

ارائه یک روش مکان‌یابی پایانه حمل‌ونقل همگانی برون‌شهری، نمونه موردی شهر کاشان

علیرضا ماهپور*، استادیار، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران
فرزین ایمان، دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، مهندسین مشاور ایمن تقاطع، تهران، ایران
مهیار گرانمهر، دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد؛ مهندسین مشاور ایمن تقاطع، تهران، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ar.mahpour@bhrc.ac.ir

دریافت: ۹۷/۰۳/۲۴ - پذیرش: ۹۷/۰۸/۰۵

صفحه ۲۴۲-۲۳۳

چکیده

یکی از الزامات توسعه ملی افزایش دسترسی میان شهرهای کشور است. این ارتباط به تسهیلات حمل‌ونقل بین‌شهری وابسته است. پایانه‌های مسافری بین‌شهری، محل تغییر نوع وسیله حمل‌ونقل درون و برون‌شهری مسافر بوده و نقش عمده‌ای در تبادلات بین‌شهری به عهده دارد. تنوع طبقه‌بندی شهرها از یک‌سو و وجود قوانین خاص مترتب با این طبقه‌بندی‌ها منجر به عدم توجه به شهرهای متوسط، کوچک و گاهی بزرگ در امر برنامه‌ریزی کاربری زمین شده است. مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف در سطح شهرهای ایران، یکی از مشکلات شهری است که گریبان‌گیر مدیران و مشاوران شهری شده است. هدف از این مقاله مکان‌یابی پایانه جدید مسافری بین‌شهری شهرستان کاشان با اتکا به روش‌های کلاسیک مکان‌یابی و رعایت ملزومات ملی-بومی شهرستان است. در این مطالعه ابتدا سه گزینه پیشنهادی جهت مکان جدید پایانه معرفی و سپس امتیازدهی این گزینه‌ها بر اساس نشریه ۳۵۲ انجام می‌شود و در نهایت گزینه برتر مکان جدید پایانه مسافری معرفی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: حمل‌ونقل بین‌شهری، پایانه مسافری، مکان‌یابی، حمل‌ونقل همگانی

۱- مقدمه

مشاوران شهری شده است. در این مطالعه تلاش می‌شود با اتکا به روش‌های کلاسیک مکان‌یابی و رعایت ملزومات ملی-بومی کاشان، پایانه جدید مسافری بین‌شهری این شهرستان مکان‌یابی گردد. در این پژوهش در ابتدا سه گزینه پیشنهادی جهت مکان جدید پایانه معرفی و سپس امتیازدهی این گزینه‌ها بر اساس نشریه ۳۵۲ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی با عنوان "معیارهای فنی طراحی پایانه‌های مسافری جاده‌ای" انجام می‌شود و در نهایت گزینه برتر پایانه مسافری معرفی می‌گردد. در قسمت دوم این مطالعه به بررسی تاریخچه و قوانین مرتبط، قسمت سوم به روش‌شناسی پژوهش و قسمت چهارم به تحلیل فراوانی اطلاعات موجود می‌پردازد. قسمت پنجم به بررسی نتایج و معرفی گزینه برتر پرداخته می‌شود.

یکی از الزامات توسعه ملی افزایش دسترسی میان مجتمع‌های زیستی در کشور است. این ارتباط به تسهیلات حمل‌ونقل بین‌شهری وابسته است. پایانه‌های مسافری بین‌شهری محل تغییر نوع وسیله حمل‌ونقل درون و برون‌شهری مسافر بوده و نقش عمده‌ای در تبادلات بین‌شهری به عهده دارد. تنوع طبقه‌بندی شهرها از یک‌سو و وجود قوانین خاص مترتب با این طبقه‌بندی‌ها منجر به عدم توجه به شهرهای کوچک، متوسط و گاهی بزرگ در امر برنامه‌ریزی کاربری زمین شده است. چنانکه برای کلان‌شهرها مطالعات گسترده برنامه‌ریزی کاربری زمین صورت گرفته و هرچه طبقه شهرها کاهش می‌یابد با کاهش وزن مالی پروژه‌ها از کیفیت مطالعات نیز کاسته می‌شود. مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف در سطح شهرهای ایران یکی از مشکلات شهری است که گریبان‌گیر مدیران و

