



فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار

شماره پنجاه و سه / زمستان ۱۴۰۱

نوع مقاله : علمی پژوهشی

صفحات : ۷۲-۹۰

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری

چندمعیاره (مورد مطالعه: شرکت‌های صنعت سیمان)

شایان روحانی‌راد^۱

تاریخ دریافت مقاله : ۱۴۰۰/۰۷/۲۴ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۰/۱۱/۰۵ محمدرضا اخوان‌انوری^۲

کامران پاکیزه^۳

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های پذیرفته شده در صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران با به کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. یکی از مهم‌ترین روش‌های ارزیابی عملکرد، محاسبه نسبت‌های مالی است که در این پژوهش از برخی از این نسبت‌ها در رتبه‌بندی شرکت‌ها استفاده شده است. مشکل اصلی در تجزیه و تحلیل نسبت‌های مالی این است که هر یک از معیارهای مالی جنبه خاصی از عملکرد مالی سازمان را ارزیابی می‌کنند؛ بنابراین، نسبت‌های مالی، مدیران و سرمایه‌گذاران را دچار ابهام می‌کند. در نتیجه به راه‌حلی برای رفع این محدودیت‌ها نیاز است؛ روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره یکی از این راه‌حل‌ها است. در این پژوهش از روش BWM که یکی از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره است به دلیل مزایایی از قبیل داده‌های مقایسه‌ای کمتر و مقایسه‌های باثبات‌تر، برای وزن‌دهی گزینه‌ها استفاده می‌شود. همچنین با توجه به ویژگی‌های روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، علاوه بر روش BWM، از روش‌های ELECTRE، TOPSIS و VIKOR نیز برای رتبه‌بندی ۱۵ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در گروه صنعت سیمان طی یک دوره زمانی سه ساله (سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸) استفاده و در نهایت نتایج روش‌ها با استفاده از روش بردا و کپلند ترکیب شده‌اند.

کلمات کلیدی

رتبه‌بندی، ارزیابی عملکرد، تصمیم‌گیری چندمعیاره، روش BWM.

۱- گروه مالی و بانکداری، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) s_rouhani@atu.ac.ir

۲- گروه مدیریت صنعتی و بازرگانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران. mrakhavan@usc.ac.ir

۳- گروه مدیریت و مهندسی مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. k.pakizesh@khu.ac.ir

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

مقدمه

امروزه سرمایه‌گذاری‌های مختلف مانند سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی برای حفظ ارزش پول و حداکثرسازی منافع سرمایه‌گذاران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بازارهای مالی در چند سده اخیر رشد قابل توجهی داشته‌اند و به طور مستمر در حال تکامل و افزایش نقدینگی در جهان هستند [۲]. در کشور ما یکی از بازارهای مالی بورس اوراق بهادار است که در این بازار شرکت‌های متعددی از صنایع مختلف از جمله صنعت سیمان در آن حضور دارند. صنعت سیمان به‌عنوان یکی از صنایع پایه، نقش اساسی در توسعه زیرساخت‌های اقتصادی-اجتماعی هر کشور بر عهده دارد. سیمان، به‌عنوان مهم‌ترین ماده تشکیل‌دهنده بتن، یک ماده‌اساسی برای ساخت زیرساخت‌های جامعه در سراسر جهان است. از این رو، صنعت سیمان به‌عنوان یکی از صنایع پرمصرف در بین صنایع مختلف در جهان شناخته شده است [۶].

رتبه‌بندی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس نشان‌دهنده وضعیت کلی آن‌هاست و شاخصی برای سرمایه‌گذاری به شمار می‌آید. این امر موجب افزایش رقابت، توسعه و کارایی بازار نیز می‌شود؛ یکی از طرق اولویت‌بندی شرکت‌ها ارزیابی عملکرد و بالاخص ارزیابی عملکرد مالی آنها می‌باشد. در نتیجه ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، نه تنها برای مدیران و سرمایه‌گذاران بلکه برای شرکت‌هایی که در این بخش قرار می‌گیرند نیز حائز اهمیت است [۲۳].

امروزه، ارزیابی عملکرد شرکت‌ها بخش مهمی در مدیریت شرکت‌های مدرن است. برای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها مدل‌های مختلفی وجود دارد که از یکی از مهم‌ترین آن‌ها، ارزیابی عملکرد مالی است. عملکرد مالی ممکن است نشان‌دهنده این باشد که آیا توانایی عملیاتی یک شرکت خوب یا بد است. ارزیابی عملکرد مالی همچنین می‌تواند رشد و توسعه بالقوه آینده شرکت را به نمایش بگذارد. در حقیقت، هدف واقعی ارزیابی عملکرد مالی، شناسایی تأثیر عوامل اثرگذار بر وضعیت مالی و کمک به مدیران شرکت در بهبود جهت‌گیری آینده شرکت‌هایشان است [۹]. یکی از ابزارهای ارزیابی عملکرد مالی، نسبت‌های مالی هستند. مقایسه نسبت‌های مالی، یک روش برای مقایسه شرکت‌ها در اندازه مختلف است. نسبت‌های مالی نیز باید به دقت تعیین شوند تا به‌خوبی قادر به بازتاب توان رقابتی شرکت‌ها باشند. نسبت‌های مالی در ارزیابی صورت‌های مالی می‌توانند به مدیران و تصمیم‌سازان شرکت‌ها و افرادی که قصد سرمایه‌گذاری در این شرکت‌ها دارند، کمک‌های شایانی داشته باشند. به منظور ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها، نسبت‌های مختلفی وجود دارند که برای بررسی جنبه‌های گوناگون شرکت مورد استفاده قرار می‌گیرند. تمامی نسبت‌ها حائز اهمیتند، اما برای شرکت‌های مختلف، متناسب با نوع فعالیت و عملکرد آنها برخی نسبت‌ها دارای اهمیت بسزایی هستند [۷].

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

در تجزیه و تحلیل نسبت‌های مالی توجه به این نکته حائز اهمیت است که هریک از شاخص‌های مالی جنبه خاصی از عملکرد مالی سازمان را ارزیابی می‌کنند؛ همچنین تجمیع تحلیل گروه‌های مختلف نسبت‌های مالی، کار آسانی نیست و نمی‌توان در مورد کلیت آن‌ها نظر داد. به دلیل محدودیت‌های مذکور، نسبت‌های مالی مدیران و سرمایه‌گذاران را دچار ابهام می‌کند. در نتیجه پژوهشگران به دنبال راه‌حلی برای رفع این محدودیت‌ها می‌باشند؛ روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره یکی از این راه‌حل‌ها است که در راستای رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد شرکت‌ها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در تحقیقات متعددی به گونه‌های مختلف از آن استفاده شده است. از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره جهت رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر تصمیمات در حوزه‌ها و زمینه‌های متفاوتی استفاده شده است [۳ و ۱۲]. بنابراین، می‌توان از این روش‌ها در مقایسه و ارزیابی بهتر شرکت‌ها نیز استفاده کرد.

