناسب بودن هر دو مدل VaR و مدل GARCH در سطح معنی‌دار مورد نظر رد شده و در نتیجه نتایج هر دو مدل قابل استناد و مناسب می‌باشد. جدول زیر نتایج آزمون کوپیک را نشان می‌دهد:

جدول (۴-۱۱). نتایج آزمون نسبت شکست‌های احتمالی کوپیک

مدل	سطح معنی‌داری	آماره LR	مقدار بحرانی
VaR	٪۱	۸/۴۳	۶/۶۳
	٪۵	۷/۵۳	۳/۸۴
	٪۱۰	۵/۹۸	۲/۷۱
GARCH(1,1)	٪۱	۹/۱۲	۶/۶۳
	٪۵	۶/۵۶	۳/۸۴
	٪۱۰	۴/۱۹	۲/۷۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون کوپیک نشان می‌دهد که برای هر دو مدل ارزش در معرض ریسک و مدل GARCH(1,1)، مقدار آماره آزمون LR بزرگتر از مقدار بحرانی بوده و لذا در برآورد ارزش در معرض ریسک نتایج هر دو مدل در سطوح معنی‌دار ۱، ۵ و ۱۰ درصد قابل استناد می‌باشند.

در ادامه و به منظور مقایسه مدل ریسک سنجی VaR و مدل اقتصاد سنجی GARCH(1,1) از پس آزمون لوپز استفاده می‌شود. این آزمون بر اساس تابع زیان محاسبه شده که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C_t = \begin{cases} 1 & \text{اگر } L_t > VaR_t \\ 0 & \text{اگر } L_t \leq VaR_t \end{cases}$$

بر اساس رابطه فوق در صورتی که میزان زیان واقعی در یک روز بیشتر از مقدار ارزش در معرض ریسک باشد، بیانگر حالت استثنا یا وضعیت تخطی بوده و برای آن روز مقدار عددی یک و در غیر این صورت مقدار صفر در نظر گرفته می‌شود. برای هر دو مدل مورد بررسی تعداد تخطی‌ها یا استثناها محاسبه شده و سپس با توجه به تابع درجه دوم زیر مدل‌ها رتبه بندی می‌شوند. هر مدلی که دارای تخطی کمتری باشد، رتبه آن مناسب بوده و لذا به عنوان مدل بهینه در برآورد ارزش در معرض ریسک انتخاب می‌شود. نتایج پس آزمون لوپز برای دو مدل ارزش در معرض ریسک شرطی CVaR و مدل GARCH(1,1) با فرض توزیع نرمال به صورت جدول زیر می‌باشد:

جدول (۴-۱۲). نتایج پس آزمون لوپز برای دو مدل CVaR و مدل GARCH در سه سطح معنی داری

رتبه	پس آزمون لوپز در سطح ۱٪	پس آزمون لوپز در سطح ۵٪	پس آزمون لوپز در سطح ۱۰٪	تعداد تخطی یا استثنا	نام مدل
۱	۰/۰۴۹	۰/۰۶۵	۰/۰۹۳	۱۹	CVaR
۲	۰/۱۰۷	۰/۱۱۲	۰/۱۲۳	۲۳	GARCH(1,1)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول فوق می‌توان بیان کرد که تعداد تخطی یا حالت استثنا برای مدل ارزش در معرض ریسک شرطی در هر سه سطح معنی داری کمتر از مدل GARCH(1,1) با فرض توزیع نرمال بوده و در نتیجه آن پس آزمون لوپز برای این مدل کمتر می‌باشد. از اینرو رتبه مدل ارزش در معرض ریسک شرطی بهتر از مدل ناهمسانی واریانس تحت شرایط خودرگرسیون می‌باشد.

