

فصلنامه علمی-ترویجی پدافند غیرعامل

سال نهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۷، (پیاپی ۳۳): صص ۳۶-۲۵

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرایط بحرانی با رویکرد پدافند غیرعامل

محسن خدابخش^۱، محمود دهقان نیری^{۲*}، سید امیرحسین امامیان^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۴/۱۹

چکیده

امروزه در اقتصاد جهانی، رقابت شدید سازمان‌ها منجر به شکل‌گیری شرایط عدم اطمینان و ریسک‌های متعدد ناشی از آن شده است. مهم‌ترین این ریسک‌ها، حوادث طبیعی و غیرطبیعی و پیامدهای ناشی از آن است. هدف زنجیره تأمین تاب‌آور، بازیابی وضعیت عادی سازمان در حداقل زمان ممکن و کاهش آثار زیان‌بار حوادث، در صورت وقوع می‌باشد. با این هدف، پژوهش حاضر، با یک رویکرد نوآورانه به عوامل پدافند غیرعامل در کنار عوامل تاب‌آوری سازمان، به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تاب‌آوری زنجیره تأمین در برابر بلاها و حوادث طبیعی و غیرطبیعی پرداخته است. در این راستا با بررسی عمیق ادبیات موضوع و مطالعه موردی شرکت ایران خودرو و با استفاده از اصول پدافند غیرعامل، عوامل تاب‌آوری این زنجیره، شناسایی و مبتنی بر فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) به بررسی روابط علی پرداخته شده و در نهایت رتبه‌بندی نهایی عوامل موثر بر اساس مدلی شبکه‌ای شامل ۳ هدف فرعی در ۵ بعد زنجیره تأمین یعنی طراحی، خرید، تولید، حمل و نقل، انبارداری و فروش و ۶ گزینه راهبردی حاصل شده است. براساس یافته‌های تحقیق، اهداف یک زنجیره تأمین تاب‌آور به ترتیب عبارتند از: کاهش احتمال توقف تولید، افزایش مدت زمان تحمل اختلال و افزایش سرعت بازگشت به سطح تولید قابل قبول. همچنین، اهم گزینه‌های راهبردی برپایه اصول پدافند غیرعامل به ترتیب شامل: چابک‌سازی، اشتراک‌گذاری ریسک، واکنش سریع، همکاری و برون‌سپاری، اشتراک‌گذاری اطلاعات، استفاده از ظرفیت‌های IT و نهایتاً ذخیره استراتژیک می‌باشند. بنابراین، پدافند غیرعامل می‌تواند روشی موثر و صلح‌آمیز برای حفاظت از زنجیره تأمین در برابر انواع تهدیدها باشد.

کلیدواژه‌ها: پدافند غیرعامل، تاب‌آوری، زنجیره تأمین، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

۱- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، Email: mdnayeri@modares.ac.ir، نویسنده مسئول

۳- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس

۱- مقدمه

تاب‌آوری رویکردی است که تحمل و مقاومت سازمان را در برابر حوادث احتمالی و ریسک‌های مرتبط با آن بالا می‌برد. از طرف دیگر، پدافند غیرعامل اشاره به آماده‌سازی تجهیزات، نیروی انسانی و غیره در برابر هر عامل تهدیدکننده بدون استفاده از سلاح و ادوات نظامی دارد که بخش بزرگی از آن در برابر بلایایی طبیعی شامل سیل، زلزله، طوفان و حوادث غیرطبیعی از قبیل جنگ، حملات تروریستی و تحریم‌های اقتصادی است. پدافند غیرعامل یکی از موضوعاتی است که همواره در مباحث مدیریت بحران توجه ویژه‌ای به آن شده است [۸]. بدین جهت، مقاله حاضر بر ضرورت و اهمیت تاب‌آوری و پدافند غیرعامل در حفظ عملکرد زنجیره تأمین تأکید می‌کند. مدیران باید در کنار رقابت‌پذیری زنجیره تأمین و سایر رویکردها یا راه‌بردهای مدیریتی زنجیره تأمین، تاب‌آوری را نیز مدنظر قرار داده و بتوانند عملکرد و رقابت‌پذیری خود را بهبود بخشند.

تحقیقات زیادی در مورد توسعه مدیریت استمرار تولید، انجام شده است. تضمین اثربخشی تخصیص منابع و استمرار و بازیابی تولید، موضوع بسیاری از پژوهش‌های امروزی است. در این تحقیقات، رویکرد پدافند غیرعامل در مساله استمرار تولید در شرایط بحران مورد توجه قرار نگرفته است. بنابراین، در این تحقیق سعی شده است به چنین خلاءهای نظری با محوریت زنجیره تأمین تاب‌آور پرداخته شود. هدف اصلی این مقاله، بیان مفهوم تاب‌آوری و ضرورت و اهمیت آن در زنجیره تأمین و نیز تعیین اقدامات، توانمندسازها، مشخصه‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز به منظور افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرایط بحران با رویکرد پدافند غیرعامل است. بدین منظور، مدل‌های مرتبط با زنجیره تأمین تاب‌آور و مطالعات جدید در حوزه پدافند غیرعامل در صنایع، بررسی و سپس عوامل موثر بر تاب‌آوری در شرایط بحران و روابط آن‌ها تحت پوشش پدافند غیرعامل شناسایی گردید. در ادامه یک روش نظام‌مند و جامع تحقیق در عملیات نرم (ANP)^۱ به کار گرفته شده و در نهایت چارچوبی نظام‌مند برای استمرار فعالیت در طول زنجیره تأمین در شرایط بحران با یک مطالعه موردی در شرکت ایران‌خودرو پیشنهاد می‌گردد.

۲- مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

واژه "زنجیره تأمین" در اواسط دهه ۷۰ میلادی ابداع شد. این واژه برای انتقال الکتریسته به سمت مصرف‌کننده نهایی توسط بانبری^۲ استفاده شد. البته تا سال ۱۹۸۰ که عبارت "مدیریت زنجیره تأمین"

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سازمان‌های امروزی، نحوه جلوگیری و آمادگی در برابر حوادث طبیعی و غیرطبیعی و پیامدهای آن‌ها است. برای هر سازمانی مهم است که در صورت وقوع بحران ناشی از حوادث، به تولید ادامه داده و ضمن کاهش آثار زیان‌بار آن‌ها، به سرعت به وضع عادی بازگردد. امروزه رقابت بین شرکت‌ها جای خود را به رقابت بین زنجیره تأمین داده است؛ به عبارت دیگر، شبکه‌ای از شرکت‌ها مسئول تبدیل مواد اولیه به محصول نهایی و تحویل به مشتری هستند [۱]. طیف گسترده حوادث طبیعی و غیرطبیعی و عواقب ناشی از آن‌ها، چاره‌جویی به منظور یافتن راه‌حل‌های موثر برای تخفیف آثار زیان‌بار این‌گونه حوادث را به یکی از دغدغه‌های اصلی برنامه‌ریزان سازمان‌های مختلف تبدیل نموده است. باید قبل از وقوع حوادث نسبت به طراحی روش‌هایی برای بالابردن ضریب امنیتی و ایمنی سازمان اقدام نمود [۲]. وقوع رویدادهایی که منجر به ایجاد وقفه در جریان مواد می‌شوند، حتی اگر این رویدادها در مکانی دور اتفاق بیافتند، می‌توانند اختلالاتی در مقیاس وسیع را ایجاد نمایند. این اختلالات ممکن است در سراسر زنجیره تأمین منتشر شوند و اثرات منفی زیادی را در زنجیره ایجاد کنند. چه بسا، بسیاری از شرکت‌ها با وقوع اختلال، دیگر نخواهند توانست سطح بهره‌وری خود را حفظ کنند و در نتیجه، رقابت‌پذیری خود را از دست می‌دهند [۳].