یکی از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره، روش BWM است که از آن به منظور وزن‌دهی و رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود. ویژگی‌های برجسته این روش نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، داده‌های مقایسه‌ای کمتر و مقایسه‌های باثبات‌تر است. در نتیجه از این روش برای وزن‌دهی و رتبه‌بندی شرکت‌ها می‌توان استفاده کرد [۱۷].

در پژوهش حاضر، عملکرد مالی ۱۵ شرکت صنعت سیمان، طی سه سال ۱۳۹۶، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره از جمله روش‌های ELECTRE، TOPSIS، BWM و VIKOR به منظور وزن‌دهی معیارهای منتخب و رتبه‌بندی شرکت‌های سیمانی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و مقایسه نتایج حاصل از هر روش با یکدیگر مورد بررسی قرار گرفته است. مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به مدل‌های جبرانی و مدل‌های غیرجبرانی تقسیم می‌شوند و هر مدل شامل چند زیرگروه است. مدل‌های جبرانی، روش‌هایی هستند که اجازه مبادله در میان معیارها مجاز است و تصمیم‌گیرنده حاضر به تبادل بین معیارهاست و تغییر در یک معیار، توسط تغییری مخالف در معیار یا معیارهای دیگر جبران می‌شود. مدل‌های غیرجبرانی مدل‌هایی هستند که در آن‌ها مبادله بین معیارها مجاز نیست؛ یعنی نقطه‌ضعف موجود در یک معیار توسط مزیت موجود در معیار دیگر جبران نمی‌شود و تصمیم‌گیرنده حاضر به تبادل بین معیارها نیست و هر معیار جدا از سایر معیارها مبنای ارزیابی گزینه‌های دیگر قرار می‌گیرد. مدل‌های روش‌های انتخاب شده در این پژوهش با توجه به مجاز بودن مبادله بین معیارها از نوع جبرانی است. مدل‌های جبرانی شامل سه زیرگروه است: (۱) زیرگروه هماهنگ؛ خروجی آن‌ها به صورت یک مجموعه از رتبه‌ها بوده به نحوی که هماهنگی لازم را به مناسب‌ترین صورت تأمین خواهد کرد. روش ELECTRE در این زیرگروه قرار دارد؛ (۲) زیرگروه سازشی؛ در روش‌های مربوط به

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

این زیرگروه، گزینه‌ای ارجح خواهد بود که نزدیک‌ترین گزینه به راه‌حل ایده‌آل باشد. روش TOPSIS و VIKOR در این زیرگروه قرار دارد؛ ۳) زیرگروه نمره‌گذاری؛ این زیرگروه سعی در برآورد یک تابع مطلوبیت به ازای هر گزینه دارد که از میان آن‌ها، گزینه با بیشترین مطلوبیت انتخاب خواهد شد؛ بنابراین مشکل در این زیرگروه چگونگی برآورد تابع مطلوبیت چندمعیاره است. روش BWM در این زیرگروه قرار دارد [۴]. روش‌های مورد استفاده در این پژوهش مربوط به یکی از زیرگروه‌های مدل‌های جبرانی هستند. دلیل انتخاب دو روش از یک زیرگروه این است که در روش VIKOR در مقایسه با روش TOPSIS، در محاسبه فواصل گزینه‌ها میزان اهمیت فاصله مطلوب نسبت به بهترین حالت و بدترین حالت را در نظر می‌گیرد. روش TOPSIS دو نقطه مرجع (ایده‌آل و نامطلوب) را مدنظر قرار داده و اهمیت نسبی فواصل از این دو نقطه را در نظر نمی‌گیرد. همچنین روش VIKOR از نرمال‌سازی خطی و روش TOPSIS از نرمال‌سازی برداری استفاده می‌کنند [۱۴].

پیشینه و مبانی نظری پژوهش

پژوهش‌های متعددی تاکنون به ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌های بورسی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداخته‌اند که خلاصه‌ای از برخی از جدیدترین آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مروری بر ادبیات پژوهش

ردیف	پژوهشگر و سال	معیارهای مورد استفاده	روش‌های مورد استفاده	صنعت
۱	عبدالباسط و همکاران، ۲۰۲۰ [۵]	چهار معیار اصلی: نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های اهرمی، نسبت‌های پوششی و نسبت‌های سودآوری و بیست زیر معیار	♦ از AHP برای وزن‌دهی ♦ از VIKOR و TOPSIS برای رتبه‌بندی	ده شرکت برتر فولاد مصر
۲	یانگ و همکاران، ۲۰۱۹ [۲۴]	سه معیار اصلی: نسبت‌های نقد شوندگی نسبت‌های فعالیت نسبت‌های سودآوری و بیست و یک زیر معیار	♦ از GRA برای میزان همبستگی بین معیارها ♦ از روش DEMATEL برای ایجاد مدل ساختاری سیستم ♦ از ANP برای وزن‌دهی ♦ از TOPSIS برای رتبه‌بندی	پنجاه و پنج شرکت فناوری برتر در تایوان

