



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

راهکارهای افزایش کارایی سامانه اتوبوس های تندرو در نظام حمل و نقل عمومی شهر تبریز با رویکرد برنامه ریزی شهری

آیدا مباحثی^۱، سارا بهنام مقدم^۲، سیده بنت الهدی مسعودی^۳

۱- کارشناس ارشد عمران گرایش سازه، مشهد، ایران

۲- کارشناس ارشد طراحی شهری، مشهد، ایران

۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، مشهد، ایران

s.hoda.masoudi@gmail.com

چکیده

افزایش جمعیت، مهاجرت از روستاها، توسعه شهرها و افزایش روزافزون وسایل نقلیه باعث به وجود آمدن مبحث بسیار مهمی به نام حمل و نقل و ترافیک شهری شده است و به تبع پیچیدگی های این موضوع لزوم ایجاد مدیریت جامع و یکپارچه حمل و نقل و ترافیک را به امری اجتناب ناپذیر تبدیل نموده است. هدف اساسی مدیریت ترافیک به کار بردن روش ها و اقداماتی برای استفاده بهینه و حداکثر از امکانات و تأسیسات موجود، بهبود وضع راه ها و افزایش ایمنی بدون آسیب رساندن به محیط زیست است. نمونه آماری پژوهش ۴۰۰ نفر و با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و توزیع پرسشنامه، یافته های تحقیق بدست آمده است و از خروجی پژوهش نتایج ذیل بدست آمده است: بین هزینه های مسافران و صرفه جویی آنها رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد. رضایت مسافران از خدمات ارائه شده توسط اتوبوسهای بی آر تی در حد مطلوبی هست. طول مدت زمان رفت و آمد مسافران بی آر تی نسبت به سایر وسایل نقلیه در حد پایین تری می باشد. BRT پتانسیل ایجاد تغییر اساسی در ساختار حمل و نقل شهری را دارد. اتوبوسهای سریع یک سیستم حمل و نقل با کیفیت بالا است که امکان جابجایی سریع، راحت مسافران با در نظر گرفتن حق تقدم اتوبوس به سایر وسایل نقلیه، سرعت بالای بهره برداری و بازاریابی و خدمات رسانی مناسب به مسافران در حد عالی را فراهم می آورد.

کلیدواژه:

کلمات کلیدی: برنامه ریزی شهری، سامانه BRT، حمل و نقل عمومی، تبریز.

مقدمه

با توسعه شهرها و افزایش تقاضای سفرهای درون شهری، نیاز به جابه جایی مردم و کالاها طی سالهای اخیر روزبه روز افزون تر گشته است. در این میان کارشناسان و متخصصین حمل و نقل و برنامه ریزان شهری، تنها راه مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهرها را در افزایش سهم حمل و نقل انبوه و عمومی و توسعه مدیریت سیستم های حمل و نقل شهری دانسته اند. چرا که با توسعه و افزایش کارایی و مطلوبیت آن با افزایش سهم سیستم های حمل و نقل عمومی از تقاضای سفرهای شهری، نیاز به



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

استفاده از وسایل شخصی کاهش می‌یابد و این امر می‌تواند تأثیر بسیار مطلوبی در امر حمل و نقل و بهبود ترافیک، میزان مصرف سوخت و آلاینده‌ها داشته باشد.

در چنین شهرهایی سامانه اتوبوسرانی تندرو به عنوان یک راهکار موثر و جذاب به منظور رقابت با وسیله نقلیه شخصی مطرح می‌باشد تا دسترسی به نقاط مرکزی شهر، مناطق مسکونی و حومه شهر برای تمامی افراد ساکن در شهرها امکان‌پذیر شود. برنامه سرویس‌دهی، مسیرهای حرکتی و سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در یک سیستم ترکیبی، یک مجموعه قدرتمندی را برای جابجایی مناسب مسافران تشکیل می‌دهد. اجزاء سامانه اتوبوسرانی تندرو با نوع عملکرد و محیط به کارگیری این سیستم قابل تطبیق می‌باشد و این سیستم می‌تواند در مناطق گوناگون به صورت مناسب اجراء گردد. سرمایه‌گذاری کم در زیرساخت‌ها، تجهیزات، توسعه‌های عملکردی و فن‌آوری می‌تواند بستری را برای ایجاد سامانه اتوبوسرانی تندرو فراهم نماید به طوری که عملکرد سیستم اتوبوس به کیفیت مطلوب برسد.

در ایران نیز اولین جابجایی درون‌شهری در تبریز با عنوان قونقا صورت می‌گرفت (به واگن اسبی معروف بود برای انتقال مسافران از شهر به واغزال (ایستگاه راه‌آهن) که در بیرون شهر و در سمت غرب قرار داشت احداث شده بود) راه‌اندازی قونقا به حدود دوران اول جنگ جهانی اول برمی‌گردد.

با افزایش جمعیت و ایجاد مشکلات جابجایی آنان در شهر، مسئولین شهری در ایران با هدف فائق آمدن بر مشکل ترافیک و جابجایی سریع و ایمن مسافران از مبدأ تا مقصد خط ویژه بی آر تی را با الگوگیری از سیستم سامانه اتوبوسهای تندرو امریکای جنوبی در سال ۱۳۸۶ در تهران راه‌اندازی کردند و به دنبال آن در سال ۱۳۸۷ در شهر تبریز در منطقه پرترد مسیر بی آر تی بین میدان راه‌آهن تا میدان بسیج (غرب به شرق) احداث گردید. رشد سریع ترافیک در کلان‌شهرهای کشور از جمله مسائلی است که جنبه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی، شهرسازی، زیست‌محیطی و ... را تحت‌الشعاع خود قرار داده است. یکی از اقدامات انجام یافته در تعدادی از کشورهای جهان، بهره‌مندی از سیستم حمل و نقل سریع اتوبوسی موسوم به بی. آر. تی (سامانه اتوبوس‌های تندرو) می‌باشد. این سیستم به گونه‌ای به سیستم‌های حمل و نقل انعطاف‌پذیر شهری سریع-السير اطلاق می‌شود که مولفه‌های فیزیکی و عملیاتی متعددی را به صورت یکپارچه و در قالب ویژه‌ای جهت جابجایی مسافران درون‌شهری از طریق اتوبوس به خدمت می‌گیرد.

اتومبیل‌های شخصی چنان انتخاب مسلطی است که سفرکنندگان مایل به پرداخت هزینه‌های سرمایه‌ای و جاری قابل توجه، رویارویی با تراکم‌های زیاد ترافیکی و دست و پنجه نرم کردن با مسایل مربوط به پارکینگ می‌شوند، تنها به این دلیل که از انعطاف‌پذیری اتومبیل شخصی در مورد شروع زمان سفر و انتخاب مقصد استفاده نمایند در سال‌های اخیر این انتخاب‌ها باعث ایجاد حجم‌های زیاد ترافیک شده و تراکم شکننده‌ای در بسیاری از مناطق شهری به وجود آورده است. علیرغم این تراکم روند افزایشی رشد ترافیک ادامه داشته است. اثرات قابل انتظار عرضه تقاضا (یعنی، زیرساختار محدود جاده‌های پرتراکم برای جبران رشد استفاده از وسیله نقلیه شخصی) به سادگی در تراکم ترافیک شهری به عنوان یک عامل اساسی منظور گردیده و این‌گونه پدیدار شده است که مردم تنها به خاطر استفاده از اتومبیل شخصی، حاضر به تحمل مقادیر زیاد تراکم ترافیک هستند.

