علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و سوم، شماره یک، فروردین ماه ۱۴۰۰

ارزیابی تامین‌کنندگان تاب‌آور با استفاده از سیستم نسبی فازی و فرآیند تحلیل شبکه ای

هاشم معزز[۱]

محمد رضا فتحی[۲*]

Reza.fathi@ut.ac.ir

داوود رمضانی کرمانی [۳]

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۳۰ **تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۵/۲۵**

چکیده

زمینه و هدف: مدیریت مناسب یک زنجیره تأمین، ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. که می تواند سودآوری سازمان را در بلند مدت تحت تاثیر قرار دهد. این تحقیق با هدف ارایه چارچوبی جهت ارزیابی تامین‌کنندگان تاب‌آور انجام گرفته است.

روش بررسی: محقق از طریق مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان و خبرگان شرکت و تهیه پرسش نامه به شناسایی عوامل موثر در انتخاب تامین کننده تاب آور پرداخته است. در این تحقیق از دو تکنیک فرآیند تحلیل شبکه ای جهت تعیین وزن معیارها و سیستم نسبی فازی جهت رتبه بندی گزینه ها استفاده شده است.

یافته ها: معیارها و عوامل تاثیر گذار در انتخاب تامین کننده تاب آور، شامل فاکتورهای اصلی عملکرد، حداقل سازی ریسک، پاسخ گویی، پشتوانه فنی و قدرت می باشد. در این تحقیق با انجام مقایسات زوجی بین عوامل و با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای، وزن این معیارها تعیین گردید. به علاوه تکنیک سیستم نسبی فازی به عنوان یک روش نوین تصمیم‌گیری چند شاخصه، به منظور رتبه‌بندی گزینه ها استفاده شده است.

بحث و نتیجه گیری: براساس نتایج بدست آمده از روش سیستم نسبی فازی، شرکت الکترونیک خودرو شرق به عنوان بهترین گزینه انتخاب شده است.

واژه های کلیدی: تامین‌کننده، تاب‌آوری، سیستم نسبی فازی، تصمیم‌گیری چند شاخصه، فرآیند تحلیل شبکه‌ای.

۱- استادیار گروه مدیریت صنعتی و مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران

۲- * (مسئول مکاتبات): استادیار بخش تخصصی مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران

۳- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران

J. Env. Sci. Tech., Vol 23, No.1, April, 2021

Resilient Suppliers Evaluation Using Fuzzy Ratio System and ANP Method

Hashem Moazzez [۱]

Mohammad Reza Fathi [۲]

Reza.Fathi@ut.ac.ir

Davood Ramezani Kermani[۳]

Accepted: 2017.08.16 Received: 2017.02.18

Abstract

Background and Objective: Proper management of a supply chain, assessment and selection of suppliers is an important task which can affect the profitability of organization in the long time. The purpose of this research is to provide a framework for assessing Resilient Suppliers.

Material and Methods: Researcher through literature review and interviews with experts of Company and preparing a questionnaire to identify the factors affect to Resilient Suppliers. In this study, two ANP techniques to determine the weighting of criteria and Fuzzy Ratio System method for ranking alternatives are used.

Results: The criteria and factors that influence the selection of resilient suppliers include the main factors of performance, minimization of risk, responsiveness, Technical support and power. In this study paired comparisons carried out by ANP. In addition, Fuzzy Ratio System as a new method of fuzzy multi-criteria decision-making, in order to rank the options is used.

Conclusion: According to the results of Fuzzy Ratio System, S_2 has been chosen as the best option.

Key words: Supplier, Resilient, Fuzzy Ratio System, MADM, ANP.