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

پانزده شرکت صنعت سیمان بورس اوراق بهادار هند	<ul style="list-style-type: none"> ♦ از AHP برای وزن‌دهی ♦ از VIKOR برای رتبه‌بندی 	<p>هفت معیار اصلی:</p> <p>سرمایه سهامداران، نسبت‌های ارزیابی سرمایه‌گذاری، نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های بدهی، نسبت‌های پوشش بهره، نسبت‌های کارایی مدیریت، معیارهای جریان نقد و پانزده زیرمعیار</p>	ریکر، ۲۰۱۸ [۱۶]	۳
صنعت ساختمان بورس اوراق بهادار استانبول	<ul style="list-style-type: none"> ♦ از ANP برای وزن‌دهی ♦ از GRA برای رتبه‌بندی 	نسبت‌های رشد دارایی‌ها، هزینه عملیاتی به خالص فروش، بازده دارایی‌ها، بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت حاشیه سود خالص، نسبت جاری، نسبت آنی و نسبت دارایی‌های بلندمدت به کل دارایی‌ها	اوندرو و التینتاس، ۲۰۱۷ [۱۳]	۴
سیزده شرکت صنعت انرژی ترکیه	<ul style="list-style-type: none"> ♦ از FAHP برای وزن‌دهی ♦ از FTOPSIS برای رتبه‌بندی 	<p>پنج معیار اصلی:</p> <p>نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های فعالیت، نسبت‌های اهرمی، نسبت‌های سودآوری، نسبت‌های رشد و پانزده زیر معیار</p>	ایوبوگلو و سیلیک، ۲۰۱۶ [۸]	۵
صنعت پتروشیمی بورس اوراق بهادار تهران	<ul style="list-style-type: none"> ♦ از FAHP برای وزن‌دهی ♦ از FTOPSIS برای رتبه‌بندی 	<p>پنج معیار اصلی:</p> <p>نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های فعالیت، نسبت‌های اهرمی، نسبت‌های سودآوری، نسبت‌های رشد و هفده زیر معیار</p>	شاوردی و همکاران، ۲۰۱۶، [۲۰]	۶
هفت شرکت بزرگ بورس اوراق بهادار استانبول	<ul style="list-style-type: none"> ♦ از AHP برای وزن‌دهی ♦ از PROMETHEE برای تبه‌بندی 	<p>شش معیار اصلی:</p> <p>نسبت‌های رشد، نسبت‌های ارزشی، نسبت‌های عملیاتی، نسبت‌های مالی ساختاری، نسبت‌های سودآوری، نسبت‌های نقدینگی و پنجاه زیر معیار</p>	کازان و همکاران، ۲۰۱۵ [۱۱]	۷
صنعت سیمان بورس اوراق بهادار تهران	<ul style="list-style-type: none"> ♦ از FAHP برای وزن‌دهی ♦ از VIKOR برای رتبه‌بندی 	<p>چهار معیار اصلی:</p> <p>نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های اهرمی، نسبت‌های سودآوری، نسبت‌های رشد و سیزده زیرمعیار</p>	رضائی و همکاران، ۲۰۱۴ [۱۹]	۸

با مرور پیشینه پژوهش‌های صورت پذیرفته در این حوزه، می‌توان پی برد که این پژوهش‌ها از جهات مختلفی با یکدیگر متمایزند. نخستین تفاوت در صنعت مورد مطالعه هر یک از تحقیقات است. از دیگر

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

وجه تمایز می‌توان به روش‌های مختلف مورد استفاده در وزن‌دهی به معیارها، روش‌های مختلف مورد استفاده در رتبه‌بندی گزینه‌ها (شرکت‌های مورد مطالعه) و معیارهای مختلف مورد استفاده در رتبه‌بندی شرکت‌ها اشاره کرد.

در پژوهش حاضر به بررسی صنعت سیمان که یکی از صنایع بسیار مهم و تأثیرگذار در توسعه و رشد صنعتی هر کشور محسوب می‌شود، پرداخته شده است؛ به طوری که امروزه به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه صنعتی مورد توجه قرار می‌گیرد. توسعه این صنعت در راستای صادرات غیرنفتی عامل مهمی در ارزآوری، ایجاد اشتغال پایدار و استفاده بهینه از معادن کشور به شمار می‌رود. با توجه به اهمیت این صنعت نیازمند ارزیابی عملکرد به منظور مقایسه و انتخاب بهترین شرکت‌ها هستیم؛ به همین منظور، بر اساس مرور عمیق ادبیات موضوع، معیارهای متعددی که در ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌ها در پژوهش‌های مختلف این حوزه مورد استفاده قرار گرفتند، مورد بررسی و مذاقه قرار گرفته شده‌اند. از بین این معیارها شش نسبت مالی نسبت جاری، نسبت پوشش بهره، نسبت گردش کل دارایی‌ها، حاشیه سود خالص، نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام، با توجه به تعداد دفعات تکرار (فراوانی) بیشتر در پژوهش‌های پیشین و بر اساس نظر خبرگان که سه نفر از اساتید هیئت علمی رشته مدیریت مالی در دانشگاه دولتی کشور بوده‌اند، انتخاب شده‌اند. افزون بر این، به منظور وزن‌دهی شرکت‌های این صنعت در بورس اوراق بهادار تهران، با توجه به ضعف‌های روش‌های دیگر وزن‌دهی (همچون، وجود داده‌های مقایسه‌ای بیشتر و مقایسه‌هایی با ثبات کمتر به دلیل ارزش‌گذاری نسبی و اعمال سلیقه بیشتر در روش‌های AHP و ANP، در نظر نگرفتن اهمیت معیارها در روش‌های آنترابی شانون و CRITIC، تعریف نشدن لگاریتم اعداد منفی ماتریس نرمال در آنترابی شانون و غیره) از روش BWM که از جمله روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره است، استفاده شده است. همچنین به منظور مقایسه‌ی نتایج رتبه‌بندی این روش با سایر روش‌های مورد استفاده در سایر تحقیقات، نتایج حاصل از روش BWM با نتایج روش‌های TOPSIS، ELECTRE و VIKOR مورد مقایسه قرار گرفته است.

روش شناسی پژوهش

تعیین وزن معیارها با روش BWM

روش BWM یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که به منظور وزن‌دهی به عوامل و معیارهای تصمیم‌گیری به کار می‌رود. شایان ذکر است که این روش در سال ۲۰۱۵ توسط رضایی ابداع و معرفی شد [۱۷]. گام‌های روش BWM به شرح ذیل است:

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

گام اول. تعیین مجموعه معیارهای تصمیم‌گیری. در این گام، مجموعه معیارها را به صورت $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ در نظر گرفته می‌شود که برای رسیدن به تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گام دوم. تعیین بهترین معیار (به طور مثال: مطلوب‌ترین و مهم‌ترین) و بدترین معیار (به طور مثال: نامطلوب‌ترین، غیرمهم‌ترین).

گام سوم. تعیین اولویت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها با استفاده از اعداد ۱ تا ۹.

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn}) \quad \text{رابطه (۱)}$$

گام چهارم. تعیین اولویت همه معیارها نسبت به بدترین معیار با استفاده از اعداد ۱ تا ۹.