اختلال در زنجیره تأمین، انواع مختلفی دارد که از منابع داخلی و خارجی نشأت می‌گیرد. اختلال، تأخیر اطلاعات در شبکه، پیش‌بینی تدارکات مشتریان، موجودی و ظرفیت را در بر می‌گیرد [۴]. اختلالات زنجیره تأمین، برگرفته از منابع و پیامدهای آن‌ها است. در میان زنجیره تأمین، انواع خطر و اختلالات از بلایای طبیعی، اختلافات کارگری، ورشکستگی عرضه‌کننده، جنگ و تروریسم ناشی می‌شود [۵]. خطرات اختلال به‌طور کلی احتمال وقوع کمی دارد، ولی در صورت وقوع، اثرات جبران‌ناپذیری برای تولیدکنندگان خواهد داشت. در برخی از مقالات به عنوان "حوادث فاجعه بار" یاد می‌شود [۶]. این خطرات جدی می‌تواند تاخیر در جریان مواد و اطلاعات، کاهش سطح فروش، افزایش هزینه و یا همه آن‌ها را در بر بگیرد و زیان‌های مالی شدیدی به بار آورد. رویدادهای جهانی اخیر مانند سونامی ۲۰۰۴ و ۲۰۱۱؛ طوفان کاترینا ۲۰۰۵؛ زمین‌لرزه‌های سال‌های ۱۹۹۹، ۲۰۰۱ و ۲۰۱۰ تا یوان؛ زمین‌لرزه ترکیه در سال ۲۰۱۲؛ سیل سال ۲۰۱۱ در تایلند؛ حملات تروریستی نیویورک ۲۰۰۱؛ جاکارتا ۲۰۰۱، بمبئی ۲۰۰۲، مادرید ۲۰۰۴، لندن ۲۰۰۵، بیماری‌ها، رکود اقتصادی و غیره، به ما یادآوری می‌کنند که در دنیایی در حال تغییر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنیم [۷].

1 - Analytic Network Process

2 - Banbury

به‌شدت تحت تأثیر قرار داده و به آن آسیب برسانند. در بازارهای نامطمئن، آسیب‌پذیری زنجیره تأمین موضوع مهمی است. عدم اطمینان (به‌طور کلی "ریسک") به منزله بخشی اجتناب‌ناپذیر از مدیریت زنجیره تأمین است. شرکت‌های صنعتی به طیف وسیعی از جریان منابع که خارج از کنترل آن‌ها است وابسته هستند. علاوه‌بر این، مدیران باید اطلاعات منابع زنجیره تأمین را به‌دست آورند، چراکه باعث می‌شود فرایند خرید سرشار از ریسک گردد. نتایج چشم‌گیر که از حوادث مخاطره‌آمیز گزارش شده است، اهمیت فعالانه مدیریت ریسک زنجیره تأمین را روشن می‌نماید [۱۵-۱۳]. اما تفاوت معناداری بین این دو مفهوم وجود دارد. عدم اطمینان، زمانی مطرح می‌شود که امکان شناسایی حوادث وجود دارد، اما نمی‌توان در مورد احتمال وقوع آن‌ها اظهار نظر نمود. در مقابل، ریسک بدان معنا است که علاوه‌بر امکان شناسایی حوادث، احتمال وقوع نیز مشخص است. به عبارتی، هنگام تصمیم‌گیری در حالت ریسک می‌توان احتمالاتی را تخصیص داد ولی در حالت عدم اطمینان، تخصیص احتمال ممکن نیست. از نظر واترز^۵ (۲۰۱۱)، ریسک به دلیل وجود عدم اطمینان در آینده رخ می‌دهد. از نظر وی، تفاوت اصلی آن است که ریسک، معیارهای قابل سنجشی برای رخدادهای آتی ارائه می‌دهد، درحالی‌که عدم اطمینان معیاری برای سنجش ندارد. در حقیقت، عدم اطمینان به این معنی است که می‌توان حوادثی که ممکن است در آینده رخ دهند را شناسایی و فهرست نمود اما نمی‌توان در مورد این‌که واقعاً کدام حادثه اتفاق می‌افتد و احتمال نسبی آن چقدر است، نظر داد [۱۶].

سازمان‌ها در بازه‌ای سه ساله (یک سال پیش از اختلال و دو سال پس از اختلال) بین ۳۲٪ تا ۴۰٪ افت بازگشت سرمایه دارند. افت قیمت سهام در سال پس از اختلال ۱۳/۵٪ بیش از سال گذشته است. اختلال، ریسک سازمان را بالا می‌برد. اختلال، تأثیر معناداری بر سوددهی دارد. این تأثیر به صورت منفی است و میانگین این تأثیرات عبارت است از:

- کاهش درآمد: ۱۰۷٪
- کاهش نرخ رشد: ۷٪
- افزایش هزینه: ۱۱٪

اختلال تأثیر مهمی بر عملکرد دارد زیرا که سازمان‌ها پس از اختلال به راحتی ترمیم نمی‌شوند. یک سازمان تا دو سال پس از اختلال عملکرد پایین دارد. مطالعات جهانی اخیر در میان ۲۴۰ مدیر شرکت نشان می‌دهد که بیش از یک چهارم از شرکت‌های بزرگ

به عنوان یک مفهوم مطرح شد ولی به‌کار گرفته نشد. الیور^۱ و همکاران منافع بالقوه یکپارچه‌سازی فعالیت‌های داخلی کسب و کار شامل خرید، تولید، توزیع و فروش در یک چارچوب منسجم را مورد بحث قرار دادند. استیون^۲ مدیریت زنجیره تأمین را به عنوان یکپارچگی فعالیت‌های کسب‌وکار درگیر در جریان مواد و اطلاعات و از ورودی‌ها به خروجی‌های کسب و کار تعریف نمود. به گفته هارتلند^۳، روابط دوتایی یا چندتایی بین تأمین‌کنندگان در حال تبدیل شدن به بخشی از فرآیند زنجیره تأمین است. به عنوان یک تعریف جامع، مدیریت زنجیره تأمین (SCM) نظارت بر مواد، اطلاعات و جریان مالی است که در یک فرآیند از تأمین‌کننده به تولیدکننده و سپس عمده‌فروش، خرده‌فروش و مصرف‌کنندگان حرکت می‌نماید [۹].

زنجیره تأمین می‌تواند به عنوان زنجیره‌ای که عاملین مختلف از مشتری تا تأمین‌کننده را از طریق تولید و خدمات به یکدیگر مرتبط می‌کند، تعریف گردد که در این زنجیره، جریان مواد و اطلاعات به صورت اثربخش برای برآورد نیازمندی‌های کسب‌وکار مدیریت می‌شود، به عبارت دیگر، زنجیره تأمین از تأمین‌کننده اصلی تا مشتری نهایی توسعه یافته است [۱۰]. مدیریت زنجیره تأمین شامل کلیه فعالیت‌هایی است که برای مشتری ارزش افزوده ایجاد می‌کنند. این فعالیت‌ها، از طراحی محصول تا تحویل را در بر می‌گیرد. یکپارچگی تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشگاه‌ها به گونه‌ای است که کالا به مقدار درست و در زمان و مکان درست، تولید و توزیع شود تا بدین وسیله، ضمن کاهش هزینه‌های زنجیره، نیازمندی‌های مشتری با بالاترین سطح خدمت‌رسانی برآورده گردد [۱۱]. زنجیره تأمین شبکه متوالی از شرکای کسب‌وکاری است که در فرآیند تولیدی دخیل بوده و مواد خام اولیه را به محصولات یا خدمات نهایی تبدیل می‌کنند تا تقاضای مشتریان برآورده شود [۱۲].