۲- پیشینه تحقیق

قبل از فرارسیدن عصر جدید و رونق شبکه راه‌ها و حمل‌ونقل به کمک فن‌آوری‌های نوین در طول تاریخ، عمده‌ترین نوع سفرها را سفرهای جاده‌ای تشکیل می‌داد. در این سفرها برخی با پای پیاده و برخی دیگر که توان مالی داشتند، سوار بر چهارپایان طی طریق می‌کردند. فواصل زیاد میان مراکز تمدن شهری، ناهمواری و ناامنی راه‌ها و مهم‌تر از همه نوع وسیله جابه‌جایی، زمان سفر را طولانی می‌کرد و لزوم اسکان بین‌راهی را متذکر می‌شد. بر اساس شواهد مبتنی بر اسناد تاریخی، ایران در احداث جاده و کاروان‌سرا و ایجاد سیستم ارتباطات پیش‌قدم بوده است. به عقیده محققان، ایجاد و توسعه ساخت‌وساز کاروان‌سرا در ایران از مهم‌ترین دستاوردهای معماری ایرانی به‌ویژه در دوره اسلامی است. این الگوی سفر و جابه‌جایی مسافر و کالا تا قرن‌های متمادی ادامه داشت. با ورود اتومبیل به ایران در اواخر دوره قاجار و متعاقباً گسترش روزافزون تعداد خودروها در دوره‌های پس‌از آن معماری و شهرسازی، حمل‌ونقل و بسیاری از دیگر عرصه‌های زندگی ایرانیان دستخوش دگرگونی‌های چشمگیری شد. با ورود خودروها به ناوگان حمل‌ونقل بین‌شهری در دوره پهلوی اول گاراژها عهده‌دار برقراری سفرها شدند. با افزایش جمعیت شهرها و در نتیجه تقاضای روزافزون سفر، گاراژها پذیرای مراجعین بیشتری شدند. به تدریج و طی ده‌های بعد، حمل‌ونقل بین‌شهری به صورت یک معضل شهری به‌ویژه برای شهرهای بزرگ در آمد. از این رو مسئولان امر به فکر ساماندهی حمل‌ونقل مسافر در شهرها افتادند. فکر تأسیس پایانه‌ها در ایران به سبک پایانه‌های اروپا اول‌بار در سال ۱۳۲۸ مطرح شد ولی تا زمان اجرای اولین طرح پایانه‌ها در کشور سال‌ها طول کشید. در سال ۱۳۵۳ شهرداری تهران طرح ساختمان ایستگاه بزرگ اتوبوس‌رانی را در حوالی میدان توپخانه مطرح کرد. مشخص نبودن مرجع قانونی برای سرپرستی و ساماندهی خدمات این حوزه سبب بروز برخی معضلات شده بود. سرانجام احداث اولین پایانه مسافری در سال ۱۳۵۴ در اراضی خزانه تهران آغاز و عملیات اجرایی آن در سال ۱۳۵۸ تکمیل گردید. با پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی، "لایحه قانونی احداث پایانه‌های مسافربری و ممنوعیت تردد اتومبیل‌های مسافری بین‌شهری در داخل شهر تهران" در اردیبهشت‌ماه ۱۳۵۹ به تصویب شورای انقلاب رسید. این لایحه شهرداری

تهران را موظف می‌کرد علاوه بر بهره‌برداری از پایانه موجود (پایانه جنوب)، به تدریج نسبت به احداث پایانه‌های جدید و متناسب با نیازهای شهر در نقاط مختلف تهران و با استفاده از اعتباری که سازمان برنامه و بودجه هزینه می‌کرد، اقدام کند.

