



برونسپاری لجستیک معکوس: ارزیابی عوامل تصمیم استراتژیک با ارائه رویکرد ترکیبی SWOT و AHP خاکستری

محسن زارعی نژاد

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز
گروه مهندسی صنایع، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email: mohsen.zareinejad@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۱۱ * تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۲۸

چکیده

در سال‌های اخیر به دلیل افزایش اهمیت مزیت‌های رقابتی، اهمیت لجستیک معکوس دوچندان شده است. بخاطر پیچیدگی‌های سیستم لجستیک معکوس (RL) و همچنین تمرکز بر روی کسب و کار اصلی، سازمان‌ها اقدام به برون‌سپاری RL می‌کنند. اشتباه در ارزیابی عوامل مهم تصمیم برون‌سپاری باعث شکست برون‌سپاری RL می‌شود. تحقیق حاضر به شناسایی و ارزیابی عوامل مهم استراتژیک برون‌سپاری لجستیک معکوس در شرکت تولیدی دنا صنعت در سال ۹۲ پرداخت. در این تحقیق از تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید (SWOT) برای شناسایی عوامل استراتژیک برون‌سپاری RL استفاده شد. از سوی دیگر برای اندازه‌گیری میزان اهمیت عوامل کیفی تحلیل SWOT از فرآیند توسعه یافته‌ی تحلیل سلسله مراتبی خاکستری (GAHP) استفاده شد. استفاده از داده‌های خاکستری در ارزیابی متغیرهای کلامی راهی برای مقابله با عدم قطعیت بود. اعتبارسنجی مدل در یک مطالعه‌ی موردی بررسی شد که حاکی از پایایی بالای مدل ترکیبی بود. نتایج نشان داد که از دید تصمیم‌گیرندگان، تقسیم ریسک در تصمیم برون‌سپاری RL از اهمیت به مراتب بیشتری از فاکتور کاهش هزینه برخوردار بود.

کلمات کلیدی: لجستیک معکوس؛ برون‌سپاری؛ AHP خاکستری؛ تحلیل SWOT.

۱- مقدمه

امروزه ویژگی‌هایی همچون: میزان کیفیت محصول، قیمت رقابتی، تحویل به موقع و نواقص پایین، زمان چرخه سفارش پایدار، بهای ورود به عرصه رقابتی در دنیای اقتصاد هستند. تعدادی از رقبا در برخی از این ویژگی‌های مهم لجستیک به تعادل رسیده‌اند و این ویژگی‌ها به استانداردهای ارایه شده‌ی این سازمان‌ها و نیازهای اساسی مشتریان تبدیل شده است. سازمان‌هایی که در این ویژگی‌ها به استانداردهای لازم دست نمی‌یابند، معمولاً حتی در تصمیمات خرید و یا برون‌سپاری نیز دچار مشکل هستند. زمانی که یک شرکت به استانداردهای مورد قبول در این ویژگی‌ها دست می‌یابد، سایر عوامل موجب تفاوت در تعمیم مشتری نسبت به انجام خرید می‌شود. یکی از عواملی که در این شرایط از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود، لجستیک معکوس است.

" لجستیک معکوس فرآیند برنامه ریزی، پیاده سازی و کنترل کارآ و موثر جریان مواد خام، مواد نیمه ساخته شده، محصولات تمام شده و اطلاعات آنها، از نقطه مصرف به نقطه مبدا با هدف خلق مجدد ارزش یا دفع مناسب است" (Rogers & Tibben-Lembke, 1998). لجستیک معکوس به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا مزیت‌های رقابتی خود را افزایش دهند و آنها را حفظ کنند، و در راستای آن حداکثر رضایت مشتریان را فراهم سازند (Daugherty, Autry, & Ellinger, 2001). خریداران باید اطمینان پیدا کنند که، می‌توانند محصولات خریداری شده را، در صورت معیوب بودن و یا خرابی کالا، برگشت دهند. علاوه بر آن اهمیت پیامدهای زیست محیطی (Senthil, Srirangacharyulu, & Ramesh, 2014) باعث شده است که، مدیران شرکت‌های بزرگ بر بازسازی^۱، بازیافت^۲، و احیای قدرت در تمام زمینه‌های لجستیک معکوس، تمرکز داشته باشند (Meade & Sarkis, 2002). اکثر شرکت‌های تولیدی، بدلیل وجود محدودیت‌های منابع، قادر به کنترل شبکه‌های پیچیده، بمنظور داشتن فرآیند کارآمد لجستیک معکوس نیستند. بنابراین اکثر سازمان‌های تولیدی و خرده‌فروشان، لجستیک معکوس خود را برون‌سپاری می‌کنند.

برون‌سپاری عملی است که در آن سازمان‌ها طی قراردادهای فرعی، یکی از عملیات‌های خود را که نمی‌تواند بیش از اندازه در آن تمرکز داشته باشد را به شخص سومی که در آن عملیات متخصص است می‌سپارد (Kumar & Eickhoff, 2006). در این راستا صنعت لجستیک معکوس یکی از امور خاصی است که به‌طور فعال به اتخاذ استراتژی‌های برون‌سپاری می‌پردازد (Senthil, Srirangacharyulu, & Ramesh, 2014). در این گونه موارد، سازمان‌ها شرکت‌های دیگری را برای رسیدگی به امور لجستیک معکوس، امتیازات، مدیریت مرجوعی‌ها و عملیات خدمت‌رسانی به مشتری انتخاب و فرآیندهای مربوطه را به آن‌ها وکالت می‌دهند. این سازمان‌ها به عنوان فراهم‌آوردندگان ثالث لجستیک معکوس^۳ (3PRLP) شناخته می‌شوند.

اما برون‌سپاری همیشه موفقیت‌آمیز نیست (Gay & Essinger, 2000) و برون‌سپاری در صورتی برای شرکت سودآور خواهد بود که به‌درستی انجام شود. اشتباه در مورد تجزیه و تحلیل مربوط به هر یک از این عوامل سبب شکست و عدم موفقیت در برون‌سپاری لجستیک معکوس خواهد شد. پیش از این، تحقیقات بسیار کمی در مورد ارزیابی برون‌سپاری لجستیک معکوس متمرکز شده بود و تنها تعداد محدودی از تحقیقات در مورد ارزیابی تصمیمات برون‌سپاری لجستیک معکوس وجود دارد، مانند: (Boer, Gaytan, and Arroyo, 2006; Sahay and Mohan, 2006; Ordoobadi, 2009). اکثر مطالعات انجام شده بر روی نحوه انتخاب فراهم‌کننده ثالث لجستیک معکوس بحث می‌کنند و از تحلیل‌های لازم در بررسی استراتژیک برون‌سپاری لجستیک معکوس اجتناب شده است. به عنوان مثال، Ordoobadi (2009) برون‌سپاری لجستیک معکوس را به عنوان یک استراتژی کسب و کار، از لحاظ اقتصادی مورد بررسی قرار داده است. بر اساس نتایج مطالعه مذکور مشخص گردید که تمامی فعالیت‌های مهم و اساسی لجستیک معکوس سازمان باید در خانه یا به اصطلاح (in-housing) انجام شود. از سوی دیگر فعالیت‌هایی که دارای اهمیت کمتری است باید به ارائه‌دهندگان ثالث لجستیک معکوس سپرده شوند. در این مطالعه با

¹ Remanufacturing

² Recycling

³ Third-party reverse logistics providers

استفاده از فاز امکان‌سنجی اقتصادی، شکاف بین هزینه‌های عملیاتی ایجاد شده در خانه و برون‌سپاری لجستیک معکوس^۴ (RL) مورد ارزیابی قرار گرفت اما به عوامل مهم در تصمیم‌گیری برون‌سپاری که مدیران با آن‌ها درگیر هستند اشاره‌ای نشده، و بیشتر از منظر فاز امکان‌سنجی اقتصادی برون‌سپاری RL بررسی شده است. اینکه کدام عامل باید به اصطلاح (in-housing) باشد یا اینکه برون‌سپاری شود، در تصمیم‌گیری سازمان‌ها برای مسأله‌ی برون‌سپاری بسیار مهم هستند. اهمیت این عوامل برای هر دو طرف یعنی سازمان و شرکت‌های پیمانکار بسیار مفید است. بنابراین در این مطالعه به شناسایی عوامل مهم در برون‌سپاری لجستیک معکوس پرداخته شد و بر اساس آن استراتژی‌های سازمان مورد مطالعه تحلیل و مورد بحث قرار گرفت. از این‌رو، سوالات این تحقیق بر اساس اهداف تحقیق بصورت زیر ارائه می‌شوند:

- ۱- فاکتورهای مهم در تصمیم‌گیری استراتژیک برون‌سپاری لجستیک معکوس کدامند؟
- ۲- اهمیت فاکتورهای تصمیم‌گیری در برون‌سپاری لجستیک معکوس چه نقشی دارد؟
- ۳- تلفیق روش‌های AHP خاکستری و SWOT چگونه در تصمیم‌گیری برون‌سپاری لجستیک معکوس مدل می‌شود؟
- ۴- رتبه‌بندی فاکتورهای تصمیم‌گیری استراتژیک برون‌سپاری RL چگونه است و کدام فاکتورها در تصمیمات برون‌سپاری RL مهم‌تر هستند؟

۲- مواد و روشها

واژه برون‌سپاری در بسیاری از موارد مترادف با تصمیم‌گیری برای واگذاری به بیرون بکار رفته است. اصطلاحاتی چون "ساخت یا تولید"، "ادغام یا تجزیه فعالیت‌ها" اشاره به برون‌سپاری دارند (Lacity, & Willcocks, 2000). از نظر گیلی و رشید (۲۰۰۰)^۵، برون‌سپاری عبارتست از عقد قرارداد با عرضه‌کننده بیرون از سازمان برای انجام فعالیت‌هایی که قبلاً در خود سازمان انجام می‌شد، یا فعالیت‌های جدیدی خارج از توان سازمان باشد (Gilley, & Rasheed, 2000). میر کویسترا و واسلمن (۲۰۰۰)^۶ موضوع برون‌سپاری را نوعی مسأله‌ی گسترده تصمیم‌گیری برای ساخت یا خرید دانسته و به آن از زاویه ساختارهای کنترلی در درون سازمان پرداخته است (Meer-Kooistra and Vosselman, 2000). تولیدکنندگان معمولاً هوش و استعداد اصلی خود را جهت اداره‌ی کارخانه‌های تولیدی، کار با مشتریان یا مدیریت واردات - و نه تمرکز بر برگشتی‌ها - صرف می‌کنند. یک 3PRLP واجد شرایط می‌تواند به جهت تجربه‌ی خود در بهبود و توسعه‌ی عملیات بازگشت و فرایندهای راه - اندازی به‌سادگی تاثیر چشمگیر و مثبتی بر مزیت رقابتی سازمان برون‌سپاری کننده، داشته باشد. بر این اساس مطالعات بسیاری در زمینه برون‌سپاری لجستیک معکوس صورت گرفته است.

بعنوان مثال کروم واید و شو^۷ در مطالعه‌ی خود به منظور توسعه لجستیک معکوس از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره برای تجزیه و تحلیل امکان برون‌سپاری لجستیک معکوس به ارائه دهندگان ثالث در بخش حمل و نقل استفاده کردند (Krumwiede and Sheu, 2002). آنها در تحقیق‌هایشان پی بردند که چرخه عمر محصول نقش مهمی را در برون‌سپاری RL سازمان ایفا می‌کند. مید و سارکیس^۸ در سال ۲۰۰۲ مدلی برای انتخاب و ارزیابی 3PRLP در مسأله‌ی برون‌سپاری لجستیک معکوس با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ی ANP توسعه دادند (Meade and Sarkis, 2002). راوی^۹ و همکاران با استفاده از کارت امتیاز متوازن مبتنی بر روش ANP یک مدل تصمیم‌گیری برای برون‌سپاری لجستیک معکوس برای پایان عمر محصولات طراحی کردند (Ravi et al. (2005). راوی و شانکار^{۱۰} (۲۰۰۵) ۱۱ شاخص لجستیک معکوس در صنایع خودرو را شناسایی کردند و با استفاده از مدلسازی ساختاری تفسیری (ISM) به تحلیل تعامل و همبستگی بین این شاخص‌ها پرداختند (Ravi and Shankar, 2005).

⁴ Reverse logistics

⁵ Gilley, & Rasheed

⁶ Meer-Kooistra J., Vosselman

⁷ Krumwiede and Sheu

⁸ Meade and Sarkis

⁹ Ravi

¹⁰ Ravi and Shankar

در سال ۲۰۰۹ کانان^{۱۱} و همکاران با استفاده از تحلیل ساختاری تفسیری به سطح‌بندی فاکتورهای مهم در برون‌سپاری لجستیک معکوس پرداختند، آنها چرخه عمر محصول و فناوری اطلاعات را مهمترین فاکتورها در برون‌سپاری لجستیک معکوس قلمداد کردند. آنها همچنین از روش AHP برای ارزیابی و انتخاب ارائه دهندگان ثالث لجستیک معکوس برای برون‌سپاری استفاده کردند. در مطالعه مذکور مشخص شد که داده‌های بدست آمده از هر دو روش مخالف یکدیگر بوده است و ارزش‌گذاری و سطح بندی شاخص‌های انتخاب انطباق نداشتند (Kannan et al., 2009). در مطالعه‌ی دیگری کانان و همکاران^{۱۲} در سال ۲۰۱۱ با استفاده از تحلیل توسعه‌ای فازی در شرایط عدم قطعیت به ارزیابی برون‌سپاری لجستیک معکوس پرداختند. نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که شاخص‌های خدمات لجستیک ثالث، معیارهای عملکرد سازمان، فرآیند عملیات لجستیک معکوس به ترتیب از اهمیت بالاتری برخوردار هستند و سازمان بمنظور بهبود عملکرد^{۱۳} SCM باید تمرکز خود را بیش از پیش بر آنها معطوف نماید (Kannan and Palaniappan, 2011). در یک تحقیق جدید زارعی نژاد و همکاران^{۱۴} (۲۰۱۳) رویکرد نوینی براساس ANP و ترکیب مجموعه‌ی فازی شهودی ارائه دادند (Zareinejad et al., 2013). آنها مشخص کردند که مدل پیشنهادی آنها توانایی منحصر بفردی برای ارزیابی برون‌سپاری لجستیک معکوس دارد. تاکید آنها بر روش ANP و سیستمهای فازی شهودی بود. روش ANP توسط (Tavana et al., 2016) نیز برای ارزیابی برون‌سپاری لجستیک معکوس مورد استفاده قرار گرفت که مدل جامعی برای مساله‌ی برون‌سپاری RL بشمار می‌آید. اخیراً سنت‌هیل^{۱۵} و همکاران (۲۰۱۴) مدل ترکیبی AHP و TOPSIS را برای ارزیابی برون‌سپاری لجستیک معکوس ارائه دادند که نشان می‌دهد مدل‌های ترکیبی در مساله‌ی برون‌سپاری لجستیک معکوس نتایج بهتری ارائه می‌دهد (Senthil et al., 2014). سنت‌هیل و همکارانش به وضوح به برتری روش AHP نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری برای ارزیابی برون‌سپاری لجستیک معکوس اشاره می‌کنند.

از طرفی ثابت شده است که AHP یکی از پرکاربردترین روش‌های MCDM بوده است (Zahedi, 1986). از روش AHP در مدل‌های برون‌سپاری به طور وسیع استفاده شده است (Scott, Ho & Dey, 2013). البته تعدادی از محققین در زمینه‌های مربوط به برون‌سپاری لجستیک نیز از مدل AHP استفاده کرده‌اند، مانند: (Ho, Emrouznejad, Man Lee, 2012); (Huan and Zhao, 2012); (Peng, 2012). تمامی تحقیقات ذکر شده بر روی مساله‌ی برون‌سپاری خدمات لجستیک به 3PRL تمرکز دارند و هیچکدام به ارزیابی فاکتورهای مهم تصمیم‌گیری در موضوع برون‌سپاری لجستیک (روبه جلو و معکوس) اشاره‌ای نداشته‌اند. برای ارزیابی فاکتورهای مهم تصمیم‌گیری در برون‌سپاری لجستیک معکوس باید نقاط قوت و ضعف و تهدید و فرصت‌ها را نیز در نظر گرفت. یکی از ابزارهای مهم در تحلیل نقاط قوت^{۱۶}، ضعف^{۱۷}، فرصت^{۱۸} و تهدیدها^{۱۹}، تحلیل SWOT است. تحلیل SWOT در فرآیند تشکیل استراتژی بسیار مهم محسوب می‌شود (Helms & Nixon, 2010). تحلیل فرصتها و تهدیدهای خارجی اساساً برای ارزیابی این مساله مورد استفاده قرار می‌گیرد که آیا سازمان می‌تواند از فرصت‌ها استفاده کند و تهدیدها را به حداقل برساند؟ یا خیر.

