

شناسایی و اولویت بندی شاخص های عملکرد مالی بنگاه های تولیدی و ریخته گری قطعات با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره

محمد جلالی ورنامخواستی^۱، ثمین ناظم زاده^۲

^۱ استادیار، دانشکده علوم، گروه ریاضی، دانشگاه آزاد واحد اصفهان.

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت مالی.

نام نویسنده مسئول:

ثمین ناظم زاده

چکیده

شرکت های ریخته گری قطعات از صنایع مادر در ایران است که از نیازهای مهم برای توسعه کشور می باشند. همچنین توسعه سایر صنایع نیز وابسته به رشد و پیشرفت صنایع تولید قطعات است. بقای این صنعت و بهبود موقعیت رقابتی آن در عرصه جهانی از مهمترین مسائل پیشروی مدیران این صنعت است. بدین منظور در این پژوهش با استفاده از رویکرد تصمیم گیری چند معیاره عملکرد مالی شرکت تولیدی و ریخته گری قطعات عضو بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی قرار می گیرد. تجزیه و تحلیل داده ها فرایندی چند مرحله ای است که طی آن داده هایی که به طرق مختلف جمع آوری شده اند؛ خلاصه، دسته بندی و در نهایت پردازش می شوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل ها و ارتباط بین داده ها به منظور آزمون فرضیه ها فراهم آید. در این فرایند، داده ها هم از لحاظ مفهومی و هم از جنبه تجربی پالایش می شوند و تکنیک های گوناگون آماری نقش به سزایی در استنتاج ها و تعمیم به عهده دارند. با استفاده از داده های جمع آوری شده از نمونه آماری تحقیق که شامل ۲۰ شرکت تولیدی و ریخته گری قطعات بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۴ می باشد، فرضیه های تحقیق مورد آزمون قرار می گیرند. در ابتدا با استفاده از نرم افزار ره آورد نوین داده های مربوط به نسبت های مالی شرکت های ریخته گری قطعات جمع آوری می شود. سپس با استفاده از نرم افزار اکسل نسبت های مالی مورد استفاده در این پژوهش تعیین و میانگین هر یک از نسبت های مالی برای شرکت های در طول دوره زمانی مورد بررسی تعیین می گردد و شرکت هایی که دارای مشاهدات ناقص هستند از نمونه حذف می گردند. در ادامه با استفاده از نرم افزار ایویوز به بررسی آمار توصیفی داده ها پرداخته می شود و همچنین مانایی داده ها مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه با استفاده از روش های تصمیم گیری چند معیاره به رتبه بندی شرکت ها پرداخته می شود.

واژگان کلیدی: بنگاه مالی، قطعه سازان، ریخته گری، تصمیم گیری چند معیاره.

مقدمه

کشور ایران طی سه دهه پیش رو، نیازمند افزایش ظرفیت بسیار زیادی در بخش تولید و ریخته گری قطعات خواهد بود، به طوری که تصور می شود طی سال های ۱۳۹۰ الی ۱۴۲۰ باید در حدود ۵ میلیون تن ظرفیت جدید در کشور ایجاد شود. برای برآورده ساختن تقاضای داخلی در سال های پیش رو، به سرمایه گذاری عمده ای نیاز است و پیش بینی می شود که تأسیس واحدهای جدید مورد نیاز در سه دهه آینده مستلزم سرمایه گذاری هنگفتی باشد. بازارهای مالی و بخصوص بورس اوراق بهادار تهران می تواند زمینه لازم را برای جذب سرمایه گذاری بخش خصوصی و خارجی فراهم کند. همچنین شناسایی و معرفی شرکت های برتر تولیدی و ریخته گری قطعات به سرمایه گذاران، می تواند در جذب منابع مالی برای این بخش موثر باشد. مقابله با چالش های پیش روی شرکت های تولیدی و ریخته گری قطعات نیازمند انجام مطالعات بیشتر در این بخش و تعیین عوامل موثر در عملکرد مالی این شرکت ها است. از این رو برای سیاست گذاران اقتصادی، مدیران، سرمایه گذاران نهادی و سرمایه گذاران فردی مشخص نیست که اولاً کدام یک از شرکت های تولیدی و ریخته گری قطعات دارای عملکرد مالی بهتر و بازدهی مالی بیشتر هستند. همچنین شناسایی عوامل موثر در افزایش عملکرد مالی این شرکت ها می تواند در ارائه راهکارهای بنیادی در جهت رشد و رقابت پذیری شرکت های تولیدی و ریخته گری قطعات سودمند باشد و مدیران و سرمایه گذاران را در راستای اتخاذ تصمیم های صحیح یاری نماید. در این پژوهش سعی شده است اولاً شرکت های تولیدی و ریخته گری قطعات پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس عملکرد مالی رتبه بندی شوند و در ادامه مهم ترین عوامل موثر در افزایش عملکرد مالی و تعیین پرتفوی بهینه معرفی شوند. مدیران در دنیای رقابتی امروز، دورانی را پیش رو دارند که آنها را ملزم می نماید چارچوب اقتصادی جدیدی در شرکت های خود مستقر کنند. از این رو یافتن شاخصی که بتوان با استفاده از آن عملکرد شرکت را با اطمینان نسبتاً معقولی تشریح نمود یک ضرورت است. معیار مناسب عملکرد شرکت، معیاری است که به میزان ثروت اضافی که شرکت برای سهامدارانش ایجاد می کند، توجه خاصی داشته باشد و افراد را در تصمیم گیری های مربوط به ایجاد ارزش یاری کند. روش های تصمیم گیری چند معیاره جهت بررسی بسیاری از مسائل مالی، پوشش دادن ترجیحات گوناگون و کاهش عدم اطمینان مدیران مناسب هستند.

در این پژوهش از مدل های تصمیم گیری چند معیاره از جمله تاپسیس، اس ای دبلیو، الکترو، دبلیو پی ام جهت رتبه بندی استفاده می شود. معیارهای تحلیل بنیادی مورد استفاده شامل نسبت های زیر می باشد:

$$P/E - EPS - P/S - ROA - ROE$$

۱- صنایع ریخته گری و تولید قطعات

نقش اساسی و اهمیت صنایع ریخته گری که تولید کننده قطعات برای صنایع هستند، در خودکفایی کشور بر هیچکس پوشیده نیست. صنایع تولیدی و ریخته گری قطعات نقش مهمی را در توسعه اقتصادی بازی می کنند، زیرا این صنایع تولیدکننده کالاهای واسطه ای برای سایر صنایع هستند. به همین دلیل به این صنایع تولیدی و ریخته گری قطعات، مادر تمام صنایع گفته می شود.