1- Assistant Professor., Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran

2- Assistant Professor., Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran*(Correspondence Author)

3- M.S of Industrial Management, Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran

مقدمه

یک زنجیره تامین شامل بخش‌های متفاوتی است که با جریان محصول با هم متصل‌اند. اختلال می تواند در هر بخش زنجیره تامین رخ دهد. این ریسک‌ها معمولا از عوامل بیرونی و یا عوامل داخلی نشات می گیرند. برای کاهش اثرات منفی این ریسک‌ها، زنجیره تامین باید طوری طراحی گردد که آمادگی مواجهه با این اختلالات را داشته باشد و برای آن ها راه حل‌های مناسب و کارامد ارائه دهد. یک زنجیره تامین تاب‌آور، سیستمی است که این توانایی را دارد، به سرعت از اختلالات، تجدید قوا کند و مطمئن شود تاثیرپذیری آن ها بر مشتریان حداقلی است (۱). اگر مدیریت ریسک زنجیره تأمین، ابتدا تنها احتمال فاجعه را کاهش دهد، آسیب‌پذیری زنجیره تأمین کاهش می‌یابد اما این کار اثری بر تاب‌آوری زنجیره تأمین ندارد و قابلیت پاسخ گویی و بازیابی را در صورت بروز اختلال افزایش نمی‌دهد. اختلال و شکست، رویدادی با احتمال کم است اما زمانی که رخ دهد عواقب قابل توجه دارد که موجب عدم توازن بلندمدت سیستم می‌شود. بنابراین برنامه‌ریزی با حالت تاب‌آور یک موضوع استراتژیک حیاتی در فرآیند انتخاب تامین‌کننده است تا سرعت گام حفظ شود و سناریویی رقابتی در سطح جهانی بکار گرفته-شود (۲). این پژوهش درصدد است، با بررسی عوامل موثر در میزان تاب‌آوری یک تامین کننده و نیز بررسی نوع اثر آن ها، شاخص‌های مدونی که مرتبط با میزان تاب‌آوری تامین‌کننده‌اند را فراهم آورد. همچنین با توجه به ماهیت بعضا فازی داده‌های مربوط به انتخاب تامین‌کننده و اثرات ناشی از آن در تصمیم-گیری مدیران، راهکاری معین و مناسب را بکار گیرد تا به کمک شاخص‌های مذکور، امکان انتخاب بهینه‌تر تامین‌کننده از نظر تاب‌آوری ایجاد گردد و البته از طریق مشخص شدن شاخص‌ها و نیز ساختار و رویه‌ی این تصمیم، از تاثیر منفی دیگر عوامل متفرقه‌ی موثر در انتخاب گزینه‌ی تاب‌آورتر، جلوگیری نماید.

مبانی نظری تحقیق

مفهوم تاب‌آوری

هامل و والیکانگس[1] (۳) با ذکر این که هدف نهایی تاب‌آوری ایجاد یک شرکت با قابلیت رشد یافتن و بازیابی سریع بدون عوارض جانبی برای سازمان است. بیان می‌کنند که تاب‌آوری تنها به بازیابی، انعطاف‌پذیری و یا آمادگی در برابر بحران مربوط نیست؛ بلکه نشان‌دهنده آن است که ظرفیتی برای نوآوری مستمر بر پایه تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها وجود دارد. توانایی بازیابی از شرایط اختلال توسط میتروف و الپاسان[2] (۴) نیز بررسی گشته است. آن‌ها بیان می‌کنند که سازمان‌های تاب آورنده فعال بوده و خود را از اختلال بهتر بازیابی می‌کنند. همچنین تعریف جامع دیگری از تاب‌آوری عبارت است از: شناسایی منابع بالقوه ریسک و پیاده‌سازی استراتژی‌های مناسب از طریق یک رویکرد هماهنگ در میان اعضای زنجیره تأمین به منظور کاهش آسیب‌پذیری زنجیره تأمین (۵). در مورد روند واکنش یک سازمان به بروز فاجعه، شفی[3] (۶) به شکل زیر اشاره دارد (۷)؛ که سازمان در زمان هشدار می‌تواند آن چه را که قرار است اتفاق افتد پیش‌بینی نماید و از عواقب آن بکاهد.

پیشینه تحقیق

از تحقیقاتی که در مورد تاب‌آوری و زنجیره‌تامین صورت گرفته است در این بخش، برای آشنایی با کلیت و ماهیت با پژوهش‌های پیشین و نیز در صورت امکان استفاده از برخی دست آوردهای ایشان، تعدادی مرور می شود. در ادامه برخی از شیوه‌هایی که محققین در زمینه‌ی انتخاب تامین‌کننده مورد پژوهش قرار داده-اند، در جدول ذیل ارایه شده است.

