

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل ریسک در رشته بیمه‌های باربری دریایی: یک رویکرد ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی

سید امیررضا ابطحی *

یعقوب رشنوادی ** اکرم عمید ***

پذیرش: ۹۷/۷/۱۵

دریافت: ۹۷/۳/۱۹

ریسک / بیمه حمل و نقل / تکنیک دیمتل / فرآیند تحلیل شبکه‌ای / تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی

چکیده

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های کارآمدی در حمل و نقل، قابلیت اعتماد است. با وجود خطراتی که در بخش‌های مختلف، یک حمل و نقل ایمن را تهدید می‌کنند، بیمه می‌تواند ریسک‌ها را به خوبی پوشش داده و قابلیت اعتماد را در این حوزه افزایش دهد. شرکت‌های بیمه به دلایل مختلف، از جمله قیمت‌گذاری صحیح و اجتناب از ریسک‌های غیرمنطقی، تمایل دارند که یک تصویر مناسب از عوامل ریسک داشته باشند. در این پژوهش بیمه‌های باربری دریایی مورد بررسی قرار گرفته و به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر احتمال وقوع خطر در بخش حمل و نقل باری دریایی پرداخته شده است. در ابتدا، عوامل مؤثر بر ریسک به کمک مطالعات پیشین، پرسشنامه و مصاحبه تکمیلی با خبرگان شامل مدیران بیمه حمل و

abthahi@khu.ac.ir

*. استادیار گروه مدیریت عملیات و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی

rashnavadi55@gmail.com

**. استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی

***. دانش آموخته رشته مدیریت صنعتی، گروه مدیریت عملیات و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی

a.amiid91@gmail.com

نقل، ارزیابان خسارت و ناخدایان، شناسایی شد. سپس از روش دیمتل برای تشخیص روابط درونی و وابستگی معیارها و از فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای یافتن وزن معیارها و رتبه‌بندی نهایی عوامل مؤثر استفاده شده است. همچنین به منظور لحاظ کردن عدم قطعیت موجود در تصمیم‌گیری‌ها، از تئوری فازی بهره گرفته شده است. چارچوب ارائه شده در زمینه شناسایی، رتبه‌بندی و اولویت‌بندی عوامل ریسک در بخش حمل و نقل در رشته بیمه‌های باربری دریایی می‌تواند شرکت‌های بیمه‌ای را در تصمیم‌گیری صحیح و دقیق در زمینه پوشش این ریسک‌ها به شکل مؤثری یاری کند.

طبقه‌بندی G22, D81: JEL

مقدمه

امروزه صنعت بیمه از عوامل مهم توسعه کشورها به حساب می‌آید و توسعه بیمه نیز شاخصی برای توسعه کشورها تلقی می‌شود. بیمه با پوشش خسارت‌های احتمالی ناشی از فعالیت‌های مختلف اقتصادی، انگیزه سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد و افزایش سرمایه‌گذاری نیز نقش زیادی در رشد و توسعه کشور دارد.

در کشور ما، عوامل مؤثر بر ریسک، به شکل بسیار محدود در نظر گرفته شده و بسیاری از عوامل مؤثر دیگر کنار گذاشته و نادیده انگاشته می‌شوند. بنابراین ریسک‌ها در رشته‌های مختلف بیمه، طبقه‌بندی محدودی دارند و در نتیجه کارایی بیمه در کاهش خسارت، تقلیل می‌یابد. در بخش بیمه‌های باربری دریایی، ارائه نرخ، معمولاً براساس ضوابط علمی صورت نگرفته و بیشتر به صورت قضاوت شهودی انجام می‌شود. این امر باعث شده است تا قرارداد بیمه، پوشش‌دهنده تمامی خطرات نباشد. یکی از راه‌های کاهش خسارت بیمه‌ای، بررسی موضوع بیمه قبل از انعقاد قرارداد است. برای این منظور باید مورد بیمه به درستی شناسایی شده، خطرات احتمالی مربوط به آن لیست گردد و با در نظر گرفتن اهمیت هر یک از این ریسک‌ها و میزان تأثیری که بر روی افزایش احتمال وقوع خطر دارند، برای پیشنهاد بیمه‌ای، تصمیم آگاهانه‌ای اتخاذ شود.

بنابراین، هدف این پژوهش ارائه‌ی یک چارچوب نظام‌مند منطقی برای شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر در ایجاد ریسک در بخش حمل و نقل دریایی مبتنی بر یک روش ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی است. در این پژوهش عوامل تأثیرگذار بر احتمال وقوع خطر با بررسی ادبیات موضوع و مطالعه تحقیقات پیشین و همین‌طور از طریق نظرات خبرگان و کارشناسان این صنعت شناسایی شده و با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی شامل دیمتل^۱ و فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۲، چارچوبی برای رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر وقوع ریسک‌های بیمه‌های باربری دریایی ارائه شده است.

1. DEMATEL

2. Analytical Network Process (ANP)

۱. پیشینه تحقیق

بیمه را می‌توان از دو دیدگاه تعریف کرد؛ در دیدگاه اول بیمه به عنوان پوششی برای مقابله با خسارت مالی، به وسیله بیمه‌گزاران می‌شود. از دیدگاه دیگر، بیمه یک ابزار است که به وسیله آن ریسک دو یا چند نفر یا شرکت از طریق مشارکت واقعی یا تعهدشده برای پرداخت به زیان دیده ترکیب می‌شود. از دیدگاه بیمه‌گذار، بیمه یک ابزار انتقال است و از دیدگاه بیمه‌گر بیمه یک ابزار ترکیب و نگهداری است.^۱ ریسک را می‌توان «اندازه‌گیری احتمالی از وقوع حادثه و خسارت» دانست.^۲

نخستین بیمه‌ای که مورد استفاده قرار گرفته و به سده ۱۸ باز می‌گردد، بیمه باربری است. در سال ۱۷۶۰ نشریه‌ای با عنوان کشتیرانی و حمل و نقل کالا منتشر شد و به مهم‌ترین مرکز برای بیمه کردن خطرات دریایی تبدیل شد.^۳

حمل و نقل کالا طی قراردادی، با عنوان بیمه حمل و نقل، پوشش داده می‌شود. در حقوق بیمه دریایی انگلستان، خطرهایی که بیمه می‌شوند بدین‌گونه طبقه‌بندی شده است: تلف شدن واقعی تمام شیء بیمه‌شده، تلف شدن فرضی تمام شیء بیمه‌شده، خسارت‌های خاص (تلف و خسارت جزئی)، هزینه‌های خاص (هزینه خسارت)، هزینه‌های فوق‌العاده، هزینه‌های نجات، خسارت‌های ناشی از فداکردن اشیاء بیمه‌شده و هزینه‌های مربوط به خسارت‌های عمومی، توزیع خسارت‌های عمومی و خطر ادعای شخص ثالث.

یکی از معروف‌ترین مقررات بیمه حمل و نقل، شرایطی است که توسط انجمن بیمه‌گران لندن تهیه شده است. این شرایط که از سال ۱۹۸۲ با A, B, C نمایش داده می‌شوند و در حال حاضر توسط بسیاری از کشورهای دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطابق کلوز A یا تمام خطر، بیمه‌گر همه حوادث و خطرهایی که در جریان حمل و نقل باعث وارد آمدن زیان و خسارت به مورد بیمه می‌شود را پرداخت می‌کند، مگر آنکه موردی استثنا شده باشد. برطبق شرایط B، تنها آن بخش از خسارت‌هایی زیر پوشش قرار می‌گیرند که بر اثر وقوع حوادث مشخص و تعیین شده در قرارداد به وجود آمده باشد. در کلوز C، پوشش نسبت به شرایط

A, B محدودتر است و تنها خسارت‌های ناشی از حوادث خاصی مورد پوشش قرار می‌گیرند^۱. در ادامه به بررسی تحقیقات داخلی و خارجی در زمینه ریسک و بیمه پرداخته می‌شود.

۱-۱. تحقیقات داخلی

کامبیز مختاری در مقاله‌ی خود تحت عنوان «چارچوب حمایت از تصمیم‌مدیریت ریسک بندرها و پایانه‌های دریایی با استفاده از نظریه فازی و استدلال شهودی» به بررسی ریسک‌های عملیاتی در بندرهای کشور ایران پرداخت. این ریسک‌ها به شش دسته تقسیم شده‌اند که هر کدام دارای زیرمجموعه خود هستند. نمونه مورد نظر در این تحقیق، بندرهای شهید رجایی، چابهار و بوشهر بوده‌اند که با استفاده از روش مصاحبه از سه ناخدا، ضمن رتبه‌بندی عوامل، به مقایسه آن‌ها با وزن‌های ثبت‌شده‌ی جهانی پرداخته است^۲.