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, \dots, a_{nW})^T \quad \text{رابطه (۲)}$$

گام پنجم. تعیین مقادیر بهینه وزن‌ها $(W_1^*, W_2^*, \dots, W_n^*)$. برای تعیین وزن بهینه هر یک از زوج

معیارها $\frac{W_j}{W_W}$ و $\frac{W_B}{W_j}$ باید $\frac{W_j}{W_W} = a_{jW}$ و $\frac{W_B}{W_j} = a_{Bj}$ برقرار باشد. برای ایجاد این شرایط در تمام j ها

باید راه‌حلی مشخص شود تا ماکسیمم قدرمطلق اختلافها را که عبارت‌های $\left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right|$ و

$\left| \frac{W_j}{W_W} - a_{jW} \right|$ است برای تمام j ها حداقل شود. با توجه به مجموع شرایط و غیرمنفی بودن وزن‌ها

می‌توان مدل را به صورت زیر نوشت [۱۷]:

$$\min \max_j \left\{ \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{W_j}{W_W} - a_{jW} \right| \right\} \quad \text{رابطه (۳)}$$

s.t.

$$\sum_j^{s.t.} w_j = 1 \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$w_j \geq 0, \text{ for all } j \quad \text{رابطه (۵)}$$

همچنین می‌توان مدل فوق را به مدل زیر تبدیل کرد:

Min ξ

s.t. رابطه (۶)

$$\left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi, \text{ for all } j \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$\left| \frac{W_j}{W_W} - a_{jW} \right| \leq \xi, \text{ for all } j \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$\sum_j w_j = 1 \quad \text{رابطه (۹)}$$

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

رضایی (۲۰۱۶) استدلال کرد برای سیستم مقایسه‌ای با بیش از سه معیار که کاملاً سازگار نیست، به نظر می‌رسد چند جواب بهینه وجود دارد. از این رو از دو مدل برای شناسایی حد بالا و پایین هر کدام از وزن‌ها w_j استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} \min w_j & \\ \text{s.t.} & \qquad \qquad \qquad \text{رابطه (۱۰)} \\ & \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi^*, \text{ for all } j & \text{رابطه (۱۱)} \\ & \left| \frac{W_j}{W_W} - a_{jW} \right| \leq \xi^*, \text{ for all } j & \text{رابطه (۱۲)} \\ & \sum_j w_j = 1 & \text{رابطه (۱۳)} \\ & w_j \geq 0, \text{ for all } j & \text{رابطه (۱۴)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max w_j & \\ \text{s.t.} & \qquad \qquad \qquad \text{رابطه (۱۵)} \\ & \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi^*, \text{ for all } j & \text{رابطه (۱۶)} \\ & \left| \frac{W_j}{W_W} - a_{jW} \right| \leq \xi^*, \text{ for all } j & \text{رابطه (۱۷)} \\ & \sum_j w_j = 1 & \text{رابطه (۱۸)} \\ & w_j \geq 0, \text{ for all } j & \text{رابطه (۱۹)} \end{aligned}$$

با حل این دو مدل در نهایت وزن اهمیت معیارهای عملکرد با استفاده از رابطه زیر حاصل می‌شود [۱۸]:

$$w_j^* = \frac{\min w_j + \max w_j}{2} \qquad \text{رابطه (۲۰)}$$

همچنین رضایی (۲۰۱۶) در پژوهشی، مدل خطی برای بهینه‌سازی ماکسی‌مین معرفی کرد:

$$\begin{aligned} \text{s.t.} & \\ & |W_B - a_{Bj}W_j| \leq \xi, \text{ for all } j \\ & |W_B - a_{jW}W_W| \leq \xi, \text{ for all } j \\ & \sum_j w_j = 1 & \text{رابطه (۲۱)} \\ & w_j \geq 0, \text{ for all } j \end{aligned}$$

روش TOPSIS

روش TOPSIS بر یک مفهوم مشخص نهاده شده است، که از مفهوم نقطه ایده‌آل جایگزین شده از راه‌حل‌سازی که کم‌ترین فاصله را دارد، سرچشمه می‌گیرد. روش TOPSIS همزمان فاصله‌ها را از نقطه ایده‌آل و نقطه نامطلوب در نظر می‌گیرد و اولویت‌ها به ترتیب نزدیکی نسبی آن‌ها و ترکیبی از این دو معیار فاصله، رتبه‌بندی می‌شود [۲۱]. گام‌های روش TOPSIS به شرح زیر می‌باشد.

گام اول. ساخت ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس شده.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad i=1, 2, \dots, m, \quad j=1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه (۲۲)}$$

گام دوم. ساخت ماتریس تصمیم‌گیری نرمالایز شده موزون.

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j, \quad i=1, 2, \dots, m, \quad j=1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه (۲۳)}$$

گام سوم. تعیین راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی.

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\} = \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J') \mid i = 1, 2, \dots, m\} \quad \text{رابطه (۲۴)}$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} = \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J') \mid i = 1, 2, \dots, m\} \quad \text{رابطه (۲۵)}$$

که $J = \{j = 1, 2, \dots, n \mid j\}$ از معیارها با تأثیر مثبت و $J' = \{j = 1, 2, \dots, n \mid j\}$ از معیارها با تأثیر منفی تشکیل شده است.

گام چهارم. محاسبه پارامتر فاصله.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad \text{رابطه (۲۶)}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad \text{رابطه (۲۷)}$$

گام پنجم. محاسبه نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, \quad 0 \leq C_i^* \leq 1, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad \text{رابطه (۲۸)}$$

اگر $C_i^* = 1$ در نتیجه گزینه بهترین حالت را دارد و اگر $C_i^* = 0$ در نتیجه گزینه بدترین حالت را دارد.

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

گام ششم. رتبه‌بندی گزینه‌ها: مجموعه گزینه‌ها به ترتیب اولویت به صورت نزولی بر اساس C_i^* رتبه‌بندی می‌شوند [۱۰].

روش ELECTRE

در روش ELECTRE کلیه گزینه‌ها با استفاده از مقایسه‌های غیر رتبه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته و به این ترتیب گزینه‌های غیرمؤثر حذف می‌شوند. کلیه مراحل روش ELECTRE بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه‌ریزی می‌شود. گام‌های روش ELECTRE به شرح زیر می‌باشد. **گام اول.** بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم.

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad \text{رابطه ۲۹}$$

در نتیجه ماتریس بی‌مقیاس شده X به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه ۳۰}$$

که m تعداد گزینه‌ها، n تعداد معیارها و X_{ij} مقدار ترجیحات نرمالایز شده i امین گزینه از j امین معیار است.