در تیرماه ۱۳۵۹ اولین پایانه مسافربری در تهران با عنوان پایانه خزانه (جنوب) به‌طور رسمی فعالیت خود را آغاز کرد و به تدریج در طی سال‌های بعد، پایانه غرب (به‌طور موقت) و پس‌از آن پایانه‌های شرق و بیهقی در تهران تأسیس شده و هم‌زمان در دیگر شهرهای بزرگ کشور نیز احداث پایانه‌های بین‌شهری مورد توجه واقع شد. به این ترتیب پایانه‌ها بخشی جداناپذیر از ناوگان حمل‌ونقل برون‌شهری مطرح شدند. قانون "اصلاح لایحه قانونی احداث پایانه‌های مسافربری و ممنوعیت خودروهای مسافربری برون‌شهری در داخل شهر تهران" در اسفندماه ۱۳۷۲ به تصویب رسید که بر اساس مفاد آن ساماندهی فعالیت‌ها و خدمات پایانه به شرح ذیل صلاح شد.

- ماده (۲): بر اساس این ماده شهرداری‌ها موظف شدند غرفه‌های پایانه‌های شهر را به شرکت‌های مسافری که طبق ضوابط وزارت راه و ترابری تشکیل می‌شوند، در مقابل اجاره‌بهای مناسب به صورت نمایندگی واگذار نمایند. شرکت‌های تعاونی مسافری اولویت خواهند داشت. تبصره این ماده شرایط واگذاری غرفه‌های پایانه را مطابق با آیین‌نامه‌ای اعلام می‌کند که از سوی وزارتخانه‌های کشور و راه و ترابری تهیه و به تصویب هیئت محترم وزیران خواهد رسید. این واگذاری مشمول قانون موجر و مستأجر نبوده و حقوق استیجاری و کسب و پیشه برای متصرفین یا متصدیان آن‌ها ایجاد نخواهد کرد.

- ماده (۳): بر اساس این ماده مدیریت بهره‌برداری، برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و نرخ‌گذاری در امر مسافربری برون‌شهری و نظارت بر کیفیت عرضه خدمات این حوزه، همچنین مسئولیت‌های مربوط به جابه‌جایی مسافر بر عهده وزارت راه و ترابری خواهد بود. مالکیت و مدیریت تأسیسات پایانه‌های شهرداری و تولید خدمات مربوط به آن‌ها بر عهده شهرداری‌ها بوده و شهرداری‌ها کلیه عوارض و حقوق خود را وصول خواهند نمود.

- ماده (۵): این ماده شهرداری شهرهای با جمعیت بیش از ۵۰۰۰۰ نفر را به ایجاد پایانه‌های مسافربری برون‌شهری موظف می‌سازد.

چگونگی رفتار شهروندان یک شهر در شکل‌گیری سفرهای برون‌شهری مورد بررسی واقع می‌شود و به سؤالاتی مانند چگونگی توزیع سهم سفرهای انجام‌شده از پایانه به سایر شهرها، چگونگی توزیع مکانی تولید سفر به سوی پایانه، چگونگی توزیع سهم نوع وسیله نقلیه‌ای که افراد با آن به پایانه آمده و یا از آن خارج می‌شوند، چگونگی توزیع سنی مراجعین به پایانه، چگونگی توزیع سطح تحصیلات و شغل مسافران پاسخ داده می‌شود. پارامترهای دسترسی به معابر اصلی شهر و دسترسی به حمل‌ونقل عمومی صورت کمی زمان رسیدن به پایانه است. به این معنی که در صورت مجاورت پایانه با شریان‌های اصلی خصوصاً تقاطع چند معبر مهم، زمان دسترسی به پایانه کاهش خواهد یافت. شاخص حداقل مساحت موردنیاز برای احداث انواع پایانه بر اساس مدل‌های معماری که بر اساس برنامه‌ریزی فیزیکی به‌دست‌آمده، به شرح جدول ۱ است.

• ماده (۶): اشاره مستقیم بر لغو تمامی قوانین و مقررات مغایر را داشته و تهیه آیین‌نامه اجرایی از سوی وزارت کشور و راه و ترابری را مورد توجه قرار می‌دهد. آیین‌نامه اجرایی یادشده که در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۸۱ به تصویب هیئت‌وزیران رسیده، مشتمل بر ۱۷ ماده است. امروزه با وجود گسترش شبکه‌های مختلف حمل‌ونقل، از میان انواع شیوه‌های جابه‌جایی مسافر در کشور (جاده‌ای، ریلی و هوایی)، بیش از ۹۰ درصد توسط جاده صورت می‌گیرد. بر همین اساس ضرورت توجه و رسیدگی به وضعیت ارائه خدمات در این بخش (حمل‌ونقل) بیش‌ازپیش آشکار می‌گردد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

