

ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مواد اولیه شرکت‌های تایرسازی براساس روش تلفیقی BSC، DEA و MARCOS

پرستو زارعی

مجتمع صنایع لاستیک یزد

parastou.zarei1986@gmail.com

چکیده: در این پژوهش، باهدف انتخاب بهینه تأمین‌کنندگان مواد اولیه در صنعت تایرسازی، از ترکیب کارت امتیازی متوازن (BSC) و مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) دومرحله‌ای استفاده شده است. ۲۰ معیار شناسایی و وزن دهی شدند که معیار «درصد سهم کمبود از توقف خط تولید» بالاترین وزن (۰/۰۹۳۴۸) و «تعداد پیشنهادهای ویژه/ تولید محصول جدید» کمترین وزن (۰/۰۱۲۶۸) را داشتند. پس از ارزیابی ۶۰ تأمین‌کننده، ۱۳ تأمین‌کننده به‌عنوان کارا شناخته شدند. رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان کارا با روش مارکوس انجام شد که تأمین‌کننده شماره ۳۲ بهترین و شماره ۴۶ ضعیف‌ترین واحد کارا معرفی شدند. تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار GAMS و Excel انجام گرفت.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی عملکرد، انتخاب تأمین‌کننده، کارت امتیازی متوازن، تحلیل پوششی داده‌ها، تکنیک مارکوس

مقدمه

صنعت تایرسازی به‌دلیل اهمیت کلیدی و کمبود تحقیقات تجربی، موضوع این پژوهش است. هدف، ارائه مدلی برای ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان مواد اولیه با استفاده از BSC، DEA و روش MARCOS است. پرسش‌های پژوهش شامل شناسایی معیارهای ارزیابی، تعیین تأمین‌کنندگان کارا و رتبه‌بندی آن‌هاست و فرضیات پژوهش شامل قابلیت شناسایی ورودی‌ها و خروجی‌های DEA و روابط متقابل بین معیارهاست. محدودیت‌ها شامل دسترسی محدود به اطلاعات تأمین‌کنندگان خارجی و نرم‌افزارهای تخصصی است.

بخش تجربی

روش پژوهش:

ابتدا، ادبیات موضوع بررسی و شاخص‌های اصلی انتخاب تأمین‌کننده شناسایی شد. سپس، وضعیت فعلی انتخاب تأمین‌کننده در صنعت تایرسازی بررسی و معیارها براساس کارت امتیازی متوازن تعیین شد. درنهایت، با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای دومرحله‌ای، تأمین‌کنندگان کارا و ناکارا شناسایی و با روش مارکوس رتبه‌بندی شدند.

روند پژوهش:

پژوهش با انجام فاز مطالعاتی و شناسایی وضعیت کنونی انتخاب تأمین‌کننده آغاز شد و با استخراج معیارهای ارزیابی از مطالعات پیشین و بررسی آن‌ها براساس استراتژی شرکت از طریق مصاحبه با افراد خبره ادامه یافت. سپس با تدوین پرسشنامه و استفاده از مقایسات زوجی، وزن معیارها تعیین شد، تأمین‌کنندگان دسته‌بندی شدند و با به‌کارگیری مدل‌های DEA و مارکوس، تأمین‌کنندگان کارا و

ناکارا شناسایی و رتبه‌بندی شده و نتایج موردبررسی قرار گرفتند.

مراحل انجام پژوهش:

