ارائه مدلی جهت کاهش ریسک شبکه و کاهش زمان و هزینه در زنجیره تامین

سهیلا زبردست
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع – مدیریت پروژه، دانشگاه علوم و فنون مازندران
soheil.zebardast@gmail.com

سحر شاه تقی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع – مدیریت پروژه، دانشگاه علوم و فنون مازندران
Shahtaghi.s@gmail.com

جواد رضائیان
استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم و فنون مازندران
J_rezaeian@ustmb.ac.ir

علی تاجدین
استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم و فنون مازندران
ali_tajdin@ustmb.ac.ir

چکیده

در دنیای امروزه با افزایش روزافزون تکنولوژی , تنوع محصول و پیچیدگی روابط , شاهد افزایش پیچیدگی در زنجیره تامین می باشیم . به همین جهت مدیریت زنجیره تامین یکی از مسائل اساسی بنگاه های اقتصادی است.

پیچیدگی در زنجیره تامین , باعث افزایش ریسک میشود و برای سازمان هزینه بر بوده و میتواند موجب تاخیر در تحویل محصولات یا خدمات شود و نارضایتی مشتری را در پی داشته باشد. به همین دلیل سازمان ها باید عدم قطعیت موجود را مورد بررسی قرار داده و با استفاده از مدلی مناسب میتوان به این امر دست یافت.

با توجه به موارد مذکور در این مقاله بخش های مختلف زنجیره تامین شرح داده می شود و سپس به مدیریت ریسک در زنجیره تامین با ارائه یک مل ریاضی پرداخته میشود.

واژه های کلیدی :ریسک شبکه زنجیره تامین،زنجیره تامین،مدیریت زنجیره تامین،زمان , هزینه

۱-مقدمه

در جهان امروز با پیچیدگی محیط رقابتی در بین سازمان ها , آنها را ملزم داشته که تا از جنبه های مختلقی به این موضوع بپردازند و در عرصه رقابت با در نظر گرفتن هزینه ،کیفیت محصول ،تحویل محصول و انعطاف پذیری فرآیند های تولیدی با هم به رقابت بپردازند .

زنجیره تامین مجموعه ای از تسهیلات، تامین کنندگان، مشتریان، داخلی یا خارجی است .عدم قطعیت یکی از چالش های بسیار مهم زنجیره تامین است که می تواند اهداف این زنجیره را تحت تاثیرقرار دهد محصولات و روش های کنترل موجودی، تامین و توزیع است .در واقع، هدف مدیریت زنجیره تامین، برنامه ریزی، سازماندهی، رهبری و کنترل زنجیره است.

دردهه ۹۰ میلادی سازمانها متوجه شدند که برای حضور در عرصه رقابتی تنها بهبود در فرآینده ای داخلی و مهندسی مجدد کسب و کار کافی نخواهد بود, عواملی نظیر تامین کنندگان مواد و تجهیزات و کیفیت در محصولات تولید ی نیز بر محصولات نهای شان موثر است و با چنین نگرشی رویکردهای زنجیره تامین به وجود آمد .وجود فاکتورهای مختلفی در زنجیره تامین، ممکن است کل زنجیره را تحت تاثیر مثبت و یا منفی قراردهد که از آنها به عنوان ریسک یاد میشود. یک اختلال و یا یک رخداد ریسکی در هر قسمت از زنجیره تامین، میتواند اثر مستقیم ی بر توانایی شرکت در ادامه فعالیت و ارائه محصولات شبه بازار داشته باشد (جونتر ۲۰۰۶) مطالعات بسیاری در رابطه با ریسک زنجیره تامین و مدیریت ریسک صورت گرفته است که برخی از آنها در جدول شماره ۱ به طور مختصر در این پژوهش اشاره شده است :

