

کاربرد روش های چند معیاره در رتبه بندی تامین کنندگان قطعات (مطالعه موردی)

دکتر سلیمان ایرانزاده^۱

حسین بیورانی^۲

بابک صارمی رسولی^۳

چکیده

تحقیق در بازار خرید و انتخاب مناسب ترین تامین کننده، یکی از مهمترین فعالیتها در سازمانهای امروزی است. عدم توجه به شرایط تامین قطعات و مواد اولیه در هر سیستم و همکاری با تامین کنندگان ممکن است به افزایش هزینههای خرید و خدمات نهائی منجر گردد. رتبه بندی و انتخاب تامین کنندگان به منظور همکاری در تامین قطعات باید با توجه به چندین معیار و شاخص صورت گیرد. در مقاله حاضر جهت ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران، به بررسی روشها و مدل های تصمیم گیری چند معیاره و در نهایت انتخاب مدل مناسب پرداخته ایم.

جامعه آماری تحقیق حاضر، کارشناسان بخش تامین قطعات شرکت تراکتورسازی ایران را شامل می شود. در تحقیق حاضر ابتدا معیارهای مهم در

^۱ - استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز (Dr.iranzadeh@yahoo.com)

^۲ - استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

^۳ - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران بر اساس مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان تعیین و سپس با استفاده از پرسش نامه و بر اساس روش آنتروپی شانون درجه اهمیت هر یک از معیارها تعیین گردید. با توجه به شرایط مساله، بررسی مدل های تصمیم گیری چند معیاره، نشان داد که تکنیک برترین پیشنهاد از راه حل ایده آل^۱ TOPSIS مناسب ترین مدل تصمیم گیری چند معیاره به منظور رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران می باشد. قطعات مورد نیاز شرکت تراکتورسازی ایران در سال ۱۳۸۴ به شش گروه عمده:

- ۱- قطعات تمام شده فورج و ریخته
- ۲- قطعات تمام شده ورق
- ۳- قطعات تمام شده ماشین کاری
- ۴- قطعات نیمه ساخته فورج و ریخته
- ۵- قطعات نیمه ساخته ورق
- ۶- قطعات نیمه ساخته ماشین کاری، تقسیم میگردند. از آنجائی که امکان بررسی همه گروه های مذکور در این مقاله امکان پذیر نیست، صرفا به بیان رتبه بندی شرکت های تامین کننده مربوط به گروه قطعات تمام شده فورج و ریخته خواهیم پرداخت.

واژه های کلیدی :

تصمیم گیری چند معیاره، گروه های سازشی، آنتروپی، بی مقیاس کردن

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

¹.Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

مقدمه

با توجه به نقش روزافزون تامین کنندگان در زنجیره تجارت شرکت‌ها، امروزه مدیریت روابط با تامین کنندگان بیش از پیش مورد توجه واحدهای تولیدی و تجاری قرار گرفته است. سازمان‌ها به منظور کسب نتایج بهتر در بازارهای رقابتی نیازمند اتخاذ تصمیم‌های صحیح در روابط با تامین کنندگان هستند (وایل، ۱۳۸۲). یکی از این تصمیمات، تحقیق در بازار خرید و انتخاب مناسب‌ترین تامین‌کننده است. عدم توجه به شرایط تامین قطعات و مواد اولیه در هر سیستم و همکاری با تامین کنندگان مناسب ممکن است به افزایش هزینه‌های خرید، هزینه‌های کنترل کیفیت و تضمین کیفیت و در نهایت نارضایتی مشتری از محصولات و خدمات نهایی منجر گردد (وایل، ۱۳۸۲).