جدول ۱- شناسایی معیارها برای ارزیابی تأمین‌کنندگان

نام منظر	نام معیار	نوع معیار	وزن	نوع
منظر مالی	سیستم مدیریت هزینه	هزینه‌های لجستیک	۰/۰۴۲۰۳	خروجی
	قیمت تمام‌شده	میزان صرفه‌جویی اقتصادی	۰/۰۳۹۶۸	خروجی
	اعتبار مالی	میانگین دوره وصول مطالبات	۰/۰۴۲۱۴	خروجی
	مدیریت زیست‌محیطی	درآمد حاصل از بازیافت/میزان صرفه‌جویی انرژی	۰/۰۳۴۱۶	خروجی
	توان نقدینگی	درصد نیاز به پیش دریافت	۰/۰۵۹۰۱	خروجی
مشتری	سهم بازار	سهم تأمین‌کننده از کل میزان خرید	۰/۰۸۰۶۹	خروجی
	تحويل به‌موقع و به‌اندازه	درصد تحويل به‌موقع سفارش‌ها	۰/۰۴۶۶۴	خروجی
	کیفیت تایرهای تولیدی	PPM	۰/۰۸۹۵۸	خروجی
منظر فرایندهای داخلی	ظرفیت تأمین‌کننده	میزان تولید در ماه	۰/۰۱۷۵۹	میانی
	کیفیت	SQFE	۰/۰۸۹۴۹	میانی
	بهبود عملکرد در حوزه تکنیکال	نمره تکنیکال	۰/۰۴۶۲۳	میانی
	بهبود عملکرد در زنجیره تأمین	میانگین زمان توقف خط	۰/۰۷۷۲۱	میانی
	انعطاف‌پذیری سیستم سفارش	میزان موجودی استراتژیک	۰/۰۲۵۰۶	میانی
	دستیابی به ترکیب محصول	درصد سهم کمبود از توقف خط تولید	۰/۰۹۳۴۸	میانی
	بهبود عملکرد در حوزه تدارکات	نمره تدارکات	۰/۰۵۳۳۹	میانی
	مدیریت ریسک	میزان ریسک تأمین	۰/۰۷۱۳۹	میانی
منظر یادگیری و رشد	برنامه‌های بهبود مستمر		۰/۰۲۶۰۸	ورودی
	برنامه‌های آموزشی		۰/۰۲۰۳۵	ورودی
	برنامه‌های بهبود فرایندها	نمره آدیت تأمین‌کننده	۰/۰۳۳۱۴	ورودی
	اثربخشی فرایندهای تحقیق و توسعه	تعداد پیشنهادهای ویژه/ تولید محصول جدید تاکنون	۰/۰۱۲۶۸	ورودی

ارزیابی تأمین‌کنندگان صنعت تایر با رویکرد ترکیبی BSC و DEA

این پژوهش برای اولین بار ترکیب کارت امتیازی متوازن (BSC) و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) با رویکرد مارکوف را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان صنعت تایر به‌کار گرفته است. مطالعات پیشین نشان می‌دهند که روش‌های AHP و MARCOS در ارزیابی تأمین‌کنندگان رایج‌اند و روش MARCOS در شرایط متغیر دقت و پایداری بالاتری دارد. جامعه آماری شامل ۶۰ تأمین‌کننده بود و داده‌ها از اسناد شرکت، مصاحبه

رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان:

جدول ۴- مقادیر ایده‌آل (AI) و ضد ایده‌آل (AAI)

منظر مالی				منظر یادگیری و رشد			
مدیریت سیستم هزینه	قیمت تمام شده	اعتبار مالی	مدیریت زیست‌محیطی	توان نقدینگی	برنامه‌های بهبود مستمر	برنامه‌های آموزشی	اثر بخشی فرایندهای تحقیق و توسعه
هزینه‌های لجستیک	میزان صرفه‌جویی اقتصادی	میانگین وصول مطالبات	درآمد حاصل از بازپافت / صرفه‌جویی انرژی	نیاز درصد به پیش دریافت	تعداد پروژه‌ها	تعداد آموزش‌ها	نمره تعداد پیشنهادهای آیدیت تولید محصول جدید تاکنون

AI	۶۹۰۸۴۱/۸	۲۲۸۰۳۲۵/۵	۱۸	۹۵۸۵۰۶/۶	۱۳	۱۰	۵۶	۹۸	۳۴
AAI	۱۳۹۷۷۷۲۱/۲	۱۵۵۶۸۸/۸	۵	۱۹۴۲۹/۹	۵۹/۹	۱	۱۷	۶۴	۳

SUPPLIERS	F(Ki+)	F(Ki-)	F(Ki)	Rank
S32	0/479732191	32/64207544	9/274758706	1
S14	0/294230505	28/42464897	2/440406746	2
S50	0/215558101	27/45448135	1/635917499	3
S29	0/210959680	26/53228904	1/049491445	4
S59	0/192801036	26/11862502	0/836026355	5
S19	0/172963124	25/67456219	0/63792058	6
S21	0/157392174	25/0956655	0/49638755	7
S22	0/146056042	25/05586069	0/411560566	8
S45	0/139016448	24/89911579	0/362837256	9
S47	0/137910844	24/73125737	0/314424668	10
S43	0/129908649	24/68875114	0/302665814	11
S58	0/113949239	24/32591002	0/212439572	12
S16	0/103184122	24/08116244	0/160898391	13

تحلیل حساسیت:

حذف معیار یادگیری و رشد و تغییر گزینه‌ها تأثیری بر رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان نداشت و مدل پایدار باقی ماند.