(جدول۱) برخی از تحقیقات در زمینه ریسک زنجیره تامین و مدیریت آن را نشان می دهد

محققین	بررسی پژوهش
Yeo,۱۹۹۵	مدیریت ریسک زنجیره تامین را از دو دیداه عملیاتی و استراتژیک قابل تعمق دانست.و آنها را مورد بررسی قرار داد .
Sheffi,۲۰۰۱	ریسک زنجیره تامین می تواند ناشی از بلایای طبیعی، تصادفات، فجایع و حوادث مربوط به بهداشت عمومی و امنیت اجتماعی باشد.[۵]
Zsidisin,۲۰۰۳	ریسک هایی مانند عملیات، محدودیت های تولید، کیفیت محصول و تکنولوژی های تولیدی تجزیه و تحلیل کرد و اظهار داشت که استفاده از استراتژی ها و تکنیک ها می تواند ابتلا به ریسک زنجیره تامین را به حداقل برساند..[٦]
Kleindorfer,۲۰۰۴	ریسک های زنجیره تامین را به دو دسته ی ریسک های اختلال و ریسک های عدم هماهنگی تامین با تقاضا تقسیم بندی کردند.[۹]
Juttner et.al. ۲۰۰۵	مدیریت ریسک زنجیره تامین را به عنوان یک فعالیت مدیریتی می تواند به منظور شناسایی و مدیریت ریسک ها برای زنجیره تامین از طریق رویکرد همکارانه در میان اعضا زنجیره تامین برای کاهش آسیب پذیری زنجیره تامین تعریف کرد.[۸]
Goh et.al,۲۰۰۷	به طور عمومی ریسک های زنجیره تامین به دو دسته ریسکهای درونی و ریسک های خارجی تقسیم میشوند .
Schoenherr et.al.۲۰۰۸	به ارزیابی ریسک زنجیره تامین با استفاده از AHP پرداختند
Sodhi and Tang,۲۰۰۹	میزان مواد و سرمایه در گردش را به عنوان عوامل موثر در ایجاد ریسک زنجیره تامین مورد مطالعه قرار دادند.
Giannakis and Louis,۲۰۱۱	وجود ریسک های ذاتی در هر دو مسئله تامین و تقاضا سطح بالایی از پیچیدگی در زنجیره تامین را باعث می شود[۱۰]
Schmitt and Singh,۲۰۱۲	ثابت کردند که مدیریت مبتنی بر زنجیره تامین کلی می تواند انعطاف پذیری و ریسک های عدم قطعیت تقاضا را در شبکه بهبود دهد.[۷]

با توجه به بررسی ها و پژوهش های صورت گرفته در جدول شماره یک این پژوهش ریسکهای زنجیره تامین به دوعامل ریسک ذاتی و ریسک غیر ذاتی تقسیم میشوند . که در این مقاله به ریسک های غیر ذاتی میپردازیم.

۲- تاریخچه ریسک و عوامل آن

ظهور ریسک در زنجیره تامین، موضوع جدیدی نیست و سازمان ها در محیط کسب وکار همواره با عدم اطمینان در تامین

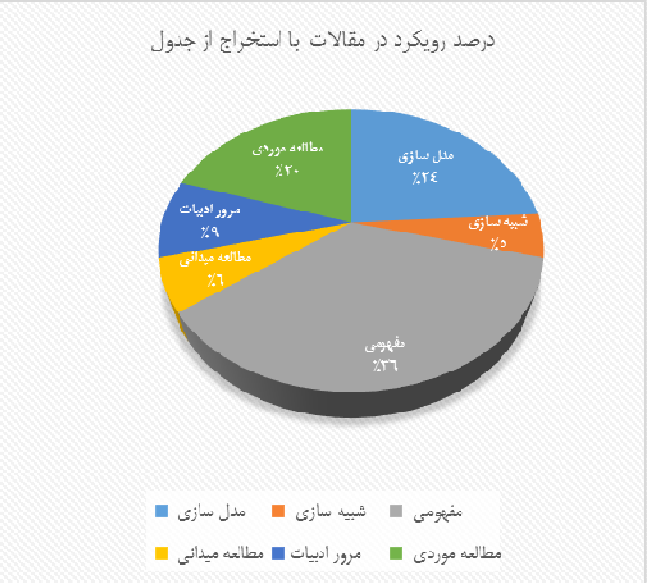
منابع و تحویل به موقع محصولاتشان روبرو می باشند؛ با وجود اینکه با توسعه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات و به کارگیری آن در راستای برقراری ارتباط، سازمان های عضو زنجیره تامین، قابلیت و توانایی بیشتری در تولید محصولات با کیفیت بالا و ارائه به موقع و مقرون به صرفه تولیدات به مشتریان را به دست آورده اند(فاوست و مگنم،۲۰۰۴ .) ریسکهای زنجیره تامین میتوانند از منابع مختلف ی نظیر پیشامدهای سیاسی،قابلیت دسترس پذیری محصول،فاصله از منبع ،نوسان تقاضا،تغییر در تکنولوژی،تغییر در بازار نیروی کار،ناپایداری مالی وجا به جا شدن مدیریت حاصل شوند[۲]