شرکت‌های ماشین‌سازی از جمله شرکت تراکتورسازی ایران با توجه به تعداد محصولات تولیدی زیاد آنها، با شبکه وسیعی از تامین کنندگان در سطوح مختلف در ارتباط هستند، لذا بررسی شرایط تامین کنندگان، رتبه‌بندی و انتخاب مناسب‌ترین آنها جهت همکاری با شرکت تراکتورسازی یکی از اولویت‌های پژوهشی آن مجموعه بوده که در راستای دست‌یابی به اهداف استراتژیک مطرح گشته است. در مساله اولویت‌بندی و انتخاب تامین کنندگان، لزوم توجه به چندین معیار، روابط متقابل بین معیارها و تاثیر همزمان آنها، شرایط تصمیم‌گیری رادشوار می‌سازد. معیارهایی از قبیل کیفیت کالای دریافتی، شرایط قیمت و هزینه، وضعیت تحویل و بسیاری از معیارهای دیگر در انتخاب موثر تامین کنندگان مورد توجه قرار می‌گیرند. طبیعی است که حل چنین مسائلی دارای پیچیدگی بوده و به راحتی امکان‌پذیر نمی‌باشد. به این منظور روش‌هایی تحت عنوان مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MADM¹) توسعه داده شده‌اند. این روش‌ها ما را در انتخاب بهترین گزینه با توجه به چندین معیار یاری می‌دهند.

¹. Multiple Attribute Decision Making

در ادامه به بررسی مدل های تصمیم گیری چند معیاره (هوانگ و یون، ۱۹۸۱)، جهت انتخاب مناسب ترین مدل تصمیم گیری چند معیاره به منظور رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران خواهیم پرداخت.

بررسی مدل های تصمیم گیری چند معیاره و انتخاب مدل مناسب

بررسی مدل های مختلف چند معیاره، نشان می دهد که این مدل ها به دو دسته عمده مدل های جبرانی^۱ و مدل های غیر جبرانی^۲ تقسیم می شوند. مدل های غیر جبرانی شامل روش هایی است که در آنها مبادله مطلوبیت در بین شاخص ها مجاز نیست، یعنی کاهش مطلوبیت تصمیم گیرنده به علت نقطه ضعف موجود در یک شاخص توسط مزیت موجود از شاخص های دیگر جبران نمی شود. در این روش ها هر شاخص به تنهایی مطرح بوده و مقایسات بر اساس شاخص به شاخص انجام می پذیرد (اصغرپور، ۱۳۸۳).

مدل های جبرانی مشتمل بر روش هایی است که اجازه مبادله مطلوبیت در بین شاخص ها در آنها مجاز است، یعنی کاهش مطلوبیت یک شاخص به دلیل تغییری (احتمالا کوچک) در آن می تواند توسط تغییری در شاخص (یا شاخص های) دیگر جبران شود (همان منبع).

از آنجا که در زنجیره تامین، هر تامین کننده، ممکن است صلاحیت های محوری و مزیت های ویژه ای در یک یا چند عملکرد نسبت به سایر رقباء داشته باشد اما در برخی از فعالیت ها نسبت به رقباء دارای مزیت نسبی نباشد، در مساله رتبه بندی و انتخاب تامین کنندگان امکان بهبود وضعیت عملکرد یک تامین کننده از طریق مزیت های نسبی خود در چند زمینه، علیرغم عملکرد ضعیف در سایر زمینه ها وجود خواهد داشت بنابراین، امکان مبادله در مساله مزبور وجود داشته و

¹. Compensatory model

². Non- Compensatory model

مدل‌های بکار رفته برای ارزیابی و رتبه‌بندی تامین کنندگان از نوع مدل‌های جبرانی خواهد بود. مدل‌های جبرانی به سه گروه عمده زیر تقسیم می‌شوند:

الف- گروه نمره گذاری و امتیاز دهی

روش‌های مورد استفاده در این گروه عبارتند از روش مجموع ساده وزین، روش مجموع رده بندی شده و روش مجموع ساده وزین با کنش متقابل. مدل‌های مربوط به این گروه تاثیر متقابل را بر هم مجاز نمی‌دانند. یعنی اگر شاخص‌ها آثار مکمل یا جایگزینی روی یکدیگر داشته باشند، بهتر است از مدل‌های مربوط به این زیر گروه استفاده نشود.

از آنجائیکه در مسئله رتبه بندی و انتخاب تامین کنندگان، تمام شاخص‌ها بر هم تاثیر می‌گذارند (مثلا کیفیت روی قیمت و هزینه و بر عکس هزینه‌ها روی کیفیت اثر می‌گذارند)، لذا استفاده از مدل‌های مربوط به این گروه به نتایج غیر واقعی در رتبه بندی و تامین کنندگان منجر خواهد شد.

