فصلنامــه اقتصاد مالی
سال دوازدهم / شماره ٤٥ / زمستان ١٣٩٧
صفحه ٥١ تا ٧١

# عملکرد پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف در بازارسهام (شواهد تجربی از بازار سهام ایران)*

اسماعیل ابونوری[1]
رضا تهرانی[2]
مسعود شامانی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۱۴

## چکیده

هدف این مقاله بررسی عملکرد انتخاب پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف بازار می باشد.در این مطالعه عملکرد چهار استراتژی مبتنی بر ریسک: ۱-وزن دهی برابر (EW)، ۲- وزن دهی بر اساس ریسک برابر(ERC)، ۳- بیشترین تنوع بخشی (MDP) و۴-کمترین میانگین واریانس (GMV) برای دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۵ و ۳۰ شرکت برتر بورس اوراق بهادار مورد مقایسه قرار گرفته است. بدین منظور شرایط مختلف بازار ازجمله صعودی، نزولی و بازارهایی که دارای خاصیت بازگشت به میانگین هستند طبقه بندی می‌شوند. موضوع مورد بررسی در این مقاله این می باشد که آیایک استراتژی خاصی می تواند در تمامی شرایط بر سایر استراتژی ها برتری داشته باشد یا خیر. همچنین این استراتژی ها با شاخص بازار به عنوان نماینده سرمایه گذاری بازار و محبوبترین روش ساخت پورتفولیو مقایسه شد. برای رسیدن به این هدف از نسبت‌های شارپ پورتفولیوها، سورتینو و امگا استفاده شد و همچنین اختلاف نسبت شارپ که تفاوت نسبت شارپ

* این مقاله مستخرج از رساله دکتری مسعود شامانی تحت عنوان بررسی عملکرد پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف بازار در بورس اوراق بهادار تهران در دانشگاه سمنان به راهنمایی جناب آقای دکتر ابونوری می باشد.

۱- استاد اقتصاد، مدیریت و علوم اداری دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. (نویسنده مسئول) esmaiel.abounoori@semnan.ac.ir
۲- استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران. rtehrani@ut.ac.ir.
۳- دانشجوی دکترای اقتصاد، مدیریت و علوم اداری دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. masoud.shamani@semnan.ac.ir

هر یک از پورتفولیو های مبتنی بر ریسک با نسبت شارپ شاخص بازار است عملکرد آنها را با هم مقایسه کرد. برای بررسی ریسک نامطلوب استراتژی‌ها از معیارهای سنجش ریسک نامطلوب مانند VaRو CVaR استفاده شد. نتایج بدست آمده بیانگر این می باشد مدل GMV کمترین ریسکنامطلوب را در بین استراتژی ها داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** پوتفولیوهای مبتنی بر ریسک، نسبت شارپ، تنوع بخشی پورتفولیو، حداقل واریانس.

**طبقه بندی JEL:** G11, E22, L25, C33

**۱- مقدمه**

درچند دهه اخیر مسأله بهینه‌سازی سبدسهام به عنوان یک مسأله جالب و پرچالش در مباحث مالی مطرح شده است. انتخاب زیرمجموعه‌ای از سرمایه‌ها با وزن‌های بهینه متناظر مسأله کلیدی در مسائل بهینه‌سازی سبدسهام می‌باشد (فلاح شمس و همکاران، ۱۳۹۲).

نبود اطمینان در بازارسرمایه، نوسان قیمت‌ها و بازدهی سهام شرکت‌ها، سرمایه‌گذاران را نسبت به آینده‌ی سرمایه‌گذاری خود دچار نگرانی کرده است. از مهم‌ترین راهکارها برای کاهش این نگرانی و مشارکت بیش‌تر افراد جامعه در بازار سرمایه و استمرار حیات و گسترش روزافزون آن، انتخاب اوراق بهادار مناسب برای سرمایه‌گذاری و تشکیل سبدسهام است. باتوجه به اهمیت موضوع انتخاب سبدسهام، محققان تلاش‌های گسترده‌ای را برای ارایه روش‌های تحلیل سهام در بازارهای مالی انجام داده‌اند که سرمنشا آن نظریه نوین مارکویتز بوده است تا سرمایه‌گذاران بتوانند با انتخاب سبدسهام بهینه، مطلوبیت خود را حداکثرکنند (علیزاده، ۱۳۹۲).

روش بهینه یابی میانگین –واریانس[۱] (MVO) معیاری می باشد که بطور گسترده در مطالعات مختلف به منظور طراحی سبد دارایی (پورتفولیو) مورد استفاده قرار گرفته است. جابسون و کوریک[۲] (۱۹۸۹) که روش بهینه یابی میانگین- واریانس بدون محدودیت و قید ارزش سرمایه گذاری چندانی ندارد، و ممکن است در واقع این روش نیاز به وزن دهی برابر در پورتفولیو دارد. این رویکرد را به سه روش مختلف ولی معادل می‌توان فرمول بندی کرد. یک فرمول بندی در مسئله پیداکردن حداقل واریانس سهام اوراق بهادار۱ تا n که محصول حداقل مقدار هدف معینی از از بازگشت قابل انتظار است، همچنین مسئله دیگری که می توان بیان کرد این است که ممکن است هدف حداکثر کردن بازدهی سود مورد انتظار سهام باشد، درحالی که واریانس بازدهی‌اش را محدود کرده باشیم. یا اینکه می توان ریسک بازگشت مورد انتظار را بیشترین حد در نظر گرفت. دی میگوئل و همکاران[۳] (۲۰۰۹) در مطالعه خود به آزمون ۱۴ مدل مختلف بر اساس کارایی روش میانگین - واریانس پرداختند. آنها در مطالعه خود نشان دادند که هیچ یک از مدل های مورد استفاده بهبود قابل قبولی در شکل دهی پورتفولیو در مقابل روش میانگین – واریانس نداشتند. بست و گرائور[۴] (۱۹۹۱) نشان دادند که روش بهینه یابی MVO حساسیت بسیاری زیادی به تغییرات کوچک در اطلاعات ورودی دارد و منجر به دستیابی به ترکیب های پوتفولیو مختلف می شود. میچاد (۱۹۸۹) مشاهده کرد که روش MVO بسیار شبیه به حالتی می باشد که اهمیت بسیار زیادی به پارامترهای مدل با خطای برآورد بالا داده شود. در این حالت وزن دهی بیش از حد[۵] (وزن دهی کمتر از حد[۶]) به دارایی ها با خطای مثبت (منفی) در بازدهی انتظاری و خطاهای منفی (مثبت) بزرگ در واریانس انتظاری و کوواریانس ها همراه خواهد بود. بر این اساس روش

MVO اغلب در کارایی پورتفولیو تشکل داده شده ناسازگار می باشد. این ایرادات در مطالعات بسیاری گزارش شده است (رجوع شود به: Cochrane, 2005; Grinold, 1992; Haugen and Baker, 1991; Markowitz, 2005; Sharpe,1991).