انسان از ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح تا کنون با ریخته گری فلزات آشنایی دارد. صنعت ریخته گری فلزات از سال ۱۳۳۲ در ایران راه اندازی شد. این صنعت جایگاه ویژه ای در رشد اقتصادی و توسعه صادرات کشور دارد. ایران در سال ۲۰۱۲ در جایگاه ۱۸ در بین کشورهای تولید کننده قطعات فلزی قرار داشته است. میزان صادرات این صنعت بطور متوسط حدود ۱/۲ میلیارد دلار در سال است. که معادل ۱/۴۵ درصد تولید ناخالص داخلی بخش های صنعتی است (گزارش صنعت ریخته گری، ۱۳۹۱).

میزان تقاضای داخلی برای این صنعت به شرح زیر است:

جدول (۱) تقاضای داخلی بخش های مهم اقتصادی (میلیون تن)

صنعت	سال ۲۰۱۲	سال ۲۰۲۵
اتومبیل	۰/۹۵	۳
فولاد	۲۰	۶۰
مس	۰/۳۵	۱
آلومینیم	۰/۴	۱
سیمان	۷۰	۱۳۰

براساس مهمترین برنامه اقتصادی کشور و بر مبنای سیاست گذاری های دولتی، رشد تقاضای پایه برای قطعات ریخته گری طی سال های ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۴ به طور متوسط سالانه ۱/۷ درصد پیش بینی شده و این در حالی است که این رشد در مقایسه دو دهه گذشته، آهنگ

کندتری را نمایش می دهد. براساس پیش بینی های موجود، اگر چه فولاد تا سال ۱۴۰۴ همچنان به عنوان صنعت غالب غیر نفتی در کشور باقی خواهد ماند، اما صنعت ریخته گری قدر مطلق رشد و صنایع وابسته به آن از جمله صنعت خودرو سازی بیشترین درصد نسبی رشد را تجربه می کنند. شواهد نشان می دهند که صنایع ریخته گری تا سال ۱۴۰۴، از اهمیت فزاینده و رو به رشدی برخوردار خواهند بود و هم زمان با افزایش بهره گیری از تکنولوژی های جدید، سهم قطعات ریخته گری در سبد مصرف داخلی و صادرات افزایش خواهد یافت. طبق پیش بینی ها، تولید قطعات ریخته گری طی دو دهه آینده، سالانه ۲/۴ درصد افزایش می یابد و رشد سهم قطعات چدنی در تولید قطعات ریخته گری با میانگین ۱/۶ درصد در سال سبب می شود تا صنعت ریخته گری سهم ۲/۵ درصدی و تقریباً ثابت خود را در برآورده ساختن نیاز پایه صنعت خودروسازی و سایر صنایع وابسته به آن حفظ کنند. انتظار بر این است که بهره گیری از تجربیات کشورهای توسعه یافته در این زمینه موجب شود تا صنعت ریخته گری سالانه بطور متوسط ۳/۳ درصد رشد یابد و این میزان در مقایسه با نرخ رشد ۴/۲ درصدی صنعت فولاد و رشد ۱/۴ درصدی صنعت خودرو سازی، بسیار قابل توجه به نظر می رسد (گزارش صنعت ریخته گری).

کشور ایران طی سه دهه پیش رو، نیازمند افزایش ظرفیت بسیار زیادی برای تولید قطعات ریخته گری خواهد بود، به طوری که تصور می شود طی سال های ۱۳۹۰ الی ۱۴۲۰ باید در حدود ۵ میلیون تن ظرفیت جدید در کشور ایجاد شود و تقریباً نیمی از این افزایش ظرفیت باید در بخش های چدن و فولاد صورت گیرد. برای برآورده ساختن تقاضای داخلی در سال های پیش رو، به سرمایه گذاری عمده ای نیاز است و پیش بینی می شود که تأسیس واحدهای جدید مورد نیاز در سه دهه آینده مستلزم سرمایه گذاری هنگفتی باشد و بیش از نیمی از این سرمایه گذاری باید توسط بخش خصوصی صورت گیرد. در تعیین ساختار قیمتی قطعات ریخته گری (فرآیندی که طی آن قیمت های قطعات ریخته گری شامل چدن، فولاد، آلومینیوم، مس، منیزیم، سرب و روی، غیر آهنی ها و ریخته گری دقیق که در اوایل دوره پس از جنگ تحمیلی عراق علیه جمهوری اسلامی ایران عملیاتی شد و یک تصمیم مهم نامیده می شود) می توان گفت که این تصمیم در بهترین زمان ممکن در مورد صنعت ریخته گری اتخاذ شد. در اواخر دهه ۶۰ و سال های ابتدایی دهه ۷۰ فرمول های گوناگونی ارائه شد و همانطور که مشاهده کردیم در آن مقطع زمانی قضاوت های اقتصادی موجهی وجود داشت که سهم قابل توجهی از سود را به تولید قطعات فولادی و خودرو اختصاص می دادند. این تصمیمی بود که نمی توانستند آن را بدون پذیرش محدودیت های شدید رقابتی در بخش بالا دستی صنعت فولاد و خودرو سازی اتخاذ کنند، گرفتن این تصمیم به شرکت های بزرگ خودرو سازی اجازه می داد در پی رانت در تعدادی از صنایع وابسته باشند. اختلاف بسیار زیاد بین هزینه تولید و عرضه قطعات چدنی و فولادی عرضه شده در کشور از یک طرف و سود حاصل از آن برای مصرف کنندگان این نوع از قطعات از طرف دیگر قابل توجه بود. شرکت های بزرگ مصرف کننده از این رانت ها برای حفظ و توسعه موقعیت برتر خود در بازارهای داخلی و خارجی استفاده کردند (دنیای اقتصاد، ۱۳۹۶).