ذگردی و همکاران، باهدف افزایش احتمال موفقیت پروژه از طریق شناسایی و ارزیابی ریسک و ارائه روش‌هایی برای اجتناب از ریسک، یک ساختار سلسله‌مراتبی برای ارزیابی ریسک پروژه، ارائه داده‌اند^۳. معیارهای ارزیابی ریسک توسط فرآیند تحلیل شبکه فازی، ارزیابی و وزن آن‌ها تعیین شده است. سپس رتبه‌بندی ریسک‌ها توسط روش تاپسیس در محیط فازی صورت گرفته است. این مدل در پروژه‌های نیروگاهی پیاده شد. با استفاده از روش طوفان فکری و مرور مستندات، ۱۰۰ ریسک شناسایی شد و به ارزیابی مهم‌ترین ریسک‌ها پرداخته شده است. براساس نتایج کسب‌شده، علی‌رغم ابهام و غیردقیق بودن داده‌های مرتبط با ریسک پروژه‌ها، مدل پیشنهادی برای مسائل دنیای واقعی مناسب و قابل کاربرد است.

سلیمان نسب و خوش‌سیما باهدف رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت مدیریت ریسک در صنعت بیمه، از روش پرامتی^۴ استفاده کردند^۵. این پژوهش از منظرهدف کاربردی و از منظر شیوه گردآوری داده‌ها، پیمایشی می‌باشد. با استفاده از مطالعات انجام‌شده و تحقیقات میدانی، متغیرهای اصلی ارزیابی ریسک استخراج و پس از تعیین شاخص، به رتبه‌بندی آن‌ها با ابزار پرسشنامه پرداخته شده است. براساس یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها

۱. رجدا، ۱۳۹۳.

۲. مختاری، ۲۰۱۲.

۳. ذگردی و همکاران، ۱۳۹۲.

4. PROMETEE

۵. سلیمان نسب و خوش‌سیما، ۱۳۹۴.

می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کلیه ارکان مدیریت ریسک بر روی کیفیت مدیریت ریسک تأثیر دارد و بهره‌مندی از شیوه‌های نوین مدیریت می‌تواند کلیه ارکان مربوط به مدیریت ریسک را بهبود بخشد.

۲-۱. تحقیقات خارجی

در مقاله‌ای که توسط لبلنس و روک^۱ نوشته شده است، چند عنصر مهم برای ایجاد خطر عنوان شده است: آبخور کشتی (این عامل که با مقیاس پا اندازه‌گیری می‌شود و عامل مهمی در به گل نشستن و برخورد با اجسام بندرگاه‌ها است)، سطح ترافیک (تعداد کشتی‌هایی که در یک زمان مشخص، از مکان مشخص عبور خواهند کرد. این عامل در ریسک‌هایی چون برخورد کشتی‌ها اهمیت شایان ذکر دارد)، استفاده از سیستم‌های موجود برای هدایت کشتی (این عامل بر روی خطرهای انسانی که ممکن است موجب خسارت شود، تأثیرگذار است)، ساعت‌های عبور (براساس اطلاعات این پژوهش، درصد تصادف در ساعات مختلف، متفاوت خواهد بود)، ارتباط بین اعضای کشتی و اشخاصی که در مرکز هدایت قرار دارند (هرچه ارتباط بین دو عضو بیشتر باشد؛ درصد خطا کمتر خواهد شد)، شرایط آب و هوایی عامل مذکور (از جهت وجود بادهای شدید، باران‌های سنگین و مه در فصول مختلف سال، مورد بررسی قرار می‌گیرد)، منطقه و محل حمل و نقل (هر قسمت از دریا و اقیانوس‌ها، دارای شرایط منحصر به فردی است).

کوکتوس و اسمیرلیز^۲ در مقاله خود با عنوان «استفاده از درخت رتبه‌بندی در پیش‌بینی خسارت کلی کشتی» سعی کردند با بررسی بخش عظیمی از خسارت‌های دریایی ثبت شده، به تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر خسارت کلی کشتی بپردازند. ایشان با بهره‌گیری از مکتوبات جهانی و با کمک از نرم‌افزارهای مربوط به داده‌کاوی، براساس پنج حادثه، عوامل غیرانسانی شناسایی کردند و در نهایت سناریوهای «اگر...آنگاه» به عنوان خروجی، طراحی شد.

لواسانی و همکاران، یک مدل فازی ارزیابی ریسک برای چاه‌های دریایی ارائه و چارچوبی برای ریسک‌های اساسی تعیین کرده‌اند. در این پژوهش از فرآیند تحلیل شبکه

1. Le Blanc and Rucksm, 1996

2. Kokotos and Smirlis, 2006

فازی برای تخمین وزن مورد نیاز ورده‌بندی این ریسک‌ها استفاده شد. از استدلال شواهد^۱ برای به‌روزرکردن داده‌های مرتبط با ریسک استفاده شد. این چارچوب به‌راحتی قابل برنامه‌ریزی هست و از هر دو داده کمی و کیفی استفاده می‌کند.

بال و تاواچی اوغلو^۲ در تحقیقی عواملی که باعث خستگی در ملوانان و دریانوردان می‌شود را به صورت سلسله مراتبی مورد بررسی قرار دادند و سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی که از جمله روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است، به اولویت‌بندی این عوامل پرداختند. در روش تحلیل سلسله مراتبی، یک گروه ۱۲ نفره از خبرگان انتخاب شدند و با استفاده از نرم‌افزار سوپردسیژن به آنالیز داده‌ها پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که خواب نقش اساسی در حوادث ناشی از خستگی دریانوردان را ایفا می‌کند.

یانگ و همکاران،^۳ با توجه به اهمیت امنیت اطلاعات و کاهش ریسک اطلاعات برای حفظ مزیت رقابتی در سازمان‌های امروزی، یک مدل ارزیابی برای کنترل ریسک امنیت اطلاعات ارائه دادند. این مدل برای زمانی که بین معیارها وابستگی و بازخور وجود داشته باشد، مفید است. این پژوهش در واقع یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره است که با VIKOR و DEMATEL و ANP ترکیب شده است. در این پژوهش از ۱۳ خبره استفاده شد. از یافته‌ها حاکی از این بودند که این مدل در کمک به مدیران IT برای تأیید اثربخشی کنترل ریسک سازمان‌ها، مؤثر است.

جان و همکاران،^۴ یک رویکرد جدید فازی برای مقابله با عدم قطعیت در عملیات دریایی ارائه دادند. متدولوژی استفاده‌شده در این تحقیق فرآیند سلسله مراتبی فازی^۵ و رویکرد استدلال شواهد بود. فرآیند سلسله مراتبی فازی برای تجزیه و تحلیل ساختار پیچیده عملیات دریایی و تعیین وزن عوامل ریسک مورد استفاده قرار گرفت. در این مقاله یک چارچوب ریاضی برای مدل‌سازی سیستم ارائه شد.

1. ER

2. Bal and Tavacioglu, 2015

3. Yang et al., 2013

4. John et al., 2014

5. FAHP

گورلنت و مونتکا،^۱ چارچوبی برای تحلیل ریسک در سیستم‌های حمل و نقل دریایی ارائه دادند. ریسک در یک توصیف دومرحله‌ای بیان شد. در مرحله اول، مدل‌سازی شبکه بیزین^۲ برای کمی کردن ریسک احتمالی ارائه شد و در مرحله دوم، قضاوت کلامی انجام پذیرفت و با ارزیابی شواهد تکمیل شد. این چارچوب باهدف برنامه‌ریزی ظرفیت و ارزیابی ریسک زیست‌محیطی، برای نشت نفت از تانکر هنگام برخورد کشتی با کشتی ارائه شد. شواهد استفاده‌شده از خلیج فنلاند است و قابلیت کاربرد در مکان‌های دیگر را هم دارد. تحلیل ریسک ارائه‌شده در این پژوهش، یک ابزار پشتیبانی تصمیم‌گیری را ارائه می‌دهد.

۲. روش‌شناسی

تحقیق حاضر یک تحقیق توصیفی پیمایشی مقطعی است که از منظر نوع هدف کاربردی و از منظر شیوه گردآوری داده‌ها توصیفی است.

۲-۱. جامعه آماری و حجم نمونه

در این پژوهش جامعه آماری نخبگان این حوزه متخصصین مربوطه در صنعت بیمه و حمل و نقل هستند. به دلیل محدودبودن جامعه آماری که خبرگان این رشته هستند نیازی به نمونه‌گیری نیست و از طریق مصاحبه با خبرگان کار انجام شده است. بنابراین شش نفر از شرکت‌های «ایران»، «البرز»، «ملت» و شرکت خصوصی «کیش پی اند آی» انتخاب شدند. این افراد شامل مدیران بیمه حمل و نقل، ناخدایان و ارزیابان خسارت بودند.