۲-۱- ریسک و عدم اطمینان

مدیریت زنجیره تأمین کاملاً چالشی است و رفتار پویایی زنجیره تأمین به پیچیدگی آن می‌افزاید. اگرچه یک زنجیره تأمین ساختاریافته خوب، کارایی عملیاتی بالایی دارد، اما ریسک‌ها را نباید فراموش کرد. ریسک‌های زنجیره تأمین می‌توانند بر سرنوشت اثرگذار باشند و در صورتی که ریسک‌ها به درستی و در زمان و مکان مناسبی مورد توجه قرار نگیرند، می‌توانند عملکرد و بهره‌وری زنجیره تأمین را

- 1 - Oliver
- 2 - Steven
- 3 - Hartland
- 4 - Supply Chain Management

آیین‌نامه اجرایی، بند ۱۱ ماده ۱۲۱ از قانون برنامه چهارم توسعه، تعریف پدافند غیرعامل بدین شرح ارائه شده است: "مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها و تأسیسات، تجهیزات و شریان‌های کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن و یا کاهش مخاطرات ناشی از سوانح طبیعی می‌گردد، پدافند غیرعامل نامیده می‌شود" [۴۰]. پدافند غیرعامل، شامل تمامی طرح‌ریزی‌ها و اقداماتی است که موجب کاهش آسیب‌پذیری‌ها، افزایش پایداری ملی و تداوم فعالیت‌های ضروری در مقابل تهدیدات خارجی گردیده و مستلزم به کارگیری سلاح نیست [۴۱]. پدافند غیرعامل تنها در عرصه نظامی خلاصه نمی‌شود بلکه باید توسط سازمان‌های دولتی، بخش خصوصی و همه شهروندان یک کشور انجام گردد. تقسیم حوادث و بحران‌ها به دو دسته طبیعی و غیرطبیعی، سبب شده است تا برای هر کدام از دسته‌ها، روش‌های مدیریتی خاصی در نظر گرفته شود. در کشور ما، مدیریت بحران در حوادث طبیعی تاکنون به میزان زیادی مطرح شده است، چراکه این حوادث در طول تاریخ بسیار اتفاق افتاده است و اطلاعات زیادی از آن‌ها موجود است و استفاده از رویکرد پدافند غیرعامل برای حوادث طبیعی و غیرطبیعی باعث کاهش آسیب‌پذیری صنایع می‌گردد [۸].

اصول و موضوعات پدافند غیرعامل شامل شش تا هفت اقدام می‌باشد که در طراحی و برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات اجرایی دقیقاً باید مورد توجه قرار گیرد. این اقدامات عبارتند از: استتار، اختفاء، پوشش، فریب، تفرقه و پراکندگی، مقاوم‌سازی و کوچک‌سازی [۲۵].

۲-۳- تاب‌آوری

تاب‌آوری، به توانایی برای مقابله با اختلالات غیرمنتظره یا توانایی سامانه برای بازگشت به حالت اصلی خود و یا به حالتی مطلوب‌تر از حالت قبل، پس از تجربه یک اختلال و اجتناب از وقوع حالات شکست اشاره دارد. هدف از تجزیه و تحلیل تاب‌آوری زنجیره تأمین این است که مدیریت بتواند از تغییرات نامطلوب و تغییراتی که در آن حالات شکست می‌تواند رخ دهد، جلوگیری نماید. در سامانه‌های زنجیره تأمین، هدف، واکنش به نحو احسن به اثرات منفی اختلال است. هدف از استراتژی‌های تاب‌آور، بازیابی ارزش‌های مورد نظر از مراحل یک سامانه مختل شده در یک دوره زمانی قابل قبول و با هزینه قابل قبول و کاهش اثر اختلال با تغییر سطح اثربخشی یک تهدید بالقوه است [۲۶].

اهداف و اقدامات در زنجیره تأمین تاب‌آور مطابق جدول (۱) خلاصه شده‌اند:

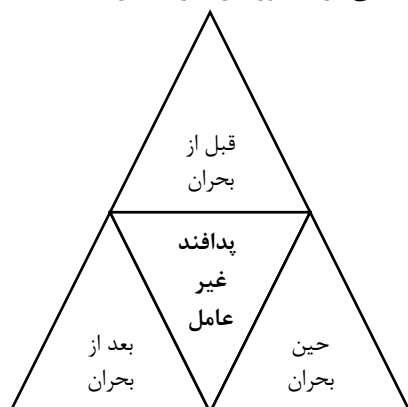
هیچ‌گونه برنامه تداوم کسب‌وکاری نداشته‌اند و تنها نیمی از آن‌ها احساس می‌کنند که می‌توانند کارکنان خود را به اندازه کافی در صورت بروز فاجعه محافظت کنند [۱۶]. تداوم کسب‌وکار به جامعه مقاوم‌تر کمک می‌کند. مدیران بحران اکنون علاوه بر عکس‌العمل سریع و بازیابی کوتاه‌مدت، به استمرار و برگشت کامل به تولید می‌اندیشند [۱۷]. عوامل تشدید آسیب‌پذیری زنجیره تأمین در برابر اختلال عبارتند از: محیط رقابتی، افزایش پیچیدگی، برون‌سپاری، بافر محدود، تمرکز بر کارایی، تجمع بیش از حد عملیات، برنامه‌ریزی و اجرای ضعیف و تک منبع بودن [۲۰-۱۸].

طبق مطالعات انجام‌شده، تنها حدود ۶/۴٪ تحقیقات حوزه بازیابی با رویکرد سامانه‌های مدیریتی و تحقیق در عملیات انجام شده است، زیرا اغلب بین شرایط واقعی و طرح‌ها اختلاف طبیعی وجود دارد [۲۱]. از طرفی، محدودیت و تغییر منابع، پیچیدگی سازمانی و لزوم طرح‌های اثربخش برای استمرار و بازیابی فعالیت‌های بحرانی باعث می‌شود مدل‌های تصمیم‌گیری در این حوزه ذاتاً پیچیده باشند [۲۲]. با توجه به اثر معناداری که ریسک‌ها بر عملکرد کوتاه‌مدت و بلندمدت زنجیره تأمین می‌گذارند، مدیریت ریسک زنجیره تأمین ضروری به نظر می‌رسد. البته مدیریت ریسک زنجیره تأمین، به منظور کاهش ریسک اجرا می‌شود نه حذف آن. مدیریت ریسک، مستلزم شناسایی، تجزیه و تحلیل و کنترل ریسک است [۱۶]. در مرحله شناسایی ریسک، فهرستی از ریسک‌هایی که ممکن است بر زنجیره تأمین اثر بگذارند، ارائه می‌شود. هرچند که فهرست‌نمودن تمام ریسک‌ها کاری غیرممکن است. در این مرحله، فقط با اهمیت-ترین ریسک‌ها بر حسب تأثیر آن‌ها بر زنجیره تأمین مشخص شده و ریسک‌ها در مرحله تجزیه و تحلیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. هدف ارزیابی ریسک، سنجش ریسک‌ها براساس شاخص‌های مختلفی چون میزان تأثیر و احتمال وقوع آن‌ها است و هرچه نتایج این مرحله دقیق‌تر باشد، فرآیند مدیریت ریسک با درجه اطمینان بالاتری انجام می‌شود [۲۳]. در مرحله کنترل نیز اقدامات مناسبی نسبت به اطلاعاتی که از دو مرحله قبل به‌دست آمده، ارائه می‌گردد و تصمیم‌گیرنده می‌تواند در مورد میزان تخصیص منابع موجود برای مقابله با هر ریسک برنامه‌ریزی نماید [۱۶].

۲-۲- پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل رویکردی است که در بسیاری از حوزه‌های برنامه‌ریزی و طراحی دیده می‌شود. به‌وسیله پدافند غیرعامل قدرت تحمل و مقاومت سازمان در برابر حوادث احتمالی و یا ریسک بالا می‌رود. هدف از پدافند غیرعامل، استمرار فعالیت‌های زیربنایی، تأمین نیازهای حیاتی، تداوم خدمت‌رسانی عمومی و تسهیل اداره کشور در شرایط تهدید و بحران است [۲۴]. در ردیف ب ماده ۱ از

توانمندسازی اصلی در تاب‌آوری زنجیره تأمین است [۳۲].



نمودار (۱): مراحل اساسی در پدافند غیرعامل

۲-۵- اقدامات پدافند غیرعامل در زمان بحران

این اقدامات مربوط به توانایی پاسخگویی زنجیره تأمین در برابر اختلال در زمان وقوع است به طوری که زنجیره تأمین بتواند این مرحله را با کمترین آسیب و افت در تولید و سوددهی پشت سر بگذارد. این مرحله شاید مهم‌ترین و اصلی‌ترین مرحله در تاب‌آوری یا پدافند غیرعامل است. مدیران بحران اکنون علاوه بر عکس‌العمل سریع و بازیابی کوتاه‌مدت به استمرار و برگشت کامل به تولید می‌اندیشند [۳۳]. هدف این است که در زمان وقوع بحران، در عملکرد زنجیره تأمین کمترین افت یا اختلال ایجاد شود و اگر بحران غیرطبیعی و انسان‌ساز باشد عامل بحران به سختی و با بیشترین هزینه ممکن در شبکه اختلال ایجاد کند.