ب- گروه هماهنگ^۱

از روش‌های بکار برده در این گروه می‌توان مدل ELECTRE^۲ را نام برد، این گروه نسبت به تکنیک وزن دهی بسیار حساس بوده و شیوه وزن دهی معیارها تاثیر عمیقی بر نتایج حاصل از بکارگیری این مدل‌ها خواهد داشت (قاضی نوری، ۱۳۸۱). از سوی دیگر ریسک تصمیم گیرنده در نتایج حاصل از این مدل‌ها به شدت تاثیر گذارده و استفاده از این مدل‌ها برای شرایطی که امکان ریسک بیشتر برای تصمیم گیرنده وجود دارد مناسب است (همان منبع).

با توجه به حساسیت موضوع انتخاب مناسب‌ترین تامین کنندگان که ریسک پذیری کمتر و تصمیم‌گیری دقیق‌تری را می‌طلبد و نیز به منظور کنترل هر

^۱. Concordance Group

^۲. Elimination Et Choice Translating Reality

چه بیشتر اثرات احتمالی روش وزن‌دهی بر نتایج حاصل، استفاده از مدل‌های مربوط به گروه‌سازی بر استفاده از مدل‌های گروه‌هم‌هنگ‌ترجیح داده شده است.

ج) گروه‌سازی^۱

مدل‌های مربوط به گروه‌سازی عبارتند از TOPSIS و LINMAP^۲. در این گروه گزینه‌ای ارجح خواهد بود که نزدیکترین گزینه به راه حل ایده‌آل باشد. روش LINMAP برای موارد خاصی که مناسبترین ارزش از یک شاخص در وسط دامنه تغییرات از آن شاخص واقع باشد، مناسب است. یعنی عدد ۴ به عدد ۳ و ۵ ترجیح داده شود. از آنجائیکه در رتبه‌بندی تامین‌کنندگان، همیشه یک تامین‌کننده، اگر وضعیت بهتری در یک شاخص داشته باشد عدد بیشتری را هم در طیف ۱-۱۰ به خود اختصاص می‌دهد، لذا استفاده از روش LINMAP مناسب نیست.

روش TOPSIS (لای و دیگران، ۱۹۹۴) به دلایل زیر برای حل مسئله رتبه‌بندی و انتخاب مناسب‌ترین تامین‌کنندگان مفید است:

- ۱- در این تکنیک به علت مجاز بودن مبادله مطلوبیت بین شاخص‌ها، امکان بهبود وضعیت عملکرد یک تامین‌کننده از طریق مزیت‌های نسبی خود در چند زمینه، علیرغم عملکرد ضعیف در سایر زمینه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد (همان منبع).
- ۲- در این روش تاثیر متقابل شاخص‌ها بر هم مورد توجه قرار می‌گیرد و تضاد و تطابق بین شاخص‌ها در نظر گرفته می‌شود.
- ۳- روش TOPSIS نسبت به نوع تکنیک وزن‌دهی، حساسیت کمتری دارد (قاضی نوری، ۱۳۸۱).

در بخش بعدی مدل انتخابی را به اختصار شرح می‌دهیم.

^۱.Compromising group

^۲. Linear Programming technique for Multidimensional Analysis of Preferences

روش TOPSIS

در این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه از نقطه ایده آل، فاصله آن از نقطه ایده آل منفی هم در نظر گرفته می شود. بدان معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایده آل بوده و در عین حال دارای دورترین فاصله از راه حل ایده آل منفی باشد.

الگوریتم روش:

برای رتبه بندی تامین کنندگان با استفاده از این روش اجرای مراحل زیر ضروری است:

(۱) تبدیل ماتریس تصمیم گیری موجود به یک ماتریس بی مقیاس شده با استفاده از رابطه

$$.n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}}$$

(۲) ایجاد ماتریس "بی مقیاس" وزین با مفروض بودن بردار W به عنوان ورودی به الگوریتم، یعنی:

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \approx V = N_D - W_{n \times n} = \begin{vmatrix} V_{11}, \dots, V_{1j}, \dots, V_{1n} \\ \dots \\ V_{m1}, \dots, V_{mj}, \dots, V_{mn} \end{vmatrix}$$

به طوری که N_D ماتریسی است که امتیازات شاخص ها در آن بی مقیاس شده است و $W_{n \times n}$ ماتریسی است قطری که فقط عناصر قطر اصلی آن غیر صفر است. بدیهی است در صورت یکسان بودن درجه اهمیت معیارها و مشابه بودن وزن آنها، ماتریس بی مقیاس وزین معادل با ماتریس نرمالیزه خواهد بود.

