Archive of SID

2th International Conference on Industrial Management
19 & 20 April 2017
دومیـــن کنفرانس بین المللی مدیریـــت صنعتـــی
(30 و 31 فروردین 1396)

اولویت بندی ریسک‌های زنجیره تأمین سبز با استفاده از روش بهترین- بدترین (BWM)

زهرا جعفری سرونی[1]، سارا مجیدی[2]، حدیثه صفا[3]

[1]دانشجوی کارشناسی مدیریت صنعتی دانشگاه مازندارن؛ Zahra.jafary9626@gmail.com

[2]دانشجوی کارشناسی مدیریت صنعتی دنشگاه مازندران؛ saramajidi74@gmail.com

[3]دانشجوی کارشناسی مدیریت صنعتی دنشگاه مازندران؛hadi3.safa@gmail.com

چکیده: امروزه سیر تحولات پرشتاب جهانی، سازمان‌ها را برآن داشته تا برای حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود، و غیر قابل جایگزین اقدامات گوناگونی را انجام دهند که از جمله آنها اعمال قوانین و اصول سبز مانند استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از انرژی فسیلی و منابع نفتی، بازیابی کاغذها و استفاده مجدد ضایعات در شرکتها و سازمانهای بخش دولتی و خصوصی است.

لازمه این مهم، شناسایی و رتبه بندی ریسک‌های موثر در زنجیره تأمین است. ارزیابی ریسک یکی از مراحل مهم مدیریت ریسک بوده و با توجه به وجود ریسک‌های فروان و نیز لزوم صرف بهینه منابع در زنجیره تأمین سبز، اهمیت زیادی دارد و نادیده گرفتن آن و حتی اجرای ناقص این فرایند ممکن است خسارات جبران ناپذیری را بر بخش‌های مختلف زنجیره وارد کند. این مقاله جهت رتبه بندی ریسک های زنجیره تأمین سبز، فهرستی از ریسک‌های استخراج شده در این زنجیره را بدست‌آورده و پس از تهیه پرسشنامه، داده‌ها جمع‌آوری و با استفاده از تکنیک BWM ارزیابی و رتبه بندی شدند.

کلمات کلیدی: زنجیره تأمین سبز، ریسک، روش بهترین- بدترین

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه رشد اقتصادی و گسترش صنعت در حوزه‌های مختلف، منجر به افزایش مصرف منابع طبیعی و ایجاد ضایعات زیان‌آور و خطرناک شده است. در اکثر کشورهای صنعتی، سازمان‌ها به منظور کسب اعتبار و قدرت در محیط رقابتی، برای حفظ و نگهداری محیط زیست، تلاش می‌کنند اما همواره این تلاش‌ها اثربخش نبوده و این مسئله گریبانگیر جوامع صنعتی و اجتماعی می‌باشد. از این جهت، تولید با حداقل اتلاف و آسیب‌های محیط زیست، به عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف سازمان‌ها، موجب تعریف مفهوم « مدیریت زنجیره تأمین سبز» شده است.

در زنجیره تأمین سبز سازمان‌ها به دنبال همکاری بلند مدّت با حداقل تأمین‌کنندگان و در عین حال قابل اطمینان می‌باشند، تا از این رو سازمان‌ها بتوانند به طور سیستماتیک، تأمین‌کنندگان و همکاران مناسب خود را شناسایی و مزیت رقابتی خود را حفظ کنند.

امروزه در فضای کسب و کار جهانی، نمونه‌های متعدّدی از خطرات ناشی از زنجیره تأمین سبز شناسایی شده است. عملکرد مدیریت نقش بسزایی در شناسایی و کاهش خطرات زنجیره تأمین سبز دارد. چرا که خطرات مختلف می‌تواند باعث افزایش هزینه‌ها و از دست دادن اعتبار سازمان شود.

