

برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم اتوبوسرانی درون شهری با تأکید بر ایستگاه‌های

اتوبوس شهر کاشان

مسعود تقوایی* و ابوذر وفایی**

* گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان

** دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان

چکیده

امروزه یکی از مسایل بسیار مهم شهرهای بزرگ حمل نقل و ترافیک شهری است. همچنین کمبود و نارسایی در سیستم حمل و نقل زمینی بخصوص حمل و نقل شهری به عنوان یکی از موانع رشد و توسعه هرکشوری به شمار می رود. یکی از مؤثرترین راه حل های این مشکل توسعه و تقویت سیستم های حمل و نقل عمومی شهری است. باتوجه به مشکلاتی که امروزه در اثر افزایش تعداد وسایل نقلیه در شهرهای بزرگ و متوسط ایران به وجود آمده است، سیاست تقویت استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی از تدابیر ارزنده به شمار می رود. در این راستا برای بهینه سازی سیستم حمل و نقل عمومی به منظور خدمات رسانی ایمن، مستمر، ارزان، سریع و مطلوب به متقاضیان سفرهای درون شهری تلاش گسترده ای را باید آغاز کرد.

اتوبوسرانی که یکی از مهمترین سیستم های حمل و نقل عمومی شهری به شمار می آید، در کلیه شهرهای ایران از جمله کاشان نقش عمده ای را در انجام سفرهای درون شهری و روزانه شهروندان ایفا می نماید. در شهر کاشان سیستم اتوبوسرانی با توجه به فقدان سیستم های پیشرفته حمل و نقل از قبیل مترو، تراموا، قطار سبک شهری و مانند آن ها وظیفه سنگینی را بر عهده داشته و اجباراً به تنهایی اقدام به جابجایی خیل عظیم مسافری درون شهری می نماید. با توجه به تقاضای بیش از حد مردم برای استفاده از خدمات اتوبوسرانی به دلیل ارزان بودن کرایه آن نسبت به نرخ سایر وسایط نقلیه عمومی از جمله تاکسی که می توان آن را مهمترین دلیل افزایش تقاضا دانست، سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان با مشکلات مختلف مواجه گردیده است و به دلایل گوناگون فاقد کارایی قابل توجه می باشد. به علت ویژگی های مثبت و مزایای این سیستم و ارتقای کارایی آن به برنامه ریزی و اندیشه راه حل های متعدد مسئولین و متخصصین این امر نیاز می باشد. این مقاله به منظور شناخت هرچه بهتر مسایل و مشکلات سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان از جمله در زمینه استانداردهای مربوط به مکانیابی، فواصل و تجهیزات مورد نیاز در ایستگاه ها و ارایه راه حل هایی برای اصلاح خطوط سرویس دهی به خصوص در زمینه تعدیل ایستگاه ها و دستیابی ایستگاه ها به استاندارد های موجود و افزایش کارایی سیستم شکل گرفته است.

در این پژوهش ترکیبی از روش های توصیفی، تحلیلی و پیمایشی استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می دهد در شهر کاشان سیستم حمل و نقل عمومی بخصوص اتوبوس با تمام امکانات بالقوه اش مورد بهره برداری قرار نگرفته است و سیستم در بسیاری از زمینه ها همچون ساختار سازمانی و تشکیلاتی، ساختار تجهیزاتی و تأسیساتی از جمله در زمینه استانداردهای مربوط به مکانیابی و فواصل ایستگاه ها، تجهیزات مورد نیاز در ایستگاه ها و برنامه زمان بندی حرکت اتوبوس ها با مشکلات زیادی مواجه می باشد.

واژه های کلیدی: خطوط اتوبوسرانی، ایستگاه اتوبوس، حمل و نقل عمومی

Interior Bus Driving System Programming and Management with Emphasis on Bus Stops of Kashan City

M.Taghvaei* and A.Vafaei**

*Department of Geography University of Isfahan

**M. A. student of Geography and Urban Planning Department, the University of Isfahan

Abstract

One of the most important problems in big cities nowadays is public transportation system and traffic. Also deficit and shortage in land transport system, especially in city transportation is one of the impediments in expansion and development of a country. One of the most effective solutions for this problem, created by the increasing number of the vehicles in big and medium cities in Iran, is developing and strengthening public transportation in the cities.

In this direction, for making the best of the system for secure, continuous, inexpensive, fast and desirable services for the citizens traveling inside the city, appropriate and effective plans must be contrived.

Bus transport, that is one of the most important public transportation in all the cities of Iran, especially Kashan, plays an important role in daily and interior transport of the citizens. In Kashan bus transport system due to the lack of developed systems of transport, for example subway, Tram, city train and so on, has an important responsibility to carry a large number of passengers inside the city by itself. Due to the extreme demand for bus services and because of its inexpensiveness, compared with the other public vehicles as taxis, the system of bus transportation in Kashan has encountered different difficulties and for a variety of reasons, has lost its considerable efficiency. Due to the advantages of this system and its high efficiency, expanding, designing and planning this system by the experts is urgent.

This essay intends to take a step toward the better recognition of the problems of Kashan bus transportation system, especially about the standards of location, distance and the necessary accessories and equipments of the bus stations.

In this research, a combination of descriptive analysis and measurement methods has been used. The results show that the public transportation system and its potential possibilities have not been exploited properly and it encounters a lot of problems in many domains like organizational structure. Also, equipments and installation structure, especially the standards of location and the distances between the stations, the required equipments in the stations and the scheduled timetable for the bus departures are among those points that need due and urgent attention.

Key word: Bus lines, Bus stop, Public Transportation

امروزه یکی از مسایل بسیار مهم شهرهای بزرگ
حمل و نقل و ترافیک شهری است. همچنین کمبود و
نارسایی در سیستم حمل و نقل زمینی بخصوص

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

اقدام به جابجایی خیل عظیم مسافری درون شهری می نماید. با توجه به تقاضای بیش از حد مردم برای استفاده از خدمات اتوبوسرانی به دلیل ارزان بودن کرایه آن نسبت به نرخ سایر وسایط نقلیه عمومی از جمله تاکسی که می توان گفت مهمترین دلیل افزایش تقاضا می باشد سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان با مشکلات مختلف ویژه در زمینه مکانیابی، فواصل، تجهیزات و تأسیسات ایستگاه ها مواجه گردیده است.

به علت مزایا و ویژگی های مثبت این سیستم و ارتقای کارایی آن برنامه ریزی و اندیشه راه حل های متعدد مسئولین و متخصصین این امر نیاز می باشد.

این مهم نیز جز از طریق شناخت وضعیت سیستم و مشکلات و تنگناهای آن میسر نخواهد شد. به همین خاطر لازم است ابتدا از این سیستم و مسایل و معضلات آن در زمینه های مختلف از جمله ساختارهای سازمانی و تشکیلاتی، تجهیزاتی و تأسیسات و غیره شناخت حاصل شود سپس راه حل ها و راهبردهایی مناسب جهت رفع آن ارائه گردد.

۱-۲- اهمیت تحقیق

یکی از فعالیتهای عمده اقتصادی - اجتماعی که در جوامع مختلف امروزی جایگاه ویژه ای یافته حمل و نقل است. این امر به ویژه در جوامع شهری از اهمیت خاصی برخوردار است (مهندسین مشاور همسو، ۱۳۸۰: ۴).

سیستم های حمل و نقل عمومی علاوه بر نقشی که در بهبود وضعیت ترافیکی هر شهر می توانند داشته باشند از جهاتی دیگر نیز نسبت به استفاده از وسایط نقلیه

سیستم های حمل و نقل شهری به عنوان یکی از موانع رشد و توسعه هر کشوری به شمار می رود. یکی از مؤثرترین راه حل های این مشکل توسعه و تقویت سیستم های حمل و نقل عمومی شهری است.