1- Hamel, G. and Valikangas, L.
2- Mitroff, I.I. and Alpasan, M.
3- Sheffi, Y.

جدول ۱- پیشینه تحقیق روش‌های انتخاب تامین‌کننده

Table 1 - Literature of Supplier Selection Methods

محقق و سال پژوهش	نوع بررسی انتخاب تامین‌کننده	نام لاتین روش	مخفف روش
بنائیان و همکاران[1] (۸)	سه روش چندمعیاره‌ی فازی شامل تاپسیس، ویکور فازی و تحلیل خاکستری نسبی	Multi Criteria Decision Analysis • The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution Phassy • VIKOR • Grey Relational Analysis	(MCDM) (TOPSIS) (VICOR) (GRA)
رجبانی و فتحی[2] (۹)	روش اولویت بندی فازی	Fuzzy Prioritization Method	FPM
محقر و همکاران[3] (۱۰)	ویکور فازی و تحلیل پوششی داده‌ها	AR-DEA + Fuzzy VIKOR	AR-DEA-FVIKOR
چقوشی و همکاران[4] (۱۱)	انضمامی نو از تصمیم‌گیری چندمعیاره	New Integration of MCDM	MCDM
چقوشی و همکاران[5] (۱۲)	تحلیل سلسله مراتبی فازی و ویکور فازی	Fuzzy AHP + Fuzzy VIKOR	FAHP-FVIKOR
صفری و همکاران[6] (۱۳)	روش پرومتی بر مبنای وزن آنتروپی	Promethee method based on entropy weight	Promethee-Entropy
چن و همکاران[7] (۱۴)	نسخه‌ی توسعه یافته‌ای از تاپسیس در محیط فازی	The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution Phassy	TOPSIS
راجش و راوی[8] (۱۵)	تحلیل نسبی خاکستری	Grey Relational Analysis	(GRA)
وانگ[9] (۱۶)	مدل تصمیم‌گیری بازی	Fuzzy decision making model	FMCDM
یانگ و چن[10] (۱۷)	فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و رویکرد خاکستری	AHP + Grey approach	GAHP
لی و همکاران[11] (۱۸)	تحلیل نسبی خاکستری	Grey Relational Analysis	GRA
دمیرتاس و آستن[12] (۱۹)	فرآیند تحلیل شبکه‌ای و برنامه‌ریزی خطی عددصحیح ادغامی چند هدفه	ANP + Multi objective mixed integer linear programming	ANP-MILP

1- Banaeian, N., Mobli, H., Fahimnia, B., Nielsen, I. E., & Omid, M.
2- Rajabani, N., & Fathi, M. R.
3- Mohaghar, A., Fathi, M. R., & Jafarzadeh, A. H.
4 Chaghooshi, A. J., Fathi, M. R., Faghih, A., & Zarchi, M. K.
5- Chaghooshi, A., Fathi, M. R., Avazpour, R., & Ebrahimi, E.
6- Safari, H., Fagheyi, M. S., Ahangari, S. S., & Fathi, M. R.
7- Chen, C. T., Lin, C. T., & Huang, S. F.
8- Rajesh, R., & Ravi, V.
9- Wang, Y. X.
10- Yang, C. C., Chen, B. S.
11- Li, G. D., Yamaguchi, D., Nagai, M.
12- Demirtas, E. A., Üstün, Ö.

وو[1] (۲۰)	تحلیل پوششی داده‌ها و درخت تصمیم و شبکه‌های عصبی	DEA+ Decision trees + Neural Networks	DEA+(DT)+ (NN)
بوران و همکاران[2] (۲۱)	تاپسیس فازی	[3]Fuzzy TOPSIS	FTOPSIS
کوکانگول و سسز[4] (۲۲)	فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی ریاضی	AHP + Mathematical Programming	AHP+(MP)
تاناراکساکول و فراکسفانرات[5] (۲۳)	کارت امتیازی متوازن یکپارچه با مسئولیت اجتماعی شرکتی	Balanced scorecard integrated with Corporate Social Responsibility	BSC-CSR
وینود و همکاران[6] (۲۴)	فرآیند تحلیل شبکه‌ی فازی	Fuzzy ANP	FANP
گلمحمدی و ملت‌پرست[7] (۲۵)	تصمیم‌گیری خاکستری	Grey Based Decision Making	GBDM