گزارش‌های معتبر جهانی نشان می‌دهند که در شهرهای بزرگ سالانه در حدود ۰/۳ تا ۱/۲ درصد از سفرهای انجام شده با حمل و نقل همگانی کاسته می‌شود. تجربه حاکی از آن است که سیستم اتوبوس تندرو به عنوان یک رقیب برای وسائل نقلیه شخصی می‌تواند جایگاه از دست رفته سیستم‌های حمل و نقل همگانی را به دست آورد.

در بسیاری از کشورها، سیستم اتوبوس تندرو با هزینه کمتر نسبت به قطار سبک، خدمات مشابهی را ارائه می‌دهد. همچنین انعطاف‌پذیری سیستم اتوبوس تندرو برای جوامعی که به طور پیوسته در حال گسترش و رشد می‌باشند از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا در این جوامع حمل و نقل همگانی برای پاسخگویی به نیاز جامعه با مشکلات بسیار پیچیده‌ای روبرو است. (تقوایی، مسعود و وفايي، ابوذر؛ ۱۳۸۷: ۱۶۷)



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

هدف کلی این تحقیق در خصوص راهکارهای افزایش کارایی سامانه اتوبوس‌های تندرو در نظام حمل و نقل عمومی شهر تبریز با رهیافت‌های برنامه‌ریزی شهری می‌باشد.

سیستم اتوبوس تندرو یک روش سریع حمل و نقل همگانی می‌باشد که بابت‌گیری ایستگاه‌ها، وسایل نقلیه چرخ لاستیکی، برنامه سرویس‌دهی، مسیرهای حرکتی و سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در یک سیستم ترکیبی، یک مجموعه قدرتمند را برای جابجایی مناسب مسافران تشکیل می‌دهد. اجزای سیستم اتوبوس تندرو با نوع عملکرد و محیط به کارگیری این سیستم قابل تطبیق می‌باشند و این سیستم می‌تواند در مناطق گوناگونی به صورت مناسب اجرا گردد. مبدأ پیدایش سیستم اتوبوس تندرو را می‌توان در امریکای لاتین جستجو کرد. افزایش سریع مراکز شهری در امریکای لاتین در اواسط دهه ۱۹۷۰ مشکلات زیادی را برای مسئولان حمل و نقل شهر ایجاد نمود رشد زیاد مهاجرت به شهرها و افزایش جمعیت شهرها و همچنین وجود منابع محدود مالی باعث شد تا مسئولین و طراحان شهری در امریکای لاتین با مشکلات عدیده‌ای مواجه شوند و به منظور مقابله با مشکلات مربوط به حمل و نقل به دنبال یک سامانه جدید حمل و نقل شهری باشند. راهکاری که در نهایت مورد تأثیر مسئولین امر قرار گرفت ایجاد سیستم اتوبوس تندرو بود که به عنوان متروی زمینی شناخته می‌شد و نسبت به اتوبوس‌های معمولی مزایای زیادی را به همراه داشت، در مجموع سیستم اتوبوس تندرو یک سیستم حمل و نقل همگانی با کیفیت بالا می‌باشد که مسافران را سریع، راحت، ایمن و با هزینه مناسب جابجا کند. گزارش‌های معتبر جهانی نشان می‌دهند که در شهرهای بزرگ سالانه در حدود ۰/۳ تا ۱/۲ درصد از سفرهای انجام شده با حمل و نقل همگانی کاسته می‌شود. (تقوایی و وفائی، ۱۳۸۷)

ارائه خدمات بهینه با میزان دسترسی آسان همواره در اولویت‌های برنامه‌های مدیران شهری در سراسر دنیا به شمار می‌آید. در این میان کلان‌شهرهایی که در آنها مدیریت واحد شهری به واقع عینیت یافته است روند ارائه خدمات و تنوع آن بیشتر به چشم می‌خورد.

((تهران)) به عنوان یکی از کلان‌شهرهای جهان و پایتخت ایران، به منظور توسعه و ارتقای شاخص خدمات رسانی به شهروندان خود ناچار به طی طریق تجربیات کلان‌شهرهای موفق در جهان است.

عصر حاضر، عصر رقابت است و عدم صرف فعل توسعه پایدار کشورها را در سیاه‌چاله عقب‌ماندگی پرتاب خواهد کرد. جابجایی و دسترسی آسان شهروندان با مدت زمان مشخص و از قبل تعیین شده به مراکز مختلف اداری، تجاری، خرید، کسب و کار، تفریحی و ... هرگز از پدیده شهرنشینی جدا نبوده و نیست. فعالیت شبکه حمل و نقل درون‌شهری بهینه در تعیین شخص رضایت‌مندی شهروندان بسیار تأثیرگذار است.

در حال حاضر تنوع سیستم‌های حمل و نقل درون‌شهری توانسته است مدیران شهری را جهت ارائه خدمات هرچه بیشتر و بهتر یاری کند. تاکسی، مینی‌بوس، تراموا، قطار هوایی (منوریل)، مترو، خطوط پرسرعت و ویژه را می‌توان از جمله سیستم‌های رایج مورد استفاده در بیشتر شهرهای دنیا نام برد.

نگاه تک‌بعدی به بخش حمل و نقل عمومی کاملاً اشتباه است. زیرا بدنه شهر و فضای آن در ارتباط تنگاتنگ با تقاضای شهروندان، نیازمند تنوع سیستم‌های حمل و نقل عمومی انبوه است. به عبارت دیگر هر یک از سیستم‌های حمل و نقل عمومی انبوه رایج چون اتوبوس، تاکسی، مترو، تراموا و منوریل، با سهم‌خواهی‌های متفاوت خود، شمولیت خود را بر ناوگان جابجایی مسافر اثبات خواهند کرد. البته ذکر این نکته ضروری است که به کارگیری هر یک از سیستم‌های رایج باید متناسب با فضای شهری و پتانسیل‌های موجود باشد و فقط با نگاه اقتصادی به پروژه‌ها نگریده نشود و از بداخلاقی‌های سیاسی که اکنون در سطح جامعه به شدت رواج یافته است پرهیز کرد.

اتوبوس‌های بی آر تی هرچند، چندان هم پرسرعت نیستند و میانگین سرعت آنها در کشورهای مختلف بین ۱۹ تا ۴۹ کیلومتر در ساعت است با این حال حسن‌های فراوان سیستم اتوبوس‌های پرسرعت سبب شده این سیستم روزبه روز در دنیا



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

گسترده‌شود. در اغلب کشورهای جهان استفاده‌کنندگان از اتوبوس کسانی هستند که از دریافت خدماتی با کیفیت پایین چندان آزاده نمی‌شوند. اما هم‌اکنون بی آر تی در جهان دارای ایستگاه‌های مدرن است که به جای پرداخت هزینه بلیط از کارت اعتباری استفاده می‌کنند.