زنجیره تأمین سبز

زنجیره تأمین، شامل تمامی فعالیت‌های مرتبط با جریان تولید محصول، ازمرحله تهیه ماده خام تا تحویل آن به مشتری نهایی است ((Nikam, Ganesh, & Tamizhchelvan, 2004)

مدیریت زنجیره تأمین عبارت است از فرایند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل عملیات مرتبط با زنجیره تأمین در راستا دستیابی به حالت بهینه (Ganeshan, 1999).

در مطالعات گذشته دیدگاه محققان نسبت به مدیریت زنجیره تأمین، هدایت تمام اجزاء برای بهبود سطح عملکرد در جهت افزایش سود و ارتقا بهره‌وری بوده است. مدیران برای

www.SID.ir

Archive of SID

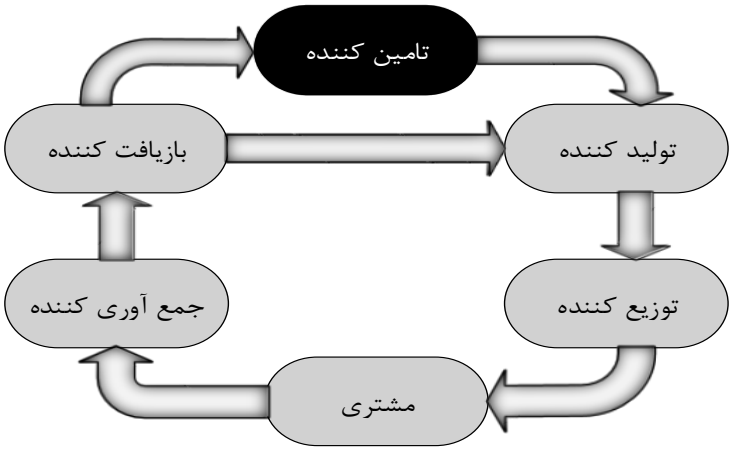
بهبود عملکرد از راهکارهایی مانند، کاهش هزینه‌های اضافی، افزایش کیفیت و حرکت در مسیر تحول محصول استفاده می‌کردند(Boks & Stevels, 2007) .

زنجیره تأمین سبز را می‌توان فرایندی برای توجّه بیشتر به معیارهای زیست محیطی از مرحله تهیه مواد خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی دانست (Sariks, 2006).

مدیریت زنجیره تأمین سبز، بدنبال یکپارچه کردن مدیریت زنجیره تأمین با محیط زیست در تمام مراحل طراحی محصول، تأمین مواد اولیه، تولید، فرآیند تحویل به مشتری و سرانجام بعد از مصرف، مدیریت بازیافت به منظور بیشینه کردن میزان بهره‌وری همراه با بهبود کل زنجیره تأمین است.(ایمانی و احمدی، 1388).

امروزه مدیران می‌کوشند تا از لجستیک سبز و بهبود عملکرد زیست محیطی خود، در کل زنجیره تأمین، به عنوان یک استراتژی جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند(Stevels, 2007).

زنجیره تأمین سبز شامل عملیات سبز، لجستیک سبز،کاهش ضایعات، ساخت سبز محصول می‌باشد و مراحل آن در زنجیره تأمین سبز در شکل 1نمایش داده شده است (Olgo, et al, 2007).



شکل 1. فرآیند زنجیره تأمین سبز

ریسک های زنجیره تأمین سبز

www.SID.ir

Archive of SID

تولیدات مختلف و فعالیت‌های کسب‌وکار در زنجیره تأمین سبز با انواع مختلفی از خطرات مواجه است(Mangla et al., 2014). این ریسک‌ها و منابع آن می‌تواند مشکلاتی را در عملکرد زنجیره تأمین سبز ایجاد کند و بهره‌وری را کاهش دهد (Wanget al., 2012). خطراتی که می‌تواند موجب تأخیر در تحویل کالا، پایین آمدن کیفیت و زیان در کسب و کار شود که مدیریت باید آنها را کنترل نموده و اقدامات لازم را جهت رویارویی با این ریسک‌ها انجام دهد. ریسک یک پدیده اجتناب ناپذیر است که در تمام فعالیت‌ها وجود دارد. (Mangla, kumar, barua, 2014)

کارشناسان می‌توانند ریسک‌های زنجیره تأمین سبز را از میان ادبیات تحقیقات شناسایی کرده و استخراج نمایند. صنایع مختلف در ارتباط با زنجیره تأمین خود با خطرات و مشکلات گوناگونی روبرو هستند که ریسک ها وخطرات یکسان، درصنعت‌های مختلف، با توجه به الویت‌ها، توانایی‌ها و کاردانی‌های آن صنعت، ممکن است اهمیت یکسانی نداشته باشند(Mangla et al., 2014).