۲-۲. روش و ابزار گردآوری داده‌ها

باتوجه به روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای که به عنوان ابزار تحلیل داده‌ها استفاده شده‌اند، ابزار مورد استفاده برای گردآوری اطلاعات پرسشنامه و مصاحبه است. بخش اول که مربوط به پیشینه تحقیق است با استفاده از روش کتابخانه‌ای به مطالعه کتب لاتین و فارسی، مجلات و مقالات معتبر پرداخته شد. سپس با استفاده از

1. Goerlandt & Montewka, 2015

2. Bayesian Network(BN)

روش میدانی و ابزار مصاحبه، نظر خبرگان را دخیل کرده و به بررسی آن‌ها پرداخته شد. در این تحقیق از دو پرسشنامه مربوط به دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است.

۲-۳. روش تأیید روایی و پایایی داده‌های گردآوری شده

برای سنجش روایی، در مرحله اول با استفاده از نظراساتید مربوط به روش دیمتل و تحلیل شبکه‌ای به تحلیل پرسشنامه‌ها پرداختیم که مورد تأیید بود. در مرحله بعدی از کارشناسان این رشته بیمه‌ای کمک گرفتیم تا عنوان‌های مورد بررسی در پرسشنامه با واقعیت فعلی هماهنگی داشته باشد. پایایی به معنای میزان تعمیم‌پذیری است. برای بررسی اعتبار، از نرخ سازگاری^۱ استفاده شد که باید کمتر از ۱۰ درصد خطا باشد. نتایج به دست آمده، کمتر از خطای مجاز بود، در نتیجه پایایی مورد تأیید است.

۲-۴. روش تحلیل داده‌ها

۲-۴-۱. تکنیک دیمتل

روش دیمتل مابین سال‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۶ توسط مؤسسه بتل مموریال^۲ در جنوا ارائه گردید. دیمتل روش جامعی برای تهیه و تجزیه و تحلیل یک مدل ساختاری که شامل روابط علی - معلولی بین عوامل پیچیده است، می‌باشد^۳. دیمتل براساس گراف‌های جهت‌دار عمل می‌کند. نتیجه این روش، تقسیم عوامل موجود به دو گروه علت و معلول است.

جدول ۱. متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر

مقادیر فازی مقیاس‌های زبانی	
تأثیر بسیار زیاد (VH)	(۰٫۷۵، ۱٫۰، ۱٫۰)
تأثیر زیاد (H)	(۰٫۵، ۰٫۷۵، ۱)
تأثیر کم (L)	(۰٫۲۵، ۰٫۵، ۰٫۷۵)
تأثیر بسیار کم (VL)	(۰٫۰۲۵، ۰٫۵، ۰٫۲۵)
بدون تأثیر (NO)	(۰٫۰، ۰٫۲۵)

1. Conversion Rate (CR)

2. Battle Memorial

3. Wu et al., 2008

جهت رفع مشکل ابهامات موجود برای ارزیابی‌های صورت گرفته از سوی انسان، مقیاس مورد استفاده در حالت قطعی تغییر داده و از مقیاس زبانی استفاده می‌کنیم. (جدول ۱).

۲-۴-۲. فرآیند تحلیل شبکه‌ای

یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی بوده است که توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. پس از چندی به دلیل آنکه این روش جامعیت لازم را نداشت، ساعتی در سال ۱۹۹۶ روش گسترش یافته‌ای تحت عنوان فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۱ را ارائه نمود. در فرآیند سلسله‌مراتبی، عناصر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسته‌اند، یعنی ضرایب اهمیت عناصر هر سطح لزوماً براساس سطح بالاتر مشخص می‌شود. درحالی‌که در بیشتر اوقات بین گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری با یکدیگر، روابط و وابستگی متقابل وجود دارد. فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای در مسائلی که تعامل بین عناصر سیستم تشکیل ساختار شبکه‌ای می‌دهد می‌تواند روش مناسب‌تری باشد^۲. در این پژوهش برای روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، مراحل زیر طی شد:

تعیین و ترسیم شبکه روابط

جمع‌آوری نظرات خبرگان و به دست آوردن ماتریس مقایسات زوجی برای هر خبره با استفاده از پرسشنامه‌ای که در آن از متغیرهای زبانی استفاده شده است. به دست آوردن وزن‌های فازی هر یک از معیارها و زیرمعیارها با استفاده از آنالیز توسعه چانگ؛

تشکیل سوپرماتریس ناموزون با کمک ماتریس‌های روابط درونی حاصله از روش دیمتل و وزن‌های به دست آمده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای. سپس این ماتریس نرمال شده و سوپرماتریس موزون به دست می‌آید. سوپرماتریس موزون باید همگرا شود تا سوپرماتریس محدود شده حاصل گردد.

1. Analytical Network Process (ANP)

2. Karsak et al., 2002

۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور شناسایی و اولویت‌بندی معیارها، از مقالات، کتب و انواع شرایط بیمه‌نامه‌ها و همین‌طور نظرات تخصصی خبرگان صنعت بیمه حمل و نقل استفاده شد و معیارها استخراج گردید. روایی شاخص‌ها و پرسشنامه‌ها توسط اساتید دانشگاهی بررسی و مجدداً توسط خبرگان و متخصصان این صنعت بررسی و تأیید شد. از بین معیارهای اولیه استخراجی از مطالعه ادبیات، در نهایت چهار معیار اصلی و ۲۱ معیار فرعی اثرگذار به عنوان معیارهای با اهمیت برای حل نهایی انتخاب شدند (جدول ۲).

جدول ۲. عوامل تأثیرگذار برای ایجاد خطر

ابعاد	زیرمعیارها	منابع
فاکتورهای مرتبط با وسیله حمل (C۱)	نوع حمل (C11)	۲۰۰۹ Cargo insurance international clauses -
	ویژگی وسیله حمل (C12)	Christopher J. Giaschi "MARINE -
	ترانسشیپمنت (C13)	INSURANCE UBC Law "۳۳۲.
	پارتنشیپمنت (C14)	A Comparison of "، ۲۰۰۹, Hogg lindly, R - Clauses with additional ۲۰۰۹ and ۱۹۸۲ the commentary ۱/۱۰/۸۲ (Institute Cargo Clauses (A,B,C - ۲۸۰. Institute Time Clauses Hulls, CI - ۱/۱۰/۸۳ - مهدوی و همکاران، ۱۳۹۴.
فاکتورهای مرتبط با بار (C۲)	نوع کالا (C21)	۲۰۰۹ Cargo insurance international clauses -
	مسیر و مسافت حمل (C22)	Christopher J. Giaschi "MARINE -
	سلامت کالا و بازرسی اولیه (C23)	INSURANCE UBC Law "۳۳۲.
	نوع بسته بندی (C24)	A Comparison of "، ۲۰۰۹, Hogg lindly, R -
	ارزش مورد بیمه (C25)	Clauses with additional ۲۰۰۹ and ۱۹۸۲ the commentary
	زمان حمل (فصل) (C26)	۱/۱۰/۸۲ (Institute Cargo Clauses (A,B,C -
	زیان کلی در جریان حمل (C27)	۲۸۰. Institute Time Clauses Hulls, CI -
	زیان کلی در حین جابجایی (C28)	۱/۱۰/۸۳ - مهدوی و همکاران، ۱۳۹۴.
	خسارت وارده به کالا در طول جابجایی (C29)	

ابعاد	زیرمعیارها	منابع
فاکتورهای مرتبط با عوامل انسانی (C۳)	سابقه خسارتی بیمه‌گذار (C31)	- Cargo insurance international clauses ۲۰۰۹.
	شرکت ارائه‌دهنده خدمات حمل و نقل (C32)	Christopher J. Giaschi "MARINE - INSURANCE UBC Law ۳۳۲".
	قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل و نقل (C33)	A Comparison of "Hogg lindly, R - ۲۰۰۹, Clauses with additional ۲۰۰۹ and ۱۹۸۲ the commentary.
	خسارت ناشی از فعل یا تقصیر شخص ثالث (C34)	
سایر عوامل (C۴)	باراتری (خسارت ناشی از عمل کارکنان) (C35)	۱/۱۸۲ (Institute Cargo Clauses (A,B,C - ۲۸۰. Institute Time Clauses Hulls, Cl - ۱/۱۰۸۳
	شرایط محل تخلیه و بارگیری (C41)	
	شرایط گمرک (C42)	
	خطرات اضافی (C43)	- مهدوی وهمکاران، ۱۳۹۴.

۳-۱. به‌دست‌آوردن روابط علی و معلولی

ابتدا از روش دیمتل با رویکرد فازی گروهی استفاده می‌کنیم.

