نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۷، شماره ٤٦، زمستان ۱۳۹۲، صفحات ۹۰-۶۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۶/۱۵ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۱۰/۰۶

مکانیابی سایت‌های اسکان موقت با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)؛ مطالعه موردی منطقه ۱۶ تهران

هاشم داداش‌پور[۱]
حمیدرضا خدابخش[۲]

چکیده

اسکان موقت به عنوان یکی از متداول‌ترین شـیوه‌های تأمین مسکن افـراد بی‌خانمان به حساب می‌آید که در چرخه تأمین سرپناه پس از سانحه، بلافاصله پس از تأمین سرپناه اضطراری و پیش از عملیات بازسازی مطرح می‌گردد. این شیوه از سکونت گرچه در یک برهه زمانی خاص مطرح شده و با گذر زمان کارکرد اصلی خود را از دست می‌دهد، اما فرآیند مکان‌گزینی آن بسیار حایز اهمیت می‌باشد. این مقاله که با هدف مکانیابی سایت‌های اسکان موقت در منطقه ۱۶ تهران تدوین گردیده است در ابتدا با بررسی و مطالعه ادبیات مسکن و سکونتگاه موقت، ۲۴ شاخص تأثیرگذار بر مکانیابی سایت‌های اسکان موقت را شناسایی نموده و ضرایب اهمیت هر یک از این ۲۴ شاخص را با بهره‌گیری از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP) مورد سنجش قرار داده است. و سپس از طریق همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی (Overlay) و اعمال این ضرایب در محیط نرم‌افزار GIS مرجح‌ترین مکان‌ها را متناسب با هدف، شناسایی نموده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که از میان شاخص‌های مطالعه شده؛ ۵ شاخص مالکیت، مدت زمان بهره‌برداری از فضا به عنوان اسکان موقت، دسترسی به شریان‌های اصلی، دسترسی به شبکه گاز و کاربری وضع موجود بیشترین و ۳ شاخص میزان مجاورت با حریم معابر و محورهای ارتباطی، دوری از آلاینده‌های صوتی و مراکز جمع‌آوری زباله کمترین میزان اهمیت را در فرآیند گزینش مکان برای سکونت‌دهی افراد بی‌خانمان در حوزه تصمیم‌گیری از منظر برنامه‌ریزان به خود اختصاص می‌دهند، در ضمن باتوجه به روش و شاخص‌های گزینش شده، دو بوستان بعثت و بهمن مناسب‌ترین مکان برای استقرار سایت‌های اسکان موقت شناسایی گردیده‌اند.

واژگان کلیدی: مسکن موقت، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)، مکانیابی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، منطقه ۱۶ تهران.

۱ـ استادیار برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. Email:h-dadashpoor@modares.ac.ir

۲ـ کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

زندگی انسان از ابتدای خلقت تاکنون با انواع بلایای طبیعی و غیرطبیعی همراه بوده و خطرات ناشی از آن به‌شدت شرایط زیست و سکونت انسان را تحت تأثیر خود قرار داده است. تجربه تلخ زلزله بم یکبار دیگر به‌طور جدی به ما یادآوری نمود که نادیده انگاشتن نظام برنامه‌ریزی منجر به وقوع فجایع عظیمی خواهد شد[1] که معضلات آن تا سالیان متمادی می‌تواند تمامی ساکنان و مسئولان شهری را با مشکلات عظیم روبه‌رو سازد. با تأملی اندک بر آمارهای موجود می‌توان متوجه شد که کشور ایران همواره در معرض وقوع سانحه (اعم از طبیعی و غیرطبیعی) و شکل‌گیری بحران بوده و می‌باشد. چرا که ایران با دو وجه کاملاً تأثیرگذار بر میزان و شدت آسیب‌پذیری مواجه می‌باشد. این دو وجه عبارتند از: ظرفیت؛ به حساب آمدن به عنوان یکی از ده کشور بلاخیز جهان و وجود ۳۱ نوع بلایای طبیعی از ۴۰ نوع بلایای طبیعی ثبت شده در جهان (حسینی، ۱۳۸۲: ۱۸) و زمینه؛ وسعت بافت‌های فرسوده شهری و نبود تجربه عملی برای نوسازی بافت‌های فرسوده بعد از قریب ۴۰ سال از قانون‌گذاری و اجرای طرح‌های نوسازی (عندلیب، ۱۳۸۶: ۱۶). از این‌رو، اتخاذ یک رویکرد منفعلانه که همواره در پی گذار و گریز از اصل واقعیت و یا ترس از آن باشد به هیچ وجه نمی‌تواند راهگشایی برای رهایی از این امر باشد و به نظر می‌رسد که تنها راه‌حل رهایی از تکرار بحران‌هایی از این دست، قبول واقعیت بحران باشـد. تنها در این صورت است که می‌توان با یک برنامه‌ریزی سنجیده در پی تخفیف دادن پیامدهای جانی، مالی، روحی، روانی، اقتصادی و اجتماعی و... اتفاقاتی از این دست برآمد. بنابراین پس از قبول واقعیت حادثه و احتمال وقوع بحران؛ لازم است تا با اتخاذ یک فرآیند مناسب در تمامی بخش‌ها به نیازهای موجود و یا نیازهای ایجاد شده در قبل و پس از وقوع بحران پاسخ مناسب داد. در این راستا یکی از مهم‌ترین نیازهایی که پس از وقوع سانحه ایجاد می‌شود، تأمین مسکن برای افراد بی‌خانمان می‌باشد. چرا که بی‌شک یکی از مهم‌ترین پیامدهای زلزله (و سوانحی نظیر آن)، ویرانی منازل مسکونی و بی‌خانمان شدن ساکنان آنهاست که تأثیرات مختلفی بر

---

۱ ـ بنابر گزارشات ارائه شده زلزله بم بیش از۲۵ هزار نفر کشته و ۳۰ هزار نفر مجروح برجای گذاشت و در آن ۸۵ درصد شهر ویران گردید.

مردم سانحه دیده می‌گذارد (انصاری، ۱۳۸۲: ۳۸). مقاله حاضر با قبول واقعیت حادثه‌خیز بودن کشور و احتمال بی‌خانمان شدن تعداد بسیاری از هموطنان، در پی گزینش مکانی مناسب برای استقرار افراد بی‌خانمان در پیش از وقوع سانحه می‌باشد.

مبانی نظری

سرپناه پس از سانحه فرآیندی از سکونت‌دهی افراد بی‌خانمان به حساب می‌آید که به‌طور معمول در اقدامی سه مرحله‌ای که مشتمل بر سرپناه اضطراری[1]، مسکن موقت[2] و مسکن دائمی[3] می‌باشد تأمین می‌گردد. در این شیوه از سکونت؛ سرپناه‌های اضطراری به منظور تأمین پناهگاه‌هایی بی‌خطر پس از مدت‌کوتاهی از حادثه احداث می‌گردند. این گونه از سرپناه به‌دلیل دوره زمانی کوتاه خود، اغلب از فضای ناکافی با مطلوبیت کم برخوردار بوده و به صورت پراکنده تأمین می‌گردد (Nigg, Barnshaw and Torres, 2006: 119). پس از پایان یافتن این مرحله از سکونت، نوبت به برپاسازی سایت‌های اسکان موقت می‌باشد. اسکان موقت مرحله‌ای از فرآیند اسکان می‌باشد که به سکونت‌دهی حادثه دیدگان بلایا در مساکن خالی موجود توسط بخش خصوصی، یا در درون چادر بر روی اراضی بایر و یا خانه‌های قابل جابجایی یا سرپناه‌دهی به افراد در خدمات عمومی نظیر مدارس و... اشاره می‌نماید (Comerio, 1999: 211) که بلافاصله بعد از مرحله امدادرسانی و اسکان اضطراری و در مرحله سامان‌دهی مورد توجه قرار می‌گیرد. مدت زمان این شیوه از اسکان برحسب شرایط، نوع بحران و امکانات از ۶ ماه تا ۲ سال تخمین زده می‌شود. این شیوه از اسکان را می‌توان مجموعه‌ای از فعالیت‌ها اعم از جمع‌آوری و شناسایی افراد مصیبت‌زده و بی‌خانمان، نقل و انتقال افراد به سرپناه‌ها و ایجاد شرایط زندگی امن و بهداشتی تا زمان بازگشت آنان به موطن اصلی و یا زیستگاه اولیه‌شان دانست (فلاحی، ۱۳۸۶: ۱۱ و ۱۰). پس از گذراندن دو مرحله یاد شده (و در برخی موارد با نادیده انگاشتن مرحله دوم) افراد بی‌خانمان می‌توانند زندگی عادی خود را از سر گیرند. اما در برخی مواقع افراد به مسکن

1- Shelter Housing
2- Temporary Housing
3- Permanent Housing

دائمی اما جایگزین انتقال داده می‌شوند[1] (Nigg, Barnshaw and Torres, 2006: 120). با توجه به جایگاه و نقش هر یک از انواع سرپناه معرفی شده در فوق، به‌طور کلی دو دیدگاه در رابطه با این شیوه از سکونت قابل طرح می‌باشد:

الف) با بررسی ادبیات سرپناه پس از سانحه می‌توان بیان داشت که به‌طور کلی مبحث سکونت‌دهی افراد بی‌خانمان در فرآیندی دو یا سه‌مرحله‌ای مورد توجه قرار می‌گیرد. بدین معنا که در فرآیند تأمین سرپناه برای افراد بی‌خانمان، برخی از اندیشمندان و مدیران مرتبط بر این حوزه، بر یک فرآیند دو مرحله‌ای (اسکان اضطراری، اسکان دائم و حذف اسکان موقت) به منظور سکونت‌گزینی افراد بی‌خانمان تأکید می‌نمایند. طرفداران این شیوه از سکونت معتقدند که احداث واحدهای مسکونی موقت به‌دلیل احتمال دائمی شدن می‌بایست به عنوان آخرین راه حل انتخاب گردند (فلاحی، ۱۳۸۶: ۴۱). ضمن آنکه هزینه احداث آنها معمولاً (در برخی از جوامع) بیش از هزینه احداث بنای دائمی می‌باشد (کانی، دیویس و کریمگولد، ۱۳۶۹: ۱۱). لذا با حذف اسکان موقت از چرخه تأمین سرپناه برای افراد بی‌خانمان می‌توان هزینه احداث این مساکن را در بازسازی مساکن بکار برد. در سوی دیگر حامیان فرآیند سه مرحله‌ای (اسکان اضطراری، موقت و دائم) قرار دارند. حامیان این دیدگاه بیان می‌دارند که احداث مسکن موقت از دیدگاه اغلب مجریان امداد و بازسازی، واکنش مناسبی از جنبه عملی و سیاسی است که از منابع موجود در کوتاه‌مدت برای پاسخ‌دهی به نیاز اضطراری سرپناه استفاده نموده و مشکل بی‌خانمان‌ها را حل می‌نماید (فلاحی، ۱۳۸۶: ۱۷). علاوه‌بر این، در بیشتر مواردی که میزان و شدت خسارات ناشی از سانحه گسترده بوده و امکانات لازم برای بازسازی سریع و اصولی مهیا نمی‌باشد، نادیده انگاشتن مسکن موقت به معنای نادیده انگاشتن سطح فنی برنامه است. با در نظر داشتن این موضوع، نوع نگاه به مسکن موقت می‌بایست از زاویه‌ای نوین مورد توجه قرار گیرد. بوربی و همکاران[2] در مقاله‌ای با عنوان «ایجاد جامعه بازگشت‌پذیر در برابر بلایای طبیعی از طریق برنامه‌ریزی کاربری زمین[3]» ضمن تشریح اقدامات لازم برای کاهش آسیب‌پذیری و روش‌های دستیابی به

1- Permanent Housing
2- Burby et al
3- Creating Hazard Resilient Communities Through Land-use Planning

جامعه بازگشت‌پذیر بر این موضوع تأکید داشته‌اند که جوامع محلی می‌بایست به وقوع فاجعه از دریچه فرصت نگاه نمایند؛ (Burby et al, 2000 :105) فرصتیبرای رفع ناکامی‌ها و معضلات بافت‌های فرسوده و توسعه مجدد زمین[۱]. نظر دکتر برندا فلیپس[۲] که در کتاب «جبران بلایا[۳]» بدان اشاره نموده است، می‌تواند کاملاً تأمل برانگیز باشد. وی در این رابطه بیان می‌دارد که ممکن است تا پیش از وقوع بحران، واحدهای مسکونی موجود جزو مسکن قابل استطاعت[۴] نباشند. وقوع بحران این امکان را برای جامعه فراهم می‌نماید تا امکان احداث مسکن قابل استطاعت در اولویت قرار گیرد (Philips, 2009: 77-80). در این راستا، به منظور بهره‌مندی از فرصت ایجاد شده برای رفع ناکامی‌ها به پارامتر بسیار مهمی به نام زمان و افزایش زمان بازسازی نیاز وجود دارد[۵]؛ چرا که به‌نظر می‌رسد فرآیند بازسازی اصولی که بتواند بلافاصله پس از وقوع سانحه از فرصت ایجاد شده جهت توسعه مجدد زمین استفاده نماید –خصوصاً در شرایطی که ویرانی ناشی از سوانح بسیار وسیع باشد– اگر نگوییم که امکان‌ناپذیر می‌باشد بسیار دشوار خواهد بود. لذا در این دیدگاه و با اتخاذ این شیوه نگرش، ایجاد مسکن موقت ضمن آنکه می‌تواند به نیاز افراد بی‌خانمان پاسخ مناسبی دهد، فرصت و زمان لازم را برای بازسازی اصولی نیز ایجاد می‌نماید. در مجموع با توجه به مطالب بیان شده در فوق، می‌توان بیان داشت که در اتخاذ شیوه سکونت‌گزینی افراد بی‌خانمان می‌بایست کلیه اقدامات از ابتدای فرآیند تأمین سرپناه برای آوارگان تا احداث مسکن دائمی به صورت یک جریان پیوسته مورد توجه قرار گیرد. حال این امر می‌تواند در طی یک فرآیند دو مرحله‌ای از سرپناه تا مسکن دائمی نظیر آنچه که در زلزله شهر مکزیکوسیتی در سال ۱۹۸۵ رخ داد مورد توجه قرار گیرد و یا در یک فرآیند سه مرحله‌ای شامل سرپناه، مسکن موقت و مسکن دائمی نظیر آنچه که در زلزله کوبه ژاپن در سال ۱۹۹۵ مشاهده گردید صورت پذیرد (UN-Habitat, 2006: 8).

1- Land Readjustment Development
2- Brenda Phillips
3- Recovery Disaster
4- Affordable Housing
۵ـ البته منظور نگارندگان مقاله به هیچ عنوان نادیده انگاشتن زمان نمی‌باشد. چرا که کاهش سرعت در عملیات بازسازی خود مشکلات عدیده ای را ایجاد می‌نماید.

ب) در دیدگاه دوم موضوع جابجایی و یا در جاسازی سکونتگاه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. به‌طور کلی زیربنای فلسفی جابجایی یک مجتمع زیستی از محل استقرارش، حل مشکلات زیست محیطی و آسیب‌پذیری آن سکونتگاه می‌باشد (آیسان و دیویس، ۱۳۸۵: ۵۲). اما تجربه نشان داده که جابجاسازی و سازماندهی مجدد سکونتگاه‌های انتقالی بدون استثنا مملو از دشواری‌های اجتماعی بوده و اغلب‌گران و نیازمند مطالعات گسترده برای جلوگیری از مغایرت‌های اجتماعی در آینده می‌باشد (Coresellis, Vitale , 2005: 68). از این‌رو، گرچه جابجایی خانوارها از مکان سکونت‌شان می‌بایست به عنوان آخرین پناهگاه مورد توجه قرار گیرد (UN-Habitat, 2006: 8) اما در برخی موارد این نوع سکونتگاه‌ها تنها راه حل ممکن و یا مناسب‌ترین گزینه می‌باشد: نظیر جایی که منطقه مورد نظر در کنار زمین ناامن قرار داشته باشد، یا تحت تأثیر خطرات زیست محیطی قرار داشته باشد، مزایای جابجایی بیشتر از ماندن در زمین اصل باشد و علائم روان‌شناختی در پی سانحه گریبانگیر مردم شده باشد و... (آیسان و دیویس، ۱۳۸۵: ۵۳).

مواد و روش‌ها

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی براساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و فازی توسط محققی به نام «توماس- ال-ساعتی» در سال ۱۹۷۰ پیشنهاد گردیده است (اصغرپور، ۱۳۸۷: ۲۹۸). این تحلیل یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مسأله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد (زیاری و رضوانی، پاییز ۱۳۸۹: ۷۸). این فرآیند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری مشارکت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را دارد، علاوه‌بر این، این روش بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده، که قضاوت و محاسبات را تسهیل نموده و میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد (قدسی‌پور، ۱۳۸۸: ۵)

همانطور که از مطالب فوق مشخص می‌گردد یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های این روش نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری، سنجش میزان ضرایب اهمیت معیارها و زیرمعیارها و... براساس قضاوت‌های دودویی توسط متخصصان می‌باشد. اما در بسیاری موارد، این نوع قضاوت درباره میزان اهمیت پارامترها یک محدودیت جدی به‌شمار می‌رود. چرا که در برخی از موارد تعیین میزان اولویت‌های متخصصان درباره هر یک از پارامترها به‌طور کامل و دقیق امکانپذیر نبوده، و از این‌رو در چنین مواردی انجام مقایسات عددی اقدامی دشوار و ناصحیح به حساب می‌آید. در سال‌های اخیر به منظور مرتفع‌سازی این مشکل، ترکیبی از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و فازی که در ادبیات تخصصی به AHP فازی معروف می‌باشد مورد توجه قرار گرفته است. این روش در نسبت بارویکرد معمول AHP، روش مناسب‌تری برای استخراج بردار اولویت معیارها و گزینه‌ها به حساب می‌آید. چرا که در این روش، قضاوت‌های منطقی‌تری در رابطه با اولویت‌بندی معیارها و وزندهی آنها صورت می‌پذیرد. دلیل این امر را می‌بایست در این نکته جستجو نمود که در حالت فازی معمولاً تصمیم‌گیران قضاوت‌های راحت‌تری را با بیان قضاوت‌های بازه‌ای به جای بیان قضاوت‌های ثابت به سبب ماهیت فرآیند مقایسات دودویی فازی انجام می‌دهند (Bozdag, Kahraman, &Ruan, 2003: 13-29). تاکنون روش‌های کاربردی متنوعی در علوم مدیریت و برنامه‌ریزی شناسایی و معرفی شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

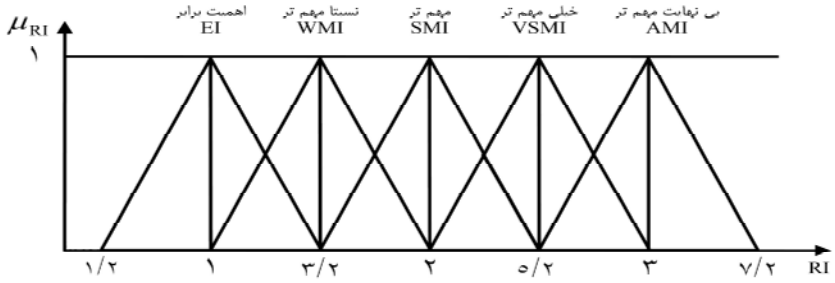
برای اولین بار لارهوون و پدریکز[1] در سال ۱۹۸۳ مبحث بکارگیری توابع عضویت مثلثی و مقایسات نسبی فازی را مطرح نمودند (Laarhoven and Pedrycz, 1983: 199-27). سپس بالکی[2] در سال ۱۹۸۵ نشان داد که چطور می‌توان بردار اولویت‌ها را با استفاده از یک مجموعه مقایسات فازی به وسیله توابع عضویت ذوزنقه‌ای استخراج نمود (Buckley, 1985: 233-247). بندر، گران و لوستوما[3] در سال ۱۹۸۹ رویکردی را برای استانداردسازی بردار اولویت‌های محلی معرفی نمودند که از طریق آن بتوان ارزیابی‌های چندگانه تصمیم-

1- Laarhoven & Pedrycez
2- Buckley
3- Boender, Grann, and Lootsma

گیران را همسان نمود (Boender, Grann, and Lootsma, 1989: 133-143). چانگ[1] در سال ۱۹۹۶ روشی نوین را بر پایه ارزش‌های تحلیل توسعه‌ای از مقایسات دودویی فازی معرفی نمود (Chang, 1996: 649-655). چانگ (۱۹۹۷) پیشگام در ایجاد الگوریتمی با ارزش‌های درجه‌بندی شده در درون توابع عضویت می‌باشد (Cheng, 1997: 343-350). لی، فام و زانگ[2] تفکر مقایسه دودویی فاصله‌ای را ایجاد نموده و در رابه با سازگاری کلی در AHP فازی بحث نموده‌اند (Lee, Pham, and Zhang, 1999: 375-389). و لئونگ و کااُو[3] (۲۰۰۰) سازگاری و نحوه رتبه‌بندی درAHP فازی را به وسیله تعریف سازگاری بر پایه انحرافات وابسته به انحراف از نسبت‌های فازی ایده‌آل تجزیه و تحلیل نموده‌اند (Leung and Cao, 2000: 102-113).

از میان روش‌های نام برده شده در فوق، روش مورد استفاده در این مقاله مبتنی بر روش پیشنهادی چانگ (۱۹۹۶) می‌باشد. به‌طور کلی هسته مرکزی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، نحوه وزندهی معیارها و گزینه‌هاست. و موضوع اساسی در اولویت‌دهی فازی آن است که بتوان بردار اولویت‌های ستونی ناشناخته $W^T=[W_i],(i=1, \ldots N)$ را از مجموعه قضاوت‌های فازی $\tilde{X} = \lfloor \tilde{X}ij \rfloor, (1, j = 1,..., N)$ که در قالب ماتریس‌های مقایسات دودویی به صورت فازی بیان گردیده‌اند استخراج نمود. برای این منظور در این روش، هر یک از قضاوت‌ها در ماتریس‌های مقایسه فازی $\tilde{X}$ و به صورت اعداد فازی مثلثی[4] (TFN) $\tilde{X} = (1ij, m_{ij}, u_{ij})$ بیان می‌گردند که در آن m_{ij} محتمل‌ترین ارزش عدد فازی $\tilde{X}_{ij}$ ؛ و $\tilde{1}_{ij}$ و $\tilde{u}_{ij}$ به ترتیب کمترین و بیشترین میزان آن را به خود اختصاص می‌دهند. جدول ۱ و تصویر ۱ مقیاس‌های فازی مورد استفاده در روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی را نشان داده می‌دهند.

1- Chang
2- Lee, Pham and Zangh
3- Leung and Cao
4- Triangular Fuzzy Number



تصویر (۱) مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه اهمیت

جدول (۱) طریقه وزندهی معیارها

مقیاس زبانی برای وزندهی	اعداد فازی	معکوس اعداد فازی
عیناً یکسان(JE)	$(1,1,1)$	$(1,1,1)$
اهمیت برابر یا عدم ترجیح(EI)	$(\frac{1}{2},1,\frac{3}{2})$	$(\frac{3}{2},1,2)$
نسبتاً مهم‌تر(WMI)	$(1,\frac{3}{2},2)$	$(\frac{1}{2},\frac{2}{3},1)$
مهم‌تر(SMI)	$(\frac{3}{2},2\frac{5}{2})$	$(\frac{2}{5},\frac{1}{2},\frac{2}{3})$
خیلی مهم‌تر(VSMI)	$(2,\frac{5}{2},3)$	$(\frac{1}{3},\frac{2}{5},\frac{1}{2})$
کاملاً (بی‌نهایت) مهم‌تر(AMI)	$(\frac{5}{2},3\frac{7}{2})$	$(\frac{2}{7},\frac{1}{3},\frac{2}{5})$

روش چانگ برای محاسبه بردار اولویت‌ها مبتنی بر روشی به نام روش تحلیل توسعه‌ای[1] می‌باشد. براین اساس ارزش توسعه برای هر یک از ستون‌های ماتریس مقایسه دودویی به صورت رابطه (۱) محاسبه می‌شود.

$$S_k = \sum_j^m X_{kj} \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij}]^{-1} \qquad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن؛

$$\sum_{j=1}^m X_{kj} = [\sum_j^m 1_{kj}, \sum_{j=1}^m m_{kj}, \sum_{j=1}^m u_{kj}] \qquad \text{رابطه (۲)}$$

1- Synthetic Extent Value

$$[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}X_{ij}]^{-1}=[\frac{1}{\sum_{j=1}^{n}1_{ij}},\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}m_{ij}},\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}u_{ij}}] \qquad \text{رابطه (۳)}$$

لازم به ذکر است که محاسبه جمع و ضرب موجود در روابط فوق به صورت مولفه به مولفه صورت می‌پذیرد. پس از محاسبه هریک از S_kها، اکنون می‌بایست درجه بزرگی (امکان‌پذیری) آنها را نسبت به یکدیگر محاسبه نمود. برای این منظور درجه بزرگی برای دو عدد فازی S_1,S_2 به $(S_1=(1_1,m_1,u_1)\geq S_2=(12,n_2,u_2))$ صورت رابطه (۴) تعریف می‌گردد:

$$V(S_1\geq S_2)=SUP\left(Min(\mu_{s_1}^{x},\mu_{s_2}^{y})\right)=hgt(S_1\cap S_2) \qquad \text{رابطه (۴)}$$

و درجه بزرگی $S_1\geq S_2$ (رابطه فوق) از طریق رابطه (۵) محاسبه می‌شود:

$$\begin{cases} V(S_1\geq S_2)=hgt(S_1\cap S_2)= & \text{اگر } S_1\geq S_2 \quad 1 \\ & \text{و در سا یر موارد} \quad \dfrac{l_1-u_2}{(u_1-l_2)+(m_2-m_1)} \end{cases} \qquad \text{رابطه (۵)}$$

در ضمن میزان بزرگی یک عدد فازی از n عدد فازی دیگر به‌صوت زیر می‌باشد.

$$V(S_1\geq S_2,S_3,.....,S_n)=V(S_1\geq S_3),.....,V(S_1\geq S_n) \qquad \text{رابطه (۶)}$$

اکنون با محاسبه درجه بزرگی شاخص‌ها می‌توان وزن شاخص‌ها را تعیین نمود. برای این منظور رابطه (۷)را مورد توجه قرار می‌دهیم:

$$W'_{x_i}=Min\{V(S_1\geq S_k)\} \qquad \text{رابطه (۷)}$$

و بدین ترتیب می‌توان بردار اولویت شاخص‌ها را به صورت رابطه (۸) استخراج می‌شود.

$$W' = (W'_{x_2}, ..., W'_{x_n})^T$$ رابطه (۸)

بردار اولویت‌های به دست آمده از رابطه (۸) غیراستاندارد بوده و نیاز به استانداردسازی دارند. برای این منظور لازم است تا با استفاده از رابطه (۹) بردار اولویت‌های ماتریس را استاندارد نمود.

$$W_{x_i} = \frac{W'_{x_i}}{\sum_{1=i}^{n} W_{x_i}}$$ رابطه (۹)

مراحل فوق را در تمامی سطوح (معیارها، زیرمعیارها، شاخص‌ها) محاسبه نموده و در نهایت به منظور تعیین بردار اولویت نهایی شاخص‌ها (گزینه‌ها) لازم است تا تلفیق و ترکیب امتیازات معیارها، زیرمعیارها و ... صورت پذیرد. برای این منظور حاصلضرب ضرایب اهمیت معیار در زیرمـعیارها و شاخص‌ها میزان ضرایب اهمیت نهایی شاخص‌ها را نمایان می‌سازد.

معرفی معیارها و شاخص‌ها

تصویر(۲) ساختار سلسه‌مراتبی به منظور سنجش مکان بهینه برای استقرار مراکز اسکان موقت

بنابر مطالعات صورت گرفته به‌منظور مکانیابی مراکز اسکان موقت در سطح منطقه ۱۶ تهران، ۲۴ شاخص تأثیرگذار و قابل سنجش شناسایی گردیده، که این ۲۴ شاخص در قالب چهار معیار دسترسی (A)، دوری از ناملایمات (B)، سهولت در اجرای (C) و سهولت در بهره‌برداری از فضا (D) به صورت تصویر ۲ دسته‌بندی گردیده است:

تجزیه و تحلیل داده‌ها

سنجش ضرایب اهمیت معیارها

پس از تعیین معیارها و شاخص‌ها و تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی داده‌ها، اکنون پیش از گزینش مکان مناسب برای استقرار مراکز اسکان موقت لازم است تا ضرایب اهمیت هر یک از مولفه‌ها تعیین گردد. برای این منظور لازم است تا اقدام به تشکیل ماتریس مقایسه دودویی میان معیارها توسط اعداد فازی مشابه با جدول ۲ نمود.

جدول۱ : ماتریس مقایسه دودویی معیارها با توجه به هدف مکان یابی مراکز اسکان موقت

	دسترسی	دوری از ناملایمات	سهولت در اجرا	سهولت در بهره‌برداری
دسترسی	(۱، ۱، ۱)	(۱،۵۰ ، ۲،۰۰ ، ۲،۵۰)	(۰،۵ ، ۱ ، ۱،۵)	(۱،۵۰ ، ۲،۰۰ ، ۲،۵۰)
دوری از ناملایمات	(۰،۴۰ ، ۰،۵۰ ، ۰،۶۷)	(۱، ۱، ۱)	(۰،۴۰ ، ۰،۵۰ ، ۰،۶۷)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
سهولت در اجرا	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۵ ، ۲،۰ ، ۲،۵)	(۱، ۱، ۱)	(۱،۵۰ ، ۲،۰۰ ، ۲،۵۰)
سهولت در بهره‌برداری	(۰،۴۰ ، ۰،۵۰ ، ۰،۶۷)	(۰،۵۰ ، ۰،۶۷ ، ۱،۰۰)	(۰،۴۰ ، ۰،۵۰ ، ۰،۶۷)	(۱، ۱، ۱)

پس از تکمیل ماتریس مقایسه دودویی اکنون نوبت به تعیین ارزش توسعه یافته معیارها می‌باشد برای این منظور با توجه به رابطه (۱)مقادیر S_1, S_2, S_3, S_4 به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$S=(4,500,6.00,7,500)*(0,070,055,0.043)=(0,194.330,0.526)$$

$$S_2=(2,800,3.500,4.333)*(0,070,055,0.043)=(0,121,0.193.0.304)$$

S=(4,667,6.00,8,000)*(0,070,055,0.043)=(0,201,0.330,0,561)

S=(2,300,2.667,3.33300)*(0,070,055,0.043)=(0,099.0.147,0.234)

و سپس با استفاده از روابط (۴) و (۵) داریم:

$$S_1 \geq S_2 = 1 \quad , \quad S_2 \geq S_1 = \frac{0.304 - 0.194}{(0.304 - 0.194) + (0.330 - 0.199)} = \frac{0.107}{0.247} = 0.433 \quad S_3 \geq S_1 = 1 \quad , \quad S_1 \geq S_3 = \frac{0.304}{0.224} = 1$$

$$S_1 \geq S_4 = 1 \quad , \quad S_4 \geq S_1 = \frac{0.037}{0.223} = 0.177 \qquad S_3 \geq S_2 = 1 \quad , \quad S_2 \geq S_3 = \frac{0.102}{0.240} = 0.426$$

$$S_1 \geq S_4 = 1 \quad , \quad S_4 \geq S_1 = \frac{0.113}{0.159} = 0.711 \qquad S_3 \geq S_4 = 1 \quad , \quad S_4 \geq S_3 = \frac{0.037}{0.216} = 0.149$$

اکنون برای محاسبه درجه بزرگی شاخص‌ها از رابطه (۶) و (۷) استفاده نموده،

$V(S_1 \geq S_2, S_3, S_4) = \text{Min}(1,1,1,) = 1 V(S_2 \geq S_1, S_3, S_4) = \text{Min}(0.433 m 0.426, 1) = 0.426$

$V(S_3 \geq S_1, S_3, S_4) = \text{Min}(1,1,1,) = 1 V(S_4 \geq S_1, S_2, S_3) = \text{Min}(0.177.0.711.0.149) = 0.149$

و پس از محاسبه درجه بزرگی شاخص‌ها، بردار اولویت آن‌ها را با توجه به رابطه (۸) استخراج می‌نماییم.

$$W' = (1,000, 0,426, 1,000, 0,149)^T$$

ضرایب اهمیت بدست آمده در رابطه فوق استاندارد نبوده و می‌بایست براساس رابطه ۹ استاندارد شود.که بدین طریق میزان ضرایب اهمیت نهایی معیارها تعیین می‌گردد.

$$W = \left(\frac{1}{2.575}, \frac{0.426}{2.575}, \frac{1}{2.575}, \frac{0.149}{2.575} \right) = (0.388 m 0.165, 0.388, 0.058)$$

بنابراین میزان ضرایب اهمیت هر یک از معیارهای دسترسی، دوری از ناملایمات، سهولت در اجرا و سهولت در بهره‌برداری از فضا به ترتیب برابر ۰،۳۸۸، ۰،۱۶۵، ۰،۳۸۸ و ۰،۰۵۸ می‌باشد. اکنون پس از محاسبه میزان ضرایب اهمیت معیارها لازم است تا با تشکیل ماتریس‌های مقایسه دودویی در تمامی سطوح و برای تمامی زیرمعیارها و شاخص‌های مربوطه، و همچنین با انجام محاسباتی مشابه با آنچه که در رابطه با ماتریس‌های مقایسه دودویی معیارها صورت پذیرفت، بردار اولویت زیرمعیارها و شاخص‌هارا محاسبه نمود. جدول

۳ ماتریس‌های مقایسه دودویی زیرمعیارها و شاخص‌ها و بردار اولویت هر یک از آنها را نشان می‌دهد.

جدول (۳) ماتریس‌های مقایسه دودویی زیرمعیارها و شاخص‌ها و همچنین بردار اولویت آنها

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای معیار دوری از ناملایمات

	B_1	B_2	B_3
B_1	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۱،۰۰)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۲،۰۰)
B_2	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۲،۰۰)
B_3	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)
W:	(۰،۴۲۲ ، ۰،۴۲۲ ، ۰،۱۵۶)		

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای دوری از آلاینده ها

	B_{11}	B_{12}
B_{11}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
B_{12}	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۰،۶۷)	(۱ ، ۱ ، ۱)
W:	(۰،۶۸۴ ، ۰،۳۱۶)	

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای دوری از کاربری ناسازگار

	B_{21}	B_{22}	B_{23}
B_{21}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
B_{22}	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
B_{23}	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۰،۶۷)	(۱ ، ۱ ، ۱)

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای معیار دسترسی

	A_1	A_2	A_3	A_4
A_1	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۲،۰۰ ، ۲،۵۰ ، ۱،۵۰)	(۱،۵۰ ، ۲،۰۰ ، ۱،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۰،۵۰)
A_2	(۰،۵۰ ، ۰،۶۷ ، ۱،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۰،۵۰)	(۰،۵۰ ، ۰،۶۷ ، ۰،۴۰)
A_3	(۱،۰۰ ، ۲،۰۰ ، ۰،۶۷)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۱،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۰،۵۰)
A_4	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۲،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱،۰۰ ، ۲،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)
W:	(۰،۳۰۴ ، ۰،۲۵۸ ، ۰،۱۱۰ ، ۰،۳۲۸)			

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای معیار دسترسی به خدمات

	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}
A_{11}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۲،۰۰ ، ۲،۵۰ ، ۱،۵۰)	(۲،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۱،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۱،۰۰)
A_{12}	(۰،۵۰ ، ۰،۶۷ ، ۰،۴۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۰۰ ، ۰،۶۷)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۰،۶۷)
A_{13}	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۱،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۰۰)
A_{14}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)
W:	(۰،۲۴۶ ، ۰،۲۴۶ ، ۰،۱۲۳ ، ۰،۳۸۴)			

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای معیار دسترسی به شبکه زیرساخت

	A_{41}	A_{42}

W:	(۰،۳۴۳ ، ۰،۴۴۹ ، ۰،۲۰۷)

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای دوری از نواحی ناامن یا ناایمن

	B_{31}	B_{32}	B_{33}	B_{34}
B_{31}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۵۰ ، ۲،۰۰ ، ۲،۵۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
B_{32}	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)
B_{33}	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)
B_{34}	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)
W:	(۰،۱۰۱ ، ۰،۱۹۴ ، ۰،۳۲۴ ، ۰،۳۸۱)			

A_{41}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
A_{42}	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)
W:	(۰،۶۸۴ ، ۰،۳۱۶)	

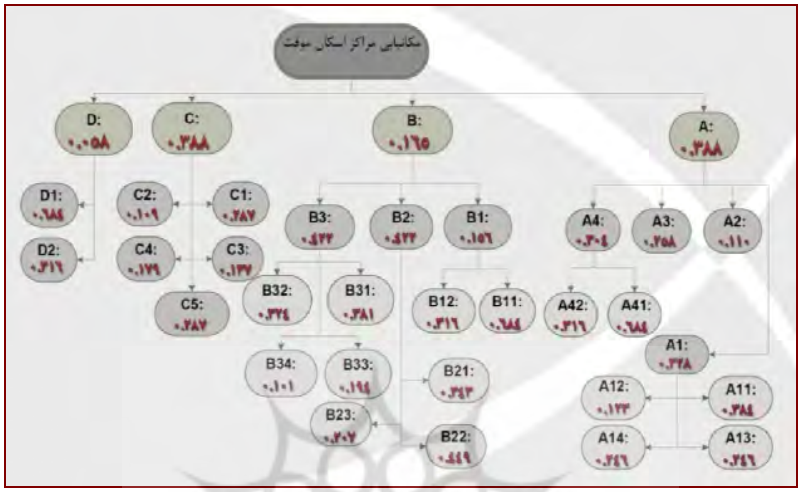
ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای معیار سهولت در بهره برداری

	D_1	D_2
D_1	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)
D_2	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)
W:	(۰،۶۸۴ ، ۰،۳۱۶)	

ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای معیار سهولت در اجرا

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
C_1	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۴۰ ، ۰،۵۰ ، ۰،۶۷)
C_2	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۳۳ ، ۰،۴۰ ، ۰،۵۰)
C_3	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۵۰ ، ۰،۶۷ ، ۱،۰۰)
C_4	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)	(۰،۵۰ ، ۱،۰۰ ، ۱،۵۰)
C_5	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۵۰)	(۱،۰۰ ، ۱،۵۰ ، ۲،۰۰)	(۰،۶۷ ، ۱،۰۰ ، ۲،۰۰)	(۱ ، ۱ ، ۱)
W:	(۰،۲۸۷ ، ۰،۱۷۹ ، ۰،۱۳۷ ، ۰،۱۰۹ ، ۰،۲۸۷)				

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، در این جدول پس از ارائه ماتریس‌های مقایسه دودویی بردار اولویت‌ها ارائه گردیده است که نتایج حاصل از این محاسبات در تصویر۳ نشان داده شده است.



شکل (۳) ضرایب اهمیت معیارها و شاخص‌ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)

بردار اولویت نهایی هر یک از شاخص‌ها از طریق حاصل‌ضرب بردار اولویت شاخص مورد نظر در بردار اولویت زیرمعیار و در نهایت ضرب مقادیر بدست آمده در بردار اولویت معیار مربوطه به دست می‌آید. به عنوان مثال بردار اولویت نهایی شاخص دسترسی به مراکز درمانی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$W_{A11}=0.388*0.328*0.384=0.049$$

محاسبات فوق برای تمامی شاخص‌ها صورت پذیرفته و در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول (٤) ماتریس‌های مقایسه دودویی زیرمعیارها و شاخص‌ها و همچنین بردار اولویت آنها

معیار	زیرمعیار	شاخص	ضریب اهمیت معیار	ضریب اهمیت زیرمعیار	ضریب اهمیت شاخص	ضریب اهمیت نهایی
A : دسترسی	A1 : دسترسی به خدمات	A11 : مراکز درمانی	۰،۳۸۸	۰،۳۲۸	۰،۳۸۴	۰،۰۴۹
		A12 : مراکز آموزشی			۰،۱۲۳	۰،۰۱۶
		A13 : مراکز امداد			۰،۲۴۶	۰،۰۳۱
		A14 : مراکز انتظامی			۰،۲۴۶	۰،۰۳۱
	A2 : محل سکونت قبلی			۰،۱۱۰		۰،۰۴۳

	A3 : شریان‌های اصلی			۰،۲۵۸		۰،۱
	A 4: دسترسی به زیرساخت	A41 : شبکه گاز		۰،۳۰۴	۰،۶۸۴	۰،۰۸۱
		A42 : شبکه برق			۰،۳۱۶	۰،۰۳۷
B : دوری از ناملایمات	B1 : دوری از آلاینده‌ها	B11 : آلاینده‌های هوا	۰،۱۶۵	۰،۱۵۶	۰،۶۸۴	۰،۰۱۸
		B12 : آلاینده‌های صوتی			۰،۳۱۶	۰،۰۰۸
	B2 : دوری از کاربری‌های ناسازگار	B21 : صنایع عمده و آلاینده		۰،۴۲۲	۰،۳۴۳	۰،۰۲۴
		B22 : پمپ بنزین و مراکز توزیع سوخت			۰،۴۴۹	۰،۰۳۱
		B23 : مراکز جمع آوری و دفن زباله			۰،۲۰۷	۰،۰۱۴
	B3 : دوری از نواحی نا امن یا ناایمن	B31 : نواحی ناامن اجتماعی		۰،۴۲۲	۰،۳۸۱	۰،۰۲۷
		B32 : بافت‌های فرسوده			۰،۳۲۴	۰،۰۲۳
		B33 : حریم شبکه برق و گاز			۰،۱۹۴	۰،۰۱۴
		B34 : حریم معابر و خطوط راه آهن			۰،۱۰۱	۰،۰۰۷
C : سهولت در اجراء	C1 : مالکیت اراضی		۰،۳۸۸	۰،۲۸۷		۰،۱۱۱
	C2 : دانه‌بندی			۰،۱۰۹		۰،۰۴۲
	C3 : هزینه تملک			۰،۱۳۷		۰،۰۵۳
	C4 : کاربری وضع موجود			۰،۱۷۹		۰،۰۶۹
	C5 : مدت زمان بهره‌برداری			۰،۲۸۷		۰،۱۱۱
D : سهولت در بهره‌برداری	D1 : تناسب میان جمعیت بی‌خانمان و میزبان		۰،۰۵۸	۰،۶۸۴		۰،۰۴
	D2 : میزان سرانه خدماتی موجود			۰،۳۱۶		۰،۰۱۸

تدوین : نگارندگان

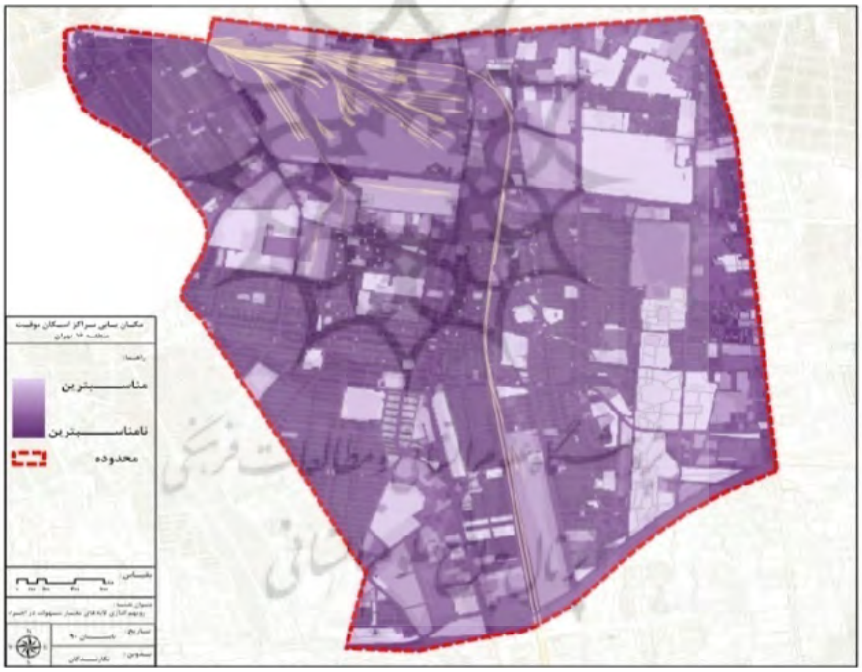
با توجه به جدول فوق می‌توان بیان داشت که در میان شاخص‌های مورد مطالعه، بیشترین میزان ضریب اهمیت شاخص‌ها به شاخص‌های مالکیت اراضی، مدت زمان بهره‌برداری از فضا به عنوان اسکان موقت، دسترسی به شریان‌های اصلی و دسترسی به شبکه گاز هر یک با میزان ضریب اهمیت ۰،۱۱۱، ۰،۱۱۱، ۰،۱۰۰ و ۰،۰۸۱ اختصاص یافته و کمترین میزان ضریب اهمیت شاخص‌ها به شاخص‌های دوری از حریم معابر و خطوط راه‌آهن، دوری از آلاینده‌های صوتی، دوری از مراکز جمع‌آوری زباله و دوری از حریم شبکه برق و گاز هر یک با میزان ضریب اهمیت ۰،۰۰۷، ۰،۰۰۸، ۰،۰۱۴ و ۰،۰۱۴ اختصاص یافته است.

مکانیابی سایت‌های اسکان موقت

نقشه (۱) اولویت‌بندی مکان‌ها براساس معیار دوری از ناملایمات

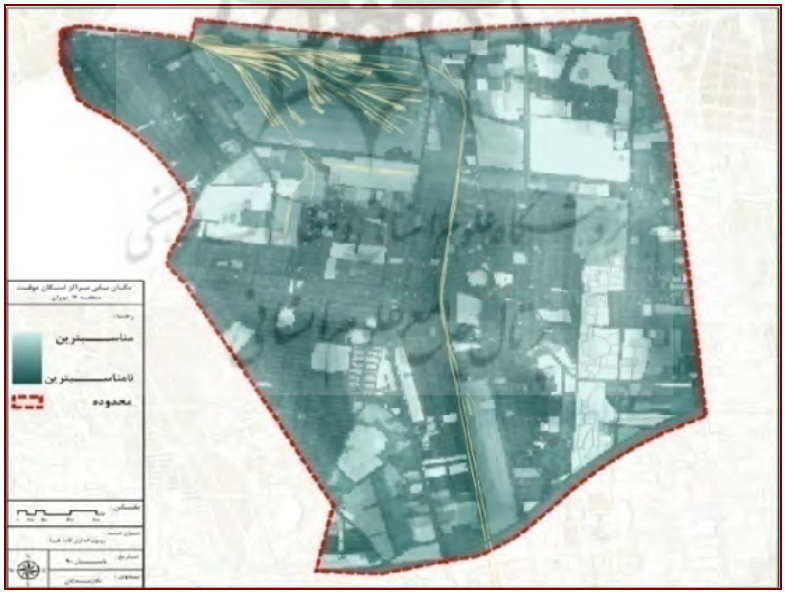
نقشه (۲) اولویت‌بندی مکان‌ها براساس معیار دسترسی

اکنون پس از مشخص نمودن میزان ضرایب اهمیت معیارها نوبت به مکان‌گزینی سایت‌های اسکان موقت می‌باشد که برای این منظور از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. در این راستا ابتدا داده‌های مورد نیاز گردآوری و رقومی گردید و پایگاه دادهای مورد نیاز تشکیل شد. سپس به منظور مکان‌گزینی سایت‌های مناسب، لایه‌های اطلاعاتی در تناسب با استانداردهای موجود و یاتوجه به نظرات کارشناسی تنظیم گردید. و در مرحله بعد از طریق برهم نهادن لایه‌های اطلاعاتی (Overlay) و اعمال ضرایب اهمیت هر یک از شاخص‌ها، نقشه‌های ترکیبی ایجاد گردید. نقشه‌های ۱ الی ۴ نقشه‌های ترکیبی معیارها را نشان می‌دهد.

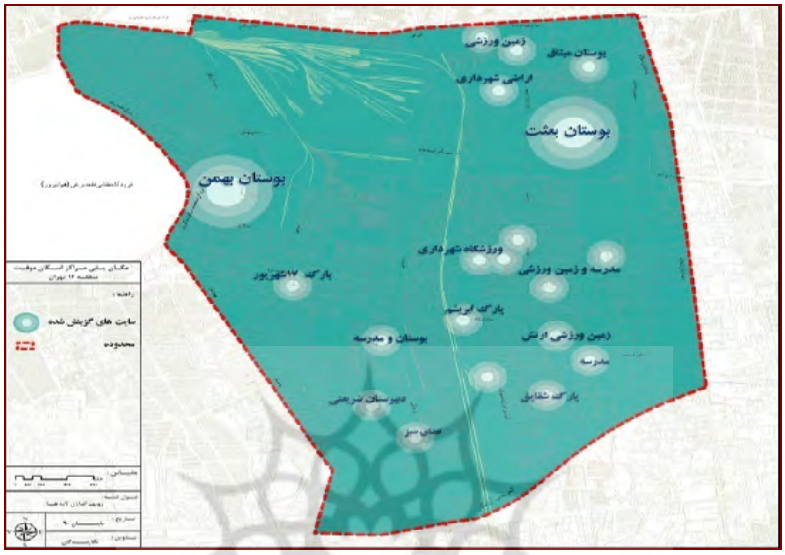


نقشه (۳) اولویت‌بندی مکان‌ها براساس معیار سهولت در اجراء

نقشه (٤) اولویت‌بندی مکان‌ها براساس معیار سهولت در بهره‌برداری



نقشه (٥) تدقیق مکان‌های بهینه برای استقرار سایت‌های اسکان موقت



نقشه (٦) تلفیق و برهم‌نهی لایه‌های اطلاعاتی

و در نهایت با ترکیب نقشه‌های به‌دست آمده، اولویت‌بندی نهایی مکان‌ها برای پذیرایی سایت‌های اسکان موقت به‌دست آمده است، که این اولویت‌بندی در نقشه ۵ نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که اطلاعات نقشه حاصل آمـده رستری بوده و طیفی از مکان‌های بسیار نامناسب تا بسیار مناسب را نشان می‌دهد. از این رو در این بخش برای آنکه بتوان مـکان‌های مناسب را بـرای اسـتقرار سایت‌های موقت شناسایی نـمود لازم است تا نقشه به‌دست آمده را دسته‌بندی مجدد (Reclassify) نمود. این امر در نقشه ۶ نشان داده است. همانطور که در این نقشه مشاهده می‌شود با توجه به شاخص‌ها و روش مورد مطالعه (FAHP)، دو بوستان بعثت و بهمن مناسب‌ترین مکان برای استقرار سایت‌های اسکان موقت به حساب می‌آیند.

لازم به ذکر است که در تمامی نقشه‌های ارائه شده در این بخش، نواحی با رنگ روشن‌تر از قابلیت بیشتری برای پذیرش و استقرار سایت‌های اسکان موقت در نسبت با نواحی تیره‌تر برخوردار می‌باشند.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که در مطالب فوق مشاهده می‌شود، هدف از تدوین این مقاله، ارائه و تدوین چارچوبی علمی و دقیق در حوزه مکانیابی سرپناه‌های موقت بوده، که ضمن بهره‌گیری از مبانی نظری دقیق، به تدوین شاخص‌ها در این عرصه پرداخته و در نهایت با بکارگیری روشی مناسب در حوزه تصمیم‌گیری چندمعیاره به مکانیابی سایت‌های اسکان موقت در منطقه ۱۶ تهران بپردازد. در این راستا به منظور دستیابی به این هدف، ۲۴ شاخص تأثیرگذار بر مکانیابی سایت‌های اسکان موقت در قالب ۴ مولفه «دسترسی»، «دوری از ناملایمات»، «سهولت در اجرا» و «سهولت در بهره برداری از فضا» معرفی و مورد توجه قرار گرفت، و میزان ضرایب اهمیت هر یک از این شاخص‌ها با بکارگیری فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP) مورد سنجش قرار گرفت.

نـتایج مطالعه حاکی از آن است که در فرآیـند گزینش سایت‌های اسـکان موقت شاخص‌هایی چون مالکیت، مدت زمان بهره‌برداری از فضا به عنوان اسکان موقت، دسترسی به شریان‌های اصلی، دسترسی به شبکه گاز و کاربری وضع موجود بیشترین و شاخص‌های میزان مجاورت با حریم معابرو محورهای ارتباطی، دوری از آلاینده‌های صوتی و مراکز جمع‌آوری زباله کمترین میزان اهمیت را در حوزه تصمیم‌گیری از منظر برنامه‌ریزان به خود اختصاص می‌دهند. در ضمن باتوجه به روش و شاخص‌های گزینش شده، دو بوستان بعثت و بهمن و چندین بوستان و فضای عمومی دیگر (نظیر زمین‌های ورزشی و مدارس)، مناسب‌ترین مکان برای استقرار سایت‌های اسکان موقت شناسایی گردیده‌اند که موقعیت و جایگاه آنها در نقشه ۶ نشان داده شده است.

منابع

۱ـ آیسان، یاسمین؛ دیویس، یان (۱۳۸۵)، «***معماری و برنامه‌ریزی بازسازی***»، ترجمه دکتر علیرضا فلاحی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۲ـ اصغرپور، محمدجواد (۱۳۸۷)، «***تصمیم‌گیری چندمعیاره***»، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۳ـ انصاری، حمیدرضا (۱۳۸۲)، «اسکان موقت رویکردها و سیستم‌ها،» تهران، ***فصلنامه شهرسازی و معماری آبادی***، سال پنجم و ششم، شماره ۴۰ و ۴۱.

۴ـ حسینی، سیدبهشید (۱۳۸۲)، «مدیریت بحران و زلزله بم»، ***فصلنامه شهرسازی و معماری آبادی***، سال پنجم و ششم، تهران، شماره ۴۰ و ۴۱.

۵ـ زیاری حسینعلی، رضوانی مهرناز، (۱۳۸۹)، «بررسی و مکانیابی مراکز خدمات پستی با استفاده از روش AHP در محیط GIS »، ***فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط***، سال سوم، شماره ۱۰.

۶ـ عندلیب، علیرضا (۱۳۸۶)، «نوسازی بافت‌های فرسوده حرکتی نو در شهر تهران»، سازمان نوسازی شهر تهران، تهران.

۷ـ فلاحی، علیرضا (۱۳۸۶)، «***معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح***»، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۸ـ قدسی‌پور، سیدحسن (۱۳۸۸)، «***مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی***»، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.

۹ـ کانی، فردریک؛ دیویس، ایان؛ کریمگولد، فردریک (۱۳۶۹)، «***سرپناه اضطراری***»، ترجمه دکتر اکبر زرگر، درسنامه دانشگاه شهید بهشتی، گروه بازسازی پس از سوانح.

10- Boender, C.G.E., de Grann, J.G., &Lootsma, F.A. (1989), "Multi-Criteria Decision Analysis with fuzzy Pairwise Comparison", ***Fuzzy Sets and Systems***, Vol. 29, No. 2.

11- Bozdag, C.E., Kahraman, C., & Ruan, D. (2003), "Fuzzy Group Decision Making Forselection among Computer Integrated Manufacturing Systems", ***Computers Industry***, Vol. 51, No.1.

12- Buckley, J.J. (1985), "Fuzzy Hierarchical Analysis", ***Fuzzy Sets and Systems***, Vol. 17, No.3.

13- Burby J. Raymond, D.E. Robert, G.R. David and Olshansky B. Robert (2000), "Creating Hazard Resilient Communities Through Land-Use Planning", ***Natural Hazards Review***, Vol. 1, No. 2.

14- Corsellis, T., Vitale, A. (2005), "***Transitional Dettlement Displaced Populations, Published by Oxfam GB in Association with University of Cambridge***", London.

15- Chang, D.Y. (1992), "Extent Analysis and Synthetic Decision", ***Optimization Techniques and Applications***, 1.

16- Chang, D.Y. (1996). "Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP", ***European Journal of Operational Research***, Vol. 95, No.3.

17- Cheng, C.H. (1997), "Evaluating Naval Tactical Missile Systems by Fuzzy AHP Based on the Grade Value of Membership Function", ***European Journal of Operational Research***, Vol. 96, No. 2.

18- Comerio, M. (1998), "Disaster Hit Home New Policy for Housing Recovery", University of California Press Ltd, London England.

19- Lee, M., Pham, H., & Zhang, X. (1999), "A Methodology for Priority Setting with Application to Software Development Process", ***European Journal of Operational Research***, Vol.118, No.2.

20- Leung, L.C., & Cao, D. (2000), "On Consistency and Ranking of Alternatives in Fuzzy AHP", ***European Journal of Operational Research***, Vol. 124, No.1.

21- Nigg, B. and Torres (2006), "Hurricane Katrina and the Flooding of NewOrleans: Emergent Issues in Sheltering and Temporary", ***The Annals of the American Academy Housing***, Vol. 604.

22- Phillips B., (2009), "***Recovery Disaster***", Published by Taylor & Francis Group".

23- VanLaarhoven, P.J.M., & Pedrycz, W. (1983), "A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory", ***Fuzzy Sets and Systems***, Vol. 11, No.1-3.

UN-Habitat (2006), "A New Start: The Paradox of Crisis", ***Journal of Habitat Debate***, Vol.12, No.4.