(۳) مشخص نمودن راه حل ایده آل و راه حل ایده آل منفی:

گزینه ایده آل

$$= A^+ = \{(\max_i V_{ij} \mid j \in J), (\min_i V_{ij} \mid j \in J') \mid i = 1, 2, \dots, m\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_j^+, V_n^+\}$$

گزینه ایده آل منفی

$$= A^- = \{(\min_i V_{ij} \mid j \in J), (\max_i V_{ij} \mid j \in J') \mid i = 1, 2, \dots, m\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_j^-, V_n^-\}$$

به طوری که:

$$J' = \{1, 2, \dots, n \mid \text{زهای مربوط به هزینه}\} \text{ و } J = \{1, 2, \dots, n \mid \text{زهای مربوط به سود}\}$$

(۴) محاسبه فاصله هر گزینه از ایده آل ها

با استفاده از روش اقلیدسی فاصله گزینه i ام از ایده آل ها را به کمک

فرمول های زیر محاسبه می کنیم:

$$d_{i+} = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2 \right\}^{0.5}; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \text{فاصله گزینه } i \text{ ام از ایده آل:}$$

$$d_{i-} = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2 \right\}^{0.5}; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \text{فاصله گزینه } i \text{ ام از ایده آل منفی:}$$

(۵) محاسبه نزدیکی نسبی A_i به راه حل ایده آل

این نزدیکی نسبی را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$cl_{i+} = \frac{d_{i-}}{(d_{i+} + d_{i-})}; \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

همواره داریم $0 \leq cl_{i+} \leq 1$ ، ضمناً ملاحظه می شود که چنانچه $A_i = A^+$

گردد آنگاه $d_{i+} = 0$ بوده و خواهیم داشت: $cl_{i+} = 1$ در صورتی که

$A_i = A^-$ شود آنگاه $d_{i-} = 0$ بوده و $cl_{i+} = 0$ خواهد شد. بنابراین هر اندازه

گزینه A_i به راه حل ایده آل A^+ نزدیکتر باشد، ارزش cl_{i+} به واحد نزدیکتر خواهد بود.

(۶) رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس ترتیب نزولی

می‌توان گزینه‌های موجود از مسئله مفروض را به کمک cl_{i+} ها رتبه‌بندی نمود. اکنون به کمک الگوریتم مذکور، به رتبه بندی تامین کنندگان قطعات شرکت تراکتور سازی ایران می‌پردازیم.

رتبه‌بندی تامین کنندگان شرکت تراکتور سازی ایران

با استفاده از مراحل شش گانه تهیه مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، به رتبه‌بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران خواهیم پرداخت این مراحل عبارتند از:

الف) مشخص کردن گزینه‌ها

گزینه‌ها در این مرحله همان شرکت‌های تامین‌کننده قطعات مورد نیاز شرکت تراکتورسازی ایران است این شرکت‌ها در شش گروه عمده زیر دسته بندی می‌شوند:

جدول شماره ۱- گروه‌های عمده تامین‌کننده قطعات شرکت تراکتور سازی ایران

۱- قطعات تمام شده فورج و ریخته (شامل ۶ شرکت)	۲- قطعات نیمه ساخته فورج و ریخته (شامل ۱۴ شرکت)
۳- قطعات تمام شده ورق (شامل ۱۲۶ شرکت)	۴- قطعات نیمه ساخته ورق (شامل ۳۵ شرکت)
۵- قطعات تمام شده ماشین‌کاری (شامل ۱۲۳ شرکت)	۶- قطعات نیمه ساخته ماشین‌کاری (شامل ۱۸ شرکت)

در این مقاله به دلیل مشابه بودن روش رتبه‌بندی و انتخاب برای هر کدام از گروه‌های فوق تنها به بیان رتبه بندی یکی از گروه‌ها برای مثال گروه اول