به هر حال آنها پس از یک دهه دریافتند که باید پول بیشتری را به تولید کنندگان قطعات ریخته گری بپردازند تا بتوانند به فعالیت خود ادامه دهند. جای تعجب نیست که شرکت های بزرگ فولادی و خودرو سازی از لحاظ اقتصادی متحول شدند و رشد یافتند تا آنکه حوادث غیر قابل اجتنابی برای صنعت ریخته گری اتفاق افتاد. رشد اقتصادی در اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ سرعت زیادی گرفت و نتایج بزرگ آن، همه را به جز واحدهای ریخته گری خوشحال کرد و به تبع آن از سال ۱۳۸۳ نگرانی ها پس از گذشت مدتی، برای تولید کنندگان قطعات ریخته گری بیشتر شد. کلید توسعه صنعت ریخته گری کشور در دستان مصرف کنندگان محصولات ریخته گری قرار دارد. باید بدانیم که قیمت های محصولات ریخته گری در گذشته چگونه تعیین می شد و یا به چه عواملی بستگی داشت، قیمت های واقعی در بازار، قیمتی که خریداران غیر مرتبط می بایست بپردازند چگونه بودند. قیمتی که از شفافیت لازم برخوردار بود و در جایی چاپ شده بود و یا اعلام شده بود. البته حقیقت امر این است که کاربرد اصلی قیمت ها، بین گروه های مرتبط و وابسته به صنایع ریخته گری بود چرا که آنها دارای قدرت چانه زنی از نوع بالا دستی بودند. از زمانی که تولید و عرضه قطعات ریخته گری در کشور شروع شد، از فرمول های قیمت گذاری متفاوتی در دوره های قبل و بعد از انقلاب اسلامی استفاده می شد که تمامی این فرمول های قیمت گذاری با قیمت های شمش چدن و قراضه در بازارهای داخلی مرتبط بودند. متأسفانه هنوز هم، سیستم مناسبی برای انتخاب فرمول مناسب قیمت گذاری برای محصولات ریخته گری وجود ندارد. فرمول مناسب می تواند مبنایی برای قیمت های واقعی در بازار و توسعه راهبردی صنعت ریخته گری باشد. رشد رقابت در صنعت ریخته گری، افزایش تقاضای داخلی و به تبع آن عرضه قطعات ریخته گری به طور روز افزونی علاوه بر شرکت های بزرگ ریخته گری در دست شرکت های کوچک ریخته گری و عموماً سنتی هم قرار گرفت و از نظر جغرافیایی تعدد عرضه کنندگان قطعات ریخته گری افزایش یافت. به همین دلیل در دو دهه ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰، رقابت در بازار قطعات ریخته گری رشد قابل توجهی کرد اما با بحران های عرضه یکی پس از دیگری مختل شد (گزارش صنعت ریخته گری، ۱۳۹۱).

شاید این تصور ایجاد شود در حالی که تقاضای داخلی به مدت ۲۰ سال از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ سالانه با نرخ ۷ درصد افزایش می یافت فضای کافی برای تمامی عرضه کنندگان وجود داشت و در طول دو سال گذشته مسائل متفرقه گوناگونی مطرح شد ولی به نتیجه نرسید. در واقع با توجه به شرایط کاملاً مطلوب صنایع خودروسازی، تصور چنین وضعیتی دور از ذهن نبود. این وضعیت برای واحدهای بزرگ ریخته

گری دردناک و تشنج آفرین بود. به این ترتیب که شرکت های بزرگ و کوچک ریخته گری فعال در کشور یک بلوک تک قطبی نبودند و حتی نمی توانستند به تنهایی بر قیمت های محصولات ریخته گری بخصوص قطعات چدنی و فولادی تأثیر به سزائی داشته و تنها عامل تعیین کننده قیمت ها باشند. البته در میان شرکت های بزرگ ریخته گری، رقابت های درون گروهی وجود داشت و اگر دسترسی آسانی به تولید و عرضه نامحدود قطعات ارزان قیمت داشتند، رقابت بین آنها شدت می یافت. اما در واقع چنین رقابتی وجود نداشت زیرا آنها عمدتاً در دو شرکت بزرگ خودرو سازی کشور و در حجم کوچکتر در چند استان با یکدیگر مشارکت داشتند. تاکنون، به دلایلی تنها به مسئله رقابت در بخش بالا دستی صنعت ریخته گری توجه شده است، در حالی که رقابت اصلی در بخش پایین دستی و در بین واحدهای متوسط و کوچک ریخته گری به مرحله خطرناکی رسیده که بدون بازگشت تلقی می گردد. واکنش به قیمت ها و سیاستها در بحران اقتصادی سال ۲۰۰۸ هنوز بر صنایع ریخته گری غالب نشده است اما اگر سرعت اقدام امدادی صورت نگیرد بر این صنعت غلبه خواهد کرد. در سه سال گذشته واکنش بازار به قیمت های بالاتر شامل عرضه بیشتر و تقاضای کمتر تا حدودی تحت تأثیر ذهنیت کمبود مواد اولیه در بلند مدت قرار گرفته بود چون بسیاری از واحدهای بزرگ و کوچک ریخته گری تصور می کردند که قیمت های بالا بخصوص در رابطه با قراضه و فروآلیاژها در همین سطح باقی می ماند. اما در نهایت، بازار راه خود را پیدا کرد و همین امر باعث شد تا قیمت ها حتی تا پایین تر از قیمت کف کاهش یابد و موجب ایجاد ضرر و زیان هنگفت برای برخی از واحد های بزرگ ریخته گری شود. صنعت ریخته گری در ۲۰ سال گذشته به واسطه عوامل تکنولوژیک و اقتصادی دچار تحولات عظیمی گشته است که در واکنش به قیمت ها و سیاستها باید فرآیندهای دیگری چون الگوی تقاضا، ازبین رفتن مازاد تولید، مدیریت تقاضا در عرضه و برنامه ریزی دراز مدت مد نظر قرار گیرد. سیاستهای قیمتی و تنوع تولید کنندگان با پایان دهه ۸۰، در صنعت ریخته گری، مانند هر صنعت دیگر نسبت به دهه های گذشته تغییرات بسیار زیادی صورت خواهد گرفت. در این مدت واحدهای بزرگ و کوچک ریخته گری بیش از دو برابر شده و این تعداد از لحاظ جغرافیایی، پراکندگی یکسانی نخواهد داشت. مصرف داخلی قطعات ریخته گری طی سه دهه آینده ۷ برابر شده و از یک میلیون تن به بیش از ۵ میلیون تن در سال خواهد رسید. فناوری های جدید، سیاست، نگرانی های عمومی در رابطه با مشکلات زیست محیطی این صنعت و بیشتر از همه تغییرات قیمتی که توسط مصرف کنندگان قطعات ریخته گری صورت می گیرد و بعضی اوقات تعدیل های دردناک و بازسازی هایی که در پی آن اتفاق می افتد، باعث تغییر شکل صنعت ریخته گری در دراز مدت می شود. بازیگران مهم بازار محصولات ریخته گری، سیاستهای قیمتی هستند یعنی سیاست های قیمتی می توانند یا فکر می کنند که می توانند بر صنعت ریخته گری تأثیر بگذارند. مشخصه ویژه بازار محصولات ریخته گری در کشور رقابت های شدید نیست بلکه قدرت تقاضا و عرضه می باشد، یعنی مصرف کنندگانی که پذیرفته اند چه می خواهند، خود تعیین کننده قیمت در بازار داخلی کشور هستند. شاخص افزایش تحمیلی قیمت ها، قیمت های نقدی شمش چدن داکتیل و خاکستری در ایران از ابتدای سال جدید افزایش یافته است. اکنون قیمت های خرید شمش چدن داکتیل با ۵۰,۰۰۰ تا ۷۰,۰۰۰ تومان رشد به ۶۳۰,۰۰۰ تا ۶۵۰,۰۰۰ تومان در هر تن و قیمت های خرید شمش چدن خاکستری با ۶۰,۰۰۰ تا ۹۰,۰۰۰ تومان رشد به ۵۲۰,۰۰۰ الی ۵۵۰,۰۰۰ تومان در هر تن رسیده است. این رشد قیمت نتیجه بهبود بازار قطعات چدنی در ماههای اخیر بوده است. البته به تبع آن رشد قیمت در قطعات فولادی و آلومینیومی نیز طی ماههای اخیر کاملاً ملموس و مشهود بوده است. قیمت های شمش چدن بر خلاف قطعات چدنی نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش چشمگیری را نشان می دهند. در حال حاضر، برخی از کارخانه های بزرگ خودرو سازی در برابر هر گونه تغییر در قیمت شمش چدن، قراضه و قطعات چدنی حاصل از آنها از خود مقاومت نشان می دهند. مدیران خرید برخی از کارخانه های بزرگ قطعه سازی می گویند: دلیل مشکلات و تبعات مربوط به هدفمند سازی یارانه ها ما آمادگی بالا بردن قیمت های خرید قطعات چدنی را نداریم. ما مکلف هستیم تا در برابر هر گونه افزایش قیمت مقاومت کنیم تا اینکه قیمت های کنونی تا پایان سال (۱۳۸۹) در حالت پایدار بماند. آنها کماکان سعی خواهند کرد قیمت ها در سطح کنونی حفظ شود (هفتی و پگاه مقدم، ۱۳۹۶).