گام دوم. وزن‌دهی به ماتریس تصمیم نرمالایز شده.

$$Y = XW = \begin{bmatrix} W_1X_{11} & \cdots & W_nX_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_1X_{m1} & \cdots & W_nX_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه ۳۱}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad \text{رابطه ۳۲}$$

گام سوم. مشخص کردن مجموعه‌های هماهنگ و ناهماهنگ.

$$C_{kl} = \{j, y_{ki} \geq y_{lj}\}, \text{ for } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{رابطه ۳۳}$$

$$D_{kl} = \{j, y_{ki} \geq y_{lj}\}, \text{ for } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{رابطه ۳۴}$$

گام چهارم. ساخت ماتریس هماهنگی و ناهماهنگی.

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j, \text{ for } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{رابطه ۳۵}$$

شاخص هماهنگی، بیانگر میزان برتری گزینه k بر گزینه e بوده و مقدار آن از صفر تا یک تغییر می‌کند. ماتریس ناهماهنگی یک ماتریس مربعی است که بُعد آن تعداد گزینه‌ها است. هر یک از درایه‌های این ماتریس، شاخص ناهماهنگی بین دو گزینه نامیده می‌شود. مقدار این شاخص از رابطه زیر به دست می‌آید.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|} \quad \text{رابطه (۳۶)}$$

گام پنجم. تعیین ماتریس تسلط هماهنگ و ناهماهنگ.

$$\underline{c} = \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m \frac{c_{kl}}{m(m-1)} \quad \text{رابطه (۳۷)}$$

ماتریس تسلط هماهنگ F با توجه به مقدار آستانه هماهنگی تشکیل می‌شود.

$$\begin{aligned} f_{kl} &= 1, \text{ if } c_{kl} \geq \underline{c} \\ f_{kl} &= 0, \text{ if } c_{kl} < \underline{c} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۳۸)}$$

ماتریس تسلط ناهماهنگ G مانند ماتریس تسلط هماهنگ ساخته می‌شود. بدین منظور ابتدا باید مقدار آستانه ناهماهنگ \underline{d} از میانگین‌گیری شاخص‌های ناهماهنگ محاسبه شود.

$$\underline{d} = \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m \frac{d_{kl}}{m(m-1)} \quad \text{رابطه (۳۹)}$$

مقدار شاخص ناهماهنگ d_{kl} هر چه کمتر باشد بهتر است. چنانچه d_{kl} از \underline{d} بزرگ‌تر باشد میزان ناهماهنگی زیاد بوده و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد بنابراین درایه‌های ماتریس تسلط ناهماهنگ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$g_{kl} = 1, \text{ if } d_{kl} \geq \underline{d} \quad \text{رابطه (۴۰)}$$

$$g_{kl} = 0, \text{ if } d_{kl} < \underline{d} \quad \text{رابطه (۴۱)}$$

گام ششم. تعیین تجمیع ماتریس تسلط.

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad \text{رابطه (۴۲)}$$

گام هفتم. حذف گزینه‌های که مطلوبیت کمی دارند [۲۲].

روش VIKOR

روش VIKOR برای بهینه‌سازی چندمعیاره سیستم‌های پیچیده توسعه یافته است. این روش برای دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گروه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسأله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به طوری که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. گام‌های روش VIKOR به شرح ذیل می‌باشد.

گام اول. بهترین (f_i^*) و بدترین (f_i^-) مقادیر برای توابع معیار مشخص می‌شود، $i = 1, 2, \dots, n$

$$\text{اگر } i \text{ آمین تابع نشان‌دهنده سود باشد، آنگاه } f_i^* = \max_j f_{ij} \text{ و } f_i^- = \min_j f_{ij}$$

$$\text{اگر } i \text{ آمین تابع نشان‌دهنده زیان باشد، آنگاه } f_i^- = \max_j f_{ij} \text{ و } f_i^* = \min_j f_{ij}$$

گام دوم. مقادیر S_j و R_j به وسیله روابط زیر محاسبه می‌شود:

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)}, \text{ for } j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۴۳}$$

$$R_j = \max_j [w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)}], \text{ for } j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۴۴}$$

که w_i در معادلات بالا، وزن معیارها را نشان می‌دهد که ترجیحات تصمیم‌گیرندگان را به‌عنوان اهمیت نسبی معیارها نشان می‌دهد.

گام سوم. مقادیر Q_i توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_i = v \frac{(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1 - v) \frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}, \quad \text{رابطه ۴۵}$$

که $R^- = \max_j R_j$ ، $R^* = \min_j R_j$ ، $S^- = \max_j S_j$ ، $S^* = \min_j S_j$ و v وزن برای راهبرد حداکثر

سازش گروهی است.

گام چهارم. گزینه‌ها به ترتیب صعودی به وسیله مقادیر S ، R و Q رتبه‌بندی می‌شود. نتایج سه

لیست رتبه‌بندی هستند.

گام پنجم. به‌عنوان یک راه‌حل توافقی گزینه $(A^{(1)})$ انتخاب می‌شود که دارای بهترین رتبه‌بندی

(حداقل مقدار) Q در لیست رتبه‌بندی شده باشد، اگر دو شرط زیر برقرار باشد:

۱. مزیت قابل قبول:

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ, \quad \text{رابطه ۴۶}$$

که $A^{(2)}$ گزینه‌ای با موقعیت دوم در لیست رتبه‌بندی Q است، $DQ = \frac{1}{j-1}$.

۲. ثبات قابل قبول در تصمیم‌گیری: گزینه $A^{(1)}$ باید حداقل در یکی از گروه‌های S و R رتبه برتر

شده باشد [۱۵].

روش بردا و کپلند

چنانچه از چند روش برای مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شود، با استفاده از روش بردا و کپلند می‌توان نتایج را ترکیب کرد. در این دو روش، تعداد بردها و باخت‌ها برای هر معیار مشخص می‌شود. برای اجرای این روش یک ماتریس فاقد قطر $m \times m$ تشکیل می‌شود. اگر تعداد بردها در روش‌ها بیشتر باشد با M کدگذاری می‌شود و در آن سطر i به ستون j برتری دارد و اگر ستون j به سطر i برتری داشته یا تعداد بردها مساوی باشد با X کدگذاری می‌شود. در نهایت مجموع بردها در هر سطر مبنای رتبه‌بندی قرار می‌گیرد. در روش بردا هر چه تعداد بردها بیشتر باشد رتبه بالاتر خواهد بود و در روش کپلند هر چه تعداد بردها منهای باخت‌ها بیشتر باشد رتبه بالاتر خواهد بود [۱].

