« علوم مدیریت»
سال دوم _ شماره ۵ _ تابستان ۱۳۸۷
ص ص۵۷- ۴۱

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

دکتر سلیمان ایران‌زاده* [۱]
دکترحسین 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. رتبه‌بندی 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 مدل‌های تصمیم گیری چند معیاره و در نهایت انتخاب مدل مناسب پرداخته‌ایم.

[۱]- استادیار و عضو هیأت علمی گروه مدریت،واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی،تبریز،ایران
iranzadeh@iaut.ac.ir
[۲]- استادیار و عضوهیأت علمی گروه آمار دانشگاه تبریز
[۳] – کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

جامعه آماری تحقیق حاضر، کارشناسان بخش تامین قطعات شرکت تراکتورسازی ایران را شامل می شود. در تحقیق حاضر ابتدا معیارهای مهم در 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 انتروپی شانون درجه اهمیت هریک 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 TOPSIS [1] مناسب ترین مدل تصمیم گیری چند معیاره به منظور رتبه‌بندی تامین کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران می‌باشد.

قطعات مورد نیاز شرکت تراکتورسازی ایران در سال ۱۳۸۴ به شش گروه عمده:

۱- قطعات تمام شده فورج وریخته

۲- قطعات تمام شده ورقی

۳- قطعات تمام شده ماشین کاری

۴- قطعات نیمه ساخته فورج وریخته

۵- قطعات نیمه ساخته ورقی

۶- قطعات نیمه ساخته ماشین کاری، تقسیم میگردند. از آنجائی که امکان بررسی همه گروه‌های مذکور در این مقاله امکان‌پذیر نیست، صرفا به بیان رتبه‌بندی شرکت‌های تامین کننده مربوط به گروه قطعات تمام شده فورج و ریخته خواهیم پرداخت.

واژه های کلیدی :

تصمیم گیری چند معیاره، گروه‌های سازشی، آنتروپی، بی مقیاس کردن

[1].Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

مقدمه

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

شرکت های ماشین سازی 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 اولویت های پژوهشی آن مجموعه بوده که در راستای دست یابی به اهداف استراتژیک مطرح گشته است .

در مساله اولویت بندی و انتخاب تامین کنندگان، لزوم توجه به چندین معیار، روابط متقابل بین معیارها و تاثیر همزمان آنها،شرایط تصمیم گیری را دشوار می سازد. 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 می گیرند. طبیعی است که حل چنین مسایلی دارای پیچیدگی بوده و به راحتی امکان پذیر نمی باشد. به این منظور روش هایی تحت عنوان مدل های تصمیم گیری چند

معیاره(MADM[1]) توسعه داده شده اند. این روشها ما را در انتخاب بهترین گزینه با توجه به چندین معیار یاری می دهند.

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 مدل‌های تصمیم‌گیری 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[1] و مدل های غیر جبرانی[2] 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 شاخص‌های دیگر جبران نمی‌شود. در این روش‌ها هر شاخص به تنهائی مطرح بوده و مقایسات بر اساس شاخص به شاخص انجام می‌پذیرد(اصغرپور، ۱۳۸۳).

مدل های جبرانی مشتمل بر روش هائی 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 مزیت‌های 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

---

1. Multiple Attribute Decision Making
1. Compensatory model
2. Non- Compensatory model

از طریق مزیت های نسبی خود در چند زمینه، علیرغم عملکرد ضعیف در سایر زمینه ها وجود خواهد داشت بنابر این، امکان مبادله در مساله مزبور وجود داشته و مدل‌های بکار رفته برای ارزیابی و رتبه‌بندی تامین کنندگان از نوع مدل‌های جبرانی خواهد بود. مدل‌های جبرانی به سه گروه عمده زیر تقسیم می شوند:

الف- گروه نمره گذاری و امتیاز دهی

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

از آنجائیکه در مسئله رتبه بندی و انتخاب تامین کنندگان، تمام شاخص ها بر هم تاثیر می گذارند(مثلا کیفیت روی قیمت و هزینه و بر عکس هزینه ها روی کیفیت اثر می گذارند)، لذا استفاده از مدل های مربوط به این گروه به نتایج غیر واقعی در رتبه بندی و تامین کنندگان منجر خواهد شد.

ب -گروه هماهنگ[1]

از روش های بکار برده در این گروه می توان مدل ELECTRE [2] 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 مدل ها خواهد داشت(قاضی نوری، ۱۳۸۱). از سوی دیگر ریسک تصمیم گیرنده در نتایج حاصل از این مدل ها به شدت تاثیر گذارده و استفاده از این مدل ها برای شرایطی که امکان ریسک بیشتر برای تصمیم گیرنده وجود دارد مناسب است (همان منبع).