۲-۶- اقدامات پدافند غیرعامل بعد از وقوع بحران

این مرحله به مسائل و مشکلات بعد از وقوع بحران اشاره دارد. به طوری که مطالعات نشان می‌دهند که ۴۳٪ شرکت‌ها پس از وقوع حوادث و بحران‌ها به وضعیت قبل بازنگشته‌اند و ۳۰٪ نیز پس از دو سال شکست خوردند [۲۱]. زنجیره تأمین باید بعد از وقوع بحران و تمام شدن اختلال بتواند به حالت اول خود برگردد و یا حتی مطلوب‌تر از حالت اول خود باشد [۲۷].

۲-۷- چابکی

به باور شریفی و ژانگ^۱، چابکی به معنای توانایی هر سازمان برای حسگری، ادراک و پیش‌بینی تغییرات موجود در محیط کاری است. چنین سازمانی باید بتواند تغییرات محیطی را تشخیص داده و به آن‌ها به‌عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد. چابکی را توانایی فائق آمدن بر چالش‌های غیرمنتظره برای رویارویی با تهدیدهای بی‌سابقه محیط

جدول (۱): اهداف و اقدامات در زنجیره تأمین تاب‌آور

موضوع	اقدامات
هدف	توانایی بازگشت به حالت اصلی خود و یا به حالتی مطلوب‌تر بعد از تجربه یک اختلال، اجتناب از وقوع حالت شکست [۱۵-۱۳ و ۲۷]
تمرکز تولید	تأکید بر انعطاف‌پذیری (کوچک‌سازی تولید و ظرفیت اضافی) بهبود پاسخگویی زنجیره تأمین برنامه‌ریزی براساس اشتراک‌گذاری اطلاعات [۱۸ و ۲۹-۲۷]
تأمین‌کننده و مشتریان	تشکیل ائتلاف شبکه‌ای برای توسعه شیوه‌های امنیتی به‌وسیله اعضای زنجیره تأمین، اشتراک‌گذاری دانش و افزایش نگرش بر مبنای تقاضا [۱۶ و ۲۹-۳۰]
ساختار سازمانی	ایجاد فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تأمین [۱۶ و ۳۰]
تأمین‌کنندگان	منابع متغیر [۲۸-۳۰]
استراتژی موجودی	انبارهای اضطراری در نقاط بحرانی بالقوه [۲۸ و ۳۰]
تمرکز بر زمان رهبری	کاهش زمان فرمان و استفاده از سامانه‌های حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر [۲۸-۳۰]
استراتژی طراحی محصول	به تعویق انداختن [۳۰]

در نمودار (۱) مرحله اساسی برای پدافند غیرعامل ارائه شده است. این مراحل شامل قبل از بحران، در حین بحران و بعد از بحران می‌شود. این بدان معناست که برای بالابردن تاب‌آوری زنجیره تأمین با رویکرد پدافند غیرعامل باید قبل از بحران، تهدید را شناسایی کرده و راه‌کارهای لازم را در برابر بحران بالقوه پیاده نمود و در زمان وقوع بحران، کمترین افت یا اختلال در عملکرد زنجیره تأمین ایجاد گردد. اگر بحران غیرطبیعی باشد، عامل بحران به سختی و با بیشترین هزینه در شبکه اختلال ایجاد نماید و بعد از بحران، سامانه به سرعت به حالت اول و یا حالت بهتر از قبل از بحران برگردد. پدافند غیرعامل نیز دقیقاً به این سه نکته اساسی اشاره دارد.

در ابتدا به برخی مفاهیم و روش‌های اصلی در تاب‌آوری زنجیره تأمین با تمرکز بر اصول پدافند غیرعامل می‌پردازیم:

۲-۴- اقدامات پدافند غیرعامل قبل از بحران

اقدامات قبل از وقوع بحران، مقاومت و پایداری زنجیره تأمین در برابر ریسک بحران را افزایش می‌دهد. این مرحله از تاب‌آوری مربوط به زمانی است که هنوز اختلال و یا بحرانی رخ نداده و یک عمل پیشگیری‌کننده در برابر پتانسیل ریسک موجود می‌باشد. تاب‌آوری نقش کلیدی در حفظ قابلیت‌های پویا و نیز ارتباط بین قابلیت‌های یکپارچه داشته و مزیت رقابتی پایدار دارد [۳۱]. پایداری

ببان می‌کنند شرکت‌های همکار باید منافع را با شرکای بالادستی و پایین دستی خود به اشتراک بگذارند تا مزیت رقابتی حاصل شود [۷].

۲-۱۴- به اشتراک گذاری اطلاعات و استفاده از IT

فیصل^۳ معتقد است که به اشتراک گذاری اطلاعات، در تخفیف یا کاهش ریسک زنجیره تأمین کمک می‌کند. اولویت کلیدی برای کاهش ریسک زنجیره تأمین، تبادل اطلاعات بین اعضاء است تا عدم اطمینان کاهش یابد [۳۱]. اکثر سازمان‌ها پیش‌بینی محور هستند تا تقاضا محور و در نتیجه چاره‌ای جز اکتفا کردن به تصمیم‌های مجزا و انفرادی ندارند و لذا عدم به اشتراک گذاری اطلاعات، منبعی برای آسیب‌پذیری است. در حقیقت، اطلاعات، توانمندساز اصلی در هماهنگ‌سازی منسجم زنجیره تأمین است [۳].

۲-۱۵- همکاری

همکاری و مشارکت میان اعضاء زنجیره، به مدیریت اثربخش ریسک‌ها کمک می‌کند. همکاری به‌عنوان چسبی است که سازمان‌های درون یک زنجیره تأمین را در شرایط بحران در کنار یکدیگر نگه می‌دارد و در کاهش عدم اطمینان و آمادگی برای رویداد نقش دارد. به اعتقاد شفی^۴ همکاری در به اشتراک گذاشتن تجارب میان بخش‌ها پس از وقوع اختلال، اهمیتی برابر با شرایط معمول دارد [۵].

۲-۱۶- عکس‌العمل سریع

افزایش سرعت واکنش به هنگام و سریع در برابر حوادثی که منجر به بحران و توقف خط تولید می‌شود.

۲-۱۷- نیروی انسانی چندمنظوره

این اقدام توانایی زنجیره را برای غلبه بر گلوگاه‌های فرآیندها (که می‌توانند زمان پاسخگویی را کاهش دهند) افزایش می‌دهد [۳۸].

۲-۱۸- استفاده از چند منبع

استفاده از چندین منبع در زمان بحران، توانایی زنجیره تأمین در شرایط بحران را برای مقابله با بحران بالا می‌برد.

۲-۱۹- نگرش مبتنی بر تقاضا

این اقدام از طریق بهبود در دسترسی به محصول، دقت در تحویل، پاسخگویی و انعطاف‌پذیری، سودآوری را افزایش می‌دهد [۳۹].

۲-۲۰- کوچک‌سازی و برون‌سپاری

کاهش اندازه دسته، در کاهش زمان ارائه محصول به بازار به سازمان‌ها کمک می‌کند [۲۸].

کاری و کسب مزیت و سود از تغییرات به عنوان فرصت‌های رشد و پیشرفت تعریف می‌کنند [۳۴]. توانایی‌های یک سازمان چابک در چهار فاکتور اساسی خلاصه می‌شود: پاسخگویی، صلاحیت یا شایستگی، انعطاف‌پذیری و سرعت [۳۵].

۲-۸- پاسخگویی

پاسخگویی، توانایی سازمان برای پاسخگویی به تغییرات وعدم اطمینان محیطی به صورت کنشی و واکنشی است. چابکی سازمان اشاره به نحوه پاسخگویی سازمان به توانایی فرآیندها در پاسخ‌دهی به رویدادی غیرمنتظره در بازه زمانی معقول مرتبط دارد [۲].