۷- نتیجه گیری و بحث

برای تحلیل توصیفی متغیرها این مطالعه برای ارزیابی ارزش در معرض ریسک یا خطر از متغیرهای EPS، سود یا زیان عملیاتی (NI)، ارزش بازاری سهام (Market Value)، ارزش دفتری (Book Value)، درصد مشارکت شرکتها در بانک (MTB) و عملیات جریان نقدی (CFO) برای ۷۷ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۹۱-۱۳۸۶ استفاده شده است. بر اساس نتایج مشخص شد. که متغیر سود یا زیان عملیاتی دارای میانگین ۶۲۱۲۶۴/۷ واحد پولی بوده که در مقایسه با سایر متغیرها دارای میانگین بیشتری است. همچنین متغیر MTB دارای کمترین میانگین بوده که مقدار آن برابر با ۲/۰۶ واحد بوده است. در ادامه قبل از برآورد ارزش در معرض ریسک برای تمامی متغیرها، همبستگی ساده یا مرتبه اول متغیرها محاسبه شد. با توجه به نتایج می‌توان بیان کرد که ضریب همبستگی ساده یا مرتبه اول ارزش بازاری با متغیر MTB برابر با ۰/۶۷۵ بوده که در مقایسه با سایر متغیرها بیشتر می‌باشد. شایان ذکر است که همبستگی متغیر ارزش بازاری با متغیر عملیات جریان نقدی برابر با ۰/۰۱ بوده که کمترین مقدار ضریب همبستگی بین این دو متغیر می‌باشد.

همچنین در بخش دیگری نمودار ارزش پرتفوی بر روی زمان رسم شد که نشان می‌دهد که ارزش پرتفوی در طول زمان دارای روند نوسانی بوده و در سالهای پایانی نزولی می‌باشد و نیز نمودار بازدهی دوره‌ای پرتفوی ترسیم شده که نشانگر آن است که در سالهای آغازین بازدهی دوره‌ای پرتفوی بیشتر بوده و به تدریج در سالهای پایانی از مقدار بازدهی سبد دارایی‌ها کاسته می‌شود.

در بخش بعدی نیز مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک محاسبه شده که نتایج نشان می‌دهد مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک در سطح معنی دار ۱۰ درصد (سطح اطمینان ۹۰ درصد) کمتر از سطح اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک در سطح معنی دار ۱۰ درصد به ترتیب برابر با ۲/۹۷- و ۲/۸۷- درصد می‌باشد. بنابراین درصد زیان پرتفوی از

صد روز معاملاتی، صرفاً در ۱۰ روز بیش از این عدد بوده و در ۹۰ روز میزان زیان کمتر از ۲/۹۷ درصد می‌باشد. برای سطح معنی‌دار یک درصد نیز در یک روز میزان زیان بیشتر از ۶/۷۶ درصد بوده و در ۹۹ روز میزان زیان از ۶/۶۷ درصد ارزش پرتفوی کمتر می‌باشد. نکته قابل توجه در برآورد ارزش در معرض ریسک به صورت مطلق و نسبت به میانگین بازده پرتفوی این است که با افزایش سطح اطمینان از ۹۰ درصد به ۹۹ درصد، میزان ارزش در معرض ریسک نیز افزایش می‌یابد. در ادامه ارزش در معرض ریسک شرطی (CVaR) برای پرتفوی ۷۷ شرکت مورد بررسی در طول سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۸۶ برآورد شده است. در برآورد ارزش در معرض ریسک شرطی کران پایین (CVaR⁻) و بالا (CVaR⁺) برای ارزش در معرض ریسک در سطح معنی‌داری مورد نظر تخمین زده شده است. نتایج تخمین ارزش در معرض ریسک شرطی نشان می‌دهد که مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک شرطی در سطح معنی‌دار ۱۰ درصد (سطح اطمینان ۹۰ درصد) کمتر از سطح اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر مقدار مطلق و نسبی ارزش در معرض ریسک شرطی در سطح معنی‌دار ۱۰ درصد به ترتیب برابر با ۴/۴۷- و ۴/۳۹- درصد می‌باشد. بنابراین درصد زیان پرتفوی از صد روز معاملاتی، صرفاً در ۱۰ روز بیش از این عدد بوده و در ۹۰ روز میزان زیان کمتر از ۴/۴۷ درصد می‌باشد. برای سطح معنی‌دار یک درصد نیز در یک روز میزان زیان بیشتر از ۷/۱۹ درصد بوده و در ۹۹ روز میزان زیان از ۷/۱۹ درصد ارزش پرتفوی کمتر می‌باشد. نکته قابل توجه در برآورد ارزش در معرض ریسک شرطی به صورت مطلق و نسبت به میانگین بازده پرتفوی این است که مقدار عددی ارزش در معرض ریسک شرطی بین مقادیر کران پایین و بالای آن قرار دارد. در مرحله بعد سهم هر یک از دارایی‌ها در پرتفوی بر اساس ارزش در معرض ریسک شرطی برآورد شده که با توجه به مقدار عددی ارزش در معرض ریسک شرطی، بیشترین سهم را در ترکیب پرتفوی، سود و یا زیان عملیاتی با ۸۷/۳۹٪ و سپس ارزش بازاری با ۶/۳۴٪ دارا می‌باشند. بنابراین سرمایه‌گذاران لازم است با سرمایه‌گذاری بر اساس مقدار بهینه ارزش در معرض ریسک شرطی ترکیب بهینه پرتفوی خود را تعیین نموده و از این طریق از بیشترین میزان بازدهی و کمترین ریسک برخوردار شوند. در بخش پایانی نیز با استفاده از مدل GARCH، مدل واریانس شرطی برای هر یک از دارایی‌ها تخمین زده شد و انحراف معیار هر یک از آنها در طول زمان برآورد شد که نتایج به صورت تفصیلی در فصل قبل ارائه شده است اما نتیجه گیری کلی آن است که برای تمامی دارایی‌ها مدل برآورد شده، مدل GARCH(1,1) با فرض توزیع نرمال می‌باشد. برای مقایسه نتایج دو روش مدل ارزش در معرض ریسک شرطی و مدل GARCH، از آزمون کوپیک استفاده شد. نتایج آزمون نسبت شکست‌های احتمالی کوپیک بیانگر این است که برای هر دو مدل ارزش در معرض ریسک یا مدل ریسک سنجی و مدل اقتصاد سنجی GARCH فرضیه صفر رد شده و لذا نتایج هر دو مدل در برآورد ارزش در معرض ریسک معتبر و قابل استناد می‌باشد. در نهایت برای رتبه‌بندی دو مدل مورد بررسی در این مطالعه از پس آزمون لویز استفاده شد که نتایج دلالت بر کمتر بودن تعداد تخطی یا حالت استثنای مدل ارزش در معرض ریسک شرطی در مقایسه با مدل GARCH(1,1) داشته است