پنج شاخص تقاضای سفر، دسترسی به معابر اصلی شهر، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، سازگاری با کاربری‌های شهری و امکان توسعه آتی به‌منظور مکان‌یابی پایانه مسافری شهرستان کاشان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در شاخص تقاضای سفر

جدول ۱. ارزشیابی شاخص تأمین موردنیاز در گونه‌بندی پایانه‌ها

نوع پایانه	متمرکز	نیمه‌متمرکز	غیرمتمرکز
حداقل سطح زمین	۵ هکتار	۱ هکتار	۱۰۰۰ مترمربع

جدول ۲. ارزشیابی شاخص سازگاری با کاربری‌های اطراف در گونه‌بندی پایانه‌ها

کاربری*	نوع پایانه		
	متمرکز	نیمه‌متمرکز	غیرمتمرکز
مسکونی	۰	۰	۰
فضای سبز	۱۰	۵	۱۰
انواع خدمات (آموزشی، بهداشتی و ...)	۰	۱۰	۱۰
صنعتی	۵	۸	۱۰
اداری و تجاری	۳	۵	۱۰
حمل‌ونقل و انبارداری	۱۰	۱۰	۱۰
نظامی	۵	۸	۱۰
مزروعی	۱۰	۱۰	۱۰
بایر	۱۰	۱۰	۱۰
سایر	۵	۸	۱۰

*هرچه شاخص به عدد ۱۰ نزدیک‌تر باشد، سازگاری بیشتر و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، ناسازگاری بیشتر است.

باشد. این شاخص از آن جهت اهمیت دارد که می‌توان با برنامه‌ریزی سطح عملکردی، پایانه را ارتقا داد.

۴- داده‌های تحقیق

به‌منظور شناسایی وضع موجود و بررسی الگوی تقاضای سفر دودسته اطلاعات جمع‌آوری گردید. در وهله اول اطلاعات تعاونی‌های موجود در پایانه، مقاصد، تعداد سرویس‌های روزانه، ساعات حرکت و مسیر مورد استفاده به‌منظور رسیدن به مقاصد ممکن جمع‌آوری شد. در مرحله دوم به‌منظور بررسی الگوی تقاضای سفر تعداد ۶۵ پرسشنامه طراحی و میان مسافران شهرهای مختلف به‌تناسب توزیع گردید. همچنین از تمامی رانندگان اتوبوس‌های برون‌شهری مصاحبه‌ای به‌منظور یافتن اینکه اکثر مسافران برون‌شهری شهرستان از چه قشری هستند انجام گرفت. شکل ۱ مبدأ سفر افراد مصاحبه‌شونده به سمت پایانه یا مقصد آنان از مبدأ پایانه را نشان می‌دهد. در جدول ۳ اطلاعات تعاونی‌های موجود در پایانه فعلی شهرستان کاشان آورده شده است.

شاخص دیگر مورد استفاده در مکان‌یابی پایانه مسافری جدید شهرستان کاشان سازگاری با کاربری‌های شهری است. به‌طور کلی کاربری‌هایی که در یک منطقه استقرار می‌یابند، نباید موجب مزاحمت و مانع اجرای فعالیت‌های دیگر شوند. بر این اساس کاربری‌ها از نظر سازگاری ممکن است حالت‌های مختلف کاملاً سازگار، نسبتاً سازگار، نسبتاً ناسازگار، کاملاً ناسازگار و یا بی‌تفاوت باشند. بدین جهت در انتخاب مکان پایانه باید میزان سازگاری پایانه با کاربری‌های اطراف مورد بررسی قرار گیرد. اگر کل کاربری‌های داخل شهر به ۱۰ دسته تقسیم شوند، بر اساس اینکه چه نوع پایانه‌ای مکان‌یابی می‌شوند کاربری‌های ناسازگار و سازگار به‌صورت جدول ۲ تعیین می‌شوند. وجود یا عدم وجود زمین‌های خالی در مجاورت پایانه و یا زمین‌هایی که در آینده به‌راحتی قابل تملک باشند، برای توسعه آتی پایانه (با افزایش جمعیت و نیاز به پایانه‌ای بزرگ‌تر و یا نیاز به خدمات‌دهی بیشتر) از موارد دیگری است که می‌تواند از محاسن و یا معایب یک مکان



شکل ۱. مبادی / مقاصد افراد مصاحبه‌شونده

جدول ۳. اطلاعات تعاونی‌های موجود در پایانه فعلی شهرستان کاشان

مسیر	تعداد سرویس در روز	مقصد	تعاونی
بلوار قطب راوندی	۴۵	تهران	پیک صبا (تعاونی ۱۷)
بلوار قطب راوندی	۳	کرج	
بلوار قطب راوندی	۱	مشهد	
بلوار قطب راوندی	۱	لاهیجان	
بلوار شهدا	۱	شیراز	
بلوار قطب راوندی	۱	ساری	
بلوار قطب راوندی	۱	اهواز	
بلوار قطب راوندی	۲۰	تهران	TBT (تعاونی ۱۵)
بلوار قطب راوندی	۱	گرگان	
بلوار قطب راوندی	۱	مشهد	
بلوار شهدا	۳۰*	اصفهان	تعاونی اصفهان
بلوار قطب راوندی	۱	کرمانشاه	
بلوار قطب راوندی	۱	مشهد	ایران‌پیما (تعاونی ۱)
بلوار قطب راوندی	۱	گلپایگان	

جدول ۴. تحلیل فراوانی سفرهای روزانه از شهرستان کاشان به مقاصد مختلف

فراوانی نسبی (برحسب درصد)	فراوانی	مقصد	ردیف
۶۰/۱۹	۶۵	تهران	۱
۲۷/۷۸	۳۰	اصفهان	۲
۲/۷۸	۳	کرج	۳
۲/۷۸	۳	مشهد	۴
۰/۹۳	۱	شیراز	۵
۰/۹۳	۱	لاهیجان	۶
۰/۹۳	۱	گرگان	۷
۰/۹۳	۱	کرمانشاه	۸
۰/۹۳	۱	ساری	۹
۰/۹۳	۱	اهواز	۱۰
۰/۹۳	۱	گلپایگان	۱۱
۱۰۰	۱۰۸	مجموع	

تقاضای سفر فاصله‌گزینه‌های پیشنهادی از میدان‌های مهم شهرستان کاشان محاسبه شده است. این میدان‌ها در درجه اول از نتایج حاصل از پرسشگری مسافران به‌منظور یافتن مبادی مسافران یا مقاصد مسافران از/ به پایانه فعلی و سپس مصاحبه با کارشناسان بومی انتخاب شده است. شکل ۳ موقعیت نقاط را نشان می‌دهد.

طبق جداول ۳ و ۴ مقصد تهران بیشترین آمار فراوانی را در سفرهای برون‌شهری اتوبوس‌های پایانه فعلی شهرستان به خود اختصاص داده است. مسیر مورد استفاده این سفر بلوار قطب راوندی واقع در شمال غرب شهرستان کاشان است. سه گزینه به‌منظور تأسیس پایانه جدید مسافری طبق شکل ۲ بررسی، امتیازدهی و سپس اولویت‌بندی می‌گردد. به‌منظور بررسی

می‌یابد. شاخص دیگر مورد استفاده در انتخاب گزینه برتر پایانه مسافربری جدید، دسترسی به معابر شهر است. بدین معنی که محل تقاطع چند معبر دارای شاخص دسترسی بیشتری است. به طوری که هرچه گزینه به این تقاطع‌ها نزدیک‌تر باشد، امتیاز بیشتری کسب می‌کند. همچنین معابر بر اساس نوع، سطح‌بندی شده و هرچه سطح معابر بالاتر باشد، زمان دسترسی به پایانه کاهش خواهد یافت. میزان اهمیت این شاخص برحسب نوع پایانه تغییر می‌کند. تأثیر هر نوع معبر در پایانه‌های مختلف به صورت جدول ۶ است.

محاسبه گردید. شکل ۴ موقعیت دانشگاه‌های مورد استفاده در محاسبه این شاخص را نشان می‌دهد.