۲-۹- صلاحیت یا شایستگی

صلاحیت، مجموعه وسیعی از توانایی‌ها که بهره‌وری فعالیت‌ها را در جهت رسیدن به اهداف سازمان تضمین می‌کند. توانایی‌های زنجیره تأمین بر قابلیت سازگاری سامانه در مواجهه با اختلالات موقت تمرکز دارد. ماهیت پویایی قابلیت سازگاری به زنجیره تأمین این امکان را می‌دهد تا پس از وقوع اختلال به وضعیت اولیه یا وضعیتی مطلوب‌تر از قبل برگردد.

۲-۱۰- انعطاف‌پذیری

انعطاف‌پذیری، توانایی سامانه در تعدیل و سازگاری با تغییرات خارجی است درحالی‌که عملکرد سامانه را به صورت رضایت‌بخشی حفظ کند. چابکی سازمان در نتیجه انعطاف‌پذیری در محصولات افراد و فرآیند می‌باشد تضمین می‌کند که تغییرات ایجادشده در اثر اختلال می‌توانند از طریق پاسخ‌های اثربخش در زنجیره تأمین جذب شوند [۳۴].

۲-۱۱- سرعت

سرعت، توانایی انجام دادن کار در کوتاه‌ترین زمان ممکن است. سرعت عرضه محصولات و خدمات به بازار، به عبارت دیگر، قابلیت سرعت سازمان در جهت‌دهی مناسب سازمان به منابع مالی انسانی و فیزیکی برای مواجهه با تغییرات محیطی در کمترین زمان ممکن است.

۲-۱۲- ذخیره راه‌بردی

این اقدام، دسترسی به مواد اولیه را افزایش داده و سطح خدمت‌رسانی بالاتری را ارائه می‌دهد. ذخیره راه‌بردی باید به عنوان بافرهایی بین سفارش‌های در نوسان مشتری در نظر گرفته شود [۳۵].

۲-۱۳- به اشتراک گذاری ریسک و درآمد

منتزر^۱ معتقد است که جزء کلیدی مدیریت زنجیره تأمین، به اشتراک گذاری ریسک و درآمد است [۳۶]. اسپکمن^۲ و همکارانش

۳- روش‌شناسی تحقیق



نمودار (۲): نقشه سامانه زنجیره تأمین تاب‌آور

در تحقیق حاضر، از روش‌های تحقیق در عملیات نرم برای مدل‌سازی و تحلیل ارتباطات مولفه‌ها استفاده می‌شود. این پژوهش از نظر اهداف، کاربردی و تطبیقی و از لحاظ اجرا، تجویزی و از نظر استراتژی، اکتشافی است. از نظر روش تحلیل اطلاعات، تا حدی کمی و بیشتر کیفی است. جامعه آماری این پژوهش خبرگان صنعت خودروسازی در شرکت ایران خودرو است. به این منظور، از روش پرسشنامه استفاده گردید. با توجه به کیفی بودن معیارهای مورد بررسی، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره جهت تحلیل داده‌ها به کار برده شده است. داده‌های مورد استفاده این پژوهش از نوع کیفی و با استفاده از قضاوت‌های خبرگان و مرور ادبیات می‌باشد.

در این مرحله، جهت سهولت تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری، کلیه اقدامات و راه‌بردهای مبتنی بر رویکرد پدافند غیرعامل در شش راه‌برد اصلی واکنش سریع، اشتراک‌گذاری ریسک، چابک‌سازی، ذخیره‌سازی استراتژیک، توسعه همکاری، اشتراک‌گذاری اطلاعات و استفاده از IT دسته‌بندی گردید.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای در سال ۱۹۷۱ توسط ساعتی^۱ توسعه داده شد و هدف آن ساختارمند کردن فرآیند تصمیم‌گیری با توجه به یک سناریوی متأثر از عوامل چندگانه مستقل از هم است. این مدل تصمیم‌گیری، از ماتریس مقایسه‌های زوجی برای دستیابی به مقیاس‌های نسبی استفاده نموده و از هر سه روش کیفی، کمی و مقایسه‌ای به صورت هم‌زمان برای جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل نتایج بهره می‌گیرد [۴۲].

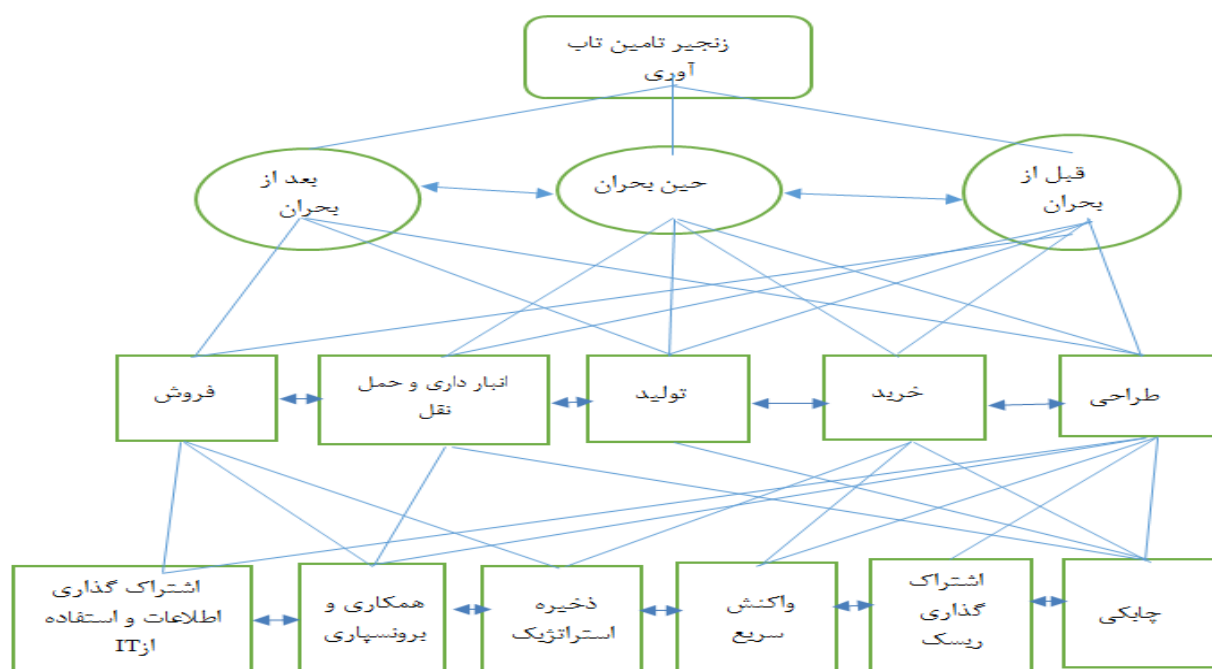
اقدامات پیشگیرانه و مقاوم‌ساز مانند تحلیل خطر و آسیب‌پذیری، گمراه‌سازی (استتار، اختفاء و فریب)، پراکنده‌سازی سازه‌ها، رعایت اصول آمایش و مکان‌یابی، حفاظت اطلاعات و ارتباط امن، آمادگی برای تهدیدات، اجرای استانداردهای سلامتی، ایمنی و محیط زیست، مهندسی ساختمان، پدافند سایبری، جان‌پناه، سلول‌سازی، ایجاد موانع و استحکامات، مقاوم‌سازی در برابر انواع تهدیدات و ... از جمله مهم‌ترین اقدامات اولیه و بنیادین در پدافند غیرعامل هستند که به دلیل بدیهی بودن و اهمیت بالای آن‌ها موضوع بحث این تحقیق نمی‌باشند. بنابراین، در این تحقیق به شناسایی و رتبه‌بندی سایر رویکردهای پدافند غیرعامل پرداخته می‌شود.

پیش‌بینی ماهیت، زمان و وسعت بحران تقریباً غیرممکن است. رویکرد پیشگیرانه مجهز به فنون پشتیبانی تصمیم‌گیری برای آمادگی و مقابله بهتر با بحران‌ها و اختلال در مأموریت سازمان، یکی از رویکردهای پیشنهادی است تا بتوان با کارایی و اثربخشی بیشتری به سطح عملیاتی قابل قبول بازگشت. با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی، اعم از جنگ، تحریم‌های اقتصادی و بلاای طبیعی شامل سیل، زلزله و ... اتخاذ تمهیدات مختلف در حفظ و حراست از مراکز صنعتی کشور ضروری است. یکی از اقداماتی که می‌تواند مانع بروز آسیب‌پذیری‌های داخلی به صنایع شود، اقدامات پدافند غیرعامل است که یکی از اصول مهم آن مقاوم‌سازی و پراکنده‌سازی صنایع و امکانات است که با انجام آن در مراکز و صنایع حیاتی، حساس و مهم، می‌توان در موقع بروز تهدیدات، از بروز خسارات مالی و جانی فراوان جلوگیری کرد.