مساله اولیه در بهینه یابی روش میانگین- واریانس در پیش بینی بازدهی دارایی می باشد. بلک[۷] (۱۹۹۳) نشان داد که اطلاعات طولانی مدتی از بازدهی به منظور ایجاد پیش بینی دقیق آماری برای بازدهی انتظاری مورد نیاز می باشد. برای رفع چنین مشکلاتی از رویکرد سرمایه گذاری مبتنی بر ریسک استفاده می شود. بطور کلی ضعف های روش MVOبعنوان گسترده ترین رویکرد برای ساخت پورتفولیو ما را بر آن داشت تااز استراتژی های مبتنی بر ریسک استفاده نماییم[۸]. از ضعف های روش بهینه سازی میانگین واریانس می توان به استفاده از پیش بینی بازده برای تعیین وزن های دارایی ها در پورتفولیو اشاره کرد که خطای زیادی به همراه خواهد داشت و اینکه برای پیش بینی نیاز به یک داده تاریخی طولانی مدت است که با توجه به عدم مانایی قیمت ها با مشکل مواجه خواهیم شد. اما در استراتژی های مبتنی بر ریسک بجای پیش بینی بازده از پیش بینی معیارهای ریسک مانند واریانس و کوواریانس استفاده می‌کند که خطای آنها کمتر است. لذا انتظار می رود در خطای تخمین بهتر عمل کنند. استراتژی های مبتنی بر ریسک فاقد یک بنیان بدیهی برای توجیه برتری آنها نسبت به پورتفولیوهای مبتنی بر روش میانگین - واریانس سنتی است. تمام تلاش پورتفولیو های مبتنی بر ریسک این است که از طرق مختلف تنوع پورتفولیو را بهبود بخشد.مشاهدات تجربی بسیاری گویای برتری پورتفولیو های مبتنی بر ریسک نسبت به رویکرد بهینه سازی میانگین واریانس است لذا این مقاله نیز سعی دارد این مسئله را بررسی نماید.

در این مطالعه در مقابل روش مرسوم MVO که از روش مارکوییتز بهره می گیرد چهار استتراتژی مبتنی بر ریسک بکار گرفته می شود، روش وزن دهی برابر (EW)[۹]، این روش سرمایه گذاری برابری را در تمام دارایی ها پیشنهاد میکند. این روش نیازی به پیش بینی بازده مورد انتظار یا ماتریس کوواریانس بازده دارایی ها ندارد. روش کمترین میانگین واریانس[۱۰] (GMV)، این روش تلاش میکند واریانس مورد انتظار پورتفولیو را حداقل کند. از آنجایی که این استراتژی یک میانگین واریانس کارا است نیازی به بازده مورد انتظار ندارد. این روش بطور گسترده ای در ادبیات سرمایه گذاری و حوزه مدیریت دارایی ها بکار گرفته شده است. روش وزن دهی بر اساس ریسک[۱۱] (ERC)، این روش سهم ریسک هر یک از اجزا پورتفولیو را برابر میکند. سهم ریسک هر جز عبارتست از قسمتی از کل ریسک پورتفولیو که منسوب به آن جز است. در نهایت روش بیشتر تنوع بخشی[۱۲] (MDP) پیشنهاد می کند که وزن دارایی ها را طوری تنظیم می کند که دریافتی‌های متنوع پورتفولیو حداکثر شود.تنوع بخشی دارایی مالی در طول زمان بر اساس فرآیند بازده دارایی و

ترجیحات سرمایه‌گذاری می‌تواند افزایشیا کاهش یابد و یا ثابت باقی بماند.بر اساس نکات ذکر شده در این مطالعه با استفاده از اطلاعات دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۵ برای ۳۰ شرکت برتر بورس اوراق بهادار تهران به بررسی و مقایسه پورتفولیو مبتنی بر ریسک پرداخته تحت شرایط مختلف بازار پرداخته می شود که در مطالعات داخلی پیشین کمتر به این موضوع توجه شده است.

ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در بخش دوم به معرفی ادبیات نظری و تجربی تحقیق پرداخته شده است. بخش سوم این مطالعه اختصاص به روش شناسی تحقیق داشته است. در بخش چهارم مدل تجربی تحقیق برآورد گریده است. در نهایت در بخش انتهایی به نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته می شود.

## ۲- مبانی نظری تحقیق

هدف اصلی مسائل انتخاب سبد دارایی این است که از بین یک مجموعه دارایی داده شده، پورتفویی را محاسبه نماید که برای یک سطح حداقلی بازده انتظاری، ریسک آن را حداقل نمیاد که این امر بوسیله واریانس سبد دارایی ارزیابی می شود. اهمیت این رویکرد در این موضوع می باشد که تنوع بخشی را پیشنهاد داده و تنوع بخشی پورتفوی را به عنوان یک معیار سرمایه گذاری مطرح می‌نماید، به جای آنکه بر روی حداکثر سازی بازده به عنوان تنها پارامتر تمرکز نماید. در واقع مدل پایه این مسئله یک مدل درجه دوم می باشد و می‌تواند به صورت تحلیلی توسط ابزارهای استاندارد حل شود[۱۳].

انتخاب سبدسهام و مدیریت سبدسهام از اصلی‌ترین حوزه‌های تصمیم‌گیری مالی می‌باشد. وجود متغیرهای غیرقابل کنترل، فرآیندتصمیم‌گیری را به کلی تحت تأثیر قرار داده است و این امر برای سرمایه‌گذاران، که در واقع تصمیم‌گیرندگان نهایی برای تخصیص بودجه خود به دارایی‌های مالی در سبدسهام می‌باشند، از اهمیت بالایی برخوردار است. شناسایی عوامل دخیل در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار از یکطرف، اندازه‌گیری این عوامل از طرفی دیگر و همچنین چگونگی تأثیر آن‌ها بر امر انتخاب سبد، مشکل اساسی برای تحلیل‌گران مالی می‌باشد. مسأله انتخاب سهام شامل ایجاد سبد سهامی می‌شود که مطلوبیت سرمایه‌گذار را حداکثر سازد. روش ایجاد چنین سبد سهامی همواره ذهن محققان و تحلیل‌گران مالی را مشغول کرده است. فرآیند ساخت سبد سهام شامل دوبخش عمده است (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۲):

**بخش اول:** ارزیابی و انتخاب سهام مطلوب. در این بخش تصمیم‌گیرنده بایستی سهم‌های موجود که به عنوان فرصت‌های سرمایه‌گذاری محسوب می‌شوند را ارزیابی و انتخاب کند. این بخش باتوجه به حجم وسیعی از سهم‌های مورد مبادله در بازارهای بورس بین‌المللی، به منظور تمرکز بر

تعداد کمتری از بهترین انتخاب‌های سرمایه‌گذاری ضرورت می‌یابد. بنابراین این سوال مطرح می‌شود: کاراترین شرکت‌های بورس اوراق بهادار کدامند؟

**بخش دوم:** تصمیم‌گیری درمورد میزان سرمایه‌گذاری در هریک از سهم‌های انتخاب شده در بخش اول. در این بخش سرمایه‌گذار بایستی در مورد میزان سرمایه‌گذاری در هریک از سهم‌های انتخاب شده در بخش اول تصمیم‌گیری کند و درنتیجه سبدی ازسهم‌های انتخاب شده را تشکیل دهد.

ایرادات وارده شده بر روش بهینه سازی پورتفولیو مبتنی بر میانگین واریانس منجر به استفاده از معیار مبتنی بر ریسک به منظور تشکیل سبد بهینه سهام شد. استراتژی های مبتنی بر ریسک فاید محورهای پایه ای[۱۴] به منظور توجیه برتری آنها نسبت به روش سنتی میانگین –واریانس می باشد. تمامی تلاش های تشکیل پورتفولیو مبتنی بر ریسک به منظور افزایش تنوع بخشی به مجموعه دارایی ها با ابزارهای مختلف می باشد. اما تعریف جهانی پذیرفته شده ای درمورد تنوع بخشی به پورتفولیو وجود ندارد[۱۵]. برای استراتژی هایی که در مقابل بازدهی انتظاری مطرح می شوند، مفهوم حداکثری سازی یک هدف اقتصادی مطرح نمی شود به همین دلیل تحلیل آنها در قالب انتظارات و عملکرد آنها مشکل می باشد. استراتژی های مبتنی بر ریسک به دلیل آنکه به بررسی آستانه تحمل اندک ریسک توسط سرمایه گذاران و تنوع بخشی به پورتفولیو می پردازند مورد توجه می باشند[۱۶].

