فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال هشتم، شماره دوم، بهار ۱۳۹۵

تعیین مکان مناسب برای پایانه مسافربری شهر بندرعباس با استفاده از روش‌های ANP و مقایسه زوجی در محیط GIS

اسداله خورانی

استادیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

محمد رضا رضایی

استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

عمار زاهدی[۱]

کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، پردیس دانشگاهی قشم، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۰۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۱۹

چکیده

یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی شهری، تعیین مکان مناسب برای استقرار کاربری‌های شهری است. انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت در سطح شهر، یکی از تصمیم‌های پایدار برای انجام یک طرح گسترده است که نیازمند پژوهش در مکان از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد. بنابراین در این پژوهش سعی شده تا با تلفیق سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)، مکان‌های مناسب جهت احداث پایانه‌های مسافربری در شهر بندر عباس شناسایی شوند. برای این کار ابتدا معیارهای مؤثر در مکان یابی پایانه مسافربری محدوده مورد مطالعه شناسایی شد؛ سه معیار اصلی شامل معیارهای شهری و محیطی با نُه زیر معیار، معیارهای مربوط به مسافر با سه زیر معیار و معیارهای مربوط به وسایل نقلیه با دو زیر معیار که این معیارها در محیط GIS آماده سازی و با استفاده از روش ANP و مقایسه زوجی به ترتیب وزن هر معیار و وزن کلاس‌های هر لایه محاسبه و در گام بعدی پس از حذف نواحی دارای محدودیت، کل محدوده مورد مطالعه برای هر یک از معیارهای انتخاب شده، پهنه بندی شد. با توجه به جدول نهایی مربوط به ANP؛ معیارهای شهری و محیطی با وزن ۰/۶۲۵ در رتبه اول، معیارهای مربوط به مسافر با وزن ۰/۲۸۳ در مرتبه دوم و معیارهای مربوط به وسایل نقلیه با وزن ۰/۱۳۶ در مرتبه سوم وزنی قرار گرفتند. در نهایت با تلفیق نقشه‌های پهنه بندی شده بر اساس وزن اکتسابی از روش ANP، نقشه نهایی در سه کلاس اولویت بندی گردید، که ۶۷۷ هکتار از منطقه دارای اولویت اول و ۸۷۳ هکتار اولویت دوم و ۲۷۶۸۹ هکتار اولویت سوم را دارا می‌باشد.

واژگان کلیدی: مکان یابی، تصمیم‌گیری چند معیاره، مقایسه زوجی، ANP، پایانه‌های مسافربری، بندر عباس.

۱- عمار زاهدی (نویسنده مسئول) Ammar.zahedi58@gmail.com

مقدمه

یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی شهری، تعیین مکان مناسب برای استقرار کاربری‌های شهری است. این بدان معناست که فعالیت‌های مختلف شهری نیازمند فضای مناسب خود می‌باشند و امکان استقرار آن‌ها در هر ناحیه شهری وجود ندارد. ازجمله کاربری‌های مهم شهری، پایانه‌های مسافربری درون و برون شهری هستند (Nvchyan & Rafieian, 1389:1). توسعه شهر بندرعباس، افزایش جمعیت و به تبع آن بالا رفتن تعداد خودروهای موجود در شهر، باعث تشدید اختلال در ترافیک شهری شده است. از طرفی عدم مکان یابی اصولی پایانه‌های مسافری در این شهر بندری موجب بروز مشکلات ترافیکی و اجتماعی در معابر منتهی به ایستگاه‌های فعلی (پارک سوارهای) برون شهری گردیده که با ساماندهی و مکان یابی اصولی پایانه‌های درون و برون شهری می‌توان ضمن تلاش در جهت رفع نواقص موجود، به رضایت مندی بیشتری دست یافت.

طرح ایجاد یک مرکز خدماتی جدید معمولاً فرآیندی زمان بر و پر هزینه است. لذا پیش از آنکه مرکز خدماتی تأسیس شود، لازم است که مکان‌های مناسب ارزیابی شده و قابلیت‌ها و ویژگی‌های مرکز مورد نظر بررسی گردند(Alizade et al, 1393:1). در بسیاری از موارد نتیجه‌ی تصمیم‌گیری‌ها وقتی مطلوب و مورد رضایت تصمیم گیرنده است که تصمیم براساس چندین معیار بررسی و تجزیه‌وتحلیل شده باشد (Mehregan, 1386). از طرفی تنوع و پیچیدگی مسائل شهری باعث می‌شود توصیف، تحلیل و پیش بینی رفتار آن‌ها امری بس دشوار باشد، به همین جهت، برنامه‌ریزان به منظور کاستن از پیچیدگی‌های سامانه و قابل کنترل نمودن آن به استفاده از مدل‌های کمی و ریاضی توسل جسته‌اند (Nvchyan & Rafieian, 1389:3). با به کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌توان نقش و اهمیت معیارهای گوناگون را، لحاظ نمود که این امر می‌تواند نقش مهمی در اتخاذ تصمیم‌های صحیح توسط مدیران داشته باشد (Vafaei & Hadipour, 1390:2). روش‌های مختلفی برای وزن دهی به معیارها وجود دارند که روش مبتنی بر مقایسه دو به دویکی ازاین‌روش‌ها می‌باشد و توسط ساعتی[1] در متن یک فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی ارائه شده است. در این روش برای ایجاد یک ماتریس نسبت، به مقایسه دو به دو معیارها پرداخته می‌شود. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که به منظور وزن دهی و اولویت بندی شاخص‌ها و تصمیم‌گیری و انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های متعدد تصمیم، با توجه به شاخص‌هایی که تصمیم گیرنده تعیین می‌کند، به کار می‌رود. بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری را نمی‌توان در یک ساختار سلسله مراتبی جا داد و این به دلیل تعاملات بین فاکتورهای مختلف است که بعضاً فاکتورهای سطح بالا وابستگی خاصی به فاکتورهای سطح پایین دارند(Lee & Kim, 2000).

فرآیند تحلیل شبکه‌ای(ANP[2]) حالت عمومی AHP[3] و شکل گسترده آن است، تمامی ویژگی‌های مثبت آن ازجمله سادگی، انعطاف‌پذیری، به کارگیری معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان و قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

---

[1] - Saaty
[2] - Analytical Network Process
[3] - Analytical Hierarchy Process

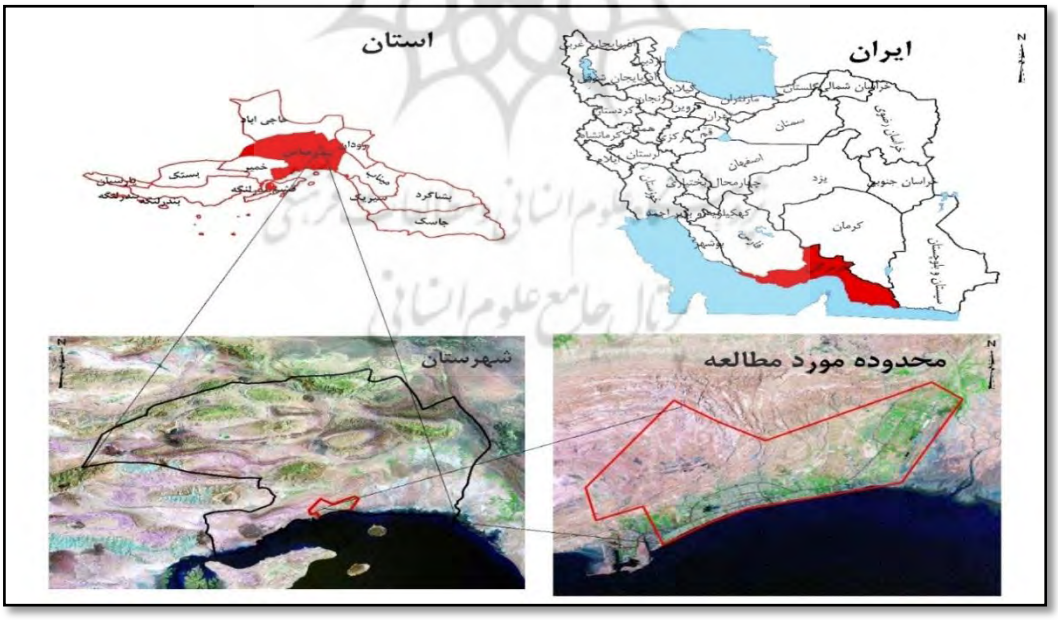
را دارا بوده و مضافاً می‌تواند ارتباطات پیچیده (وابستگی‌های متقابل و بازخورد) بین و میان عناصر تصمیم را با به کارگیری ساختار شبکه‌ای به‌جای ساختار سلسله مراتبی در نظر بگیرد. به همین دلیل در سال‌های اخیر استفاده از ANP به‌جای AHP در اغلب زمینه‌ها افزایش پیدا کرده است(Zebardast, 1389:2). فرآیند تحلیل شبکه‌ای هر موضوع را به مثابه شبکه‌ای از معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها که با یکدیگر در خوشه‌هایی جمع شده‌اند، در نظر می‌گیرد. تمامی عناصر در یک شبکه می‌توانند به هر شکل، دارای ارتباط با یکدیگر باشند. به عبارت دیگر، در یک شبکه، بازخورد و ارتباط متقابل بین و میان خوشه‌ها امکان پذیر است(Garcia- Melon, 2008:3).