۳-۱- نقشه‌ای از سامانه زنجیره تأمین تاب‌آور

در ابتدا تصویری از مساله زنجیره تأمین تاب‌آور با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از فنون روش‌شناسی سامانه‌های نرم‌ارایه می‌گردد. در این مرحله، افراد، سازمان‌ها و فرهنگ‌ها و سیاست‌های حاکم مرتبط با مساله استمرار تولید در سازمان را در قالب تصویری گویا نمایش می‌دهیم (نمودار ۲).

با توجه به نمودار می‌توان گفت: سامانه تولید بدون توقف، سامانه‌ای است که در آن مدیران و کارکنان در یک ساختار معین با بهره‌گیری از اصول مدیریت بحران و پدافند غیرعامل با ریسک‌ها و تهدیدات و موانع اقتصادی و سیاسی حاکم بر محیط کار صنعتی مقابله و ضمن تعیین و تأمین نیازمندی‌های لازم، محیطی امن برای فعالیت خود و ادامه تولید تأمین نموده و با استفاده از بازخوردها، اقدامات اصلاحی لازم را انجام می‌دهد.



نمودار (۳): فرایند تحلیل شبکه‌ای زنجیره تأمین تاب‌آور با رویکرد پدافند غیرعامل

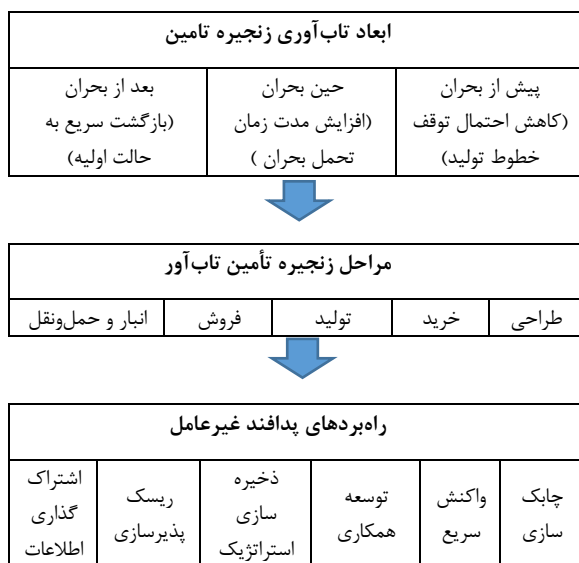
تأمین در مدل شبکه‌ای زنجیره تأمین تاب‌آور با رویکرد پدافند غیرعامل جهت اولویت‌بندی معیارها و اقدامات از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده شد.

برای اولویت‌بندی اقدامات راه‌بردی و همچنین تعیین اهمیت هر یک از معیارها، از مقایسات زوجی روش فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده گردید. به این منظور، تعدادی از خبرگان شرکت ایران‌خودرو مورد مطالعه انتخاب گردیدند. این افراد شامل مدیران و کارشناسان با مدرک فوق لیسانس با تجربه حداقل ۱۰ سال و دکترا با تجربه حداقل ۶ سال در زیر سامانه‌های مرتبط با تولید و توانا در تحلیل مسایل مرتبط با برنامه‌ریزی تولید و همچنین آشنا به فرآیندها و محصولات سازمان بودند. به دلیل مشخصات ویژه افراد واجد شرایط، تعداد ۳۰ نفر از افراد سازمان به طور هدفمند شناسایی شدند.

۴- تجزیه و تحلیل نتایج

برای روایی و رسایی پرسشنامه‌ها، ابتدا پرسشنامه به صورت حضوری برای سه نفر از کارشناسان واجد شرایط تشریح و به کمک آن‌ها تکمیل گردید و ابهام‌ها و نقایص شکلی و محتوایی تشخیص داده و رفع گردید. آن‌گاه پرسشنامه نهایی برای کلیه خبرگان منتخب ارسال گردید. توضیحات لازم برای درک بهتر پاسخ‌دهندگان و هم‌زمانی آن‌ها در ابتدای پرسشنامه درج شده و هم‌زمان با تکمیل فرایند نظرخواهی، راهنمایی‌های لازم به صورت شفاهی به آن‌ها انتقال داده شد.

در نمودار (۳)، شبکه ANP فرایند تحلیل شبکه‌ای را نشان می‌دهد که هدف‌های شبکه عبارتند از: قبل از وقوع بحران، در زمان وقوع بحران و بعد از وقوع بحران. ابعاد زنجیره تأمین شامل طراحی، خرید، تولید، حمل‌ونقل و انبارداری و فروش است و راه‌بردهای پدافند غیرعامل در زنجیره تأمین تاب‌آور عبارتند از: چابک‌سازی، اشتراک‌گذاری ریسک، واکنش سریع، همکاری و برون‌سپاری، اشتراک‌گذاری اطلاعات استفاده از IT و ذخیره استراتژیک برای گردآوری داده‌ها، در مرحله اول با مطالعات کتابخانه‌ای، مطالعه مستندات سازمان، جستجو در سایت‌های علمی معتبر و بررسی متون و مقالات علمی موجود در خصوص مدیریت استمرار تولید، مدیریت بحران، مدیریت ریسک، زنجیره تأمین، تاب‌آوری، چابکی و پدافند غیرعامل و همچنین تکنیک‌های تصمیم‌گیری، ادبیات تحقیق گردآوری شد. با توجه به پیشینه پژوهش و با نظر خبرگان عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین تاب‌آور در شرایط بحران با رویکرد پدافند غیرعامل تعیین گردید و در مرحله بعد به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز پرسشنامه‌ای تهیه و تنظیم گردیده و به ۳۰ نفر از خبرگان شرکت ایران‌خودرو ارسال شد. پس از تلفیق قضاوت‌ها و تحلیل داده‌ها، رتبه‌بندی عوامل و اقدامات مؤثر بر استمرار تولید شناسایی گردیدند. مطابق مدل شبکه‌ای زنجیره تأمین تاب‌آور، اقدامات و مفاهیم پدافند غیرعامل در زنجیره تأمین با توجه به ادبیات تحقیق دسته‌بندی شده و اهداف و گزینه‌ها تعیین شدند. آن‌گاه برای درک بهتر روابط بین معیارها و عوامل مؤثر بر استمرار فعالیت در شرایط بحران در زنجیره



نمودار (۴): مدل زنجیره تأمین تاب‌آور

مطابق جدول (۲)، مهمترین هدف در زنجیره تأمین تاب‌آور با رویکرد پدافند غیرعامل آمادگی سازمان قبل از بحران و تهدید است که این خود مطابق با اصول مقاوم‌سازی در پدافند غیرعامل است. در قسمت دوم، ابعاد زنجیره تأمین تاب‌آور، رتبه شماره یک از آن طراحی تاب‌آور گردید و این نشان از اهمیت طراحی در رویکرد پدافند غیرعامل در زنجیره تأمین تاب‌آور دارد. از همه مهم‌تر، استراتژی‌های تاب‌آوری برای مقاوم‌سازی و پراکندگی در زنجیره تأمین در برابر تهدیدات بالقوه عبارتند از: چابک سازی، اشتراک‌گذاری ریسک، واکنش سریع، همکاری و برون‌سپاری، اشتراک‌گذاری اطلاعات و استفاده از IT و ذخیره استراتژیک.