می پردازیم. همچنین به دلایلی نام شرکت های این گروه را نیز با علامت اختصار بیان می کنیم، که عبارتند از:

(۱) س آ (۲) ش ت (۳) ش خ (۴) ش ر (۵) ش ش (۶) ش م

ب) تعیین معیارهای ارزیابی شرکت های تامین کننده قطعات مهمترین معیارهای ارزیابی تامین کنندگان قطعات، براساس مطالعات اولیه و نیز رایزنی با کارشناسان بخش تامین قطعات شرکت تراکتورسازی، به شرح جدول زیر استخراج گردید:

جدول شماره ۲- معیارهای ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران

معیارها	رتبه	معیارها	رتبه
مشارکت در بهبود کیفیت	۹	کیفیت	۱
همکاری در حمل و نقل	۱۰	قیمت گذاری	۲
شرایط بسته بندی	۱۱	انعطاف پذیری در قیمت	۳
سهولت در سفارش دهی	۱۲	قابلیت اعتماد در تحویل مقادیر مورد نیاز	۴
سهولت در برگشتی	۱۳	قابلیت اعتماد در تحویل به موقع	۵
ارتباطات و اطلاع رسانی	۱۴	انعطاف پذیری در تحویل (از لحاظ فراوانی، مقدار و زمان)	۶
پشتیبانی فروش	۱۵	فعالیت های ترفیعی و تشویقی	۷
		سیاست های تضمین	۸

ج) وزن دهی به هر یک از معیارهای بکار رفته در ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان با توجه به اینکه در مسائل مربوط به تصمیم گیری های چند معیاره نیازمند دانستن اهمیت نسبی از شاخص های موجود هستیم، به طوری که مجموع آنها برابر واحد (نرمالیزه شده) باشد، لذا لازم است درجه اهمیت هر یک از عوامل

و معیارهای ارزیابی را تعیین کنیم. بدین منظور از روش آنتروپی^۱ شانون به شرح زیر استفاده شد.

برای وزن دهی ابتدا پرسشنامه ای تهیه گردید که در آن از افراد خواسته شد تا درجه اهمیت هر یک از معیارها را در ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان از نمره ۱ الی ۱۰ مشخص کنند. پس از جمع آوری پرسشنامه ها، ماتریس تصمیم گیری برای تهیه وزن هر یک از معیارها بدست آمد. با تقسیم عناصر هر ستون از این ماتریس به مجموع عناصر آن ستون، ماتریس بی مقیاس شده یا نرمالیزه بدست آمد، یعنی با استفاده از فرمول:

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}; \quad j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m$$

سپس با استفاده از مجموعه P_{ij} ها برای هر معیار، شاخص آنتروپی E_j به

$$E_j = -(1/\ln m) \sum_{i=1}^m P_{ij} \cdot \ln P_{ij}$$

کمک فرمول محاسبه گردید.

سرانجام وزن هر شاخص با استفاده از رابطه $w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$; $j = 1, \dots, n$ بدست

آمد، که در آن $d_j = 1 - E_j$; $j = 1, \dots, n$. جدول شماره ۳ مقادیر محاسبه شده E_j ، d_j و w_j برای معیارهای ذکر شده در جدول ۲ را نشان می دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