با توجه به افزایش چشم انداز مثبت بازار قطعات چدنی و فولادی در سال ۱۳۹۰، اکثر واحدهای ریخته گری شدیداً درباره استراتژی های فروش خود برای قطعات چدنی احتیاط بیشتری به خرج می دهند. پیش بینی رشد ۱۲ درصدی تولید در صنایع ریخته گری ایران در ۴ سال آینده بر پایه رشد ریخته گری قطعات فولادی، چدن داکتیل (نشکن) و آلومینیوم قرار دارد. علی رغم کمی کاهش در تولید لوله های چدنی و خودروهای سواری در سال ۱۳۸۹ تولید قطعات ریخته گری ایران با ۳/۷ درصد رشد نسبت به سال ۱۳۸۸ به نزدیک ۱/۳ میلیون تن رسیده و پیش بینی می شود با ۱۲ درصد رشد تا سال ۱۳۹۳ به ۱/۵ میلیون تن برسد. هر چند در سال گذشته و سال جاری تولید چدن خاکستری کاهشی در حدود ۰/۶ درصد را تجربه کرده، اما پیش بینی می شود با افزایش تولید کارخانه های لوله سازی و استفاده از ظرفیت حداکثری آنها چدن نشکن در سال ۱۳۹۰ به میزان ۴/۲ درصد و تا سال ۱۳۹۱ به میزان ۱۴/۲ درصد رشد داشته باشد. آلومینیوم ریخته گری نیز با ۶/۶ درصد رشد در سال ۱۳۸۹، تا ۴ سال آینده به میزان ۱۷ درصد رشد خواهد داشت. برای فولاد ریخته گری رشد آرامی در حد سالانه ۱/۹ درصد به لحاظ افزایش تولید ماشین آلات معدنی، تجهیزات صنایع نفت، راه آهن و تجهیزات ساختمانی پیش بینی می شود. علی رغم گذشت ۹ ماه از سال، آمار دقیقی از میزان تولید فولاد ریخته گری در کشور وجود ندارد. اما با توجه به افزایش ارزش برابری دلار پیش بینی می

شود در سال جاری میزان واردات قطعات ریخته‌گری بصورت های خام، نیمه تمام و ماشین کاری شده کاهش چشمگیری نسبت به سال های قبل داشته باشد. چشم انداز صنعت ریخته‌گری تجربیات دو دهه اخیر نشان می دهد توسعه راهبردی صنعت ریخته‌گری خارج از چار چوب برنامه پنجم توسعه امکانپذیر نمی باشد. طی چند ماه گذشته این سوال مهم هنوز باقی است که دولت محترم چگونه می خواهد و می تواند به صنایع ریخته‌گری کمک کند؟ الزامات دولت برای مدرنیزه شدن واحدهای ریخته‌گری می تواند نتایج مثبتی برای این صنعت در دراز مدت داشته باشد و منجر به افزایش ظرفیت تولید و کیفیت شود. هم اکنون، دولت محترم با کمک به واحدهای کوچک ریخته‌گری و تشویق آنها به استفاده از تجهیزات و ماشین آلات جدید جهت صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش آلودگی های زیست محیطی و بهبود کیفیت قطعات جهت پوشش بازارهای منطقه ای، می تواند نقش مهمی در توسعه راهبردی این صنعت ایفا نماید. در حال حاضر، واحدهای کوچک و بزرگ ریخته‌گری برای ادامه فعالیت نیازمند کمک های راهبردی دولت هستند، و دامنه این کمک ها می تواند در برنامه پنجم توسعه وسیع باشد (هفتی و پگاه مقدم، ۱۳۹۶).

۲- سوالات تحقیق

۱. کدام یک از نسبت‌های مالی مورد بررسی دارای بیشترین تاثیر بر عملکرد مالی شرکت‌های تولیدی و ریخته‌گری قطعات هستند؟
۲. کدام یک از شرکت‌های مورد بررسی دارای بالاترین عملکرد مالی است؟
۳. آیا نتایج روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره تفاوت معنی‌داری از هم دارند؟

۳- روش تحقیق

مراحل انجام این پژوهش به صورت زیر است. در ابتدا با استفاده از نرم افزار ره‌آورد نوین داده‌های مربوط به نسبت‌های مالی شرکت‌های ریخته‌گری قطعات جمع‌آوری می‌شود. سپس با استفاده از نرم افزار اکسل نسبت‌های مالی مورد استفاده در این پژوهش تعیین و میانگین هر یک از نسبت‌های مالی برای شرکت‌های در طول دوره زمانی مورد بررسی تعیین میگردد و شرکت‌هایی که دارای مشاهدات ناقص هستند از نمونه حذف می‌گردند. در ادامه با استفاده از نرم افزار ایویوز به بررسی آمار توصیفی داده‌ها پرداخته می‌شود و هم‌چنین مانایی داده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به رتبه‌بندی شرکت‌ها پرداخته می‌شود.

۴- جامعه آماری و تجزیه تحلیل داده ها

جامعه آماری این پژوهش شامل شرکت‌های تولیدی و ریخته‌گری قطعات پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. بازه زمانی مورد بررسی از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ بوده و شرکت‌های مورد بررسی طی این بازه زمانی نباید تغییر سال مالی داشته باشند. هم‌چنین حقوق صاحبان سهام نباید منفی باشد. به علاوه سال مالی شرکت‌ها منتهی به اسفند ماه هر سال باشد. در نهایت شرکت‌ها باید در بازه زمانی مورد بررسی بطور مستمر فعالیت داشته باشند.

داده‌ها به عنوان آگاهی‌های خام و پردازش نشده، ابتدایی‌ترین شناخت پژوهش‌گر پیرامون پاسخ‌های احتمالی هستند که در رابطه با مسأله پژوهش مطرح شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمون فرضیه‌ها از رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده می‌شود؛ بدان معنا که ابتدا اطلاعات مورد نیاز برای انجام آزمون جمع‌آوری گردید سپس عملکرد شرکت مالی شرکت‌ها با استفاده از روش‌های الکترونیک، تاپسیس، جمع وزنی ساده و حاصلضرب وزنی مورد بررسی شد. هم‌چنین از نرم‌افزارهای اکسل، ایویوز، ره‌آورد نوین و متلب برای پردازش اطلاعات و آزمون‌های آماری استفاده شده است. در ادامه معرفی روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره جهت انجام پژوهش معرفی می‌شوند.

کلید واژه ها

- نسبت P/E عبارتست: از نسبت قیمت به درآمد هر سهم و نشان دهنده مدت زمانی است که برای بازگشت اصل سرمایه از محل عایدی آتی سهم نیاز است (خواجوی و همکاران ص ۲۹، ۱۳۹۴).
- نسبت EPS : عبارتست از سود هر سهم، این نسبت یکی از فاکتورهای مهم در انتخاب سهم بوده و نشان دهنده میزان سودآوری سهام منتشره است (یحیی‌زاده فر و همکاران ص ۱۰۸، ۱۳۸۸).
- نسبت ROA : نشان دهنده بازده دارایی‌ها است. این نسبت یکی از عوامل سودآوری است که هدف کلی آن اندازه‌گیری میزان موفقیت یا عدم موفقیت موسسه در استفاده از منابع مالی شرکت می‌باشد (یحیی‌زاده فر و همکاران ص ۱۱۰، ۱۳۸۸).

- نسبت ROE : عبارتست از بازده حقوق صاحبان سهام که از طریق تقسیم سود خالص متعلق به سهامداران عادی به حقوق صاحبان سهام محاسبه می‌شود (خواجوی و همکاران ص ۳۰، ۱۳۹۴).
- نسبت P/S : عبارتست از قیمت بازار هر سهم به فروش هر سهم. با توجه به اینکه این نسبت براساس فروش محاسبه می‌گردد بنابراین امکان دستکاری آن کمتر بوده. همچنین این نسبت در مقایسه با نسبت P/E دارای نوسان کمتری است (خواجوی و همکاران ص ۲۹، ۱۳۹۴).

وزن معیارها با استفاده از روش آنالیز شانون

معیار	ROA	ROE	P/E	P/S	EPS
وزن	0.1131	0.0743	0.2655	0.4096	0.1373

۵- روش مجموع وزنی (SAW)

روش مجموع وزنی یا اس ای دبلیو به دلیل سادگی احتمالا یکی از پرکاربردترین روش‌ها به ویژه در مسائل یک بعدی است. فرض اصلی در این مدل، فرض جمع‌پذیری مطلوبیت است. در تصمیم‌گیری یک بعدی تمامی واحدها یکسان هستند (دلار، ثانیه و غیره) و روش مجموع وزنی بدون هیچ گونه مشکلی قابل استفاده است. هر گاه این روش در حالات چند بعدی استفاده شود، می‌توان شاهد برخی مشکلات بود. بنابراین ترکیب انواع بعدها و در نهایت انواع گوناگون واحدها، فرض جمع‌پذیری مطلوبیت نقض می‌گردد. به عنوان مثال نتایج همانند جمع کردن پرتقال با سیب است.

۶- روش حاصلضرب وزنی (WPM)

روش حاصلضرب وزنی بسیار شبیه به روش جمع وزنی است. تفاوت اصلی در این است که در روش حاصلضرب وزنی، به جای جمع وزن‌ها از حاصلضرب وزن‌ها استفاده می‌شود. در این روش هر انتخاب براساس یک نسبت با سایر انتخاب‌ها مقایسه می‌گردد. روش حاصلضرب وزنی را گاهی اوقات تحلیل بدون بعد نیز می‌نامند زیرا ساختار این رویکرد باعث حذف هر گونه واحد اندازه‌گیری می‌شود. از این رو روش حاصلضرب وزنی برای مسائل یک و یا چند بعدی قابل استفاده است. یکی دیگر از مزایای این روش این است که در عوض مقادیر واقعی از مقادیر نسبی استفاده می‌کند.