ریسک رخدادی است که بر جریان مواد سازگار با محیط زیست تأثیر می‌گذارد. ریسک‌های زنجیره تأمین سبز ممکن است شامل اختلال در عرضه مواد اولیه، کمبود نیروی کار ماهر، بی‌نظمی اطلاعات، ریسک فن‌آوری، ریسک بازار و.....باشد(Ma et al., 2012; Wang et al., 2012; Mangla et al., 2015). علاوه بر این عوامل، چندین منبع ریسک شامل محیط داخلی، محیط خارجی و مسائلی مانند عرضه، تقاضا، فن‌آوری اطلاعات و محیط زیست برای مدیریت زنجیره تأمین سبز شناسایی و تجزیه تحلیل شده است(Yang and Li, 2010). تجزیه تحلیل و ارزیابی ریسک زمانی مفید است که طرح‌های مختلف سبز در زنجیره تأمین صنعت استفاده شود(Wang et al., 2012).

برای بهبود اولویت بندی ریسک‌ها در مطالعه تحقیقات گذشته، ریسک های زنجیره تأمین سبز به پنج ریسک اصلی، تقاضا، تأمین، سیستم، زیست محیطی و مالی

www.SID.ir

Archive of SID

بخش‌بندی شده است. هر یک از این ریسک‌های اصلی به چند شاخه تقسیم می‌شوند(Tummala & Schoenherr, n.d.)(Lai & Lau, 2012)

جدول 1 ابعاد ریسک‌های زنجیره تأمین سبز

ابعاد	ریسک های هر بعد
تقاضا	تنوع محصول چرخه عمر حصول تقاضا در هنگام کمبود محصول عدم اطمینان در تقاضا
تأمین	کیفیت محصول کیفیت پاسخ‌گویی و تحویل کالا انتخاب اشتباه تأمین‌کننده منابع تأمین انعطاف‌ناپذیر تأمین کالا از یک تأمین کننده
سیستم	زیر ساخت نامناسب اطلاعاتی تقاضا در جریان کالا عدم نظارت کافی
زیست محیطی	مصرف غیربهینه سوخت استفاده مواد ناسازگار با محیط زیست آلودگی زیست محیطی تغییرات آب و هوایی
مالی	کاهش جریان نقدینگی برنامه‌ریزی مالی ضعیف هزینه نگهداری موجودی

پیشینهٔ تحقیق

پس از بررسی و مطالعه تحقیق‌های انجام شده در حوزه زنجیره تأمین سبز تحقیق‌های مرتبط با این موضوع انتخاب شده و به دلیل محدودیت حجم تحقیق به ویژگی‌های این

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات درجدول **2**بسنده می‌شود. در این جدول علاوه بر نام نویسنده و موضوع به تکنیک تحقیقات اشاره شده است.