حمل و نقل عمومی به مثابه خونی که در رگ های بدن جریان دارد اقدام به جابجایی و انتقال مسافری در سطح شهر می نماید. اکنون اگر این جابجایی، منظم و به دور از هرگونه نقصی باشد، مسافری در کمترین زمان ممکن و با حداقل زمان جابجا می شوند، و سریع تر به مقصد خود خواهند رسید. نتیجه چنین جابجایی منظمی به رشد و توسعه شهری منجر شده و باعث افزایش

کارایی و عملکرد فعالیت های شهری می گردد. از آنجا که سیستم حمل و نقل شهری دارای کمبود و نارسایی در سرویس دهی می باشد علاوه بر بروز مشکلات عدیده برای خود سیستم چه به صورت مستقیم یا غیر مستقیم، برای ساکنین شهری نیز ایجاد مشکل نموده است که از جمله می توان به افزایش زمان سفر و زمان انتظار که نتیجه آن اتلاف هزاران ساعت از وقت شهروندان چه در ایستگاه یا در داخل وسیله نقلیه و اخلاص در فعالیت های شهری، همچنین کاهش درآمد سازمان های ذینفع به دلیل عدم جابجایی بهینه و سریع مسافری و افزایش هزینه و استهلاک وسایط نقلیه عمومی که منجر به از بین رفتن سرمایه ملی می گردد اشاره نمود. در شهر کاشان اتوبوسرانی یکی از مهمترین وسایل حمل و نقل عمومی درون شهری محسوب می شود که به دلیل فقدان سیستم های پیشرفته حمل و نقل از قبیل مترو، تراموا،

۱-۳-۱- اهداف کلی

۱-۳-۱-۱- شناخت جامع و دقیق سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان و مشکلات و تنگناهای آن به خصوص در زمینه استاندارد های مربوط به مکانیابی و فواصل ایستگاه ها .

۱-۳-۱-۲- دستیابی به سیاست ها و راهبردهایی جهت رفع مشکلات و تنگناهای مربوط به عدم رعایت شاخص ها در زمینه مکانیابی، فواصل و تجهیزات مورد نیاز در ایستگاه های خطوط مختلف شهر و بهبود وضعیت سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان در راستای نیل به عملکرد مطلوب آن .

۱-۳-۲- اهداف اختصاصی

۱-۳-۲-۱- بررسی وضعیت سیستم، اجزاء و ساختارهای آن (ساختار تجهیزاتی، ساختار تأسیساتی و ...).

۱-۳-۲-۲- بررسی عملکرد و نقش سیستم اتوبوسرانی شهری در جابجایی روزانه مسافر.

۱-۳-۲-۳- بررسی سایر ویژگی های سیستم (تعداد و طول خطوط، ایستگاه ها و ...).

۱-۴- روش تحقیق

باتوجه به ماهیت و محتوای تحقیق و همچنین با درنظر گرفتن روش های موجود گردآوری اطلاعات، در این تحقیق ترکیبی از روش های توصیفی، تحلیلی و پیمایشی استفاده شده است .

این روش ها در فرآیند تحقیق به این صورت استفاده شده اند که ابتدا مطالعات اولیه اسنادی برای شناسایی

خصوصی دارای برتری می باشند. به عنوان مثال نقش سیستم های حمل و نقل عمومی در آلوده سازی هوای شهرها به مراتب کمتر از وسایط نقلیه خصوصی است، لذا در شهرهایی که با مساله آلودگی هوا مواجه می باشند ضرورت ایجاد این سیستم ها انکار ناپذیر است (گروه مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۱: ۲).

اتوبوسرانی یکی از مهمترین سیستم های حمل و نقل عمومی شهری محسوب می شود. این سیستم به علت برخورداری از خصوصیات مثبتی چون قابلیت انعطاف نسبت به سایر وسایط نقلیه عمومی و همچنین نزدیکی آن به اتومبیل از لحاظ خدمات رسانی موجب خواهد شد که در آینده دور نیز این نقش را در اکثر شهرهای دنیا بر عهده داشته باشد. در کشور ما نیز اکثر شهرها از جمله شهر کاشان از سیستم اتوبوسرانی شهری بهره منداست، اما به دلایل گوناگون فاقد کارایی قابل توجه می باشد به همین خاطر اندیشیدن تمهیداتی در این باره و تلاش در جهت بالابردن میزان کارایی سیستم اتوبوسرانی بسیار ضروری است،

لذا با توجه به نقش مهم این سیستم در انجام سفرهای درون شهری و همچنین توجه به مسایل و مشکلات اتوبوسرانی شهر کاشان در زمینه های مختلف ساختار تشکیلاتی، ساختار تجهیزاتی و ... اهمیت تحقیق بیشتر نمایان می شود.

۱-۳- اهداف تحقیق

اگر بخواهیم اهداف تحقیق را به صورت اهداف کلی و اختصاصی ذکر نماییم باید به موارد زیر اشاره کرد:

شهری آن‌ها به شمار رود (اداره حمل و نقل یوکوهاما، ۱۳۷۲:۲۰).

در رابطه با سابقه سیستم اتوبوسرانی شهری در کشورهای درحال توسعه باید گفت که آگاهی به وضعیت آن‌ها فقط در حد اطلاعاتی است که در سالنامه ای به عنوان جینز ارایه شده است. در سالنامه مذکور مشخصات و اطلاعات شهرهای جهان (تقریباً شهرهای بزرگ) که دارای سیستم اتوبوسرانی شهری هستند، منتشر می‌گردد که در آن اطلاعات اتوبوسرانی های تعدادی از شهرهای کشورهای در حال توسعه نیز از قبیل: قاهره، دمشق، دارالسلام، جدّه، اکراه، آدیس، تهران و کردوبا قید شده است. بر این اساس به نظر می‌آید که حد اقل تعدادی از این کشورها در زمینه حمل و نقل درون شهری اقداماتی را انجام داده و موفقیت‌هایی نیز کسب کرده‌اند. به عنوان مثال از ۳۱ شهر بررسی شده در قاره آسیا فقط ۵ شهر فقط سیستم حمل و نقل عمومی شان اتوبوسرانی بوده است و مابقی در کنار اتوبوس از حداقل یک تا چند سیستم دیگر نیز برخوردار بوده‌اند. همچنین از نظر نسبت جمعیت به ازای هر دستگاه اتوبوس وضعیت مطلوبی دارند. به عنوان مثال متوسط نسبت مذکور در شهرهای بررسی شده کشورهای درحال توسعه کمتر از ۱۶۰۰ نفر به ازای هر دستگاه اتوبوس است (ROBERT j.)

Mokiler, 1993: p22

در ایران تقریباً از سال ۱۳۶۸ و پس از آن، وزارت کشور به واسطه توزیع اعتبارات، امکانات و مانند این‌ها بین اتوبوسرانی های شهری، از طریق مرکز مطالعات

ابعاد موضوع و جوانب آن انجام شد. یعنی با مراجعه به کتابخانه‌ها، سازمان‌ها و ادارات و مطالعه اسناد و مدارک موجود در رابطه با موضوع تحقیق اطلاعات جمع‌آوری و سپس پرسشنامه‌ای جامع با در نظر گرفتن همه اطلاعات لازم برای بخش‌های مختلف طراحی گردید. پس از تکمیل پرسشنامه در خرداد ماه سال ۱۳۸۶ برای آنالیز اطلاعات پرسشنامه از نرم افزار آماری SPSS استفاده شد و بدین صورت تجزیه و تحلیل روی اطلاعات صورت گرفت.

۱-۵- تاریخچه تحقیق

کشورهای صنعتی و پیشرفته در حل مشکلات حمل و نقل شهری خود موفق بوده‌اند بخصوص که سایر سیستم های حمل و نقل عمومی از قبیل مترو، تراموا، قطار سبک شهری و مانند این‌ها را در کنار سیستم اتوبوسرانی شهری خود دارند، لذا به همین دلیل توانسته‌اند سیستم های حمل و نقل عمومی موفق و کارایی داشته باشند و هم خدمات مطلوبی را به شهروندان و مسافران خود ارایه نمایند. به عنوان مثال از مجموع ۸۵ شهر اروپایی مورد مطالعه "Janes datadivision" فقط ۱۱ شهر صرفاً دارای سیستم اتوبوسرانی هستند، و ۷۴ شهر دیگر تقریباً از تمام یا اکثر سیستم های حمل و نقل عمومی فوق برخوردار می‌باشند (ROBERT j.)

Mokiler, 1993: p22

نحوه و کیفیت خدمات رسانی اتوبوسرانی و متروی شهر یوکوهاما در کشور ژاپن می‌تواند نمونه دیگری از موفقیت کشورهای صنعتی در جابجایی روزانه جمعیت

قرار گرفته است. در ادامه اشاره شده به اینکه اتوبوسرانی یکی از ارکان اصلی حمل و نقل شهری است و باید سعی شود به موازات فعالیت ها و توسعه های دیگر شهری به سطح عملکرد بالاتری ارتقاء یابد.

مقاله ای با عنوان طراحی بهینه اجزای سیستم اتوبوسرانی که توسط محمدباقر محمدی تهیه شده است در این مقاله اشاره شده به اینکه یکی از شرایط موفقیت سیستم اتوبوسرانی این است که وسایل نقلیه مورد استفاده به طور مستمر به تکنولوژی های جدید مجهز شوند و همچنین در طراحی بهینه ایستگاه ها باید موقعیت ایستگاه، خصوصیات هندسی ایستگاه، تجهیزات ایستگاه و علائم کنترل ترافیک را در نظر گرفت.

۲- تعاریف و مفاهیم

در این تحقیق یک سری استانداردهایی در زمینه مکانیابی، فاصله مناسب ایستگاه های اتوبوس و همچنین تجهیزات و تأسیسات ایستگاه ها استخراج شده که برای هرکدام از این استانداردها در خطوط دوازده گانه سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان، سه وضعیت (خوب، متوسط، بد) در نرم افزار SPSS تعریف شده است. این استانداردها شامل موارد زیر می باشد:

۲-۱- استانداردهای مکانیابی ایستگاه

الف) قرارگرفتن ایستگاه قبل از تقاطع. ب) قرارگرفتن ایستگاه بین دو تقاطع. ج) قرارگرفتن ایستگاه بعد از تقاطع. د) نزدیک به سایر ایستگاه های حمل و نقل عمومی. ه) نزدیک مراکز تراکم جمعیت. و) در مقابل مراکز تجاری و کاری. ز) نزدیک مراکز تولید و

برنامه ریزی شهری این وزارت خانه هر ساله اطلاعاتی را از اتوبوسرانی ها اخذ نموده که بیشتر جنبه اجرایی و کاربردی داشته است تا ماهیت تحقیقی، لازم به ذکر است که مطالعات موردی پراکنده دیگر نیز توسط مرکز مذکور انجام گرفته که جنبه عام تر حمل و نقل درون شهری (که فراتر و دربرگیرنده سیستم اتوبوسرانی نیز می باشد) را مدنظر داشته است. این مطالعات اگرچه مستقیماً درمورد موضوع تحقیق نیستند اما یا غیر مستقیم و یا بخشی از آن ها در رابطه با سیستم اتوبوسرانی شهری کشور می باشند. به عنوان مثال می توان به نشریات: الگوی مصرف حمل و نقل شهری، بررسی وضعیت موجود مدیریت حمل و نقل درون شهری در ایران، بررسی قیمت تمام شده هرسفر در سیستم اتوبوسرانی شهری کشور و دو مقاله در باب سیستم اتوبوسرانی اشاره نمود. در ارتباط با سابقه سیستم اتوبوسرانی شهری در شهرهای کشور تنها منبعی که وجود دارد سابقه تاریخی اتوبوسرانی در شهر تهران می باشد که توسط شرکت اتوبوسرانی تهران و حومه تدوین شده است (پرنیان، بهمن، ۱۳۷۵؛ ۲۹: ۲۸).

همچنین مطالعه در زمینه سیستم اتوبوسرانی در قالب مقالات نیز تدوین شده که مهمترین آن ها عبارتند از:

مقاله ای با عنوان بررسی و ارزیابی شبکه اتوبوسرانی درون شهری که توسط دکتر شهریار افندی زاده تهیه شده است در این مقاله به منظور عملکرد صحیح سیستم اتوبوسرانی شهری، انواع خطوط سیستم اتوبوسرانی و ویژگی های ایستگاه های اتوبوس شهری مورد بحث

- شهرک امیرالمؤمنین. ه) خط میدان ۱۵ خرداد - دانشگاه آزاد. و) خط میدان ولی عصر - بلوار چمران. ز) خط میدان ولی عصر - میدان بسیج. ح) خط میدان کمال الملک - میدان امام رضا. ط) خط میدان کمال الملک - فین بزرگ. ی) خط میدان کمال الملک - شهرک ۲۲ بهمن. ک) خط میدان ۱۵ خرداد - راوند. ل) خط میدان کمال الملک - لتحر.

۳- حمل و نقل عمومی

وسایل حمل و نقل عمومی در جابجایی‌های درون شهری و بین شهری برای افراد یک جامعه در سالهای اخیر از جمله موضوعاتی است که مورد توجه و بحث بسیار قرار گرفته است. در واقع محیط و تغییرات سریع ایجاد می‌کنند که برای تامین وسیله رفت و آمد همگانی چنین توجهی به عمل بیاید عده ای با روی آوردن به اتومبیل شخصی مشکل رفت و آمد در شهر را برای خود حل می‌نمایند. اما هنوز گروه‌های زیادی از مردم با مشکل کمبود و یا نبود وسایل راحت و مجهز رفت و آمد روبرو هستند مانند: گروه‌های کم درآمد، فقرا، معلولین و سالخوردگان، این گروهها مجبورند با تحمل موانع و مشکلات از وسایل نقلیه موجود استفاده نمایند و یا به کلی گوشه انزوا و خانه نشینی را انتخاب نمایند (میقاتی، ناصر، ۱۳۷۳: ۴۱).

تراکم بیش از حد اتومبیل‌ها، مشکل تحرک در شهرها، مسایل زیست محیطی و توسعه روزافزون شهرها سبب می‌شود که اهمیت وسایل حمل و نقل عمومی به عنوان وسایل رفت و آمد در داخل شهرها مورد توجه

جذب سفر. ح) داشتن ظرفیت کافی جهت توقف اتوبوس‌ها. ط) قرارگرفتن در معرض دیدی قرارگرفتن در محل عدم عبور مسافری از عرض خیابان.

۲-۲- استانداردهای فواصل ایستگاه

الف) فواصل ایستگاه در مرکز شهر ۳۰۰ - ۲۵۰ متر
ب) فاصله ایستگاه در نواحی شهری بین ۳۵۰ - ۳۰۰ متر

ج) داشتن فاصله ۲۰ متری در دو طرف خیابان از یکدیگر.