۷- روش الکترة

ایده اصلی رویکرد الکترة تعیین مهم‌ترین روابط با استفاده از مقایسه دو به دو جایگزین‌ها بر اساس هر معیار به صورت جداگانه است

۸- روش تاپسیس

روش تاپسیس یا تکنیک رتبه‌بندی ترجیحات بر اساس تشابه جواب ایده‌ال توسعه یافت. مبنای این روش انتخاب جایگزینی است که کمترین فاصله هندسی را از جواب ایده‌ال داشته باشد و بیشترین فاصله هندسی را از جواب ایده‌ال منفی داشته باشد. در روش تاپسیس فرض می‌شود که هر معیار تمایل به افزایش یا کاهش یکنوا در مطلوبیت را دارد. بنابراین می‌توان به سادگی جواب ایده‌ال مثبت و منفی را تعیین نمود. فاصله اقلیدسی به منظور تعیین نزدیکی نسبی به جواب ایده‌ال پیشنهاد شده است. بنابراین، ترتیب ترجیحات با استفاده از یک سری از مقایسه‌ها بین این فواصل نسبی امکان‌پذیر است.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش به رتبه‌بندی ۲۰ شرکت تولیدی و ریخته‌گری قطعات پذیرفته شده بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۴ بر اساس عملکرد مالی پرداخته شد. نتایج نشان داد که نسبت بازدهی دارایی‌ها دارای وزن ۰/۱۱، بازدهی حقوق صاحبان سهام با وزن ۰/۰۷۴، دارای کمترین وزن، نسبت P/E دارای وزن ۰/۲۶ و نسبت P/S با وزن ۰/۴ دارای بیشترین اهمیت و سود هر سهم دارای وزن ۰/۱۳ است. بنابراین بر اساس نتایج این پژوهش که بر گرفته از داده‌های نسبت سودآوری شرکت‌های تولیدی و ریخته‌گری قطعات است، نسبت P/S دارای بیشترین اهمیت در بررسی عملکرد مالی این گروه از شرکت‌ها است و بازدهی حقوق صاحبان سهام دارای کمترین اهمیت است. در این پژوهش از رویکرد تاپسیس، رویکرد مجموع وزنی ساده، رویکرد حاصلضرب وزنی و الکترو جهت رتبه‌بندی شرکت‌های فوق استفاده شد.

نتایج نشان داد که بر اساس رویکرد مجموع وزنی ساده، قطعات اتومبیل دارای بالاترین رتبه است. مهرکام پارس، چرخشگر در رتبه بعدی قرار دارد. همچنین صنایع ریخته‌گری ایران و شرکت مالبیل سایپا در رتبه آخر قرار دارند. براساس روش تاپسیس، که رتبه اول مربوط به تولیدی و ریخته‌گری قطعات اتومبیل و رتبه دوم مربوط به تولیدی و ریخته‌گری قطعات مهرکام پارس و رتبه سوم مربوط به تولیدی فنر سازی زر و رتبه چهارم مربوط به تولیدی و ریخته‌گری قطعات چرخشگر و در نهایت پایین‌ترین رتبه در بین صنایع مورد بررسی مربوط به تولیدی و ریخته‌گری مالبیل سایپا است. بر اساس روش الکترو شرکت‌های قطعات اتومبیل، مهرکام پارس، ایرکا پارت صنعت و چرخشگر دارای بالاترین ارجحیت هستند و شرکت‌های مالبیل و صنایع ریخته‌گری ایران دارای کمترین ارجحیت هستند. بر اساس روش حاصلضرب وزنی، شرکت‌های قطعات اتومبیل، چرخشگر، لنت ترمز، مهرکام پارس، ایرکا پارت صنعت و محور خودرو دارای بالاترین عملکرد با توجه به نسبت‌های سودآوری هستند و شرکت‌های مالبیل و صنایع ریخته‌گری ایران دارای بدترین عملکرد با توجه به نسبت‌های مالی سودآوری هستند. (اعداد داخل پرانتز ارزش احتمال هستند)

جدول (۲) ضریب همبستگی روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

<i>ELECTERE</i>	<i>WPM</i>	<i>SAW</i>	<i>TOPIS</i>	
			۱	<i>TOPIS</i>
			۰/۹۴	
		۱	(۰/۰)	<i>SAW</i>
		۰/۹۳	۰/۹۱	
	۱	(۰/۰)	(۰/۰)	<i>WPM</i>
	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۰	
۱	(۰/۰)	(۰/۰)	(۰/۰)	<i>ELECTERE</i>

بر اساس جدول فوق می‌توان به این نتیجه رسید که میزان هم‌سویی و همبستگی روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چند معیاره در رتبه‌بندی شرکت‌های تولیدی و ریخته‌گری قطعات بیش از ۹۰ درصد است و رتبه‌بندی ارائه شده بر اساس روش‌های استفاده شده تفاوت معنی‌داری از هم ندارند زیرا ارزش احتمال محاسبه کمتر از ۰/۰۵ است. همچنین بیشترین همبستگی بین روش تاپسیس و روش جمع وزنی ساده وجود دارد.

در این مطالعه با استفاده از رویکرد تاپسیس، رویکرد مجموع وزنی ساده، رویکرد حاصلضرب وزنی و رویکرد الکترو جهت رتبه‌بندی شرکت‌های تولیدی و ریخته‌گری قطعات استفاده شد و عملکرد مالی شرکت‌های فوق بررسی می‌گردد. در ادامه سوالاتی مطرح گردید که در این بخش با استفاده از نتایج فصل چهارم به سوالات طرح شده در فصل اول پاسخ داده می‌شود.

با بررسی داده‌های نسبت‌های مالی، که شرکت قطعات اتومبیل دارای بیشترین مقدار بازدهی دارایی‌ها (ROA) است و صنایع ریخته‌گری ایران دارای کمترین مقدار بازدهی دارایی‌ها است. کمک فنر ایندامین دارای بیشترین مقدار بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و شرکت مالبیل سایپا دارای کمترین مقدار بازدهی سرمایه است. شرکت قطعات اتومبیل همچنین دارای بیشترین مقدار نسبت P/S است و شرکت مهرکام پارس دارای بیشترین مقدار نسبت P/E است. در نهایت شرکت چرخشگر نیز دارای بیشترین مقدار سود هر سهم است. با توجه به اینکه تمامی نسبت‌های فوق مثبت بوده و سرمایه‌گذاران مقدار بیشتر این نسبت‌ها را ترجیح می‌دهند. در جدول زیر وزن معیارهای عملکرد مالی شرکت‌ها با استفاده از آنتروپی شانون مشاهده می‌شود.