یکی از مزایای بی آر تی استفاده از خطوط ویژه است که به اتوبوس‌ها اجازه می‌دهد که در فضائی ایمن رفت و آمد کنند و نگران تصادف نباشند زیرا رانندگان اتوبوس‌ها در اغلب کشورهای دنیا جزء زنده‌ترین رانندگان هستند. همچنین از دیگر مزایای بی آر تی در صورت تنظیم چراغ‌های راهنمایی تقاطعها در هنگام عبور اتوبوس‌ها، کاهش زمان تأخیر اتوبوسها و رسیدن به مقصد در حداقل زمان است. (شیرآقائی ۱۳۸۶)

علی‌رغم مزایای زیادی که سیستم اتوبوسرانی از نظر انعطاف‌پذیری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری پایین دارد، کاربران این سیستم کمتر کیفیت مناسبی را در خدمات سیستم اتوبوسرانی مشاهده می‌کنند که سرعت کم و عدم وجود ایمنی و راحتی از آن جمله‌اند. لذا برای رفع این خلاءهای اتوبوسها سامانه اتوبوسهای تندرو با عنوان بی‌آر تی در سال ۱۹۷۰ در امریکای جنوبی راه‌اندازی شد که در ایران با افزایش جمعیت روزافزون، مسئولین شهر با هدایت کارشناسان ذیربط از تجربیات امریکای جنوبی برای اولین بار در سال ۱۳۸۶ در تهران مسیر بی‌آر تی را ایجاد نمودند و در سال ۸۷ در تبریز برای خدمات‌دهی سریع، راحت، ایمن و هزینه مناسب این سامانه مورد بهره‌برداری قرار گرفت. شهر تبریز یکی از کلان‌شهرهای ایران است که به عنوان چهارمین شهر از نظر جمعیتی بعد از (۱) تهران (۲) مشهد (۳) اصفهان می‌باشد.

اتوبوس (Autobus) از ریشه فرانسوی و نوعی از اتومبیل با اطاق دراز و صندلی‌های متعدد است که معمولاً در شهر و بیرون از شهر برای رفت و آمد به کار می‌رود. اتوبوس به وسیله ترابری جمعی شهری است که به سرمایه‌گذاری کمی احتیاج دارد و به سرعت قابل توسعه است. خطوط اتوبوس را به سادگی می‌توان تغییر داد و با توجه به امکان تغییر تعداد آن، تطابق این سامانه در مقابل تغییرات تقاضای رفت و آمد بسیار خوب است و از نظر تراکم مسافر و جابجائی بسیار عالی است. اتوبوس یکی از اقتصادی‌ترین سامانه‌های رفت و آمد شهری مخصوصاً برای مناطقی با حجم ترافیک کم و یا متوسط می‌باشد. این سامانه در همه شرایط آب و هوایی عمل می‌کند (میرزا علیان، علی؛ ۱۳۷۷: ۲۵).

عیب اصلی اتوبوس کم‌شدن سرعت آن در اثر ترافیک سطح شهر در ساعات اوج ترافیک می‌باشد.

امروزه اتوبوس مهم‌ترین وسیله حمل و نقل در اکثر شهرهای کشورمان و همچنین بیشتر کشورهای در حال توسعه به شمار می‌آید. برای راه‌اندازی اتوبوس به سرمایه‌گذاری کمی نیاز است و وابستگی به مسیر خاصی در مقایسه با دیگر سیستم‌های حمل و نقل جمعی مانند مترو، تراموا ندارد و از این‌رو قابل توسعه و تغییر می‌باشد. علاوه بر این، اتوبوس با توجه به متوسط تعداد سرنشین که دارد در مقایسه با اتومبیل سطح بسیار کمتری از خیابانها و فضای شهری را اشغال می‌کند. مثلاً یک اتومبیل در موقع توقف سطحی معادل چهارده متر مربع را اشغال می‌کند که اگر تعداد متوسط سرنشینان آن ۱/۵ فرض کنیم سطح لازم برای هر سرنشین در حدود ده متر مربع می‌شود در حالی که برای یک اتوبوس یک طبقه این رقم به حدود یک متر مربع برابر هر سرنشین و برای یک اتوبوس دو طبقه به حدود نصف این مقدار (نیم متر مربع) می‌رسد (بینا باجی، فروغ، ۱۳۷۲: ۱۹۱).

مکانی است در امتداد یک خط اتوبوسرانی برای توقف اتوبوس در طول خط و اجازه استفاده مسافر اتوبوس از خط در آن ایجاد می‌شود (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی؛ ۱۳۸۱: ۱).

ایستگاه باید به گونه‌ای طراحی شود که تمامی اقشار جامعه بتوانند از آن استفاده کنند. از جمله معلولین، جانبازان، کم-توانان حرکتی و افراد عادی در سطح وسیع‌تر.

پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

ایستگاه‌های اتوبوس از دیگر عنصر شهری هستند که به دلیل سازه‌ای بودن نقش مهمی در سیمای محیط شهری به عهده دارند. مکان‌یابی این عناصر در فضاهای شهری بسیار مهم است، چرا که همواره محل رفت و آمد تعداد زیادی از شهروندان و وسائل نقلیه هستند. این نوع سازه‌ها علاوه بر زیبایی، مجهز بودن به مبلمان مناسب و هماهنگ با کل طرح باید در برابر عوامل طبیعی، تخریب و فرسایش نیز مقاوم بوده و مدام نیاز به تعمیر و نگهداری نداشته باشند. (تبریزی، نازنین؛ ۱۳۸۴: ۱۷)

فواصل بین ایستگاه‌ها و طراحی آن بعنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در طراحی سیستم خطوط ویژه با ظرفیت بالا به شمار می‌رود. هرچند تأمین فضای لازم جهت سبقت گرفتن توأم با سیستم فروش بلیط مناسب می‌توان میزان بهره‌وری را به طور قابل توجهی افزایش دهد (طیبانی، ۱۳۷۵: ۱۹).

فاصله ایستگاه‌های یک خط از هم شاید مهمترین و کاربردی‌ترین ابزار تعیین محل ایستگاه باشد، زیرا این ابزار بدون دقت بسیار زیاد کارشناسی و فقط با تکیه به اندکی تجربه می‌توان آن را به کار برد. عملاً آنچه که در ایران و سایر نقاط جهان به صورت یک عمر جاافتاده در ذهن همه جا گرفته است این نکته است که فواصل ایستگاه‌های اتوبوس از یکدیگر بین ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر است. (جدول شماره ۱)

جدول شماره ۱: ضابطه فاصله بین ایستگاه‌ها

فاصله ایستگاه‌ها از یکدیگر به متر	مسیر احداث ایستگاه
۶۰۰	۱- مناطق حومه شهر
۳۰۰	۲- منطقه مرکزی شهر
۵۰۰	۳- مناطق بین مرکز شهر و حومه شهر

(موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۱: ۵)

فاصله ایستگاه‌ها از یکدیگر نباید آنقدر زیاد باشد، که برای عابرین پیاده ایجاد خستگی و یا عدم رغبت به استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی نماید. از طرفی فاصله ایستگاه‌ها را نباید آنقدر کم انتخاب نمود، که در اثر توقف‌های زیاد تأخیر از حد مجاز تجاوز نماید. فاصله ایستگاه‌ها در عمل به دلیل محدودیت فضا در اغلب موارد ممکن است اندکی با معیارهای موجود اختلاف داشته باشند. هدف اساسی مدیریت ترافیک به کار بردن روشها و اقداماتی برای بهترین و بیشترین استفاده از امکانات و تأسیسات موجود، بهبود وضع راه‌ها و افزایش ایمنی بدون لطمه زدن به محیط زیست است. برای اداره صحیح یک سیستم ترافیک نیاز به بسیاری از اطلاعات، دانش‌ها و مهارت‌هاست که بر همان اصولی استوارند؛ که بر اداره صحیح هر سازمان و سیستم اجتماعی دیگری حاکم است.

مدیریت ترافیک ویژگیهای تقریباً منحصر به فردی دارد. یکی از ویژگیهای مهم مدیریت ترافیک استمرار آن است؛ یعنی هیچ‌گاه مدیریت ترافیک متوقف نمی‌شود؛ چرا که جریان جابجائی متوقف نمی‌شود.

از ویژگی‌های دیگر مدیریت ترافیک در حال تحول بودن دائمی آن است. علتش این است که تمام عوامل دست‌اندرکار جابجایی در حال تحول‌اند. مدیریت ترافیک به لحاظ اقتصادی پر حجم‌ترین تأثیرات اقتصادی را می‌گذارد.