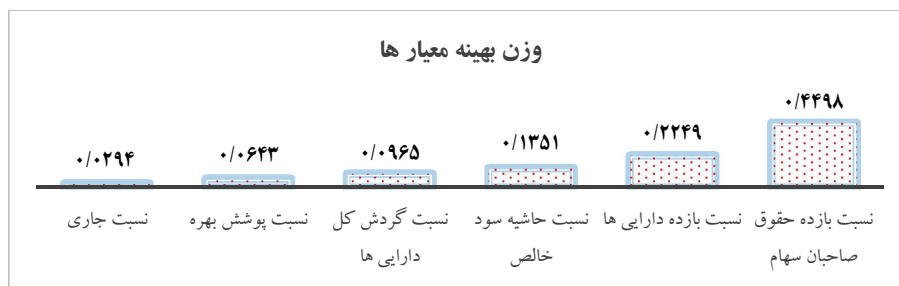
فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر، داده‌های مربوط به نسبت‌های منتخب بر اساس برای پانزده شرکت بورس اوراق بهادار تهران در زیرگروه سیمان طی سه سال ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ گردآوری شده است. شرکت‌های نمونه بر اساس روش حذف سیستماتیک با توجه به اینکه سال مالی آن‌ها به ۲۹ اسفند ماه هر سال منتهی باشد، طی بازه زمانی پژوهش سال مالی خود را تغییر نداده باشند و معیارهای انتخاب‌شده طی دوره زمانی مشخص شده موجود باشند، انتخاب شده‌اند. همچنین تمامی معیارهای مورد استفاده در این پژوهش مثبت هستند و هر چقدر معیار افزایش یابد برای سیستم (شرکت‌ها) بهتر است. مقادیر بهینه وزن معیارها با استفاده از روش BWM در جدول ۲، نشان داده شده است. در ادامه به رتبه‌بندی شرکت‌ها با روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و روش BWM پرداخته می‌شود. با توجه به حجم بالای محاسبات فقط نتایج نهایی رتبه‌بندی در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۲. مقادیر بهینه وزن‌ها

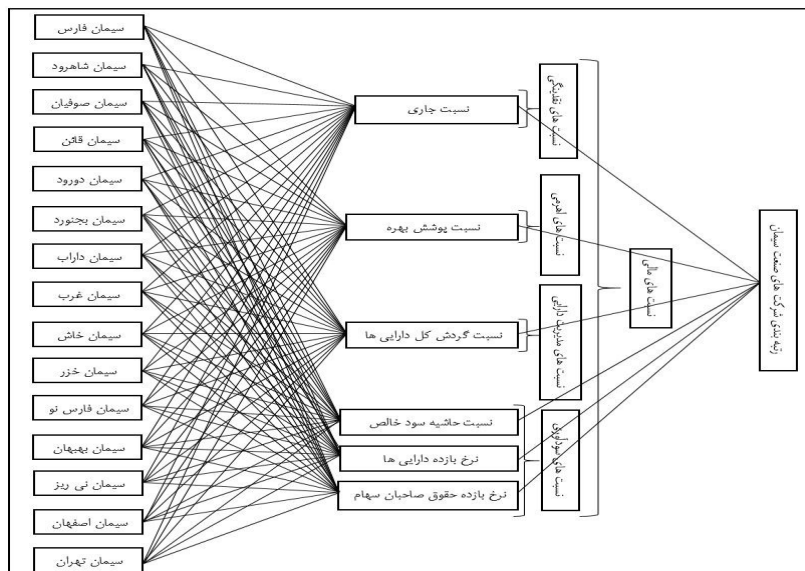
وزن‌های بدست آمده با	نسبت جاری	نسبت پوشش بهره	نسبت گردش کل دارایی‌ها	نسبت حاشیه سود خالص	نرخ بازده حقوق صاحبان سهام
Ksi=0.1751	۰,۰۲۹۴	۰,۰۶۴۳	۰,۰۹۶۵	۰,۱۳۵۱	۰,۴۴۹۸



شکل ۱. وزن بهینه معیارها

با توجه به نتایج به دست آمده از روش BWM، از بین نسبت‌های مالی نسبت نرخ حقوق صاحبان سهام از وزن و اهمیت بیشتری (۰/۴۴۹۸) نسبت به سایر معیارها برخوردار است.

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه



شکل ۲. روابط بین معیارها و گزینه‌ها

شکل ۲ نیز روابط میان معیارها و گزینه‌ها در این پژوهش را نشان می‌دهد که در این پژوهش از شش معیار مربوط به چهار دسته نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های اهرمی، نسبت‌های مدیریت دارایی و نسبت‌های سودآوری به منظور رتبه‌بندی شرکت‌های منتخب در صنعت سیمان استفاده شده است.

جدول ۳. رتبه‌بندی شرکت‌ها با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

شرکت‌های سیمان												
رتبه شرکت‌ها در روش VIKOR			رتبه شرکت‌ها در روش ELECTRE			رتبه شرکت‌ها در روش TOPSIS			رتبه شرکت‌ها در روش BWM			
سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۶	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۶	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۶	سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۶	
۶	۶	۸	۴	۶	۷	۶	۶	۸	۱	۸	۸	سیمان فارس
۱۰	۱۳	۱۱	۱۰	۱۲	۱۱	۱۰	۱۲	۱۱	۱۱	۱۲	۹	سیمان شاهرود
۱۲	۱۲	۱۳	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۳	۱۳	۱۲	۱۳	۱۳	سیمان صوفیان
۱	۵	۱	۴	۵	۱	۵	۵	۱	۸	۷	۱	سیمان قائن
۱۴	۱۴	۱۵	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵	۱۴	۱۴	۱۵	سیمان دورود
۱	۸	۵	۳	۸	۵	۳	۹	۵	۷	۱۰	۶	سیمان بجنورد
۱۱	۱۰	۱۲	۱۱	۱۰	۱۲	۱۱	۸	۱۲	۲	۴	۱۰	سیمان داراب
۹	۷	۷	۸	۷	۷	۹	۷	۷	۹	۶	۷	سیمان غرب

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

۱	۴	۲	۱	۴	۲	۱	۴	۲	۴	۵	۲	سیمان خاش
۸	۹	۹	۸	۸	۹	۸	۱۰	۹	۱۰	۹	۱۱	سیمان خزر
۱	۱	۶	۴	۱	۵	۴	۱	۶	۳	۱	۵	سیمان فارس نو
۱	۲	۴	۱	۲	۳	۲	۲	۳	۵	۳	۴	سیمان بهبهان
۷	۳	۳	۷	۲	۴	۷	۳	۴	۶	۲	۳	سیمان نی ریز
۱۳	۱۱	۱۰	۱۳	۱۰	۱۰	۱۳	۱۱	۱۰	۱۳	۱۱	۱۲	سیمان اصفهان
۱۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۴	سیمان تهران