مرحله اول: کسب نظرات خبرگان و میانگین‌گیری از آن‌ها؛ برای بررسی معیارها از نظرت ۶ خبره استفاده شد. این خبرگان در مورد روابط بین معیارها با بهره‌گیری از عبارات کلامی جدول (۱) نظر داده‌اند. از این رو تعداد ۶ ماتریس نظرات خواهیم داشت. و درایه‌های آن با اعداد فازی مربوطه مشخص می‌شوند. برای در نظر گرفتن نظرات همه خبرگان طبق فرمول (۱)، از آن‌ها میانگین حسابی گرفته می‌شود.

$$\tilde{z} = \frac{\tilde{x}^1 \oplus \tilde{x}^2 \oplus \tilde{x}^3 \oplus \dots \oplus \tilde{x}^p}{p} \quad (1)$$

در این فرمول p تعداد خبرگان و $\tilde{x}^1, \tilde{x}^2, \dots, \tilde{x}^p$ به ترتیب ماتریس مقایسه زوجی خبره ۱، خبره ۲ و خبره p می‌باشد و $\tilde{z}$ عدد فازی مثلثی به صورت $\tilde{z}_{ij} = (l'_{ij}, m'_{ij}, u'_{ij})$ است. جدول (۴) میانگین نظرات خبرگان برای عوامل اصلی می‌باشد.

مرحله دوم: محاسبه ماتریس روابط مستقیم نرمال شده؛ برای نرمال کردن ماتریس میانگین به‌دست‌آمده از فرمول‌های (۲) و (۳) استفاده می‌کنیم. جدول (۳) ماتریس نرمال شده را نشان می‌دهد.

$$\left(\frac{l'_{ij}}{r}, \frac{m'_{ij}}{r}, \frac{u'_{ij}}{r}\right) = (l''_{ij}, m''_{ij}, u''_{ij}) = \tilde{H}_{ij} = \frac{\tilde{z}_{ij}}{r} \quad (2)$$

که r از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n u_{ij} \right) \quad (3)$$

جدول ۳. ماتریس روابط مستقیم نرمال شده عوامل اصلی

	C1	C2	C3	C4
C1	(۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰/۰)	(۳۳۵۰/۲۵۴۶/۰/۱۷۴۲/۰/۰)	(۴۹۰۵/۲۷۳۴/۰/۲۰۴۵/۰/۰)	(۱۷۴۳/۱۰۳۹/۰/۰۳۵۷/۰/۰)
C2	(۲۶۸۰/۱۸۷۶/۰/۱۲۰۶/۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰/۰)	(۲۶۰۰/۱۷۹۵/۰/۱۱۳۸/۰/۰)	(۱۳۲۵/۰۸۹۴/۰/۰۵۶۲/۰/۰)
C3	(۳۳۵۰/۲۵۴۶/۰/۱۷۴۲/۰/۰)	(۳۲۱۶/۲۴۱۲/۰/۱۶۰۸/۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰/۰)	(۱۳۲۵/۰۸۹۴/۰/۰۵۶۲/۰/۰)
C4	(۲۶۲۶/۱۸۲۲/۰/۱۰۱۸/۰/۰)	(۱۷۶۹/۰۹۶۵/۰/۰۸۸۴/۰/۰)	(۲۹۴۸/۲۱۴۴/۰/۱۳۴۰/۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰۰۰۰/۰/۰)

مرحله سوم: محاسبه ماتریس فازی روابط کل T ؛ بعد از محاسبه ماتریس‌های فوق، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول‌های (۴) تا (۷) به دست می‌آید (جدول ۴).

$$T = \lim_{k \rightarrow +\infty} (\tilde{H}^1 \oplus \tilde{H}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{H}^k) \quad (4)$$

که هر درایه آن به صورت است $\tilde{t}_{ij} = (l^t_{ij}, m^t_{ij}, u^t_{ij})$ است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$[l^t_{ij}] = H_l \times (I - H_l)^{-1} \quad (5)$$

$$[m^t_{ij}] = H_m \times (I - H_m)^{-1} \quad (6)$$

$$[u^t_{ij}] = H_u \times (I - H_u)^{-1} \quad (7)$$

در این فرمول‌ها I ماتریس یکه و H_l ، H_m و H_u هر کدام ماتریس $n \times n$ هستند که درایه‌های آن را به ترتیب عدد پایین، میانی و بالایی اعداد فازی مثلثی ماتریس H تشکیل می‌دهد.

مرحله چهارم: غیرفازی کردن اعداد فازی؛ در گام بعدی اعداد فازی به دست آمده از مرحله قبل را طبق فرمول (۸) نافازی می‌کنیم.

$$B = \frac{(a_1 + a_3 + 2 \times a_2)}{4} \quad (8)$$

جدول ۴. ماتریس روابط کل معیارهای اصلی

	C1	C2	C3	C4
C1	(۰,۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰)	(۷۷۰۵/۱۴۸۳,۰/۰۴۸۳,۰/۰)	(۷۲۱۸/۱۳۴۷,۰/۰۳۹۶,۰/۰)	(۶۳۹۰/۱۱۲۲,۰/۰۳۱۰,۰/۰)
C2	(۰,۰۲۳۳,۰/۰۸۱۴,۰/۰۵۰۳۳)	(۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰)	(۴۰۴۷/۰۵۶۹,۰/۰۱۲۲,۰/۰)	(۳۵۸۷/۰۴۶۳,۰/۰۲۲۹,۰/۰)
C3	(۰,۰۴۷۶,۰/۰۱۵۲۹,۰/۰۷۹۵۳)	(۷۴۵۲/۱۳۹۷,۰/۰۴۳۳,۰/۰)	(۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰)	(۶۷۸۳/۱۲۳۰,۰/۰۳۶۲,۰/۰)
C4	(۰,۰۱۰۸۳,۰/۰۰۵۵۴,۰/۰۶۱۴۵)	(۴۱۵۰/۰۵۵۴,۰/۰۲۶۰,۰/۰)	(۵۹۰۱/۰۱۰۴۱,۰/۰۲۸۳,۰/۰)	(۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰)

B نافازی شده عدد $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ است. ماتریس نافازی شده ارتباط کل مطابق جدول (۵) می باشد.

مرحله پنجم: گام بعدی به دست آوردن مجموع سطرها و ستون های ماتریس $\tilde{T}$ است. مجموع سطرها و ستون ها باتوجه به فرمول های (۹) و (۱۰) به دست آمده می آوریم.

$$\tilde{D} = (\tilde{D}_i)_{n \times 1} = [\sum_{j=1}^n \tilde{T}_{ij}]_{n \times 1} \quad (9)$$

$$\tilde{R} = (\tilde{R}_i)_{1 \times n} = [\sum_{j=1}^n \tilde{T}_{ij}]_{1 \times n} \quad (10)$$

که $\tilde{D}$ و $\tilde{R}$ به ترتیب ماتریس $n \times 1$ و $1 \times n$ هستند.

جدول ۵. ماتریس نافازی شده ارتباط کل عوامل اصلی

	C1	C2	C3	C4
C1	۰/۴۹۶۴۴۲	۰/۶۹۶۷۳۲	۰/۰۷۹۰۱۴۲	۰/۴۵۲۹۴۳
C2	۰/۵۲۱۶۳۲	۰/۳۶۲۱۹۹	۰/۵۶۰۵۳۴	۰/۳۴۶۳۶۶
C3	۰/۶۸۹۲۰۱	۰/۶۷۴۹۸۱	۰/۵۴۶۶۶۶	۰/۵۳۹۷۴۹
C4	۰/۵۴۵۸۴۲	۰/۴۹۳۴۴۹	۰/۶۱۶۶۵۷	۰/۰۲۸۵۹۴۱

مرحله ششم: در این مرحله میزان اهمیت شاخص ها $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)$ و رابطه بین معیارها $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)$ مشخص می شود. اگر $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i > 0$ باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i < 0$ باشد معیار مربوطه اثرپذیر است. جدول (۶) روابط علی و معلولی معیارهای اصلی می باشد.