روش تحقیق

تقسیم بندی پژوهش را از سه دیدگاه می‌توان مطرح نمود: نخست از دیدگاه هدف پژوهش که از این منظر، پژوهش حاضر کاربردی است. دوم از دیدگاه نحوه‌ی گردآوری داده‌ها که چون این پژوهش به دنبال ارزیابی و اولویت‌بندی تامین‌کنندگان با شاخص‌های برآمده از مطالعات پیشین، نظر خبرگان و اظهار نظرهای دست اندرکاران در زنجیره‌تامین مطالعه‌ی موردی می‌باشد، بنابراین از لحاظ نحوه‌ی گردآوری داده‌ها میدانی است. سوم نحوه‌ی اجرا خواهد بود که این پژوهش دارای روش توصیفی – پیمایشی می‌باشد. جامعه هدف این مطالعه به عنوان مورد مطالعاتی عبارت است از مسوولین، کارشناسان و مطلعین بخش انتخاب تامین‌کننده‌ی شرکت سهامی عام گروه صنعتی قطعات اتومبیل ایران (یاپکو) که در سال ۱۳۵۲ و با هدف تولید قطعات خودرو و تامین خطوط تولید صنایع خودرو سازی ایران، تحت نام " شرکت صنعتی رضا " در مشهد تاسیس و راه اندازی گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در فرآیند تکمیل این پژوهش دو تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای تصمیم و فازی نسبی در راستای رتبه بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

رتبه‌بندی با استفاده از تکنیک سیستم نسبی فازی

روش بهینه سازی چندهدفه به وسیله‌ی تحلیل نسبی (MOORA)[8] توسط براورز و زاوادسکاس [9] (۲۶) معرفی گردید. متعاقبا همین مولفین یعنی براورز و زاوادسکاس[10] (۲۷) روش مذکور را توسعه دادند و روش MOORA همراه با قالب کاملا ضربی ارائه گردید. پس از آن بروزرسانی روش MULTIMOORA با تئوری اعداد فازی توسط براورز و همکاران[11] (۲۸) صورت گرفت. نهایتا روش Fuzzy MULTIMOORA برای تصمیم‌گیری در تحقیقات بالزنیتس و همکاران[12] (۲۹) مورد استفاده قرار گرفت که در فرآیند آن، روش MOORA شامل دو قسمت است: سیستم نسبی[13] و رویکرد نقطه مرجع[14]. مراحل ذکر شده برای سیستم نسبی فازی در ادامه ارایه شده است.

1- Wu, D.
2- Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., Akay, D.
3- The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
4- Kokangul, A., Susuz, Z.
5- Thanaraksakul, W., Phruksaphanrat, B.
6- Vinodh, S., Anesh Ramiya, R., Gautham, S. G.
7- Golmohammadi, D., Mellat-Parast, M.
8- Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis
9- Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K.
10- Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K.
11- Brauers, W. K. M., Balezˇentis, A., & Balezˇentis, T.
12- Baležentis, A., Baležentis, T., & Brauers, W. K.
13- Ratio System
14- Reference Point approach

۱- ابتدا ماتریس تصمیم گیری را تشکیل می دهیم.

$$\tilde{X}^{k} = \tilde{x}_{ij}^{k} = (\tilde{x}_{ij1}^{k} , \tilde{x}_{ij2}^{k} \tilde{x}_{ij3}^{k})$$

k تعداد تصمیم‌گیرندگان: k = 1,2,. . . ,K

i گزینه‌ها: i = 1,2,. . . ,m

j معیارها: j = 1,2,. . . ,n

در صورت وزن داشتن پاسخ تصمیم گیرندگان، از اپراتور[1] (FWA)به صورت زیر استفاده می نمائیم که در این فرمول $\widetilde{W}_k$ ضریب اهمیت تصمیم گیرنده K ام می باشد.

$$\tilde{x}_{ij} = \sum_{k=1}^{k} \widetilde{W}_k \tilde{x}_{ij}^{k} / \sum_{k=1}^{k} \widetilde{W}_k$$