۵- نتیجه‌گیری

در این تحقیق، با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای، مدلی شبکه‌ای شامل سه هدف فرعی و شش گزینه راه‌بردی در پنج بعد از ابعاد زنجیره تأمین پیشنهاد گردید. در نهایت، به ترتیب مشخص شد که اهداف کاهش احتمال توقف خط تولید، افزایش مدت‌زمان تحمل بحران و افزایش سرعت بازگشت به تولید، اهداف فرعی در استمرار زنجیره تأمین با رویکرد پدافند غیرعامل بوده و برای تحقق آن‌ها به ترتیب گزینه‌های چابکی، اشتراک‌گذاری ریسک، سیستم واکنش سریع، همکاری و برون‌سپاری، اشتراک‌گذاری اطلاعات و استفاده از IT و ذخیره استراتژیک در ابعاد زنجیره تأمین شامل طراحی، خرید، تولید، فروش، انبارداری و حمل‌ونقل دارای اولویت می‌باشند. در حال حاضر، بسیاری از شرکت‌ها در معرض اختلالات زنجیره تأمین هستند و هدف مدیریت زنجیره تأمین بهبود ارزش برای مشتریان است. بروز اختلالات ناخواسته و پیش‌بینی‌نشده ممکن است به شکست زنجیره

مطابق اهداف و راه‌بردهای سازمان و ابعاد زنجیره تأمین مفاهیم اصول پدافند غیرعامل (مقاوم‌سازی) و زنجیره تأمین تاب‌آور، هدف استمرار در فعالیت زنجیره تأمین در شرایط بحران با رویکرد پدافند غیرعامل به‌طور خلاصه شامل کاهش احتمال توقف تولید، افزایش، مدت‌زمان تحمل اختلال و در نهایت افزایش سرعت بازگشت به سطح تولید قابل‌قبول با هزینه بهینه است. مطابق مفاهیم و اصول مدیریت بحران و استاندارد استمرار کسب‌وکار و اقدامات تاب‌آوری برای رسیدن به اهداف استمرار تولید در زنجیره تأمین با رویکرد پدافند غیرعامل، در سه حوزه پیش از بحران، هنگام بحران و پس از بحران معیارهایی تعریف می‌شود که برای رسیدن به هر کدام، اقدامات راه‌بردی ممکن مطابق اصول تاب‌آوری اجرا می‌شوند.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های تکمیل‌شده، میانگین داده‌های هریک از جدول‌های پرسشنامه پس از رفع ناسازگاری، محاسبه و در نهایت، ابرماتریس حد به دست آمد. در ادامه، با توجه به داده‌های ابرماتریس فوق، وزن هریک از عوامل مدل، به شکل نرمال محاسبه و رتبه نهایی عوامل مدل، به تفکیک معیارها و گزینه‌ها به دست آمد.

جدول (۲): رتبه‌بندی ابعاد زنجیره تأمین تاب‌آور با رویکرد پدافند غیرعامل

رتبه	وزن	عنصر	خوشه
۱	۰/۴۳۰۶	قبل از بحران (تهدید)	اهداف
۲	۰/۳۳۱۴	در حین بحران (تهدید)	
۳	۰/۲۳۸۰	پس از بحران (تهدید)	
۱	۰/۳۵۵۰	طراحی تاب‌آور	ابعاد
۲	۰/۲۳۴۱	خرید تاب‌آور	
۳	۰/۱۶۱۸	تولید تاب‌آور	
۴	۰/۱۳۹۴	فروش تاب‌آور	
۵	۰/۱۰۹۷	حمل و نقل و انبارداری تاب‌آور	راهبردهای پدافند غیرعامل
۱	۰/۳۲۳۱	چابکی	
۲	۰/۲۱۸۵	اشتراک‌گذاری ریسک	
۳	۰/۱۴۹۵	واکنش سریع	
۴	۰/۱۱۲۱	همکاری و برون‌سپاری	
۵	۰/۱۱۱۹	اشتراک‌گذاری اطلاعات و استفاده از IT	
۶	۰/۰۸۴۸	ذخیره استراتژیک	

مدل نهایی زنجیره تأمین تاب‌آور در شکل (۴)، در سه سطح مشخص است.

2. H. Eskandari, M. Borji, H. Khosravi, and T. Mesbahzadeh, "Desertification of forest, range and desert in Tehran province, affected by climate change Solid Earth," pp. 905-915, 2016
3. M. Christopher and P. Helen, "Building the resilient supply chain," *The international journal of logistics management*, vol. 15, no. 2, pp. 1-14, 2004.
4. H. Zegordi and H. Davarzani, "Developing a supply chain disruption analysis model, Application of colored Petri-nets," *Direct Expert Systems with Applications*, pp. 2102-2111, 2012.
5. S. Chopra and P. Meindel, "Supply Chain Management-Strategy," *Planning & Operation*, Pearson Prentice Hall, pp. 1320-1332, 2007.
6. A. M. Knemeyer et al., "Proactive planning for catastrophic events in supply chains," *Journal of Operations Management*, vol. 27, no. 2, pp. 141-153, 2009.
7. U. Soni, J. Vipul, and K. Sameer, "Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach," *Computers & Industrial Engineering*, pp. 11-25, 2014.
۸. حرانی، محمد کاظم، غفوری، سیدمحمد مهدی، مقایسه بحث پدافند غیر عامل در حوادث طبیعی و غیر طبیعی، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه، تهران، ۱۳۸۶.
9. J. Fortes, "Green Supply Chain Management, A Literature Review," *Otago Management Graduate Review*, vol. 7, 2007.
10. D. Blanchard, "Supply Chain Management - Best Practices (Second Edition ed.)," New Jersey, John Wiley & Sons, pp. 13-17, 2010.
11. L. Simchi, D. Kaminsky, and P. Kaminsky, "Designing and Managing the Supply Chain: Concepts Strategies and Case Studies," 3rd Edition, 2008.
12. P. Mensah and Y. Merkurjev, "Developing a Resilient Supply Chain", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, pp. 309 - 319, 2014.
13. S. Chopra and M. S. Sodhi, "Managing risk to avoid supply chain breakdown," *MIT Sloan Management Review*, vol. 46, no. 1, pp. 53-61, 2004.
14. A. M. Knemeyer et al., "Proactive planning for catastrophic events in supply chains," *Journal of Operations Management*, vol. 27, no. 2, pp. 141-153, 2009.
15. A. Norrman and U. Jansson, "Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 5, no. 34, pp. 434-456, 2004.
16. D. Waters, "Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics," *Kogan Page Publishers*, 2011.
17. J. R. Labadie, "Auditing of post disaster recovery and reconstruction activities," *Disaster Prevention and Management, An International Journal*, vol. 17, no. 5, pp. 575 - 586, 2008.
18. M. Christopher and M. Peck, "Building the Resilient Supply Chain," *International Journal of Logistics Management*, vol. 15, pp. 1-14, 2004.
19. H. Davarzan and H. Zegordi, "Disruption analysis and supply chain reconfiguration to decrease disruption effects," *Industrial Engineering Sciatica Iranica Sharif University of Technology*, vol. 18, no. 6, pp. 125-137, 2011.

تأمین منجر شود. هرچند که محققان، رویه‌هایی را برای کاهش آسیب‌پذیری بررسی کرده‌اند، اما نمی‌توان به‌طور کامل آسیب‌پذیری زنجیره‌های تأمین را کاهش داد. کاهش آسیب‌پذیری نیازمند رویکردهای نوینی است تا بتواند بر اثرات منفی ریسک و اختلال‌های به‌وجودآمده در زنجیره تأمین غلبه نماید و جریان بی‌وقفه محصولات را در سراسر شبکه ایجاد کرده و علاوه بر این، استمرار کسب و کار و زنجیره تأمین را نیز تضمین نماید.

محدودیت‌هایی چون کمبود منابع علمی قابل‌دسترس، کمبود تحقیقات علمی در رابطه با موضوع پژوهش، کمبود زمان و منابع مالی، عدم تکرار حوادث و آشنانیدن با ابعاد احتمالی بحران‌ها، ناسازگاری و اختلاف در نظر خبرگان، سرعت و کیفیت پژوهش حاضر را به چالش کشیده‌اند. تحقیق در زمینه‌هایی چون رتبه‌بندی و مقایسه عوامل زنجیره تأمین تاب‌آور و اجرای مدل در سایر حوزه‌ها و صنایع دیگر به ویژه صنایع استراتژیک، خدمات، مالی و نظامی، به‌کارگیری سایر عوامل و رتبه‌بندی آن‌ها، استفاده از سایر فنون تحقیق در عملیات نرم یا سخت در مدل‌سازی استمرار تولید، استفاده از روش تحلیل فازی، تمرکز بیشتر بر هریک از گزینه‌های راه‌بردی و مطالعه رویکردهای نوین تولید و عملیات و استفاده از روش‌های نوین تحقیق در عملیات در بررسی علمی‌تر مقوله بحران و ابعاد آن با توجه به نیاز کشور در زمینه پدافند غیرعامل می‌تواند موضوع تحقیقات بعدی در این حوزه باشد.