یکی از معایب روش تحلیلی SWOT مشکل کمی سازی عوامل مورد بررسی در آن است (Lee & Walsh, 2011). برای از بین بردن این ایراد از روش‌های تلفیقی نظیر روش ترکیبی AHP و SWOT برای بهبود محیط ارزیابی استفاده شده است (Görener, Toker, Uluçay, 2012). این روش ترکیبی اغلب به منظور بهبود قابلیت استفاده از تجزیه و تحلیل SWOT استفاده می‌شود زیرا AHP می‌تواند اهمیت عوامل گروه SWOT را به صورت کمی تعیین کند (Görener, Toker, Uluçay, 2012) اما از آنجا که تحلیل SWOT دارای محدودیت‌های کمی است و شناسایی ارتباط بین عوامل معمولاً به

¹¹ Kannan

¹² Kannan

¹³ Supply chain management

¹⁴ Zareinejad et al.

¹⁵ Senthil

¹⁶ Strengths

¹⁷ Weaknesses

¹⁸ Opportunities

¹⁹ Threats

اطلاعات و آشنایی تصمیم‌گیرنده با سازمان مورد مطالعه بستگی دارد در نتیجه قضاوت‌های افراد برای عوامل مورد مطالعه می‌تواند روی نتیجه‌ی نهایی تاثیرگذار باشد (Kumar, Bhatia, and Kaur, 2009). بنابراین به‌منظور مقابله با عدم قطعیت، از ترکیب تئوری سیستم‌های خاکستری در روش AHP استفاده شد. با وجود مزایای استفاده از مدل ترکیبی SWOT و AHP توسط دیگر محققین در مساله‌ی برون‌سپاری، این مدل ترکیبی تا به امروز در زمینه برون‌سپاری لجستیک معکوس در راستای تحلیل نقاط قوت و ضعف تصمیم‌گیری، مورد استفاده قرار نگرفته است.

تئوری سیستم‌های خاکستری توسط (Deng, 1982)، ارائه شد و بسیار شبیه به تئوری فازی زاده است. ریاضیات فازی بطور کلی با مسائلی مواجه هستند که نبود قطعیت توسط خبرگان بوسیله تابع عضویت بیان می‌شود. در صورتی که اطلاعات و داده‌ها ناکافی، یا در حجم نمونه محدودیت وجود داشته باشد و نتوان تابع عضویت را استخراج کرد، می‌توان از نظریه‌ی سیستم‌های خاکستری استفاده کرد (Arianejad, Malek, Dabaghi, Alizade, 2008). این تئوری یک روش کارآمد ریاضی به منظور بررسی و آنالیز سیستم‌هایی است که با اطلاعات ناقص ارائه می‌شوند. روابط خاکستری به روابط مبهم بین مولفه‌های سیستم‌ها و یا بین مولفه‌ها و رفتارها اشاره می‌کند. تئوری سیستم خاکستری به طور گسترده در زمینه‌هایی مثل آنالیز سیستم‌ها، پردازش داده، مدل‌سازی و پیش‌بینی همانند کنترل و تصمیم‌گیری به کار گرفته شده است [۳۵،۳۶]. روابط میان عملکردهای بازه‌ای توسط (Moore, 1996) گسترش یافت. عملیات ریاضی دو عدد خاکستری $\otimes x = [\underline{x}, \bar{x}]$ و $\otimes y = [\underline{y}, \bar{y}]$ در قالب روابط (۱) تا (۶) تعریف می‌شوند (Lin, lee, & Ting, 2008):

$$\otimes x + \otimes y = \{ \underline{x} + \underline{y}, \bar{x} + \bar{y} \} \quad (۱)$$

$$\otimes x - \otimes y = \{ \underline{x} - \bar{y}, \bar{x} - \underline{y} \} \quad (۲)$$

$$\otimes x \otimes y = \{ \min(\frac{\underline{x}\underline{y}}{\bar{x}\bar{y}}, \frac{\bar{x}\underline{y}}{\underline{x}\bar{y}}), \max(\frac{\underline{x}\bar{y}}{\bar{x}\underline{y}}, \frac{\bar{x}\bar{y}}{\underline{x}\underline{y}}) \} \quad (۳)$$

$$\otimes x \div \otimes y = \min(-x/-y, -x/\bar{y}, \bar{x}/-y, \bar{x}/\bar{y}), \max(-x/-y, -x/\bar{y}, \bar{x}/-y, \bar{x}/\bar{y}) \quad (۴)$$

$$k \otimes x = \{ k\underline{x}, k\bar{x} \} \quad (۵)$$

$$\otimes x^{-1} = \{ \frac{1}{\bar{x}}, \frac{1}{\underline{x}} \} \quad (۶)$$

در این مطالعه روش AHP خاکستری که شامل سیستم خاکستری و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است، بر اساس مدل AHP ساعتی (Saaty, 1980) پیشنهاد می‌شود. این مدل به‌منظور ارزیابی عوامل استراتژیک در تصمیم برون‌سپاری لجستیک معکوس ارائه می‌گردد. تمامی محاسبات تا قبل از نرمال‌سازی ماتریس مقایسات زوجی همانند روش (Saaty 1980) است. اعداد تشکیل دهنده ماتریس مقایسات زوجی همگی عدد خاکستری هستند که به‌صورت رابطه‌ی (۷) نشان داده می‌شود.

$$D = \begin{bmatrix} (X_{11} \dots X_{1n}) \\ \vdots \\ (X_{m1} \dots X_{mn}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [\underline{X}_{11}, \bar{X}_{11}] & \dots & [\underline{X}_{1n}, \bar{X}_{1n}] \\ \vdots & & \vdots \\ [\underline{X}_{m1}, \bar{X}_{m1}] & \dots & [\underline{X}_{mn}, \bar{X}_{mn}] \end{bmatrix} \quad (۷)$$

$\otimes X^*$ شکل نرم شده‌ی اعداد خاکستری ماتریس D است که در رابطه (۸) نمایش داده شده است.

$$D^* = \begin{bmatrix} (X^*_{11} \dots X^*_{1n}) \\ \vdots \\ (X^*_{m1} \dots X^*_{mn}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [\underline{X}^*_{11}, \bar{X}^*_{11}] & \dots & [\underline{X}^*_{1n}, \bar{X}^*_{1n}] \\ \vdots & & \vdots \\ [\underline{X}^*_{m1}, \bar{X}^*_{m1}] & \dots & [\underline{X}^*_{mn}, \bar{X}^*_{mn}] \end{bmatrix} \quad (۸)$$

که در آن نرمال سازی اعداد کران بالا و کران پایین اعداد خاکستری با روابط (۹) و (۱۰) قابل دستیابی است.

$$\underline{x}_{ij}^* = \left[\frac{2x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij} + \sum_{i=1}^m \bar{x}_{ij}} \right] \quad (9)$$

$$\bar{x}_{ij}^* = \left[\frac{2\bar{x}_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij} + \sum_{i=1}^m \bar{x}_{ij}} \right] \quad (10)$$

و در نهایت وزن نسبی معیارها از طریق رابطه (۱۱) به دست می آید.

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m [x_{ij}^*, \bar{x}_{ij}^*] \quad (11)$$

موضوعی که در پایان باید به آن پرداخت اندازه گیری و محاسبه بزرگی اعداد خاکستری است. بدین منظور از مفهوم فاصله مینکوفسکی^{۲۰} در مبحث سیستم های خاکستری استفاده می کنیم. فاصله مینکوفسکی بین دو عدد خاکستری $\otimes x = [\underline{x}, \bar{x}]$ و $\otimes y = [\underline{y}, \bar{y}]$ طبق رابطه ی (۱۲) محاسبه می شود.

$$D(\otimes x, \otimes y) = \left((\underline{x} - \underline{y})^p + (\bar{x} - \bar{y})^p \right)^{\frac{1}{p}} \quad (12)$$

که در آن معمولا $p=0.5$ در نظر گرفته می شود. اگر $p=2$ باشد فاصله اقلیدسی حاصل می گردد. با در نظر گرفتن یک عدد خاکستری ایده آل و مبنا قرار دادن آن می توان چند گزینه را با اعداد خاکستری مقایسه کرد. به این صورت که هرچه عدد بدست آمده برای یک گزینه کمتر باشد گزینه ی بهتری خواهد بود. بنابراین اگر وزن خاکستری i امین گزینه $[w_i, \bar{w}_i]$ و گزینه ایده آل مثبت $S^{\max} = [1, 1]$ ، باشد آن گاه میزان فاصله گزینه تا مقدار ایده آل با $(D(\otimes w_i, \otimes S^{\max}))$ نشان داده می شود و برای هر یک از گزینه ها یا معیارها طبق رابطه ی (۱۲) محاسبه می شود، هر کدام که مقدار کمتری داشته باشد به عنوان گزینه بهتر انتخاب خواهد شد.