پژوهش های گوناگونی صورت گرفته است , برای مثال Kill و همکاران در سال ۱۹۹۸ شایع ترین عوامل ریسک در بین پروژه های سازگار را : فقدان تعهد مدیران ارشد به پروژه-عدم وجود تعهد کاربر -عدم دخالت کافی کاربر -عدم مدیریت پایان انتظلارات کاربر برشماردند. در سال ۲۰۰۴, Sodhi&Chopra ریسک را به عوامل زیر" شکستها، تاخیرها، سیستمها، پیش بینی، دارائیهای ذهنی، تهیه، دریافت کردنی، موجودی و ظرفیت" تقسیم کرد. به همین ترتیب در سال ۲۰۰۵ , Kleindorfer & Saad ریسک را به ۴ دسته ی « تامین، تقاضا و شکستها و حوادث طبیعی » دسته بندی نمودند. .[۹] سپس در سال ۲۰۰۹ ,Matook و همکاران ریسک را به چند دسته ی « ریسک قیمت، کمیت، کیفیت، تکنولوژی ،اقتصادی ،محیطی، فرآیند ،مدیریتی ،آشوب و موجودی » تقسیم بندی کردند. [۱۱]

۳- ریسک در زنجیره تامین

۲ در مطالعات اخیر که پیرامون مدیریت ریسک زنجیره تامین قرار گرفت در سال ۲۰۰۰ ,Applequist و همکاران با توجه به رویکرد مدلسازی و بوسیله ریسک مالی پژوهشی را انجام دادند که در آن تکنیک برنامه ریزی تصادفی قراردادی انجام گرفت. پس از آن Goh و همکاران در سال ۲۰۰۷ با ریسک تامین ، تقاضا،نرخ مبادله ارز و شکست و تکنیک مدل های تصادفی مدیریت ریسک را مورد بررسی قرار دادند . Tang & Tomlin در سال ۲۰۰۸ ریسک تامین، تقاضا و فرآیند با رویکرد انعطاف پذیری , تولید صنعتی را بررسی کردند .سپس سال ۲۰۱۰ ,.Wagner& Neshat با تکنیک تئوری گراف , ارزیابی ریسک را مورد مطالعه قرار داد.

درصد رویکرد های ارائه شده در پژوهش های صورت گرفته تا کنون (مدلساز ی،مطالعه موردی ،مرور ادبیات ،شبیه سازی ،مطالعه میدانی و مفهومی) که در نمودار ۱ ارائه شده است :



با توجه به نمودار بالا متوجه میشویم که بیشتر توجه پژوهشگران در گذشته رویکردهای: مفهومی، مطالعه موردی و میدانی بوده است. پس ازآن درسالهای اخیر توجه بیشتری به مدل کمینه سازی ریسک در زنجیره تامین و مدلسازی آنها شده است .

۴- مساله

انتخاب تامین کنندگان برای تامین مواد اولیه در یک زنجیره تامین همواره مسئله مهمی بوده است . تامین کننده باید به نسبت تامین کنندگان دیگر اولویت برتر یا بهتری باشد .یک شرکت را در نظر بگیریم (Y)که قصد دارد محصولاتی را با هدف بهترین کیفیت به بازار عرضه کند . این شرکت می خواهد از بین تامین کنندگان مواد اولیه با در نظر گرفتن تامین کنندگان فعلی و گزینش تامین کنندگان دیگر برای آینده از میان دیگر تامین کنندگان در زنجیره تامین انتخاب نماید . از طرفی زنجیره تامین محصول در بر دارنده ریسک های بسیاری است و ریسک زنجیره تامین با توجه به شبکه ای بودن زنجیره و تکثیر ریسک بر هم تاثیر میگذارند. حال چگونه باید بهترین گذینه را انتخاب کنیم ؟

هدف ما پاسخ به این سوال است. این پژوهش تلاش می کند با ساخت و تکمیل این زنجیره تامین و بررسی کمی با استفاده از مدل سازی برای آن تا حدودی تامین به موقع مواد مورد نیاز محصول یا محصولات توسعه یافته در یک زمان پیش بینی شده با هزینه کمینه را حاصل کند و ریسک در زنجیره تامین محصول را حد اقل نماید .