با توجه به یافته‌های تحقیق و مطالعات قبلی، به مدیران صنایع، سازمان و ارگان‌های نظامی، دولتی، خصوصی، مالی و خدماتی پیشنهاد می‌گردد، استفاده از فنون تحقیق در عملیات نرم در زنجیره تأمین تاب‌آور و برنامه‌ریزی و استخراج راه‌بردهای مناسب صنعت خود را برای مقابل با بحران‌ها و ریسک‌های پیش‌رو مورد توجه بیشتری قرار دهند و در خط‌مشی سامانه مدیریت یکپارچه سازمان، استاندارد مدیریت ریسک و استاندارد مدیریت استمرار کسب‌وکار را مدنظر قرار دهند و اقدامات لازم برای استقرار این استانداردها را به اجرا درآورند. لازم است ساختار سازمانی مورد بازنگری کلی قرار گرفته و مناسب‌ترین ساختار با توجه به شرایط محیطی و داخلی سازمان که تاب‌آوری سازمان و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین و روش تولید را پشتیبانی می‌کند، طراحی شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود اقدامات پیشگیرانه در اولویت برنامه‌های راه‌بردی سازمان قرار گیرد.

۶- مراجع

1. J. Mills, S. Johannes, and F. Gerry, "A strategic review of supply networks," *International Journal of Operations & Production Management*, pp. 1012-1036, 2004.

37. B. J. Gibson, J. T. Mentzer, and R. L. Cook, "Supply Chain Management: the pursuit of a consensus definition," *Journal of Business Logistics*, vol. 26, no. 2, pp. 17-26, 2005.
38. L. Krajewski, C. Jerry, and T. Ling-Lang, "Responding to schedule changes in build to-order supply chains," *Journal of Operations Management*, vol. 23, no. 5, pp. 452-469, 2005.
39. U. Jüttner, C. Martin, and B. Susan, "Demand chain management-integrating marketing and supply chain management," *Industrial marketing management*, vol. 36, no. 3, pp. 377-392, 2007.
۴۰. سید علی پور، سید خلیل، کامیابی، سعید، ارزیابی ایمنی فضای شهری با تأکید بر شاخصهای پدافند غیرعامل با استفاده از روش AHP و TOPSIS- مطالعه موردی: شهر سمنان، فصلنامه پدافند غیرعامل، سال ۷، شماره ۱، صص ۷۲-۵۹، ۱۳۹۵.
۴۱. اسکندری، حمید، آشنایی با مقدمات پدافند غیرعامل، تهران، نشر بوستان حمید، ۱۳۹۰.
۴۲. آذر، عادل، رجب زاده، علی، تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، صص ۹۹-۱۱۰، تهران، انتشارات نگاه دانش، ۱۳۹۳.
20. A. M. Knemeyer, W. Zinn, and C. Eroglu, "Proactive planning for catastrophic events in supply chains," *Journal of Operations Management*, pp. 141-153, 2009.
21. N. Altay and W.G. Green, "Research in disaster operations management," *European Journal of Operational Research*, vol. 175, no. 1, pp. 475-493, 2006.
22. D. E. Snediker, A. T. Murray, and T. C. Matisziw, "Decision support for network disruption mitigation," *Decision Support Systems*, pp. 954-969, 2008.
23. R. T. Denis, P. Childerhouse, and S. M. Disney, "Speeding up the progress curve towards effective supply chain management," *Supply Chain Management, An International Journal*, vol. 5, no. 3, pp. 122-130, 2000.
24. Paydarymelli, "Passive Defense," [Online]: Available:<http://paydarymelli.ir/fa/news/1051/2016>
۲۵. وقاری، مژگان، حسینی امینی، حسن، حمزه نیستانی، مریم، ارزیابی میزان آسیب‌پذیری معابر شهری و شبکه‌های ارتباطی منطقه ده شهرداری تهران بر اساس اصول پدافند غیرعامل، فصلنامه پدافند غیرعامل، سال ۵، شماره ۳، ۱۳۹۳.
26. Y. Haimes, "On the Definition of Vulnerabilities in Measuring Risks to Infrastructures," *Risk Analysis*, vol. 26, no. 2, pp. 293-296, 2006.
27. H. Carvalho and V. Cruz-Machado, "Integrating Lean, Agile, Resilience and Green Paradigms in Supply Chain Management (LARG_SCM)," *Supply Chain Management*, 2011.
28. F. Ameri and D. Deba, "Product lifecycle management: closing the knowledge loops," *Computer-Aided Design and Applications*, vol. 2, no. 5, pp. 577-590, 2005.
29. E. Iakovou, D. Vlachos, and A. Xanthopoulos, "An analytical methodological framework for the optimal design of resilient supply chains," *International Journal of Logistics Economics and Globalisation*, pp. 1-20, 2007.
30. C. S. Tang, "Robust strategies for mitigating supply chain disruptions," *International Journal of Logistics Research and Applications: A Leading Journal of Supply Chain Management*, pp. 1-33, 2006.
31. S. Y. Ponomarov and M. C. Holcomb, "Understanding the concept of supply chain resilience," *The International Journal of Logistics Management*, vol. 20, no. 1, pp. 124-143, 2009.
32. F. Nishat, "Sustainable supply chains: a study of interaction among the enablers," *Business Process Management Journal*, vol. 16, no. 3, pp. 508-529, 2010.
33. J. R. Labadie, "Auditing of post disaster recovery and reconstruction activities," *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, vol. 17, no. 5, pp. 575-586, 2008.
34. H. Sharifi and Zhang, "Agile manufacturing: a management and operational framework," *Journal of Engineering Manufacture, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, vol. 215, no. 6, pp. 857-869, 2001.
35. A. Mashayekhi, A. Rajabzadeh, and A. Razavi, "Applying path analysis method in defining effective factors in organisation agility," *International Journal of Production Research*, pp. 1-22, 2009.
36. H. Carvalho, Susana, Garrido, Azevedo, and Virgilio, "Agile and resilient approaches to supply chain management: influence on performance and competitiveness," *Logistics research*, pp. 49-62, 2012.

Identifying And Ranking Resilience Supply Chain Factors in Crisis Based on Passive Defense Approach

M. Khodabakhsh, M. Dehghan Nayeri*, S. A. H. Emamiyan

Abstract

Today, in the global economy, intense competition among companies has caused uncertainty and various related risks. Of the most important mentioned risks are natural and unnatural disasters and their consequences. The main purpose of resilient supply chain and production with the passive defense approach is to restore the normal situation in the shortest possible time while reducing the harmful effects of disasters. Therefore, this study aims to identify and rank the determinants of supply chain resiliency employing a passive defense approach with an innovative approach to passive defense factors using the organization's resilience factors,. In this regard, deep review of related literature and scrutinization of the case of Iran Khodro Company lead to identifying the main determinants which ultimately are ranked employing analytical network process (ANP). Eventually, the proposed network model includes 3 sub-goals which are decreasing the probability of stopping the production, raising the disturbance tolerance time, increasing the speed of acquiring an acceptable production level. These are nested respectively in 5 dimensions of supply chain such as Design, purchase, production, transportation, warehousing and sales and 6 proposed strategies are recommended including: agility, sharing the risks, quick reaction, cooperation and outsourcing, sharing the information by using IT capacity and strategic inventories. Therefore, passive defense can be an effective and peaceful way to protect the supply chain against all kinds of threats.

Key Words: *Analytical Network Process (ANP), Passive Defense, Resilience, Supply Chain*

* Tarbiat Modarres University (mdnayeri@modarres.ac.ir) - Writer-in-Charge