یکی از استراتژی‌های مطرح در مباحث سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی عبارت است از تنوع‌بخشی زمانی به انواع دارایی‌های مالی. به این معنا که براساس زمان کوتاه‌مدت یا بلندمدت سرمایه‌گذاران سبد دارایی مالی خود را متنوع می‌سازند تا از انواع دارایی‌های مالی با ریسک‌های متفاوت، سبدی با حداقل ریسک تشکیل دهند.اصل این استراتژی بر این اساس استوار است که هر چه افق زمانی بلندمدت‌تر برای سرمایه‌گذار متصور باشد سهم بیشتری از پرتفوی خود را به دارایی‌های ریسکی مثل سهام تخصیص دهد.زیرا نوسانات بازده سهام در طول زمان کمتر می‌شود و در نتیجه ریسک بیشتری در طول زمان در بین دارایی‌ها پخش می‌شود و بازده کل سبد سهام را متناسب‌تر می‌سازد.این نظر در مقابل این دیدگاه قرار دارد که در طول زمان تنوع بخشی به سبد سهام اشتباه است، زیرا مطلوبیت مورد انتظار با استراتژی تنوع سازی زمانی افزایش نمی‌یابد. در این میان محققانی هستند که نشان داده‌اند که زمانی تنوع بخشی سبد دارایی مالی در طول زمان بهینه انجام می‌شود که به یکسری از عوامل مهم و اصلی در این باره توجه شود.مایلارد[۱۷] و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که استراتژی های مبتنی بر ریسک تحت مجموعه فروض مشخصی بهینه بوده و نسبت به روش میانگین –واریانس برتری دارند. لازم به ذکر می باشد که شرایط متفاوت بازار می

تواند این مجموعه فروض را تحت تاثیر قرار دهد. این مطالعه به بررسی عملکرد تنوع پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف بازار پرداخت که این حالات شامل روند صعودی بازار، بازگشت به میانگین بازار، روند نزولی بازار می باشد. در این مطالعه به بررسی عملکرد و معیارهای کاهش ریسک پورتفولیو پرداخته می شود. مطالعات تجربی قابل توجهی در مورد پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک و برتری آنها در مقابل روش بهینه سازی میانگین – واریانس صورت گرفته که به چند مورد آنها اشاره می شود.

ترون و ورن[۱۸] (۲۰۱۸) استراتژی سرمایه گذاری حداکثر تنوع سازی را بر اساس مقایسه عملکرد روش های تکسیل پورتفولیو مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه کارایی چهار روش متفاوت استراتژی های تخصیص پورنفولیو بر اساس دوره های متفاوت اقتصادی و مبتنی بر بازدهی مطلق در طول ۱۰ سال بررسی شد. در این مطالعه به مقایسه روش بیشترین تنوع سازی (MD) و سه روش جایگزین دیگر از قبیل روش میانگین – واریانس (MV)، وزن دهی برابر (EW) و حداکثر نسبت شارپ پرداخته شد. معیارهای مورد استفاده در این مطالعه شامل بازدهی تجمعی، نسبت شارپ و نوسانات روزانه هر پورتفولیو می باشد. نتایج بیانگر این بود که روش بیشترین تنوع سازی پورتفولیو دارای بالاترین نسبت شارپ در استراتژی های سرمایه گذاری می باشدو عملکرد بهتری نسبت به سایر روش ها داشته است.

آردیا و همکاران[۱۹] (۲۰۱۷) به بررسی پورتفولیو مبتنی بر ریسک بر اساس معیارهای عملکرد و توزیع ریسک در تخصیص دارایی ها پرداخت. در این مطالعه به ارائه چارچوبی برای ارزیابی توازن بین ریسک و عملکرد در پورتفولیوها پرداخته شد. نکته قابل توجه در این مطالعه این می باشد که توزیع ریسک و عملکرد پوتفولیوها زمانی که ترکیب پروتفولیوها حداقل می شود، یکسان و هم تراز می شود. نتایج بیانگر این می باشد که تشکیل پورتفولیو مبتنی بر ریسک منجر به بهبود عملکرد می شود.

شارما و ویپل[۲۰] (۲۰۱۵) به بررسی عملکرد پورتفولیو مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف در بازار بورس هند پرداخت. در این مطالعه از روش های وزن دهی برابر، حداقل واریانس، بیشترین تنوع بخشی و توزیعریسک یکسان استفاده شد. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که روش بیشترین تنوع بخشی دارای کمترینریسک نکول می باشد و عملکرد بهتری نسبت به سایر روش ها داشته است.

هانس هندرسون۲۱ (۲۰۱۵) با استفاده از دو رویکرد شرطی و غیرشرطی هر دو رویکرد مدلسازی با رویکرد مقادیر حدی بر اساس حداکثرها را با رویکرد مقادیر حدی بر اساس آستانه مقایسه کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که عملکرد دو رویکرد مشابه همدیگرند. آنها همچنین دو

سری بازده سهام را در دو بازده زمانی با توجه به بحرانهای مالی بوجود آمده در آن بازده زمانی‌ها بررسی نمودند و مدل‌های مختلف را با هم مقایسه نمودند. نتایج یافته‌های آنها مبین این بود که در سطح اطمینان پایین رویکردهای سنتی عملکرد بهتری دارند در حالی که در سطح اطمینان بالا رویکرد شرطی عملکرد بهتری دارد.

کویفاتی و همکاران[۲۲] (۲۰۱۳) به بررسی ویژگی های متنوع سازی پورتفولیو پرداخت. در این مطالعه از روش بیشترین تنوع بخشی در روش بهینه سازی میانگین – واریانس استفاده شده است. در مقایسه نتایج روش بیشترین تنوع بخشی و روش های سنتی از قبیل وزن دهی برابر، توزیع ریسک یکسان و حداقل واریانس مشخص شد که عملکرد روش بیشترین تنوع بخشی از سایر روش ها در تشکیل پورتفولیو بهتر بوده است. در نهایت نتایج این مطالعه بیانگر این بود که روش MDP بهترین پیشنهاد برای پورتفولیوهای غیرقابل تنوع بخشی بوده و این روش به سرمایه گذاران منفعت کامل همراه با بازدهی دارایی ارائه می دهد.

دی میگوئل و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه خود به بررسی بهینه یابی پورتفولیو در مقابل تنوع سازی آن پرداختند. در این مطالعه ۱۴ مدل مبتنی بر بهینه سازی مینگین واریانس مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده برای برآورد پارامترهای در کشور آمریکا مشخص شد که برآوردها احتیاج به استراتژی میانگین – واریانس مبتنی بر نمونه گیری دارد. همچنین نتایج بدست آمده بیانگر عدم برتری پایدار روش میانگین – واریانس در تشکیل پورتفولیو می باشد.

بهر و همکاران[۲۳] (۲۰۰۸) به بررسی حداقل کردن واریانس پورتفولیو با استفاده از تحلیل عملکردی پرداختند. در این مطالعه عملکرد تعدیل ریسک و حداقل سازی واریانس در بازار سهام آمریکا با استفاده از معیار شارپ مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیانگر آن بود که تحلیل های مدل رباست[۲۴] بر اساس مقید سازی پورتفولیو با حداقل واریانس مبتنی بر وزن دهی یکسان می باشد. همچنین بهینه سازی مبتنی بر میانگین – واریانس توجهی به تنوع سازی در پورتفولیو ندارد. در نهایت نتایج بدست آمدهبیانگر این می باشد که پورتفولیو مقید شده بر اساس میانگین – واریانس حساسیت بسیار بالایی به فراوانی مشاهدات و وزن قیود در حداکثر سازی پورتفولیو دارد.