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

آی. تی. اس ۱ به معنی استفاده و بکارگیری تکنولوژی‌های نوین از قبیل الکترونیک، ارتباطات و سیستم‌های کنترل به منظور ارتقاء سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل و نقل است که برای شیوه‌های مختلف حمل و نقل از قبیل: جاده، راه‌آهن، هوایی و دریایی قابل تعمیم است.

به منظور بهره‌برداری بهینه از آی. تی. اس لازم است که طرح معماری آن با توجه به نیازهای هر کشور مشخص و تعیین گردد. منظور از معماری آی. تی. اس چیدمان سیستم‌های حمل و نقل هوشمند با توجه به روابط منطقی هر سیستم و در نظر گرفتن نیازهای جامعه و رعایت استانداردهای مربوط به سیستم‌های حمل و نقل می‌باشد، در معماری سیستم توجه به نیازهای جامعه و رعایت استانداردهای مربوط به سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌باشد، در معماری سیستم توجه به نیازها و شرایط موجود هر کشور و رعایت استانداردهای مربوط به هر بخش از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع طرح معماری سیستم باعث جلوگیری از تکرار سرمایه‌گذاری در آی. تی. اس و هدر رفتن انرژی و هزینه صرف شده در این بخش خواهد شد. کشور ایران به عنوان نقطه ارتباطی مهم در مسیر حمل و نقل منطقه، جهت دستیابی به بخشی از بازار گسترده آی. تی. اس در دنیا و برخورداری از مزایای منحصر به فرد این سیستم و جلوگیری از سرمایه‌گذاری‌های موازی در این بخش باید در اولین فرصت، ضمن اولویت‌بندی نیازهای کشور، اقدام به تهیه و تدوین معماری سیستم حمل و نقل هوشمند در ایران نمایند. (کمیته فن‌آوری اطلاعات IT، شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۱).

با به کارگیری سیستم‌های هوشمند می‌توان زود رسیدن و یا زمان تأخیر اتوبوس‌ها را تعیین، عملکرد اتوبوس‌ها را کنترل و تنظیم و ایمنی و امنیت سیستم را بهسازی کرد. همچنین سیستم‌های هوشمند می‌توانند در تقاطعات چراغ‌دار حق تقدم و اولویت را برای سیستم اتوبوس سریع تعیین، دریافت بلیط را تسریع و هدایت وسیله را کنترل و پهلوگیری دقیقی را فراهم کنند.

بی آر تی یعنی سرویس همگانی تندرو، در شهرهای پرجمعیت دنیا با توجه به ازدیاد جمعیت و ترافیک، مدیران شهری برای تسریع در جا به جایی مردم به این سیستم روی آورده‌اند البته این سامانه نوعی از خط ویژه می‌باشد که به علت سرعت بالای آن معمولاً سعی می‌کنند آن را به وسیله حائل‌های مطمئن و بادوام محدوده آن را مسدود کنند.

بی آر تی سیستم ترانزیتی انبوه با کیفیت ارائه خدمات بالاست که تحرک را افزایش داده و آسایش و راحتی مسافران را کاهش می‌دهد. در بعضی از کشورها بی آر تی به عنوان یک سیستم عمل می‌کند. در حالیکه در بعضی دیگر از کشورها به عنوان یک قطار عمل می‌کند.

بی آر تی یا CBRT^۲ به معنی سیستم اتوبوس تندروی شهری می‌باشد. بی آر تی دارای ویژگی‌های مسیر ثابت اتوبوس و عملیات سیستم ریلی می‌باشد و می‌تواند به عنوان یک سرویس دو رگه توصیف شود که می‌تواند بیشتر شبیه اتوبوس یا قطار باشد، بسته به اینکه متغیرهای محلی چگونه‌اند. بی آر تی با استفاده از اتوبوس‌هایی عمل می‌کند که شبیه ماشین‌های ریلی هستند و خدمات آن شامل ویژگی‌های خدمات ریلی می‌باشد.

بی آر تی تعریف دقیق و صریحی ندارد. رایت^۳ (۲۰۰۵) آن را بدین‌گونه تعریف می‌کند:

((سیستم حمل و نقل عمومی انبوه اتوبوس‌محور که حمل و نقل شهری سریع، راحت و مقرون به صرفه‌ای را به ارمغان

می‌آورد.))

لوینسون^۴ و همکاران (۲۰۰۳) نیز آن را اینگونه تعریف می‌کنند:

1 (ITS) سیستم حمل و نقل هوشمند

2 Chy Bus Rapid Transit

3 Wright

4 Lievinson

پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

((نوعی از حمل و نقل سریع انعطاف پذیر و چرخ لاستیکی که عناصری چون ایستگاه، وسایل نقلیه، خدمات، مسیرهای حرکت و ITS را در قالب یک سیستم یکپارچه با یک هویت مشخص و قوی ترکیب می کند. (Matsumoto, 2008: 4))
 هنگامی که شهرها رشد می کنند و گسترش می یابند، نیاز است تا مدهای حمل و نقلی که عملکرد بهتری دارند و خدمات مطلوب تری را ارائه می دهند توسعه یابند، از نقطه نظر صاحب نظران حمل و نقل همگانی، سیستم حمل و نقل همگانی در یک شهر به سه گروه طبقه بندی می شود که عبارتند از: حمل و نقل همگانی پایه حمل و نقل همگانی نیمه سریع یا با عملکرد متوسط و حمل و نقل همگانی سریع یا با عملکرد بالا.
 سیستم سریع اتوبوس در مقایسه با دیگر سیستم های حمل و نقل همگانی نیمه سریع از هزینه پایینی برخوردار است. این امر هم از نظر هزینه های سرمایه گذاری (خرید وسایل نقلیه، ساخت ایستگاه ها و ...) و هم از نظر هزینه های بهره برداری صادق است.

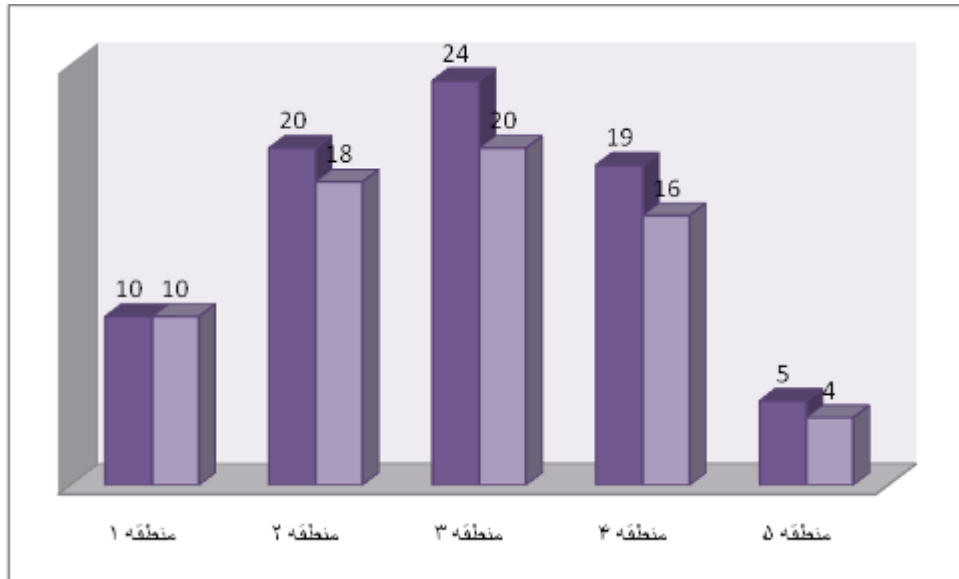
از آنجایی که زمان سفر در سیستم اتوبوس سریع کاهش می یابد این سیستم می تواند تعداد مسافر بیشتری را در یک زمان معین جابجا نماید که این مسئله می تواند منجر به کاهش هزینه های بهره برداری قرار گیرد. همچنین هزینه های نگهداری سیستم قطار سبک که شامل خطوط ریلی، خطوط برق رسانی و ایستگاه های زیرزمینی می شود نسبت به سیستم اتوبوس سریع بالاتر است. همانطور که گفته شد سیستم اتوبوس سریع از نظر هزینه های سرمایه گذاری نیز از سیستم های مشابه مانند قطار سبک کمتر است. زیرا نیازی به سرمایه گذاری زیادی برای ایجاد زیرساخت های مورد نیاز مانند خطوط ریلی و برق رسانی ندارد. شبکه اتوبوسرانی شهر تبریز از ۷۸ خط تشکیل شده است. سازمان اتوبوسرانی این شهر، در یک تقسیم بندی، کلیه خطوط این شهر را به پنج منطقه تقسیم نموده است. از مجموع ۷۸ خط موجود، ۱۰ خط در منطقه ۱، ۲۰ خط در منطقه ۳، ۱۹ خط در منطقه ۴ و ۵ خط در منطقه ۵ قرار دارد. در جدول (۱)، وضعیت تعداد خطوط فعال و نمودار آن در شکل (۱) ارائه شده است. در جدول (۲) نیز، مشخصات خطوط مناطق به تفکیک ارائه شده است. در این جدول، مسیرهای حومه با رنگ روشن مشخص شده اند. ساعات کار سامانه اتوبوسرانی شهر تبریز، در شیفت اول از ساعت ۶:۱۵ تا ۱۳ و در شیفت دوم از ساعت ۱۳ تا ۲۱:۰۰ است که البته ساعات پایانی شیفت دوم، متناسب با فصول مختلف سال، تغییر می کند. شکل هندسی و طول این خطوط در مقایسه با یکدیگر بسیار متفاوت می باشد، به نحوی که بر هم نهی آنها یک شبکه اتوبوسرانی با الگوی هندسی نامنظم و مرکزی را نشان می دهد. تقریباً تمام خطوط اتوبوس به محله بازار ختم می گردند.

جدول ۲: وضعیت تعداد خطوط فعال مناطق به تفکیک درون شهری و حومه

مجموع	۵	۴	۳	۲	۱	منطقه
۷۸	۵	۱۹	۲۴	۲۰	۱۰	تعداد خط فعال
۶۸	۴	۱۶	۲۰	۱۸	۱۰	درون شهری
۱۰	۱	۳	۴	۲	-	حومه

پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

شکل ۱. وضعیت تعداد خطوط فعال مناطق به تفکیک درون شهری و حومه



(شرکت مهندسی مسیرگستر پژوهان، اسفند ۱۳۹۹)

روش تحقیق

تحقیق حاضر از حیث هدف، از نوع تحقیقات کاربردی و از حیث ماهیت و روش از نوع تحقیقات « توصیفی-پیمایشی » است. روش نمونه‌گیری به صورت پرسشنامه و کتابخانه‌ای می‌باشد.

جهت ارزیابی نوع، میزان و نحوه استفاده و ارزیابی رضایت استفاده‌کنندگان از سیستم اتوبوس‌های تندرو، پرسشنامه‌ای با ۱۸ سؤال طرح شد که با توجه به جامعه آماری استفاده‌کنندگان روزانه از سیستم که جمعیتی بالغ بر یکصد هزار نفر را شامل می‌شد، از آنجا که تحقیق و پژوهش‌های انجامی قبلی برای شهر تبریز به حجم ۴۰۰ اشاره و از فرمول کوکران نیز حجم ۳۸۲ را آورده بودند در پژوهش حاضر نیز حجم نمونه ۴۰۰ نفر انتخاب گردیده و از فرمول کوکران استناد نموده‌ایم. و با در نظر گرفتن کل جامعه آماری با توجه به اطلاعات ارائه شده از مسافران حدود ۴۰۰ واحد پرسشنامه توزیع شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شده است. در پژوهش حاضر از آمار توصیفی استفاده گردیده به طوری که برای توصیف متغیرهای کیفی به محاسبه درصد توزیع فراوانی و برای توصیف متغیرهای کمی به محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی پرداخته شد. در ارتباط با آمار استنباطی نیز برای آزمون فرضیه‌های تحقیق و آزمون روابط بین متغیرها از آزمون‌های آماری استفاده شد. همچنین مشاهده نقشه‌های پایه و جمع‌آوری اطلاعات جمعیتی و جمع‌آوری اطلاعات ترافیک از اداره حمل و نقل و ترافیک شهری و شرکت واحد اتوبوسرانی اخذ گردیده است

یافته‌ها

- از بین ۴۰۰ نفر نمونه آماری استفاده‌کنندگان از سامانه اتوبوس‌های تندرو، ۶۵ درصد را مردان و ۳۵ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. به عبارتی بیشتر افراد نمونه مردان هستند.
- ۲۵۳ نفر متأهل و ۱۴۷ نفر مجرد می‌باشند که به ترتیب ۶۳/۳ و ۳۶/۸ درصد نمونه را تشکیل می‌دهند. بنابراین اکثریت استفاده‌کنندگان از سامانه اتوبوس‌های تندرو (۶۳ درصد) متأهل می‌باشند.
- از لحاظ سطح سواد، ۸ نفر بی سواد، ۱۰ نفر ابتدایی، ۱۳ نفر راهنمایی، ۷۶ نفر دیپلم، ۶۳ نفر فوق دیپلم، ۱۸۷ نفر لیسانس، ۳۶ نفر فوق لیسانس و ۷ نفر دکتری بودند. اکثریت افراد نمونه دارای سطح تحصیلات لیسانس می‌باشند.



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

- از لحاظ شغلی ۵ محصل، ۱۱۴ نفر دانشجو، ۱۹۴ نفر کارمند، ۲۴ نفر کارگر، ۳۶ نفر شغل آزاد، ۱۶ نفر خانه دار و ۱۱ نفر نظامی بودند که به ترتیب ۱/۳، ۲۸/۵، ۴۸/۵، ۶ درصد، ۹ درصد، ۴ درصد و ۲/۸ درصد از نمونه ۴۰۰ نفری را تشکیل می دهند. بطوری که ملاحظه می شود اکثریت استفاده کنندگان از اتوبوس های تندرو کارمند (۴۸/۵) می باشند.

- از بین نمونه آماری مسافران ۳۱ نفر زیر ۱۸ سال، ۲۵۹ نفر سنین بین ۱۹ الی ۲۹ سال، ۹۷ نفر سنین بین ۳۰ الی ۵۹ سال و ۱۳ نفر بالاتر از ۶۰ سال سن داشته اند. که به ترتیب ۷/۸، ۶۴/۸، ۲۴/۳ و ۳/۳ درصد نمونه آماری را تشکیل می دهند بنابراین اکثریت استفاده کنندگان از سامانه اتوبوس های تندروی شهر تبریز جوان بوده و در سنین بین ۱۹ الی ۲۹ سال (۶۴/۸) قرار دارند.

- ۶۶ نفر هدف استفاده از اتوبوسهای تندرو را آموزشی، ۹۳ نفر شغلی، ۵۷ نفر جهت انجام امورات اداری، ۴۵ نفر تفریحی و ۱۳۹ نفر برای بازگشت از منزل عنوان کرده اند. که به ترتیب ۱۶/۵، ۲۳/۳، ۱۴/۳، ۱۱/۴، ۳۴/۸ درصد نمونه را تشکیل می دهند به عبارتی می توان بیان داشت که اکثریت افراد در بازگشت به منزل (۳۴/۸) از سامانه اتوبوسهای تندرو استفاده می کنند.

از بین نمونه آماری ۱۸ نفر بیش از ۴ بار در روز از اتوبوسهای تندرو استفاده می کنند و ۵۰ نفر چهار بار در روز، همچنین ۳۳ نفر ۳ بار و ۲۱۲ نفر، حدوداً ۵۳٪ جامعه آماری ۲ بار در روز و ۸۷ نفر تنها یک بار در روز از اتوبوسهای تندرو استفاده می کنند.

- از بین مسافران نمونه آماری مورد مطالعه، ۲۳۵ نفر پس از پیاده شدن از سامانه اتوبوسهای تندرو، پیاده به مقصد خود ادامه می دهند. هیچ کس از دوچرخه استفاده نمی کند. ۶ نفر از موتورسیکلت، ۱۰۴ نفر از تاکسی و ۵۵ نفر پس از پیاده شدن از سامانه اتوبوسهای تندرو از مینی بوس یا اتوبوس استفاده می کنند. بطوری که ملاحظه می شود اکثریت افراد پس از پیاده شدن از اتوبوسهای تندرو پیاده (۵۸/۸) به مقصد خود ادامه می دهند.

■ زمان سفر از دید مسافران جامعه نمونه آماری:

۸۳٪ مسافران معتقدند که زمان سفر کاهش می یابد. بیشتر از ۹۱٪ افراد رضایت خود را از مدت زمان سفر با بی آر تی اذعان داشتند و بیش از ۵۵٪ افراد مدت زمان رسیدنشان از محل کار یا سکونت به ایستگاه بی آر تی را بالای متوسط یعنی خوب و عالی ارزیابی نموده اند. بیش از ۸۸٪ افراد جامعه آماری زمان توقف اتوبوس بی آر تی در ایستگاهها و همچنین زمان لازم برای طی اتوبوس بی آر تی تا مقصد را متوسط به بالا ارزیابی کردند.

■ هزینه سفر از دید مسافران جامعه نمونه آماری:

بیش از ۵۵٪ مسافران از هزینه ای که تا رسیدن به ایستگاه بی آر تی پرداخت می کنند راضی هستند و بیش از ۶۶٪ افراد هزینه بلیط اتوبوسهای بی آر تی احساس رضایت می کنند.

■ عملکرد و ایمنی سفر از دید مسافران جامعه نمونه آماری:

۵۰٪ افراد مسیر فعلی اتوبوسهای تندرو را برای سرویس دهی به شهروندان نامناسب ارزیابی کردند. ۲۷٪ افراد در حد متوسط و ۲۳٪ افراد آن را مناسب پنداشتند. بیش از ۶۶٪ مسافران استفاده از سامانه بی آر تی را درگرایش به استفاده از وسائط نقلیه عمومی در سطح خوب و عالی مؤثر دانسته اند. بیش از ۶۱٪ افراد نمونه آماری از میزان ایمنی در مسیر بی آر تی احساس رضایت می کنند. بیش از ۷۸٪ مسافران اخذ کرایه توسط کارت شارژهای الکترونیکی را می پسندند و آن را روش مناسبی می دانند

■ خدمات سفر از دید مسافران جامعه نمونه آماری:

بیش از ۷۷٪ افراد نمونه آماری اطلاع رسانی اتوبوسهای بی آر تی در ایستگاه را متوسط و به بالا ارزیابی نموده اند. ۸۶٪ مسافران از مدت انتظار در ایستگاه بی آر تی در حد متوسط به بالا احساس رضایت می کنند. ۷۳٪ افراد نمونه آماری اطلاع-

پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

رسانی داخل اتوبوس را در حد متوسط به بالا ارزیابی کردند. بیش از ۳۷٪ مسافران معتقدند که اتوبوسهای تخصیصی پاسخگوی تعداد مسافران جابجا شده نیستند و ۳۸٪ افراد آن را در حد متوسط می‌دانند و ۲۵٪ افراد آن را تأیید می‌کنند.

فرضیه اول: به نظر می‌رسد هزینه‌های مسافران بی آر تی دارای صرفه‌جوئی بیشتری است.

H1: به نظر می‌رسد هزینه‌های مسافران بی آر تی دارای صرفه‌جوئی بیشتری است.

H0: به نظر می‌رسد هزینه‌های مسافران بی آر تی دارای صرفه‌جوئی بیشتری نیست.

جدول (۳): ضریب همبستگی پیرسون و سطح معنی داری بین متغیرهای هزینه‌ها و صرفه‌جویی

تعداد	سطح معنی داری	ضریب پیرسون	
	۰/۲۷۵ (*)	۰/۰۰۰ ۴۰۰	صرفه‌جویی هزینه‌های مسافران

* همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از ۰/۰۱ قرار دارد و با توجه به این که ضریب همبستگی پیرسون در سطح (۰/۲۷۵) قرار دارد می‌توان بیان کرد که با ۹۹ درصد اطمینان بین هزینه‌های مسافران و صرفه‌جویی آنها رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد. بنابراین فرض اصلی قبول و فرض صفر رد می‌شود.

فرضیه دوم: رضایت مسافران از خدمات ارائه شده توسط اتوبوسهای بی آر تی در حد مطلوبی است؟

H1: رضایت مسافران از خدمات ارائه شده توسط اتوبوسهای بی آر تی در حد مطلوبی است.

H0: رضایت مسافران از خدمات ارائه شده توسط اتوبوسهای بی آر تی در حد مطلوبی نیست.

جدول (۴): ضریب همبستگی پیرسون و سطح معنی داری بین خدمات و رضایت

تعداد	سطح معنی داری	ضریب پیرسون	
	۰/۶۶۵ (*)	۰/۰۰۱ ۴۰۰	رضایت مسافران خدمات اتوبوس بی آر تی

* همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از ۰/۰۱ قرار دارد و با توجه به این که ضریب همبستگی پیرسون در سطح (۰/۶۶۵) قرار دارد می‌توان بیان کرد که با ۹۹ درصد اطمینان بین خدمات ارائه شده از طرف اتوبوس‌های بی آر تی و رضایت مسافران رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد. بنابراین فرض اصلی قبول و فرض صفر رد می‌شود.

فرضیه سوم: طول مدت زمان آمد و شد مسافران بی آر تی نسبت به سایر وسایل نقلیه در حد پایین‌تری است.

H1: طول مدت زمان رفت و آمد مسافران بی آر تی نسبت به سایر وسایل نقلیه در حد پایین‌تری است.

H0: طول مدت زمان رفت و آمد مسافران بی آر تی نسبت به سایر وسایل نقلیه در حد پایین‌تری نیست.



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

جدول (۵): ضریب همبستگی پیرسون و سطح معنی داری بین مدت زمان رفت و آمد بی آر تی با سایر وسایل نقلیه

تعداد	سطح معنی داری	ضریب پیرسون	
(*)	۰/۴۵۹	۰/۰۰۸ ۴۰۰	مدت زمان رفت و آمد سایر وسایل نقلیه مدت زمان رفت و آمد مسافران بی آر تی

* همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از ۰/۰۱ قرار دارد و با توجه به این که ضریب همبستگی پیرسون در سطح (I= ۰/۴۵۹) قرار دارد می توان بیان کرد که با ۹۹ درصد اطمینان طول مدت زمان رفت و آمد مسافران بی آر تی نسبت به سایر وسایل نقلیه در حد پایین تر می باشد. بنابراین فرض اصلی مورد قبول و فرض صفر رد می شود.

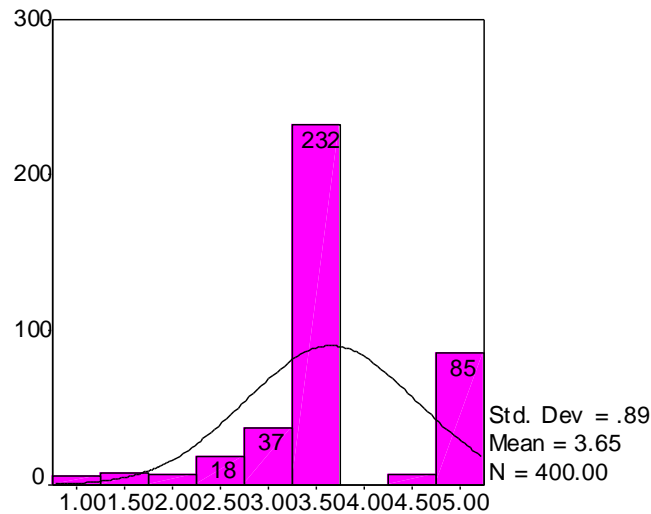
سؤال پژوهشی چهارم: آیا سامانه اتوبوس های تندرو به لحاظ عملکردی یک سیستم مناسب می باشند؟
در این پژوهش وضعیت سامانه اتوبوس های تندرو به لحاظ عملکردی در شهر تبریز با استفاده از ۳ گویه در سطح اندازه گیری رتبه ای بصورت یک طیف ۵ قسمتی از خیلی نامناسب تا خیلی مناسب ارزش گذاری شده است که نمره ۳ نشانگر ضعیف بودن وضعیت سامانه اتوبوس های تندرو به لحاظ عملکردی از نظر مسافران و استفاده کنندگان از سامانه اتوبوس های تندرو، و نمره ۱۵ نشان دهنده مناسب بودن وضعیت سامانه اتوبوس های تندرو به لحاظ عملکردی از نظر مسافران است.

جدول ۶: آماره های توصیفی مسافران مربوط به سؤال پژوهشی چهارم

۰/۵۳۶	ضریب کشیدگی	۳/۶۵	میانگین
۴	دامنه تغییرات	۰/۰۴۴	اشتباه معیار
۱	حداقل	۰/۸۸۷	انحراف معیار
۵	حداکثر	۰/۷۸۶	واریانس
۴۰۰	تعداد مشاهدات	-۰/۲۰۳	ضریب کجی

پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

نمودار شماره ۱. نمودار هیستوگرام مربوط به سؤال پژوهشی چهارم
میزان مناسب بودن عملکرد سیستم سامانه اتوبوس های تندرو



فرضیه پنجم : بین مکان گزینی ایستگاههای سامانه بی آر تی با کاربری های مولد و جاذب سفر رابطه معنی داری وجود دارد.

H1 : بین مکان گزینی ایستگاههای سامانه بی آر تی با کاربری های مولد و جاذب سفر رابطه معنی داری وجود دارد.

H0 : بین مکان گزینی ایستگاههای سامانه بی آر تی با کاربری های مولد و جاذب سفر رابطه معنی داری وجود دارد.

جدول (۷): ضریب همبستگی پیرسون وسطح معنی داری بین مکان گزینی ایستگاه های بی آر تی

با کاربری های مولد و جاذب سفر

تعداد	سطح معنی داری	ضریب پیرسون	
(*)	۰/۵۵۰	۰/۰۰۳ ۴۰۰	مکان گزینی ایستگاه های بی آر تی کاربری های مولد و جاذب سفر

* همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از ۰/۰۱ قرار دارد و با توجه به این که ضریب همبستگی پیرسون در سطح (۰/۵۵۰) قرار دارد می توان بیان کرد که با ۹۹ درصد اطمینان بین مکتن گزینی ایستگاههای بی آر تی با کاربری های مواد و جاذب سفر رابطه معنی داری وجود دارد. بنابراین فرض اصلی مورد قبول و فرض صفر رد می شود.



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

نتیجه گیری

نتایج فرضیه اول (به نظر می‌رسد هزینه‌های مسافران بی آر تی دارای صرفه‌جوئی بیشتری است) با توجه به آزمون همبستگی ($I=0/275$) پیرسون در این تحقیق مثبت بدست آمد. با توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از $0/01$ قرار دارد می‌توان بیان کرد که با 99% درصد اطمینان بین هزینه‌های مسافران و صرفه‌جویی آنها رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد. بنابراین فرض اصلی تأیید شده است.

نتیجه فرضیه دوم نیز توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از $0/01$ قرار دارد و با توجه به این که ضریب همبستگی پیرسون در سطح ($I=0/665$) قرار دارد می‌توان بیان کرد که با 99% درصد اطمینان رضایت مسافران از خدمات ارائه شده توسط اتوبوسهای بی آر تی در حد مطلوبی هست. بنابراین فرض اصلی قبول و مورد تأیید واقع شد.

نتیجه فرضیه سوم نیز با توجه به سطح معنی داری جدول که پایین تر از $0/01$ قرار دارد و با توجه به این که ضریب همبستگی پیرسون در سطح ($I=0/459$) قرار دارد می‌توان بیان کرد که با 99% درصد اطمینان طول مدت زمان رفت و آمد مسافران بی آر تی نسبت به سایر وسایل نقلیه در حد پایین‌تری می‌باشد. بنابراین فرض اصلی مورد قبول و فرض صفر رد می‌شود.

مطابق نظریه «والتر هوک ولایودرایت»، سامانه اتوبوسرانی تندرو به عنوان یکی از اقتصادی‌ترین راهکارها در انواع سیستم‌های حمل و نقل عمومی شناخته شده که می‌تواند به صورت شبکه‌ای کامل و با سرعت و کیفیت بالا مسافران را از نقطه‌ای به نقطه دیگر منتقل کند. با وجود آن که زمان زیادی از پیاده‌سازی این ایده و سیستم نمی‌گذرد، مشخص شده است که BRT پتانسیل ایجاد تغییر اساسی در ساختار حمل و نقل شهری را دارد. اتوبوسهای سریع یک سیستم حمل و نقل با کیفیت بالا است که امکان جابجایی سریع، راحت مسافران با در نظر گرفتن حق تقدم اتوبوس به سایر وسایل نقلیه، سرعت بالای بهره‌برداری و بازاریابی و خدمات‌رسانی مناسب به مسافران در حد عالی را فراهم می‌آورد. در اصل BRT از نظر سطح کارایی و مشخصه‌های رضایت مسافر قابل رقابت با سیستم حمل و نقل ریلی است اما از نظر هزینه بسیار ارزان‌تر از آن است. نتایج تحقیق حاضر نیز مؤید نظریه فوق بوده بطوری که در نتیجه میانگین سؤال پژوهشی چهارم (وضعیت سامانه اتوبوس‌های تندرو به لحاظ عملکردی در شهر تبریز) $3/65$ بدست آمده است، عدد میانگین بدست آمده نشانگر اینست که اکثریت استفاده‌کنندگان از اتوبوسهای تندرو، وضعیت سامانه اتوبوس‌های تندرو به لحاظ عملکردی در شهر تبریز را در حد متوسط به بالا ارزیابی کرده‌اند.

Abstract

Population growth, rural migration, urban development, and the increasing number of vehicles have led to the emergence of a very important issue called urban transportation and traffic, and due to the complexity of this issue, the need for comprehensive and integrated transportation and traffic management. Has become inevitable. The main goal of traffic management is to apply methods and measures to make the best and maximum use of existing facilities and facilities, improve the condition of roads and increase safety without harming the environment. The statistical sample of the research is 400 people and using library studies and distribution of questionnaires, the research findings have been obtained and the following results have been obtained from the research output; there is a direct and significant relationship between travelers' costs and their savings. Passengers' satisfaction with the services provided by BRT buses is satisfactory. The travel time of BRT passengers is shorter than other vehicles. BRT has the potential to fundamentally change the structure of urban transportation. High-speed buses are a high-quality transportation system that allows fast, easy transportation of passengers, taking into account the right of way of the bus to other



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

vehicles, high speed of operation and marketing, and excellent service to passengers at an excellent level.

Keywords: urban planning, BRT system, public transportation, Tabriz

مراجع

۱. افندی زاده، شهریار، صدرالدینی، محمدرضا، (۱۳۸۱)، بررسی و ارزیابی شبکه اتوبوسرانی درون شهری، صنعت حمل و نقل، شماره ۲۱۳، ص ۸۸-۹۹
۲. اقبالیان، علی، واحد وحدت کار، مهدی، بررسی و ارزیابی بکارگیری سامانه های پیشرفته حمل و نقل عمومی در ناوگان اتوبوسرانی شهر تهران، هشتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، ۱۳۸۷
۳. برنامه ریزی حمل و نقل و جابجایی مواد- دکتر سیدمحمد سیدحسینی
۴. بیناباجی، فروغ (۱۳۷۲)، بررسی و تحلیل مسائل ترافیکی شهر مشهد (حمل و نقل عمومی)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
۵. پاکدل، بهروز (۱۳۸۶)، سیر تحولات حمل و نقل در ایران و جهان- انتشارات احرار تبریز
۶. پورمیدانی، محمد، بکارگیری تخصیص مدل احتمالی برای شبکه حمل و نقل عمومی به کمک نرم افزارهای برنامه ریزی، شریعت مهمی، افشین، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۸
۷. تبریزی، نازنین، (۱۳۸۴)، تحلیل جغرافیای مبلمان شهری با توجه به شرایط زیست بوم انسانی شهر اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
۸. تقوایی، مسعود و فای، ابودر، (۱۳۸۷)، برنامه ریزی و مدیریت سامانه اتوبوسرانی شهری، انتشارات کنکاش، چاپ اول
۹. دفتر حمل و نقل و ترافیک سازمان شهرداری های وزارت کشور، (۱۳۸۶)، مطالعات سامانه حمل و نقل سریع اتوبوس شهری، برزیل، کیورتیا
۱۰. رضائی آقامیرلو، محمدرضا (۱۳۸۹)، ارزیابی تحقق پذیری سامانه اتوبوس های تندرو (سات) در اهداف و راهبردهای نمونه موردی تبریز، پایانه نامه کارشناسی ارشد از دانشگاه آزاد مرند.
۱۱. زمانیان، علیرضا، اعتبارسنجی کاربرد سیستم های نوین در شبکه اتوبوسرانی درون شهری، هفتمین کنفرانس حمل و نقل و ترافیک، تهران، ایران، ۱۳۸۷، ص ۸ و ص ۹
۱۲. سایت سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۸۹، کاهش آلودگی هوا در اثر راه اندازی بی آر تی
۱۳. سیدمحمد سیدحسینی، برنامه ریزی مهندسی حمل و نقل و تحلیل جابجایی مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۰
۱۴. شاهی، جلیل، (۱۳۸۵) مهندسی ترافیک، تهران، مرکز نشر دانشگاهی تهران
۱۵. شرکت عمران شهرهای جدید، (۱۳۸۵)، طرح های توسعه شهری، اقتصاد، مدیریت، حمل و نقل و ترافیک در شهرها، جلد سوم، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی، چاپ اول
۱۶. شرکت مهندسی سیر گستر پژوهان، (۱۳۸۹)، گزارش عملکرد اتوبوسرانی شهر تبریز در وضع موجود
۱۷. شیخ الاسلامی، عبدالرضا، فغفوری، عباس، ارزیابی استفاده از سیستم اتوبوسرانی سریع السیر BRT در شهر تهران، نهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، ۱۳۸۸
۱۸. شیرآقائی، نگین، ۱۳۸۶- مزایای بی آر تی، همشهری آنلاین
۱۹. صفارزاده، محمود، مظلوم، سیدسجاد، روحی، امیر، ارائه مدلی جهت تخصیص ناوگان به شبکه حمل و نقل سریع السیر، نهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، ۱۳۸۸
۲۰. کمیته فن آوری اطلاعات وزارت راه ترابری، (۱۳۸۱)، مقدمه ای بر سیستم های حمل و نقل هوشمند، جلد اول، شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری، کمیته فن آوری اطلاعات IT، گزارش شماره ۴ ج، مهرماه
۲۱. محمدی، محمدباقر، (۸۴) طراحی بهینه اجزای سیستم اتوبوسرانی، تازه های ترافیک، شماره ۲۶، ص ۳۷-۴۷
۲۲. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۵، واژگان حمل و نقل درون شهری، نشر آیندگان
۲۳. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۶. سلسله انتشارات حمل و نقل
۲۴. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۷-۱۳۷۸. بررسی و تحلیل وضعیت سامانه اتوبوسرانی شهر کشور
۲۵. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۸، روش شناسی پژوهش های شهری
۲۶. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۸۰. تدوین شاخص های ارزیابی سامانه اتوبوسرانی شهری کشور
۲۷. مطالعات امکان سنجی و طراحی خطوط ویژه اتوبوسرانی تبریز، مهندسان مشاور پردازش ترافیک، (۱۳۸۹).



پانزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

۲۸. منطقه‌بندی حوزه نفوذ، مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تبریز، گزارش شماره ۳، مهندسان مشاور اندیشکار، ۱۳۸۴
۲۹. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، (۱۳۸۱) آئین کار ضوابط مکان‌یابی ایستگاه‌های اتوبوس شهری، تهران، چاپ اول.
۳۰. مهندسین مشاور سبزینه‌راه، (۱۳۸۲)، مطالعات طرح جامع ساماندهی حمل و نقل و ترافیک تبریز
۳۱. مهندسین مشاور همسو با همکاری مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری (۱۳۸۰)، بررسی و تدوین راه‌حل‌های افزایش کارایی سامانه اتوبوسرانی شهری کشور (تدوین شاخص‌های ارزیابی سامانه اتوبوسرانی شهری کشور). جلد چهارم، تهران، انتشارات سازمان شهرداریهای کشور
۳۲. مهندسین مشاور همسو با همکاری مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری (۱۳۸۰) بررسی و تدوین راه‌حل‌های افزایش کارایی سامانه اتوبوسرانی شهری کشور، جلد پنجم، تهران، انتشارات سازمان شهرداریهای کشور
۳۳. میرزاعلیان، علی، (۱۳۷۷)، بررسی مسائل اجتماعی وسایل حمل و نقل عمومی، وضعیت موجود شرکت واحد اتوبوسرانی شهر اصفهان، پایان - نامه کارشناسی رشته جامعه‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان.

- 1- Avisha (Avi) Ceder. 2007. Public Transit Planning And Operation Theory, Modelling And Practice. Civil And Environmental Faculty, Transportation Research Institute, Technion- Israel Institute Of Technology, Haifa, Israel.
- 2- Federal Transit Administration, Office Of Environment And Planning, Proposed Policy Guidance On Evaluation Measures For New/ Small Starts. Us Department Of Transportation, August 3 , 2007.