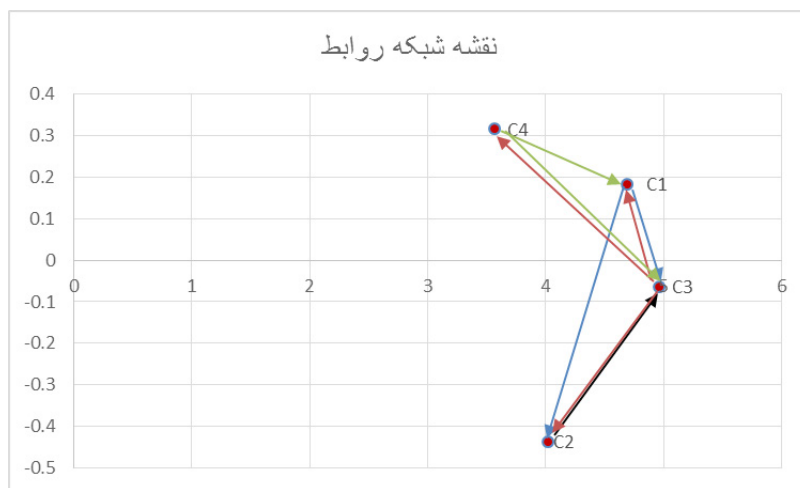
جدول ۶. اهمیت و تأثیرگذاری معیارهای اصلی (اعداد قطعی)

روابط	$(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)_{def}$	$(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)_{def}$
اثرگذار	۰/۱۸۳۱۴۲۳۵۲	۴/۶۸۹۳۷۵۹۵۵
اثرپذیر	-۰/۴۳۶۶۳۰۸۹	۴/۰۱۸۰۹۳۱۵۳
اثرپذیر	-۰/۰۶۳۴۰۱۹۵	۴/۹۶۴۵۸۴۸۹۵
اثرگذار	۰/۳۱۶۸۹۰۴۹	۳/۵۶۶۸۸۹۲۰۸

برای تجزیه و تحلیل نمودار علی، یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود. محور طولی مقادیر $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)_{def}$ را نشان داده و محور عرضی براساس $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)_{def}$ می‌باشد. موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات $((\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)_{def}, (\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)_{def})$ در دستگاه معین می‌شود. باید توجه داشت که جمع عناصر هر سطر برای هر عامل، نشانگر میزان تأثیرگذاری آن بر سایر عامل‌های سیستم است و همین‌طور جمع عناصر ستون برای هر عامل، نشانگر میزان تأثیرپذیری آن از سایر عامل‌های سیستم است.

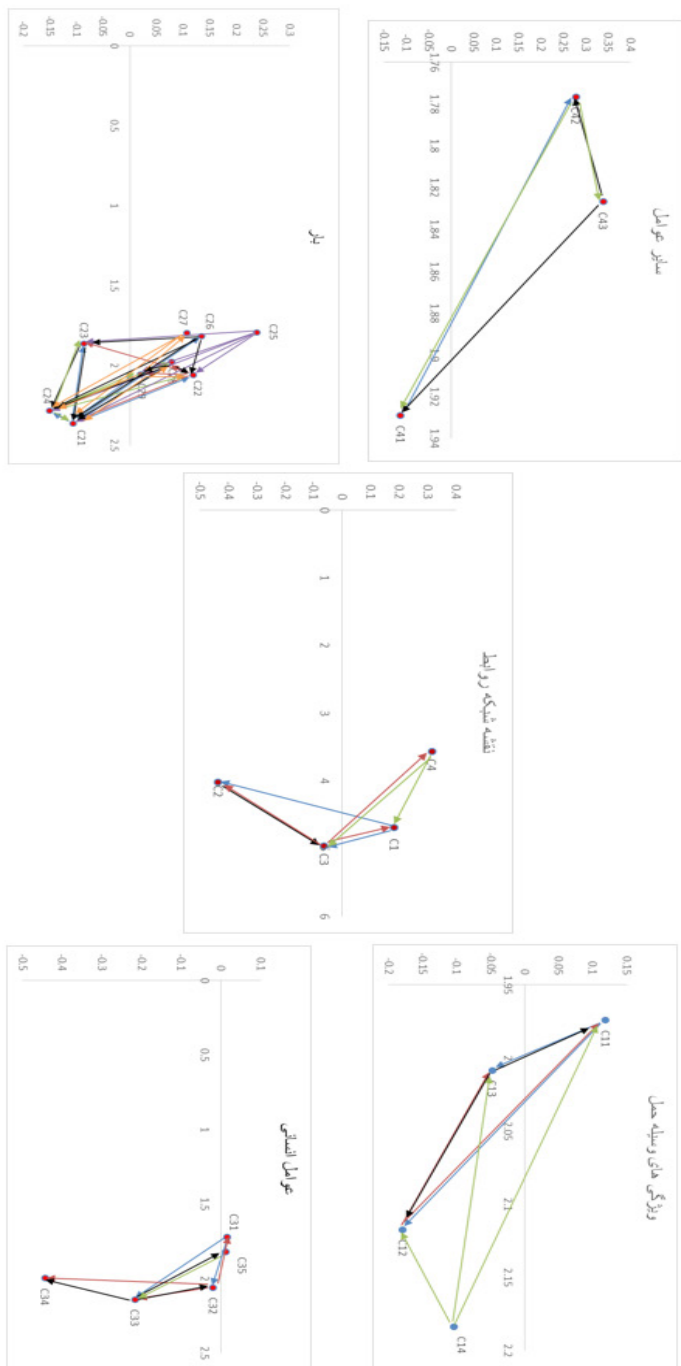
در آخر جهت تعیین نقشه روابط شبکه باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان شبکه روابط قابل‌اعتنا را ترسیم کرد. تنها کافی است میانگین مقادیر ماتریس غیرفازی شده $\tilde{T}$ محاسبه شود، تمامی مقادیر این ماتریس که کوچک‌تر از حد آستانه باشند، صفر می‌شوند؛ یعنی آن روابط علی در نظر گرفته نمی‌شود. مقدار آستانه برای ماتریس روابط درونی معیارهای اصلی، ۰/۵۹۹۳ محاسبه شد. در نمودار (۱) نمودار شبکه روابط عوامل اصلی نمایش درآمده است.

در ادامه، همین مراحل عیناً برای زیرمعیارها تکرار می‌شود. به این ترتیب ماتریس‌های روابط کل معیارهای اصلی و زیرمعیارها تشکیل می‌شود. این دو ماتریس (ماتریس روابط کل معیارهای اصلی و زیرمعیارها) خروجی روش دیمتل فازی برای ورود به سوپرماتریس فرآیند تحلیل شبکه‌ای هستند.



نمودار ۱. نمودار علت و معلولی معیارهای اصلی

با استفاده از مقدار آستانه، نقشه شبکه روابط کل معیارها مطابق این دو ماتریس ترسیم می‌گردد.

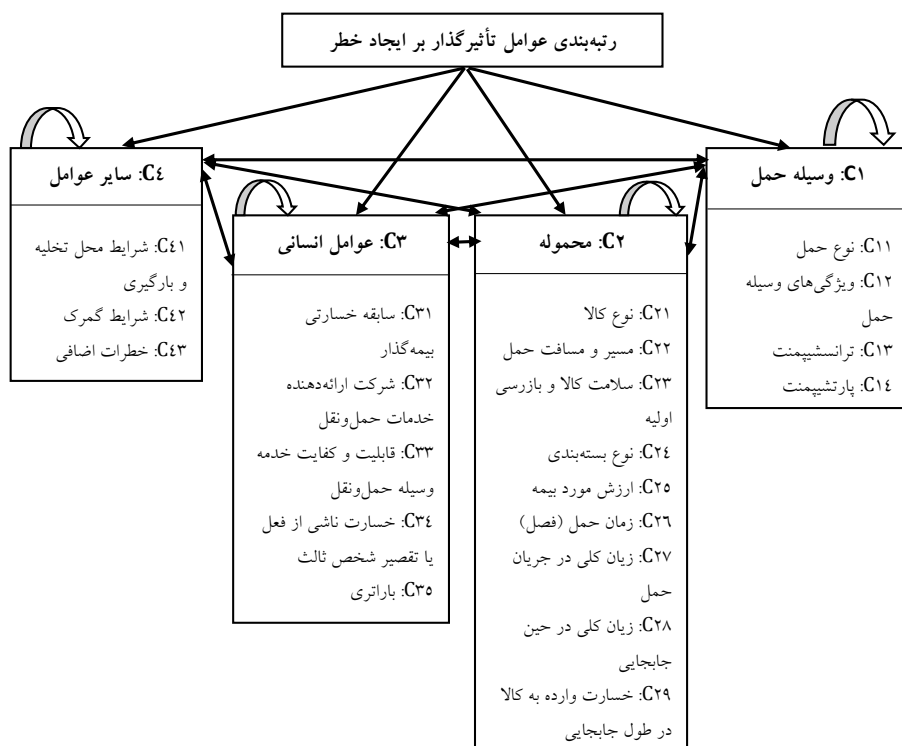


نمودار ۲. شبکه روابط ANP

۲-۳. به دست آوردن وزن معیارها و زیرمعیارها

در گام بعد به منظور به دست آوردن وزن عوامل از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی استفاده می‌کنیم.

مرحله اول: در نخستین مرحله از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، می‌بایست شبکه روابط ANP ترسیم شود (نمودار ۳).



نمودار ۳. شکل کلی ساختار شبکه‌ای

مرحله دوم: مقایسه مربوط به سطح هدف، یعنی مقایسات زوجی بین چهار عامل اصلی تعیین شوند. برای انجام مقایسات زوجی معیارها نسبت به یکدیگر در پرسشنامه از متغیرهای زبانی جدول (۷) استفاده می‌شود.