رودپشتی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی کارایی بهینه سازی پرتفوی براساس مدل پایدار با بهینه سازی کلاسیک در پیش بینی ریسک و بازده پرتفوی پرداختند. در این تحقیق به بررسی ۱۱۵ پرتفوی ماهانه در طول تقریبا ۱۰ سال پرداخته شده و ریسک و بازدهی هر پرتفوی براساس دو مدل بهینه سازی پایدار و کلاسیک تخمین زده شد و در مرحله بعد با استفاده از آزمون میانگین زوجی به بررسی وجود تفاوت معنادار بین ریسک و بازده پیش بینی شده در دو مدل فوق پرداخته

شد. در تحقیق حاضر مشخص شد بازده پیش بینی شده پرتفوی در مدل پایدار تفاوت معناداری با بازده پیش بینی شده در مدل کلاسیک و ریسک پیش بینی شده در مدل پایدار با ریسک پیش بینی شده در مدل کلاسیک تفاوت معنا داری ندارد. اما با بررسی بازدهی و ریسک پرتفوهای تشکیل شده براساس وزن ارائه شده توسط هر یک از مدلها، مشخص گردید در بازار ایران بازده واقعی از هر دو روش تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند. این در حالی است که ریسک واقعی پرتفوهای بهینه شده با روش پایدار کمتر از ریسکپرتفوهای بهینه شده با روش کلاسیک می باشد. نتایج بدست آمده در تخمین بازدهی کاملا منطبق بر یافته های مطالعات خارجی و در تخمین ریسک با این تحقیقات نتیجه متفاوتی دارد. این در حالی است که هیچیک از مطالعات انجام شده داخلی و خارجی به عملکرد پرتفوهای بهینه شده با این دو مدل در واقعیت نپرداخته اند.

فلاح شمس و عطلایی (۱۳۹۳) به مقایسه کارائی معیارهای استراتژی شتاب (مومنتوم) در انتخاب پرتفوی مناسب پرداختند. اینمطالعه بدنبال ارزیابی کارائی استراتژی شتاب در انتخاب پرتفوی مناسب در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۸۴ تا پایان ۱۳۸۹ می باشد. برای ارزیابی استراتژی مومنتوم، پرتفوی برنده و بازنده از ۵۰ شرکت فعال بورس اوراق بهادار تهران انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق برای بررسی کارائی معیارها در انتخاب پرتفوی مناسب از روش« جگادیش و تیتمن» (۱۹۹۳) استفاده شده است. ابتدا بازدهی روزانه شرکت های نمونه در طی قلمرو زمانی محاسبه و براساس معیارهای مبتنی بر ریسک تعدیل شده پرتفوهای برنده و بازنده بصورت مکرر در طی قلمرو زمانی تحقیق انتخاب گردیدند. سپس پرتفوهای برنده و بازنده برای دوره های ۳ ماهه و ۶ ماهه نگه داری شدند. در پایان دوره های نگه داری بازدهی تجمعی هر یک از پرتفوی ها محاسبه و از طریق آزمونهای تفاضل میانگین، تحلیل واریانسیک طرفه و آزمون توکی عملکرد آنها با هم مقایسه گردید. نتایج آزمون نشان داد که با استفاده از استراتژی شتاب بر پایه معیارهای مبتنی بر ریسک تعدیل شده امکان انتخاب پرتفوی مناسب در بورس تهران وجود دارد. ولی از بین این معیارها، معیارM3 عملکرد بهتری نسبت به دو معیار دیگر از خود نشان داده است. همچنین مشخص گردید که معیارهایEROV و SORTINO در انتخاب پرتفوی مناسب عملکرد پایین تری از بازار داشته است. در حالیکه معیارM3 عملکرد بهتری را نسبت به بازار از خود نشان داده است.

رودپشتی و همکاران (۱۳۹۲) به ارزیابی عملکرد پرتفوی در بورس اوراق بهادار تهران مبتنی بر رویکرد ارزش در معرض خطر پرداختند. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که محاسبه VaR با روش GARCH با توجه به عدم وجود ناهمسانی واریانس در سری زمانی داده ها ، مقدور نبوده و بنابراین ارزش در معرض ریسک برای ۱۰ شرکت سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران به روش

RiskMetrics با ضریب هموارسازی نمایی ۰,۹۴ در سطوح اطمینان ۹۹,۹٪ و ۹۹٪ و ۹۵٪ و دوره های زمانی ۱ و ۱۰ روزه محاسبه گردید. نتایج پس آزمایی بیانگر صحت VaR محاسبه شده در سطح اطمینان ۹۵٪ و دوره زمانی یک روزه برای تمام شرکت های مورد بررسی قابل اتکا بوده و در سطوح اطمینان بالاتر برای اغلب شرکت ها مناسب نمی باشد.

## ۳- روش شناسی تحقیق

در این مطالعه از عملکرد چهار استراتژی مبتنی بر ریسک: وزن دهی برابر (EW)، وزن دهی بر اساس ریسک برابر(ERC)، بیشترین تنوع بخشی (MDP) وکمترین میانگین واریانس (GMV) برای دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۵ و ۳۰ شرکت برتر بورس اوراق بهادار استفاده شده است. متغیر های اصلی بازده و ریسک دارایی‌ها می باشند که بازده هر پورتفولیو با استفاده از نسبت شارپ و سورتینو و ریسک نامطلوب پورتفولیو بوسیلهVaR و CVaR سنجش می شوند.

بر اساس روش برآورد کوواریانس به منظور محاسبه ماتریس کوواریانس روزانه اطلاعات از روش معرفی شده توسط لدویت و وولف[۲۵] (۲۰۰۴) استفاده شده است. در این روش از پنجره گردان ثابت در نمونه گیری استفاده می شود که شامل بازدهی ۲۵۰ روز می باشد که این روش به صورت زیر می باشد:

$$\Sigma_t = \delta^* F_t + (1 - \delta^*) S_t \qquad (۱)$$

بطوریکه $\Sigma_t$ بیانگر برآورد ماتریس کوواریانس برای روز t می باشد، $S_t$ بیانگر ماتریس کوواریانس نمونه می باشد که بر اساس نمونه آمار (t-249, t) محاسبه می شود. $F_t$ ماتریس همبستگی می باشد.

استراتژی های مبتنی بر ریسک برای اطلاعات ماهانه نامتوازن کاربرد بهتری دارد. در این مدل در انتهای هر ماه m پورتفولیو مبتنی بر ریسک ایجاد شده و به پیش بینی ماتریس کووارایانس در زمان t+1 پرداخته می شود. پورتفولیو ایجاد شده برای یک ماه نگهداری می شود، و فرآیند ذکر شده برای ماه آتی دوباره انجام می شود. چنانچه ۲۱ روز فعال در ماه برای بازار بورس وجود داشته باشد ۲۱ ماتریس کوواریانس $\Sigma_t$ برآورد می شود و برای ماه آتی پیش بینی می شود[۲۶].