تصمیم در برون سپاری لجستیک معکوس توسط فاکتورهای اصلی سازمان دیکته می شوند. این فاکتورها در سازمان های گوناگون متفاوت هستند. در این پژوهش با ابزار پرسشنامه ای در بین دانشگاهیان و خبرگان به تعیین مهمترین عوامل تحلیلی برون سپاری لجستیک معکوس پرداخته می شود تا نقاط چهارگانه ی روش SWOT به درستی تحلیل شوند. تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و از نظر روش از نوع توصیفی در نظر گرفته می شود.

مرحله اول شامل انتخاب افراد واجد شرایط (خبره در لجستیک) و تهیه پرسشنامه بود. در این مرحله دو پرسشنامه تهیه شد، یکی برای تحلیل SWOT و دیگری برای مدل AHP. با توجه به هدف مطالعه پاسخ دهندگان پرسشنامه از دو طیف انتخاب شدند. یکی افراد دانشگاهی که در زمینه لجستیک معکوس فعالیت علمی و پژوهشی داشتند و دیگری کسانی بودند که در صنعت لجستیک سابقه فعالیت داشتند. در این راستا با استفاده از نخبگان دانشگاهی به عنوان نقطه مرجع، تجزیه و تحلیل SWOT توسط ۵ خبره صورت گرفت. همچنین تجزیه و تحلیل پرسشنامه دوم SWOT توسط چهار نفر از خبرگان صنعت تولیدی دنا صنعت یاسوج واقع در شهرک صنعتی شماره ۲ انجام شد. از هریک از پاسخ دهندگان خواسته شد نقاط قوت و ضعف مختلف برون سپاری لجستیک معکوس، و همچنین فرصت ها و تهدیدهای آن را شناسایی نمایند. بر اساس هر دو تجزیه و تحلیل SWOT، ۳۹ عامل توسط محققان انتخاب گردید که نماینده مناسبی از عوامل مهم تصمیم گیری در برون سپاری لجستیک معکوس بودند. بخاطر اجتناب از تعداد زیاد فاکتورها که منجر به زیاد شدن مقایسه های زوجی می شود و تحلیل را سخت می کنند، سعی شد عوامل براساس میزان اهمیت درجه بندی شوند. بنابراین پرسشنامه ای با درجه بندی لیکرت، طراحی و در طیف وسیع

²⁰ Minkowski distance

جغرافیایی بصورت آنلاین در دسترس متخصصین قرار گرفت. پاسخنامه‌های برگشتی ۵۶ مورد بود که برای چنین تحلیلی کافی به نظر می‌رسید چرا که هدف، اساساً مشخص نمودن مهمترین فاکتورها بود به گونه‌ای که فاکتورهای کم اهمیت تر را بتوان حذف و در تجزیه و تحلیل از آنها صرف‌نظر کرد. فرایند ایجاد ناهمخوانی میان تعداد پاسخ دهندگان، مشکل دیگری بود که به آن برخوردیم. این موضوع نیازمند تعدیل در حجم نمونه بود. بدین منظور برای رسیدن به مقادیر داده‌های مفقودی از روش مطرح شده توسط (Tabachnick, & Fidell, 2001) استفاده شد. ولی، بر اساس نتایج درصدی حاصل از میانگین، دیده شد که اکثر معیارها در دو طبقه "بسیارمهم" و "شدیدا مهم" قرار داشتند. لذا از روش ارزش برش^{۲۱} برای کاهش تعداد فاکتورها استفاده شد. نهایتاً با در نظر گرفتن نقطه برش، تعداد ۲۱ مورد از عوامل مهم شناسایی شدند. شاخص‌های طبقه بندی شده در جدول ۱ قابل رویت هستند.

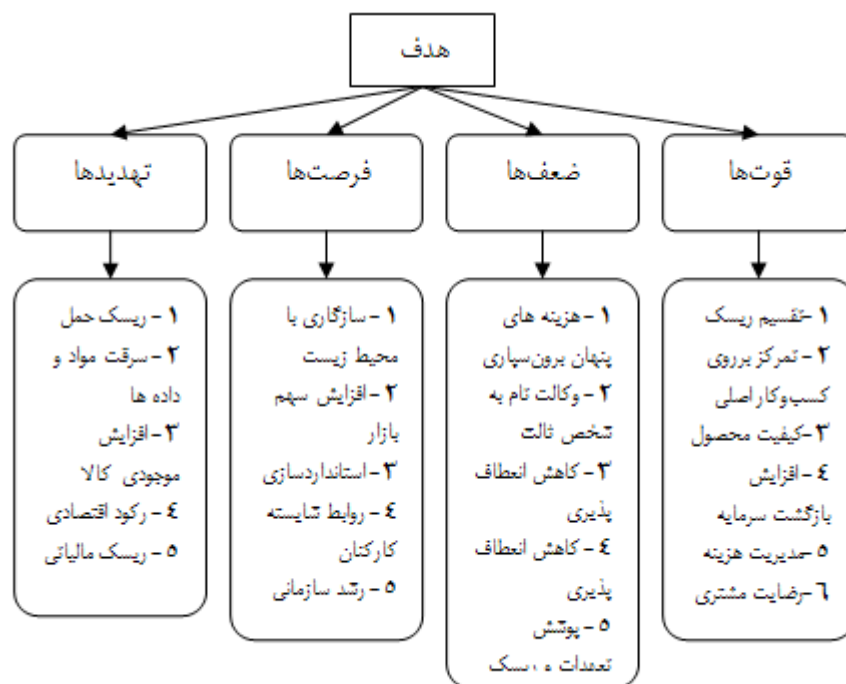
جدول شماره (۱): تجزیه و تحلیل SWOT و تفکیک عوامل

عوامل اصلی	عوامل فرعی
(S) قوت‌ها	S1 تقسیم ریسک
	S2 تمرکز بر روی کسب‌وکار اصلی
	S3 کیفیت محصول
	S4 افزایش بازگشت سرمایه
	S5 مدیریت هزینه
	S6 رضایت مشتری
(W) ضعف	W1 هزینه‌های پنهان برون‌سپاری
	W2 وکالت تام به شخص ثالث (مالکیت معنوی)
	W3 کنترل سازمانی
	W4 کاهش انعطاف پذیری
	W5 پوشش تعهدات و ریسک
(O) فرصت	O1 سازگاری با محیط زیست
	O2 افزایش سهم بازار
	O3 استانداردسازی
	O4 روابط شایسته کارکنان
	O5 رشد سازمانی
(T) تهدید	T1 ریسک حمل
	T2 سرقت مواد و داده‌ها
	T3 افزایش موجودی کالا
	T4 رکود اقتصادی
	T5 ریسک مالیاتی

همانطور که در جدول ۱ دیده می‌شود، شاخص‌های شناسایی شده گروه‌بندی شدند. از دلایل کاهش شاخص‌ها در هر گروه می‌توان به استدلال آقای ساعتی (Saaty, 2005)، رجوع کرد. براین اساس به منظور مدل سازی درست و کارآمد یک مساله، لازم است که تعداد معیارها در یک گروه به تعداد ۷ تا ۹ معیار محدود شود زیرا ثابت شده است که مغز انسان در یک زمان قادر به رسیدگی به بیش از ۹ فاکتور نیست و این می‌تواند بر صحت نتایج به دست آمده تاثیر گذار باشد (Saaty, 2005). اگرچه مطلوب‌تر

²¹cut-off value

آنست که در فرآیند تصمیم‌گیری تعداد عوامل بیشتری در نظر گرفته شود اما این محدودیت نیز در مطالعات مربوط به ترکیب SWOT و AHP نیز اشاره شده است (Shrestha, Alavalapati, & Kalmbacher, 2004). با استفاده از عوامل به دست آمده از تجزیه و تحلیل SWOT، سلسله مراتب AHP خاکستری ایجاد شد که در شکل ۱ می‌بینید.



شکل شماره (۱): ساختار سلسله مراتبی پژوهش

بر اساس ساختار سلسله مراتب شکل ۱، پرسشنامه‌ای شامل یک سری مقایسات زوجی از عوامل، ایجاد گردید. از پاسخ دهندگان به پرسشنامه تحقیق خواسته شد تا پاسخ‌ها را بر اساس ترجیحات خود در مقایسه دو به دو نسبت به فاکتورها ارائه دهند. AHP این توانایی را دارد که ترجیحات و توصیفات کلامی پاسخ دهندگان را به اعداد کمی تبدیل نماید و مقایسات را بر اساس این اعداد مورد ارزیابی و محاسبه قرار دهد. در این مرحله مقایسه زوجی منطقی در هر گروه از عوامل SWOT مورد نیاز بود. تعداد مقایسات زوجی به تعداد فاکتورهای موجود در هر سطح از سلسله مراتب بستگی دارد. فقط کافیست که $\frac{n(n-1)}{2}$ مقایسه را به منظور ایجاد مجموعه کاملی از قضاوت‌های دو تایی، برای n عنصر ثابت کنیم. از آنجاکه مدل AHP تحقیق بر پایه مفاهیم خاکستری است لذا از مقیاس‌های کلامی جدول ۲ برای مقایسه‌ها استفاده شد.