جدول ۷. متغیرزبانی روش تحلیل شبکه‌ای و اعداد فازی معادل آن‌ها

متغیرزبانی	کاملاً مهم‌تر	خیلی مهم‌تر	مهم‌تر	کمی مهم‌تر	ترجیح بسیار ناچیز	دقیقاً یکسان
مقیاس فازی مثلثی (L, m, u)	(۷, ۹, ۹)	(۵, ۷, ۹)	(۳, ۵, ۷)	(۱, ۳, ۵)	(۱, ۱, ۳)	(۱, ۱, ۱)

(صفایی قادی‌کلایی، طبیبی و حاجی آبادی، ۱۳۹۴)

مرحله سوم: با استفاده از نظر خبرگان، ماتریس مقایسات با بهره‌گیری از اعداد فازی مثلثی تشکیل می‌شود. سپس با استفاده از میانگین هندسی، ماتریس‌های مقایسات زوجی را تبدیل به یک ماتریس با اعداد فازی مثلثی می‌نماییم. میانگین هندسی حد بالا، وسط و پایین نظرات خبرگان در جدول (۸) قرار داده شده است. قابل ذکر است سازگاری نظرات خبرگان مبتنی بر روش گوگوس و بوچر بررسی شده است.^۱

جدول ۸. میانگین هندسی مقایسات زوجی فازی مربوط به عوامل اصلی نسبت به سطح هدف

	C1			C2			C3			C4		
C1	۱	۱	۱	۰/۴۸۰۷	۰/۶۳۰۰	۱/۰۰۰۰	۰/۸۷۳۶	۱/۱۴۴۷	۱/۵۸۷۴	۱/۰۰۰۰	۱/۲۵۹۹	۱/۴۴۲۲
C2	۱/۰۰۰	۱/۵۸۷۴	۲/۰۸۰۱	۱	۱	۱	۰/۴۳۶۸	۰/۶۹۳۴	۰/۱۴۴۷	۰/۶۹۳۴	۱/۲۵۹۹	۲/۰۸۰۱
C3	۰/۶۳۰	۰/۸۷۳۶	۱/۱۴۴۷	۰/۸۷۳۶	۱/۴۴۲۲	۲/۲۸۹۴	۱	۱	۱	۱/۰۰۰۰	۲/۰۰۰۰	۳/۰۰۰۰
C4	۰/۶۹۳۴	۰/۷۹۳۷	۱/۰۰۰۰	۰/۴۸۰۷	۰/۷۹۳۷	۱/۴۴۲۲	۰/۳۳۳۳	۰/۵۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱	۱	۱
$۰/۹۴۹ = CRg$, $۰/۴۰۱ = CRm$ سازگار												

به همین ترتیب میانگین هندسی مقایسات زوجی مربوط به زیرمعیارهای عوامل اصلی محاسبه می‌گردد. نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی هر عامل در جدول (۹) ارائه شده است. نرخ ناسازگاری در تمامی موارد کمتر از ۰/۱ است، و در نتیجه سازگاری وجود دارد.

جدول ۹. نرخ سازگاری مقایسات زوجی زیرمعیارها

نرخ ناسازگاری	
$CR^m = 0.0328$, $CR^g = 0.0794$ سازگار	مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل اول (وسیله حمل)
$CR^m = 0.0104$, $CR^g = 0.0244$ سازگار	مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل دوم (بار)
$CR^m = 0.0342$, $CR^g = 0.0889$ سازگار	مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل سوم (عوامل انسانی)
$CR^m = 0.0243$, $CR^g = 0.0415$ سازگار	مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل چهارم (سایر عوامل)

مرحله چهارم: مجموع سطرها را به شیوه زیر نرمالایز می نماییم.

$$\tilde{M}_i = \tilde{s}_i \otimes [\sum_{i=1}^n \tilde{s}_i]^{-1} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

در صورتی که $\tilde{s}_i$ را به صورت (l_i, m_i, u_i) نشان دهیم رابطه فوق به ترتیب زیر محاسبه می شود.

$$\tilde{M}_i = \left(\frac{l_i}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{u_i}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (12)$$

مرحله پنجم: درجه احتمال بزرگ تر بودن هر $i\mu$ را نسبت به سایر ui ها محاسبه و آن را $d'(A_i)$ می نامیم. درجه احتمال بزرگ تر بودن عدد مثلثی فازی $\mu_2=(l_2,m_2,u_2)$ نسبت به $\mu_1=(l_1,m_1,u_1)$ برابر است با:

$$V(M_2 > M_1) = \text{sub}_{y \geq x} \left[\min \left(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y) \right) \right] \quad (13)$$

این رابطه را می توان مترادفاً به صورت ذیل بیان کرد:

برای مقایسه M_1 و M_2 محاسبه هر دو مقدار $V(M_1 \geq M_2)$, $V(M_2 \geq M_1)$ ضروری است. درجه احتمال بزرگ تر بودن یک عدد فازی محدب (M) از K عدد فازی محدب دیگر (M_i ; $i = 1, 2, \dots, k$) به صورت زیر تفکیک می شود:

$$d'(M) = V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1), (M \geq M_2), \dots, (M \geq M_k)]$$

$$= \min V(M \geq M_i) \quad i = 1, 2, \dots, k$$

جدول (۱۰) وزن‌های مربوط به هریک از چهار عامل اصلی تأثیرگذار بر وقوع خطر را نشان می‌دهد. وزن‌های به دست آمده، وارد سوپرماتریس ناموزون می‌شود.

جدول ۱۰. وزن‌های نافازی شده معیارهای اصلی نسبت به هدف

	درجه ارجحیت	نرمال سازی درجه ارجحیت	وزن نهایی عوامل
C1	۰/۷۶۹۲	۰/۲۳۶	۰/۲۳۶
C2	۰/۸۸۵۶	۰/۲۷۱	۰/۲۷۱
C3	۱	۰/۳۰۶	۰/۳۰۶
C4	۰/۶۰۹۱	۰/۱۸۷	۰/۱۸۷

پس از محاسبه وزن عوامل اصلی نسبت به سطح هدف، حال می‌بایست وزن هریک از عوامل فرعی در ارتباط با عامل اصلی مربوط به آن محاسبه شود (جداول ۱۱ تا ۱۴).

جدول ۱۱. وزن‌های نافازی شده زیرمعیارهای عامل اول (وسیله حمل)

	درجه ارجحیت	نرمال سازی ارجحیت‌ها	وزن
C11	۱/۰۰۰	۰/۳۴۸۷	۰/۳۴۸۷
C12	۰/۸۱۱	۰/۲۸۲۹	۰/۲۸۲۹
C13	۰/۶۲۳	۰/۲۱۷۱	۰/۲۱۷۱
C14	۰/۴۳۴	۰/۱۵۱۳	۰/۱۵۱۳

جدول ۱۲. وزن‌های نافازی شده زیرمعیارهای عامل دوم (محموله)

وزن	نرمال سازی ارجحیت‌ها	درجه ارجحیت	
۰/۱۴۴۸۹۷	۰/۱۴۴۸۹۷	۰/۸۴۱۶۹۹۹۶	C21
۰/۱۲۳۶۲۱	۰/۱۲۳۶۲۱	۰/۷۱۸۱۰۷۲۶۴	C22
۰/۱۷۲۱۴۸	۰/۱۷۲۱۴۸	۱	C23
۰/۰۹۲۰۲۱	۰/۰۹۲۰۲۱	۰/۵۳۴۵۴۵۳۰۶	C24
۰/۰۵۹۸۳۹	۰/۰۵۹۸۳۹	۰/۳۴۷۶۰۵۱۲۳	C25
۰/۱۳۱۵۴	۰/۱۳۱۵۴	۰/۷۶۴۱۰۹۶۴۱	C26
۰/۰۷۶۶۱۸	۰/۰۷۶۶۱۸	۰/۴۴۵۰۷۰۴۷	C27
۰/۰۹۸۲۴۹	۰/۰۹۸۲۴۹	۰/۵۷۰۷۲۵۴۷۸	C28
۰/۱۰۱۰۶۸	۰/۱۰۱۰۶۸	۰/۵۸۷۱۰۱۸۹۳	C29

جدول ۱۳. وزن‌های نافازی شده زیرمعیارهای عامل سوم (عامل انسانی)

وزن	نرمال سازی ارجحیت‌ها	درجه ارجحیت	
۰/۱۱۹۸	۰/۱۱۹۸	۰/۴۲۸	C31
۰/۱۴۵۷	۰/۱۴۵۷	۰/۵۲۰	C32
۰/۲۱۵۸	۰/۲۱۵۸	۰/۷۷۰	C33
۰/۲۳۸۶	۰/۲۳۸۶	۰/۸۵۱	C34
۰/۲۸۰۲	۰/۲۸۰۲	۱/۰۰۰	C35

جدول ۱۴. وزن‌های نافازی شده زیر معیارهای عامل چهارم

وزن	نرمال سازی ارجحیت‌ها	درجه ارجحیت	
۰/۳۳۵۲۲۱	۰/۳۳۵۲۲۱	۰/۹۳۶۶۸۹	C41
۰/۳۵۷۸۷۹	۰/۳۵۷۸۷۹	۱	C42
۰/۳۰۶۸۹۹	۰/۳۰۶۸۹۹	۰/۸۵۷۵۵	C43

۳-۳. تشکیل سوپر ماتریس

گام بعدی ترکیب خروجی‌های حاصل از دو روش دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای و تشکیل سوپر ماتریس ناموزون است. سوپر ماتریس ناموزون به دست آمده با تقسیم هریک از درایه‌ها بر جمع ستونی متناظرش، به هنجار شده و سوپر ماتریس موزون شکل می‌گیرد.

سوپر ماتریس نهایی از طریق همگرا نمودن سوپر ماتریس موزون، به دست می‌آید. در این پژوهش، سوپر ماتریس توان ۱۵ام به عنوان سوپر ماتریس نهایی پذیرفته شد و اعداد ستون اول این ماتریس به عنوان وزن‌های نهایی زیرمعیارها تحت تأثیر هدف کلی مدنظر قرار گرفت. اولویت یا رتبه هریک از عوامل تأثیرگذار بر وقوع ریسک در حوزه بیمه‌های باربری قابل مشاهده است.

جدول ۱۵. رتبه‌بندی نهایی عوامل مؤثر بر ایجاد خطر

رتبه	وزن	نماد	زیر معیار	معیار اصلی
۲	۰/۰۷۵۵	C11	نوع حمل	وسیله حمل
۱	۰/۰۷۵۸	C12	ویژگی وسیله حمل	
۴	۰/۰۶۸۵	C13	ترانشیپمنت	
۵	۰/۰۶۲۴	C14	پارتنرشیپمنت	

رتبه	وزن	نماد	زیر معیار	معیار اصلی
۱۳	۰/۰۳۸۹	C21	نوع کالا	بار
۱۷	۰/۰۳۰۶	C22	مسیر و مسافت حمل	
۱۶	۰/۰۳۰۹	C23	سلامت کالا و بازرسی اولیه	
۱۴	۰/۰۳۸۳	C24	نوع بسته بندی	
۲۱	۰/۰۲۴۶	C25	ارزش مورد بیمه	
۲۰	۰/۰۲۶۷	C26	زمان حمل (فصل)	
۱۹	۰/۰۲۷	C27	زیان کلی در جریان حمل	
۱۸	۰/۰۲۹۹	C28	زیان کلی در حین جابجایی	
۱۵	۰/۰۳۲۳	C29	خسارت وارده به کالا در طول جابجایی	
۱۲	۰/۰۴۳۶	C31	سابقه خسارتی بیمه گذار	عوامل انسانی
۸	۰/۰۵۳۹	C32	شرکت ارائه دهنده خدمات حمل و نقل	
۶	۰/۰۶۱	C33	قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل و نقل	
۷	۰/۰۶۱	C34	خسارت ناشی از فعل یا تقصیر شخص ثالث	
۱۱	۰/۰۴۶۳	C35	باراتری	
۳	۰/۰۶۹۶	C41	شرایط محل تخلیه و بارگیری	سایر عوامل
۹	۰/۰۵۱۹	C42	شرایط گمرک	
۱۰	۰/۰۵۱۳	C43	خطرات اضافی	

بحث و نتیجه گیری

در رابطه با بیمه های باربری نکته حائز اهمیت این است که اگر نرخ عادلانه و متناسب با ریسک تعیین شود، ضریب خسارت این رشته بیمه ای کاهش می یابد، ضمن اینکه ریسک

نیز کنترل می‌شود. بر مبنای مطالعات صورت‌گرفته و نظرات خبرگان این حوزه، مشخص شد که نرخ‌گذاری در بیمه‌های باربری بیشتر به صورت قضاوتی است و فرم پیشنهاد نقش اساسی در تعیین نرخ ایفا می‌کند. در نتیجه قرارداد بیمه پوشش دهنده همه خطرات نیست و همین‌طور حق بیمه هم متناسب با ریسک دریافت نمی‌شود. از این‌رو این پژوهش با پرداختن به عوامل ریسک از منظرهای مختلف و ارائه چارچوبی برای رتبه‌بندی و تعیین اهمیت و وزنی که هر یک از این عوامل در تشدید یا تخفیف ریسک دارند، در تلاش بود گامی مؤثر در جهت دستیابی به این مهم برداشته باشد.

در این راستا ابتدا فاکتورهای مؤثر بر ریسک با استفاده از مطالعه ادبیات تحقیق و همچنین نظرات کارشناسان و خبرگان صنعت بیمه شناسایی شده و مورد دسته‌بندی قرار گرفتند. سپس با استفاده از تکنیک‌های ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل روش‌های دیمتل برای شناسایی روابط و از روش تحلیل شبکه‌ای در محیط فازی برای پیدا کردن وزن شاخص‌ها، رتبه‌بندی نهایی عوامل صورت گرفت. در قدم اول، پرسشنامه دیمتل به منظور تعیین رابطه علت و معلولی و روابط داخلی بین عوامل، در اختیار خبرگان قرار گرفت. خروجی روش دیمتل ماتریس روابط درونی معیارها و زیرمعیارها بود که این دو ماتریس تشکیل دهنده سوپر ماتریس نهایی هستند. در قدم بعد از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای به منظور به دست آوردن اوزان نهایی فاکتورهای خطرآفرین استفاده گردید.

با رجوع به قسمت‌های پیشین ملاحظه می‌کنیم که عوامل مؤثر بر ریسک بیمه حمل و نقل به چهار مجموعه عوامل مرتبط با وسیله حمل، عوامل مرتبط با محموله، عوامل انسانی و سایر عوامل تقسیم شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد زیرمعیارهای عوامل مرتبط با وسیله حمل به مراتب پراهمیت‌تر از سه عامل دیگر می‌باشند. در بین زیرعامل‌های وسیله حمل، ویژگی‌های وسیله حمل در صدر عوامل دیگر و همین‌طور در رتبه اول اهمیت در بین کل زیرمعیارها قرار داشته و بعد از آن با اختلاف وزنی کم، عامل نوع حمل در رتبه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. این موضوع نشان دهنده این است که هنگام بررسی پیشنهاد بیمه‌ای با توجه صحیح به ویژگی‌های وسیله حمل (که شامل سن وسیله، نوع وسیله و کارخانه سازنده، ظرفیت حمل، تناسب وسیله حمل و محموله، ابزارهای ایمنی وسیله حمل و ...) می‌توان تأثیر چشمگیری بر تخفیف ریسک از منظر خبرگان گذاشت.

در بین زیرمعیارهای شاخص عامل انسانی نیز، زیرمعیار سوم (قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل و نقل)، اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل داشته و در جایگاه ششم در بین زیرمعیارها قرار می‌گیرد. درواقع قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل هسته مرکزی بعد عامل انسانی می‌باشد و عامل مهمی از لحاظ میزان تأثیرگذاری بر وقوع خطر در حمل و نقل باری است. در بین زیرمعیارهای عامل چهارم، شرایط محل تخلیه و بارگیری مهم‌ترین عامل است و در رده‌بندی کلی در جایگاه سوم قرار دارد. شرایط محل تخلیه و بارگیری، تجهیزات مربوط به بندرها، فرودگاه‌ها، پایانه‌ها و بندر پناه از جهت مجهز بودن به وسایل و نیروی کار متخصص است که می‌تواند در تشدید و یا تخفیف ریسک تأثیرگذار باشد.

در آخر، بین زیرمعیارهای عوامل مرتبط با بار، عامل نوع کالا در مقایسه با کل زیرمعیارها در جایگاه سیزدهم قرار گرفته است. در این فاکتور نوع کالا طبیعت و ویژگی‌های کالا از نظر آسیب‌پذیری و خطرناک بودن مورد توجه قرار می‌گیرد. توجه به میزان خطرآفرینی این موارد، در هنگام بررسی پیشنهاد های بیمه‌ای و همین‌طور در هنگام نرخ‌گذاری، شرکت‌های بیمه‌ای را منتفع می‌گرداند.

پیشنهادهای کاربردی

با توجه به پژوهش انجام گرفته بهره‌برداران مختلف می‌توانند از نتایج این تحقیق استفاده کنند. در ادامه به ارائه چند پیشنهاد کاربردی برآمده از تحقیق حاضر اشاره می‌شود:

- در بسیاری از موارد، خطر به عنوان علت اصلی خسارت، قابل کنترل نیست. اما می‌توان با بهبود شرایط، احتمال خسارت را تا حد زیادی کاهش داد. ممکن است بسیاری از عوامل از کنترل فرد بیمه‌گر خارج باشد اما با بررسی ویژگی‌های وسیله حمل، در نظر گرفتن وضعیت و سابقه نیروی انسانی، ویژگی‌های محموله و همین‌طور بررسی شرایط محل تخلیه و بارگیری، در سفرهای پراهمیت، می‌توان میزان خطرپذیری خود را تا حد زیادی کاهش داد. در مدیریت ریسک بیمه، باید به این موضوع توجه داشت و شرایط را با دید آگاهانه‌تر بررسی کرد.
- در تمامی بیمه‌نامه‌ها، فرم پیشنهاد به جهت مشخص کردن نرخ حق بیمه اهمیت به‌سزایی دارد. معمولاً این فرم تنها مستندی است که در صورت بروز اختلاف می‌توان به آن رجوع کرد. تحقیق حاضر به دلیل شناسایی عوامل ریسک و همین‌طور مشخص کردن درجه اهمیت و تأثیرگذاری هر عامل بر وقوع خطر، می‌تواند به اصلاح فرم‌های پیشنهادی

- کمک نماید، ضمن اینکه می‌تواند مبنایی برای نرخ‌گذاری عادلانه نیز ایجاد کند.
- مدیران می‌توانند با تمرکز بر موارد مطرح‌شده، در هنگام قبول یا رد یک بیمه‌نامه دقت و تأمل بیشتری داشته باشند تا میزان خطر موردپذیرش خود را در حد معقولی قرار دهند. همچنین برای بازرسی‌های ابتدایی و لیست بازدیدهایشان، مواردی را که در این پژوهش مطرح‌شده، اضافه کرده و در نظر بگیرند.
- مقاله حاضر در تلاش بود عوامل را با دیدی کل‌نگر بررسی کند و به پوشش کلی عوامل بپردازد. این پژوهش از جهت گوناگون قابلیت توسعه برای تحقیقات آتی را دارا است. در این پژوهش، از نظر خبرگان استفاده شده است، پژوهشگران در مراحل بعدی می‌توانند از داده‌های مربوط به خسارت شرکت‌های مختلف استفاده کنند و با بررسی علت حادثه، میزان صحت و درصد خطای نظردهندگان را محاسبه کرده و با اطلاعات واقعی به سنجش این مورد بپردازند. باتوجه به گسترده و وسیع بودن تعداد شاخص‌های اولیه در این تحقیق، در تحقیقات آتی می‌توان از روش‌های ISM و یا دلفی فازی کم کردن تعداد شاخص‌های اولیه و حذف شاخص‌های کم اهمیت‌تر استفاده شود. ازسوی دیگر می‌توان در ادامه تحقیق حاضر به طراحی ماتریس ریسک نیز پرداخت و احتمال وقوع، شدت تأثیر و احتمال شناسایی ریسک‌ها را مدنظر قرارداده و با تعیین استراتژی مناسب در هنگام مواجهه با این ریسک‌ها به ارائه راه‌کارهایی برای کنترل خطرات پرداخته شود.

منابع

- دگردي، س.ج. الف، نظری، الف، ورضایی نیک، الف،، (۱۳۹۲)، «ارزیابی ریسک پروژه توسط رویکرد ترکیبی فرایند تحلیل شبکه‌ای و روش تاپسیس فازی». مهندسی صنایع و مدیریت، (۲) ۱-۲۹.
- رجدا، ج. آ.، مفاهیم اساسی در مدیریت ریسک و بیمه، ترجمه: غدیر مهدوی و مجتبی عابد ج ۱، تهران: پژوهشکده بیمه، ۱۳۹۳.
- سلیمان نسب، ز. و خوش‌سیما، ر.، ۱۳۹۴. رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت مدیریت ریسک در صنعت بیمه با استفاده از روش پرامتی پنجمین کنفرانس بین‌المللی حسابداری و مدیریت با رویکردهای کاربردی و پژوهشی نوین، تهران: پژوهشکده بیمه.
- صحت، س و علوی، س. س. ۱۳۸۹. ضرورت به‌کارگیری دانش مدیریت ریسک در رشته بیمه شخص ثالث و تأثیر قانون جدید بیمه شخص ثالث بر ریسک مرتبط با این بیمه. تازه‌های جهان بیمه، صص ۱۴۴ و ۱۴۵، تهران: پژوهشکده بیمه.

- صفایی قادیکلانی، ع. الف.، طیبی، م. و حاجی آبادی، ف.، ۱۳۹۲. ارائه رویکرد ترکیبی ANP-DEMATEL فازای جهت اولویت بندی معیارهای ارزیابی عملکرد تأمین کننده سبز: شرکت دیزل سنگین ایران، پژوهش های مدیریت در ایران، ۳۱۷، صص: ۱۴۹-۱۲۹.
- کریمی، آ.، ۱۳۹۲. کلیات بیمه، تهران: پژوهشکده بیمه.
- مهدوی، غ.، و دقیقی اصلی، ع. ر.، انصاری، اف.، و بردال، ز.، و صبور، م.، علیجانی، ح.، و بهادر، آ.، ۱۳۹۴. عوامل ریسک و فاکتورهای مؤثر بر محاسبه حق بیمه در رشته بیمه های باربری، طرح پژوهشی. تهران: پژوهشکده.
- ویلیامز، س. آر. هینز، ر. د.، ۱۳۸۲. مدیریت ریسک، چ ۱، تهران: انتشارات نگاه دانش.
- Bal, E., Arslan, O., and Tavacioglu, L., 2015. Prioritization of the causal factors of fatigue in seafarers and measurement of fatigue with the application of the Lactate Test. *Safety Science*, 72, pp. 46-54.
- Baykasoğlu, A., Kaplanoğlu, V., Durmuşoğlu, Z. D., and Şahin, C., 2013. Integrating fuzzy DEMATEL and fuzzy hierarchical TOPSIS methods for truck selection. *Expert Systems with Applications*, 40(3), pp. 899-907.
- Chang, C. H., Xu, J., and Song, D. P., 2014. An analysis of safety and security risks in container shipping operations: A case study of Taiwan. *Safety Science*, 63, pp. 168-178.
- Chang, D.Y., 1992. *Extent Analysis and Synthetic Decision, Optimization Techniques and Applications*. World Scientific, Singapore, 1 pp. 352.
- Dagdeviren, M., Yüksel, I., and Kurt, M., 2008. A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (FBR) in work system. *Safety Science*, 46, pp. 771-783.
- Derrington, H., 2006. Book Review: The law of marine insurance/Howard Bennett. *Australian and New Zealand Maritime Law Journal*, 20(1), pp. 78.
- Goerlandt, F., and Montewka, J., 2015. A framework for risk analysis of maritime transportation systems: A case study for oil spill from tankers in a ship-ship collision. *Safety Science*, 76, pp. 42-66.
- Gogus O., Boucher, T., 1998. Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. *Fuzzy Sets and Systems*, 94 (1), pp. 133-144.
- John, A., Paraskevadis, D., Bury, A., Yang, Z., Riahi, R., and Wang, J., 2014. An integrated fuzzy risk assessment for seaport operations. *Safety Science*, 68, pp. 180-194.
- Karsak, E.E., Sozer, S. and Alptekin, S.E., 2002. Product planning in quality function deployment using a combined analytic network process and goal programming approach. *Computers & Industrial Engineering*, 44, pp. 1717-190.

- Kokotos, D. X., and Smirlis, Y.G., 2006. A classification tree application to predict total ship loss. *Journal of transportation and Statistics*, 8(2), pp. 31.
- Lavasani, S. M., Yang, Z., Finlay, J., and Wang, J., 2011. Fuzzy risk assessment of oil and gas offshore wells. *Process Safety and Environmental Protection*, 89(5), pp. 277-294.
- Le Blanc, L. A., and Rucks, C. T., 1996. A multiple discriminant analysis of vessel accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 28(4), pp. 501-510.
- Mokhtari, K. Ren, J., Roberts, C., and Wang, J., 2012. Decision support framework for risk management on sea ports and Terminals using fuzzy set theory and evidential reasoning approach. *Expert Systems with Applications*, 39(5), pp. 5087-5103.
- Wu, C-R., Chang, C-W., and Lin, H-L., 2008. A Fuzzy ANP-based approach to evaluate medical organizational performance. *Information and Management Sciences*, 19 (1), pp. 53-74.
- Yang, Y. P. O., Shieh, H. M., and Tzeng, G. H., 2013. A VIKOR technique based on DEMATEL and ANP for information security risk control assessment. *Information Sciences*, 232, pp. 482-500.