نتایج تحقیق حاضر در مقایسه با نتایج مطالعات محمدی و فیض آبادی و زارعی که دو پورتنفوی ۱ روزه و ۱۰ روزه را مورد بررسی قرار داده بودند نشان می دهد که انتخاب نمونه بر نتایج مدل های که ارزش در معرض خطر را به درستی تخمین می زند تاثیرگذار است. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مدرس یزدی و شمس سازگار است زیرا در این مطالعات برای محاسبه ارزش در معرض خطر شروطی قرار داده نتیجه گرفتند که در مقایسه با دیگر مدل ها ارزش در معرض خطر با استفاده از نظریه ارزش آفرین و در نظر گرفتن حالت های شرطی نتایج مناسب تری را برای داده ها موجب می شود. همچنین برای داده ها با سطوح اطمینان مختلف روش های مختلفی مناسب است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق انجام شده شاهمرادی و زنگنه (۱۳۸۶) که به محاسبه VaR برای شاخص های عمده بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش های پارامتریک انجام شده نیز همسو است و هر دو نشان می دهند که این گروه مدل ها رفتار میانگین و واریانس داده را به نحو مطلوبی توضیح می دهد. بر این اساس پیشنهادات زیر قابل ارائه است.

۱) محاسبه VaR با حذف محدودیت ها به گونه ای که تابع میانگین و واریانس را بر اساس روش های مختلف محاسبه کنیم و مدلی با کمترین خطا را انتخاب کنیم.

۲) انجام پروژه ای با حجم نمونه بزرگتر که بتواند پاسخ های قابل اطمینان تری در اختیار ما قرار دهد.

۳) پورتنفوی خود را به گونه ای انتخاب کنیم که شرکت هایی که قابلیت مکمل بودن را دارند حذف کنیم تا پاسخ های قابل اطمینان تری ارائه شود.

فهرست منابع

- * رهنمای رودپشتی فریدون، نیکومرام هاشم، شاهوردیانی شادی (۱۳۹۰). مدیریت مالی راهبردی (ارزش آفرینی). چاپ اول. تهران: انتشارات آگاه
- * چالزپی جونز (۱۳۸۸). مترجم: تهرانی رضا، عسگری. مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته. چاپ اول. تهران
- * راعی رضا، سعیدی علی (۱۳۸۳). مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک. چاپ پنجم. تهران: انتشارات سمت
- * رادپور میثم، تبریزی عبده (۱۳۸۸). شرکت ماتریس تحلیلگران سیستم های پیچیده، ریسک بازار: رویکرد ارزش در معرض خطر. چاپ اول. تهران: انتشارات آتی نگر
- * هیبیتی فرشاد، نیکومرام هاشم، رهنمای رودپشتی فریدون (۱۳۸۶). نهاد ها و بازارهای مالی. چاپ سوم. تهران: انتشارات واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
- * چودری مورد (۱۳۹۲). مترجم: حنفی زاده پیام، هدایتی شهره، هدایتی شراره. ارزش در معرض خطر. چاپ اول. تهران: انتشارات ترمه
- * Admati, A.R., Pfleiderer, P., 1997. Does it all add up? Benchmarks and the compensation of active portfolio managers. *Journal of Business* 70, 323–350.
- * Alexander, G.J., 1993. Short selling and efficient sets. *Journal of Finance* 48, 1497–1506.