جدول (۵-۱) وزن معیارها با استفاده از آنتروپی شانون

معیار	ROA	ROE	P/E	P/S	EPS
وزن	0.1131	0.0743	0.2655	0.4096	0.1373

نتایج این بخش با پژوهش‌های زیر هم‌سویی دارد. محتشمی و حسنعلی پورهریس (۱۳۹۳)، به ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های تولیدی عضو بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج نشان داد P/E بیشتر از سایر معیارها مورد توجه بوده. عباسی و همکاران (۱۳۹۲)، در این پژوهش از شاخص‌های اهرمی، نسبت کارایی، نسبت ارزش بازار، نسبت نقدینگی و نسبت فعالیت و ۲۴ شاخص فرعی دخیل در رتبه‌بندی عملکرد مالی شرکت‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد سود هر سهم و P/S از مهم‌ترین معیارها در رتبه‌بندی شرکت‌ها است. امیرحسینی (۱۳۹۵) دریافتند که نسبت‌های مالی P/E ، سود هر سهم دارای بیشترین اهمیت در تعیین عملکرد مالی شرکت‌های عضو بورس هستند. نتایج خدامرادی (۱۳۹۴) نشان داد که نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، بازده حقوق صاحبان سهام، سود هر سهم و نسبت قیمت به سود دارای بالاترین وزن در رتبه‌بندی شرکت‌های عضو بورس هستند.

رتبه‌بندی صنایع تولیدی و ریخته‌گری قطعات با استفاده از چهار روش رتبه‌بندی چند معیاره تاپسیس، مجموع وزنی ساده، حاصلضرب وزنی، و الکتره به صورت زیر می‌باشد: در این جدول شرکت‌ها به ترتیب بهترین عملکرد رتبه‌بندی شده‌اند. به عنوان مثال، شرکت تولیدی و ریخته‌گری قطعات اتومبیل بر اساس چهار رویکرد فوق دارای بهترین عملکرد بر اساس معیارهای بازده دارایی‌ها، بازده حقوق صاحبان سهام، قیمت بر فروش هر سهم، و قیمت بر سود هر سهم است.

جدول (۵-۲) رتبه‌بندی صنایع تولیدی و ریخته‌گری قطعات با تصمیم‌گیری چند معیاره

<i>ELECTERE</i>	<i>TOPSIS</i>	<i>WPM</i>	<i>SAW</i>
قطعات اتومبیل	قطعات اتومبیل	قطعات اتومبیل	قطعات اتومبیل
مهرکام پارس	مهرکام پارس	چرخشگر	مهرکام پارس
ایرکا پارت صنعت	فنر سازی زر	لنت ترمز	چرخشگر
چرخشگر	چرخشگر	مهرکام پارس	ایرکا پارت صنعت
لنت ترمز	ایرکا پارت صنعت	محور خودرو	صنعتی روان فن آور
محور خودرو	صنعتی روان فن آور	نصیر ماشین	لنت ترمز
نصیر ماشین	لنت ترمز	صنعتی روان فن آور	نصیر ماشین
صنعتی روان فن آور	نصیر ماشین	ایرکا پارت صنعت	رادیاتور ایران
فنر سازی زر	محور خودرو	رادیاتور ایران	نیرو محرکه
رادیاتور ایران	رادیاتور ایران	نیرو محرکه	محور خودرو
آهنگری تراکتور	کمک فنر ایندامین	آهنگری تراکتور	فنر سازی زر
نیرو محرکه	نیرو محرکه	فنر سازی خاور	کمک فنر ایندامین
کمک فنر ایندامین	رینگ سازی مشهد	رینگ سازی مشهد	رینگ سازی مشهد
ریخته‌گری تراکتور	آهنگری تراکتور	ریخته‌گری تراکتور	ریخته‌گری تراکتور
رینگ سازی مشهد	ریخته‌گری تراکتور	کمک فنر ایندامین	فنر سازی خاور
فنر سازی خاور	فنر سازی خاور	فنر سازی زر	اشتاد ایران
اشتاد ایران	اشتاد ایران	اشتاد ایران	آهنگری تراکتور
محورسازان	محورسازان	محورسازان	محورسازان
مالیل سایپا	صنایع ریخته‌گری ایران	مالیل سایپا	صنایع ریخته‌گری ایران
صنایع ریخته‌گری ایران	مالیل سایپا	صنایع ریخته‌گری ایران	مالیل سایپا

نتایج نشان داد که بر اساس رویکرد مجموع وزنی ساده، قطعات اتومبیل دارای بالاترین رتبه است. مهرکام پارس، چرخشگر در رتبه بعدی قرار دارد. همچنین صنایع ریخته‌گری ایران و شرکت مالیل سایپا در رتبه آخر قرار دارند.

بر اساس روش تاپسیس، که رتبه اول مربوط به تولیدی و ریخته گری قطعات اتومبیل و رتبه دوم مربوط به تولیدی و ریخته گری قطعات مهر کام پارس و رتبه سوم مربوط به تولیدی فنر سازی زر و رتبه چهارم مربوط به تولیدی و ریخته گری قطعات چرخشگر و در نهایت پایین ترین رتبه در بین صنایع مورد بررسی مربوط به تولیدی و ریخته گری مالبیل سایپا است.

بر اساس روش الکتراه شرکت های قطعات اتومبیل، مهر کام پارس، ایرکا پارت صنعت و چرخشگر دارای بالاترین ارجحیت هستند و شرکت های مالبیل و صنایع ریخته گری ایران دارای کمترین ارجحیت هستند.

بر اساس روش حاصل ضرب وزنی، شرکت های قطعات اتومبیل، چرخشگر، لنت ترمز، مهر کام پارس، ایرکا پارت صنعت و محور خودرو دارای بالاترین عملکرد با توجه به نسبت های سودآوری هستند و شرکت های مالبیل و صنایع ریخته گری ایران دارای بدترین عملکرد با توجه به نسبت های مالی سودآوری هستند.