در صورت یکنواخت بودن اهمیت تصمیم گیرندگان ضریب اهمیت یکسان به صورت زیر به کار گرفته می شود.

$$\widetilde{W}_k = \left(\frac{1}{K} , \frac{1}{K} , \frac{1}{K} \right)$$

سپس اعداد ماتریس به دست آمده در مرحله اول را به صورت زیر نرمال می کنیم.

$$\forall i.j \qquad \tilde{x}_{ij}^{*} = (x_{ij1}^{*} , x_{ij2}^{*} x_{ij3}^{*}) = \begin{cases} x_{ij1}^{*} = x_{ij1} \Big/ \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \left[\left(x_{ij1}\right)^2 + \left(x_{ij2}\right)^2 + \left(x_{ij3}\right)^2 \right]} \\ x_{ij2}^{*} = x_{ij2} \Big/ \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \left[\left(x_{ij1}\right)^2 + \left(x_{ij2}\right)^2 + \left(x_{ij3}\right)^2 \right]} \\ x_{ij3}^{*} = x_{ij3} \Big/ \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \left[\left(x_{ij1}\right)^2 + \left(x_{ij2}\right)^2 + \left(x_{ij3}\right)^2 \right]} \end{cases}$$

۲- در این مرحله وزن هر کدام از مقاصد را در ستون مربوط به خود آن ضرب می‌نماییم

۳- سپس مقدار مقدار $\tilde{y}_i^{*}$ را با استفاده از جمع و تفریق اعداد فازی، مجموع اعداد فازی شاخص هایی را که باید حداکثر و حداقل گردند را محاسبه کرده، سپس مجموع مینیمم ها را از مجموع ماکزیمم ها کم می نماییم.

$$\tilde{y}_i^{*} = \sum_{j=1}^{g} x_{ij}^{*} \ominus \sum_{j=g+1}^{n} x_{ij}^{*}$$

۴- سپس مقدار BNP_i که برابر بهترین ارزش عملکرد غیر فازی گزینه i ام می باشد را محاسبه می نماییم.

$$BNP_i = \frac{(y_{i3}^{*} - y_{i1}^{*}) + (y_{i2}^{*} - y_{i1}^{*})}{3} + y_{i1}^{*}$$

بالاترین مقدار BNP بهترین گزینه می باشد و سایر گزینه ها بر همین اساس رتبه بندی می شوند (۲۹).

مدل‌سازی پژوهش

پس از نهایی شدن شاخص‌ها و معرفی گزینه‌ها، با توجه به هدف و تعریف پژوهش حاضر، با ترسیم روابط مابین این موجودیت‌ها در جهت ارزیابی گزینه‌های تامین‌کننده بر اساس شاخص‌ها به مدل مفهومی زیر خواهیم رسید.

1- Fuzzy Weighted averaging

شکل ۱- مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای

Figure 1- Model of Network Analysis Process

همان طور که در قسمت روش تحقیق مطرح شد، یکی از دلایل انتخاب تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای وزن‌دهی به شاخص ها، وجود روابط درونی در معیارها و همچنین زیرمعیارهای مساله است که می‌تواند به صورت یک یا دوطرفه وجود داشته باشد. در مساله حاضر با توجه به نظر چند نفر از خبرگان، این روابط مشخص گردید.

مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای

یکی از ابزارهای انجام تحلیل و محاسبات فرآیند تحلیل شبکه‌ای، نرم‌افزار سوپردسیژن است. به منظور استفاده از این ابزار، پیش از هرچیز در گام ابتدایی برای اجرای روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، مدلی برای ساختار مساله بایستی شکل داد. این مدل حاصل کنارهم قرار گرفتن هدف، معیارها و زیرمعیارها و همچنین گزینه های مساله‌ی پژوهش است به نحوی که نمایان گر روابط موجود مابین این موجودیت‌ها باشد. بدین منظور، موجودیت‌ها و روابط اصلی مدل مفهومی پژوهش، به همراه روابط درونی معیارها و همچنین زیرمعیارها در نرم‌افزار تعریف می‌گردد. براساس نتایج بدست امده از روش فرآیند تحلیل شبکه ای، وزن معیارها و زیرمعیارها به صورت ذیل ارایه می گردد.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
C11		0.248952	0.068375	0.024221
C12		0.081389	0.022354	0.007919
C13		0.250562	0.068817	0.024378
C21		0.285544	0.078425	0.027781
C22		0.091473	0.025123	0.008900
C23		0.044409	0.012197	0.004321
C24		0.153674	0.042207	0.014951
C25		0.065511	0.017993	0.006374
C31		0.054525	0.014975	0.005305
C32		0.017346	0.004764	0.001688
C33		0.062326	0.017118	0.006064
C34		0.047228	0.012971	0.004595
C41		0.061874	0.016994	0.006020
C42		0.054374	0.014934	0.005290
C51		1.000000	0.274651	0.097292
C52		0.314308	0.086325	0.030580
C53		0.247402	0.067949	0.024070
C54		0.560085	0.153828	0.054492

شکل ۲- وزن زیرمعیارهای مدل مفهومی پژوهش

Figure 2- Weight of Sub Criteria of Conceptual Model

رتبه‌بندی تامین‌کنندگان تاب‌آور

مطابق با سیستم ارزیابی و رتبه‌بندی نسبی فازی که به عنوان ابزار سنجش پژوهش انتخاب گردید، این فرآیند طی دو مرحله صورت می‌پذیرد؛ به این شکل که در مرحله ابتدایی نظر خبرگان گردآوری و پس از آن بر مبنای داده‌های مذکور محاسباتی در قالب فازی منجر به رتبه‌بندی گزینه‌ها می‌شود. ماتریس تصمیم تشکیل می گردد و در ادامه پس از انجام مراحل روش سیستم نسبی فازی، نتایج نهایی در جدول (۲) نشان داده می شود.

جدول ۲- نتایج نهایی رتبه بندی گزینه‌ها

Table 2 - The final ranking of alternatives

علایم اختصاری گزینه ها	اسامی گزینه ها	BNP	رتبه بر مبنای BNP
S1	شرکت ارم پیشه	۰/۱۱۱۴	۵
S2	الکترونیک خودرو شرق	۰/۳۱۴۲	۱
S3	شرکت پندار	۰/۰۸۰۷	۷
S4	شرکت سازه سیم	۰/۱۹۸۳	۴
S5	شرکت دنافراز صنعت	۰/۲۲۲۶	۳
S6	شرکت کروز	۰/۲۲۵۴	۲
S7	شرکت مهرگان پهنه	۰/۰۹۰۳	۶

با توجه به نتایج، بهترین گزینه تامین‌کننده تاب‌آور شرکت پاپکو در بخش تامین "درخت سیم" شرکت الکتریک خودرو شرق خواهد بود که هم اکنون نیز گزینه انتخاب شرکت پاپکو همین گزینه می‌باشد. بر مبنای نظرات خبرگان و کارشناسان انتخاب شده از شرکت پاپکو در مورد تمامی گزینه‌ها به منظور ارزیابی در معیارهای ۱۸ گانه‌ای که این پژوهش بدانها رسید، شرکت‌های کروز، دنافراز صنعت و سازه سیم به ترتیب در رتبه‌های دوم تا چهارم قرار می‌گیرند.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش مشخص گردید که تاب‌آوری به عنوان ویژگی یک واحد تولیدی و یا سازمان، چنان که باید تا کنون مورد توجه و تحقیق قرار نگرفته است. پژوهش‌های موجود در این زمینه به ویژه در داخل کشور بسیار محدود بوده و تنها دو مورد مشاهده گردید؛ که مناسب‌ترین آن متعلق به صفایی قادیکلائی و همکارانش بود که نه در ارزیابی تامین کننده‌ی تاب‌آور بلکه در مبحث ایجاد زنجیره تامین تاب‌آور پژوهش خود را به انجام رسانیده بود. ایشان تنها برآیندی از تحقیقات در زمینه‌ی تاب آوری زنجیره تامین ایجاد کرده و تفاوتی در منظر نگاهش به علایم تاب‌آوری دیده نمی‌شود. در بخش آزمون خبرگان جهت پالایش ساختار شاخص‌های شناسایی شده برای ارزیابی تامین کننده‌ی تاب‌آور، نتایج بدست آمده حاکی از این بود که تعدادی از شاخص‌هایی اصلی تحقیقات تاب‌آوری مورد تایید قرار نگرفتند. این موضوع نشان می‌دهد از دید خبرگان آن‌چه در محیط صنعت ایران منجر به تاب‌آوری می‌گردد، می‌تواند بعضا تفاوت‌هایی با مصداق‌های غیر ایرانی آن داشته باشد. به عنوان نمونه ترتیب وزن‌های شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری که برخاسته از نظرات خبرگان است نمایان‌گر این مهم است که برخلاف تفکر غالب در دنیا، شاخص‌های مرتبط با برنامه‌ریزی و تمهید سازمان در جهت تاب‌آوری سیستماتیک و ساختاری نسبت به اختلالات، اهمیت

چندانی ندارد؛ در سویی دیگر آن‌چه به عنوان شاخص تاب‌آوری مهم پنداشته شده و نسبت به فاکتورهای تاب‌آوری ساختاری اختلاف وزن بسیار زیادی دارد، شاخص‌هایی است که ناظر بر جایگاه و مقیاس تامین‌کنندگان است. در قسمت ارزیابی گزینه‌ها، رتبه‌بندی حاصل برای رتبه‌های دوم تا هفتم دور از انتظار نیست. بویژه میزان اختلاف گزینه‌ها نسبت به هم کاملا مطابق با اختلاف کمیت و کیفیت ویژگی‌های آن شرکت‌هاست. اما بازهم رتبه اول مقداری جای تامل دارد. چراکه شرکت یاپکو هم‌اکنون از آن شرکت به عنوان تامین‌کننده‌ی "درخت سیم" استفاده می‌کند و این نکته چند فرضیه را به ذهن متبادر می‌سازد. اول این که پاسخ‌گویی خبرگان و کارشناسان شرکت یاپکو به ارزش یابی گزینه‌های هفت‌گانه در پرسش نامه‌ی ماتریس تصمیم، ممکن است متاثر از عواملی هم‌چون رعایت برخی شرایط و مصلحت‌ها، عدم اطمینان به استفاده‌ی صرفا پژوهشی از نتایج داده‌های پرسش نامه، عدم اطمینان به رازداری پژوهش گر بوده باشد؛ و دوم، از آنجایی که سنجش گزینه‌ها توسط همان خبرگانی صورت گرفت که وزن‌دهی شاخص‌ها برحسب نظر ایشان بود، ممکن است بهترین شدن شرکت "الکتریک خوردرو شرق" به این دلیل باشد که وقتی خبرگانی به شاخص‌ها وزن می‌دهند، قاعدتا چون انتخاب‌های گذشته‌شان براساس همین وزن‌ها بود ، آن انتخاب‌ها در بین گزینه‌های مختلف، هنگام سنجش رتبه‌ی بالایی را کسب می‌نمایند. بنابراین عدم جهت‌گیری در انتخاب و رتبه‌بندی گزینه ها منتفی نمی‌باشد.

منابع

1. Gong, J., Mitchell, J. E., Krishnamurthy, A., & Wallace, W. A. (2014). An interdependent layered network model for a resilient supply chain. Omega, 46, 104-116.
2. Haldar, A., Ray, A., Banerjee, D., & Ghosh, S. (2014). Resilient supplier selection under a fuzzy environment, International Journal of Management Science and Engineering Management, 9(2), 147-156.
3. Hamel, G. and Valikangas, L. (2003). The quest for resilience, Harvard Business Review, 81(9), 52–63.
4. Mitroff, I.I. and Alpasan, M. . (2003). Preparing for the evil, Harvard Business Review, 81(4), 109–115.
5. Manuj, I. and Mentzer, J. (2008). Global supply chain risk management strategies. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38(3), 192–223.
6. Sheffi, Y. (2005). Building a resilient supply chain, Harvard Business Review Supply Chain Strategy 1(5), 1-11.
7. Briano, E., Caballini, C., & Revetria, R. (2009). Literature review about supply chain vulnerability and resiliency. In Proceedings of the 8th WSEAS international conference on System science and simulation in engineering, 191-197.
8. Banaeian, N., Mobli, H., Fahimnia, B., Nielsen, I. E., & Omid, M. (2016). Green Supplier Selection Using Fuzzy Group Decision Making Methods: A Case Study from the Agri-Food Industry, Computers & Operations Research, 89, 337-347.
9. Rajabani, N., & Fathi, M. R. (2014). Proposing the Framework for Selecting the Best Sustainable Supplier Using Fuzzy Prioritization Method, Global Journal of Management Studies and Researches, 1(2), 100-108.
10. Mohaghar, A., Fathi, M. R., & Jafarzadeh, A. H. (2013). A supplier selection method using ar-dea and fuzzy