¹. Entropy

جدول شماره ۳- مقادیر مربوط به شاخص های E_j ، d_j و w_j

ردیف	معیار	E_j	d_j	w_j (وزن)
۱	کیفیت	۰,۹۹۸۰۶۲	۰,۰۰۱۹۳۸	۰,۰۶۶۶
۲	قیمت گذاری	۰,۹۹۷۹۹۵	۰,۰۰۲۰۰۵	۰,۰۶۷۰
۳	انعطاف پذیری در قیمت	۰,۹۹۸۰۱۹	۰,۰۰۱۹۸۱	۰,۰۶۶۲
۴	قابلیت اعتماد در تحویل مقادیر مورد نیاز	۰,۹۹۸۰۲۱	۰,۰۰۱۹۷۹	۰,۰۶۶۱
۵	قابلیت اعتماد در تحویل به موقع	۰,۹۹۸۰۲۲	۰,۰۰۱۹۷۸	۰,۰۶۶۱
۶	انعطاف پذیری در تحویل (از لحاظ فراوانی، مقدار و زمان)	۰,۹۹۸۰۳	۰,۰۰۱۹۷	۰,۰۶۵۸
۷	فعالیت های ترفیعی و تشویقی	۰,۹۹۸۱۶۸	۰,۰۰۱۸۳۲	۰,۰۶۱۲
۸	سیاست های تضمین	۰,۹۹۸۰۷۹	۰,۰۰۱۹۲۱	۰,۰۶۴۱
۹	مشارکت در بهبود کیفیت	۰,۹۹۸۰۷۵	۰,۰۰۱۹۲۵	۰,۰۶۴۳
۱۰	همکاری در حمل و نقل	۰,۹۹۸۰۶۸	۰,۰۰۱۹۳۲	۰,۰۶۴۵
۱۱	شرایط بسته بندی	۰,۹۹۸۱۳۱	۰,۰۰۱۸۶۹	۰,۰۶۲۴
۱۲	سهولت در سفارش دهی	۰,۹۹۸۰۲۸	۰,۰۰۱۹۷۲	۰,۰۶۵۹
۱۳	سهولت در برگشتی	۰,۹۹۸۰۴۲	۰,۰۰۱۹۵۸	۰,۰۶۵۴
۱۴	ارتباطات و اطلاع رسانی	۰,۹۹۸۰۷۳	۰,۰۰۱۹۲۷	۰,۰۶۴۴
۱۵	پشتیبانی فروش	۰,۹۹۸۱۰۳	۰,۰۰۱۸۹۷	۰,۰۶۳۴

د) تشکیل ماتریس تصمیم گیری با کمک کارشناسان

منظور از ماتریس تصمیم گیری، ماتریسی متشکل از گزینه ها و معیارها است که به کمک کارشناسان بخش قطعات تهیه شده و برای رتبه بندی گزینه ها مورد استفاده قرار می گیرد. بدین منظور پرسشنامه هائی متشکل از اسامی شرکت های تامین کننده در هر گروه از قطعات و معیارهای ارزیابی عملکرد آنها تهیه و بین کلیه کارشناسان توزیع شد. از پاسخگویان به پرسشنامه ها خواسته شد که نمره هریک از شرکت های تامین کننده قطعات را در هر یک از معیارها مشخص کنند. پس از جمع آوری پرسشنامه ها نمره هر تامین کننده در هر معیار محاسبه شد که برابر است با میانگین هندسی نمراتی که کارشناسان

مختلف به آن شرکت در قبال رعایت معیار داده اند. جدول زیر ماتریس تصمیم گیری را برای گروه اول تامین کننده قطعات نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود نمره درج شده در هر خانه از جدول، از میانگین هندسی نمرات داده شده به آن خانه، توسط کارشناسان مختلف بدست آمده است.

جدول شماره ۴

ماتریس تصمیم گیری برای تامین کنندگان گروه قطعات تمام شده فورج و ریخته

شرکت						معیار
س آ	ش ت	ش خ	ش ر	ش ش	ش م	
۶,۰۲	۵,۲۴	۵	۶	۴,۷۲	۷,۱	کیفیت
۷	۶,۵	۵,۲۳	۷,۰۳	۵,۶۷	۸	قیمت گذاری
۶,۲۷	۵,۱۲	۴,۱۳	۵,۸۲	۴,۲۳	۵,۴۱	انعطاف پذیری در قیمت
۷,۲۳	۷,۱۹	۶,۰۶	۷	۶,۴۵	۷	قابلیت اعتماد در تحویل مقادیر مورد نیاز
۸,۰۱	۶,۳	۶	۷,۱۵	۶,۲۳	۷,۵۲	قابلیت اعتماد در تحویل به موقع
۸,۲۴	۶,۱۷	۶	۸,۰۵	۶,۱۶	۶	انعطاف پذیری در تحویل (از لحاظ فراوانی، مقدار و زمان)
۶	۵,۱۲	۴,۱۳	۶	۴,۱۶	۷,۴۲	فعالیت های ترفیعی و تشویقی
۸,۳۱	۶,۲۲	۶,۰۴	۷,۵۲	۶	۷,۶۲	سیاست های تضمین
۷,۲۴	۵,۳۷	۵	۷	۶,۳۸	۶	مشارکت در بهبود کیفیت
۷,۰۹	۷	۶,۰۴	۷	۶,۰۳	۷,۱۷	همکاری در حمل و نقل
۸,۱۴	۶,۰۸	۶,۲۴	۷,۱۳	۵,۱۶	۸	شرایط بسته بندی
۷,۴۲	۶,۲۳	۵,۴۹	۶	۶	۸,۰۵	سهولت در سفارش دهی
۷,۳۵	۶,۰۹	۵,۵۲	۷,۳۵	۶,۰۶	۸,۰۱	سهولت در برگشتی
۹	۷,۵۲	۷,۴۸	۸,۳۷	۷	۹	ارتباطات و اطلاع رسانی
۸,۳۴	۶,۵۷	۶	۸,۰۳	۷	۸,۰۴	پشتیبانی فروش