بطور کلی استراتژی های مبتنی بر ریسک شامل چهار روش (وزن دهی برابر (EW)، حداقل واریانس (MV)، توزیع ریسک برابر (ERC) و بیشترین تنوع بخشی (MDP)) و وزن دهی بر اساس ارزش بازاری (VM) به عنوان شاخصی برای مدل پایه استفاده می شود. پورتفولیو مبتنی بر ریسک بر اساس چینش مجدد[۲۷] در هر ماه صورت می گیرد در حالی که روش وزن دهی ارزش بازاری

مبتنی بر خرید و نگهداری پورتفولیو می باشد. در این مطالعه پورتفولیو مبتنی بر ارزش بازاری برای ۳۰ سهم مختلف صورت گرفته است. در تشریح استراتژی پورتفولیو مبتنی بر ریسک بیان می شود که فرض کنید $w_t = \left(w_{1,t}, w_{2,t}, \dots, w_{N,t}\right)^T$ شامل برداری ستونی از وزن های پورتفولیو باشد، بطوریکه $w_{it}$ وزن سهم i در زمان t در پورتفولیو می باشد. N تعداد کل سهم‌های پورتفولیو می باشد. چهار روش مطرح شده در استراتژی های مبتنی بر ریسک به صورت زیر می باشد:

- روش پورتفولیو مبتنی بر وزن دهی برابر (EW): در این روش وزن پورتفولیوها به صورت زیر می باشد.

$$w_{i,t}^{EW} = \frac{1}{n}, \qquad \forall i, t$$

- روش پورتفولیو مبتنی کمترین میانگین واریانس (GMV): معیار تشکیل پورتفولیو مبتنی بر کمترین میانگین واریانس برداری از وزن های پورتفولیو می باشد که حداقل کننده واریانس پورتفولیو می باشد:

$$\mathrm{w_t^{GMV}} = \underset{\mathrm{w_t}}{\mathrm{argmin}}(\mathrm{w_t^T} \sum\nolimits_{\mathrm{t}} \mathrm{w_t})$$

- روش پورتفولیو مبتنی توزیع ریسک برابر (ERC): در این روش وزن دهی پورتفولیو به نحوی صورت می گیرد که توزیع ریسک تمامی سهم ها برابر و یکسان شود، در این حالت توزیع ریسک به صورت زیر می باشد:

$$\mathrm{RC_{i,t}} = \mathrm{w_{i,t}} \frac{(\sum_{\mathrm{t}} \mathrm{w_t})_{\mathrm{t}}}{\sqrt{\mathrm{w_t^T} \sum_{\mathrm{t}} \mathrm{w_t}}}$$

- روش پورتفولیو مبتنی بر بیشترین تنوع بخشی (MDP): این روش به صورت زیر اقدام به وزن دهی به سبد دارایی می کند:

$$\mathrm{DR(w_t)} = \frac{\sigma_{\mathrm{t}} \mathrm{w_t}}{\sqrt{\mathrm{w_t^T} \sum_{\mathrm{t}} \mathrm{w_t}}}$$

- بطوریکه $\sigma_{\mathrm{t}} = (\sigma_{1,\mathrm{t}}, \sigma_{2,\mathrm{t}}, \dots, \sigma_{\mathrm{N,t}})$ برداری از نوسانات سهم ها می باشد. همچنین بردار وزنی $\mathrm{W_t^{MDP}}$ بر اساس حداکثر کردن نسبت تنوع سازی می باشد.

$$\mathrm{W_t^{MDP}} = \frac{\mathrm{argmaxDR(W_t)}}{\mathrm{W_t}}$$

برای هر استراتژی مبتنی بر ریسک قیدی منظور می شود که در آن مجموع وزنی باید یک شده و هر سهم نیز وزنی بین صفر و یک داشته باشد.

به منظور بررسی و مقایسه عملکرد تعدیل ریسک پورتفولیوهای مختلف، از نسبت شارپ استفاده می شود. نسبت شارپ[۲۸] معیاری است برای اندازه‌گیری بازده تعدیل شده نسبت به ریسک. این نسبت توسط برنده جایزه نوبل، ویلیام اف. شارپ[۲۹] توسعه داده شد. نسبت شارپ میانگین بازده به‌دست‌آمده مازاد بر نرخ بدون ریسک به ازای هر واحد از نوسان پذیرییا ریسک کل است. لازم به ذکر می باشد که زمانی که بازدهی پورتفولیو به صورت نرمال توزیع نشده باشد نتیجه این معیار گمراه کننده می باشد. همچنین در این مطالعه از معیارهای کمترین گشتاور جزئی[۳۰] (LPM) و نسبت سورتینو و امگا[۳۱] نیز استفاده شده است.بر اساس مطالعات صورت گرفته مقادیر منفی نسبت شارپ و سورتینو می تواند تفاسیر گمراه کننده ای داشته باشد به همین دلیل مقادیر منفی در نظر گرفته نمی شود[۳۲].

در معیار کمترین گشاور جزئی (LPM) ریسک را با در نظر گرفتن تنها آن انحراف که در پایین آستانه تعریف شده وحول و حوش آن می باشد، اندازهگیری می کند.برای حالتی که درآن بازده هدف با میانگین توزیع برابر است، LPM با اندیس ۲ متناظر با نیمه واریانس است. که در آن تنها انحرافات نامطلوب بازده مورد توجه قرار می گیرد. این معیار در شاخص عملکرد سورتین و استفاده می شود که به صورت واریانس کاهشی نامیده می شودمعیار سورتینومشابه معیار شارپ بازده مورد انتظار به ازای هر واحد تغیر در ریسک سرمایه گذاری را محاسبه می کند.تفاوت این دو معیار در اینناست که معیار شارپ تغیر پذیری بازده را مورد بررسی قرار می دهد در حالیکه معیارسورتینو تغیر پذیری نامطلوبرا مبنای ارزیابی قرار می دهد.نسبت سورتینو می تواند به عنوان اصلاح نسبت شارپ در نظر گرفت که در آن انحرافمعیار توسط انحراف معیار کاهشی جایگزین می شود که تنها انحراف منفی از میانگینبازده را در نظر می گیرد.

به منظور مقایسه عملکرد پورتفولیو مبتنی بر ریسک و روش ارزش بازاری سه روش در نظر گرفته شده است. در روش اول به محاسبه ارزش افزوده اقتصادی سرمایه گذاری در پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک به جای استفاده از روش ارزش بازاری پرداخته می شود. برای این منظور از روش مطرح شده توسط فلمینیگ و همکاران[۳۳] (۲۰۰۳) استفاده شده است.برای این منظور فرض می شود که یک سرمایه گذار ریسک گریز وجود دارد که دارای تابع مطلوبیتی به فرم زیر می باشد:

$$U(r_{p,t}) = W_0\left((1+r_{p,t}) - \frac{\gamma}{2(1+\gamma)}(1+r_{p,t})^2\right)$$

بطوریکه $U(r_{p,t})$ بیانگر مطلوبیت کسب شده از ثروت خلق شده توسط پورتفولیو p می باشد (p در این مطالعه چهار روش تشکیل پورتفولیو مبتنی بر ریسک می باشد)، $\gamma$ پارامتر ریسک گریزی نسبی می باشد، $W_0$ دارایی اولیه سرمایه گذار بوده است. با فرض اینکه $W_0 = 1$ باشد مقدار ثابت $\Delta_\gamma$ بدست می آید:

$$\sum_{t=1}^{M} U(r_{VM,t}) = \sum_{t=1}^{M} U(r_{p,t} - \Delta_\gamma)$$

بطوریکه M تعداد روزها، $\Delta_\gamma$ حداکثر بازدهی روزانه می باشد که سرمایه گذار حاضر به فدا کردن می باشد تا از پورتفولیو مبتنی بر ارزش بازاری به پورتفولیو مبتنی بر ریسک منتقل شود. $p.\Delta_\gamma$ را می توان به عنوان پاداشی در نظر گرفت که سرمایه گذار ریسک گریز تمایل به پرداخت بوده تا از عملکرد پورتفولیو مبتنی بر ریسک استفاده کند.

روش دوم، به آزمون عملکرد تعدیل ریسک ناشی از پورتفولیو مبتنی بر ریسک پرداخته می شود که آیا معنی داری بهتری نسبت به روش ارزش بازاری دارد یا خیر. برای این منظور از روش آزمون بوت استرپ[۳۴] مطرح شده توسط لدویت و وولف[۳۵] (۲۰۰۸) استفاده می شود. برای این منظور با استفاده از معیار شارپ و نمونه گیری ۱۰ هزار مرتبه ای تعداد بلوک های بهینه در فرآیند بوت استرپ برتری و عملکرد بهتر روش مبتنی بر ریسک بررسی می شود.