vikor, International Journal of Industrial Engineering, 20(5), 387-400.

11. Chaghooshi, A. J., Fathi, M. R., Faghih, A., & Zarchi, M. K. (2012). Applying a New Integration of MCDM Techniques for Supplier Selection (Case Study: Pars Tire Company), Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(2), 9-19.
12. Chaghooshi, A., Fathi, M. R., Avazpour, R., & Ebrahimi, E. (2014). A Combined Approach for Supplier Selection: Fuzzy AHP and Fuzzy VIKOR, International Journal of Engineering Sciences, 3(8), 67-74.
13. Safari, H., Fagheyi, M. S., Ahangari, S. S., & Fathi, M. R. (2012). Applying Promethee method based on entropy weight for supplier selection, Business management and strategy, 3(1), 97-106.
14. Chen, C. T., Lin, C. T., & Huang, S. F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management, International journal of production economics, 102(2), 289-301.
15. Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach, Journal of Cleaner Production, 86, 343-359.
16. Wang, Y. X., (2005). Application of fuzzy decision optimum model in selecting supplier, The Journal of Science Technology and Engineering 5(15), 1100-1103.
17. Yang, C. C., Chen, B. S. (2006). Supplier selection using combined analytical hierarchy process and grey relational analysis, Journal of Manufacturing Technology Management, 17(7), 926-941.
18. Li, G. D., Yamaguchi, D., Nagai, M. (2007). A grey-based decision-making approach to the supplier selection problem, Mathematical and computer modelling, 46(3), 573-581.
19. Demirtas, E. A., Üstün, Ö. (2008). An integrated multiobjective decision making process for supplier selection and order allocation, Omega, 36(1), 76-90.
20. Wu, D. (2009). Supplier selection: A hybrid model using DEA, decision tree and neural network, Expert Systems with Applications, 36(5), 9105-9112.
21. Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., Akay, D. (2009). A multicriteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method, Expert Systems with Applications, 36(8), 11363-11368.
22. Kokangul, A., Susuz, Z. (2009). Integrated analytical hierarch process and mathematical programming to supplier selection problem with quantity discount, Applied mathematical modelling, 33(3), 1417-1429.
23. Thanaraksakul, W., Phruksaphanrat, B. (2009). Supplier evaluation framework based on balanced scorecard with integrated corporate social responsibility perspective, Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists, 2, 5-10.
24. Vinodh, S., Anesh Ramiya, R., Gautham, S. G. (2011). Application of fuzzy analytic network process for supplier selection in a manufacturing organisation, Expert Systems with Applications, 38(1), 272-280.

25. Golmohammadi, D., Mellat-Parast, M. (2012). Developing a grey-based decision-making model for supplier selection, International Journal of Production Economics, 137(2), 191-200.
26. Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy, Control and Cybernetics, 35(2), 445–469.
27. Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2010a). Project management by MULTIMOORA as an instrument for transition economies, Technological and Economic Development of Economy, 16(1), 5–24.
28. Brauers, W. K. M., Balezˇentis, A., & Balezˇentis, T. (2011). MULTIMOORA for the EU Member States updated with fuzzy number theory, Technological and Economic Development of Economy, 17(2), 259–290.
29. Baležentis, A., Baležentis, T., & Brauers, W. K. (2012). Personnel selection based on computing with words and fuzzy MULTIMOORA, Expert Systems with Applications, 39(9), 7961-7967.