ه) بررسی مدل‌های تصمیم گیری چند معیاره و انتخاب مدل مناسب جهت رتبه بندی این مهم در بخش دوم شرح داده شد که با توجه به شرایط مساله، مدل TOPSIS به عنوان مناسب ترین مدل انتخاب شد.

و) اجرای مدل و تعیین رتبه شرکت ها با استفاده از نتایج بدست آمده از ۵ مرحله قبل، برای رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های تامین کننده قطعات در گروه های عمده می بایست مراحل شش گانه مدل تصمیم گیری TOPSIS را طی نمود.

در مرحله اول ماتریس تصمیم گیری بدست آمده در مرحله ۴ نرمالیزه شد. این

مهم با استفاده از رابطه ذکر شده در بخش ۳، یعنی $n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}}$ انجام گردید

که در این مرحله ماتریس N_D تشکیل شد.

مرحله دوم به محاسبه ماتریس بی مقیاس شده وزین (V) اختصاص داشت که این ماتریس از حاصلضرب ماتریس W در ماتریس بی مقیاس شده N_D به دست می آید، به طوری که ماتریس N_D ماتریس بدست آمده از مرحله اول است و ماتریس W ماتریسی است قطری که اعضای قطر اصلی ماتریس را w_j ها تشکیل می دهند و سایر عناصر ماتریس صفر می باشد.

در مرحله سوم مقادیر راه حل ایده آل و راه حل ایده آل منفی با استفاده از ماتریس وزین (V) و بکمک فرمول های بیان شده در بخش ۳ محاسبه شده است. در مرحله چهارم با روش اقلیدسی فاصله هر شرکت در گروه مورد نظر از حالت ایده آل و ایده آل منفی را محاسبه می نمائیم که نتایج در جدول شماره ۵ مشاهده می شود.

در مرحله پنجم به محاسبه نزدیکی نسبی هر گزینه به ایده آل می پردازیم که لازم است برای هر شرکت مقدار cl_{i+} را بدست آوریم. مقدار cl_{i+} برای هر شرکت محاسبه، نتایج در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول شماره ۵- فاصله از راه حل ایده آل مثبت و منفی - نزدیکی نسبی گزینه‌ها به ایده آل

تامین کنندگان	فاصله از راه حل ایده آل منفی	فاصله از راه حل ایده آل	cl_{i+}
س ا	۰,۰۳۱۱۴۹	۰,۰۰۹۸۴۴	۰,۷۵۹۸۶۵
ش ت	۰,۰۱۲۲۹۳	۰,۰۲۶۸۹۷	۰,۳۱۳۶۷۵
ش خ	۰,۰۰۴۴۹۷	۰,۰۳۵۴۳۵	۰,۱۱۲۶۲۶
ش ر	۰,۰۲۵۱۹۳	۰,۰۱۴۴۱۴	۰,۶۳۶۰۷
ش ش	۰,۰۰۷۸۸۹	۰,۰۳۳۰۱۶	۰,۱۹۲۸۵۸
ش م	۰,۰۳۲۴۰۳	۰,۰۱۱۷۰۹	۰,۷۳۴۵۶۲

در نهایت بر اساس cl_{i+} ها می توان تامین کنندگان قطعات تمام شده فورج و ریخته را رتبه بندی نمود. نتایج رتبه بندی در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول شماره ۶- رتبه هر یک از تامین کنندگان گروه قطعات تمام شده فورج و ریخته