جدول 2 مطالعه تحقیقات گذشته زنجیره تأمین سبز

نویسنده و سال	عنوان	شرح تحقیق
M.-L tseng et al, (2017)	رویکرد جدید برای افزایش مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از اعداد فازی مثلثی و تحلیل خاکستری	برای شناسایی معیارهای مدیریت زنجیره تأمین سبز روش دلفی فازی بکارگرفته شده است و با استفاده از IVTFN-GRA وزن عدم قطعیت بدست می‌آید و ویژگی های مهم زنجیره تأمین سبز مشخص می‌شود
(Sari, 2017)	ارزیابی فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از تکنیک تصمیم گیری چند معیاره	لیست جامعی از فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز ارائه شده است و برای بدست آوردن اوزان شاخص‌ها تکنیک AHP فازی را بکارگرفته و در نهایت با استفاده از تکنیک VIKOR فازی فعالیت‌های GSCM رتبه بندی شده‌اند.
حسینی و همکاران، **313**	تعیین و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد تحلیل مسیر	عوامل موثر در زنجیره تأمین سبز شناسایی شده و داده‌ها در دو مرحله بررسی همبستگی تاوکندال و تحلیل مسیر تحلیل شده‌اندو در نهایت تأثیر محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی و فعالیت‌های عملیاتی زنجیره تأمین سبز را بطور جداگانه روی یکدیگر بررسی شده اند.
Lintukangas et al, 2014	بکارگیری محرک ریسک مدیریت زنجیره تأمین سبز	برای کاهش ریسک زنجیره تأمین توانایی عملکرد شرکت متمرکز بررسی شده که این ریسک ها شامل ریسک‌های مستقیم، کیفیت و قیمت تولید، خدمات و خطرات غیر مستقیم، حقوق مالکیت می‌باشند.
انصاری و صادقی مقدم، **1393**	شناسایی، تعیین روابط و سطح بندی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکرد مدلسازی تفسیری ساختاری	محرک های داخلی و خارجی زنجیره تأمین سبز تعیین شده، سپس با استفاده از تکنیک مدلسازی تفسیری ساختاری، روابط و سطح بندی میان آن مشخص گردید و سپس مدل مفهومی محرک ها رسم شده است.
Aqlan & Lam, (2016)	بهینه سازی زنجیره تأمین تحت ریسک و عدم اطمیان	ترکیبی از تکنیک شبیه سازی و بهینه سازی در زمینه مدیریت ریسک زنجیره تامین ارائه شده است هر دو مدل با

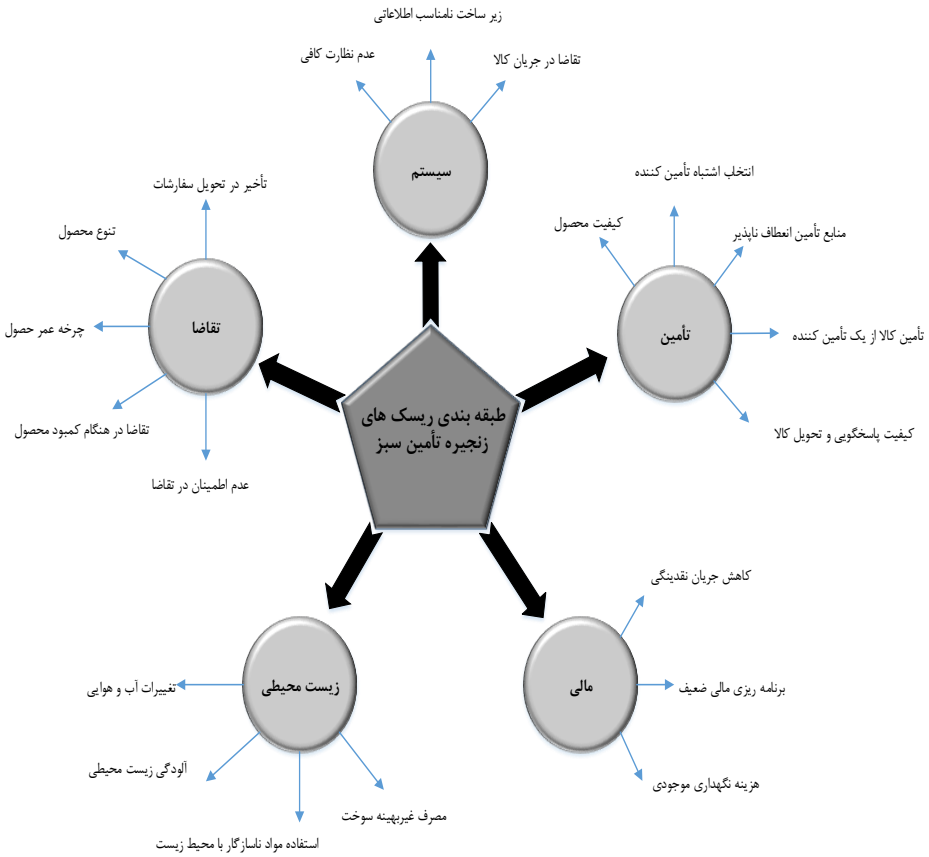
www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از استراتژی کاهش ریسک و تخصیص سفارش‌ها و موجودی‌ها بدنبال برقراری ارتباط برای رسیدن به سود بالا، کاهش زمان تأخیر و خطر می‌باشند	