نتیجه‌گیری:

روش پیشنهادی، ترکیب DEA و MARCOS، دقت بالاتری در رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان دارد و توانایی تمایز بهتر بین تأمین‌کنندگان مؤثر را فراهم می‌کند.

پیشنهادهای آینده:

ورودی‌های مجازی، نهاده‌های آزاد، مدل‌های چندمعیاره، منطق فازی و تحلیل کیفیت برای بهبود ارزیابی تأمین‌کنندگان پیشنهاد می‌شود^{۱۱}

و پرسشنامه جمع‌آوری شدند. نتایج نشان می‌دهند که شاخص‌های یادگیری و رشد بر فرایندهای داخلی و شاخص‌های مالی و مشتری تأثیر دارند. در مدل ارزیابی، از رویکرد شبکه‌ای دومرحله‌ای DEA و مدل پیشنهادی Kao (۲۰۰۹) استفاده شد.

نتایج کارایی کل تأمین‌کنندگان حاصل از حل مدل DEA دومرحله‌ای:

جدول ۲-

ردیف	تأمین کننده	امتیاز کارایی مرحله ۱	امتیاز کارایی مرحله ۲	امتیاز کارایی کل	وضعیت کارایی
۱	S1	۰/۹۵۶۴	۰/۹۵	۰/۹۵	ناکارا
۲	S2	۱	۰/۶۷	۰/۶۷	ناکارا
۶	S6	۰/۹۴۱۶	۰/۹۴۱۶	۰/۸۹	ناکارا
۷	S7	۰/۹۳	۱	۰/۹۳	ناکارا
۱۰	S10	۰/۰۰۹۲	۰/۹۹	۰/۰۰۹۱	ناکارا
۱۱	S11	۱	۰/۸۵	۰/۸۵	ناکارا
۱۲	S12	۰/۹۱۵۷	۰/۹۱	۰/۹۱	ناکارا
۱۳	S13	۱	۰/۹۲	۰/۹۲	ناکارا
۱۴	S14	۱	۱	۱	کارا
۱۵	S15	۰/۸۹۳۵	۰/۸۵	۰/۸۵	ناکارا
۱۶	S16	۱	۱	۱	کارا
۱۷	S17	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	ناکارا
۱۸	S18	۰/۷۸۹۷	۰/۸۶۶۵	۰/۶۸۴۳	کارا
۱۹	S19	۱	۱	۱	کارا
۲۰	S20	۰/۹۵۰۴	۰/۹۴	۰/۹۴	ناکارا

دسته‌بندی و تحلیل کارایی تأمین‌کنندگان:

جدول ۳- دسته‌بندی تأمین‌کنندگان حاصل از حل مدل DEA دومرحله‌ای

گروه	امتیاز کارایی	مرحله اول درصد	مرحله دوم درصد	کل درصد
کارا	۱	۲۷٪	۵۳٪	۱۳٪
نسبتاً کارا	۰/۸ تا ۱	۱۳٪	۴۰٪	۲۷٪
ناکارا	۰/۵ تا ۰/۸	۷٪	۷٪	۷٪
ناکارای اکید	۰ تا ۰/۵	۵۳٪	۰٪	۵۳٪

مراجع

- [۱] حسین‌زاده الهام؛ نصرآبادی نسیم؛ طیبی جواد، «مقدمه‌ای بر تحلیل پوششی داده‌ها و کاربرد آن در صنعت نفت»، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۴۷، بهار ۱۴۰۱.
- [۲] ایرانی، مجتبی؛ عباسی، مرتضی، «مرور تکنیک‌های تصمیم‌گیری در انتخاب تأمین‌کننده»، فصلنامه علمی-ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، سال ۱۳۹۲.
- [۳] Farhadi و Rostami (۲۰۲۲): انتخاب تأمین‌کننده مقاوم با روش MARCOS و رتبه‌بندی گزینه‌ها
- [۴] Nguyen و همکاران (۲۰۲۲): بررسی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS، MARCOS و MAIRCA در فرایند PMEDM.
- [۵] Arab و همکاران (۲۰۲۲): ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز با کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌ها.