

# ارزیابی نیازهای آسیب‌دیدگان در چرخه‌ی عمر چهار روزه‌ی حادثه در زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه

محمدرضا صادقی مقدم: استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
ایمن قاسمیان صاحبی\*: کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران، iman.ghasemian@ut.ac.ir  
جلیل حیدری دهویی: استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۶/۹/۱

## چکیده

هرساله بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیل، طوفان و خشک‌سالی قسمت‌های مختلفی از جهان را گرفتار می‌کند و نداشتن آمادگی و توان مقابله‌ی مناسب با آن‌ها تلفات و خسارات سنگینی را به ملت‌ها و دارایی‌های آن‌ها وارد می‌کند که گاه جبران‌ناپذیر است. کشور ایران هم یکی از کشورهای حادثه‌خیز در دنیا به شمار می‌رود. بنابراین مدیریت زنجیره‌ی بشردوستانه در قبل، حین و بعد از وقوع فاجعه در کشور اهمیت پیدا می‌کند. بعد از وقوع حوادث، مهم‌ترین اقدام، عملیات لجستیک امداد رسانی است که برای حفظ جان مردم باید با حداکثر کارایی صورت پذیرد. بنابراین با دانستن مهم‌ترین نیازهای مردم در هر یک از روزهای عمر حادثه می‌توان گام بزرگی در اجرای اثربخش و کارایی عملکرد زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه برداشت. این پژوهش که از نوع هدف کاربردی و از نظر شیوه‌ی گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است، به شناسایی و ارائه‌ی یک دسته‌بندی از نیازهای آسیب‌دیدگان پرداخت و با استفاده از روش‌های دیمتل و تحلیل فرایند شبکه‌ای در محیط فازی، به تعیین شدت روابط میان نیازهای شناسایی شده و اولویت‌بندی نیازهای مذکور در روزهای مختلف چرخه‌ی عمر حادثه با توجه به وقوع حادثه در دو فصل گرم و سرد پرداخت. به‌طور خلاصه، نتایج نشان داد که اقلام غذایی، اقلام زیستی و اقلام پزشکی سه نیاز مهم در تمامی روزهای چرخه‌ی عمر به شمار می‌روند. همچنین آب آشامیدنی، چادر، بسته‌ی غذایی و کنسرو از اقلام بسیار مهم در تمامی روزها محسوب می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه، چرخه‌ی عمر فاجعه، تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی فازی، ارزیابی نیاز

## Assessment of affected people's needs in the four-day disaster's life cycle in the humanitarian supply chain

Mohamadrezza Sadeghi Moghadam<sup>1</sup>, Iman Ghasemian Sahebi<sup>2\*</sup>, Jalil Heydari Dohoe<sup>3</sup>

### Abstract

Each year natural disasters such as earthquakes, floods, storms and droughts will affect different parts of the world and lack of preparation and improper coping with them, creating heavy damage to people and their property that is often irreparable. Iran is one of the most hazardous countries in the world. Therefore, humanitarian supply-chain management in the country is important before, during and after the disaster. After the disaster occurrence, relief logistics operations are the most important step that for save lives must be carried out with maximum efficiency. Thus by knowing the needs of the people in each day of the disaster life cycle, could be a major step in the implementation of effective and efficient humanitarian supply chain performance. This research in terms of purpose is applied and in terms of data collection, method is a description-survey, and paid to identify and provide a classification of the needs of victims and by using fuzzy DEMATEL and ANP, to determine severity of the relationship between the identified needs and priorities of these needs on different days of the disaster life cycle due to an accident in the warm and cold seasons. In summary, the results showed that food items, biological items and medical items as the three needs are important in everyday of the disaster life cycle. And also items of drinking water, tents, food package and conserves are very important sub-criteria in each day.

**Key Words:** Humanitarian supply chain, disaster life cycle, fuzzy multiple criteria decision making, need assessment.

<sup>1</sup> Assistant Professor of Industrial Management Department, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Master of Industrial Management Department, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran; Email: iman.ghasemian@ut.ac.ir

<sup>3</sup> Assistant Professor of Industrial Management Department, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran

۴۵

شماره دوازدهم

پاییز و زمستان

۱۳۹۶

دوفصلنامه

علمی و پژوهشی



ارزیابی نیازهای آسیب‌دیدگان در چرخه‌ی عمر چهار روزه‌ی حادثه در زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه

## مقدمه

مطابق با آمار پژوهش‌شده‌ی حوادث و بلایای کشور (۱۳۹۴) هر ساله بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیل، طوفان و خشک‌سالی قسمت‌های مختلفی از جهان را گرفتار می‌کنند. طبق بررسی‌های به‌عمل‌آمده کشور ایران در ردیف ۱۰ کشور اول حادثه‌خیز جهان است. از بین ۴۰ نوع حادثه‌ی شناخته‌شده در سطح جهان متأسفانه ۳۱ نوع آن در ایران احتمال وقوع دارد و مشخصاً سه سانحه‌ی زلزله، سیل و خشک‌سالی بیشتر از سایر بلایا برای کشور ما خسارت بار بوده است. بر اساس اظهار نظر پژوهش‌شده‌ی حوادث و بلایای کشور نزدیک به ۸۳٪ جمعیت کشور ایران در مناطق با خطر نسبی زمین‌لرزه‌ی زیاد و خیلی زیاد قرار دارند و ۵۰٪ در معرض خطر سیل قرار دارند [۱].

از این‌رو وجود یک زنجیره‌ی مدیریتی منسجم و علمی در کشور که بتواند با پیش‌بینی و شناسایی، از بروز و وقوع بحران‌ها جلوگیری نماید و در صورت بروز بحران بتواند با اولویت‌بندی، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، هدایت، رهبری و پایش فعالیت‌های لازم برای مداخله، هدایت و مهار بحران و سالم‌سازی بعد از وقوع بحران را با موفقیت به انجام رساند، بسیار حیاتی است و می‌توان امیدوار بود که بسیاری از بحران‌ها قبل از وقوع، پیش‌بینی و مهار می‌شود و یا در صورت وقوع بحران، عواقب ناشی از آن‌ها به حداقل ممکن، کاهش خواهد یافت.

حادثه‌دیدگان بعد از وقوع حوادثی همچون زلزله با نیازهای متفاوتی از جمله نیازهای تغذیه‌ای، آب، دارویی، امنیتی، بهداشتی و ... بنا به فصلی که حادثه در آن رخ داده است، روبه‌رو می‌شوند که لجستیک بشردوستانه باید بتواند این نیازها را با حداکثر کارایی برطرف نماید. شناسایی این نیازها در دوره‌ی عمر حادثه و تأمین به‌موقع آن‌ها یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت لجستیکی امدادی است که می‌تواند فرایند امدادسانی را تسهیل کرده و از بروز بسیاری مشکلات دیگر جلوگیری کند [۲]. چرخه‌ی عمر حادثه بیان می‌دارد که هر بحران چندین مرحله را طی می‌کند [۳]. طبقه‌بندی بحران بر اساس چرخه‌ی عمر آن، در مشخص کردن استراتژی‌های مواجهه با بحران در هر یک از مراحل عمر آن و حتی چگونگی متوقف کردن بحران برای مدیران مفید است.

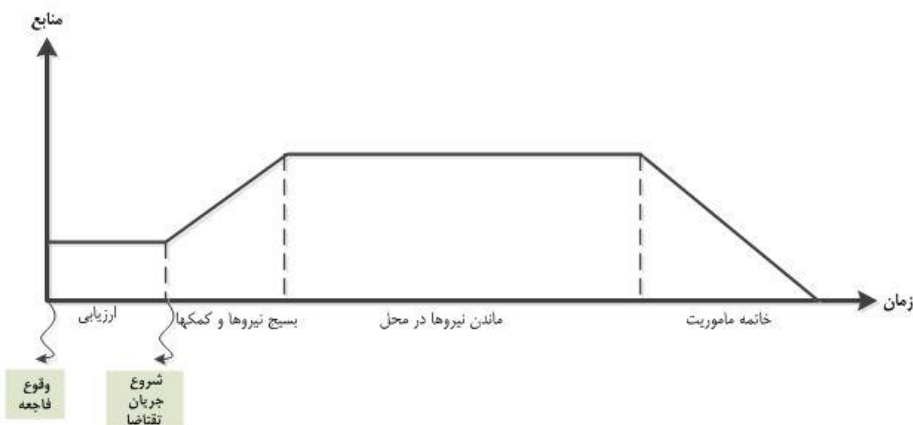
همچنین چرخه‌ی عمر حادثه در فصول مختلف سال نیز متفاوت است و در فصل‌های گرم معمولاً کمتر از فصول سرد سال است که این عامل در اکثر تصمیم‌گیری‌ها و زنجیره‌های بشردوستانه مورد غفلت قرار گرفته و موجب اتلاف منابع زیادی می‌شود [۴].

کوزولینو و همکارانش<sup>۱</sup> مدیریت زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه را شامل چهار مرحله‌ی اصلی تعریف می‌نمایند که تقریباً در تمامی تحقیقات به آن‌ها اشاره شده است [۵، ۶].

۱. پیش‌گیری<sup>۲</sup>
۲. آمادگی<sup>۳</sup>
۳. پاسخ‌گویی<sup>۴</sup>
۴. بازسازی<sup>۵</sup>

این چهار مرحله چرخه‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه را تشکیل می‌دهند. مرحله‌ی پیش‌گیری به قوانین و سازوکارهایی اشاره دارد که آسیب‌پذیری اجتماعی را کاهش می‌دهند. مرحله‌ی آمادگی اشاره به عملیات متنوعی دارد که قبل از وقوع فاجعه صورت می‌گیرند. این مرحله شامل راهبردهایی است که به منظور اجرای موفقیت‌آمیز مرحله‌ی پاسخ‌گویی باید اتخاذ شوند. مرحله‌ی پاسخ‌گویی اشاره به عملیات متنوعی دارد که اساساً بلافاصله بعد از وقوع فاجعه صورت می‌گیرند. مرحله‌ی نهایی مربوط به بازسازی است که اشاره به عملیات مختلف پس از وقوع حوادث دارد. این مرحله شامل بازتوانی‌ها<sup>۵</sup> می‌شود و هدف آن نیز بررسی مشکلات بلندمدت است [۷].

همان‌طور که گفته شد، هر زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه دارای یک چرخه‌ی عمر است. هر سازمان امدادی در هر زمانی که به دنبال پاسخ‌گویی یک بحران باشد، یک چرخه‌ی عمر را برای مأموریت خود تجربه می‌کند. طول هر فاز در سیکل امداد متغیر و وابسته به مشخصات بحران و فصل وقوع آن است. در هر صورت سرعت عملیات امدادی در روزهای اول بحران به صورت قابل توجهی بر زندگی بسیاری از مردم تأثیر پذیرفته از بحران تأثیر می‌گذارد. بنابراین توانایی یک سازمان امدادی در بسیج کردن منابع در طول فازهای ارزیابی و توسعه در موفقیت پاسخ‌گویی به بحران حیاتی است [۸]. تصویر ۱ چرخه‌ی عمر فاجعه و نیازمندی‌های منابع وابسته را برای مأموریت امداد تشریح می‌کند.



تصویر ۱: چرخه‌ی عمر لجستیک امدادسانی [۸]

حال در هر یک از روزهای چرخه‌ی عمر حادثه، آسیب‌دیدگان با نیازهای گوناگونی مواجه می‌شوند. بعد از وقوع حوادث مهم‌ترین اقدام، عملیات لجستیک امداد رسانی است که برای حفظ جان مردم باید با حداکثر کارایی صورت پذیرد. از این رو با دانستن مهم‌ترین نیازهای مردم در هر یک از روزهای عمر حادثه می‌توان گام بزرگی در اجرای اثربخش و کارایی عملکرد زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه برداشت و آسیب‌پذیری ناشی از حوادث را به میزان قابل توجهی کاهش داد. ارزیابی نیازهای فاجعه دو هدف اصلی برای جوامع و بازیگران زنجیره‌ی بشردوستانه به دنبال دارد؛ اول اینکه به بازیگران اصلی زنجیره آگاهی می‌دهد تا پاسخ‌های اولویت‌دار و طرح‌ها و برنامه‌های خود را بشناسند و دوم اینکه می‌تواند این اطمینان را دهد که در صورت ناتوانی جوامع ملی در برآورده‌سازی نیازها، سازمان‌های خارجی وارد عمل شوند و منابع امدادی خود را ارسال نمایند [۹].

پاسخ‌گویی اضطراری به فاجعه باید بتواند نیازهای فوری و اولویت‌دار ایجاد شده توسط بلایا را به‌طور کلی برطرف نماید. نیازهای مهم و اولویت‌داری که بعد از وقوع فجایع به وقوع می‌پیوندند عبارت‌اند از:

۱. فراهم کردن نیازهای اولیه‌ی زندگی: آب آشامیدنی و بهداشتی و غذای کافی، کمک‌های پزشکی مناسب، پناهگاه و سوخت (برای آشیزی و گرما)؛
۲. مراقبت از قربانیان حادثه‌دیده از درگیری‌های فیزیکی به‌خصوص در حوادث مربوط به پناهندگان و آوارگان داخلی؛
۳. رسیدگی به فشارهای روانی و اجتماعی ایجاد شده در افراد توسط بلایا و پرداختن به حمایت‌های روانی از آسیب‌دیدگان [۹].

سازمان‌های امداد رسان و مقامات پاسخ‌گو به شرایط اضطراری، از اطلاعات کسب‌شده از ارزیابی نیازها برای تصمیم‌گیری‌های عملیاتی و تخصیص منابعشان استفاده می‌کنند [۱۰]. در فاز پاسخ‌گویی در زنجیره‌ی بشردوستانه، شناسایی نیازهای اولویت‌دار در هر یک از روزهای چرخه‌ی حادثه و متناسب با فصلی که حادثه در آن رخ داده است بسیار ضروری است. در ادبیات تحقیق تاکنون دسته‌بندی‌های متفاوتی از نیازهایی که آسیب‌دیدگان بعد از وقوع حوادث مختلف با آن روبه‌رو می‌شوند، ارائه شده است که در ذیل به آن‌ها اشاره شده است.

**الف.** مراقبت‌های همگانی: زابل<sup>۶</sup> در تحقیقی به شناسایی این نیاز پرداخت. این گروه از نیازها شامل همه‌ی امکانات و خدماتی می‌شود که در هنگام بروز بلایای طبیعی در میان قربانیان و آسیب‌دیدگان، نیروهای امدادگر به‌عنوان گروه‌هایی از جامعه یا جمعی از افراد توزیع می‌شود و با کمک‌هایی که به یک فرد یا یک خانواده می‌شود، تفاوت دارد [۱۱].

**ب.** لوازم و نیازهای زندگی فردی: شامل لوازم و امکاناتی که برای مصارف شخصی در شرایط اضطراری به افراد داده می‌شود و در محیط خانه کاربرد دارند [۱۲، ۱۳].

ج. لوازم مورد نیاز برای مسکن: لوازمی که برای تعمیر، بازسازی و جایگزینی، پناهگاه‌های موقتی یا دائمی مورد نیاز خانواده‌ها است، از قبیل سکونت‌گاه‌های متحرک، قایق‌های مسکونی، ساختمان‌های قابل استفاده در مزارع و یا مکانی که بتواند به‌عنوان محل کسب‌وکار به کار برده شود [۹].

د. لوازم و ملزومات و اثاثیه‌ی زندگی: شامل همه‌ی لوازم و اثاث منزل که برای زندگی خانواده ضروری هستند [۱۲].

ه. لوازم و امکاناتی که به‌منظور کمک به افراد آسیب‌دیده از بلای طبیعی برای مصرف فردی و یا خانواده در منطقه‌ی آسیب‌دیده در اختیار افراد قرار می‌گیرد، مانند هزینه‌های درمانی، ویزیت پزشک، دندان‌پزشک و پرستار، هزینه‌های مربوط به صورت‌حساب بیمارستان‌ها و یا کرایه‌ی آمبولانس [۱۴].

و. نیازهای شغلی و حرفه‌ای شامل ابزارهای شخصی شغلی و حرفه‌ای، لباس همسان، لباس و پوشاک مخصوص و سایر اقلام مورد نیاز برای خدمات شغلی، تعمیر و اجاره و خرید لوازم حمل و نقل که به‌منظور امرار معاش به کار برده می‌شوند [۱۵].

ز. امکانات اجرایی: شامل همه‌ی امکانات امور اجرایی مانند ارزیابی هزینه‌های مربوط به ارائه‌ی خدمات مربوط به حوادث غیرمترقبه [۱۵].

ح. هزینه‌های خدمات مستقیم: شامل هزینه‌های مربوط به ارائه‌ی خدمات مانند حقوق هزینه‌های مسافرت، زندگی کارکنان مأمور به مناطق آسیب‌دیده، هزینه‌های مربوط به مراقبت‌های همگانی، امور بهزیستی و رفاه اجتماعی، خدمات بهداشتی مربوط به بلایای طبیعی، خدمات خانواده، ارزیابی خسارت، تعمیر و بازسازی ساختمان‌ها [۱۴].

سازمان‌های امداد رسان و مقامات پاسخ‌گو به شرایط اضطراری، از اطلاعات کسب‌شده از ارزیابی نیازها برای تصمیم‌گیری‌های عملیاتی و تخصیص منابعشان استفاده می‌کنند. در فاز پاسخ‌گویی در زنجیره‌ی بشردوستانه، شناسایی نیازهای اولویت‌دار در هر یک از روزهای چرخه‌ی حادثه و متناسب با فصلی که حادثه در آن رخ داده است بسیار ضروری است.

تحقیقات در حوزه‌ی شناسایی نیازها به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند: آن‌هایی که به دنبال شناسایی و تعیین اهمیت معیارهای ارزیابی این نیازها هستند و دوم آن‌هایی که هدفشان شناسایی مهم‌ترین نیازها با استفاده از روش‌هایی همچون تحلیل خوشه‌ای، مدل‌های آماری، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم، تحلیل پوششی داده‌ها، هوش مصنوعی، برنامه‌ریزی ریاضی و برخی روش‌های دیگر است [۱۶]. در شرایط واقعی برای اولویت‌بندی نیازهای آسیب‌دیدگان، بسیاری از اطلاعات مرتبط با این نیازها به دلیل وجود ابهام و عدم قطعیت شناخته شده نیست [۱۷]. لذا چنین ابهاماتی در اطلاعات اساسی در مدل‌های قطعی نمی‌تواند به کار گرفته شود و استفاده از مدل‌ها در حالت فازی پیشنهاد می‌گردد. از این رو هیرینجین<sup>۸</sup> (۲۰۱۰) بیان می‌کند که طراحی و عملیات زنجیره‌ی کمک‌های بشردوستانه، نقش مهمی در دستیابی به پاسخ سریع، مؤثر و کارا ایفا خواهد کرد



[۱۸]. از آنجا که شدت و ابعاد وقوع حوادث اغلب وسیع است، لذا حجم تقاضای ایجاد شده برای عملیات امداد و نجات نیز بسیار زیاد است [۱۹]. با کمی تأمل می‌توان دریافت که شناسایی مهم‌ترین نیازهای آسیب دیدگان در هر یک از روزهای چرخه‌ی عمر حادثه بسیار مهم است و همچنین پیش‌بینی صحیح میزان این نیازها، رسیدگی به آسیب دیدگان، ارسال کالاهای ضروری و ارائه‌ی کمک‌های اولیه‌ی پزشکی و انتقال مجروحان به مراکز امداد در زمان مناسب، در کاهش تلفات و معلولیت‌های ناشی از این حوادث اهمیت زیادی دارد. یکی از گام‌های لجستیک امداد بلایا، شناسایی کالاهای امدادی و نیازهای آسیب دیدگان برای ذخیره‌سازی و تأمین نیازهای افراد آسیب دیده است [۲۰].

به دلیل مسائلی که در بالا ذکر شد، این تحقیق سعی دارد تا با شناسایی نیازهای آسیب دیدگان بعد از وقوع حوادث و اولویت‌بندی نیازها متناسب با هر یک از روزهای چرخه‌ی عمر حادثه در دو فصل گرم و سرد برای امداد رسانی بهتر بعد از وقوع حوادث فاجعه‌آمیز به خصوص زلزله بپردازد. با توجه به مباحث مطرح شده مهم‌ترین اهدافی که این پژوهش در پی تحقق آن‌ها است، به شرح زیر است:

- شناسایی نیازهای آسیب دیدگان بعد از وقوع حوادث زلزله‌ای در چرخه‌ی عمر حادثه؛
- ارزیابی (اولویت‌بندی و تعیین روابط) نیازهای آسیب دیدگان در چرخه‌ی عمر حوادث زلزله‌ای در دو فصل گرم و سرد.

### معرفی رویکرد ترکیبی MCDM

در این قسمت به معرفی رویکرد ترکیبی MCDM بر مبنای دو روش دیمتل فازی و تحلیل فرایند شبکه‌ای فازی که در پژوهش حاضر برای ارزیابی نیازهای آسیب دیدگان در چرخه‌ی عمر حادثه در زنجیره‌ی تأمین بشر دوستانه مورد استفاده قرار گرفتند، پرداخته می‌شود. به عبارت دیگر رویکرد پیشنهادی، برای ارزیابی نیازها شامل دو مرحله‌ی اصلی است: ۱. ترسیم نقشه‌ی نیازها و تعیین شدت اثرپذیری و اثرگذاری آن‌ها با روش DEMATEL فازی و ۲. وزن دهی و اولویت‌بندی نیازها با کمک روش ANP فازی. گفتنی است که چرخه‌ی عمر حادثه در این تحقیق بعد از اعمال نظر خبرگان، چهار روز در نظر گرفته شده است. در ادبیات تحقیق بسته به ماهیت حادثه چرخه‌های عمر مختلفی در نظر گرفته شده است. اسمت و همکاران (۲۰۱۱) برای حوادث طبیعی چرخه‌ی عمر چهار روز را در نظر گرفتند [۴]. تاباتا و همکاران (۲۰۱۶) نیز در پژوهش خود چرخه‌ی عمر حادثه را برای حوادث زلزله‌ای ۳ روز و برای سیل ۵ روز در نظر گرفتند. مطالعه‌ی موردی این پژوهش کشور آمریکا بوده است [۲۱]. بنا به ماهیت برنامه‌ی استراتژیک سازمان هلال احمر و پس از مصاحبه با معاون سازمان هلال احمر استان تهران، معاون امداد و نجات جمعیت هلال احمر و چند تن از مدیران سازمان امداد و نجات در این پژوهش، چرخه‌ی عمر حوادث ۴ روز تعیین شد؛ چرا که در شدیدترین حوادث لرزه‌ای ایران در ۴ روز اول حادثه، تقریباً فرایند امداد رسانی به طور کامل انجام می‌شود و بعد از آن به فرایندی منظم و معمول تبدیل می‌گردد. با توجه به همین امر در این پژوهش نیازهای شناسایی شده متناسب با دو فصل گرم

و سرد و به تفکیک هر یک از روزهای چهارگانه‌ی چرخه‌ی عمر، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### روش DEMATEL فازی

روش دیمتل از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر اساس مقایسه‌های زوجی است، به گونه‌ای که شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی معین می‌کند [۲۲]. روش دیمتل برای شناسایی و بررسی رابطه‌ی متقابل بین معیارها و ساختن نگاهت روابط شبکه‌ی به کار گرفته می‌شود. گام‌های این روش به شرح زیر است [۲۳، ۲۴]:

**گام ۱:** تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم: به منظور تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم از نظر خبرگان استفاده می‌گردد و سپس به منظور تشکیل ماتریس نهایی از نظر همه‌ی خبرگان میانگین حسابی گرفته می‌شود. از این‌رو برای تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم از متغیرهای زبانی تعریف شده در جدول ۲ استفاده می‌شود. در این پژوهش از اعداد فازی مثلثی استفاده شد؛ چرا که کارایی محاسباتی اعداد فازی مثلثی به علت سادگی انجام عملیات ریاضی روی آن بسیار زیاد است. همچنین با توجه به ماهیت روابط تکنیک دیمتل فازی، استفاده از اعداد فازی مثلثی به جای اعداد دوزنقه‌های بسیار کارا تر است.

جدول ۱: تناظر عبارات کلامی با اعداد فازی مثلثی

نماد	عبارات کلامی	اعداد فازی مثلثی
VH	تأثیر خیلی زیاد	(۰, ۷۵, ۱, ۰, ۱, ۰)
H	تأثیر زیاد	(۰, ۵, ۰, ۷۵, ۱, ۰)
L	تأثیر کم	(۰, ۲۵, ۰, ۵, ۰, ۷۵)
VL	تأثیر خیلی کم	(۰, ۰, ۲۵, ۰, ۵)
AN	بدون تأثیر	(۰, ۰, ۰, ۲۵)

**گام ۲:** نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم: برای نرمالیزه کردن ماتریس به دست آمده از روابط ۱ و ۲ استفاده می‌کنیم.

$$H_{ij} = \frac{z_{ij}}{r} \quad \text{رابطه‌ی ۱:}$$

که  $r$  از رابطه‌ی ۲ به دست می‌آید:

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} (\sum_{j=1}^n z_{ij}) \quad \text{رابطه‌ی ۲:}$$

**گام ۳:** محاسبه‌ی ماتریس ارتباط کامل: بعد از محاسبه‌ی ماتریس‌های فوق، ماتریس روابط کل فازی با توجه به رابطه‌ی ۳ به دست می‌آید.

$$T = \lim_{k \rightarrow +\infty} (H^1 + H^2 + \dots + H^k) \quad \text{رابطه‌ی ۳:}$$

$$= H \times (I - H)^{-1}$$

در این رابطه  $I$  ماتریس یکه است.

**گام ۴:** گام بعدی به دست آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس  $T$  است. مجموع سطرها و ستون‌ها را با توجه به روابط ۴ و ۵ به دست می‌آوریم.

$$(D)_{n \times 1} = [\sum_{j=1}^n T_{ij}]_{n \times 1} \quad \text{رابطه‌ی ۴:}$$

$$(R)_{1 \times n} = [\sum_{i=1}^n T_{ij}]_{1 \times n} \quad \text{رابطه‌ی ۵:}$$

که D و R به ترتیب ماتریس  $n^*1$  و  $n^*1$  هستند.

**گام ۵:** محاسبه‌ی آستانه‌ی روابط: مرحله‌ی بعدی میزان اهمیت شاخص‌ها ( $D_i + R_i$ ) و رابطه‌ی بین معیارها ( $D_i - R_i$ ) مشخص می‌گردد. اگر  $D_i - R_i > 0$  باشد، معیار مربوطه اثرگذار و اگر  $D_i - R_i < 0$  باشد، معیار مربوطه اثرپذیر است.

### روش ANP فازی

تحلیل فرایند شبکه‌ای نیز توسط ساعتی به منزله‌ی حالت توسعه‌یافته AHP مطرح شد [۲۵]. در حالی که روابط در AHP به صورت سلسله‌مراتبی یک‌سویه است، در ANP روابط میان شاخص‌ها و سطوح تصمیم‌گیری متقابل است. بنابراین ساختار سلسله‌مراتبی با یک رابطه‌ی خطی به سمت پایین برای یک سیستم پیچیده مناسب نیست. در ANP از مقیاس اندازه‌گیری مبتنی بر مقایسات زوجی استفاده می‌شود. همچون AHP در محاسبات روش ANP نیز از مقیاس ۱ تا ۹ که ساعتی و وارگس (۲۰۰۶) پیشنهاد کرده‌اند، به منظور مقایسه‌ی زوجی تک تک اجزا استفاده می‌شود [۲۶].

جدول ۲: متغیرهای زبانی روش ANP

معیار زبانی	عدد متناظر
به یک اندازه مهم	۱
کمی مهم‌تر	۳
نسبتاً مهم‌تر	۵
بسیار مهم‌تر	۷
مطلقاً مهم‌تر	۹

ساعتی و وارگس (۲۰۰۶) چهار مرحله‌ی زیر را برای روش ANP پیشنهاد کرده‌اند [۲۷]:

- مرحله‌ی اول: ساخت مدل و ساختاردهی مسئله مسئله باید به خوبی شناخته شود و با یک سیستم منطقی همچون یک شبکه تجزیه گردد. در واقع باید هدف، معیارها و گزینه‌های تصمیم‌گیری به خوبی شناخته شود و روابط منطقی میان آن‌ها فرمول‌بندی گردد.
- مرحله‌ی دوم: انجام مقایسات زوجی مشابه روش AHP عناصر یک خوشه باید دوجه‌دو بر اساس اهمیتشان در خصوص اثرگذاری بر معیار کنترلی مورد مقایسه قرار گیرند. به علاوه وابستگی‌های میان عناصر یک خوشه باید مورد آزمون قرار گیرد. برای هر یک از ماتریس‌های مقایسه‌ی زوجی نیز سازگاری قضاوت‌ها باید با استفاده از شاخص سازگاری (CI) و نرخ سازگاری (CR) مورد نظر قرار گیرد. در اینجا به منظور محاسبه‌ی سازگاری از روش گوگوس و بوچر استفاده شده است.
- مرحله‌ی سوم: ساخت سوپر ماتریس به منظور دستیابی به اولویت‌های نهایی در یک سیستم با در نظر گرفتن تأثیرات متقابل، اولویت‌های نسبی در ستون‌های یک سوپر ماتریس وارد می‌شود. این سوپر ماتریس غیرموزون است. به منظور تصادفی نمودن ستون‌های سوپر ماتریس، باید هر

یک از ستون‌های ماتریس غیر موزون نرمال‌سازی شود تا مجموع اعداد در هر یک از ستون‌ها برابر یک شود.

- مرحله‌ی چهارم: انتخاب گزینه‌ی برتر با یافتن وزن نسبی عناصر

در نهایت پس از اطمینان یافتن از تصادفی بودن سوپر ماتریس (موزون بودن ستون‌ها) سوپر ماتریس موزون را به توان می‌رسانیم، این کار را آن‌قدر ادامه می‌دهیم تا یک همگرایی اتفاق بیفتد. برای محاسبه‌ی وزن نهایی مؤلفه‌های هر سطح باید حاصل ضرب ماتریس بردار ویژه‌ی روابط درونی در بردار ویژه‌ی همان سطح را در وزن نهایی سطح بالاتر ضرب کنیم.

$$\text{رابطه‌ی ۶: } W_i^* = W_i \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^*$$

### روش تحقیق و ابزارها و نتایج

پژوهش حاضر از نوع هدف، تحقیقی کاربردی به شمار می‌رود، زیرا یکی از اهداف این تحقیق، برخورداری از یافته‌های برای حل مسئله‌ی موجود در زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه‌ی کشور و لجستیک امداد رسانی است. از نظر شیوه‌ی گردآوری داده‌ها، این تحقیق توصیفی-پیمایشی است، زیرا برای شناسایی نیازهای آسیب‌دیدگان باید شرایط و پدیده‌های مورد نظر توصیف شوند. برای شناسایی نیازها، از مرور پیشینه‌ی تحقیق، مطالعه‌ی گزارش‌های جهانی مربوط به ارزیابی عملکرد فجایع مختلف، مطالعه‌ی استانداردهای مختلف مرتبط با مبحث زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه از جمله منشور حداقل استانداردهای بشردوستانه، طرح اسفیر، گزارش‌های عملکردی سازمان صلیب سرخ جهانی، مقالات و مصاحبه با خبرگان استفاده شده است. گفتنی است طرح اسفیر تعیین‌کننده‌ی چارچوب عملیاتی سازمان‌های بشردوستانه برای فعالیت‌های امدادی در مرحله‌ی پاسخ‌گویی سریع به بحران است و بر پایه‌ی منشور بشردوستانه تدوین شده و در آن حداقل استانداردهای لازم در روند امداد رسانی در بلایا تعیین شده است. بعد از بررسی‌های لازم ۲۳ نیاز شناسایی گردید که در قالب هفت دسته‌ی اصلی تقسیم گردیدند. جدول ۳ نیازهایی که از پیشینه‌ی پژوهش استخراج شدند را نشان می‌دهد.

پس از شناسایی نیازهای ذکر شده، محقق برای تکمیل و دسته‌بندی جامع آن‌ها، از نظر خبرگان استفاده نمود. خبرگان این پژوهش عبارت بودند از: رئیس سازمان هلال احمر استان تهران، معاون هلال احمر استان تهران، معاون امداد و نجات سازمان هلال احمر کشور، رئیس روابط عمومی سازمان امداد و نجات، معاونت دانشجویی سازمان جوانان هلال احمر، مدیر تدارکات دارو و تجهیزات پزشکی و یک تن از اساتید دانشگاهی. می‌توان گفت دسته‌بندی‌ای که در این پژوهش برای نیازهای آسیب‌دیدگان صورت گرفت، یکی از کامل‌ترین دسته‌بندی‌ها است و بعد از اعمال نظرات خبرگان، تمامی نیازهای آسیب‌دیدگان را در بر می‌گیرد. در تصویر ۲ دسته‌بندی ارائه شده به همراه روابط درونی آن‌ها به تصویر کشیده شده است.

جدول ۳: شاخص‌های پژوهش برگرفته از پیشینه و نظر خبرگان

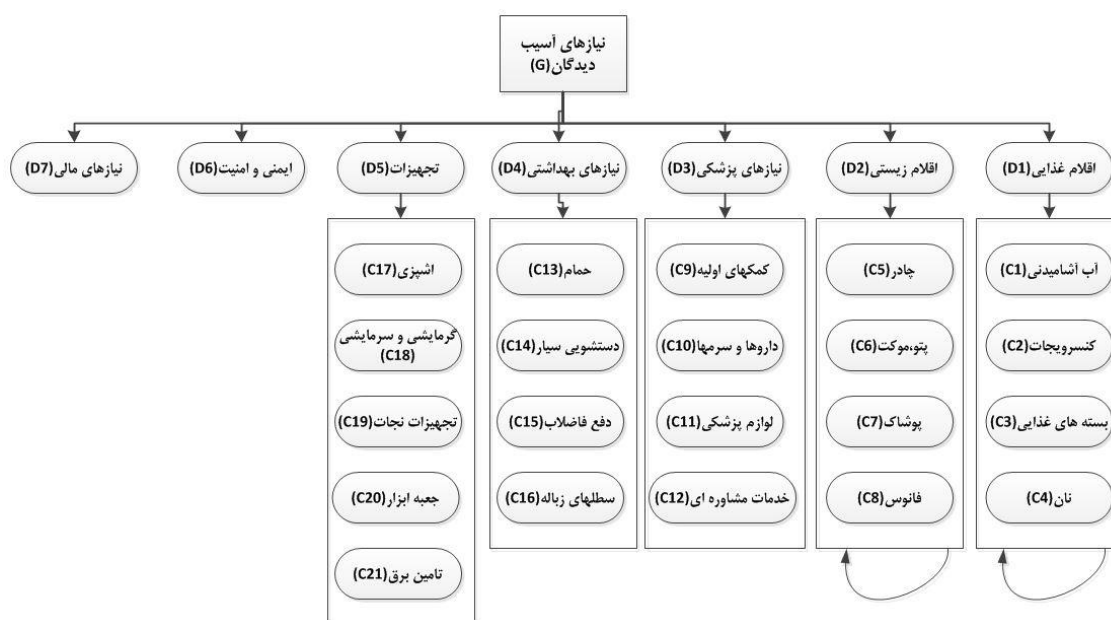
ردیف	نیاز شناسایی شده از پیشینه	منبع	نیازهای احصا شده از نظرات خبرگان
۱	آب آشامیدنی، کنسرو، نان	[۲۹، ۲۸، ۱۳، ۱۲]	بسته‌ی غذایی
۲	چادر، پتو، موکت	[۱۹، ۱۲، ۱۱]	فانوس
۳	پوشاک	[۳۱، ۳۰]	کمک‌های اولیه، خدمات مشاوره‌ای
۴	دارو، سرم‌ها، لوازم پزشکی	[۱۳، ۹]	سیستم دفع فاضلاب
۵	سطل زباله، حمام سیار، دستشویی	[۳۲]	آشپزی، جعبه‌ی ابزار
۶	گرمایشی و سرمایشی، تجهیزات نجات	[۳۲، ۱۹، ۱۳]	تأمین برق
۷	نیازهای مالی	[۳۳، ۳۲]	ایمنی و امنیت

جدول ۴: ماتریس روابط مستقیم نرمال شده‌ی نظر خبرگان

	C <sub>۱</sub>	C <sub>۲</sub>	C <sub>۳</sub>	C <sub>۴</sub>	C <sub>۵</sub>	C <sub>۶</sub>	C <sub>۷</sub>
C <sub>۱</sub>	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۳۳،۰،۰۶۷،۰،۱۱۷)	(۰،۰۵،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۳۳،۰،۰۵،۰،۱۰۰)
C <sub>۲</sub>	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۶۷،۰،۱۱۷،۰،۱۶۷)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۱۰۰،۰،۱۵۰،۰،۱۸۳)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)
C <sub>۳</sub>	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۳۳)	(۰،۰۶۷،۰،۱۱۷،۰،۱۵۰)	(۰،۰۸۳،۰،۱۳۳،۰،۱۶۷)	(۰،۰۵،۰،۰۸۳،۰،۱۱۷)
C <sub>۴</sub>	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۸۳،۰،۱۳۳،۰،۱۸۳)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۶۷،۰،۱۱۷،۰،۱۶۷)	(۰،۰۱۷،۰،۰۶۷،۰،۱۱۷)
C <sub>۵</sub>	(۰،۰۱۷،۰،۰۶۷،۰،۱۱۷)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)	(۰،۰۱۷،۰،۰۶۷،۰،۱۱۷)	(۰،۰۰۰،۰،۰۵،۰،۱۰۰)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)	(۰،۰۶۷،۰،۱۱۷،۰،۱۶۷)	(۰،۰۵،۰،۱۰۰،۰،۱۵۰)
C <sub>۶</sub>	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۱۰۰،۰،۱۵۰،۰،۲۰۰)	(۰،۱۰۰،۰،۱۵۰،۰،۱۸۳)	(۰،۰۸۳،۰،۱۳۳،۰،۱۸۳)	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)	(۰،۰۶۷،۰،۱۱۷،۰،۱۶۷)
C <sub>۷</sub>	(۰،۰۰۰،۰،۰۵،۰،۱۰۰)	(۰،۰۱۷،۰،۰۶۷،۰،۱۱۷)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۵۰)	(۰،۰۰۰،۰،۰۳۳،۰،۰۸۳)	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۳۳،۰،۰۸۳،۰،۱۳۳)	(۰،۰۰۰،۰،۰۰۰،۰،۰۰۰)

بعد از محاسبه‌ی ماتریس فوق، ماتریس نهایی روابط جمعی فازی (T) محاسبه می‌گردد و در نهایت به منظور تعیین معیارهای علی و وابسته، مجموع سطری و ستونی ماتریس T محاسبه می‌شود و میزان اهمیت شاخص‌ها  $\bar{R}_i - \bar{D}_i$  و روابطی بین معیارها  $\bar{D}_i - \bar{R}_i$  مشخص می‌گردد. به منظور دیفازی کردن داده‌ها، نیز از روش مرکز ثقل استفاده شده است که نتایج در جدول ۵ آمده است. حال می‌توان نمودار روش DEMATEL را برای هفت نیاز اصلی آسیب‌دیدگان با استفاده از مقادیر اثرگذاری و مجموع اثر

در این پژوهش به منظور شناسایی و تعیین شدت روابط درونی نیازها و ماتریس اثرگذاری زیرمعیارها از روش DEMATEL فازی استفاده شده است. به همین منظور پرسشنامه‌ای طراحی گردید که سطر و ستون آن معیارها یعنی همان نیازهای شناسایی شده بود و در اختیار هفت نفر از خبرگان قرار گرفت. بعد از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط هفت تن از خبرگان، ماتریس تجمعی فازی روابط مستقیم نظرات خبرگان که از میانگین هندسی نظرات هر خبره حاصل شد، محاسبه گردید که در جدول ۴ آمده است.



تصویر ۲: دسته‌بندی نیازهای آسیب‌دیدگان

جدول ۵: شدت تأثیر و اهمیت مجموع اثر فازی و دی فازی شده‌ی معیارها

معیار	$\bar{D}_i + \bar{R}_i$	$\bar{D}_i - \bar{R}_i$	$(\bar{D}_i + \bar{R}_i)^{def}$	$(\bar{D}_i - \bar{R}_i)^{def}$
معیار ۱	(۰.۶۱۵, ۲.۲۴۹, ۱۰.۲۳۶)	(-۴.۷۴۳, ۰.۰۲۰, ۴.۸۷۹)	۳.۸۳۷	۰.۰۴۴
معیار ۲	(۰.۹۱۴, ۲.۸۴۳, ۱۱.۷۴۱)	(-۵.۱۷۵, ۰.۱۷۳, ۵.۶۵۳)	۴.۵۸۵	۰.۲۰۶
معیار ۳	(۰.۸۸۳, ۲.۶۶۹, ۱۰.۹۰۶)	(-۴.۹۴۲, ۰.۱۳۳, ۵.۰۸۱)	۴.۲۸۲	۰.۱۰۱
معیار ۴	(۰.۷۴۱, ۲.۵۴۲, ۱۰.۹۲۶)	(-۴.۸۲۱, ۰.۱۴۴, ۵.۳۶۴)	۴.۱۸۸	۰.۲۰۸
معیار ۵	(۰.۶۵۵, ۲.۴۰۳, ۱۰.۵۶۹)	(-۰.۱۰۳, ۴.۸۲۲, -۵.۰۹۲)	۴.۰۰۷	-۰.۱۱۹
معیار ۶	(۱.۱۲۵, ۳.۱۴۱, ۱۲.۳۶۵)	(-۵.۴۵۸, ۰.۰۷۹, ۵.۷۸۱)	۴.۹۴۳	۰.۱۲۰
معیار ۷	(۰.۴۹۸, ۱.۹۴۴, ۹.۳۳۸)	(-۰.۴۴۷, ۳.۷۴۶, -۵.۰۹۵)	۳.۴۳۱	-۰.۵۶۰

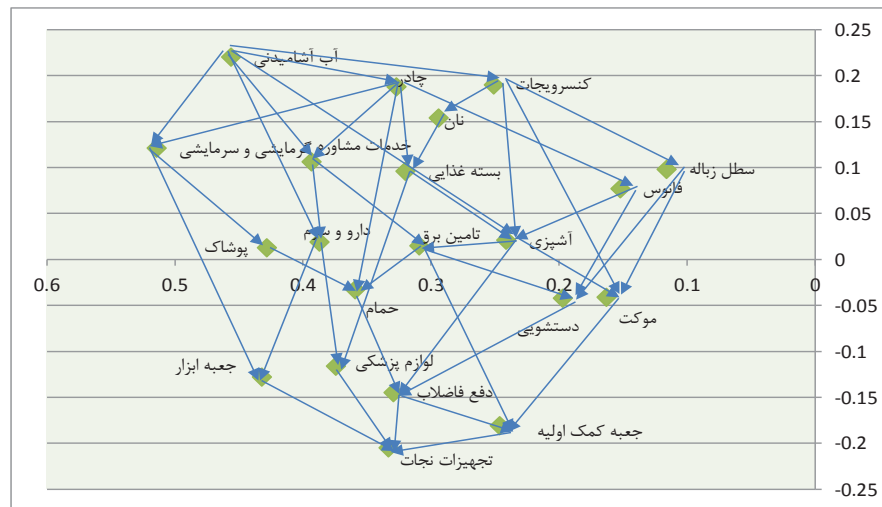
همچنین هرچقدر معیارها از محور افقی دورتر و بالاتر باشند درجه‌ی اثرگذاری‌شان بیشتر است و هرچه معیارها پایین‌تر باشند، درجه‌ی تأثیرپذیری‌شان بیشتر است. با این فرض که اگر زلزله رخ دهد، نیازهای بهداشتی، اقلام غذایی و اقلام زیستی، نیازهای پزشکی و ایمنی و امنیت جزو معیارهای اثرگذار قوی محسوب می‌شوند. نیازهای مالی و تجهیزات جزو نیازهای وابسته خوشه‌بندی می‌شوند. محاسبات فوق همگی بیانگر اثرگذاری و اثرپذیری نیازهای اصلی آسیب‌دیدگان است. به‌منظور تعیین روابط بین اقلام و آیت‌های هر یک از زیرمعیارها نیز از روش دیمتل فازی استفاده گردید که به علت حجم زیاد محاسبات، فقط به نمودار علت و معلولی نیازها اکتفا گردید که در تصویر ۴ مشاهده می‌شود.

نیازها رسم نمود. در تصویر ۳ رابطه‌ی علت و معلولی نیازها مشخص شده است. در واقع از نتایج دیمتل فازی و شناسایی معیارهای دارای روابط درونی با یکدیگر، برای طراحی مدل فرایند شبکه‌ای و اولویت‌بندی نیازها استفاده شد؛ چرا که روش فرایند تحلیل شبکه‌ای نیازمند در نظر گرفتن روابط درونی میان معیارها است که در این پژوهش برای این کار، از تکنیک دیمتل فازی استفاده گردید.

معیارهایی که در بالای محور افقی قرار می‌گیرند و مجموع اثر خالصشان بیشتر از صفر است، جزو معیارهای علی، محرک یا تأثیرگذار دسته‌بندی می‌شوند و معیارهایی که پایین محور افقی قرار می‌گیرند، جزو معیارهای وابسته محسوب می‌شوند.



تصویر ۳: نمودار FDEMATEL نیازهای هفت‌گانه



تصویر ۴: نمودار FDEMATEL اقلام ضروری

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، از ۲۱ نیاز جزئی شناسایی شده، ۱۳ مورد در قسمت علی نمودار و هشت مورد در قسمت دیگر نمودار قرار دارند. در بین نیازهای تأثیرگذار، آب آشامیدنی دارای بیشترین فاصله از مبدأ است و یک نیاز بسیار تأثیرگذار محسوب می‌شود. همچنین نیازهای چادر و کنسرو و خدمات مشاوره‌ای هم جزو نیازهای تأثیرگذار به شمار می‌روند. تجهیزات نجات در پایین‌ترین نقطه‌ی نمودار واقع شده و این نشان از اثرپذیری بسیار بالای آن از نحوه‌ی عملکرد دیگر نیازها است. همچنین نیازهای آب آشامیدنی و تجهیزات گرمایشی و سرمایشی در دورترین نقطه‌ی افقی نسبت به مبدأ مختصات واقع شده‌اند و این نشان از اهمیت بسیار بالای این فاکتورها در تأمین به‌موقع نیازها نسبت به سایر نیازها است. به عبارتی این دو مؤلفه دارای بالاترین سطح درگیری در جریان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و به‌طور کلی روابط متقابل هستند. نیازهای سطح زباله، فانوس، پتو و موکت در نزدیک‌ترین فاصله‌ی افقی نسبت به مبدأ مختصات واقع شده‌اند که نشان از اهمیت کمتر آن‌ها در بین سایر نیازها است. به همین ترتیب می‌توان نقش سایر نیازها را مورد بررسی قرار داد.

برای تعیین اهمیت نسبی نیازهای آسیب‌دیدگان، از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی استفاده شده است. بدین‌صورت که بعد از شناسایی روابط میان نیازهای آسیب‌دیدگان، پرسشنامه‌ی مربوط به مقایسات زوجی متناسب با هر یک از روزهای چرخه‌ی عمر حادثه (که در این پژوهش ۴ روز در نظر گرفته شده است) با در نظر گرفتن دو فصل گرم و سرد تهیه گردید و در اختیار هفت تن از خبرگان قرار گرفت. سپس با استفاده از روش ANP فازی به محاسبه‌ی اوزان نیازهای آسیب‌دیدگان با مفروضات در نظر گرفته شده پرداخته شد. بعد از تعیین مدل که در تصویر ۲ آمده است، در گام بعدی به تشکیل ماتریس مقایسات زوجی و محاسبه‌ی بردار اوزان در هر یک از سطوح پرداخته می‌شود. در این مرحله وزن هر یک از نیازهای اصلی آسیب‌دیدگان و زیرمجموعه‌های آن‌ها با استفاده از پرسشنامه‌هایی که به همین منظور طرح گردید، تعیین می‌شود. بر اساس سوپر ماتریس و تجمیع نظرهای خبرگان، به محاسبه‌ی بردارهای ویژه‌ی هر یک از جداول مقایسات زوجی پرداخته شد. به علت حجم بسیار زیاد محاسبات از آوردن جداول میانگین مقایسات زوجی خبرگان صرف‌نظر شده است. بعد از محاسبه‌ی بردارهای ویژه، نوبت به تشکیل ماتریس بردارهای ویژه می‌شود که از مقایسات زوجی مرحله‌ی قبل به دست می‌آیند. برای نمونه در جدول ۶ ماتریس بردار ویژه‌ی سطح ۲ نسبت به

جدول ۶: ماتریس بردار ویژه‌ی سطح ۲ نسبت به سطح ۱

اقلام غذایی	(۰,۲۰۲,۰,۲۴۳,۰,۲۸۸)
اقلام زیستی	(۰,۳۳۹,۰,۰۴۱۵,۰,۰۴۸۸)
نیازهای پزشکی	(۰,۱۲۳,۰,۰۱۴۵,۰,۰۱۸)
نیازهای بهداشتی	(۰,۱۶۴,۰,۰۱۹۶,۰,۰۲۳۷)
تجهیزات	(۰,۱۸۴,۰,۰۲۲۶,۰,۰۲۷۱)
ایمنی و امنیت	(۰,۱۵۱,۰,۰۱۸۵,۰,۰۲۲۴)
نیازهای مالی	(۰,۱۱,۰,۰۱۳۱,۰,۰۱۵۹)

سطح ۱ در روز اول چرخه‌ی عمر حادثه در فصل گرم آورده شده است.

سپس در مرحله‌ی آخر به‌منظور محاسبه‌ی اوزان نهایی نیازها، از رابطه‌ی ۶ استفاده می‌شود. همان‌طور که در بالا ذکر شد، از آوردن جداول و ماتریس‌های روش ANP به دلیل گستردگی زیادشان صرف‌نظر شد و اوزان نهایی نیازها به تفکیک هر یک از چهار روز مختلف چرخه‌ی عمر و با توجه به دو فصل گرم و سرد در جدول ۷ آمده است.

نتایج روش FANP نشان می‌دهد که از بین هفت دسته نیاز اصلی شناسایی‌شده‌ی آسیب‌دیدگان سه نیاز ارقام غذایی، ارقام زیستی و نیازهای پزشکی تقریباً در تمامی روزهای چرخه‌ی عمر حادثه و در فصول مختلف سال، جزو مهم‌ترین و اولویت‌دارترین نیازها است که باید ابتدا به تأمین تقاضای این نیازها پرداخته شود. می‌توان بدین‌صورت بیان کرد که با توجه به وقوع یک فاجعه در فصل گرم، در چرخه‌ی عمر حادثه مهم‌ترین نیازی که باید در ساعات اولیه و روز اول چرخه‌ی عمر بدان توجه خاصی شود، بعد از عملیات جستجو و نجات، ارقام غذایی است که باید با حداکثر کارایی تأمین شود. بعد از آن نیازهای پزشکی است که اعضای زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه باید به حفظ و نجات مجروحان و آسیب‌دیدگان، در همان ساعات اولیه‌ی وقوع حادثه، توجه خاصی نمایند. نیازهای تأمین ایمنی و امنیت آسیب‌دیدگان و ارقام زیستی نیز از نظر اهمیت در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. چرا که باید به‌منظور اسکان موقت آسیب‌دیدگان به امنیت جانی و مالی افراد توجه نمود تا پسمادهای حوادث خود منجر به ایجاد خسارات و زیان‌های بعدی نشود. سرانجام نیازهای مالی که خود یکی از نیازهای تأثیرپذیر شناخته شد، در آخرین اولویت قرار می‌گیرند.

در دومین روز چرخه‌ی عمر حادثه در فصل گرم مهم‌ترین نیاز، ارقام غذایی است که بعد از آنکه آسیب‌دیدگان در روز اول در جای مناسبی اسکان یافتند، باید توجه ویژه‌ای به آن شود. همچنین تأمین نیازهای پزشکی و ارقام زیستی نیز باید در اولویت‌های بعدی قرار گیرد. توجه به نیازهای پزشکی کودکان و سال‌خوردگان در این روز توجه زیادی می‌یابد. نیازهای بهداشتی و تأمین تجهیزات مورد نیاز آسیب‌دیدگان در مرتبه‌ی بعدی اهمیت قرار می‌گیرند که باید با کارایی هر چه بیشتر تأمین گردند. تقریباً از روزهای سوم به بعد چرخه‌ی عمر حادثه تأمین نیازهای بهداشتی آسیب‌دیدگان به مهم‌ترین و اولویت‌دارترین نیاز آسیب‌دیدگان تبدیل می‌شود که باید توجه خاصی به آن از روزهای سوم چرخه‌ی عمر حادثه به بعد گردد تا خود منجر به ایجاد بیماری‌ها و تشدید شرایط بحرانی نگردد. در روز سوم چرخه‌ی عمر حادثه در فصل گرم تأمین نیازهای پزشکی، غذایی، تجهیزات، زیستی و مالی در مراتب بعدی اولویت قرار می‌گیرند.

در روز اول چرخه‌ی عمر در فصل گرم از میان ارقام و آیتم‌های جزئی که آسیب‌دیدگان با آن مواجه می‌شوند، آب آشامیدنی، چادر، کنسرو، بسته‌های غذایی، نان و ارائه‌ی کمک‌های اولیه تقریباً جزو چند نیاز اصلی و مهمی به شمار می‌روند که باید در همان ساعات اولیه به‌خوبی تأمین گردند. در اولین روز چرخه‌ی عمر حادثه در



جدول ۷: اوزان نهایی محاسبه‌شده‌ی نیازها در فصول مختلف متناسب با هریک از روزهای چرخه‌ی عمر

	فصل سرد				فصل گرم				رتبه	W <sub>j</sub>
	روز اول	روز دوم	روز سوم	روز چهارم	روز اول	روز دوم	روز سوم	روز چهارم		
	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>	W <sub>j</sub>		
D1	۱	۲	۳	۲	۱	۲	۳	۲	۱	۲۳۸
D2	۲	۱	۱	۵	۳	۳	۵	۳	۴	۱۳۱
D3	۴	۳	۲	۱	۴	۱	۱	۴	۲	۲۰۳
D4	۳	۴	۶	۳	۳	۳	۳	۲	۵	۰۱
D5	۵	۵	۴	۴	۴	۴	۴	۶	۶	۰۹۴
D6	۶	۶	۵	۶	۶	۶	۶	۵	۳	۰۱۷۲
D7	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۰۰۶۴
C1	۱	۳	۹	۷	۹	۱	۹	۱	۱	۰۰۶۷
C2	۴	۲	۳	۱۰	۱۰	۳	۱۰	۳	۳	۰۰۶۲
C3	۳	۴	۱۵	۱	۱	۶	۱	۶	۴	۰۰۵۹
C4	۲	۲	۱۶	۱۳	۱۱	۴	۱۱	۴	۵	۰۰۵۸
C5	۱۱	۱۳	۱۰	۱۷	۱۷	۲	۱۷	۲	۲	۰۰۶۶
C6	۱۲	۱۲	۱	۵	۵	۱۶	۵	۱۶	۱۰	۰۰۴۸
C7	۹	۹	۲	۲	۲	۱۲	۲	۱۲	۱۲	۰۰۴۴
C8	۱۷	۱۶	۸	۱۶	۱۸	۱۶	۱۸	۱۳	۱۶	۰۰۳۸
C9	۱۸	۱۸	۱۱	۱۲	۱۲	۱۰	۱۲	۱۰	۶	۰۰۵۷
C10	۱۵	۱۵	۵	۶	۶	۹	۶	۹	۷	۰۰۵۴
C11	۲۰	۱۹	۱۲	۱۱	۱۳	۱۱	۱۳	۱۱	۸	۰۰۵۳
C12	۱۶	۱۷	۶	۱۴	۱۴	۵	۱۴	۵	۹	۰۰۰۵
C13	۱۴	۱۴	۱۹	۴	۴	۲۰	۴	۲۰	۲۰	۰۰۳۶
C14	۸	۸	۱۴	۱۹	۱۹	۸	۱۹	۸	۱۱	۰۰۴۶
C15	۶	۶	۲۱	۳	۳	۱۸	۳	۱۸	۲۱	۰۰۳۱
C16	۷	۷	۲۰	۲۱	۲۰	۱۷	۲۰	۱۷	۱۹	۰۰۳۶
C17	۱۰	۱۰	۱۳	۸	۸	۱۴	۸	۱۴	۱۷	۰۰۳۸
C18	۵	۵	۷	۱۵	۱۵	۷	۱۵	۷	۱۶	۰۰۳۸
C19	۱۹	۲۱	۱۵	۱۸	۱۶	۱۹	۱۶	۱۹	۱۳	۰۰۴۳
C20	۲۱	۲۰	۱۸	۲۰	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۱۴	۰۰۳۹
C21	۱۳	۱۱	۱۷	۹	۷	۱۵	۷	۱۵	۱۵	۰۰۳۷

فصل سرد هم به ترتیب اقلام پتو و موکت، پوشاک، کنسرو، نان و داروها و سرم جزو پنج نیاز مهم آسیب‌دیدگان به شمار می‌رود که باید در ابتدا تأمین گردند.

### نتیجه‌گیری

هرساله بلاای طبیعی نظیر زلزله، سیل، طوفان و خشک‌سالی قسمت‌های مختلفی از جهان را گرفتار می‌کنند و نداشتن آمادگی و مقابله‌ی مناسب با آن‌ها تلفات و خسارات سنگینی را به ملت‌ها و دارایی‌های آن‌ها وارد می‌کند که گاه جبران‌ناپذیر است. بعد از وقوع حوادث، مهم‌ترین اقدام، عملیات لجستیک امدادسانی است که برای حفظ جان مردم باید با حداکثر کارایی صورت پذیرد. از این رو با دانستن مهم‌ترین نیازهای مردم در هر یک از روزهای عمر حادثه متناسب با شرایط حادثه می‌توان گام بزرگی

در اجرای اثربخش و کارای عملکرد زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه برداشت و آسیب‌پذیری ناشی از حوادث را به میزان قابل توجهی کاهش داد. در پژوهش حاضر به منظور ارائه‌ی یک دسته‌بندی جامع از نیازهایی که آسیب‌دیدگان حوادث زلزله‌ای با آن مواجه می‌شوند، نیازهای آسیب‌دیدگان بعد از مرور جامعی بر مقالات، گزارش‌ها و مستندات و مصاحبه با خبرگان و کارشناسان حوزه‌ی زنجیره‌ی امدادسانی و بشردوستانه به دست آمدند. تعداد ۲۳ نیاز اصلی شناسایی شد و به منظور تأیید و انتخاب این معیارها از نظر خبرگان استفاده شد. به همین منظور محقق هفت تن از خبرگان این حوزه را در سازمان‌های امداد و نجات، جمعیت هلال‌احمر و مدیریت بحران انتخاب نمود. تمامی نیازهای شناسایی‌شده توسط اکثریت خبرگان مورد تأیید قرار گرفتند و در نهایت ۲۳ نیاز شناسایی‌شده در هفت دسته‌ی اصلی جای گرفتند که دسته‌بندی

جدول ۸: میزان اهمیت نیازها در چرخه‌ی عمر حادثه در فصل گرم

میزان اولویت	روز اول	روز دوم	روز سوم	روز چهارم
۱	اقلام غذایی	اقلام غذایی	نیازهای پزشکی	نیازهای پزشکی
۲	نیازهای پزشکی	نیازهای بهداشتی	اقلام غذایی	اقلام غذایی
۳	ایمنی و امنیت	اقلام زیستی	نیازهای بهداشتی	نیازهای بهداشتی
۴	اقلام زیستی	نیازهای پزشکی	تجهیزات	تجهیزات
۵	نیازهای بهداشتی	ایمنی و امنیت	اقلام زیستی	اقلام زیستی
۶	تجهیزات	تجهیزات	ایمنی و امنیت	ایمنی و امنیت
۷	نیازهای مالی	نیازهای مالی	نیازهای مالی	نیازهای مالی
۱	آب آشامیدنی	آب آشامیدنی	بسته‌ی غذایی	بسته‌ی غذایی
۲	چادر	چادر	پوشاک	پوشاک
۳	کنسرو	کنسرو	دفع فاضلاب	دفع فاضلاب
۴	بسته‌ی غذایی	نان	حمام	حمام
۵	نان	پتو و موکت	پتو و موکت	پتو و موکت
۶	کمک‌های اولیه	بسته‌ی غذایی	دارو و سرم‌ها	دارو و سرم‌ها
۷	داروها و سرم‌ها	گرمایشی و سرمایشی	تأمین برق	آب آشامیدنی
۸	لوازم پزشکی	دستشویی سیار	وسایل آشپزی	وسایل آشپزی
۹	خدمات مشاوره‌ای	دارو و سرم‌ها	تأمین برق	تأمین برق
۱۰	پتو و موکت	کمک‌های اولیه	کنسرو	آب آشامیدنی
۱۱	دستشویی سیار	لوازم پزشکی	نان	لوازم پزشکی
۱۲	پوشاک	پوشاک	کمک‌های اولیه	کمک‌های اولیه
۱۳	تجهیزات نجات	فانوس	لوازم پزشکی	نان
۱۴	جعبه‌ی ابزار	وسایل آشپزی	خدمات مشاوره‌ای	خدمات مشاوره‌ای
۱۵	تأمین برق	تأمین برق	گرمایشی و سرمایشی	گرمایشی و سرمایشی

کامل این نیازها در تصویر ۲ آمده است. در این پژوهش به منظور دست‌یابی به بینشی بالاتر در خصوص درک شدت روابط میان نیازهای شناسایی شده، از روش DEMATEL فازی استفاده شده است. مشخص گردید که در میان هفت نیاز اصلی شناسایی شده، نیازهای بهداشتی، اقلام غذایی و اقلام زیستی، نیازهای پزشکی و ایمنی و امنیت جزو معیارهای اثرگذار قوی محسوب می‌شوند.

نیازهای مالی و تجهیزات جزو نیازهای وابسته خوشه‌بندی می‌شوند. نتایج نشان داد که نیازهای مالی یکی از تأثیرپذیرترین نیازها است، چرا که در صورت تأمین به‌موقع و صحیح سایر نیازها، آسیب‌دیدگان نیاز چندانی به کمک‌های مالی پیدا نمی‌کنند. همچنین اقلام غذایی و زیستی جزو تأثیرگذارترین نیازها شناخته شده است که نیازمند اتخاذ تصمیم‌گیری‌های صحیح در مورد ذخیره‌سازی و پیش‌بینی مقدار آن‌ها قبل از وقوع حوادث است. به منظور اولویت‌بندی نیازهای شناسایی شده از روش تحلیل فرایند شبکه‌ای فازی استفاده شد. گفتنی است که نیازها با توجه به وقوع حادثه در دو فصل گرم و سرد و متناسب با روزهای مختلف چرخه‌ی عمر حادثه (۴ روز) اولویت‌بندی شدند. از بین هفت دسته نیاز اصلی شناسایی شده‌ی آسیب‌دیدگان، سه نیاز اقلام غذایی، اقلام زیستی و نیازهای پزشکی تقریباً در تمامی روزهای چرخه‌ی عمر حادثه و در فصول مختلف سال، جزو مهم‌ترین و اولویت‌داری‌ترین نیازها است که باید ابتدا به تأمین تقاضای این

نیازها پرداخته شود. نتایج کامل اولویت‌بندی هفت نیاز اصلی و پانزده مورد از مهم‌ترین زیرمعیارها در جدول‌های ۸ و ۹ به تفکیک وقوع حادثه در دو فصل گرم و سرد آورده شده است. با بهره‌گیری از نتایج این پژوهش می‌توان کمک شایانی به بهبود فرایند لجستیک امداد رسانی در زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه نمود؛ به‌طوری‌که با مشخص شدن میزان اولویت و اهمیت نیازهای مختلف، می‌توان در خصوص پیش‌بینی نیازهای آسیب‌دیدگان تصمیمات صحیحی گرفت و در مورد استقرار مراکز امدادی، تأمین نیازهای آسیب‌دیدگان و چگونگی توزیع نوع و میزان اقلام امدادی در روزهای مختلف و در شرایط آب‌وهوایی گوناگون اقدام کرد.

#### پی‌نوشت

1. cozzolino et al.
2. Mitigation
3. Preparation
4. Response
5. Reconstruction
6. Rehabilitation
7. Zabel
8. Heerigen
9. Sphere Project

جدول ۹: میزان اهمیت نیازها در چرخه‌ی عمر حادثه در فصل سرد

میزان اولویت	روز اول	روز دوم	روز سوم	روز چهارم
۱	اقلام زیستی	اقلام زیستی	اقلام غذایی	اقلام غذایی
۲	نیازهای پزشکی	اقلام غذایی	اقلام زیستی	اقلام زیستی
۳	اقلام غذایی	نیازهای پزشکی	نیازهای بهداشتی	نیازهای بهداشتی
۴	تجهیزات	نیازهای بهداشتی	ایمنی و امنیت	نیازهای پزشکی
۵	ایمنی و امنیت	تجهیزات	نیازهای پزشکی	تجهیزات
۶	نیازهای بهداشتی	ایمنی و امنیت	تجهیزات	ایمنی و امنیت
۷	نیازهای مالی	نیازهای مالی	نیازهای مالی	نیازهای مالی
۱	چادر	چادر	آب آشامیدنی	آب آشامیدنی
۲	پوشاک	کنسرو	کنسرو	کنسرو
۳	کنسرو	آب آشامیدنی	نان	بسته‌ی غذایی
۴	بسته‌ی غذایی	داروها و سرم‌ها	بسته‌ی غذایی	نان
۵	نان	خدمات مشاوره‌ای	گرمایشی و سرمایشی	گرمایشی و سرمایشی
۶	خدمات مشاوره‌ای	گرمایشی و سرمایشی	دفع فاضلاب	دفع فاضلاب
۷	گرمایشی و سرمایشی	پتو و موکت	سطل زباله	پوشاک
۸	فانوس	پوشاک	دستشویی سیار	دستشویی سیار
۹	آب آشامیدنی	فانوس	پوشاک	پوشاک
۱۰	چادر	کمک‌های اولیه	آشپزی	آشپزی
۱۱	کمک‌های اولیه	دستشویی سیار	تأمین برق	چادر
۱۲	لوازم پزشکی	سطل زباله	پتو و موکت	پتو و موکت
۱۳	آشپزی	آشپزی	چادر	تأمین برق
۱۴	دستشویی سیار	تجهیزات نجات	حمام	حمام
۱۵	تجهیزات نجات	بسته‌ی غذایی	دارو و سرم‌ها	دارو و سرم‌ها

of and Impediments to Horizontal Cooperation between Humanitarian Organizations.

7. Van Wassenhove, L. N. (2005). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society*, 57(5), 475–489.
8. Balcik, B. (2008). Relief chain planning and management: modeling and analyzing humanitarian logistic problems. UNIVERSITY OF WASHINGTON.
9. Center, A. D. P. (2016). the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies Disaster Management Center.
10. Schiffing, S., & Piecyk, M. (2014). Performance measurement in humanitarian logistics: a customer-oriented approach. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 4, 198–221.
11. Zabell, S. L. (1992). Predicting the unpredictable. *Synthese journal*, 90(2), 205–232.
12. Lillibridge, S. R., Noji, E. K., & Burkle, F. M. (1993). Disaster assessment: the emergency health evaluation of a population affected by a disaster. *Annals of Emergency Medicine*, 22(11), 1715–1720.

## منابع

۱. پژوهشکده‌ی مجازی حوادث (۱۳۹۴). وضعیت آسیب‌پذیری ایران. /Retrieved from <http://www.ivid.ir/html/item>
2. Wu, S., Ru, Y., & Li, H. (2010). A study on inventory management method in emergency logistics based on natural disasters. In E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE), 2010 International Conference on (pp. 1–4).
3. Lo-Iacono-Ferreira, V. G., Torregrosa-López, J. I., & Capuz-Rizo, S. F. (2016). Use of Life Cycle Assessment methodology in the analysis of Ecological Footprint Assessment results to evaluate the environmental performance of universities. *Journal of Cleaner Production*, 133.
4. De Smet, H., Leysen, J. and, & Lagadec, P. (2011). The Response Phase of the Disaster Life Cycle Revisited. *Proceedings of the 2011 Industrial Engineering Research Conference*, 12(2), 319–350.
5. Cozzolino, A. (2012). Humanitarian Logistics, springer press. Berlin. 5–17.
6. Schulz, S. F. (2008). Disaster Relief Logistics: Benefits

- Multiple Criteria Decision Analysis (pp. 363–419). Springer.
26. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). Decision making with the analytic network process. Springer.
  27. Nilashi, M., Ahmadi, H., Ahani, A., Ravangard, R., & bin Ibrahim, O. (2016). Determining the importance of hospital information system adoption factors using fuzzy analytic network process (ANP). *Technological Forecasting and Social Change*, 111, 244–264.
  28. Cozzolino, A. (2010). Humanitarian Logistics: Cross-Sector Cooperation in Disaster Relief Management. Development in Practice (Vol. 20). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
  29. Balcik, B., Beamon, B. M., Krejci, C. C., Muramatsu, K. M., & Ramirez, M. (2010). Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 22–34.
  30. Guha-Sapir, D., Below, R., & Hoyois, P. (2015). EM-DAT: International disaster database. Catholic University of Louvain: Brussels, Belgium.
  31. Oloruntoba, R. (2010). An analysis of the Cyclone Larry emergency relief chain: Some key success factors. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 85–101.
  32. Zhu, N., Diethel, T., Camplani, M., Tao, L., Burrows, A., Twomey, N., Craddock, I. (2015). Bridging e-health and the internet of things: The sphere project. *IEEE Intelligent Systems*, 30(4), 39–46.
  33. Taskin, S., & Lodree, E. J. (2010). Inventory decisions for emergency supplies based on hurricane count predictions. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 66–75.
  13. Pollard, J., Kirk, S. F. L., & Cade, J. E. (2002). Factors affecting food choice in relation to fruit and vegetable intake: a review. *Nutrition Research Reviews*, 15(2), 373–387.
  14. Mace, S. E., & Bern, A. I. (2007). Needs assessment: are Disaster Medical Assistance Teams up for the challenge of a pediatric disaster? *The American Journal of Emergency Medicine*, 25(7), 762–769.
  15. Coker, A. L., Hanks, J. S., Eggleston, K. S., Risser, J., Tee, P. G., Chronister, K. J., Franzini, L. (2006). Social and mental health needs assessment of Katrina evacuees. *Disaster Management & Response*, 4(3), 88–94.
  16. Sheu, J.-B. (2007). An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(6), 687–709.
  17. Davidson, A. L. (2006). Key performance indicators in humanitarian logistics. Massachusetts Institute of Technology.
  18. Van Heeringen, B. B. (2010). Risk management in regional humanitarian relief operations. Open Universiteit Nederland.
  19. Costa, S. R. A. Da, Campos, V. B. G., & Bandeira, R. A. D. M. (2012). Supply Chains in Humanitarian Operations: Cases and Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54, 598–607.
  20. Xu, X., Qi, Y., & Hua, Z. (2010). Forecasting demand of commodities after natural disasters. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4313–4317.
  21. Tabata, T., Wakabayashi, Y., Tsai, P., & Saeki, T. (2016). Environmental and economic evaluation of pre-disaster plans for disaster waste management: Case study of Minami-Ise, Japan. Waste Management.
  22. Li, Y., Hu, Y., Zhang, X., Deng, Y., & Mahadevan, S. (2014). An evidential DEMATEL method to identify critical success factors in emergency management. *Applied Soft Computing Journal*, 22(2014), 504–510.
  23. Lin, C. J., & Wu, W. W. (2008). A causal analytical method for group decision-making under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 205–213.
  24. Mirmousa, S., & Dehnavi, H. D. (2016). Development of Criteria of Selecting the Supplier by Using the Fuzzy DEMATEL Method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 230, 281–289.
  25. Saaty, T. L. (2016). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision-Making. In