مدل مفهومی تحقیق

مدیریت زنجیره تأمین سبز بطور مفهومی شامل پنج ریسک اصلی تقاضا، تأمین، سیستم، زیست محیطی و مالی می‌باشد، همچنین شاخص های مربوط به هر یک از این ریسک‌ها در شکل **2** نشان داده شده است.



شکل 2. چارچوب مفهومی تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر جمع‌آوری اطلاعات، توصیفی - پیمایشی می‌باشد، چرا که به شناسایی و توصیف ریسک های موجود در زنجیره تأمین سبز در صنایع فولاد می‌پردازد. در تحقیق حاضر برای شناسایی موانع از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مقالات و متون اینترنتی) استفاده شده است. از سویی دیگر، از مطالعه میدانی برای توزیع پرسشنامه بین کارشناسان و خبرگان صنعت فولاد جهت تثبیت و اولویت بندی ریسک‌ها استفاده گردید. جامعه آماری این تحقیق را صاحب نظران و کارشناسان صنعت فولاد که با مدیریت زنجیره تأمین سبز و مسائل زیست محیطی آشنایی دارند، تشکیل می‌دهند. به دلیل تعداد کم متخصصین ذکر شده، کلیه آنها به عنوان نمونه این تحقیق محسوب می‌شوند.

در این مقاله جهت اولویت‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین سبز، استفاده از روش بهترین-بدترین ضروری به نظر می‌رسد. در روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره تعدادی گزینه با توجه به تعدادی شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا بهترین گزینه انتخاب شود. بر اساس روش بهترین- بدترین (BWM) که در سال 2015 توسط جعفر رضایی ارائه شده است، بهترین و بدترین شاخص توسط تصمیم گیرنده مشخص شده و مقایسه زوجی بین هر یک از این دو معیار (بهترین و بدترین) و دیگر شاخص‌ها صورت می‌گیرد. سپس یک مسئله ماکسی‌مین (MAXIMIN) برای مشخص‌کردن وزن شاخص‌های مختلف فرموله و خلق می‌گردد. همچنین در این روش یک فرمول برای محاسبه نرخ ناسازگاری برای بررسی اعتبار مقایسات در نظر گرفته شده است. از جمله ویژگی‌های برجسته این روش نسبت به سایر روش‌های MCDM می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- نیاز به داده‌های مقایسه‌ای کمتر
- این روش منجر به مقایسه‌ای استوارتر می‌شود، بدین معنی که جواب‌های قابل اطمینان‌تری می‌دهد.

گام‌های روش BWM (Rezaei, 2015):

www.SID.ir

Archive of SID

گام 1: مجموعه شاخص‌های تصمیم‌گیری تعیین شود. در این گام، مجموعه شاخص‌ها به صورت $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ تعریف می‌شود که از برای گرفتن یک تصمیم تصمیم مورد نیاز است.

گام 2: بهترین (مهمتر، مطلوبتر) و بدترین (دارای کمترین اهمیت و کمترین مطلوبیت) شاخص را مشخص نمایید. در این مرحله تصمیم گیرنده بهترین و بدترین شاخص را به طور کلی تعریف می‌کند، هیچ مقایسه‌ای در این مرحله صورت نمی‌گیرد.