۵- مدل

مدل ارائه شده در زنجیره تامین با هدف کمینه کردن ریسک و زمان و کاهش هزینه , تعداد تامین کنندگان در زمان مناسب در نظر گرفته شده است . که بستگی به کیفیت مواد اولیه دارد. مدل مورد نظر میزان تامین منابع مورد نیاز را تا زمانی که ریسک , زمان و هزینه در حداقل خود باشد را مشخص میکند.

بیشتر پژوهش های انجام شده در حوزه مدیریت ریسک زنجیره تامین به صورت کیفی است. این یکپارچه سازی هدف ها با ایجاد هم افزایی باعث بالا رفتن کارایی و اثر بخشی فعالیت ها در جهت مقابله با ریسک میشود و همچنین میتواند زمان و هزینه را کاهش دهد.

در این مسئله فرضیاتی در نظر گرفته شده است . ظرفیت تامین کنندگان برای کارخانه f_a محدود می باشد و حداقل میزان زمان و خرید از هر تامین کننده در نظر گرفته شده است . همچنین ۴ نوع ریسک را در شبکه مورد بررسی قرار دادیم که عبارتند از ریسک های : بازار (H_1), اقتصادی (H_2) ., سیاسی (H_3) و زمان(H_4). به ریسک هایی که ناشی از تقاضا و رقابت در بازار باشد ریسک بازار و اگر ریسک به دلیل چرخه اقتصادی ایجاد شود به آن ریسک, ریسک اقتصادی و اگر بنگاه ها را به خاطر تغییرات سیاسی دولت از دست دهیم به این نوع ریسک ,ریسک سیاسی میگویند و در نهایت آخرین ریسک زمانی اتفاق میوفتد که برخی از وظایف و یا پروژه ها در زمان های مورد انتظار تکمیل نشود.

نماد ها :

D : تقاضای واقعی از شرکت iام	
m : تعداد مواد اولیه	($m:1,....,M$)
i : تعداد محصولات	($i:1,...,I$)
S : تعداد تامین کنندگان	($s:1,....,S$)
t : تعداد دوره های زمانی	($t:1,...,T$)
p : تعداد قطعات	($p:1,...,P$)
r : نوع ریسک	
R_h : ریسک کل	(H:۱,.....,۴)
l : سطح هر تامین کننده	($l:1,2,3$)

پارامترها :

NB_n : متغیر باینری انتخاب تامین کننده s ام

NS : تعداد تامین کنندگان ایدآل

CO_{ps} : درصد شکایات

De_{ps} : درصد تاخیر در تحویل

PD : درصد تاخیر

Su_{psit} : میزان تامین قطعه p ام از تامین کننده s ام در کارخانه

Pr_{mst} : میزان تولید قطعهmام از تامین کنندهsام در دوره زمانیt ام

Me_{ps} :میزان قطعه pام دریافتی از تامین کننده sام

Dm_{mt} :میزان تقاضای محصول mام در دوره زمانی tام در کارخانه

p_{mis} :میزان تولید قطعه mام در محصول iام از تامین کننده sام

CD_{ps} :هزینه تاخیر در تحویل

DP_{ps} :درصد تاخیر در تولید

Cs_{mt} :هزینه کمبود محصول mام در دوره زمانی tام

S_{mt} :کمبود محصول mدر دوره زمانی t

CDF :هزینه قطعات معیوب

CDL :هزینه تاخیر در تحویل

CF_s :هزینه ثابت قرارداد با تامین کننده

CO_{mit} :هزینهمحصولتولیدی i امدرکارخانه j امدردورهزمانی t ام

PL :درصد نقص

Q_f :نرخ خرابی قابل پذیرش

متغیر تصمیم گیری :

Y_{nislt} : $\{0,1\}$ مواد اولیه nام محصول iام در سطح lام از تامین کننده sام در دوره tام تامین میشود.

r_{silt}^{h} : ریسک تامین کننده sام از محصول iام در سطح l دورهt ام از نوع ریسک hام.

R_{silt} : ریسک تامین کننده sام از محصول iام در سطح l ام در دوره زمانی t ام.

R_{sit} : ریسک تامین کنندهs ام برای محصول i ام در دوره زمانی t ام.