جدول شماره (۲): مقیاس کلامی پرسشنامه GAHP

مقیاس	عدد خاکستری
بیش از حد مهم	[۸و۱۰]
خیلی قوی	[۴و۶]
قوی	[۲و۴]
نسبتاً قوی	[۱و۲]
اهمیت برابر	[۱و۱]

برای مقایسات زوجی تعداد پاسخ‌دهندگان، ۵ تا ۱۵ تصمیم گیرنده پیشنهاد شده است (Reza & Vassilis, 1988). در نتیجه پرسشنامه GAHP به ۱۰ نفر از متخصصین لجستیک شرکت دنا صنعت تحویل داده شد. تنها هفت متخصص به پاسخگویی

تمایل داشتند. تصمیم‌گیرندگان 51 مقایسه زوجی را پاسخ دادند. به منظور تجمیع پاسخ‌ها از روش میانگین‌گیری استفاده شد و بر اساس آن‌ها 5 ماتریس مقایسه زوجی تشکیل شد. به عنوان مثال جدول مقایسه زوجی معیارهای چهارگانه‌ی SWOT نسبت به هدف را در جدول 3 می‌بینید. همانگونه که در جدول 3 می‌بینید نرخ ناسازگاری $CR < 0/10$ است، بنابراین سازگاری ماتریس مقایسات مناسب است (Saaty, 2010).

پس از تحلیل داده‌ها اولویت‌های نسبی هر کدام از معیارها و زیرمعیارها مشخص شدند. نتایج عددی شامل دو نوع از وزن‌های نسبی است. وزن‌های نسبی که اهمیت نسبی عناصر سطوح مشابه سلسله مراتب را نسبت به عنصر سطح بالاتر در یک ویژگی مشترک نشان می‌دهد، و اولویت‌های نهایی که معرف ترکیب پی در پی اولویت‌های نسبی و نرمال معیارها و زیر معیارهای به دست آمده در مرحله قبل و در تمامی سطوح است. جدول 4 نشان دهنده نتایج تحلیل انجام گرفته است.

جدول شماره (3): ارزیابی عوامل نسبت به هدف

هدف	قوت	ضعف	فرصت	تهدید	وزن نسبی
قوت	[1و1]	[2و4]	[2و4]	[2و4]	[0/36 و 0/60]
ضعف	[1/4 و 1/2]	[1و1]	[1/2 و 1]	[1و2]	[0/13 و 0/21]
فرصت	[1/4 و 1/2]	[1و2]	[1و1]	[1و2]	[0/15 و 0/25]
تهدید	[1/4 و 1/2]	[1/2 و 1]	[1/2 و 1]	[1و1]	[0/11 و 0/18]

$$\lambda_{\max} = 4/21, CR = 0/07$$

جدول شماره (4): نتایج تحلیل GAHP

رتبه‌بندی	فاصله مینکوفسکی	وزن نهایی زیر معیارها	وزن نسبی زیر معیارها	وزن گروهی معیارهای اصلی SWOT
1	3/415	[0/08 و 0/21]	$W_{S1} = [0/23 و 0/34]$	$W_S = [0/36 و 0/60]$
2	3/538	[0/07 و 0/16]	$W_{S2} = [0/18 و 0/26]$	
4	3/638	[0/05 و 0/13]	$W_{S3} = [0/12 و 0/22]$	
8	3/800	[0/03 و 0/07]	$W_{S4} = [0/07 و 0/12]$	
12	3/859	[0/01 و 0/06]	$W_{S5} = [0/03 و 0/10]$	
5	3/679	[0/05 و 0/11]	$W_{S6} = [0/13 و 0/17]$	
6	3/739	[0/04 و 0/09]	$W_{W1} = [0/31 و 0/44]$	$W_W = [0/13 و 0/21]$
10	3/840	[0/03 و 0/05]	$W_{W2} = [0/20 و 0/25]$	
16	3/920	[0/01 و 0/03]	$W_{W3} = [0/09 و 0/13]$	
10	3/840	[0/02 و 0/06]	$W_{W4} = [0/19 و 0/30]$	
17	3/940	[0/01 و 0/02]	$W_{W5} = [0/08 و 0/09]$	
7	3/760	[0/04 و 0/08]	$W_{O1} = [0/24 و 0/32]$	$W_O = [0/15 و 0/26]$
3	3/617	[0/04 و 0/15]	$W_{O2} = [0/26 و 0/57]$	
14	3/878	[0/02 و 0/04]	$W_{O3} = [0/14 و 0/16]$	

۱۸	۳/۹۶۰	[۰/۰۱ و ۰/۰۱]	$W_{O4} = [۰/۰۳ و ۰/۰۵]$	
۱۵	۳/۹۰۰	[۰/۰۱ و ۰/۰۴]	$W_{O5} = [۰/۰۸ و ۰/۱۷]$	
۱۵	۳/۸۸۰	[۰/۰۱ و ۰/۰۵]	$W_{T1} = [۰/۱۱ و ۰/۲۹]$	
۱۳	۳/۸۶۰	[۰/۰۲ و ۰/۰۵]	$W_{T2} = [۰/۱۵ و ۰/۲۸]$	
۹	۳/۸۰۷	[۰/۰۳ و ۰/۰۷]	$W_{T3} = [۰/۲۲ و ۰/۳۹]$	$W_T = [۰/۱۱ و ۰/۱۸]$
۱۵	۳/۹۰۰	[۰/۰۱ و ۰/۰۱]	$W_{T4} = [۰/۰۵ و ۰/۰۶]$	
۱۱	۳/۸۵۶	[۰/۰۲ و ۰/۰۵]	$W_{T5} = [۰/۲۱ و ۰/۲۸]$	

نتایج AHP خاکستری نشان داد که تصمیمگیرندگان نقاط قوت را به عنوان مهم‌ترین عامل استراتژیک در برون‌سپاری لجستیک معکوس مورد توجه قرار دادند و پس از آن به ترتیب فرصت‌ها، نقاط ضعف و تهدیدها اولویت بندی شدند. در ستون مربوط به اولویت‌های نسبی، مقادیری از نتایج آمده است که مقیاس‌های نسبی هستند و به شخص اجازه می‌دهند تا بین هر یک از زیر معیارها مقایسه انجام دهد. به عنوان مثال می‌بینید که در گروه نقاط قوت، تقسیم ریسک مهم‌ترین عامل به شمار می‌رود و پس از آن به ترتیب تمرکز بر روی کسب و کار اصلی، کیفیت محصول، رضایت مشتری، افزایش بازگشت سرمایه و مدیریت هزینه، در اولویت قرار دارند. علاوه بر آن، در گروه ضعفها، هزینه‌های برون‌سپاری، در گروه فرصت‌ها، افزایش سهم بازار و در گروه تهدیدها، افزایش موجودی کالا، نسبت به سایر هم‌گروهی‌ها در ارجحیت هستند.

ستون سوم از جدول ۴ مربوط به ترکیب اولویت‌های نسبی در هر سطح از سلسله مراتب است که همان وزن نهایی فاکتورها است. برای تعیین بردار مرکب نهایی، باید به ضرب بردارهای وزن سطوح متوالی پرداخت. رتبه بندی نهایی نشان داد که "تقسیم ریسک" مهم‌ترین عامل در استراتژی برون‌سپاری لجستیک معکوس شناخته شده است. سپس عواملی همچون، تمرکز بر روی کسب و کار اصلی سازمان، افزایش سهم بازار، کیفیت محصول، رضایتمندی مشتریان و سازگاری با محیط زیست در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند.

شناسایی عوامل مهم در تصمیمات برون‌سپاری لجستیک معکوس و ارزیابی آنها، در موفقیت برون‌سپاری RL نقش بسزایی دارد. تاثیرگذاری همزمان عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی سبب شد تا در این پژوهش از تحلیل SWOT استفاده شود. اما از آنجا که تحلیل چهارگانه SWOT یک مدل کیفی است ترکیب آن با مدل AHP خاکستری پیشنهاد شد تا هم یک مدل قوی برای شناسایی فاکتورهای مهم باشد هم اینکه مشکل کیفی بودن تحلیل SWOT را حل کند. با این شرایط بخش‌های کیفی پژوهش قابل اندازه‌گیری شدند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تصمیمگیرندگان، نقاط قوت را مهم‌تر از ۳ گانه‌ی دیگر یعنی ضعفها، فرصت‌ها و تهدیدها میدانند. این امر از اهمیت ویژه منابع سازمانی برای تصمیمگیری برون‌سپاری لجستیک معکوس حکایت دارد.