همچنین از آنجا که حدود ۲۸ درصد سهم سفرهای روزانه از مبدأ کاشان به مقصد اصفهان است، فاصله گزینه‌های پیشنهادی تا عوارضی اصفهان نیز محاسبه گردید. جدول ۵ میانگین فاصله گزینه‌های پیشنهادی تا میدان‌ها مهم کاشان، دانشگاه‌ها و عوارضی کاشان- اصفهان را نشان می‌دهد.

امتیازدهی گزینه‌ها بر اساس این شاخص به صورت معکوس فاصله گزینه‌ها تا میدان‌ها مهم، دانشگاه‌ها و عوارضی اصفهان صورت می‌گیرد که با افزایش فاصله امتیاز گزینه‌ها کاهش



شکل ۴. دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی شهرستان کاشان

جدول ۵. میانگین فاصله گزینه‌های پیشنهادی تا میدان‌ها مهم، دانشگاه‌ها و عوارضی کاشان- اصفهان برحسب کیلومتر

گزینه	میانگین فاصله تا میدان‌ها مهم	میانگین فاصله تا دانشگاه‌ها	فاصله تا عوارضی کاشان- اصفهان
۱	۹/۸	۱۰/۸	۱۵/۹
۲	۱۱/۸	۱۰/۴	۲۵/۲
۳	۱۴/۹	۱۰/۸	۲۳/۰

جدول ۶. ارزشیابی شاخص دسترسی به معابر شهر در گونه‌بندی پایانه‌ها

نوع پایانه			تحرک
غیرمتمرکز	نیمه‌متمرکز	متمرکز	
۱۵	۱۵	۱۵	آزادراه
۱۰	۱۰	۱۰	شریانی
۱۰	۷	۵	جمع و پخش‌کننده
۵	۳	۰	محلی

جدول ۷. فاصله زمانی گزینه‌های پیشنهادی تا معابر اطراف

فاصله زمانی	معبّر	گزینه
۷۲/۹	آزادراه	۱
۶۵/۷	بلوار امام رضا (ع)	
۲۴۳	آزادراه	۲
۱۸/۹	بلوار الزهرا	
۲۱۶/۲	بلوار موسی صدر	
۹	آزادراه	۳
۴۲/۵	بلوار شهدای خزاق	
۸۹/۶	بلوار امام خمینی (ره)	
۳۳/۳	جنوب بلوار شهدای خزاق	

گزینه‌ها تا معابر و مسیرهای اتوبوس‌رانی محاسبه می‌گردد که با افزایش فاصله زمانی امتیاز گزینه‌ها کاهش می‌یابد. شاخص دیگر مورد استفاده در اولویت‌بندی گزینه‌های پیشنهادی، فاصله زمانی گزینه‌ها تا خطوط حمل‌ونقل همگانی است. به‌منظور محاسبه این شاخص به‌مانند محاسبه دسترسی به معابر از خودروی شناور استفاده گردیده است. جدول ۸ مسیر خطوط اتوبوس‌رانی کاشان و جدول ۹ فاصله زمانی گزینه‌ها تا خطوط را نشان می‌دهد.

دسترسی فراوان به معابر، کم شدن عرض مفید معبر در نتیجه پارک وسایل نقلیه در حاشیه معابر، عبور عابران پیاده خارج از خطوط مخصوص به خود و دور زدن یا تغییر مسیر وسایل نقلیه باعث می‌شود زمان سفر واقعی معبر و زمان سفر محاسباتی با یکدیگر متفاوت باشند. به این دلیل فاصله زمانی گزینه‌های پیشنهادی تا معابر اطراف با استفاده از خودرو شناور برداشت گردید. جدول ۷ فاصله زمانی گزینه‌های پیشنهادی تا معابر اطراف را نشان می‌دهد.