نوچیان و رفیعیان (۱۳۸۹) الگوی مناسب مکان یابی پایانه‌های مسافربری برون شهری را در شهر اهواز ارائه دادند. آن‌ها از لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز و هم پوشانی لایه‌ها استفاده کرده و برای تعیین وزن نقاط پیشنهادی و سنجش میزان اثر شاخص‌های پایه از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده نمودند. نگارندگان عوامل تأثیر گذار متغیر را به سه گروه طبیعی، کالبدی و انسانی طبقه بندی کرده و برای هر کدام از آن‌ها زیر معیارهایی را در نظر گرفتند. نتایج به دست آمده نشان داد که مراکز موجود پایانه‌های مسافربری برون شهری از نظر مدل تحلیلی، دارای شرایط مناسبی نمی‌باشند. زبردست در سال ۱۳۸۹ به کاربرد فرآیند تحلیل شبکه (ANP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای پرداخت که نتایج آن نشان داد ANP می‌تواند بر محدودیت‌های جدی روش AHP ازجمله ارتباط سلسله مراتبی و یک طرفه بین عناصر تصمیم، فائق آمده و چارچوب مناسبی را برای تحلیل مسائل شهری فراهم آورد. نصیری و همکاران در سال ۱۳۹۰به تعیین عرصه‌های مناسب برای تغذیه مصنوعی بر پایه‌ی تلفیق روش‌های ANP و مقایسه زوجی در محیط GIS، در مورد دشت گربایگان فسا پرداخته‌اند. ایشان سعی داشتند با تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، مناسب‌ترین عرصه‌ها برای اجرای عملیات پخش سیلاب در محدوده مورد نظر را شناسایی نمایند. لذا ابتدا هشت پارامتر تأثیر گذار منطقه را مورد مطالعه قرار داده و در محیط GIS آماده سازی و با استفاده از روش ANP و مقایسه زوجی به ترتیب وزن هر معیار و وزن کلاس‌های هر لایه را در نرم افزار محاسبه نمودند. در نهایت نقشه نهایی را در پنج کلاس از کاملاً مناسب تا نامناسب تهیه کردند. سروار [1] و همکاران (۲۰۱۲) از روش ANP جهت مکان یابی پارک‌های همسایگی استفاده نمودند. آن‌ها بررسی یازده عنصر تأثیر گذار را به‌صورت مقایسه زوجی با استفاده از پرسش نامه انجام دادند و در نهایت با استفاده از GIS و وزن دهی به لایه‌ها، نقشه نهایی به تصویر کشیده شد. نتایج به دست آمده نشان دهنده‌ی موفقیت این تحقیق در مورد استفاده از ANP و GIS می‌باشد. افصحی و همکاران در سال ۱۳۹۱ مقاله‌ای را با عنوان ارائه مدل مکان یابی پایانه‌های اتوبوس بین شهری با استفاده از روش P-Median در شهر تهران به انجام رساندند که در آن سعی شده با ارائه مدل مکان یابی پایانه‌های اتوبوس با استفاده از روش P-Median مجموعه‌ای از مکان‌ها جهت احداث پایانه که هزینه کل سیستم را به حداقل برساند انتخاب گردد. در این آنالیز برای هر کاربری پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، ترافیکی در نظر گرفته شده و هر پارامتر به یک لایه اطلاعاتی تبدیل گردیده است و در نهایت مکان پایانه‌ها و شعاع عملکردی آن‌ها تعیین

[1] - Sarvar

گردید. بنابراین پژوهش حاضر به مکان یابی پایانه‌های مسافربری برون شهری بندرعباس با استفاده از فرایند تحلیل شبکه (ANP) و روش مقایسه زوجی می‌پردازد.

شهر بندرعباس (مرکز استان هرمزگان) با وسعتی معادل ۵۳/۲۳ کیلومترمربع در موقعیت جغرافیایی بین ۰۹ °۵۶ تا ´۲۶ °۵۶ طول شرقی، و ´۰۸ °۲۷ تا ´۱۵ °۲۷ عرض شمالی واقع شده است. از نظر تقسیمات اقلیمی، این شهر درگروه اقلیم گرم و مرطوب قرار می‌گیرد. میانگین بارش این شهر در حدود ۲۰۰ میلیمتر و از نقاط کم باران کشور محسوب می‌گردد. از مجموع بارندگی سالانه تا ۸۵/۸ درصد کل بارندگی سال در چهار ماه آذر تا اسفند صورت می‌گیرد. (Afshar Sistani, 1378). شیب قسمت‌های شمالی شهر بین ۷ – ۰ درصد و شیب اراضی بخش جنوبی شهر بین ۵ – ۲ درصد می‌باشد. به‌طورکلی قسمت شمالی شهر به واسطه قرارگیری در دامنه کوه‌ها دارای شیب بیشتری نسبت به قسمت‌های جنوبی شهر است. اصولاً یکی از مواردی که به منظور اولویت بندی احداث پایانه‌های بین شهری مناطق اطراف بندرعباس در نظر گرفته می‌شود، بررسی حجم ورودی و خروجی از محورها و شناخت سهم عبور و مرور هر کدام از شهرستان‌های پرتردد مجاور است. برآوردها نشان می‌دهد، شهرستان میناب و رودان از بخش شرقی، حاجی آباد از بخش شمالی و بندرلنگه و بندرخمیر از بخش غربی دارای بیشترین تقاضا در سفرهای ورود و خروج این شهر هستند. برای سفرهای وارد شده به بندرعباس، ۵۱ درصد ساکن شهرها و دهستان‌های اطراف و ۲۱ درصد ساکن سایر استان‌های کشور بوده‌اند. از میان ساکنین استان هرمزگان، بیشترین درصد متعلق به شهر میناب با ۱۲/۷ درصد و از میان ساکنین سایر استان‌ها بیشترین درصد متعلق به استان کرمان با ۴/۶ درصد می‌باشد (Consulting Engineers Rahpoyan, 1389:18).



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

Source: Authors, 2015

پس از گردآوری لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر، به تصحیح و آماده سازی آن‌ها برای ورود به بانک اطلاعات در محیط GIS پرداخته شد. اطلاعات مکانی این مقیاس شامل نقشه‌های Zone 40 (شهر بندرعباس) در سیستم تصویر جهانی

ترانسفر مرکاتور (UTM[1])، است. در مرحله بعد، با توجه به شناخت اطلاعات مکانی و توصیفی، اقدام به آماده سازی داده‌ها برای ورود به محیط GIS یا به عبارتی GIS Ready نمودن داده‌ها گردید. در این مطالعه، اطلاعات آماری بر اساس اطلاعات طرح تفصیلی شهر بندرعباس، داده‌های سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، آمار سازمان پایانه‌های مسافربری شهرداری بندرعباس و گزارش اداره کل هواشناسی هرمزگان آماده گردید. برای تهیه نقشه شیب از مدل رقومی‌مستخرج از نقشه توپوگرافی ۲۵۰۰۰: ۱ و برای نقشه کاربری اراضی از نقشه ۵۰۰۰۰: ۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استفاده گردیده، سپس با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به روز شده است. در این تحقیق روش کلی بر این اساس استوار است که ابتدا مناطق نامناسب غربال شده، سپس عملیات تکمیلی بر روی مناطق باقی مانده اعمال می‌گردد و نتیجه نهایی یعنی محل‌های مناسب برای احداث پایانه مسافربری مشخص می‌گردد. به‌طورکلی فرآیند انجام تحقیق در شکل ۲ آمده است.

با توجه به ضوابط اجرایی مکان یابی پایانه‌ها، بررسی منابع و همچنین در نظر گرفتن شرایط منطقه مورد مطالعه سه خوشه شامل مسائل شهری و محیطی، مسائل مربوط به مسافر و مسائل مربوط به وسیله نقلیه انتخاب به همراه عناصر درون هر خوشه مشخص شده و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند که ساختار شبکه‌ای آن در شکل۲ قابل مشاهده است. در این تحقیق ابتدا با تعیین معیارهای اصلی؛ زیرمعیارهای هرکدام مشخص و پس از آماده سازی داده‌ها، کلاس بندی مربوطه و تعیین وزن کلاس‌ها به روش زوجی، نسبت به تعیین وزن آن‌ها به روش ANP در نرم افزار Super Decision اقدام گردید سپس ضمن تهیه لایه مناطق دارای پتانسیل و اعمال لایه محدودیت، با استفاده از روش شکست طبیعی طبقه بندی صورت گرفت و نهایتاً نقشه مناطق اولویت دار استخراج گردید.

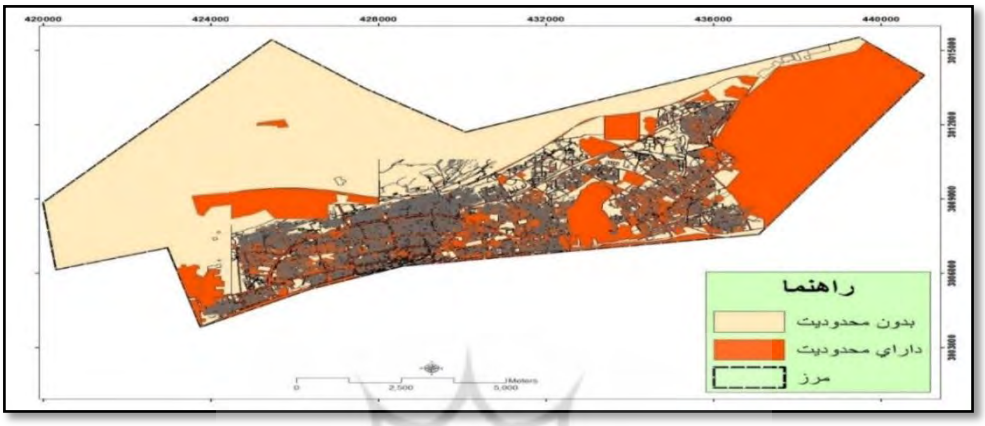
شکل ۲ – فرآیند انجام تحقیق

Source: Authors, 2015

شناسایی نواحی دارای محدودیت: برای تهیه لایه محدودیت به همه‌ی کاربری‌های شهر بندرعباس نیاز است. نواحی دارای محدودیت به‌طور کلی نواحی هستند که یا از لحاظ قانونی امکان ساخت و ایجاد پایانه در آن‌ها وجود

[1]- Universal Transverse Mercator

ندارد مثل مناطق نظامی و یا نواحی که از لحاظ طبیعی نمی‌توان در آن‌ها پایانه ایجاد کرد. بنابراین محدودیت‌ها به دو دسته محدودیت‌های قانونی شامل؛ ساحل، فرودگاه، نظامی، کشاورزی، املاک و اراضی مردم، حریم راه‌ها و خطوط لوله گاز و محدودیت‌های طبیعی مانند؛ شیب بسیار تند که اصلاح آن‌ها دارای هزینه است و شوره زارها و اراضی نمکی تقسیم می‌شوند. به این ترتیب اراضی نامناسب برای پایانه مسافربری حذف گردید. شکل ۳ نواحی دارای محدودیت را نشان می‌دهد.



شکل ۳- نواحی دارای محدودیت جهت احداث پایانه‌ی مسافربری شهر بندرعباس

Source: Authors, 2015

جدول ۱- حدود معیارها و نحوه‌ی استخراج نقشه‌ها

معیار	نحوه استخراج	حد قابل قبول	واحد مقایسه
زمین بایر	نقشه کاربری اراضی و تصاویر ماهواره‌ای	۵۰۰۰ >	مترمربع
سازگاری‌ها	نقشه کاربری اراضی	کاملاً سازگار	–
شیب	نقشه مدل رقومی ارتفاع	۰ – ۵	٪
آلودگی هوا	داده‌های آلودگی هوا در ایستگاه‌ها	۱۰۰۰ >	متر
فاصله از گسل و رودخانه	نقشه کاربری اراضی و توپوگرافی	۱۰۰۰ – ۵۰۰۰	متر
فاصله از مراکز فرهنگی	نقشه کاربری اراضی	۱۰۰۰ – ۵۰۰۰	متر
فاصله از مراکز گردشگری	نقشه کاربری اراضی	۲۰۰۰ – ۵۰۰۰	متر
فاصله از فضای سبز	نقشه کاربری اراضی	۵۰۰۰ >	متر
فاصله از تاسیسات شهری	نقشه کاربری اراضی	۱۰۰۰ – ۵۰۰۰	متر
الگوی تقاضای سفر	نقشه دسترسی معابر و تراکم جمعیت	نقاط پرتراکم جمعیت	نفر
فاصله از معابر شهری	نقشه کاربری اراضی و نقشه معابر	زمان سفر کوتاهتر	–
*فاصله از حمل‌ونقل عمومی	نقشه دسترسی معابر و تراکم جمعیت	سطح ۳، ۴ و ۵ *	–
فاصله از خدمات جنبی	نقشه کاربری اراضی	۱۰۰ – ۱۰۰۰	متر
دسترسی به معابر مناسب خودروی طرح	نقشه کاربری اراضی	شریانی درجه ۱ و ۲	–

Source: Research Findings, 2015

* سطح ۳، اتوبوس بین شهری، سطح ۴ مینی بوس شهری و سطح ۵ تاکسی می‌باشد. لازم به ذکر است که سطح ۱ که مربوط به مترو و سطح ۲ که مربوط به قطار سبک شهری می‌باشد(Deputy of President of Strategic Planning and supervising, 2007:47) به دلیل موجود نبودن این دو سطح در شهر بندرعباس این دو سطح حذف شده است.

روش مقایسه زوجی: برای تعیین وزن هر یک از عوامل از روش مقایسه زوجی استفاده گردید. به منظور تعیین وزن، ابتدا ماتریس مقایسه زوجی برای هر یک از معیارها تشکیل شده و زیر معیارها به‌صورت زوجی مقایسه

گردیدند. در راستای استفاده از نظریات افراد مطلع و اجرایی اقدام به جمع آوری نظرات مختلف از جامعه آماری مورد نظر که شامل ؛ حوزه امور عمرانی و اجتماعی فرمانداری شهرستان بندرعباس، تعدادی از کارکنان سازمان پایانه‌های مسافربری شهرداری بندرعباس، کارکنان مرتبط با امور مسافر اداره کل حمل‌ونقل و پایانه‌های استان هرمزگان، نیروهای پلیس راه و راهور شهرستان، کارکنان شاغل در معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری، تعدادی از مدیران شرکت‌های مسافربری حوزه برون شهری و رانندگان ناوگان برون شهری و جمعی از مسافرینی که در روزهای مختلف به ترمینال مراجعه داشتند، در این تحقیق بهره گرفته شده است. در مقایسه زوجی به هر یک از معیارها، وزنی بین ۱ تا ۹ داده شد. هر ماتریس مقایسه زوجی ممکن است سازگار یا ناسازگار باشد. در حالتی که این ماتریس سازگار باشد محاسبه وزن ساده بوده و از نرمال کردن عناصر هر ستون به دست می‌آید. اما در حالتی که ماتریس ناسازگار باشد محاسبه وزن ساده نبوده و چهار روش برای به دست آوردن آن مطرح می‌شود که عبارت است ازروش حداقل مربعات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، روش بردار ویژه و روش تقریبی(Ghodsi pur, 1385)؛ که در این تحقیق از روش بردار ویژه جهت محاسبه وزن‌های هر معیار استفاده گردید.

پس از ورود اطلاعات موجود در فرم‌ها که توسط کارشناسان تکمیل گردیده است در نرم افزار Expert Choice، به مقایسه زوجی معیارها پرداخته شد و نهایتاً وزن دهی صورت گرفت. سپس وزن‌ها و نرخ ناسازگاری را محاسبه نمودیم (چنانچه این نسبت کمتر از ۰/۱ باشد، مقایسه‌ها در این مرحله قابل قبول و وزن‌های محاسبه شده را استخراج می‌کنیم). پس از انجام این مرحله با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای روابط بین عناصر و خوشه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۲- مقادیر ترجیحات برای مقایسات زوجی (قدسی پور، ۱۳۸۵)

ترجیحات(قضاوت شفاهی)		مقدار عددی
کاملاً مرجح یا کاملاً مهمتر یا کاملاً مطلوب‌تر	Extremely Prefered	۹
ترجیح یا اهمیت با مطلوبیت خیلی قوی	VeryStrongly Prefered	۷
ترجیح یا اهمیت با مطلوبیت قوی	Strongly Prefered	۵
کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوبتر	Moderately Prefered	۳
ترجیح یا اهمیت با مطلوبیت یکسان	Equally Prefered	۱
ترجیحات بین فواصل فوق		۸ و ۶ و ۴ و ۲

Source: Ghodsipour, 2005

روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)

این روش را می‌توان متشکل از دو قسمت دانست: سلسله مراتب کنترلی و ارتباط شبکه‌ای. سلسله مراتب کنترلی ارتباط بین هدف، معیارها و زیر معیارها را شامل شده و بر ارتباط درونی سیستم تأثیر گذار است و ارتباط شبکه‌ای وابستگی بین عناصر و خوشه‌ها را شامل می‌شود(Saaty, 1991). ANP ساختاری را ایجاد می‌نماید که به گونه‌ای بالقوه، خطاهای ناشی از قضاوت‌ها را (که پیش‌تر قابل پیش بینی است) از طریق اطمینان از پردازش اطلاعات کاهش می‌دهد (Niemira et al, 2004). به مانندAHP، ANP نیز از مقایسات زوجی استفاده می‌کند با این تفاوت که شبکه‌ای که در آن هر عنصر می‌تواند با دیگر عناصر و گزینه‌ها ارتباط دو طرفه داشته باشد، جایگزین سلسله مراتب می‌شود. مهم‌ترین وجه تمایز این روش با روش سلسله مراتبی در نحوه تأثیر پذیری و تأثیر گذاری معیارها بر روی یکدیگر می‌باشد. گر چه این فرآیند نیازی به ساختار سلسله مراتبی ندارد اما همانند AHP از مقیاس نسبی

تمامی‌تاثیرات و قضاوت‌های افراد اخذ گردیده است و به وسیله این مقیاس‌ها پیش بینی دقیقی در رابطه با آن‌ها صورت می‌پذیرد (Tuzkaya et al, 2008). فرآیند تحلیل شبکه‌ای شامل مراحل زیر می‌باشد (Ertay et al, 2006., Sarkis, 2002).

در گام اول (ایجاد مدل و ساختار موضوع) مسأله مورد نظر به یک ساختار شبکه‌ای که در آن گره‌ها به‌عنوان خوشه‌ها مطرح هستند، تبدیل می‌شود. عناصر درون یک خوشه ممکن است با یک یا تمامی عناصر خوشه‌های دیگر ارتباط داشته باشند. همچنین ممکن است عناصر درون یک خوشه بین خودشان دارای ارتباط متقابل باشند(Zebardast, 1389:3). در گام دوم (تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و برآورد وزن نسبی) یک سری مقایسه زوجی برای به دست آوردن اهمیت نسبی هر کدام از عوامل و شاخص‌هایی که در انتخاب هدف مؤثر می‌باشند، انجام می‌شود سپس میزان ناسازگاری قضاوت‌ها توسط ضریبی که به نام ضریب ناسازگاری[1] (I. R) شناخته می‌شود مورد سنجش قرار می‌گیرد پس از کسب اطمینان در رابطه با سازگار بودن قضاوت‌ها نوبت به تعیین ضرایب اهمیت معیارها می‌باشد. با توجه به اینکه محاسبات از طریق نرم افزار Super Decision صورت می‌پذیرد از روش بردار ویژه طبق رابطه زیر برای تعیین برآر اولویت ماتریس‌ها استفاده می‌شود که در آن A ماتریس مقایسه دو دویی، W بردار ویژه، و λ بیشترین مقدار عددی ویژه می‌باشد:

$$AW=\lambda max^{W}$$ Formula 1.

در گام سوم سوپر ماتریس اولیه تشکیل می‌گردد، بعد از آن که مقایسه‌های زوجی انجام شد، نتایج حاصل وارد ابر ماتریس می‌شود. این ابر ماتریس که از تلفیق ماتریس‌های مختلف به دست می‌آید، ابر ماتریس اولیه می‌باشد. در گام چهارم سوپر ماتریس وزنی که از حاصل ضرب داده‌های ماتریس خوشه‌ای در ابر ماتریس وزن دهی نشده و نرمالیزه نمودن ماتریس حاصل می‌شود، تشکیل می‌گردد. گام پنجم شامل محاسبه بردار وزن عمومی می‌باشد که برای این منظور ابرماتریس وزنی به توان حدی می‌رسد تا عناصر ماتریس همگرا شوند (Formula 2) که مقادیر هر سطر آن با هم برابرند. اگر سوپر ماتریس اثر زنجیر واری داشته باشد، در این صورت لازم است که این تأثیر گذاری‌ها نیز محاسبه گردند. در این حالت رابطه ۳ در نظر گرفته می‌شود (Saaty, 2005).

$$\lim_{n\to\infty} (w)^{k}$$ Formula 2.

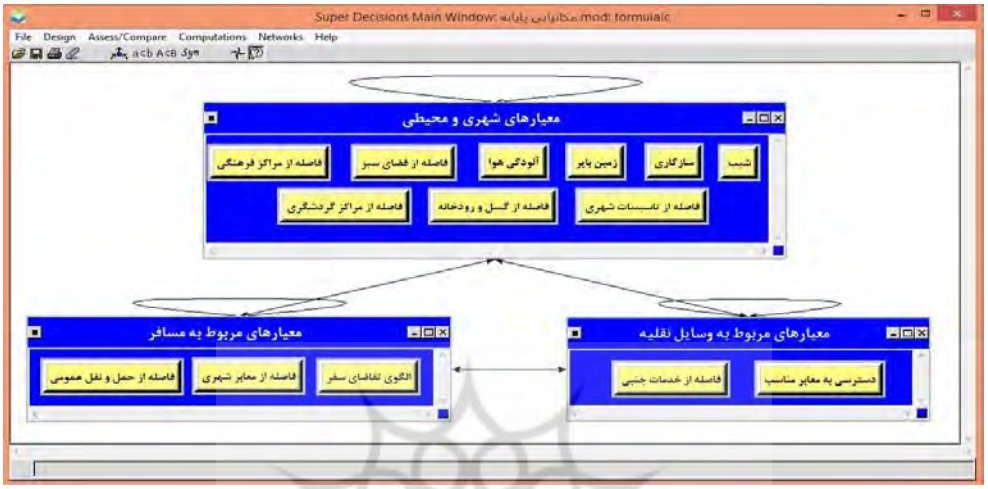
$$\lim_{NK\to\infty} \frac{1}{NK} \; W_K^N \; .1W^K$$ Formula 3.

با محاسبه رابطه فوق اعداد واقع در سطرهای سوپر ماتریس با یکدیگر برابر می‌شوند. در این صورت اعداد واقع در سطرهای سوپر ماتریس حد، میزان ضرایب اهمیت شاخص‌ها را نشان می‌دهند. درگام ششم با توجه به جدول وزن خوشه‌ها و سوپر ماتریس حد، وزن نهایی معیارها محاسبه می‌شود.

پردازش و تلفیق داده‌ها: پس از آماده سازی و تهیه لایه‌های اطلاعاتی بر اساس شکل ۲ (Fig. 2)، وزن کلاس‌های هر لایه از روش مقایسه زوجی و وزن نهایی معیارها از روش ANP تعیین شده، همچنین برای تعیین وزن در ANP از نرم افزار Super Decision استفاده گردید. ساختار شبکه‌ای مدل مکان یابی پایانه مسافربری در شکل ۴ نشان داده

[1] - Inconsistency rate

شده است. سپس بر اساس وزن کلاس‌های هر لایه، لایه‌های مختلف در محیط GIS پهنه بندی گردید و وزن معیارها در لایه‌های مربوطه ضرب و همراه با آن عملیات تلفیق لایه‌ها صورت گرفت. در نهایت، نقشه نهایی به‌صورت رستری حاصل گردید و برای تجزیه‌وتحلیل بهتر با استفاده از روش شکست‌های طبیعی[1]، منطقه به اولویت اول، دوم و سوم از نظر پتانسیل مکان پایانه مسافربری تقسیم‌بندی شد. این روش به دنبال حداقل رساندن انحراف متوسط هر طبقه از طبقه میانگین و به حداکثر رساندن انحراف هر کلاس از میانگین گروه‌های دیگر انجام می‌شود.



شکل۴- ساختار شبکه‌ای مدل مکان یابی پایانه‌ها مسافری شهر بندرعباس در Super Decisions

Source: Authors, 2015

نتایج

مقایسه زوجی درون خوشه‌ها: لازم به ذکر است که به دلیل فراوانی جداول وزن کلاس‌های هر معیار و تشابه موضوعی این جداول، از نمایش جداول مقایسه زوجی همه‌ی این معیارها خودداری به عمل آمد و به‌عنوان نمونه در روش مقایسه زوجی، تنها به جدول مقایسه زوجی کلاس‌های سازگاری و شیب به همراه وزن آن‌ها اکتفا شده است.

جدول ۳- مقایسه زوجی زیر معیار سازگاری

سازگاری	کاملاً سازگار	نسبتاً سازگار	نسبتاً ناسازگار	کاملاً ناسازگار	بی تفاوت	وزن نسبی
کاملاً سازگار	۱	۴	۷	۹	۳	۰/۵۲۲
نسبتاً سازگار	۱/۴	۱	۳	۵	۲	۰/۲۱۲
نسبتاً ناسازگار	۱/۷	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۳	۰/۰۵۰
کاملاً ناسازگار	۱/۹	۱/۵	۳	۱	۱/۳	۰/۰۶۹
بی تفاوت	۱/۳	۱/۲	۳	۳	۱	۰/۱۴۷

Source: Research Findings, 2015

جدول ۴- مقایسه زوجی زیر معیار شیب

طبقات شیب	۰-۵	۵ -۱۰	۱۰-۲۰	۲۰<	وزن نسبی
۰-۵	۱	۳	۴	۵	۰/۵۴۱
۵ -۱۰	۱/۳	۱	۲	۳	۰/۲۳۰
۱۰-۲۰	۱/۴	۱/۲	۱	۳	۰/۱۵۴
۲۰<	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱	۰/۰۷۶

Source: Research Findings, 2015

[1] - Natural Breaks

به همین ترتیب با توجه به کلاس بندی طبقات زیر معیارها، وزن نسبی مربوط به دیگر زیرمعیارهای خوشه شهری محیطی و نیز زیر معیارهای دو خوشه دیگر محاسبه می‌گردد. لازم به ذکر است برای تعیین کلاس بندی طبقات زیرمعیارها از دستورالعمل‌های "معیارهای فنی طراحی پایانه‌های مسافری جاده‌ای" بهره‌گیری شده است.

جدول ۵- کلاس بندی مربوط به زیرمعیارهای شهری و محیطی به همراه وزن نسبی آنها

معیار	کلاس بندی / وزن نسبی				
فاصله از گسل و رودخانه (m)	۰ -۱۰۰	۱۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<
وزن نسبی	۰/۰۴۷	۰/۰۷۶	۰/۱۱۴	۰/۲۲۵	۰/۵۳۹
فاصله از مراکز خدماتی (m)	۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<
وزن نسبی	۰/۴۲۷	۰/۲۶۰	۰/۱۵۸	۰/۰۹۶	۰/۰۵۹
سازگاری	بی تفاوت	کاملاً سازگار	نسبتاً سازگار	کاملاً ناسازگار	نسبتاً ناسازگار
وزن نسبی	۰/۱۴۷	۰/۵۲۲	۰/۲۱۲	۰/۰۶۹	۰/۰۵۰
فاصله از مناطق گردشگری (m)	۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<
وزن نسبی	۰/۰۵۴	۰/۰۷۱	۰/۱۳۱	۰/۲۲۶	۰/۵۱۷
زمین بایر (hec)	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰<	-
وزن نسبی	۰/۰۴۴	۰/۰۹۶	۰/۲۸۶	۰/۵۷۴	-
آلودگی هوا	۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<	-
وزن نسبی	۰/۰۶۰	۰/۰۹۴	۰/۲۰۶	۰/۶۴۰	-
فاصله از مناطق فرهنگی (m)	۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<	-
وزن نسبی	۰/۰۷۸	۰/۱۴۸	۰/۵۱۹	۰/۲۵۴	-
فاصله از فضای سبز (m)	۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<	-
وزن نسبی	۰/۵۰۵	۰/۲۸۳	۰/۱۴۹	۰/۰۶۳	-
فاصله از تأسیسات شهری (m)	۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰<	-
وزن نسبی	۰/۵۳۸	۰/۲۷۴	۰/۱۲۸	۰/۰۶۰	-
کلاس شیب (٪)	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۲	۲۰<	-
وزن نسبی	۰/۵۴۱	۰/۲۳۰	۰/۱۵۴	۰/۰۷۶	-

Source: Research Findings, 2015

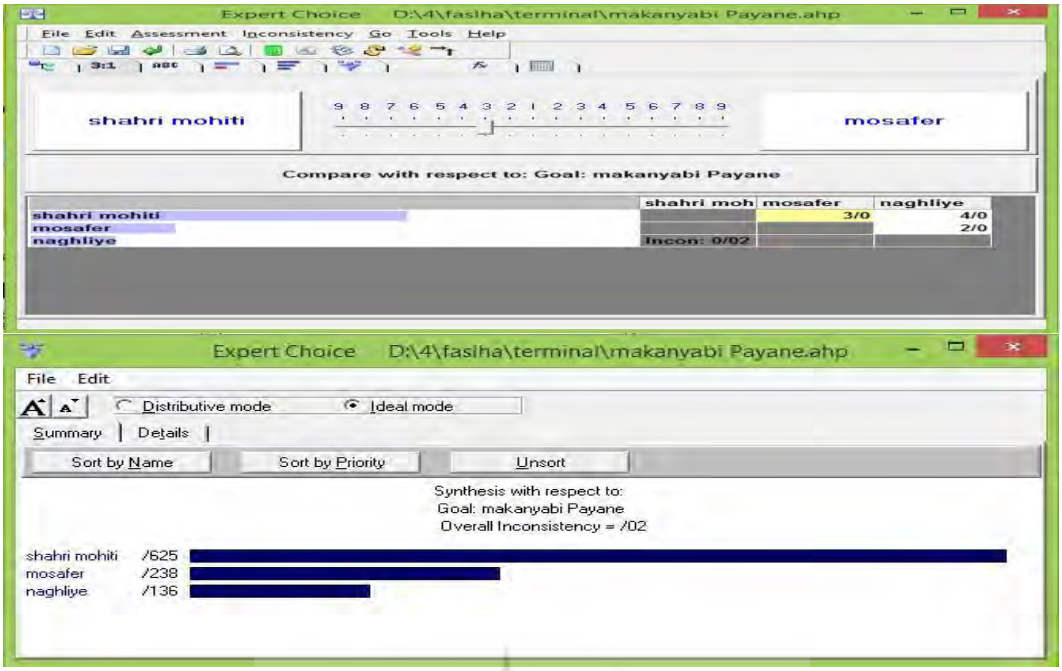
مقایسه زوجی خوشه‌ها

در این مرحله معیارها با هم مقایسه شدند. برای محاسبه وزن نسبی از بردار ویژه ماتریس مقایسه زوجی استفاده شد. پس از آن بردار ویژه محاسبه شده و نرمال شد و درنتیجه وزن نسبی ماتریس به دست آمد. برای اینکه از سازگاری معیارها و زیر معیارها اطمینان حاصل کنیم، نرخ ناسازگاری (C. R) محاسبه شده است و چون نرخ ناسازگاری۰/۰۲ وکمتر از ۰/۱ به دست آمد این اطمینان حاصل شد که معیارها سازگار هستند.

جدول ۶- ماتریس مقایسه زوجی معیارها

خوشه‌ها	شهری و محیطی	مربوط به مسافر	مربوط به وسیله نقلیه	وزن نسبی
شهری و محیطی	۱	۳	۴	۰/۶۲۵
مربوط به مسافر	۱/۳	۱	۲	۰/۲۳۸
مربوط به وسیله نقلیه	۱/۴	۱/۲	۱	۰/۱۳۶

Source: Research Findings, 2015



شکل ۵- مقایسه زوجی معیارهای مکان یابی پایانه مسافربری با استفاده از نرم افزار Expert Choice

Source: Authors, 2015

روابط بین عناصر خوشه‌ها

در روش ANPبه دلیل فراوانی جداول به جدول سوپر ماتریس اولیه و جدول وزن نهایی معیارها بسنده شد.

جدول ۷- ابر ماتریس اولیه

	ابر ماتریس اولیه	معیارهای شهری و محیطی									معیارهای مربوط به مسافر					معیارهای مربوط به وسیله نقلیه	
		زمین بایر	سازگاری‌ها	شیب	آلودگی هوا	فاصله از گسل و رودخانه	فاصله از مراکز فرهنگی	فاصله از مراکز گردشگری	فاصله از فضای سبز	فاصله از تاسیسات شهری	الگوی تقاضای سفر	فاصله از معابر شهری	فاصله از حمل ونقل عمومی	فاصله از خدمات جنبی	دسترسی به معابر مناسب
معیارهای شهری و محیطی	زمین بایر	۰/۳۳۵	۰/۲۲۵	۰/۲۴۱	۰/۱۸۸	۰/۱۸۰	۰/۱۸۹	۰/۱۹۵	۰/۱۸۹	۰/۲۰۳	۰/۱۹۷	۰/۱۹۲	۰/۲۱۰	۰/۲۱۵	۰/۲۲۷
	سازگاری‌ها	۰/۱۵۹	۰/۱۱۹	۰/۱۴۷	۰/۱۳۵	۰/۱۱۹	۰/۱۲۰	۰/۱۳۴	۰/۱۳۳	۰/۱۴۴	۰/۱۲۲	۰/۱۰۲	۰/۱۲۲	۰/۱۲۷	۰/۱۳۱
	شیب	۰/۱۰۲	۰/۰۹۳	۰/۱۱۱	۰/۱۰۷	۰/۰۹۳	۰/۱۱۲	۰/۱۰۷	۰/۱۰۵	۰/۱۲۵	۰/۰۸۱	۰/۰۷۱	۰/۰۹۱	۰/۱۰۶	۰/۱۰۰
	آلودگی هوا	۰/۰۹۳	۰/۰۹۳	۰/۰۸۹	۰/۱۰۲	۰/۱۱۱	۰/۱۰۵	۰/۱۰۳	۰/۰۹۲	۰/۱۰۵	۰/۱۰۰	۰/۰۶۵	۰/۰۸۹	۰/۰۸۹	۰/۰۸۷
	فاصله از گسل و رودخانه	۰/۰۸۰	۰/۰۸۹	۰/۰۷۹	۰/۰۹۹	۰/۱۰۶	۰/۰۹۷	۰/۰۹۶	۰/۰۸۸	۰/۰۹۷	۰/۱۰۰	۰/۱۰۹	۰/۰۹۶	۰/۰۸۰	۰/۰۸۳
	فاصله از مراکز فرهنگی	۰/۰۷۹	۰/۰۹۵	۰/۰۷۰	۰/۰۹۶	۰/۰۹۹	۰/۰۸۲	۰/۰۹۴	۰/۱۰۱	۰/۰۶۹	۰/۱۰۰	۰/۱۰۹	۰/۰۹۸	۰/۰۹۲	۰/۰۸۵
	فاصله از مراکز گردشگری	۰/۰۹۵	۰/۰۹۵	۰/۰۶۹	۰/۰۷۸	۰/۰۸۱	۰/۰۸۸	۰/۰۷۳	۰/۱۰۰	۰/۰۵۳	۰/۱۰۰	۰/۱۱۷	۰/۰۸۸	۰/۱۰۳	۰/۱۱۰
	فاصله از فضای سبز	۰/۰۵۸	۰/۰۹۶	۰/۰۸۹	۰/۰۹۵	۰/۱۰۵	۰/۱۰۴	۰/۰۹۵	۰/۰۹۶	۰/۰۹۵	۰/۱۰۰	۰/۱۱۷	۰/۱۰۲	۰/۰۹۴	۰/۰۸۶
	فاصله از تاسیسات	۰/۰۰۰	۰/۰۹۵	۰/۱۰۶	۰/۱۰۱	۰/۱۰۶	۰/۱۰۳	۰/۱۰۳	۰/۰۹۶	۰/۱۰۸	۰/۱۰۰	۰/۱۱۷	۰/۱۰۴	۰/۰۹۴	۰/۰۹۱

	شهری												
معیارهای مربوط به مسافر	الگوی تقاضای سفر	۰/۶۳۲	۰/۶۳۲	۰/۵۴۵	۰/۵۴۵	۰/۶۰۰	۰/۶۳۲	۰/۵۴۵	۰/۵۴۵	۰/۶۳۲	۰/۶۳۲	۰/۶۳۲	۰/۵۴۵
	فاصله از معابر شهری	۰/۱۵۸	۰/۱۵۸	۰/۱۸۲	۰/۱۸۲	۰/۲۰۰	۰/۱۵۸	۰/۱۸۲	۰/۱۸۲	۰/۱۵۸	۰/۱۵۸	۰/۲۱۱	۰/۱۸۲
	فاصله از حمل‌ونقل عمومی	۰/۲۱۱	۰/۲۱۱	۰/۲۷۳	۰/۲۷۳	۰/۲۰۰	۰/۲۱۱	۰/۲۷۳	۰/۲۷۳	۰/۲۱۱	۰/۲۱۱	۰/۱۵۸	۰/۲۷۳
معیارهای وسیله نقلیه	فاصله از خدمات جنبی	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
	دسترسی به معابر مناسب	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۶۶۷	۰/۷۵۰	۰/۶۶۷	۰/۷۵۰	۰/۸۰۰	۰/۷۵۰	۰/۷۵۰

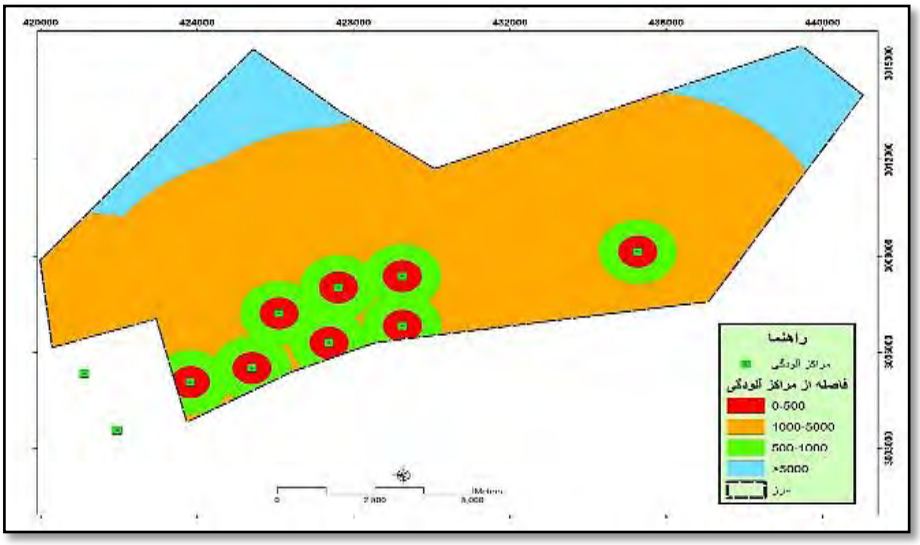
Source: Research Findings, 2015

جدول ۸- وزن‌های نهایی معیارهای اصلی با استفاده از نرم افزار Super Decision

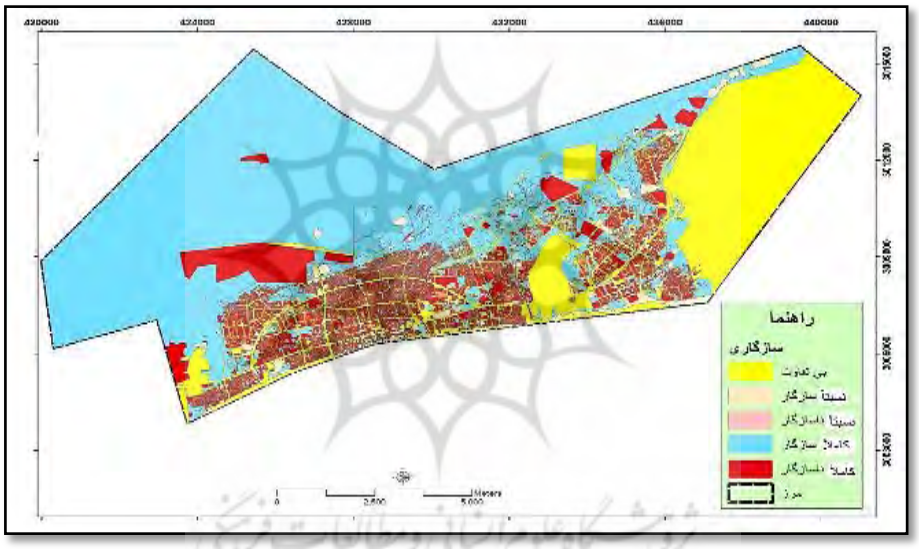
معیارهای اصلی	وزن معیارها (گام دوم)	عناصر	وزن عمومی (گام پنجم)	وزن نهایی
معیارهای شهری و محیطی	۰/۶۲۵	زمین بایر	۰/۲۳۴۲۰۸	۰/۱۴۶۳۸
		سازگاری‌ها	۰/۰۴۲۲۸۷۶	۰/۰۲۶۷۹۸
		شیب	۰/۰۳۱۹۹۱	۰/۰۱۹۹۹۴
		آلودگی هوا	۰/۰۳۰۷۸۹	۰/۰۱۹۲۴۳
		فاصله از گسل و رودخانه	۰/۰۳۰۴۰۴	۰/۰۱۹۰۰۳
		فاصله از مراکز فرهنگی	۰/۰۳۰۵۰۶	۰/۰۱۹۰۶۶
		فاصله از مراکز گردشگری	۰/۰۳۲۳۶۹	۰/۰۲۰۲۳۱
		فاصله از فضای سبز	۰/۰۳۱۰۵۱	۰/۰۱۹۴۰۷
		فاصله از تاسیسات شهری	۰/۰۳۰۶۱۴	۰/۰۱۹۱۳۴
معیارهای مربوط به مسافر	۰/۲۸۳	الگوی تقاضای سفر	۰/۱۹۹۰۵۱	۰/۰۵۶۳۳۱
		فاصله از معابر شهری	۰/۰۵۸۰۵۸	۰/۰۱۶۴۳
		فاصله از حمل‌ونقل عمومی	۰/۰۷۶۲۲۴	۰/۰۲۱۵۷۱
معیارهای مربوط به وسیله نقلیه	۰/۱۳۶	فاصله از مراکز خدماتی مرتبط	۰/۰۹۹۱۲۵	۰/۰۱۳۴۸۱
		دسترسی به معابر مناسب	۰/۰۷۲۷۳۳	۰/۰۰۹۸۹۲

Source: Research Findings, 2015

بر اساس نتایج جدول۷، وزن نهایی معیارهای شهری محیطی در اولویت اول، سپس معیارهای مربوط به مسافر در اولویت دوم و در نهایت معیارهای مربوط به وسیله نقلیه در اولویت سوم قرار دارند. همچنین در بین زیرمعیارهای شهری محیطی، عنصر زمین بایر؛ در بین زیرمعیارهای مسافر، عنصر الگوی تقاضای سفر و در بین زیرمعیارهای وسیله نقلیه، عنصر فاصله از مراکز خدماتی مرتبط دارای بیشترین وزن می‌باشند. یعنی در احداث پایانه مسافربری بندرعباس این عناصر از اهمیت بیشتری نسبت به دیگر عناصر در زیرمجموعه خوشه مربوطه برخوردارند که می‌بایست در بررسی‌ها مد نظر قرار گیرند.

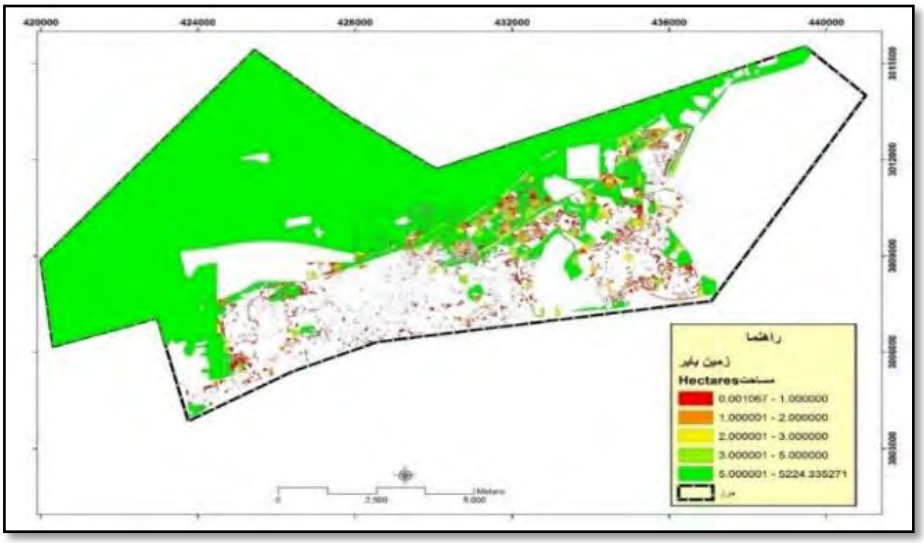


شکل ۶- فاصله از مراکز آلودگی هوا Source: Authors, 2015

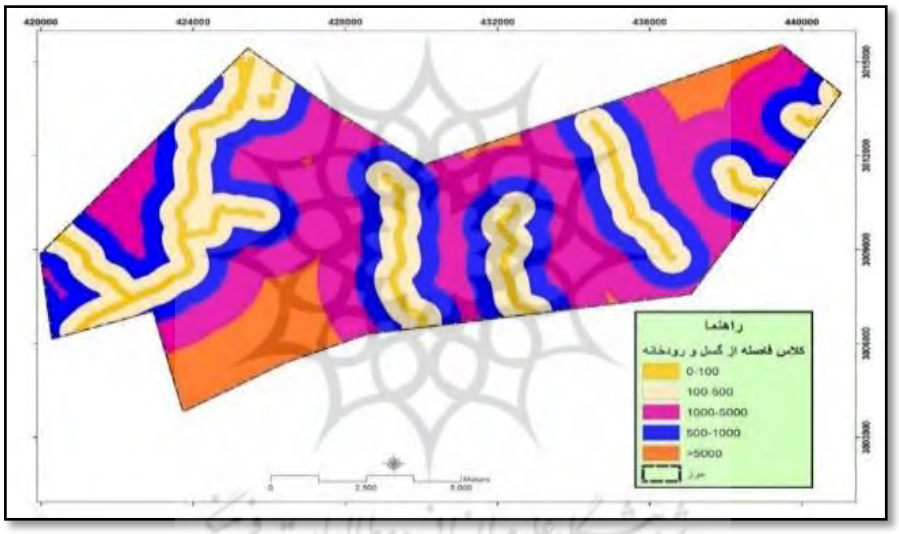


شکل ۷- سازگاری Source: Authors, 2015

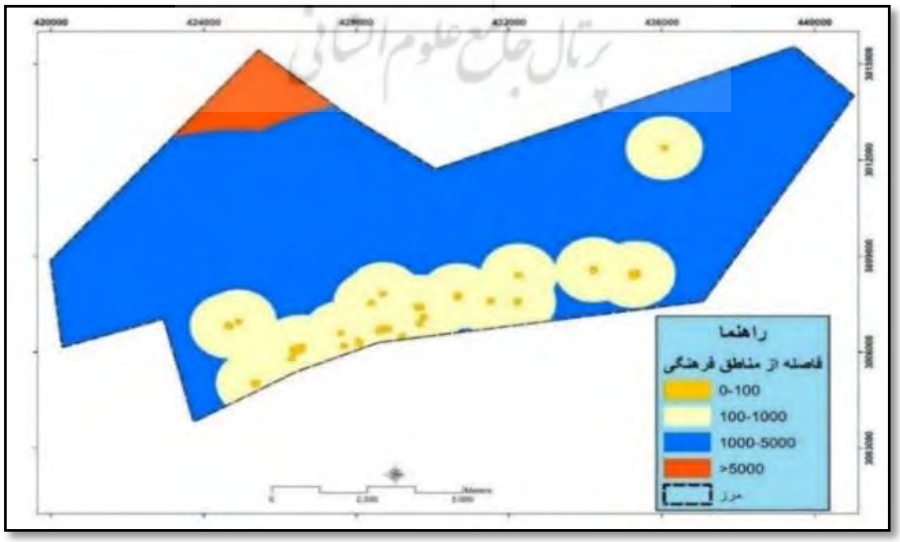
شکل۸- شیب Source: Authors, 2015



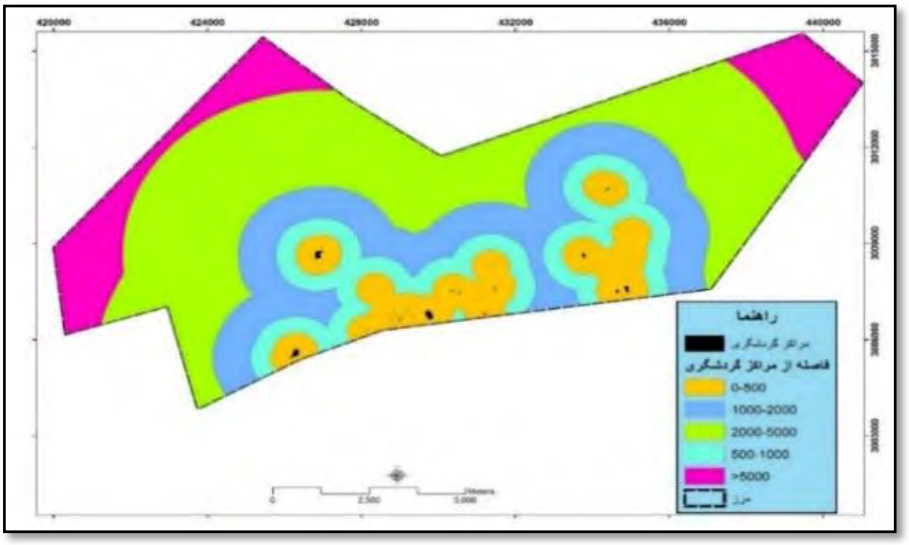
شکل ۹- زمین بایر Source: Authors, 2015



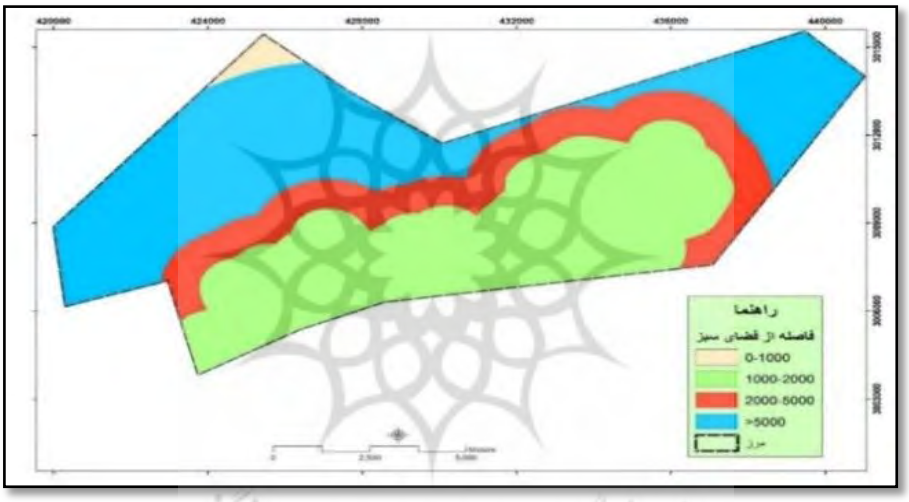
شکل ۱۰- فاصله از گسل و رودخانه Source: Authors, 2015



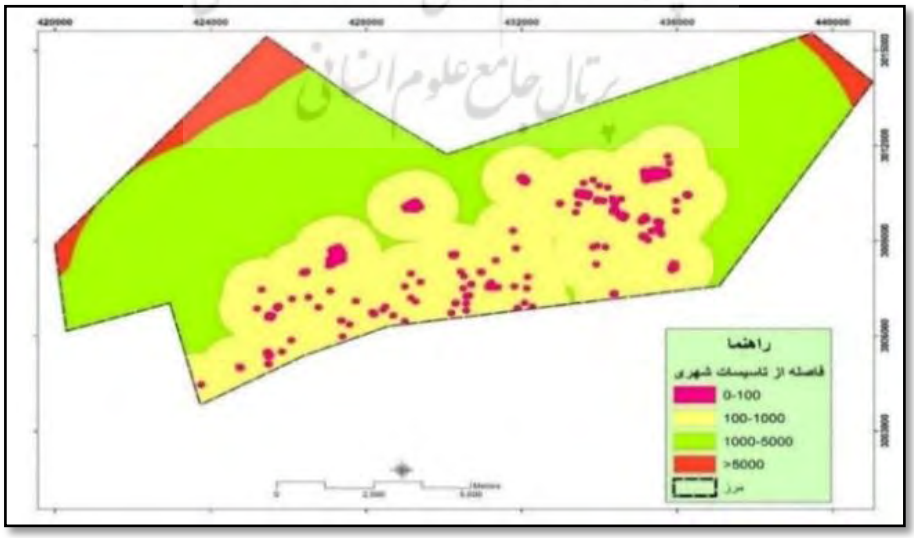
شکل ۱۱- فاصله از مراکز فرهنگی Source: Authors, 2015



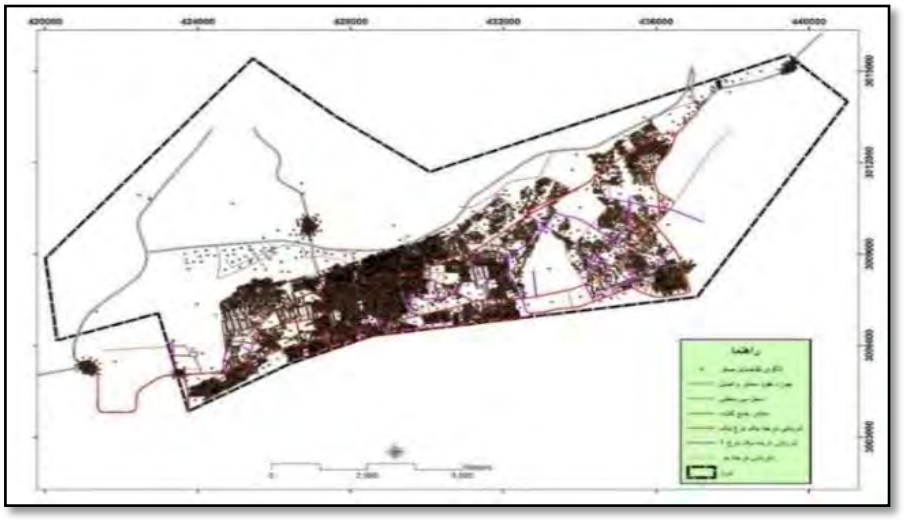
شکل۱۲- فاصله از مراکز گردشگری Source: Authors, 2015



شکل ۱۳- فاصله از فضای سبز Source: Authors, 2015

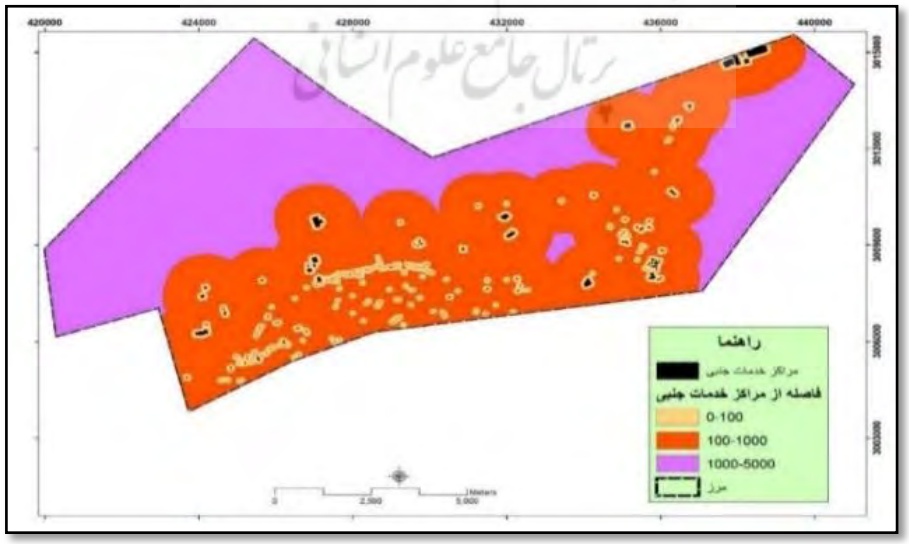


شکل ۱۴- فاصله از تأسیسات شهری Source: Authors, 2015

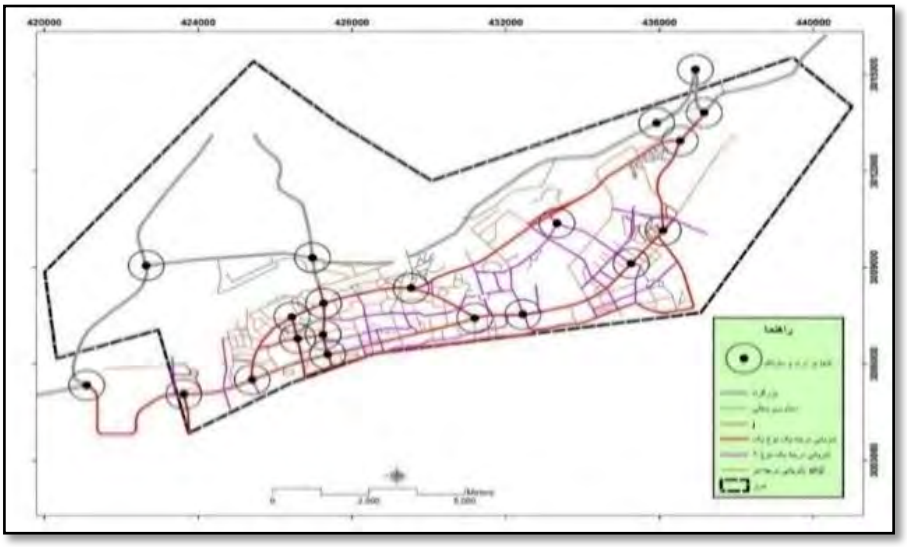


شکل ۱۵- پراکنش الگوی تقاضای سفر Source: Authors, 2015

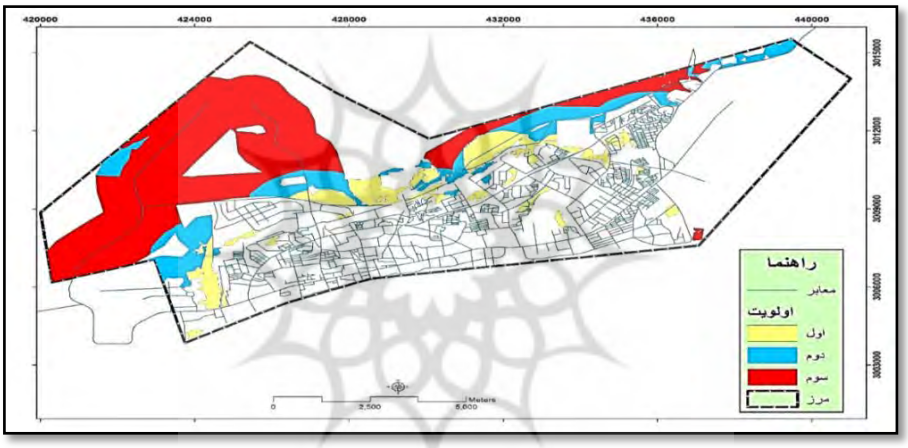
شکل ۱۶- حوزه نفوذ معابر Source: Authors, 2015