- * Alexander, G.J., Baptista, A.M., 2002. Economic implications of using a mean-VaR model for portfolio selection: a comparison with mean-variance analysis. *Journal of Economic Dynamics and Control* 26, 1159–1193.
- * Alexander, G.J., Baptista, A.M., 2004. A comparison of VaR and CVaR constraints on portfolio selection with the mean-variance model. *Management Science* 50, 1261–1273.
- * Alexander, G.J., Baptista, A.M., 2006. Does the Basle Capital Accord reduce bank fragility? An assessment of the value-at-risk approach. *Journal of Monetary Economics* 53, 1631–1660.
- * Almazan, A., Brown, K.C., Carlson, M., Chapman, D.A., 2004. Why constrain your mutual fund manager? *Journal of Financial Economics* 73, 289–321.
- * Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D., 1999. Coherent measures of risk. *Mathematical Finance* 9, 203–228.
- * Bailey, J.V., 1990. Some thoughts on performance-based fees. *Financial Analysts Journal* 46, 31–40.
- * Bajeux-Besnainou, I., Belhaj, R., Maillard, D., Portait, R., 2007. Portfolio optimization under tracking error and weights constraints. Working paper, The George Washington University.
- * Berk, J.B., 1997. Necessary conditions for the CAPM. *Journal of Economic Theory* 73, 245–257.
- * Bertsimas, D., Lauprete, G.J., Samarov, A., 2004. Shortfall as a risk measure: properties, optimization and applications. *Journal of Economic Dynamics and Control* 28, 1353–1381.
- * Best, M.J., Grauer, R.R., 1991. On the sensitivity of mean-variance-efficient portfolios to changes in asset means: some analytical and computational results. *Review of Financial Studies* 4, 315–342.
- * Black, F., Litterman, R.B., 1992. Global portfolio optimization. *Financial Analysts Journal* 48, 28–43.
- * Brennan, M., 1993. Agency and asset pricing. Working paper, UCLA.
- * Carpenter, J.N., 2000. Does option compensation increase managerial risk appetite? *Journal of Finance* 55, 2311–2331.
- * Chevalier, J., Ellison, G., 1997. Risk taking by mutual funds as a response to incentives. *Journal of Political Economy* 105, 1167–1200.
- * Chow, G., 1995. Portfolio selection based on return, risk, and relative performance. *Financial Analysts Journal* 51, 54–60.
- * Chow, G., Kritzman, M., 2001. Risk budgets. *Journal of Portfolio Management* 27, 56–60.
- * Cornell, B., Roll, R., 2005. A delegated-agent asset-pricing model. *Financial Analysts Journal* 61, 57–69.
- * Davanzo, L.E., Nesbitt, S.L., 1987. Performance fees for investment management. *Financial Analysts Journal*

- * Journal 43, 14–20.
- * Elton, E.J., Gruber, M.J., Blake, C.R., 2003. Incentive fees and mutual funds. *Journal of Finance* 58, 779–804.
- * Embrechts, P., McNeil, A.J., Straumann, D., 2002. Correlation and dependence in risk management: properties and pitfalls. In: Dempster, M. (Ed.), *Risk Management: Value at Risk and Beyond*. Cambridge University Press, Cambridge.
- * Fang, K.-T., Kotz, S., Ng, K.-W., 1990. *Symmetric Multivariate and Related Distributions*. Chapman & Hall, London.
- * Go´mez, J.-P., Zapatero, F., 2003. Asset pricing implications of benchmarking: a two-factor CAPM. *European Journal of Finance* 9, 343–357.
- * Grinblatt, M., Titman, S., 1989. Adverse risk incentives and the design of performance-based

یادداشت ها

¹ -Value at Risk

² -Conditional Value at Risk

³ - Expected shortfall