گام 3: ارجحیت بهترین شاخص را نسبت به سایر شاخص‌ها با اعداد 1 تا 9 مشخص نمایید. بردار ارجحیت بهترین شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها را به صورت روبرو نمایش داده می‌شود: $A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$

در بردار فوق a_{Bj} نشان دهنده ارجحیت بهترین شاخص (B) نسبت به شاخص (j) نشان می دهد، واضح است که $a_{BB} = 1$ است.

گام 4: ارجحیت همه شاخص‌ها را نسبت به بدترین شاخص با اعداد 1 تا 9 مشخص نمایید. بردار ارجحیت سایر شاخص‌ها نسبت به بدترین شاخص را به صورت روبرو نمایش داده می‌شود: $A_W = (a_{1W}, a_{2W}, \dots, a_{nW})^T$

در بردار فوق a_{jW} نشان دهنده ارجحیت شاخص (j) را نسبت به بدترین شاخص (W) نشان می‌دهد، واضح است که $a_{WW} = 1$ است.

گام 5: مقادیر بهینه وزن‌ها را بیابید $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$. برای تعیین وزن بهینه هر یک از شاخص‌ها زوج‌های $\frac{w_B}{w_j} = a_{Bj}$ و $\frac{w_j}{w_w} = a_{jw}$. برای برآورده کردن این شرایط در همه jها، باید راه‌حلی پیدا شود تا عبارات $\left|\frac{w_B}{w_j} - a_{Bj}\right|$ و $\left|\frac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right|$ حداکثر نماید برای همه jهایی که حداقل شده است. با توجه به غیر منفی بودن وزن‌ها و مجموع اوزان می‌توان مدل را به صورت زیر فرموله نمود:

$$\min \max \left\{ \left|\frac{w_B}{w_j} - a_{Bj}\right|, \left|\frac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right| \right\} \quad \text{رابطه (1)}$$

s.t.

www.SID.ir

Archive of SID

$$\sum_j w_j = 1$$
$$w_j \geq 0, \text{for all } j$$

همچنین می‌توان مدل فوق را به مدل زیر تبدیل نمود:

$$\begin{aligned}
&\min \xi \\
&\text{s.t.} \\
&\left|\frac{w_B}{w_j} - a_{Bj}\right| \leq \xi, \text{for all } j \\
&\left|\frac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right| \leq \xi, \text{for all } j \\
&\sum_j w_j = 1 \\
&w_j \geq 0, \text{for all } j
\end{aligned} \qquad \text{رابطه (2)}$$

البته مدل خطی تابع فوق نیز به صورت زیر ارائه شد (Rezaei, 2016) که در این مقاله اوزان شاخص‌ها با استفاده از مدل خطی بدست می‌آیند.

$$\begin{aligned}
&\min \xi \\
&\text{s.t.} \\
&\left|w_B - a_{Bj} w_j\right| \leq \xi, \text{for all } j \\
&\left|w_j - a_{jw} w_w\right| \leq \xi, \text{for all } j \\
&\sum_j w_j = 1 \\
&w_j \geq 0, \text{for all } j
\end{aligned} \qquad \text{رابطه (3)}$$

با حل مدل فوق، مقادیر بهینه $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$ و ξ^* بدست می‌آید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق ضمن تشریح مفاهیم زنجیره تأمین سبز و ریسک‌های آن، به مرور ادبیات ریسک‌های مورد نظر در پنج بعد؛ تقاضا، تأمین، سیستم، زیست‌محیطی و مالی پرداخته

www.SID.ir

Archive of SID

شد. همچنین هر یک از این ریسک‌های اصلی به چند شاخه تقسیم شده‌اند که در **جدول 1** مشاهده می‌شود. سپس طی پرسشنامه‌ایی از کارشناسان و خبرگان صنعت فولاد خواسته شد میزان ارجحیت با اهمیت‌ترین ریسک نسبت به بقیه ریسک‌ها و اهمیت سایر ریسک‌ها به کم اهمیت‌ترین ریسک در هر یک از ابعاد با اعداد 1 تا 9 پاسخ دهند. سپس مدل سازی برنامه ریزی خطی روش BWM انجام شده و با استفاده از نرم افزار LINGO11 حل شده، که مقادیر بهینه و شاخص سازگاری اوزان طبق **جـدول** 3بدست آمده است.