---

[1].Concordance Group
[2]. Elimination Et Choice Translating Reality

با توجه به حساسیت موضوع انتخاب مناسب ترین تامین کنندگان که ریسک‌پذیری کمتر و تصمیم‌گیری دقیق‌تری را می‌طلبد و نیز به منظور کنترل هر چه بیشتر اثرات احتمالی روش وزن‌دهی بر نتایج حاصل، استفاده از مدل‌های مربوط به گروه‌سازشی بر استفاده از مدل‌های گروه هماهنگ ترجیح داده شده است.

ج) گروه سازشی[1]

مدل‌های مربوط به گروه‌سازشی عبارتند از TOPSIS و LINMAP[2]. 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 می دهد، لذا استفاده از روش LINMAP مناسب نیست.

روش TOPSIS (لای و دیگران، ۱۹۹۴) به دلایل زیر برای حل مسئله رتبه بندی و انتخاب مناسب ترین تامین کنندگان 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 شاخص ها بر هم مورد توجه قرار می گیرد و تضاد و تطابق بین شاخص ها در نظر گرفته می شود.

۳- روش TOPSIS نسبت به نوع تکنیک وزن دهی، حساسیت کمتری دارد (قاضی نوری، ۱۳۸۱).

---

[1].Compromising group

[2]. Linear Programming technique for Multidimensional Analysis of Preferences

در بخش بعدی مدل انتخابی را به اختصار شرح می دهیم.

روش TOPSIS

در این روش علاوه بر در نظرگرفتن 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:

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

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

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

گزینه ایده آل منفی

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

به طوری که :

$J' = \{1,2,...,n \mid$ **j های مربوط به سود** $\}$ و $\{J = \{1,2,...,n \mid$ **j های مربوط به هزینه**

۴) محاسبه فاصله هر گزینه از ایده آل ها

با استفاده از روش اقلیدسی فاصله گزینه i ام از ایده‌آل‌ها را به کمک فرمول‌های زیر محاسبه می کنیم :

فاصله گزینه i ام از ایده آل: $\mathrm{i} = 1,2,...,\mathrm{m}$;

$$d_{i+} = \left\{ \sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^{+})^2 \right\}^{0.5}$$

فاصله گزینه i ام از ایده آل منفی: $\mathrm{i} = 1,2,...,\mathrm{m}$;

$$d_{i-} = \left\{ \sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^{-})^2 \right\}^{0.5}$$

۵) محاسبه نزدیکی نسبی A_i به راه حل ایده آل

این نزدیکی نسبی را به صورت زیر تعریف می کنیم:

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

همواره داریم $0 \le cl_{i+} \le 1$، ضمنا ملاحظه می شود که چنانچه $A_i = A^{+}$ گردد آنگاه $d_{i+} = 0$ بوده و خواهیم داشت: $cl_{i+} = 1$ و در صورتی که

$A_i = A^-$ شود آنگاه $d_{i-} = 0$ بوده و $cl_{i+} = 0$ خواهد شد. بنابرآین هر انـدازه گزینه A_i به راه حل ایـده آل A^+ نزدیکتـر باشـد، ارزش cl_{i+} بـه واحـد نزدیکتـر خواهد بود.

۶) رتبه بندی گزینه ها بر اساس ترتیب نزولی

می‌توان گزینه‌های موجود از مسئله مفروض را به کمک cl_{i+}ها رتبه‌بندی نمود. اکنون به کمک الگوریتم مذکور، به رتبـه بنـدی تـامین کننـدگان قطعـات شـرکت تراکتور سازی ایران می پردازیم.

رتبه‌بندی تامین‌کنندگان شرکت تراکتور سازی ایران

با استفاده از مراحل شش‌گانه تهیه مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، به رتبه‌بندی تامین‌کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران خواهیم پرداخت این مراحل عبارتند از:

الف)مشخص کردن گزینه ها

گزینه ها در این مرحله همان شرکت های تامین کننده قطعات مورد نیاز شرکت تراکتورسازی ایران است این شرکت ها در شش گروه عمـده زیـر دسـته بنـدی می شوند:

جدول شماره ۱- گروه های عمده تامین کننده 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 ورقی (شامل ۱۲۶ شرکت)	۴- قطعات نیمه ساخته ورقی (شامل ۳۵ شرکت)
۵- قطعات تمام شده ماشین کاری (شامل ۱۲۳ شرکت)	۶- قطعات نیمه ساخته ماشین کاری (شامل ۱۸ شرکت)