شکل ۱۷- فاصله از مراکز خدماتی مرتبط Source: Authors, 2015



شکل ۱۸- فاصله از نقاط پرتراکم و مراکز دسترسی Source: Authors, 2015



شکل ۱۹- نقشه اولویت بندی نهایی مکان پایانه مسافری شهر بندرعباس

Source: Authors, 2015

جدول ۹- مساحت (هکتار) مناطق اولویت بندی شده برای مکان پایانه مسافری شهر بندرعباس

ترتیب اولویت	مساحت (هکتار)
اولویت اول	۶۷۷
اولویت دوم	۸۷۳
اولویت سوم	۲۷۶۸۹

Source: Research Findings, 2015

در روش همپوشانی شاخص ۶۷۷ هکتار را اولویت اول، ۸۷۳ هکتار را اولویت دوم و ۲۷۶۸۹ هکتار را اولویت سوم به خود اختصاص داد. با توجه به جدول نهایی مربوط به ANP (جدول ۷)، از نظر وزن معیارها؛ معیارهای شهری و محیطی با وزن ۰/۶۲۵ در مرتبه اول، سپس معیارهای مربوط به مسافر با وزن ۰/۲۸۳ در مرتبه دوم و معیارهای مربوط به وسایل نقلیه با وزن ۰/۱۳۶ در مرتبه سوم قرار دارند. با بررسی نتایج حاصل از ANP معیارهایی که دارای بیشترین وزن هستند شامل زمین بایر، فاصله از مراکز خدماتی مرتبط و الگوی تقاضای سفرمی‌باشد و نشان می‌دهد که برای یافتن مکان مناسب برای پایانه‌های مسافربری ابتدابابد زمین کافی و بایر وجود داشته باشد و از طرفی باید مراکز خدماتی مرتبط مورد نیاز فراهم باشد و همچنین تقاضای سفر نیز از الگوی مناسبی تبعیت کند. از طرف دیگر

با بررسی نقشه اولویت بندی شده و کاربری اراضی مشخص می‌شود که اکثر مناطقی که به‌عنوان اولویت در نظر گرفته شده است اراضی بایر در اطراف شهر بندر عباس را شامل می‌شود و این امر باعث خواهد شد تا ترافیک و شلوغی شهر را به نواحی حاشیه‌ای برده و همچنین آلودگی ناشی از تردد وسایل نقلیه مسافربر، باعث افزایش آلودگی هوا در سطح شهر نشود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

توزیع مکانی– فضایی پایانه مسافربری شهر بندرعباس نامتعادل و نامناسب و همچنین ناکافی می‌باشد. بنابراین تصمیم بر آن شد تا با به کارگیری معیارهای استاندارد مکان یابی پایانه مسافربری و نیز با تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، پژوهشی جهت انتخاب مناسب‌ترین مکان‌ها برای پایانه مسافربری انجام پذیرد.

با توجه به اینکه در اغلب موارد، برنامه‌ریزی‌های شهری به گونه‌ای است که در آن عناصر تصمیم دارای بازخورد و وابستگی متقابل هستند، فرآیند تحلیل شبکه‌ای می‌تواند کاربردهای فراوانی در مکان یابی داشته باشد. فرآیند تحلیل شبکه‌ای، ضمن حفظ کلیه قابلیت‌های AHP ازجمله سادگی، انعطاف‌پذیری، به کارگیری معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان، قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها و امکان رتبه بندی نهایی گزینه‌ها می‌تواند بر محدودیت‌های جدی آن، ازجمله در نظر نگرفتن وابستگی‌های متقابل بین عناصر تصمیم و فرض این‌که ارتباط بین عناصر تصمیم سلسله مراتبی و یک طرفه است، فائق آمده و چارچوب مناسبی را برای تحلیل مسائل شهری فراهم آورد.

بنابراین با توجه به وابستگی‌های مسائل شهری، استفاده از روش ANP پشتیبانی‌های لازم را برای تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان در حل مسائل مدیریت شهری به عمل می‌آورد تا بتوانند درک عمیق‌تری از مسائل شهری به دست آورند. ازاین‌رو این مطالعه می‌تواند به‌عنوان گامی برای تحقیق‌های آتی برای کاربرد بیشتر و استفاده عملی از آن در دیگر کارهای مکان یابی در تلفیق با GIS باشد.

نظر به اهمیت جانمایی صحیح و اصولی پایانه مسافربری در توسعه شهر و نتایج حاصل از این پژوهش که از شهر بندرعباس به دست آمد پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- به منظور افزایش کارایی و غنا بخشیدن به مطالعات کاربردی در زمینه مکان یابی پایانه‌های مسافربری یا دیگر کاربری‌های شهری، پیشنهاد می‌گردد که از روش‌های جدید سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ازجمله ELECTERE، PROMETHEE II، GREY SYSTEM THEORY و. . استفاده گردد.
- با توجه به وابستگی‌های مسائل شهری و محیطی استفاده از روش ANP پشتیبانی لازم را برای تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان در حل مسائل مدیریت شهری به عمل می‌آورد تا بتوانند درک عمیق‌تری از مسائل شهری و محیطی به دست آورند. ازاین‌رو این مطالعه می‌تواند به‌عنوان گامی‌برای تحقیقات آتی برای کاربرد بیشتر و استفاده عملی از آن در دیگر کارهای مکان یابی در تلفیق GIS باشد.

References

Afsahi, O., Ebrahimi, A., & Asgaripur, M. (2012). Offer Model locate bus terminals using the P-Median Method (Case Study: Tehran). The Twelfth International Conference of engineering transport and traffic. 16 p. [In Persian].

Afshar Sistani, Iraj (1999). Hormozgan Province. Hirmand Publishing. [In Persian].

Alizade, A., shad, R., & Abazari torghabe, N. (2015). Development Fuzzy P-Median model to allocate transport facilities. Eighth National Congress of Construction Engineering. Department of Construction Engineering of Babol. [In Persian].

Consulting Engineers Rahpoyan., (2001), Proposal report the horizons of terminals of Bandar Abbas for short, medium and long-term, Report 26. 69p. [In Persian].

Deputy of President of Strategic Planning and supervising., (2005). Journal of 352. Technical criteria the design of road passenger terminal.

Ertay, Tijen., Ruan, Da., Tuzkaya, Umut Rifat., 2006, Integrating Data Envelopment Analysis and Analytic Hierarchy for the Facility esighn in Manufacturing Systems, Information Science, Volume 176, pp 237-262.

Ghodsi pur, H., (2004). Analytic Hierarchy Process AHP. Publishing Amir Kabir University (Tehran Polytechnic). Fifth Edition. [In Persian].

Lee, L. W., Kim, S. H., 2000, Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdipendent Information System Project Selection, Computers and Operation Research, Volume 27, pp. 367-382.

Mehregan, M. R., (2005). The advanced of Operational Research, Tehran, The academic publishing books, Third Printing, 256p. [In Persian].

Monica García-Melon, Tomás Gomez-Navarro, Silvia Acuña-Dutra; 2009; An ANP Approach to Assess the Sustainability of Tourist Strategies for the Conference “Knowledge-Based Technologies and OR Methodologies for Strategic Decisions of Sustainable Development” (KORSD-2009), September 30–October 3, 2009, Vilnius, Lithuania.

Monica García-Melon, Tomás Gomez-Navarro, Silvia Acuña-Dutra; 2008; An ANP Approach to Assess the Sustainability of Tourist Strategies for the Conference “Knowledge-Based Technologies and OR Methodologies for Strategic Decisions of Sustainable Development” (KORSD-2009), September 30–October 3, 2009, Vilnius, Lithuania.

Nasiri, Hussein et.al (2011), Determine arenas suitable for artificial feeding based on combination of methods ANP And the couple comparing in environment GIS- Case Study Garbayegan plain of Fasa, Journal of Geography and Environmental Planning, Successive Number 44, pp 143-166. [In Persian].

Niemira, Michael, Saaty L. Thomas 2004, An analytic network process model for financial crisis forecasting, International Journal of Forecasting, No20.

Nvchyan, A. & M. Rafieian (2010), The appropriate Pattern location suburban passenger terminals, 2nd Conference planning and urban management, 12p. [In Persian].

Saaty, T. L., 2005; Theory and Applications of the Analytic Network process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Cost, and Risks; 352 pp., RWS publications, ISBN 1-888603-06-2, 2nd printing.

Saaty, T. L., 1999, Fundamental of the Analytic Network Process, ISAHP, Kobe Japan.

Sarkis, Joseph., Talluri, Srinivas., 2002, A Models for strategic Supplier Selection, Journal of Supply Chain Management, Volume 38, pp. 18-28.

Sarvar R, Asghar Rashidi E H, Mousavi M N, Orooji H., 2012, Optimum Location of Neighbourhood Parks in Bonab City Using Analytic Network Process (ANP), Journal of Civil Engineering and Urbanism, Volume 2, Issue 6: 226-234.

Tuzkaya, U. R. and Onut, S., 2008. A Fuzzy Analytic Network Process based Approach to Transportation-mode Selection between Turkey and Germany: A case study. Information Sciences, 178, 3133–3146.

Vafaei, F. & A. Hadipour (2011), Application of GIS and fuzzy logic modeling spatial decision support systems beaches (Case Study southern coast of Iran), The Sixth National Congress of Civil Engineering, 6 and 7 Persian date Ordibehesht 90, Semnan University. [In Persian].

Zebardast, E. (2010). Using network analysis process in urban and regional planning. Fine Arts Journal - Architecture and Urbanism. No 41. [In Persian].