۳- نتایج و بحث

گرایش شرکت‌ها به حفظ و افزایش مزیت رقابتی و افزایش رضایت مشتریان سبب شده است که لجستیک معکوس اهمیت دوچندان پیدا کند. اما سیستم‌های لجستیک معکوس دارای شبکه‌های گسترده و پیچیده‌ای هستند که سازمان‌ها به‌تنهایی توان اداره آن‌را ندارند. به‌همین دلیل اکثر شرکت‌ها تمایل بیشتری به برون‌سپاری لجستیک معکوس خود را دارند. به‌موازات آن محبوبیت برون‌سپاری در بین شرکت‌ها نیز افزایش یافته است. به‌طوری که سرمایه‌گذاری در زمینه برون‌سپاری طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶ به میزان ۱/۶۸ برابر افزایش داشته است (IDG, 2009). شناسایی عوامل مهم در تصمیمات برون‌سپاری لجستیک معکوس و تحلیل آن‌ها در موفقیت برون‌سپاری RL نقش بسزایی دارد. تاثیرگذاری همزمان عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی سبب شد تا در این پژوهش از تحلیل SWOT استفاده شود. اما از آنجا که تحلیل چهارگانه SWOT یک

مدل کیفی است ترکیب آن با روش AHP خاکستری پیشنهاد شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که تصمیم‌گیرندگان، نقاط قوت را مهم‌تر از عوامل سه‌گانه‌ی دیگر یعنی ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها می‌دانند. در طبقه‌بندی گروه قوت‌ها، تقسیم ریسک حائز اولویت برتر بود. این امر نشان دهنده‌ی این موضوع است که هر چند مشتریان تمایلی به اشتراک گذاشتن ریسک با طرف سوم نیستند (PLP, 2007^۳) اما شرکت دنا صنعت مهم‌ترین عامل در تصمیم‌برونسپاری لجستیک معکوس خود را تقسیم ریسک می‌داند. این اهمیت نشان می‌دهد که شرکت در مورد احتمال وجود بحران، آینده‌نگری دارد. همانطور که گفته شد برونسپاری لجستیک معکوس سبب خواهد شد تا سازمان بر روی مسائل اصلی کسب و کار سازمان تمرکز کند که نتایج حاصل از پژوهش نیز این مسأله را تایید کرد.

در رتبه‌بندی نهایی، افزایش سهم بازار رتبه سوم را داشت. بنظر می‌رسد تصمیم‌گیران این حوزه در نظر دارند با افزایش مزیت‌های رقابتی سهم عمده بازار را از آن خود کنند. کاملاً مشخص است که هدف اصلی شرکت در انتخاب PRLP^۳ بمنظور برونسپاری، سود دهی مداوم شرکت پیمانکار است. بنابراین شرکت‌های پیمانکار باید سود سالیانه رو به رشدی داشته باشند تا به شکل سودآوری به عنوان بزرگترین نهاد ممکن در سرتاسر بخش کالاهای بزرگ و در حال رشد حضور موثر داشته باشند (Hendrik, Matthias, Marco, and Joachim, 2006).

از سوی دیگر سومین رتبه در طبقه بندی گروهی عامل قوت و چهارمین رتبه در اولویت بندی نهایی، مربوط به کیفیت محصول است. این نتیجه موید این موضوع است که مدیریت شایسته‌ی تامین کننده خوب نه تنها سبب خدمات بهینه و مناسب می‌شود بلکه یک رابطه طولانی مدت را بین تامین کننده و کاربر ایجاد میکند (Andersson and Norrman, 2002). بنابراین تصمیم‌گیرندگان کیفیت محصول را یکی از عوامل کلیدی در برونسپاری لجستیک معکوس میدانند. همچنین در این زمینه نباید رابطه دو سویه‌ی معیار عملکرد سازمانی (OPC) و مراحل چرخه عمر محصول (PLC) را نادیده گرفت. به‌عنوان مثال در مرحله رشد محصول در PLC، کیفیت محصول به‌عنوان یک زیر مجموعه از OPC و درآمد حاصل از فروش محصول میتواند به موضوعی حائز اهمیت تبدیل شود و در نتیجه گسترش دوره بلوغ محصول در PLC برای کسب سود بیشتر، اساساً مهمترین عامل خواهد بود. در نظر گرفتن اهمیت این عامل کلیدی با نتایج تحقیق (Bailey, Masson, and Raeside 2002) مبنی بر ارتقای کیفیت بر پایه برونسپاری، همسویی دارد. از سوی دیگر، توابع فرآیند لجستیک معکوس (RLF) و نقش سازمانی لجستیک معکوس (OR) بر روی عامل تصمیم‌گیری کیفیت، تاثیر گذار هستند. این امر نشان می‌دهد که فعالیت‌هایی همچون بازیافت، تولید مجدد، دفع، استفاده مجدد، بسته بندی، مرتب سازی، جمع آوری و تحویل و دریافت به طور قطع باید برونسپاری شوند. در انجام این فعالیت‌ها باید سرعت و قابلیت اعتماد به صورت مستمر پایه ریزی شوند چرا که رضایت کاربر را به دنبال خواهد داشت (Meade and Sarkis, 2002).

سازمان‌های تولیدی برای حفظ بقا در یک محیط رقابتی در تلاش هستند تا خدمات خود را بهبود بخشند. بر اساس تحقیقات اخیر، عملکرد شبکه هم به همین میزان، جهت افزایش عملکرد محصول - خدمت اهمیت دارد (Kwang et al., 2007). نتایج تحقیق نیز مصداق این موضوع است و تصمیم‌گیرندگان عامل رضایت مشتری را به عنوان یک اصل مهم در نظر گرفتند. عامل رضایت مشتری رتبه پنجم را به خود اختصاص داد. عامل هزینه‌های پنهان برونسپاری در رتبه‌ی ششم قرار گرفت. این هزینه‌ها در مدت زمان تکمیل قرارداد بوجود می‌آیند. این هزینه‌ها شامل هزینه‌هایی مانند هزینه‌های باربری (Pagell, Wu, and Nagesh, 2007)، هزینه‌های مشاوره و نیز هزینه‌های مدیریت هستند (Bahli, Rivard, 2005). گاهی اوقات این هزینه‌ها از هزینه‌های اولیه تجاوز میکنند و این میتواند یکی از دلایل ارزش نسبتاً بالای این فاکتور باشد. سازمانها برای برونسپاری لجستیک معکوس خود از PRLP^۳ ها انتظار دارند که این هزینه‌ها در سطح پایینی نگه داشته شوند. نکته قابل توجه اختصاص رتبه اول این فاکتور در گروه ضعفها است.

در کنار تعمیر، نوسازی و بازسازی، لجستیک معکوس یکی از راه‌حلهای حفاظت از محیط زیست به منظور اتخاذ بازیافت است (King et al., 2006). داشتن تصویر اکولوژیکی مناسب، افزایش تمایل مشتریان برای پرداخت پول بابت کالاهایی که با محیط زیست سازگار هستند را به دنبال دارد. همین امر موجب افزایش سود سازمان میشود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که

در تصمیم برونسپاری لجستیک معکوس، سازگاری با محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نتایج نهایی رتبه هفتم را داراست.

براساس رتبه بندی نهایی و نسبی گروهی بازگشت سرمایه از اهمیتی نسبتا بالایی برای این تصمیم برخوردار است. این امر نشان می‌دهد که تصمیم‌گیرندگان به برونسپاری از دید درآمدزایی نگاه میکنند. افزایش موجودی کالا رده نهم در رتبه بندی نهایی و رده اول رتبه بندی گروهی (مربوط به ضعفها) را به خود اختصاص داده است. موجودی عموماً جهت اندازه گیری عملکرد مدیریت زنجیره ی تامین مورد استفاده قرار می گیرد (Gunasekaran et al., 2001). تعیین حجم سفارش اقتصادی و سفارش مجدد کالا از مسائل مهم در رابطه با این عامل هستند. در این رابطه نتیجه گیری میشود که تصمیم گیرندگان از PRLP³ هایی که قرار است برای برونسپاری انتخاب شوند انتظار دارند که سود ناشی از واحدهای زمانی حاصل از تاخیر را به حداکثر مقدار ممکن برسانند. از سوی دیگر اشتباه در تخمین تقاضا می‌تواند منجر به از دست دادن فرصت‌ها یا انبار کردن بیش از حد موجودی شود. طراحی اشتباه در ساختار زنجیره تأمین و تحلیل غیر معقول از موجودی‌ها و پاسخگویی نامناسب به متقاضیان، دلایلی از افزایش حجم موجودی در انبار هستند (Xia, Chen, 2011). بنابراین PRLP³ ها باید سعی کنند که حتی‌الامکان از افزایش موجودی کالا جلوگیری شود تا هزینه ها کمینه شود. اکثر مواقع به دلیل نداشتن تخصص کافی در این زمینه از سوی پیمانکاران تحلیلها و برآوردهای نادرستی از موجودی تخمین زده میشود و به همین دلیل این عامل در تصمیم برونسپاری سازمان مورد مطالعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

رتبه دهم به عامل مالکیت معنوی و کاهش انعطاف‌پذیری اختصاص داشت. طبق نظر (Pagell et al., 2007)، عموماً سازمانهایی که تمایل به برون سپاری دارند به خوبی میدانند که دادن مالکیت معنوی به پیمانکار امکان خطر از دست دادن داده ها و مواد را افزایش میدهد. نتایج نشان داد که تصمیم‌گیرندگان سازمان مورد مطالعه اهمیت نسبتاً خوبی به این فاکتور داده‌اند و برای مدیریت صحیح این موضوع در تلاش هستند. همچنین سازمانها میکوشند که تامین کنندگان ثالثی را به خدمت بگیرند که نسبت به تعهدات و ریسکهای پیش رو پوشش مناسبی را ارائه دهد. در همین راستا سرقت مواد و داده ها در رتبه سیزدهم قرار گرفت که تقریباً به یک اندازه برای تصمیم‌گیرندگان اهمیت داشته است.