همانطور که در **جدول**4 مشاهده می‌شود نرخ سازگاری هر یک ریسک‌های اصلی و شاخه‌های آنها با یکدیگر کوچکتر از 0.1 است که نشان‌دهنده پایایی است.

با توجه به نظر خبرگان و تکنیک BWM در بعد تقاضا، ریسک تنوع محصول با وزن 0.0614 و عدم اطمینان در تقاضا با وزن 0.5651 به ترتیب با اهمیت‌ترین و کم اهمیت‌ترین ریسک بدست آمده است. همچنین ریسک های کیفیت محصول و منابع تأمین انعطاف ناپذیر به ترتیب با وزن 0.4595 و 0.0656 با اهمیت‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین ریسک در بعد تأمین بدست آمده است. با توجه به جدول 3 **Error! Reference source not found.** در بعد سیستم ریسک زیر ساخت نامناسب اطلاعاتی با وزن 0.75 و عدم نظارت کافی با وزن 0.0833 به ترتیب با اهمیت‌ترین و کم اهمیت‌ترین ریسک بدست آمد. همچنین در بعد زیست محیطی، ریسک استفاده مواد ناسازگار با محیط زیست با وزن 0.2202 با اهمیت‌ترین و تغییرا آب وهوایی با وزن 0.0515 کم اهمیت‌ترین ریسک ارزیابی شده است و نیز ریسک برنامه مالی ضعیف با وزن 0.697 و نیز هزینه نگهداری موجودی با وزن 0.0909 کم اهمیت‌ترین ریسک در شاخص مالی بدست آمده است

جدول 3 ریسک‌های اصلی و زیر ریسک‌های زنجیره تأمین سبز

بعد	ریسک	وزن محلی	رتبه محلی	وزن کلی	رتبه کلی
تقاضا (0.1351)	تنوع محصول**(worst)**	0.0614	4	0.0093	16
	چرخه عمر محصول	0.14	3	0.0212	11
	تقاضا در هنگام کمبود کمبود محصول	0.2334	2	0.0354	9
	عدم اطمینان در تقاضا**(best)**	0.5651	1	0.0856	4
تأمین	کیفیت محصول**(best)**	0.4595	1	0.0418	8
	کیفیت پاسخگویی و تحویل کالا	0.1532	3	0.0139	14

www.SID.ir

Archive of SID

(**0.3939**)	انتخاب اشتباه تامین کننده	0.2298	2	0.0209	12
	منابع تأمین انعطاف ناپذیر **(worst)**	0.0656	5	0.0060	19
	تامین کالا از یک تأمین کننده	0.0919	4	0.0084	17
سیستم (**0.0833**)	زیر ساخت نامناسب اطلاعاتی**(best)**	0.75	1	0.0568	6
	تقاضا در جریان کالا	0.1667	2	0.0126	15
	عدم نظارت کافی**(worst)**	0.0833	3	0.0063	18
زیست محیطی (**0.0722**)	مصرف غیر بهینه سوخت	0.1856	3	0.0843	5
	استفاده مواد ناسازگار با محیط زیست**(best)**	0.4845	1	0.2202	1
	آلودگی زیست محیطی	0.2784	2	0.1265	3
	تغییرات آب و هوایی**(worst)**	0.0515	4	0.0234	10
مالی (**0.1515**)	کاهش جریان نقدینگی	0.2121	2	0.0482	7
	برنامه ریزی مالی ضعیف**(best)**	0.6970	1	0.1584	2
	هزینه نگهداری موجودی**(worst)**	0.0909	3	0.0207	13

جدول4 اوزان و نرخ سازگاری ریسک‌های اصلی

بعد	وزن محلی	رتبه محلی	نرخ سازگاری
تقاضا	0.1515	3	0.0362
تأمین	0.0909	4	0.1055
سیستم	0.0758	5	0.0186
زیست محیطی	0.4545	1	0.0722
مالی	0.2273	2	0.0505
کل			0.1212

بررسی یافته‌ها و مقایسه تمام ریسک‌ها صرف نظر از ابعاد آن نشان می‌دهد که، استفاده مواد ناسازگار با محیط زیست، برنامه مالی ضعیف، آلودگی زیست‌محیطی دارای اولویت اول تا سوم هستند. و کم اهمیت‌ترین ریسک‌ها در حوزه زنجیره تأمین سبز به ترتیب منابع تأمین انعطاف ناپذیر، عدم نظارت کافی و تنوع محصول بدست آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ریسک یک پدیده اجتناب ناپذیر است که در تمام فعالیت‌ها وجود دارد. امروزه سیر تحولات پرشتاب جهانی، سازمان‌ها را برآن داشته تا برای حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود، و غیر قابل جایگزین اقدامات گوناگونی را انجام دهند در این تحقیق ضمن تشریح مفاهیم زنجیره تأمین سبز و ریسک‌های زنجیره تأمین سبز به مرور ادبیات ریسک‌های مورد نظر در پنج بعد، تقاضا، تأمین، سیستم، زیست‌محیطی، مالی اشاره شد. که با توجه به تجزیه و تحلیل انجام شده و بررسی داده‌های موجود با اهمیت‌ترین ریسک مواد ناسازگار با محیط زیست بوده و برنامه مالی ضعیف، آلودگی زیست‌محیطی در جایگاه بعدی نسبت به این ریسک قرار می‌گیرند. در رابطه با با اهمیت‌ترین ریسک توصیه می‌شود از فولاد سازگار با محیط زیست استفاده شود. برای برون رفت از مشکلات لازم است تا برای تصحیح اشتباهات صورت گرفته تدبیری اندیشه شود تا دخالت در قیمت گذاری محصولات فولادی ازبین رفته و بهره وری عوامل تولید تقویت گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و ماخذ:

Boks, C., & Stevels, A. (2007), Essential Perspectives for Design for Environment. Experiences from the Electronics Industry. International Journal of Production Research, 45 (18-19), 4021-4039.

Aqlan, F., & Lam, S. (2016). Supply chain optimization under risk and uncertainty: A case study for high-end server manufacturing. *Computers & Industrial Engineering*. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835215005057

Boks, C., & Stevels, A. (2007). Essential perspectives for design for environment. Experiences from the electronics industry. *International Journal of Production Research*, *45*(18–19), 4021–4039. https://doi.org/10.1080/00207540701439909

Ganeshan, R. (1999). Managing supply chain inventories: A multiple retailer, one warehouse, multiple supplier model. *International Journal of Production Economics*, *59*(1), 341–354. https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00115-7

Lai, I. K. W., & Lau, H. C. W. (2012). Journal of Manufacturing Technology Management A hybrid risk management model: a case study of the textile industry"A hybrid risk management model: a case study of the textile industry" A hybrid risk management model: a case study of the textile industry. *Journal of Manufacturing Technology Management Iss Lubka Tchankova Environmental Management and Health An International Journal Iss Ehsan Elahi*, *23*(2), 665–680. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1108/17410381211234453

M.-L tseng et al, 2017. (2017). 10.1016@j.resconrec.2017.01.007.

Nikam, K., Ganesh, A. C., & Tamizhchelvan, M. (2004). The changing face of India. Part I: bridging the digital divide. *Library Review*, *53*(4), 213–219. https://doi.org/10.1108/00242530410531839

Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, *53*, 49–57. https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009

www.SID.ir

Archive of SID

Rezaei, J. (2016). *Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model*. *Omega* (Vol. 64). https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.12.001

Sari, K. (2017). A novel multi-criteria decision framework for evaluating green supply chain management practices. *Computers & Industrial Engineering*. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835217300359

Tummala, R., & Schoenherr, T. (n.d.). Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). https://doi.org/10.1108/13598541111171165

www.SID.ir