مدل :

$$Min(z_1): \sum_{s:1}^{S}\sum_{P\ i:1}^{I}\sum_{S\ L:1}^{3}\sum_{t:1}^{T} R_{silt} * Y_{nislt} \qquad (۱)$$

$$Min(z_2) = \sum_{p=1}^{} \sum_{s=1}^{} DP_{PS} * NB_n + \sum_{p=1}^{P} \sum_{s=1}^{S} De_{ps} * NB_n \qquad (۲)$$

$$Max(Z_3) = \sum_{m=1}^{M}\sum_{t=1}^{T} CS_{mt} * S_{mt} + \sum_{p=1}^{P}\sum_{s=1}^{S}\sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} CDF_{ps} * Su_{psit} + \sum_{s=1}^{S} CF_s * NB_n + \sum_{m=1}^{M}\sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} CO_{mit} * P_{mit} \qquad (۳)$$

S.t

$$1)\sum_{s=1}^{S}\sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} R_{sit} = \sum_{h=1}^{4}\sum_{s=1}^{S}\sum_{i=1}^{I}\sum_{l=1}^{3}\sum_{t=1}^{T} r_{silt}^{h} \qquad (٤)$$

$h = 1,\ldots,4 \qquad i = 1,\ldots,\mathrm{I} \qquad t = 1,\ldots,T \qquad s = 1,\ldots,S \qquad m = 1,\ldots,M$

$s = 1,\ldots,\mathrm{S}$

$$2)\sum_{s=1}^{S} NB_n \le NS \qquad (٥)$$

$$3)\sum_{p=1}^{P}\sum_{s=1}^{S}\sum_{i=1}^{I} De_{ps} * Su_{psit} \le PD * \sum_{m=1}^{M}\sum_{s=1}^{S}\sum_{p=1}^{P} P_{mis} * VU_{pm} \qquad (٦)$$

$i = 1,\ldots,\mathrm{I} \quad t = 1,\ldots,T \qquad s = 1,\ldots,\mathrm{S} \qquad m = 1,\ldots,\mathrm{M} \qquad p = 1,\ldots,\mathrm{P}$

$$4)\sum_{m=1}^{M}\sum_{t=1}^{T} \mathrm{D}m_{mt} \le \sum_{m=1}^{M}\sum_{i=1}^{I}\sum_{s=1}^{S} P_{mis} \qquad (٧)$$

$i = 1,\ldots,\mathrm{I} \quad t = 1,\ldots,T \qquad s = 1,\ldots,\mathrm{S} \qquad m = 1,\ldots,\mathrm{M}$

$$5)\sum_{p=1}^{P}\sum_{s=1}^{S} De_{ps} * Su_{psit} \le PD * \sum_{p=1}^{P} \mathrm{Pr}_{mst} * \mathrm{VU}_{pm} \qquad (٨)$$

$$6)\sum_{p=1}^{P}\sum_{s=1}^{S}\sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} PL * Su_{psit} \le PD * \sum_{P=1}^{p}\sum_{m=1}^{M}\sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} P_{pmit} * \mathrm{V}U_{pm} \qquad (٩)$$

$$7)\sum_{p=1}^{P}\sum_{s=1}^{S} \mathrm{De}_{ps} * Su_{psit} \le PD * \sum_{p=1}^{P}\sum_{m=1}^{M}\sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} P_{pmit} * \mathrm{V}U_{pm} \qquad (١٠)$$

شرح مدل :

تابع هدف: در این مقاله تابع چند هدفه ،با هدف کمینه کردن ریسک زنجیره تامین, هزینه و زمان در نظر گرفته می شود

.

R_{silt}در تابع هدف نشان دهنده ریسک تامین کننده s ام برای محصول i ام در سطح (l=۱,۲,۳)lکه۳ سطح تامین کننده مواد اولیه در نظر گرفته شده در دوره t ام می باشد،که در Y_{nislt} مواد اولیه mامبرای محصولi ام در سطح l از تامین کننده s ام که در دوره زمانی t ام می باشد جهت کمینه کردن ریسک بررسی می شود .

همچنین تحویل به موقع، از جمله شاخص هایی است که در ادبیات انتخاب تامین کننده مورد، مطالعه بسیار قرار گرفته است. DP_{PS} در تابع هدف نشان دهنده درصد تاخیر در تولید میباشد که ضرب در متغیر باینری تامین کننده nام و باید با De_{ps} که نشان دهنده درصد تاخیر در تحویل * متغیر باینری تامین کننده nام شود.