با توجه به جدول ۳، رتبه‌بندی به وسیله چهار روش BWM، TOPSIS، ELECTRE و VIKOR برای دوره سه ساله انجام شده است. نتایج حاکی از آن است که طی سه سال ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ رتبه‌بندی تقریباً متفاوتی برای شرکت‌ها با روش‌های موجود در هر سال شاهد هستیم. با توجه به رتبه‌بندی شرکت‌ها به وسیله روش‌های مورد اشاره برای رسیدن به رتبه‌بندی نهایی در هر سال، از روش بردا و کپلند برای ترکیب و ادغام این چهار روش تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است. جدول ۴، رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های سیمانی طی سه سال با روش بردا و کپلند را نشان می‌دهد.

جدول ۴. رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های سیمانی با استفاده از روش کپلند و بردا

رتبه‌بندی به روش بردا			رتبه‌بندی به روش کپلند			شرکت‌های سیمان
۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	
۶	۶	۸	۶	۶	۸	سیمان فارس
۱۰	۱۲	۱۱	۱۰	۱۲	۱۱	سیمان شاهرود
۱۲	۱۳	۱۳	۱۲	۱۳	۱۳	سیمان صوفیان
۵	۵	۱	۵	۵	۱	سیمان قائن
۱۴	۱۴	۱۵	۱۴	۱۴	۱۵	سیمان دورود
۳	۸	۵	۳	۸	۵	سیمان بجنورد
۱۱	۹	۱۲	۱۱	۹	۱۲	سیمان داراب
۹	۷	۷	۹	۷	۷	سیمان غرب
۱	۴	۲	۱	۴	۲	سیمان خاش
۸	۱۰	۹	۸	۱۰	۹	سیمان خزر
۴	۱	۶	۴	۱	۶	سیمان فارس نو
۲	۲	۴	۲	۲	۴	سیمان بهبهان
۷	۳	۳	۷	۳	۳	سیمان نی ریز
۱۳	۱۱	۱۰	۱۳	۱۱	۱۰	سیمان اصفهان
۱۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۴	سیمان تهران

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

همانگونه که ملاحظه می‌شود با توجه به شاخص‌های مورد بررسی و با استفاده از روش‌های فوق‌الذکر، نتایج رتبه‌بندی در جدول ۴ قابل مشاهده است. در سال ۱۳۹۶ شرکت سیمان قائن رتبه یک بهترین عملکرد را به دلیل داشتن بالاترین حاشیه سود خالص و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به خود اختصاص داده است و سیمان خاش و سیمان نی‌ریز در جایگاه دوم و سوم رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند. در سال ۱۳۹۷ شرکت سیمان فارس نو رتبه یک بهترین عملکرد را به دلیل داشتن بالاترین نسبت پوشش بهره، حاشیه سود خالص، نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به خود اختصاص داده است به طوری که عملکرد این شرکت نسبت به سال ۱۳۹۶ که رتبه‌ی ششم را داشته ارتقاء یافته است. همچنین سیمان بهبهان و سیمان نی‌ریز در جایگاه دوم و سوم رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند. در سال ۱۳۹۸ رقابت بین شرکت‌ها تنگاتنگ بوده به گونه‌ای که شرکت‌های سیمان قائن، سیمان بجنورد، سیمان خاش، سیمان فارس نو و سیمان بهبهان رتبه یک را در روش VIKOR به خود اختصاص داده‌اند، که در نهایت شرکت‌های سیمان خاش، سیمان بهبهان جایگاه اول و دوم را کسب کردند و سیمان بجنورد به دلیل داشتن بالاترین نرخ بازده حقوق صاحبان سهام در جایگاه سوم قرار گرفته است که عملکرد این شرکت نسبت به سال ۱۳۹۷ که رتبه‌ی هشتم را داشته ارتقاء یافته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

فرآیند ارزیابی عملکرد یکی از فرآیندهای پیچیده و مهم در شرکت‌های بورسی است. هدف از ارزیابی عملکرد شناسایی نقاط ضعف و قوت و به تبع آن اصلاح، بهبود و ارتقای عملکرد است. در عصر حاضر شرکت‌ها با طیف گسترده‌ای از روش‌ها به منظور ارزیابی عملکرد مواجه هستند. ارزیابی نتایج بدست آمده و توانایی مدل به دست آمده برای پیش‌بینی عملکرد آتی می‌تواند گامی ارزشمند برای تحقق اهداف شرکت‌ها باشد. در پژوهش حاضر با توجه به مزایای روش BWM، از جمله داده‌های مقایسه‌ای کمتر، مقایسه‌های باثبات‌تر، به دست آوردن وزن‌های مستقل و ترکیب با سایر روش‌ها، از این روش برای وزن‌دهی معیارها و سپس رتبه‌بندی شرکت‌ها در صنعت سیمان، آهک و گچ بورس اوراق بهادار تهران که از صنایع کاربردی کشور به حساب می‌آید، استفاده شد. در این راستا، در ابتدا شش نسبت مالی بر اساس فراوانی نسبت‌های مالی مورد استفاده در ادبیات پژوهش و همچنین نظر خبرگان استخراج شد، در مرحله بعد با استفاده از داده‌های موجود در صورت‌های مالی شرکت‌ها این شش نسبت مالی برای تمام شرکت‌های مورد نظر برای سال ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ محاسبه شد، سپس با توجه به گام‌های روش BWM برای به دست آوردن وزن‌ها از سه نفر از خبرگان مالی که از اساتید حوزه‌ی مالی هستند، نظرسنجی به عمل آمد و وزن معیارها محاسبه گردید. با توجه به نتایج به دست آمده از روش BWM.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره پنجاه و سه، زمستان ۱۴۰۱

از میان نسبت‌های مالی نسبت نرخ حقوق صاحبان سهام از وزن و اهمیت بیشتری نسبت به سایر معیارها برخوردار است. اطلاع از این اوزان، می‌تواند برای فعالان در بازار سرمایه مؤثر و مفید واقع شود، به طوری که اگر در شرایطی یک سرمایه‌گذار بخواهد فقط با یک معیار شرکت مناسب را برای سرمایه‌گذاری انتخاب کند، به عنوان نمونه می‌تواند فقط نسبت نرخ حقوق صاحبان سهام را مورد توجه قرار دهد. درگام بعد با استفاده از وزن معیارها و معیارهای محاسبه شده برای شرکت‌ها، رتبه‌بندی شرکت‌ها از طریق روش ELECTRE، TOPSIS، BWM و VIKOR انجام شد. دلیل استفاده از چند روش به صورت ترکیبی این است که هر روش در زیرگروه خاصی از مدل‌های جبرانی تصمیم‌گیری چندمعیاره قرار دارد و هر کدام برای خود نقاط قوت و ضعفی دارند، که می‌توان با استفاده از استراتژی‌های انتخاب همانند بردا و کپلند، نتایج حاصل از چهار روش را با هم ترکیب کرده و به نتیجه نهایی دست یافت. نتایج رتبه‌بندی‌ها بر اساس معیارهای منتخب این پژوهش در ارزیابی عملکرد مالی و رتبه‌بندی شرکت‌ها، حاکی از آن است که طی سه سال مورد بررسی شرکت‌های سیمان قائن، سیمان خاش و سیمان بهبهان هر سال بین رتبه یک تا پنج بوده‌اند و این نشان از عملکرد خوب این شرکت‌ها دارد.

با توجه به معیارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر که از جمله نسبت‌های مالی در ارزیابی عملکرد شرکت‌ها می‌باشند، به منظور انجام پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود سایر معیارها از جمله سایر نسبت‌های مالی به منظور بررسی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌ها در سایر صنایع منتخب مورد استفاده قرار گیرند. همچنین استفاده از سایر روش‌های مختلف تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه (MCDM) به منظور وزن‌دهی به معیارها و رتبه‌بندی گزینه‌ها به صورت مجزا یا ترکیبی نیز در این زمینه می‌تواند در انجام چنین پژوهش‌هایی راهگشا باشد.

رتبه‌بندی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده... / روحانی‌راد، اخوان‌انوری و پاکیزه

منابع

- ۱) آذر عادل و رجب‌زاده علی. تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، تهران: انتشارات نگاه دانش، چاپ چهارم؛ ۱۳۸۹.
- ۲) بازار مالی. بورس اوراق بهادار تهران، ۶ اسفند ۱۳۸۸، قابل دسترسی در؛ <http://tse.ir/cms/Portals/1/Amouzesh/4-bazar%20maali.pdf>
- ۳) کریم‌خانی مهرداد، پاکیزه کامران و اخوان‌انوری محمدرضا. رتبه‌بندی عوامل اثرگذار بر نوآوری شرکت‌های سرمایه‌پذیر از منظر سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر (مورد مطالعه: صندوق‌های سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر و شتاب‌دهنده‌ها). فصلنامه علمی پژوهشی توسعه کارآفرینی، ۱۳۹۶. شماره ۱۰(۴)، ۶۷۴-۶۵۵.
- ۴) محمدجواد، اصغریور. تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم؛ ۱۳۸۷.
- 5) Abdel-Basset, M., Ding, W., Mohamed, R., & Metawa, N. (2020). An Integrated Plithogenic MCDM Approach for Financial Performance Evaluation of Manufacturing Industries. *Risk Management*, 22(3), 192-218.
- 6) Amrina, E., & Vilsa, A. L. (2015). Key Performance Indicators for Sustainable Manufacturing Evaluation in Cement Industry. *Procedia Cirp*, 26, 19-23.
- 7) Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2021). *Fundamentals of Financial Management*. Cengage Learning.
- 8) Eyüboğlu, K., & Çelik, P. (2016). Financial Performance Evaluation of Turkish Energy Companies with Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. *Business and economics research Journal*, 7(3), 21.
- 9) Hsu, L. C. (2013). Investment Decision Making Using a Combined Factor Analysis and Entropy-Based Topsis Model. *Journal of Business Economics and Management*, 14(3), 448-466.
- 10) Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple Criteria Decision Making. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 186, 58-191.
- 11) Kazan, H., Ertok, M., & Ciftci, C. (2015). Application of a Hybrid Method in the Financial Analysis of Firm Performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 403-412.
- 12) Mehregan, M. R., Razavi, S. M., & Akhavan Anvari, M. R. (2012). Identification and Evaluation of Strategic Decisions in Gas Industry Using DEMATEL Method. *Iranian Journal of Management Studies*, 5(2), 49-65.
- 13) Önder, E., & Altintas, A. (2017). Financial Performance Evaluation of Turkish Construction Companies in Istanbul Stock Exchange (BIST). *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 7(3), 108-113.
- 14) Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.
- 15) Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2007). Extended VIKOR Method in Comparison

- with Outranking Methods. *European Journal of Operational Research*, 178(2), 514-529.
- 16) Raikar, A. V. (2018). An Analytical Study of the Cement Sector and Selected Cement Companies in India by Using Multi Criteria Decision Making (MCDM) Technique of Analytic Hierarchy Process (AHP) and VIKOR. *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*, 8(5), 1-11.
- 17) Rezaei, J. (2015). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method. *Omega*, 53, 49-57.
- 18) Rezaei, J. (2016). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method: Some Properties and a Linear Model. *Omega*, 64, 126-130.
- 19) Rezaie, K., Ramiyani, S. S., Nazari-Shirkouhi, S., & Badizadeh, A. (2014). Evaluating Performance of Iranian Cement Firms Using an Integrated Fuzzy AHP–VIKOR Method. *Applied Mathematical Modelling*, 38(21-22), 5033-5046.
- 20) Shaverdi, M., Ramezani, I., Tahmasebi, R., & Rostamy, A. A. A. (2016). Combining Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS with Financial Ratios to Design a Novel Performance Evaluation Model. *International Journal of Fuzzy Systems*, 18(2), 248-262.
- 21) Shih, H. S., Shyur, H. J., & Lee, E. S. (2007). An Extension of TOPSIS for Group Decision Making. *Mathematical and Computer Modelling*, 45(7-8), 801-813.
- 22) Triantaphyllou, E. (2000). Multi-Criteria Decision Making Methods. In *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study* (pp.5-21). Springer, Boston, MA.
- 23) Yalcin, N., Bayrakdaroglu, A., & Kahraman, C. (2012). Application of Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methods for Financial Performance Evaluation of Turkish Manufacturing Industries. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 350-364.
- 24) Yang, C. C., Ou, S. L., & Hsu, L. C. (2019). A Hybrid Multi-Criteria Decision-Making Model for Evaluating Companies' Green Credit Rating. *Sustainability*, 11(6), 1506.