در این مقاله به دلیل مشـابه بـودن روش رتبـه‌بنـدی و انتخـاب بـرای هرکـدام از گروه‌های فـوق تنهـا بـه بیـان رتبـه بنـدی یکـی از گـروه‌هـا بـرای مثـال گـروه 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 معیار های ارزیابی شرکت های تامین کننده قطعات

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

جدول شماره۲- معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان شرکت تراکتورسازی ایران

ردیف	معیارها	ردیف	معیارها
۱	کیفیت	۹	مشارکت در بهبود کیفیت
۲	قیمت گذاری	۱۰	همکاری در حمل و نقل
۳	انعطاف پذیری در قیمت	۱۱	شرایط بسته بندی
٤	قابلیت اعتماد در تحویل مقادیر مورد نیاز	۱۲	سهولت در سفارش دهی
٥	قابلیت اعتماد در تحویل به موقع	۱۳	سهولت در برگشتی
٦	انعطاف پذیری در تحویل(از لحاظ فراوانی، مقدارو زمان)	١٤	ارتباطات و اطلاع رسانی
۷	فعالیت های ترفیعی و تشویقی	١٥	پشتیبانی فروش
۸	سیاست های تضمین		

ج) وزن‌دهی به هر یک از معیارهای بکار رفته در ارزیابی و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان

باتوجه 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 معیار های ارزیابی را تعیین کنیم. بدین منظور از روش آنتروپی[1] 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 هریک از معیار ها 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 :

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

سپس با استفاده از مجموعه P_{ij} ها برای هر معیار، شاخص آنتروپی E_j به کمک فرمول $E_j = -(1/\ln m)\sum_{i=1}^{m} P_{ij}.\ln P_{ij}$ محاسبه گردید.

سر انجام وزن هر شاخص با استفاده از رابطه $w_i = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^{n} d_j}; \quad \mathrm{j} = 1,...,\mathrm{n}$ بدست آمد، که در آن $d_j = 1 - E_j; j = 1,...,n.$. جدول شماره ۳ مقادیر محاسبه شده E_j، d_j و w_j برای معیار ها ی ذکر شده در جدول ۲ را نشان می دهد.

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
٤	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
٦	انعطاف پذیری در تحویل (از لحاظ فراوانی، مقدارو 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
۱٤	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 معیار های 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 معیار ها 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 ٤

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

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

هـ) بررسی مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و انتخاب مدل مناسب جهت رتبه‌بندی

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.

جدول‌شماره ۵- فاصله از راه حل ایده‌آل مثبت و منفی- نزدیکی نسبی گزینه‌ها به ایده‌آل

تامین کنندگان	فاصله از راه حل ایده‌آل منفی	فاصله از راه حل ایده‌آل	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 ٦- 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

نتیجه‌گیری

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، معیار های چون قیمت گذاری با وزن ۰,۰۶۷، کیفیت با وزن ۰,۰۶۶۶ و انعطاف پذیری در قیمت با وزن ۶۶۲.۰ دارای بیشترین اهمیت در رتبه بندی تامین کنندگان بوده و معیار های 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 ایده‌آل 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.

References

Al-Mashari, M., & Zairi, M. (2000), Revisiting BPR: A Holistic Review of Practice and Development. Journal of Business Process Management, 6(1), 10-42.

Asgharpour, M. J. (1998). Multi-criteria Decision Making. Tehran: University of Tehran Publication, (In Persian).

Azar, A., & Rajabzadeh, A. (2002). Applied Decision Making (MADM Approach). Negahe Danesh Publishing, (In Persian).

Belton, V., & Gear, T. (1983). In a short-coming of Saaty's method of analytic hierarchies,Omega,pp. 228-230.

Bolognese, F. A. (2002), Employee Resistance to Organizational Change.

Chang Chen, Y. (2001). Empirical Nodelling for Participative Business Process Reengineering", Phd Thesis, Warwick University.

Hwang, C. L., Yoon, K. (1981). Multiple attributes decision making methods and applications, Berlin Heidelberg.

Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple decion making: a state of the art survey.

Lai,Y. J., Liu, T. Y., & Hwang, C. L. (1994) "TOPSIS for MODM. European Journal of Operation Research, 76(3), 486-500.

Pimerol, J. C., & Romero S. B. (2000). Multicriteraia decision in management: principles and practice, Kluwer Academic Publisher.

Schumacher D. W. (1997), Managing Barriers to Business Reengineering Success.

Tsaur, S., Hshiung, Chang, T., & Yen, C. H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. Tourism Management, 23, 107-115.

Triantaphyllou, E. (2000). Multi-criteria decision-making methods: a comparative study, Kluwer Academic Publisher.

Van Weyl, A. (2003). Purchasing and Supply Chain Management. Translated by: B., Nasr Azadani, Esfahan: Orkan Publication, (In Persian).