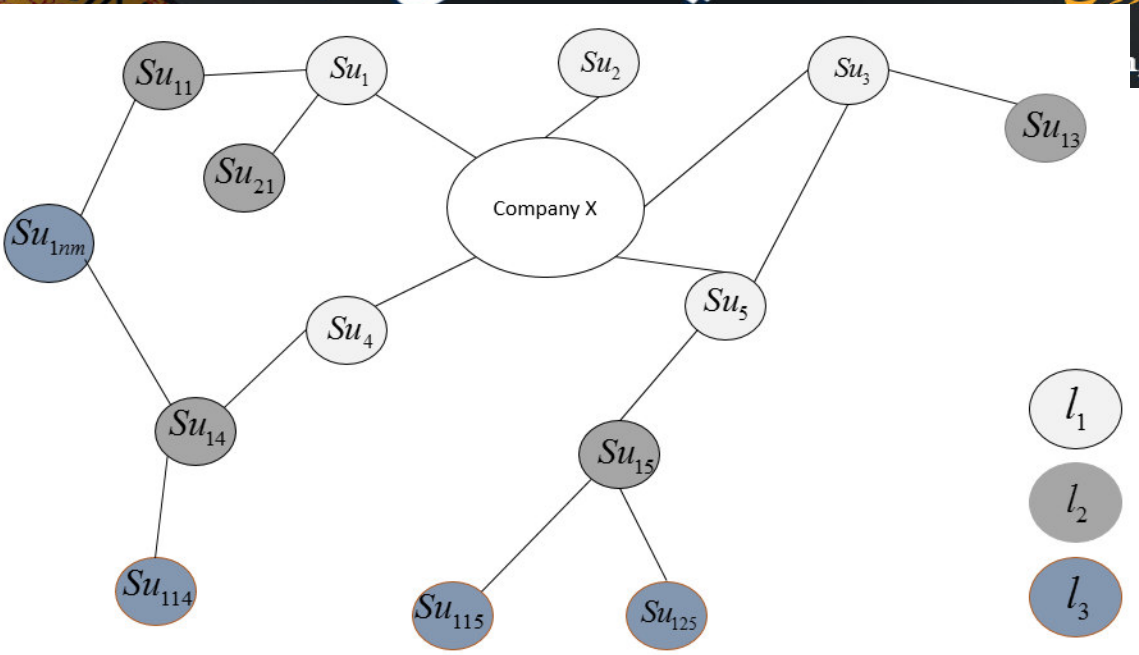
و در آخر تابع هدفی برای کمینه کردن هزینه هایمان در نظر گرفته ایم. که تابع هدف آن مجموع هزینه کمبود محصول ضرب در میزان کمبود و تاخیر در تحویل و قطعات ناسالم و هزینه ی ثابت قرارداد میباشد.

۷ محدودیت ها:

در محدودیت اول مجموع R_{silt} برابر با مجموع r_{silt}^{h} ریسک تامین کننده s ام برای محصول i در سطح l در دوره t ام با توجه به نوع ریسک hدر نظر گرفته میشود . در محدودیت دوم NB_nکه نشان هنده مجموع nتامین کننده که متغیر باینری است برای انتخاب تامین کننده می باشد حد اکثر برابرNO تعداد تامین کنندگان ایده آل یا مساوی در نظر گرفته میشود. محدودیت سوم مربوط به زمان تحویل مواد اولیه از تامین کننده می باشد . و نیز در محدودیت چهارم Dm_{mt}مجموع میزان تقاضای محصول m در دوره زمانی t ام در کارخانه مادر می باشد بایدکوچکتر مساوی مجموع P_{mis} که میزان تولید قطعه m در محصولiاز تامین کنندهs ام می باشد در نظر گرفته شده است . در محدودیت پنجم که مرتبط با زمان میباشد درصد تاخید در قطعه در میزان تاخیر در قطعه باید کوچکتر از درصد تاخیر در ضریب مصرف باشد. دو محدودیت آخر که مرتبط با هزینه میباشد که محدودیت نهم درصد نقص در میزان قطعه باید کمتر از نرخ خرابی قابل پذیرش در میزان تولید در دوره زمانی باشد.