عامل کاهش انعطاف‌پذیری جزو نقاط ضعف برونسپاری لجستیک معکوس در نظر گرفته میشود. این عامل در طبقه‌بندی گروهی جزو مهم‌ترینها بود ولی در رتبه بندی نهایی اهمیت نسبتاً کمی نزد تصمیم‌گیرندگان داشت. استنباط میشود که اساساً عوامل گروه ضعفها اهمیت چندانی برای تصمیم‌گیرندگان سازمان مورد مطالعه ندارد. این در حالی است که انعطاف‌پذیری یکی از ارکان اساسی در انتخاب PRLP³ شناسایی شده است (Mead and sarkis, 2002). فاکتور انعطاف‌پذیری زیرگروه OPC است و تحت تاثیر مستقیم RLF و OR قرار میگیرد. در مراحل معرفی محصول تا رسیدن به مرحله بلوغ، عامل انعطاف پذیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از اینرو پیشنهاد میشود که سازمان این عامل را بیشتر مورد توجه قرار دهد چرا که بر اساس توضیحات فوق کاهش انعطاف پذیری باعث خسارت‌هایی گاه جبران ناپذیر خواهد شد.

عامل ریسک مالی در طبقه‌بندی گروهی رتبه دوم و در رتبه‌بندی نهایی در رده یازدهم قرار داشت. این نتیجه نشان میدهد که سازمان در تصمیم برونسپاری به وجود بالقوه تغییرات در بازارهای مالی، اهمیت نسبتاً کمی داده است. تصمیم‌گیرندگان باید به این موضوع توجه داشته باشند که سازمانها به موازات افزایش ارتباطات شبکه‌های و میزان کسب و کار در جهت بهکارگیری تامین کنندگان ثالث با افزایش هرچه بیشتر ریسکهای زنجیره تامین (از جمله ریسک مالیاتی) رو به رو خواهند شد.

نکته قابل توجه این است که اگرچه کاهش هزینه از ارکان اساسی برونسپاری است (Bailey et al., 2002; Sahay et al., 2006; Lee et al., 2011)، اما نتایج این تحقیق خلاف آن را نشان داد. در این مطالعه مدیریت هزینه توسط تصمیم‌گیرندگان در بخش لجستیک معکوس بسیار کم اهمیت در نظر گرفته شد. بنابراین میتوان گفت که برونسپاری لزوماً منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی نمیشود (Park & Kim, 2005). اکثر سازمان‌ها نیز به بهانه کاهش هزینه اقدام به برونسپاری فعالیتهای خود میکنند و باعث شکست آنها میشود (Leverly, 2005). بنابراین سازمانها باید برونسپاری لجستیک

معکوس را با برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل مناسب انجام دهند. به نظر می‌رسد شرکت مورد مطالعه از قانون تقلید رفتار سازمانی از رقبا (Scott, 1995)، پیروی نکرده و با بینشی قوی پا به این عرصه گذاشته است.

استانداردسازی و رشد سازمانی به ترتیب رتبه‌های چهاردهم و پانزدهم را اخذ کردند. این نتیجه نشان می‌دهد که تصمیم‌گیرندگان هدف را بر روی بازارهای جهانی متمرکز نکرده‌اند. افزایش استانداردسازی می‌تواند در راستای مزیت رقابتی قراردادده شود. از سوی دیگر تصمیم‌گیری برونسپاری باید در راستای ماموریت و اهداف سازمان باشد (Li, & Burden, 2005) که البته رشد سازمان مورد مطالعه برای تصمیم‌گیرندگان اهمیت چندان زیادی نداشته است.

بر اساس رتبه بندی گروهی، کنترل سازمانی اهمیتی زیادی برای تصمیم‌گیرندگان سازمان دارد و کاملاً مشخص است که تصمیم‌گیرندگان از کاهش کنترل سازمانی به دلیل دادن قدرت زیاد به PRLP³ نگران هستند. این امر موید تحقیقات (Lee, 2010) مبنی بر از دست دادن کنترل سازمان به دلیل برون‌سپاری است. (Lee et al., 2011) نیز با تحقیق بر برونسپاری خدمات ورزشی به از دست دادن کنترل سازمانی اشاره کرده‌اند. بنابراین کنترل سازمان باید به‌درستی مدیریت و بر افزایش آن متمرکز شود. این فاکتور در رتبه‌بندی نهایی اهمیت زیادی نداشت.

لازم است که رابطی بسیار خوبی بین ارائه دهنده‌ی ثالث لجستیک معکوس و کارمندان برقرار شود تا موجب دلگرمی و کشش کارکنان به سمت تلاش برای اهداف سازمان باشد. نبود چنین روابطی می‌تواند منجر به اقداماتی همچون اعتصاب و تحریم و اقدامات ناخواسته از این دست شود که بستر نامطلوبی را برای اقدامات لجستیکی فراهم می‌کند (Langley et al., 2002). این روحیه و همدلی کارکنان در این تصمیم‌گیری از سوی تصمیم‌گیرندگان سازمان زیاد مورد توجه قرار نگرفته است. در صورتی که این موضوع در انتخاب PRLP³ کمتر مورد توجه قرار گیرد، پیشنهاد می‌شود که پس از برونسپاری با استفاده از تکنیک‌های مربوط به مدیریت کیفیت خدمات مانند SERVQUAL، میزان همدلی و روحیه کارکنان ارزیابی و سنجش شود. دیگر عوامل از نظر تصمیم‌گیرندگان اهمیت چندان نداشتند. لذا شرکت‌های پیمانکار باید عوامل مهم و شناسایی شده توسط سازمان را مورد توجه قرار داده و خود را در راستای استراتژیک سازمان مورد مطالعه تقویت نمایند. به طور کلی می‌توان گفت که هدف شرکت مورد مطالعه از برونسپاری لجستیک معکوس خود، تمرکز بر کسب و کار اصلی سازمان و ارتقای سطح کیفی محصولات در یک شرایط رقابتی شدید بوده است که در نهایت افزایش درآمد مناسب و رضایت مشتری را به همراه دارد.

این مطالعه برای اولین بار در صنعت لجستیک معکوس اجرا شد. استفاده از نتایج این تحقیق زمانی مناسب خواهد بود که سازمانی پی ببرد که از عهده انجام لجستیک معکوس خود خارج است. به هر روی این تصمیم باید به‌درستی انجام شود چرا که لجستیک رو به جلو را نیز تحت تاثیر قرار خواهد داد. نتایج نشان داد که تقسیم ریسک و تمرکز بر کسب و کار اصلی سازمان مهمترین عوامل در تصمیم برونسپاری RL است. همچنین در این مطالعه روش نوینی به‌صورت ترکیبی پیشنهاد شد که از چند جنبه قابل توجه است:

نخست اینکه بر اساس مطالعات گذشته مدل ترکیبی AHP و SWOT هنوز مسائل تصمیم‌گیری در برونسپاری را پوشش می‌دهد. دوم آنکه این مدل تلفیقی به‌خوبی اهمیت عوامل کیفی تحلیل SWOT را با کمی‌سازی، قابل اندازه‌گیری می‌سازد. علاوه بر آن استفاده از مجموعه‌های خاکستری در این مدل تلفیقی، کمی‌سازی تحلیل SWOT را به واقعیت نزدیکتر ساخت و به‌خوبی با نبود قطعیت و ابهام در اطلاعات مقابله کرد.