روش سوم، در این رویکرد هزینه معاملاتی مربوط به عوض کردن پورتفولیو و خرید و فروش سهم بررسی می شود. برای این منظور سطح هزینه های معاملاتی که منجر به تفاوت بین پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک و ارزش بازاری می شود محاسبه می شود.

## ۴- برآورد مدل تجربی تحقیق

در این قسمت از تحقیق به منظور جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب در مدل به بررسی وجود ریشه واحد در متغیر تحقیق پرداخته شده است. در روش های سنتی اقتصادسنجی برای بررسی وضعیت مانایی متغیر بر این فرض استوار است که متغیرهای الگو مانا (پایا) باشند. در بیشتر موارد فرضیه مانایی با نامانا بودن و ریشهٔ واحد سری (خودهمبسته بودن سری) آزمون میشود. برای این منظور در این قسمت از تحقیق به بررسی آزمون ریشه واحد از طریق آزمون ایم، پسران و شین (IPS) که فرض صفر این آزمون دلالت بر وجود ریشه واحد و نامانایی متغیر دارد پرداخته خواهد شد. همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می گردد، مطابق نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد متغیر بازدهی سهام به دلیل آنکه مقدار سطح معنی داری گزارش شده برای آن بیشتر از ۰،۰۵ می باشد، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در این متغیر رد شده و این متغیر در سطح مانا می باشند.

**جدول ۱- آزمون ریشه واحد و خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی سری بازدهی**

| آماره | بازدهی سهام |
|---|---|
| آزمون ایم، پسران و شین (IPS) | ۲,۴۰- (۰,۳۶) |
| آماره لجانگ – باکس | ۵۶,۶۰ (۰,۰۰) |
| آزمون ARCH | ۵۷,۳۲ (۰,۰۰) |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

با مشاهده جدول ۱ می‌توان دریافت که آماره‌ی لیانگ- باکس (با ده دوره وقفه) برای متغیر تحقیق ضمن رد فرضیه صفر این آزمون مبنی بر «عدم وجود خودهمبستگی سریالی میان جملات سری»، بالا بودن مقدار این آماره، وجود خودهمبستگی میان وقفه‌های مختلف این سری ها را می-رساند. همچنین، نتایج آزمون آرچِ انگل (آزمون وجود اثرات ARCH) نیز بیانگر این می باشد که برای متغیر بازدهی سهام واریانس ناهمسانی در سری برقرار می باشد.

در ادامه به بررسی ویژگی های آماری مربوط به بازدهی سهام ۳۰ شرکت برتر بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۸۸ پرداخته شده است. روش MDP میانگین بازدهی بالاتری نشان داده است و به ترتیب روش های ERC، GMV، EW و VW کمترین میانگین بازدهی را نشان می دهند. در معیار ریسک نیز GMV و MDP کمترین انحراف معیار را گزارش کرده اند. به ترتیب روش های ERC، VW و EW انحراف معیار بالاتری نشان داده اند. گردش سهام در روش GMV و MDP نسبت به استراتژی های ERC و EW بالاتر می باشد. همچنین آماره های گزارش شده بیانگر این می باشد که تخصیص بهینه GMV و MDP حساسیت بیشتری به تغییرات در ماتریس کوواریانس پیش بینی دارند. تخصیص بهینه روش ERC حساسیت کمتری به تغییرات در ماتریس کوواریانس پیش بینی دارد و استراتژی EW از هر گونه تغییرات در ماتریس کوواریانس پیش بینی مستقل می باشد.

**جدول ۲- آمار توصیفی بازدهی سهام بر اساس استراتژی های مختلف مورد مطالعه**

| | روش ERC | روش GMV | روش MDP | روش EW | روش VW |
|---|---|---|---|---|---|
| میانگین بازدهی مازاد | ۸,۹۴ | ۸,۴۳ | ۹,۵۴ | ۸,۲۱ | ۷,۸۸ |
| انحراف معیار | ۱۴,۳۸ | ۱۱,۸۹ | ۱۳,۵۶ | ۱۸,۷۶ | ۱۶,۳۹ |
| گردش سهم | ۱۹,۴۸ | ۲۱,۲۸ | ۲۳,۲۹ | ۱۹,۱۱ | ۰,۰۰ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در جدول ۳ به بررسی ویژگی های آماری استراتژی های تشکیل پورتفو تحت شرایط مختلف بازار پرداخته شده است. در شرایط صعودی بازار، روش GMV کمترین بازدهی را نشان داده است که دلیل آن می تواند این باشد که روش GMV متمرکز در دارایی های با ریسک پایین می باشد و حداکثر مقدار رشد آن محدود به حداکثر رشد اقتصاد می باشد. روش های MDP و ERC بازدهی-های بالاتری نسبت به روش VM نشان داده‌اند. GMV و MDPکمترین مقدار انحراف معیار را در بین تمامی استراتژی ها گزارش کرده اند. در شرایط نزولی بازار، استراتژی های GMV و MDP عملکرد بهتری نسبت به سایر روش ها داشته و بازدهی منفی کمتر و انحراف معیار کمتری گزارش کرده اند. به ترتیب روش های ERC، VW و EW بدترین نتایج را نمایش داده اند. در نهایت در وضعیت بازگشت به میانگین بازار هیچگونه روند مشخصی در میانگین مازاد بازدهی وجود ندارد.

**جدول ۳- آمار توصیفی بازدهی سهام بر اساس استراتژی های مختلف تحت شرایط مختلف بازار**

| | روش ERC | روش GMV | روش MDP | روش EW | روش VW |
|---|---|---|---|---|---|
| شرایط بازار | **روند صعودی بازار** | | | | |
| میانگین بازدهی مازاد | ۱۸,۶۷ | ۱۶,۳۹ | ۱۸,۲۸ | ۱۹,۸۷ | ۱۵,۵۳ |
| انحراف معیار | ۱۱,۲۸ | ۹,۳۸ | ۱۰,۰۲ | ۱۲,۳۹ | ۱۲,۲۷ |
| شرایط بازار | **روند نزولی بازار** | | | | |
| میانگین بازدهی مازاد | -۴,۵۰ | -۲,۴۳ | -۲,۸۷ | -۵,۶۴ | -۵,۳۴ |
| انحراف معیار | ۱۳,۶۵ | ۹,۸۷ | ۱۱,۴۵ | ۱۶,۰۳ | ۱۵,۴۹ |
| شرایط بازار | **بازگشت به میانگین بازار** | | | | |
| میانگین بازدهی مازاد | ۵,۶۹ | ۳,۴۹ | ۴,۹۸ | ۵,۳۵ | ۴,۲۳ |
| انحراف معیار | ۷,۵۲ | ۶,۴۵ | ۸,۴۷ | ۶,۷۸ | ۹,۴۷ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در ادامه به مقایسه عملکرد استراتژی ها برای دوره‌های زمانی مورد مطالعه پرداخته شده است. صرفنظر از انتخاب از معیارهای عملکردی، استراتژی GMV بهترین عملکرد را داشته و به تبع آن MDP، ERC، EW و VW در رتبه های بندی قرار گرفته‌اند. روش‌های EW و VW دو معیار و روش محبوب در ایجاد شاخص‌های دارایی ها می باشند، که عملکرد مشابه دارند. بطور کلی استراتژی های مبتنی بر ریسک عملکرد بهتری در تعدیل ریسک پورتفولیو دارند.

**جدول ۴- مقایسه عملکرد پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک**

| | روش ERC | روش GMV | روش MDP | روش EW | روش VW |
|---|---|---|---|---|---|
| نسبت شارپ | ۰,۵۲۹ | ۰,۷۲۱ | ۰,۶۸۳ | ۰,۴۴۶ | ۰,۴۲۳ |
| نسبت سورتینو | ۰,۵۷۶ | ۰,۶۷۶ | ۰,۶۳۴ | ۰,۵۳۴ | ۰,۵۳۷ |
| امگا | ۱,۱۱۸ | ۱,۳۲۹ | ۱,۲۱۴ | ۱,۱۰۹ | ۱,۱۰۳ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در جدول زیر به بررسی و مقایسه استراتژی های مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف بازار پرداخته شده است. نتایج بدست آمده بیانگر این می باشد که استراتژی MDPو GMVعملکرد بهتری در شرایط صعودی بازار داشته است. نتایج بدست آمده نشان میدهد که سایر استراتژی ها الگوی خاصی ندارند. همانگونه که ذکر شده در دوران روند نزولی بازار استفاده از معیارهای شارپو سورتینو می تواند گمراه کننده باشد. برای این منظور در این حالت از بازار از معیار امگا استفاده می شود. در این شرایط استراتژی های GMV و MDP بهترین عملکرد را در بین سایر استراتژی ها داشته اند. در نهایت در حالت بازگشت به میانگین نتایج مختلف می باشد بطوریکه استراتژی های GMV و MDP بدترین عملکرد را گزارش کرده اند.

**جدول (۵) – مقایسه عملکرد پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک تحت شرایط مختلف بازار**

| | روش ERC | روش GMV | روش MDP | روش EW | روش VW |
|---|---|---|---|---|---|
| شرایط بازار | **روند صعودی بازار** | | | | |
| نسبت شارپ | ۳,۹۴ | ۴,۱۲ | ۴,۲۰ | ۳,۲۳ | ۲,۵۴ |
| نسبت سورتینو | ۴,۹۷ | ۵,۲۳ | ۵,۳۴ | ۴,۷۵ | ۳,۲۰ |
| امگا | ۱,۵۳ | ۱,۶۸ | ۱,۸۷ | ۱,۴۵ | ۱,۳۲ |
| شرایط بازار | **روند نزولی بازار** | | | | |
| نسبت شارپ | -۱,۸۶ | -۱,۰۵ | -۱,۲۰ | -۱,۶۸ | -۱,۷۹ |
| نسبت سورتینو | -۱,۳۴ | -۱,۲۳ | -۱,۰۴ | -۱,۵۶ | -۱,۴۲ |
| امگا | ۰,۹۲ | ۰,۹۴ | ۰,۹۷ | ۰,۸۵ | ۰,۸۷ |
| شرایط بازار | **بازگشت به میانگین بازار** | | | | |
| نسبت شارپ | ۰,۱۹ | -۰,۱۶ | ۰,۲۹ | -۰,۳۱ | ۰,۱۰ |
| نسبت سورتینو | ۰,۱۲ | -۰,۱۰ | ۰,۳۲ | -۰,۲۰ | ۰,۱۲ |
| امگا | ۱,۰۲ | ۱,۱۲ | ۱,۰۹ | ۱,۱۷ | ۱,۰۶ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در بخش انتهایی به مقایسه عملکرد استراتژی‌های مبتنی بر ریسک نسبت به مدل پایه ارزش بازاری پرداخته شده است. تفاوت نسبت شارپ در تمامی رویکردهای مثبت ها می باشد که بیانگر این موضوع می باشد که استراتژی های مبتنی بر ریسک نسبت به رویکرد سنتی عملکرد بهتری در تعدیل ریسک دارد. نتایج بیانگر این می باشد که استراتژی های GMV و MDP دارای تفاوت معنی داری در عملکرد نسبت به روش سنتی پورتفولیو مبتنی بر ارزش بازاری هستند. معیار مربوط به هزینه عملکرد ($\Delta_1, \Delta_{10}$) بیانگر مقداری است که سرمایه گذار ریسک گریز حاضر به پرداخت است تا از پورتفولیو مبتنی بر روش سنتی به استراتژی های مبتنی بر ریسک انتقال پیدا کند. نتایج بیانگر این می باشد که این دو معیار برای تمامی استراتژی های مثبت می باشد و تنها معیار $\Delta_{10}$ برای روش EW منفی می باشد. بر این اساس سرمایه گذار ریسک گریز همواره از استراتژی‌های مبتنی بر ریسک جهت تشکیل پورتفولیو استفاده می کند. نتایج بیانگر این می باشد که سرمایه گذار با درجه ریسک گریزی بالا به ترتیب از معیارهای GMV، MDP، ERC، EW و VW استفاده می کند و سرمایه گذار با درجه ریسک گریزی پایین از استراتژی های MDP، GMV، ERC، VW و EW استفاده می کند.

**جدول ۶- مقایسه عملکرد نسبی پورتفولیوهای مبتنی بر ریسک نسبت به روش ارزش بازاری**

| | روش ERC | روش GMV | روش MDP | روش EW |
|---|---|---|---|---|
| تفاوت نسبت شارپ<br>(سطح معنی داری) | ۰,۱۳۴<br>(۰,۳۸) | ۰,۲۸۲<br>(۰,۰۰) | ۰,۲۵۹<br>(۰,۰۲) | ۰,۱۸۳<br>(۰,۲۹) |
| هزینه های عملکرد $\Delta_1$ | ۱,۹۴ | ۳,۰۵ | ۳,۱۲ | ۰,۷۶ |
| هزینه های عملکرد $\Delta_{10}$ | ۳,۴۵ | ۷,۴۸ | ۵,۴۹ | ۰,۲۸ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در نهایت در جدول با استفاده از معیارهای ارزش در معرض خطر و واریانس شرطی به بررسی مقایسه نکول ریسک در استراتژی های مبتنی بر ریسک پرداخته شده است.

**جدول (۷) – مقایسه نکول ریسک استراتژی های مبتنی بر ریسک**

| | روش ERC | روش GMV | روش MDP | روش EW | روش VW |
|---|---|---|---|---|---|
| روش VaR | -۱,۶۶ | -۱,۲۰ | -۱,۵۴ | -۲,۴۳ | -۲,۳۲ |
| روش CVaR | -۱,۸۹ | ۱,۳۹ | -۱,۶۷ | -۳,۵۵ | -۲,۳۵ |

منبع: یافته‌های پژوهشگر

نتایج بدست آمده بیانگر این می باشد که روش MDP و GMV عملکرد بهتری نسبت به استراتژی های دیگر داشته اند. بر اساس روش ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر شرطی رویکردهای پیشنهاد شده عملکرد بهتری در تشکیل پورتفولیو داشته اند.

## ۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف مقاله حاضر بررسی عملکرد استراتژی های مبتنی بر ریسک در تشکیل پورتفولیو تحت شرایط مختلف بازار بود. برای این منظور از چهار روش تشکیل پورتفولیو مبتنی بر ریسک شامل وزن دهی برابر، توزیع ریسک یکسان، بیشترین تنوع بخشی و حداقل واریانس استفاده شد و نتایج آن با روش سنتی تشکیل پورتفولیو مبتنی بر روش ارزش بازاری مقایسه شد. به منظور مقایسه عملکرد روش های مورد استفاده در این مطالعه از معیارهای شارپ، سورتینو و امگا استفاده شد. در این مطالعه از اطلاعات آماری ۳۰ شرکت برتر در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۸۸ استفاده شد. نتایج بدست آمده بیانگر این موضوع می باشد که روش بیشترین تنوع بخشی و حداقل واریانس نسبت به روش های دیگر عملکرد بهتری در تعدیل ریسک داشته اند. همچنین نتایج بیانگر این بود که سرمایه گذاران ریسک گریز برای تشکیل پورتفولیو از معیار بیشترین تنوع بخشی و حداقل واریانس استفاده می کنند. همچنین نتایج بیانگر این بود کهبرای بررسی ریسک نامطلوب استراتژی‌ها استفاده از روش هایVaR و CVaRمناسب بوده و عملکرد بهتری در محاسبه خطر نکول داشته اند. بر اساس نتایج بدست آمده پیشنهاد می شود که جهت توزیع یکسان ریسک در پورتفولیوها سرمایه گذاران بین روش وزن دهی برابر به پوتفولیوها و حداقل واریانس مبادله کرده و تمرکز آنها بر ریسک پورتفولیو و دارایی ها باشد. با توجه به ارتباط تنگاتنگی که میان تنوعسازی و بازدهی پورتفولیو وجود دارد، تنوعسازی پورتفولیودر بلندمدت و کوتاهمدت می تواند منجر به کاهش حساسیت و اثرپذیری پورتفولیو در مقابل تغییرات در بازار بورس شود.

**فهرست منابع**


۱) بیدگلی، غلامرضا اسلامی و خجسته، محمدعلی (۱۳۸۷)، بهبود عملکرد پرتفوی بر مبنای بازده تعدیل‌شده بر اساس ریسک در سرمایه‌گذاری مبتنی بر بهره‌وری سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران (۱۳۸۶-۱۳۷۹). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مالی, ۹(۴), ۱۲-۳۵.

۲) عباسی‌نژاد، حسین، (۱۳۸۰)، اقتصادسنجی (مبانی و روش‌ها)، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات وچاپ.

۳) علیزاده، زهرا، (۱۳۹۲)، الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات و انتخاب بهینه سبدسهام، نخستین ماهنامه بازار سرمایه ایران، ۱۰۷، ۸۲-۸۰.

۴) رهنمای رودپشتی, فریدون, نیکومرام, هاشم, طلوعی اشلقی, عباس, حسین زاده لطفی, فرهاد, بیات, مرضیه. (۱۳۹۴). بررسی کارایی بهینه سازی پرتفوی براساس مدل پایدار با بهینه سازی کلاسیک در پیش بینی ریسک و بازده پرتفوی. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار, ۶(۲۲), ۶۰-۲۹.

۵) طالب نیا، قدرت الله و فتحیف مریم (۱۳۸۹)،ارزیابی مقایسه ای انتخاب پرتفوی بهینه سهام در بورس اوراق بهادار تهران از طریق مدل های مارکویتز و ارزش در معرض خطر، مجله مطالعات مالی، ۶، ۷۱-۹۳.

۶) کاظمی، محمد علی، خلیلی عراقی، مریم و سادات کیایی، احمد (۱۳۹۲)، انتخاب سبد سهام در بورس اوراق بهادار تهران باتلفی قروش (GP) و برنامه‌ریزی آرمانی (DEA) تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار،۱۳، ۶۳-۴۹.

۷) گل ارضی، غلامحسین؛ زارعی، عظیم الله و دلاوری مرغزار، لیلا (۱۳۹۲)، امکان سنجی استفاده از مدل ارزش در معرض ریسک در بورس اوراق بهادار تهران به صورت مطالعه موردی صنعت کانه فلزی، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۴، ۳۸-۶۰

۸) هدایتی، شهره (۱۳۹۲)، برآورد ارزش در معرض ریسک با استفاده از نظریه ارزش فرین در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، سال ۳، ۹، ۱۳-۲۹.

۹) فلاح شمس لیالستانی، میرفیض و عطایی، یونس (۱۳۹۲). مقایسه کارائی معیارهای استراتژی شتاب (مومنتوم) در انتخاب پرتفوی مناسب. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار, ۴(۱۶), ۱۲۵-۱۰۹.

10) Ardia, David and Boudt, Kris and Nguyen, Giang, 2016, Beyond Risk-Based Portfolios: Balancing Performance and Risk Contributions in Asset Allocation. Quantitative Finance, Forthcoming. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=2819789

11) Behr, P., Güttler, A., Miebs, F., 2008. Is Minimum-Variance Investing Really Worth the While? An Analysis with Robust Perfor-mance Inference. Dep. Finance Goethe Univ. Frankf.
12) Black, F., 1993. Estimating expected return. Financ. Anal. J. 49, 36–38.
13) Choueifaty, Y., Coignard, Y., 2008. Toward maximum diversification. J. Portf. Manag. 35, 40–51, http://dx.doi.org/10.3905/JPM.2008.35.1.40.
14) Clarke, R.G., de Silva, H., Thorley, S., 2006. Minimum-variance portfolios in the U.S. equity market. J. Portf. Manag. 33, 10–24,http://dx.doi.org/10.3905/jpm.2006.661366.
15) DeMiguel, V., Garlappi, L., Uppal, R., 2009. Optimal versus naive diversification: how inefficient is the 1/N portfolio strategy?Rev. Financ. Stud. 22, 1915–1953.
16) Fleming, J., Kirby, C., Ostdiek, B., 2003. The economic value of volatility timing using "realized" volatility. J. Financ. Econ. 67,473–509.
17) Jobson, J.D., Korkie, B., 1989. A performance interpretation of multivariate tests of asset set intersection, spanning, and mean-variance efficiency. J. Financ. Quant. Anal. 24, 185–204.
18) Ledoit, O., Wolf, M., 2004. Honey, I shrunk the sample covariance matrix: problems in mean-variance optimization. J. Portf.Manag. 30, 110–119.
19) Ledoit, O., Wolf, M., 2008. Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. J. Empir. Finance 15, 850–859.
20) Lee, W., 2011. Risk-based asset allocation: a new answer to an old question? J. Portf. Manag. 37, 11–28,http://dx.doi.org/10.3905/jpm.2011.37.4.011.
21) Ludan Theron, Gary van Vuuren, 2018, The Maximum Diversification investment strategy: a portfolio performance comparison, Journal of Cogent Economics & Finance, DOI: http://doi.org/10.1080/23322039.2018.1427533
22) Maillard, S., Roncalli, T., Teïletche, J., 2010. The properties of equally weighted risk contribution portfolios. J. Portf. Manag. 36,60–70, http://dx.doi.org/10.3905/jpm.2010.36.4.060.
23) Markowitz, H.M., 2005. Market efficiency: a theoretical distinction and so what? Financ. Anal. J. 61, 17–30.
24) Sharpe, W.F., 1991. Capital asset prices with and without negative holdings. J. Finance 46, 489–509, http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb02671.x.
25) Sharma, Prateek & Vipul,, 2015. "Performance of risk-based portfolios under different market conditions: Evidence from India," Research in International Business and Finance, Elsevier, vol. 34(C), pages 397-411.
26) Sortino, F.A., Price, L.N., 1994. Performance measurement in a downside risk framework. J. Invest. 3, 59–64, http://dx.doi.org/10.3905/joi.3.3.59.

**یادداشت‌ها**

[1] Mean-Variance Optimal portfolio
[2] Jobson and Korkie1989
[3] DeMiguel et al. 2009
[4] Best and Grauer 1991
[5] Overweight
[6] Underweight
[7] Black, 1993
[8] Sharma and Vipul, 2015
[9] Equally Weighted portfolio(EW)
[10] Global Minimum Variance portfolio (GMV)
[11] Equal Risk Contribution portfolio (ERC)
[12] Most Diversified Portfolio (MDP)
[13] Szego, 2011
[14] Axiomatic Foundation
[15] Meucci, 2009
[16] Lee, 2011
[17] Millard and et al, 2010
[18] Theron1 and Vuuren, 2018
[19] Ardia and et al,2017
[20] Sharma and Vipul, 2015
[21] Hanse Henderson
[22] Choueifaty and et al, 2013
[23] Behr and et al, 2008
[24] Robust
[25] Ledoit and Wolf, 2004
[26] Clarke et al. 2013
[27] Rebalanced
[28] SharpRatio
[29] William F. Sharpe
[30] Lower Partial Moments(LPM)
[31] Sortino ratio and Omega
[32] Israelsen, 2005;Krimm et al., 2012; Scholz, 2007
[33] Fleming et al. 2003
[34] Bootstrap
[35] Ledoit and Wolf, 2008