رتبه	cl_{i+}	تامین کنندگان
۱	۰,۷۵۸۴۹۶	س آ
۲	۰,۷۳۷۸۳۹	ش م
۳	۰,۶۳۶۴۵۲	ش ر
۴	۰,۳۱۲۱۲۹	ش ت
۵	۰,۱۹۲۵۱۹	ش ش
۶	۰,۱۱۵۲۵۲	ش خ

نتیجه گیری

در این مقاله ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران بر اساس چندین معیار و با استفاده از مدل TOPSIS که ارتباط بین معیارها را مورد توجه قرار می دهد، انجام یافته است. بر اساس نتایج بدست آمده در زمینه معیارهای مورد توجه در رتبه بندی تامین کنندگان، معیارهای چون قیمت گذاری با وزن ۰,۰۶۷، کیفیت با وزن ۰,۰۶۶۶ و انعطاف پذیری در قیمت با وزن ۰,۰۶۶۲ دارای بیشترین اهمیت در رتبه بندی تامین کنندگان بوده و معیارهای شرایط بسته بندی، فعالیت های ترفیعی و تشویقی دارای کمترین اهمیت نسبت به سایر معیارها در رتبه بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران می باشند.

با توجه به نتایج بدست آمده از مدل TOPSIS، شاخص نزدیکی نسبی به ایده آل برای شرکت "س آ" و شرکت "ش م" به ترتیب برابر ۰,۷۵۸۴۶۹ و ۰,۷۳۷۸۸۳۹ می باشد که نشان دهنده عملکرد بهتر این دو شرکت در مقایسه با سایر تامین کنندگان است. این شاخص برای تامین کنندگانی چون "ش ش" و "ش خ" به ترتیب ۰,۱۹۲۵۱۹ و ۰,۱۱۵۲۵۲ است که نشان دهنده عملکرد نسبی ضعیفتر این دو شرکت در مقایسه با سایر تامین کنندگان است.

منابع و مأخذ:

- آذر، عادل و علی رجب زاده، (۱۳۸۱)، "تصمیم گیری کاربردی (رویکرد MADM)"، نشر نگاه دانش، چاپ اول.
- اصغرپور، محمدجواد، (۱۳۷۷)، "تصمیم گیری های چند معیاره"، انتشارات دانشگاه نهران.
- وان وایل، آراجان، " (۱۳۸۲) مدیریت زنجیره خرید و تامین"، بهروز نصر آزادانی، انتشارات ارکان، اصفهان، چاپ اول.
- Hwang, C. L., Yoon, K.(1981) "Multiple attributes decision making methods and applications", Springer, Berlin Heidelberg.
 - Lai, Y. J., Liu, T. Y., Hwang, C. L. (1994) "TOPSIS for MODM", European Journal of Operation Research, 76 (3) pp. 486-500.
 - Chang Chen, Y.(2001). " Empirical Modelling for Participative Business Process Reengineering", PHD Thesis, Warwick University.
 - Schumacher D. Wolf,(1997), Managing Barriers to Business Reengineering Success, Internet: [<http://www.bpmg.com>].
 - Al-Mashari, M. and Zairi, M. (2000), "Revisiting BPR: A Holistic Review of Practice and Development" , Journal of Business Process Management, Vol. 6 No.1, pp 10-42
 - Bolognese F. Albert, (2002), "Employee Resistance to Organizational Change", Internet: [<http://www.newfoundations.com/orgtheory/bolognese721.html>].
 - Belton, V., and T. Gear, 1983, In a short-coming of Saaty's method of analytic hierarchies, Omega, pp. 228-230.
 - Pimerol, J.C. and Romero S.B., 2000, Multicriteria decision in management: principles and practice, Kluwer Academic Publisher.
 - Triantaphyllou, E., 2000, Multi-criteria decision-making methods: a comparative study, Kluwer Academic Publisher.
 - Tsaur, S. Hsiung, T. Chang, and C.H. Yen, 2002, The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM, Tourism Management, No. 23, pp 107-115.
 - Hwang C.L. and K. Yoon, 1981, Multiple decision making: a state of the art survey, Springer-Verlog.