۶- مطالعه موردی :

همین طور که در گراف زیر مشاهده میکنید ,فرض میکنیم که شرکتX به عنوان شرکت مادر در نظر گرفته ایم ، تعداد تامین کنندگان ایده آل جهت انتخاب, برای شرکت (در سه سطح در نظر گرفته شده) محدود می باشد.ما در این مقاله به منظور انتخاب تامین کنندگان ایده آل حداقل ریسک,زمان ,هزینه رادر نظرگرفته ایم. ریسک های تامین کنندگان میتواند به دو صورت ریسک های ذاتی و ریسک های شبکه ای زنجیره تامین باشد از انجایی که ریسک های ذاتی همواره وجود دارند اما ریسک های زنجیره تامین بر روی کل شبکه تاثیر گذار خواهد بود. در این مقاله بر ریسک های شبکه ای زنجیره تامین تمرکز کرده ایم. همچین یکی از شاخص های ارزشمند تحویل به موقع یا کمینه کردن زمان و هزینه میباشد. با توجه به سه معیاری که در بالا ذکر شد از بین تامین کنندگان منظور باید به صرفه ترین , کوتاهترین و کمترین ریسک به طور همزمان را انتخاب کنیم.



۸ نتیجه گیری

ارزیابی ریسک در مفاهیم مدیریت زنجیره تامین نقش کلیدی را بازی میکند. عدم توانایی ارسال به موقع محصولات , رتبه اول ریسک های زنجیره تامین را به خود اختصاص داده است. کاهش احتمال وقوع ریسک میتواند سازمان را از تنش های داخلی و خارجی دور نگه دارد. همچنین کاهش هزینه و زمان میتواند موجب رضایت مشتری شود. در این مقاله , توابع هدفی , با اهداف کمینه کردن ریسک , کمینه کردن زمان و کمینه کردن هزینه ارائه شده است.

با توجه به مطالب بالا , شرکت مبداء میتواند از بین تامین کنندگان موجود ,تامین کننده ای را که کمترین ریسک , کمترین هزینه و کمترین زمان را داشته باشد انتخاب کند.

منابع:

۱. علی, م.س., ج. نگار, and ز. سیدمحمود, ارائه ی راهکارهایی در راستای کاهش ریسک زنجیرهی تامین با بهره مندی از مفهوم چابکی سازمان و رویکرد گسترش عملکرد کیفی فازی. ۲۰۱۵.

۲. L, O.D. and W.D.D. (eds.), New Frontiers in Enterprise Risk Management .Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ۲۰۰۸

۳. معصومه, م.د., آ. عبداله, and س. مصطفی, مدیریت ریسک زنجیره تامین: مرور ادبیات.

۴. ویتوریو, ک.ز., et al., R&Dاستراتژی و سازماندهی. ۱۳۸۴.

۵. Yossi Sheffi.(۲۰۰۱), "Supply Chain Management Under the Threat of International Terrorism" , Massachusetts Institute of Technology Engineering Systems Division, ESD-WP-۲۰۰۳-۰۱.۲۷-ESD Internal Symposium.

۶. George A Zsidisin.(۲۰۰۳),” Management Perceptions of Supply Risk”. Journal of Supply Chain Management; Winter ۲۰۰۳; ۳۹, ۱; ProQuest Central pp. ۱۴
۷. Schmitt, A.J., and M. Singh. “Quantifying supply chain disruption risk using Monte Carlo and discrete-event simulation.” Winter Simulation Conference (WSC), Proceedings of the ۲۰۰۹. ۲۰۰۹.۱۲۳۷-۱۲٤۸. © Copyright ۲۰۰۹ IEEE
۸. Uta Ju¨ttner.(۲۰۰۵),” Supply chain risk management Understanding the business requirements from a practitioner perspective”. The International Journal of Logistics Management Vol. ۱٦ No. ۱, ۲۰۰۵ pp. ۱۲۰-۱٤۱
۹. Paul R. Kleindorfer • Germaine H. Saad.(۲۰۰۵), Managing Disruption Risks in Supply Chains.
۱۰. Giannakis and Louis,(۲۰۱۱). A multi-agent based framework for supply chain risk management. Journal of Purchasing and Supply Management Volume ۱۷, Issue ۱, March ۲۰۱۱, Pages ۲۳–۳۱.
۱۱. Sabine Matook et.al.(۲۰۰۸), Supplier development with benchmarking as part of a comprehensive supplier risk management framework.