امتیازدهی گزینه‌ها بر اساس این شاخص و شاخص دسترسی به حمل‌ونقل عمومی نیز به‌صورت معکوس فاصله زمانی

جدول ۸. مسیر خطوط اتوبوس رانی کاشان و حومه

ردیف	نام مسیر	ردیف	نام مسیر
۱	میدان ۱۵ خرداد- باغ فین	۱۳	میدان کمال الملک- فین بزرگ
۲	میدان ۱۵ خرداد- فاز ۱ ناجی آباد	۱۴	میدان کمال الملک- شهرک ۲۲ بهمن
۳	میدان ۱۵ خرداد- فاز ۲ ناجی آباد	۱۵	میدان کمال الملک- لبحر
۴	میدان ۱۵ خرداد- راوند	۱۶	میدان کمال الملک- حسن آباد
۵	میدان ۱۵ خرداد- نوش آباد	۱۷	میدان دروازه دولت- سفید شهر
۶	میدان ۱۵ خرداد- شهرک امیرالمؤمنین	۱۸	میدان دروازه دولت- یزدل
۷	میدان ۱۵ خرداد- دانشگاه آزاد	۱۹	میدان دروازه دولت- آب شیرین
۸	میدان ۱۵ خرداد- دانشگاه کاشان	۲۰	میدان دروازه دولت- جوشقان
۹	میدان ۱۵ خرداد- برزک	۲۱	میدان دروازه دولت- کارگر
۱۰	میدان ولیعصر- بلوار چمران	۲۲	میدان دروازه دولت- علی آباد
۱۱	میدان ولیعصر- میدان بسیج	۲۳	میدان امام خمینی- دارالسلام
۱۲	میدان کمال الملک- میدان امام رضا (ع)		

جدول ۹. فاصله زمانی گزینه‌ها تا خطوط اتوبوس رانی

گزینه	فاصله زمانی تا خطوط اتوبوس رانی
۱	۳۳۳/۵
۲	۳۱۱/۲
۳	۱۱۲/۵

جدول ۱۰. ارزشیابی شاخص امکان توسعه آتی در گونه‌بندی پایانه‌ها

نوع پایانه	توسعه آتی
پایانه متمرکز	۲
پایانه نیمه‌متمرکز	۵
پایانه غیرمتمرکز	۸

$a_i =$ سطح کاربری؛

$S_i =$ امتیاز سازگاری مطابق با جدول ۲ است.

شاخص امکان توسعه آتی به صورت یک متغیر مجازی

تعریف می‌گردد به گونه‌ای که:

اگر امکان توسعه تا ۲۰ هکتار داشته باشد=۱

در غیر این صورت=۰

درجه اهمیت این معیار بر اساس نوع پایانه به صورت

جدول ۱۰ تعیین می‌گردد.

به علت وجود زمین‌های بایر به اندازه موردنظر این متغیر

مجازی در تمامی گزینه‌ها برابر یک است. بنابراین این شاخص

برای هر سه گزینه به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$L_1 = L_2 = L_3 = 2 * 1 = 2$$

شاخص‌های دیگر مورد استفاده، سازگاری با کاربری‌های اطراف و امکان توسعه آتی است. از آنجاکه بزرگ‌ترین پایانه کشور، پایانه غرب تهران با ۵۰ هکتار مساحت و بعد از آن پایانه جنوب تهران با ۱۷ هکتار مساحت است، به منظور امتیازدهی بر اساس این دو شاخص زمین‌های بایر اطراف گزینه‌ها تا ۲۰ هکتار مدنظر قرار می‌گیرند. رابطه محاسبه این شاخص به صورت رابطه ۱ است. طبق جدول ۲ امتیاز سازگاری زمین‌های بایر در پایانه‌های متمرکز ۱۰ است. بنابراین امتیاز سازگاری با کاربری‌های شهری برای هر سه گزینه برابر و مساوی ۵ است.

$$g = \frac{\sum_i S_i a_i}{\sum_i a_i} \quad (1)$$

که در آن:

$g =$ میانگین وزنی میزان سازگاری‌ها؛

۵- نتیجه گیری

این مطالعه به مکان‌یابی پایانه مسافربری برون‌شهری شهرستان کاشان با استفاده از روش‌های کلاسیک مکان‌یابی و با رعایت ملزومات ملی- بومی کاشان پرداخته می‌گردد. در این مقاله ابتدا با استفاده از اطلاعات تعاونی‌های پایانه مسافربری فعلی شهرستان کاشان و انجام تحلیل‌های آماری سه گزینه به‌منظور احداث پایانه مسافربری جدید پیشنهاد می‌گردد. سپس این گزینه‌ها بر اساس ۵ شاخص تقاضای سفر، دسترسی به معابر، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، سازگاری با کاربری‌های شهری و امکان توسعه آتی بررسی و اولویت‌دهی می‌گردند. شاخص تقاضای سفر بر اساس الگوی سفر به‌دست‌آمده از طریق توزیع و تکمیل پرسشنامه میان مسافران و رانندگان برون‌شهری و همچنین توجه به سهم حدود ۲۷٪ سفرهای برون‌شهری کاشان به مقصد اصفهان بررسی گردید. امتیاز این شاخص بر اساس معکوس فاصله گزینه‌های پیشنهادی از نقاط پرتراکم تقاضای سفر محاسبه گردید. شاخص‌های دسترسی به معابر و حمل‌ونقل عمومی بر اساس معکوس زمان سفر به‌دست‌آمده از روش خودروی شناور حاصل گردید. پس از امتیازدهی بر اساس شاخص‌های فوق‌الذکر، اولویت گزینه‌ها به‌صورت زیر تعیین می‌گردد:

اولویت اول: مکان پیشنهادی واقع در ۱۰۰ متری آزادراه و ۵۹۰ متری بلوار شهدای خزاق
اولویت دوم: مکان پیشنهادی واقع در ۳۷۰ متری بلوار امام رضا (ع) و ۸۱۰ متری آزادراه
اولویت سوم: مکان پیشنهادی واقع در ۲۹۵۰ متری بلوار موسی صدر و ۲۱۰ متری بلوار الزهرا

به‌منظور ارائه خدمات وزین‌تر پایانه مسافربری جدید (گزینه پیشنهادی سه) پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- انجام مطالعات کالبدی پایانه مسافربری جدید
- تعبیه فضای سبز در اطراف مکان پایانه مسافربری به‌منظور مقابله با آلودگی‌های هوا و صوت ناشی از احداث پایانه
- برنامه‌ریزی به‌منظور توسعه پایانه جدید در سال‌های آتی متناسب با رشد تقاضای سفر در شهرستان کاشان
- استفاده از ظرفیت بالقوه کاشان به‌عنوان شهر گذری
- توسعه مسیر اتوبوس‌رانی با کد ۴ (میدان ۱۵ خرداد-راوند) و ادامه مسیر خط به سمت پایانه مسافربری جدید
- افزایش تواتر مسیر اتوبوس‌رانی فوق‌الذکر

- تعبیه خطوط اتوبوس، مینی‌بوس و تاکسی در محل‌های پرتراکم سفر مانند میدان ۱۵ خرداد، میدان ولیعصر (عج)، میدان کمال‌الملک و میدان دروازه دولت
- بررسی میزان سازگاری به‌منظور احداث کاربری‌های جدید در اطراف پایانه

۶- مراجع

- معیارهای فنی طراحی پایانه‌های مسافری جاده‌ای، نشریه شماره ۳۵۲، "دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله"، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری.

- اتحادیه سازمان‌های پایانه‌های مسافری شهرداری‌های کشور، "گزارش عملکرد اتحادیه و مجموعه قوانین و مقررات جاری بر پایانه‌های مسافربری"، سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴.

-فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، (۱۳۷۳)، "مهندسین مشاور زیستا"، مقاله شماره ۲۴.

-Edward. K. Morlok, (1978), "Introduction to Transportation Engineering and Planning, Mcgraw- Hill Kogakusha".

-Ortuzar, J., Willumsen, L. (2011), "Modeling Transport. John Wiley and Sons, New York.

-William W. hay, (1977), "Introduction to Transportation Engineering. John Willy and Sons".

-Highway Capacity Manual, (2010), "Third Edition, Transportation Research Board, National Research Board", Washington, D.C.

-Transit Capacity and Quality of Service Manual, Part 4, (2002), "Terminal Capacity TCRP Report 79, Effective Approaches to Meeting Rural Intercity Bus Transportation in Needs", TRB 2002.

-H.A. David, (1983), "The Method of Paired Comparisons, London, Charles Griffin foco. Lmt.