منابع

1. Andersson, D. and Norrman, A. (2002). Procurement of logistics services a minutes work or a multi year project, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 8 (3), 14.
2. Arianejad, M., Malek, A. M., Dabaghi, A., Alizade, A. (2008). Provide a technique to performance evaluation of the strategic plans. 4th International conference on Strategic Management. Tehran, 2008.

3. Bahli, B., Rivard, S. (2005). Validating measures of information technology outsourcing risk factor. *Omega*, 33(2), 175-187.
4. Bailey W., Masson R., Raeside R. (2002). Outsourcing in Edinburgh and the Lothians. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8, 83-95.
5. Boer, L., Gaytan, J. and Arroyo, P. (2006). A satisficing model of outsourcing'', *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(5), 444-55.
6. Daugherty, P. J., Autry, C. W., & Ellinger, A. E. (2001). Reverse logistics: The relationship between resource commitment and program performance. *Journal of Business Logistics*, 22(1), 107-123.
7. Deng, J. L. (1982). Control problems of Grey Systems. *Systems and Control Letters* 5(2), 288-294.
8. Gay, C., & Essinger, J. (2000). *Inside outsourcing*. Naperville, IL: Nicholas Brealey.
9. Gilley, K. M., & Rasheed, A. (2000). Making more by doing less: an analysis of outsourcing and its effects on firm performance. *Journal of management*, 26 (4), 763-790.
10. Görener, A., Toker, K., Uluçay, K., (2012). Application of Combined SWOT and AHP: A Case Study for a Manufacturing Firm. 8th International Strategic Management Conference, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 58 (12), 1525-1534.
11. Gunasekaran, A., Patel, C. and Tirtiroglu, E. (2001), "Performance measures and metrics in a supply chain environment'', *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (1/2), 71-87.
12. Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis—where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215-251.
13. Hendrik, J., Matthias, Z., Marco, F. and Joachim, K. (2006). Performance evaluation as an influence factor for the determination of profit shares of competence cells in nonhierarchical regional production networks'', *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 22, 526-535.
14. Ho, W., Emrouznejad, A., He, T., Man Lee, C. K., (2012). Strategic logistics outsourcing: An integrated QFD and fuzzy AHP approach. *Expert Systems with Applications*, 39(12), 10841-10850.
15. Huang, Z. Y., Zhao, Q. L. (2012). A Study on the Selection of Logistics Outsourcing Service Provider Based on Analytical Hierarchy Process. *Advanced Materials Research*, 479-481, 76-80.
16. IDG, Retrieved from <http://www.kennedyinfo.com>.
17. Kannan, G., Palaniappan, M., Zhu, Q., Kannan, D. (2011). Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, 140. 204-211.
18. Kannan, G., Shaligram, P., Sasikumar, P. (2009). A hybrid approach using ISM and Fuzzy TOPSIS for the selection of reverse logistics provider. *Resources, Conservation and Recycling* 54, 28-36
19. King, A. M., Burgess, S. C., Ijomah, W., & McMahon, C. A. (2006). Reducing waste: repair, recondition, remanufacture or recycle? *Sustainable Development*, 14 (4), 257-267.
20. Kumar, A., Bhatia, N., and Kaur, M. (2009). A new approach for solving fuzzy maximal flow problems. "Lecture Notes in Computer Science". Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, 5908: 278-286.
21. Kwang, J.K., Jeong, I.J., Park, J.C., Park, Y.J., Kim, C.G. and Kim, T.H. (2007), "The impact of network service performance on customer satisfaction and loyalty: high-speed internet service case in Korea'', *Expert Systems with Applications*. 32, 822-31.

22. Lacity, M. C., & Willcocks, L. (2000). Global information technology outsourcing: In search of business advantage. John Wiley & Sons, Inc.
23. Langley, C.J., Allen, O.R. and Tyndall, O.R. (2002). Third Party Logistics Study 2002: Results and Findings of the Seventh Annual Study, Council of Logistics Management, Chicago, IL.
24. Lee, S. (2010). Global outsourcing: A different approach to an understanding of sport labor migration. *Global Business Review*, 11, 153–165.
25. Lee, S., & Walsh, P. (2011). SWOT and AHP hybrid model for sport marketing outsourcing using a case of intercollegiate sport. *Sport Management Review*, 14(4), 361-369.
26. Levery, M. (2005). Motivating maintenance craftsmen—do we know what we're doing?. *IEE's Engineering Management magazine*, 1-21.
27. Li, M., & Burden, W. (2005). Institutional control, perceived product attractiveness, and other related variables in affecting athletic administrations' outsourcing decisions. *International Journal of Sport Management*, 5, 1–11.
28. Lin, Y. H., & Lee, P. C., & Ting, H. I. (2008). dynamic multi – attribute decision making model with grey number evaluation. *Expert systems with application*. 35 (4) , 1638 – 1644
29. Meade, L., Joseph Sarkis. (2002). A conceptual model for selecting and evaluating third-party reverse logistics providers", *Supply Chain Management: An International Journal*, 7 (5), 283 – 295.
30. Moore, R., E., (1996). Interval analysis, Pentic – hall , Engle wood cliffs, NJ, 8 – 13.
31. Ordoobadi, S. M., (2009). Outsourcing reverse logistics and remanufacturing functions: a conceptual strategic model", *Management Research News*, 32(9), 831 – 845.
32. Pagell, M., Wu, Zh. and Nagesh, N.M. (2007). The supply chain implications of recycling", *Business Horizon*. 50, 133-43.
33. Park J., Kim J. (2005). The impact of IS sourcing type on service quality and maintenance efforts", *Information & Management*, 42(2), 261-274.
34. Peng, J., (2012). Selection of Logistics Outsourcing Service Suppliers Based on AHP. *International Conference on Future Electrical Power and Energy System 2012*, *Energy Procedia* 17(A), 595–601.
35. Ravi, V., Shankar, R.M., Tiwari, K. (2005). Productivity improvement of a computer hardware supply chain. *International Journal of Productivity and Performance Management* 54 (4), 239–255.
36. Reza, K., & Vassilis, S. M. (1988). Delphi hierarchy process (DHP): A methodology for priority setting derived from the delphi method and analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 137, 347–354
37. Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada, Reno, Center for Logistics Management.
38. S. Senthil, B. Srirangacharyulu, A. Ramesh. (2014). A robust hybrid multi-criteria decision making methodology for contractor evaluation and selection in third-party reverse logistics. *Expert Systems with Applications* 41, 50–58
39. Saaty, T. (1980). *The analytic hierarchy process*, New York, McGraw-Hill.
40. Saaty, T. (2005). *Theory and applications of the analytic network process: Decision making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*, RWS publications.
41. Saaty, T. (2010). *Principia Mathematica Decernendi: Mathematical principles of decisionmaking*, RWS publications Pittsburgh, PA, USA.
42. Sahay, B.S. and Mohan, R. (2006). APL: an Indian perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(9), 66-89.

43. Scott, J. A., Ho, W., Dey, P. K., (2013). Strategic sourcing in the UK bioenergy industry. *International Journal of Production Economics*, 1 February 2013.
44. Scott, W. (1995). *Institutions and organizations*. CA: Thousands Oaks.
45. Senthil, S., Srirangacharyulu, B., & Ramesh, A. (2014). A robust hybrid multi-criteria decision making methodology for contractor evaluation and selection in third-party reverse logistics. *Expert Systems with Applications*, 41(1), 50-58.
46. Shrestha, A., Alavalapati, J., & Kalmbacher, R. (2004). Exploring the potential for silvopasture adoption in south-central Florida: An application of SWOT-AHP method. *Agricultural Systems*, 81, 185-199.
47. Tavana, M., Zareinejad, M., Santos-Arteaga, F. J., & Kaviani, M. A. (2016). A conceptual analytic network model for evaluating and selecting third-party reverse logistics providers. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1-17. DOI: 10.1007/s00170-015-8208-6
48. Third Party Logistics Providers Liability Risks, Retrieved from <http://usa.marsh.com/NewsInsights/ThoughtLeadership/Articles/ID/670/Third-Party-Logistics-Providers-Liability-Risks.aspx>, 02-Apr- 2007
49. Van der Meer-Kooistra, J., & Vosselman, E. G. (2000). Management control of interfirm transactional relationships: the case of industrial renovation and maintenance. *Accounting, organizations and society*, 25(1), 51-77.
50. Xia, D., Chen, B., (2011). A comprehensive decision-making model for risk management of supply chain. *Expert Systems with Applications*, 38, 4957-4966.
51. Zareinejad, M., Javanmard, H. (2013). Evaluation and selection of a third-party reverse logistics provider using ANP and IFG-MCDM methodology. *Life Sci J*;10(6s):350-355.
52. Zahedi, F. (1986). The analytic hierarchy process - A survey of the method and its applications. *Interfaces*, 16 (4), 96-108.