منابع و مراجع

- [۱] اخباری م، زرگرانی ش. ۱۳۹۰. کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در صنعت خودرو، سومین همایش تخصصی مهندسی صنایع، ۸-۱.
- [۲] امیرحسینی ز، قبادی م. ۱۳۹۵. ارزیابی و انتخاب سبد بهینه با استفاده از تئوری فازی و تصمیم‌گیری چند معیاره. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۲۷، ۱-۱۵.
- [۳] برزیده ف، تقوی فرد م، زمانیان ف. ۱۳۹۲. چارچوب طراحی سبد سهام با استفاده از روش دیماتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای، فصلنامه مطالعات تجربی حسابداری مالی، سال یازدهم، شماره ۳۹، ۱۰۵-۱۲۴.
- [۴] خدامرادی س، بشیری م، رئیسی ح. ۱۳۹۴. رویکرد دومرحله‌ای در انتخاب و ترکیب سبد سهام (روش پرامتی غنی شده)، فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، سال هشتم، شماره بیست و ششم، ۳۱-۴۶.
- [۵] خواجه‌پوش ش، فتاحی نافچی ح، قدیریان آرانی م. ۱۳۹۴. رتبه بندی و ارزیابی عملکرد مالی شرکت های صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ترکیبی فازی-AHP-ویکور؛ مطالعه موردی: شرکت های صنایع دارویی، فلزات اساسی و خودرو و قطعات، دانش حسابرسی، سال پانزدهم، شماره ۶۰، ۲۵-۴۶.
- [۶] خیابانی غ، حمدی ک. ۱۳۹۵. ارزیابی شیوه‌های سهامی سرمایه‌گذاری خارجی در مدل سلسله مراتبی با استفاده از الگوریتم شش مرحله‌ای تاپسیس، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۳۰، ۱۱۵-۱۳۰.
- [۷] ذاکرنیا ا، دزفولی م، فدایی م. ۱۳۹۵. اولویت‌بندی بر انتخاب شیوه تامین مالی در ایران با استفاده از روش تاپسیس در محیط فازی مبتنی بر متغیرهای کلامی، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۲۷، ۵۳-۷۰.
- [۸] سوخکیان م، ولی‌پور ه، فیاضی ل. ۱۳۸۹. روش چند معیاره (MCDM) برای انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از متغیرهای مالی، مجله مهندسی مالی و مدیریت پرتفوی، شماره پنجم، ۳۵-۵۱.
- [۹] عباسیان ا، احمدی س، حیدری ا. ۱۳۹۲. رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی با رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چند معیاره و الگوریتم ژنتیک، فصلنامه حسابداری سلامت، سال دوم، شماره اول، ۵۷-۷۵.
- [۱۰] محتشمی ع، حسنعلی پور هریس ر. ۱۳۹۳. بکارگیری مدل تلفیقی تصمیم‌گیری چند معیاره فازی جهت ارزیابی و اولویت‌بندی شرکت‌های تولیدی عضو بورس اوراق بهادار تهران، مجله مدیریت توسعه و تحول، ۵۳-۶۴.
- [۱۱] نوروش ا، مشایخی ب. ۱۳۸۳. سودمندی ارزش افزوده در پیش‌بینی سود حسابداری شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای سال‌های بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۳۷، ۱۲۱-۱۴۶.
- [۱۲] یحیی‌زاده‌فر م، ابونوری ا، آبادیان م. ۱۳۸۸. بررسی رابطه بین ارزش افزوده اقتصادی و نسبت‌های سودآوری با ارزش بازار سهام شرکت های صنعت خودرو در ساخت قطعات در ایران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۹۱-۱۱۵.
- [13] Afshari, A., mojahed, M. (2010). Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection problem, International Journal of Innovation, Management and Technology, 1(5): 511-515.
- [14] Akyildiz, B. B., Kadaifci, C., Topcu, I. (2015). A decision framework proposal for customer order prioritization: A case study for a structural steel company, Int. J. Production Economics, 169, 21-30.
- [15] Ballestro, E., Gladish, B. P. (2015). Socially Responsible Investment A Multi-Criteria Decision Making Approach, Springer.
- [16] Chen, S. J., Hwang, C. L. (1992). Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Springer.
- [17] Ertugrul, I; Karakasoglu, N. (2009). Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods, Expert Systems with Applications, 36, 702-715.
- [18] Ishizaka, A., Nemery, P. (2013). Multi-Criteria Decision Analysis Methods and Software, Wiley.
- [19] Korotina, V., Popov, V. (2017). A multi-criteria approach to selecting an optimal portfolio of refinery upgrade projects under margin and tax regime uncertainty, Omega, 72: 50-58.

- [20] Lazim, A. (2014). Simple Additive Weighting Methods of Multi criteria Decision Making and Applications: A Decade Review, *International Journal of Information Processing and Management(IJIPM)*, 5(1): 39-49.
- [21] Lee, W.-S., Huang, A. Y., Chen, C., & Cheng, C.-M. (2011). Financial Investment Strategy by DEMATEL and Analytic Network Process, *Expert Systems with Applications*, 38, 8375–8383.
- [22] Manokaran, E; Subhashini, S; Senthilvel, S; Muruganandham, R; Ravichandran, K. (2011). Application of Multi Criteria Decision Making Tools and Validation with Optimization Technique-Case Study using TOPSIS, ANN & SAW, *IJMBS*, 1(3), 2231-2463.
- [23] Onat, N.C; Gumus, S; Kucukvar, M; Tatari, O. (2016). Application of the TOPSIS and intuitionistic fuzzy set approaches for ranking the life cycle sustainability performance of alternative vehicle technologies, *Sustainable Production and Consumption*, 6, 1 2 – 2 5.
- [24] Patari, E., Karell, V. (2017). Comparison of the multicriteria decision-making methods for equity portfolio selection: The U.S. evidence, *European Journal of Operational Research*, 1: 1-37.
- [25] Rao, R. V. (2006). *Decision Making in the Manufacturing Environment*, Springer, 1-369.
- [26] Samaras, G., Matsatsinis, N., & Zopounidis, C. (2008). A multicriteria DSS for stock evaluation using fundamental analysis, *European Journal of Operational Research*, 1380-1401.
- [27] Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*, Springer.
- [28] Tzeng, G. H., Huang, J. J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making method and application*, Taylor & Francis Group.
- [29] Yalcin, N; bayrajdaroglu; Kahraman, C. (2012). Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries. *Expert system with application*, 39, 350-364.
- [30] Zopounidis, C., Dimitras, A. I. (1998). *Multicriteria Decision Aid Methods for the Prediction of Business Failure*, Springer.