۲-۳- شاخص‌های تجهیزات ایستگاه

الف) وجود نیمکت. ب) - نصب سرپناه. ج) نصب تابلو با علامت توقف مطلقاً ممنوع. د) خط کشی ایستگاه. ه) نورپردازی. و) تابلو اطلاعات رسانی. ز) جدول برنامه حرکت اتوبوس. ح) نصب باجه بلیط فروشی. ط) نقشه شبکه خطوط. ی) باجه تلفن. ک) داشتن ظروف زباله. ل) پوشش روی جوی آب.

۲-۴- شاخص‌های تأسیسات ایستگاه : الف)

همسطح بودن کف ایستگاه با کف اتوبوس. ب) وجود طول ۱۸ متر برای سکوی ایستگاه خارج از سطح سواره. ج) وجود حداقل عرض ۲ متر برای سکوی انتظار مسافر در ایستگاه کنار پیاده رو. د) وجود ارتفاع ۲۰ سانتیمتر برای سکوی ایستگاه پیاده رو.

۲-۵- خطوط دوازده گانه شهر کاشان

الف) خط میدان ۱۵ خرداد - باغ فین. ب) خط میدان ۱۵ خرداد - فاز یک ناجی آباد. ج) خط میدان ۱۵ خرداد - فاز دو ناجی آباد. د) خط میدان ۱۵ خرداد

در سطح پایینتری قرار دارد و به همین سبب جابجایی بیشتر متکی بر وسایل حمل و نقل عمومی می‌باشد (طهماسبی، مسعود، ۱۳۶۴: ۲۵).

۴- اتوبوس و سیستم اتوبوسرانی

اتوبوس (Autobus) از ریشه فرانسوی و نوعی از اتومبیل با اطاق دراز و صندلی های متعدد است که معمولاً در شهر و بیرون از شهر برای رفت و آمد افراد به کار می رود. اتوبوس وسیله ترابری جمعی شهری است که به سرمایه گذاری کمی احتیاج دارد و به سرعت قابل توسعه است. اتوبوس یکی از اقتصادی ترین سیستمهای رفت و آمد شهری بخصوص برای مناطقی با حجم ترافیک کم و یا متوسط می باشد. این سیستم در همه شرایط آب و هوایی عمل می کند (میرزا علیان، علی، ۱۳۷۷: ۲۵).

امروزه اتوبوس مهمترین وسیله حمل و نقل عمومی در اکثر شهرهای کشورمان و همچنین بیشتر کشورهای در حال توسعه به شمار می آید. برای راه اندازی اتوبوس احتیاج به سرمایه گذاری کمی نیاز است و وابستگی به مسیر خاصی در مقایسه با دیگر سیستمهای حمل و نقل جمعی مانند مترو، تراموا ندارد و از این رو قابل توسعه و تغییر می باشد. 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 می کند مثلاً یک اتومبیل در موقع توقف سطحی معادل چهارده متر مربع را اشغال می کند که اگر تعداد متوسط سرنشینان آن ۱/۵ فرض کنیم سطح لازم برای هر سرنشین در حدود ده

بیشتری قرار گیرد هر نوع سیستم یا وسیله حمل و نقلی که توسط شخص مسافر و یا یکی از اعضای خانواده اش و یا بوسیله موسسه ای که شخص در آن کار می کند تهیه نشده باشد از قبیل: اتوبوس، مینی بوس، مترو، تاکسی، قطار سبک شهری و واگن های برقی وسیله ترابری عمومی به شمار می آید. امروزه گسترش شبکه حمل و نقل عمومی در سطح بسیار گسترده و با کارایی بالا، یکی از راه حل های عملی و کاربردی در جهت مبارزه با آلودگی هوا و حل معضل ترافیک شهرهای بزرگ می باشد (شاهی، جلیل، ۱۳۶۸: ۲۰۵).

در بسیاری از شهرهایی که در کشورهای در حال توسعه قرار گرفته اند، عواملی از قبیل: افزایش سریع میزان جمعیت، گرانی مواد سوختی و محدودیت بودجه، به مسایل حادی در رابطه با حمل و نقل منجر گردیده است. به عنوان مثال میانگین سرعت اتوبوس در بانکوک تقریباً برابر یک سوم اتوبوس در لندن است. همچنین میانگین ضریب بار اتوبوس در شهرهای هندوستان بیش از سه برابر شهرهای انگلستان است. در آینده نزدیک تنها راه حل مناسب جهت کاهش میزان تراکم ترافیک و نیز هزینه سفر، ایجاد یک سیستم حمل و نقل عمومی بهتر می باشد، ضمن اینکه برای این کشورها امکان احداث راه های متعدد برای وسایل نقلیه شخصی در آینده نزدیک وجود ندارد. وسایل حمل و نقل عمومی در بیشتر کشورهای در حال توسعه رو به رشد است و اگرچه در خلال ۳۰ سال گذشته به تعداد مالکیت اتومبیل شخصی افزوده شده و لیکن هنوز میزان مالکیت اتومبیل شخصی

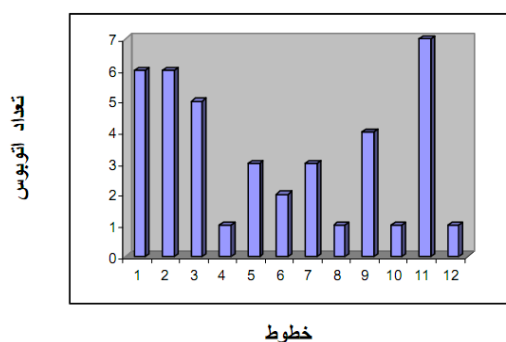
جدول شماره ۱: مقایسه خطوط مختلف به لحاظ

تعداد اتوبوس

تعداد اتوبوس	خطوط
۱	۱۰
۱	۱۲
۱	۸
۱	۴
۲	۶
۳	۵
۳	۷
۴	۹
۵	۳
۶	۲
۶	۱
۷	۱۱

مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان

نمودار شماره ۱: مقایسه خطوط به لحاظ تعداد اتوبوس



مأخذ: نگارندگان

۵- ایستگاه اتوبوس

مکانی است که در امتداد یک خط اتوبوسرانی برای

توقف اتوبوس در طول خط و اجازه استفاده مسافر

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 (بیناباجی، فروغ، ۱۳۷۲: ۱۹۱).

تعداد اتوبوس در خطوط را باید براساس میزان تردد مسافران در خطوط و مراکز پرتراکم و شلوغ جمعیت مشخص نمود، در سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان این موضوع به خوبی نمایان است. جدول شماره ۱ تعداد اتوبوس در خطوط مختلف شهر را نشان می‌دهد) همانطور که در جدول مشخص است خط ۱۱ دارای بیشترین تعداد اتوبوس یعنی ۷ دستگاه اتوبوس، خطوط یک و دو دارای ۶ دستگاه، خط سه دارای ۵ دستگاه، خط نه دارای ۴ دستگاه، خط پنج و هفت دارای ۳ دستگاه، خط شش دارای ۲ دستگاه و خطوط چهار و هشت و ده و دوازده دارای کمترین تعداد اتوبوس یعنی یک دستگاه می‌باشند. (نمودار شماره ۱ نیز گویای این مطلب است).

این آمار نشان می‌دهد که خط ۱۱ به خاطر تردد بیشتر افراد به دلایل گوناگون از تعداد بیشتری اتوبوس برخوردار است. و بعد از آن خطوط یک، دو و سه بیشترین تعداد اتوبوس را در اختیار دارند. بنابراین با مشخص شدن خطوط پرتردد و شلوغ در شهر باید در خطوط پرتردد ایستگاه‌ها را به لحاظ تجهیزات و تأسیسات، تواتر حرکتی و مدت زمان توقف ارتقاء داد تا بدین وسیله تردد مسافران در این خطوط به راحتی و بدون هیچگونه مشکلی صورت پذیرد.

۵- ۱-۱- ۱- به طور کلی مزایای ایستگاه‌های

کنار خیابانی عبارتند از:

الف) دسترسی آسان برای اتوبوس و در نتیجه تأخیر کمتر در توقف و حرکت مجدد از آن. ب) طراحی ساده و کم هزینه برای شرکت اتوبوسرانی. ج) امکان جابجایی آسان و کم هزینه ایستگاه در آینده.

۵-۱- ۱- ۲- از جمله معایب ایستگاه کنار

خیابانی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) گاهی تشکیل صف در پشت اتوبوس باعث تراکم ترافیک می‌شود.

ب) گاهی رانندگان سایر خودروها به منظور عدم توقف پشت اتوبوس مانورهای خطرناکی برای تغییر خط انجام می‌دهند. (TCRP Report, 1996: p19)

۵-۱- ۲- ایستگاه‌های حاشیه‌ای: این گونه ایستگاه

ها در یک تورفتگی در کنار خیابان ایجاد می‌شوند. ایستگاه‌های حاشیه‌ای عيوب ایستگاه‌های کنار خیابانی را تقلیل می‌دهند، و لیکن نیاز به تصرف بیشتری از فضای پیاده‌رو و در نتیجه حریم راه دارند و همچنین نیازمند به مقداری ساخت و ساز جدید هستند. در بخش‌هایی از شبکه که از این نوع ایستگاه‌ها استفاده می‌شود بایستی رانندگان را ملزم کرد که حتماً در متن ایستگاه‌ها توقف کنند و به بهانه مشکل بودن ورود مجدد به جریان ترافیک اصلی به ویژه در خیابانهای اصلی در

اتوبوس از خط ایجاد می‌شود (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، ۱۳۷۲: ۲۵۴).

ایستگاه‌های اتوبوس از دیگر عناصر 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 وسایل نقلیه هستند. این نوع سازه‌ها علاوه بر زیبایی، مجهز بودن به مبلمان مناسب و هماهنگی با کل طرح باید در برابر عوامل طبیعی، تخریب و فرسایش نیز مقاوم بوده و مدام نیاز به تعمیر و نگهداری نداشته باشد (تبریزی، نازنین، ۱۳۸۴: ۱۷).

۵-۱- انواع ایستگاه

به طور کلی با توجه به موقعیت ایستگاه نسبت به خیابان سه نوع ایستگاه به شرح زیر وجود دارد:

۵- ۱- ۱- ایستگاه کنار خیابانی: این گونه

ایستگاه‌ها در کنار خیابان و بدون هیچ گونه تغییری در خیابان و یا پیاده‌رو ایجاد می‌شوند. مزیت این ایستگاه‌ها سهولت اجرای آن است. بدون آن که نیاز به عملیات ساختمانی عمده‌ای (جز نصب تابلوهای راهنمایی و خط‌کشی) داشته باشد. عیب اساسی اینگونه ایستگاه‌ها ایجاد مزاحمت و موانع برای سایر ترافیک و ایجاد خطر برای افراد پیاده و مسافری است (افندی‌زاده، شهریار: ۱۳۸۱: ۸۸).

فضای کافی و مشخصات طرح هندسی خوب برای ورود و خروج از توقفگاه است (منبع قبلی، ۱۳۸۱: ۸۹).

احداث ایستگاه های پهلوگاهی نیز مزایا و معایبی دارند که در زیر به چند مورد اشاره می شود.

۱-۳-۱-۵- مزایای احداث ایستگاه پهلوگاهی :

الف) محلی در خارج از خط حرکت وسیله نقلیه، برای اتوبوس و سوار و پیاده شدن مسافران فراهم می کند.

ب) تأخیر وارد بر ترافیک عبوری کاهش می یابد.

ج) تشخیص ایستگاه را از فاصله دورتری تسهیل می کند.

د) خطر تصادف از پشت کاهش می یابد.

۱-۳-۲-۵- معایب احداث ایستگاه های پهلوگاهی :

الف) ورود مجدد به خیابان بخصوص در ساعات اوج ترافیک با دشواری همراه است.

ب) احداث آن نسبت به ایستگاه های کنار خیابانی گران تر است.

ج) جابجا کردن آن مشکل و پرهزینه است.

د) زمان سفر اتوبوس را افزایش می دهد (Department of transport, 2002 :p65).

در زمینه انواع ایستگاه در خطوط مختلف شهر کاشان جدول شماره ۲ به خوبی این شاخص را نشان می دهد. طبق آمار موجود بیشترین ایستگاه در مجموع

متن سوارهرو توقف نکنند. در شرایط زیر استفاده از ایستگاههای حاشیه‌ای نسبت به ایستگاههای کنار خیابانی ارجح است.

۱-۲-۱-۵- در حالتی که حجم ترافیک و سرعت وسایل نقلیه در جاده اصلی بالا باشد و از این رو توقف اتوبوس ها در کنار خیابان خطرناک و موجب ایجاد تأخیر در جریان ترافیک باشد.

۱-۲-۲-۵- تعداد نسبتاً زیادی مسافر در ایستگاه اتوبوس منتظر باشند و زمان توقف نسبتاً زیادی در ایستگاههای اتوبوس برای سوار کردن مسافران لازم باشد (بیش از ۳۰ ثانیه).

۱-۲-۳-۵- وجود عرض کافی در کناره خیابان برای احداث این نوع ایستگاه و پیاده‌رو در مجاورت آن (افندی‌زاده، شهریار، ۱۳۸۱: ۸۸).

۱-۳-۱-۵- ایستگاه‌های پهلوگاهی : این نوع ایستگاهها توقفگاهی هستند که به وسیله یک جزیره یا جدا کننده از جریان اصلی ترافیک مجزا می‌شوند. ایستگاههای پهلوگاهی معمولاً در مبدأ و یا مقصد خطوط اتوبوسرانی، نقاط تغییر خط مهم در نقاطی از شبکه که اتوبوس‌های در حال سرویس برای مدت زمان بیشتری توقف می‌کنند، نزدیک فروشگاهها یا پاساژها یا ابزارهای مهم احداث می‌شوند. ایستگاههای پهلوگاهی به لحاظ افزایش ایمنی و کاهش تأخیر به سایر جریان ترافیک بهترین نوع ایستگاه ها هستند. این ایستگاهها نیازمند به

از آنجا که ایستگاه های اتوبوس فقط از نوع کنارخیابانی نمی باشند بلکه انواع دیگری از جمله حاشیه ای و پهلوگاهی هم وجود دارد و باتوجه به اینکه این نوع ایستگاه ها دارای یک سری مزایا نسبت به ایستگاه های کنارخیابانی که قبلاً اشاره شده می باشند از بررسی های فوق می توان نتیجه گرفت که باید در خطوط دوازده گانه سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان از این نوع ایستگاه ها نیز استفاده شود، و نبود اینگونه ایستگاه ها در خطوط مختلف ضعف سیستم را نشان می دهد.

خطوط از نوع ایستگاه کنارخیابانی می باشد بنحوی که خط یازده دارای ۲۸ ایستگاه کنار خیابانی می باشد. و اینکه ایستگاه های حاشیه ای و پهلوگاهی کمترین مقدار را در خطوط مختلف به خود اختصاص داده اند. چنانکه خطوط یک و چهار و هفت بیانگر این مطلب می باشند. درضمن در خطوط شش، ده و دوازده اصلاً ایستگاه حاشیه ای و پهلوگاهی نداریم. در مجموع نیز خط یازده با دارا بودن ۳۱ ایستگاه بیشترین تعداد و خط پنج با دارا بودن ۵ ایستگاه کمترین تعداد ایستگاه را به خود اختصاص داده است (نمودار شماره ۲ در تأیید این مطلب می باشد).

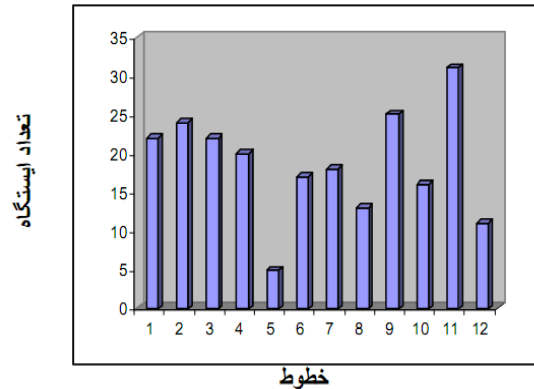
جدول شماره ۲: مقایسه خطوط مختلف به لحاظ تعداد ایستگاه

انواع ایستگاه			تعداد ایستگاه	خطوط
پهلوگاهی	حاشیه ای	کنارخیابانی		
۰	۳	۲	۵	۵
۰	۰	۱۱	۱۱	۱۲
۰	۱	۱۲	۱۳	۸
۰	۰	۱۶	۱۶	۱۰
۰	۰	۱۷	۱۷	۶
۱	۱	۱۶	۱۸	۷
۱	۲	۱۷	۲۰	۴
۱	۰	۲۱	۲۲	۳
۲	۲	۱۸	۲۲	۱
۱	۱	۲۲	۲۴	۲
۰	۳	۲۲	۲۵	۹
۰	۳	۲۸	۳۱	۱۱

مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان

نمودار شماره ۲: مقایسه خطوط به لحاظ تعداد

ایستگاه



مأخذ: نگارندگان

۶- مکانیابی ایستگاه

اصلاح و بهسازی ایستگاههای حمل و نقل به منظور

تأمین راحتی و ایمنی مسافران و ایجاد نظم و انضباط در توقف اتوبوسها انجام می‌شود. در طراحی بهینه ایستگاهها موارد زیر مورد نظر می‌باشد. موقعیت ایستگاه، خصوصیات هندسی ایستگاه، تجهیزات ایستگاه، علائم کنترل ترافیک، رعایت ضوابط فنی در طراحی ایستگاهها برای بالا بردن کیفیت عملکرد سیستم و بهبود سطح خدمت دهی آن نتایج مطلوبی در پی خواهد داشت.

در مکانیابی ایستگاهها بخصوص ایستگاههای پهلوگاهی نسبت به تقاطع بهتر است پهلوگاه بعد از تقاطع یا بین دو تقاطع احداث شود (البته به موقعیت محل هم بستگی دارد) استقرار پهلوگاه بعد از تقاطع چراغدار، بسیار مناسب است زیرا چراغ، فاصله عبور

مناسبی (Gap) را برای پیوستن مجدد اتوبوس به جریان ترافیک فراهم می‌کند. از جانمایی پهلوگاه قبل از تقاطع به دلیل ایجاد مزاحمت برای حرکت گردش به راست و حرکت عابر پیاده و نیز تأخیر وارد بر اتوبوس در هنگام ورود مجدد به خیابان اجتناب شود. در صورتی که شرایط، احداث پهلوگاه قبل از تقاطع را اجباری کند، باید آن را به صورت صف گذر (پهلوگاه باز) احداث نمود (Mesa Country Metropolitan Planning Organization, 2003:P45).

بررسی‌های انجام شده در زمینه مکانیابی ایستگاه در خطوط دوازده گانه شهر کاشان نشان می‌دهد که از مجموع دوازده خطوط، خط یک، چهار و نه دارای کیفیت خوب و خطوط دو، سه، شش، ده و یازده دارای کیفیت متوسط و خطوط پنج، هشت و دوازده دارای کیفیت بد هستند (جدول شماره ۳).

آمار جدول نشان می‌دهد که در خطوط پنج، هشت و دوازده مکان قرارگرفتن ایستگاهها استاندارد نیست و باید این خطوط تقویت شوند و نسبت به جانمایی استاندارد این ایستگاهها اقدام شود تا شهروندان سهل‌تر بتوانند از این نوع سیستم حمل و نقل عمومی استفاده نمایند (نمودار شماره ۳ نیز گویای این مطلب است).

جدول شماره ۳: مقایسه خطوط مختلف به لحاظ مجموع امتیازات کسب شده از شاخص‌های

مکانیابی ایستگاه

خطوط	کیفیت	امتیاز
۱۲	بد	۲۱
۵	بد	۲۴
۸	بد	۲۴
۳	متوسط	۲۵
۶	متوسط	۲۵
۱۰	متوسط	۲۵
۱۱	متوسط	۲۵
۲	متوسط	۲۶
۷	متوسط	۲۶
۴	خوب	۲۷
۹	خوب	۲۷
۱	خوب	۲۹

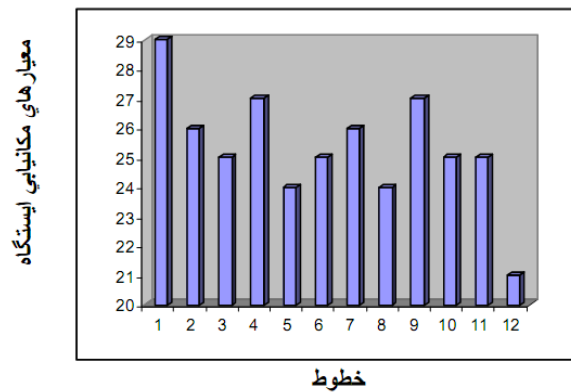
۷- فاصله ایستگاه‌های اتوبوس

فواصل بین ایستگاه‌ها و طراحی آن به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در طراحی سیستم خطوط ویژه با ظرفیت بالا به شمار می‌رود. هر چند تأمین مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان فضای لازم جهت سبقت گرفتن توأم با سیستم فروش بلیط مناسب می‌تواند میزان بهره‌وری را بطور قابل توجهی افزایش دهد (طیبانی، مهدی، ۱۳۷۵: ۹).

فاصله ایستگاه‌های یک خط از هم شاید مهم‌ترین و کاربردی‌ترین ابزار تعیین محل ایستگاه می‌باشد، 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 امر جا افتاده در ذهن همه جا گرفته است این نکته است که فواصل

نمودار شماره ۳: مقایسه خطوط به لحاظ شاخص

های مکانیابی



مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان

ج) برای مناطق حومه و تراکم جمعیت کم (کمتر از ۲۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع) ۵۰۰-۲۵۰ متر (محمدی، محمدباقر، ۱۳۸۴: ۴۵).

با توجه به زیاد بودن فاصله ایستگاهها در اکثر شهرهای دارای اتوبوسرانی کشور پیشنهاد می‌شود ایستگاهها با فاصله مناسب از یکدیگر قرار گیرند. در ارتباط با فاصله ایستگاهها همواره باید به دو نکته مهم توجه داشت: زیاد بودن فاصله ایستگاهها موجب بالا رفتن مدت زمان انتظار مسافران در ایستگاهها می‌شود و کم بودن فاصله ایستگاهها از یکدیگر نیز موجب کاهش سرعت اتوبوس در خطوط داخل شهری می‌گردد، که هر دو مورد مغایر با راحتی سفر با اتوبوس می‌باشد زیرا زمان انتظار کم در ایستگاه و صرف زمان محدود تا رسیدن به مقصد از مشخصه‌های راحتی سفر می‌باشد. متوسط فاصله ایستگاهها در برخی از شهرهای کشورهای آسیایی به شرح زیر می‌باشد. کاوازاکی (ژاپن) ۳۸۰ متر، ناکازاکی (ژاپن) ۳۰۰ متر، هیروشیما (ژاپن) ۳۵۰ متر، توکیو (ژاپن) ۳۹۴ متر، کیوتو (ژاپن) ۴۲۰ متر، استانبول (ترکیه) ۴۰۰ متر، دهلی نو (هند) ۵۰۰ متر (مهندسان مشاور همسو، ۱۳۸۰: ۶۱).

در رابطه با فواصل ایستگاه در شهر کاشان جدول شماره ۵ به خوبی کیفیت خطوط را از این لحاظ نشان می‌دهد. طبق این جدول از بین خطوط دوازده گانه خط چهار دارای کیفیت خوب و خطوط یک، سه، پنج، شش، هفت، نه، یازده و دوازده دارای کیفیت متوسط و خطوط دو، هشت و ده دارای کیفیت نامطلوب می‌باشند. آمار

ایستگاههای اتوبوس از یکدیگر بین ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر است. (جدول شماره ۴) (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۱: ۵).

جدول شماره ۴: ضابطه فاصله بین ایستگاهها

مسیر احداث ایستگاه	فاصله ایستگاهها از یکدیگر به متر
۱- مناطق حومه شهر	۶۰۰
۲- منطقه مرکزی شهر	۳۰۰
۳- مناطق بین و مرکز شهر و حومه شهر	۵۰

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. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که اگر فواصل ایستگاهها در محدوده تغییرات زیر انتخاب شود راندمان عملکرد سیستم اتوبوسرانی مطلوب خواهد بود:

الف) برای مناطق مرکزی شهر یا نواحی با تراکم جمعیت بالا (بیش از ۲۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع) ۲۵۰-۱۵۰ متر.

ب) برای مناطق با تراکم جمعیت متوسط (حدود ۲۰۰۰ نفر در هر کیلومتر مربع) ۳۵۰-۲۰۰ متر

موجود نشان می دهد که استانداردهای فواصل ایستگاه فقط در یک خط رعایت شده و اکثر خطوط در این زمینه با مشکل مواجه می باشند. (نمودار شماره ۴ کیفیت خطوط را از لحاظ این شاخص بهتر نشان می دهد).

بنابر این مسئولین سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان باید خطوطی که دارای کیفیت متوسط و بد هستند را بهبود ببخشند تا به حد استاندارد برسند.

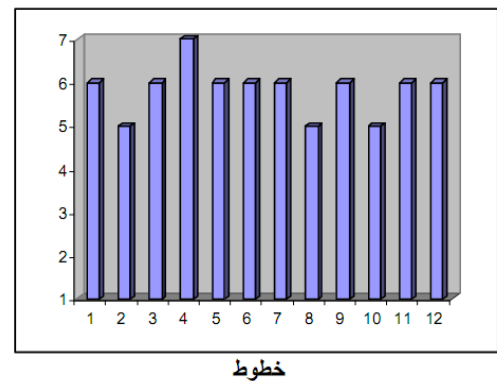
جدول شماره ۵: مقایسه خطوط مختلف به لحاظ مجموع امتیازات کسب شده از

شاخص های فواصل ایستگاه

خطوط	کیفیت	امتیاز
۲	بد	۵
۸	بد	۵
۱۰	بد	۵
۶	متوسط	۶
۷	متوسط	۶
۱۲	متوسط	۶
۵	متوسط	۶
۳	متوسط	۶
۱۱	متوسط	۶
۹	متوسط	۶
۱	متوسط	۶
۴	خوب	۷

نمودار شماره ۴: مقایسه خطوط به لحاظ شاخص

های فواصل



مأخذ: نگارندگان

مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان
بنابراین با بررسی های انجام شده در زمینه استانداردهای مکانیابی و فواصل ایستگاه در شهر کاشان می توان نتیجه گرفت که در وضع موجود اکثر خطوط دچار مشکل می باشند و معیارها و استانداردها در آن ها لحاظ نشده است. در حالی که جانمایی صحیح ایستگاه در طول خط اتوبوسرانی تأثیر زیادی بر کیفیت سرویس دهی سامانه اتوبوسرانی و شبکه معابر مجاور آن دارد. در واقع، ایستگاه نقطه تلاقی سامانه حمل و نقل همگانی و

ایستگاهها مورد استفاده قرار گرفته که تفاوت فاحشی با آنچه در شهر تهران انجام گرفته ندارد فقط یک تفاوت چشمگیر بین این دو وجود دارد که شکاف عمیقی را بین آنها به وجود می‌آورد و مقایسه ایستگاههای اتوبوس تهران را با کشورهای مذکور دچار تردید می‌سازد. این شکاف و تفاوت اساسی در تعمیر و نگهداری است. به بیان دیگر نصب سرپناه یا سایر تجهیزات برای ایستگاه اتوبوس اقدامی نیست که یک باره انجام و سپس پایان پذیرد. بلکه پس از نصب مسأله نگهداری آن مطرح می‌شود، که باید تداوم پذیرد و همواره آن را در شکل پیش‌بینی شده در استاندارد یا برنامه، نگهداری نماید (دژدار، فریدون، ۱۳۶۶: ۱).

در خصوص تجهیزات ایستگاه در شهر کاشان بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد از مجموع خطوط دوازده گانه، خط یک، چهار و نه دارای کیفیت خوب، خطوط دو، سه، شش، هفت و ده دارای کیفیت متوسط و خطوط پنج، هشت، یازده و دوازده دارای کیفیت بد می‌باشند. (جدول شماره ۶).

آمار جدول نشان می‌دهد از مجموع دوازده خط، ۳ خط دارای کیفیت خوب، ۵ خط دارای کیفیت متوسط و ۴ خط دارای کیفیت بد می‌باشند. که این آمار نشان می‌دهد اکثر خطوط از لحاظ تجهیزات ایستگاه با مشکل مواجه می‌باشند و همه استانداردهایی که یک ایستگاه در

شخصی است، که عدم توجه به شرایط ترافیکی و هندسی خیابان، باعث افزایش تداخل حرکت این دو سامانه و در نتیجه افزایش تأخیر و ازدحام می‌شود. از سویی دیگر یکی از اهداف ترویج استفاده از وسایل حمل و نقل همگانی، کاهش تعداد وسایل نقلیه در شبکه معابر شهری و در نتیجه دستیابی به ترافیک روان تر است. بنابر این در هنگام طراحی ایستگاه در طول خط اتوبوسرانی، باید به اندرکش این دو شیوه مهم حمل و نقل توجه شود.

باتوجه به نکات ذکر شده مسئولین سامانه اتوبوسرانی شهر کاشان باید در زمینه شاخص‌های مکانیابی و فواصل ایستگاه خطوط متوسط و بد را به کیفیت خوب ارتقاء بدهند.

۸- تجهیزات ایستگاه اتوبوس

تجهیزات ایستگاه اتوبوس به کلیه منصوبات اطلاق می‌شود، که از نظر ترافیکی، از نظر قانونی و از نظر تجهیزات شهری برای ایستگاه ضرورت دارد (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۱: ۱).

در مورد تجهیزات ایستگاه‌ها از سوی کشورهای مختلف پیشنهادات متنوعی ارائه شده است، به عنوان مثال، تجهیز نمودن ایستگاه به تلفن، نقشه راهنمای شهر، سطل زباله و نظایر آن، ولی باید اظهار داشت که حتی در کشورهای پیشنهاد دهنده نیز کلیه این تجهیزات در ایستگاه به کار گرفته نشده‌اند. در کشورهای اروپایی مجموعه‌ای از تجهیزات به عنوان حداقل لازم در

زمینه تجهیزات باید داشته باشد را دارا نمی باشند (نمودار شماره ۵ به خوبی این موضوع را نشان می دهد).

جدول شماره ۶: مقایسه خطوط مختلف به لحاظ مجموع امتیازات کسب شده از

شاخص های تجهیزات ایستگاه

خطوط	کیفیت	امتیاز
۱۱	بد	۱۷
۱۲	بد	۱۷
۵	بد	۱۸
۸	بد	۱۸
۲	متوسط	۱۹
۱۰	متوسط	۱۹
۳	متوسط	۲۰
۶	متوسط	۲۰
۷	متوسط	۲۰
۴	خوب	۲۱
۱	خوب	۲۳
۹	خوب	۲۳

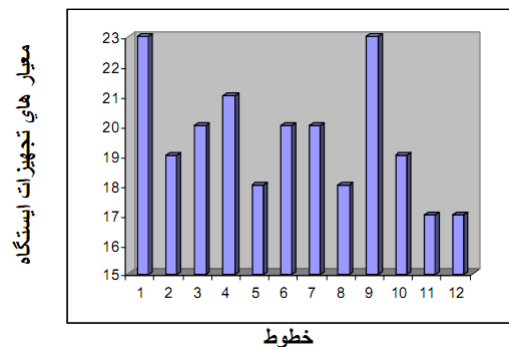
مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان

محاسبه و ساخت ایستگاههای اتوبوس باید به نوعی باشد، که به روانی جریان ترافیک لطمه ای وارد ننموده و در عین حال به خواسته های مسافران و نیز ویژگی های پویایی اتوبوس توجه داشته باشد (دژدار، فریدون، ۱۳۶۵: ۱۲).

کلیه عناصر فیزیکی و حجمی ساخته شده در ایستگاه جزو تأسیسات به حساب می آیند. مهم ترین عنصر تأسیسات ایستگاه اتوبوس کف آن است، که بایستی هم سطح کف اتوبوس باشد و از پیاده رو به

نمودار شماره ۵: مقایسه خطوط به لحاظ شاخص

های تجهیزاتی



مأخذ: نگارندگان

۹- تأسیسات ایستگاه اتوبوس

سادگی قابل ورود باشد (مؤسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۱: ۱).

۹-۱- طول مفید ایستگاه

باید اشاره کرد که ساختار طول و عرض مفید ایستگاهها ناشی از تراکم ترافیکی در آن ایستگاههاست، که اشکال مختلف عملکردی را اعم از ایستگاه ساده، ایستگاه مرکب، ورود و خروج و ورود یا خروج مستقل در محل ایستگاه را به خود می‌گیرد. طول مفید سکوی ایستگاه تشکیل شده است از طول اتوبوس، فاصله‌ای برای توقف غیر دقیق و فاصله ایمن در ایستگاههای با خروج غیر مستقل و بالاخره فاصله‌ای برای ورود به ردیف و خروج از ردیف (در ایستگاههایی که ورود و خروج آن غیر مستقل است). در ایستگاههای خارج از سطح سواره‌رو لازمست که علاوه بر طول مفید توقف طول‌هایی را هم برای ورود به این فرو رفتگی و خروج از آن در نظر گرفت. بر اساس ضوابط فنی برای محاسبه طول مفید ایستگاهها طول اتوبوس‌ها را به شرح زیر انتخاب می‌کنند. تک اتوبوس ۱۳ متر اتوبوس مفصلی ۱۸ متر (دژدار، فریدون، ۱۳۶۵: ۱۴).

در فرم‌های سه گانه ایستگاههای خارج از سطح سواره‌رو طول کل ایستگاه با احتساب $n = 2$ (یعنی پیش‌بینی محل توقف برای ۲ اتوبوس) و نیز حداقل عرض برای عبور اتوبوس به میزان ۳ متر به ترتیب زیر خواهد بود.

الف- $74/80$ متر بر اساس ضوابط RAST-O

ب- ۱۲۶ متر بر اساس ضوابط RAST-K ج-

۱۰۰/۸۰ متر بر اساس مخلوطی از ضوابط RAST-O / RAST-K (دژدار، فریدون، ۱۳۶۵: ۲۴).

۹-۲- اندازه سکوی ایستگاه

برای تأمین راحتی مسافرینی که در ایستگاه منتظر اتوبوس ایستاده‌اند و همچنین افرادی که به اتوبوس سوار و یا از آن پیاده می‌شوند ضروری است مناسب‌ترین سطح لازم برای تأمین این راحتی منظور گردد. اندازه سکو با توجه به تعداد مسافرین ایستاده و منتظر در ایستگاه و محدودیت زمین و حداقل‌های لازم انتخاب می‌شود. محدودیت زمین مهم‌ترین پارامتر انتخاب بوده و نقش عمده‌ای در انتخاب حداقل سطح لازم برای احداث سکو، پهلو گاه و ایستگاه ایفا می‌کند. سطح لازم برای هر مسافر ایستاده یک متر مربع و برای هر مسافر در حال حرکت $1/5$ متر مربع است که در ایستگاههای کنار پیاده رو از سطح لازم برای مسافردر حال حرکت صرف نظر می‌شود. در طراحی ایستگاههای اتوبوس به ویژه در حالتی که قسمتی از سطح پیاده رو به محل انتظار مسافران اختصاص می‌یابد رعایت حداقل سطح باقی مانده بر اساس نرخ جریان عابر پیاده و با رعایت سطح سرویس C (فاصله زمانی بین اتوبوسها = C) ضروری است. با توجه به مشخصات زیر حداقل عرض سکوی انتظار مسافرین در ایستگاههای کنار پیاده رو ۲ متر پیشنهاد میگردد: الف- ۵۰ سانتی متر فاصله ایمنی بین مسافرین و اتوبوس، ب- 20×40 سانتی متر برای دو صف از مسافران منتظر، ج- ۵۰ سانتی متر فاصله بین دو صف از مسافران منتظر، د- ۲۰ سانتی متر فاصله تابلوها از

خط دارای کیفیت متوسط و ۹ خط دارای کیفیت بد می باشند، و هیچ کدام از خطوط از کیفیت خوب برخوردار نمی باشند. (نمودار شماره ۶ گویای این مطلب است). بنابراین از آنجاکه تمام خطوط از لحاظ تأسیسات ایستگاه با مشکل حادی روبرو می باشند مسئولین باید استانداردهایی که در زمینه تأسیسات ایستگاه (که در قسمت تعریف مفاهیم آمده است) وجود دارد را در خطوط مختلف به کار گیرند تا خطوط از این لحاظ به کیفیت خوب برسند.

مسافران . عرض سکوها بر حسب میزان مسافر در فاصله زمانی تواتر بیشینه حرکت اتوبوس ها محاسبه می شود. با توجه به محدودیت زمین از حداقل های قابل قبول می توان استفاده کرد. در صورتی که یک صف از مسافران منتظر مورد نظر باشد حداقل عرض به ۱۶۰ سانتی متر قابل کاهش می باشد (محمدی، محمدباقر، ۸۴ : ۴۱).

جدول شماره ۷ کیفیت خطوط مختلف به لحاظ شاخص های تأسیسات ایستگاه را در شهر کاشان نشان می دهد. مطابق با آمار جدول از مجموع دوازده خط، ۳

جدول شماره ۷: مقایسه خطوط مختلف به لحاظ مجموع امتیازات کسب شده از

شاخص های تأسیسات ایستگاه

خطوط	کیفیت	امتیاز
۱۱	بد	۴
۱۲	بد	۴
۸	بد	۴
۲	بد	۴
۱۰	بد	۴
۳	بد	۴
۴	بد	۴
۹	بد	۴
۱	بد	۵
۵	متوسط	۸
۶	متوسط	۸
۷	متوسط	۸

مأخذ: مطالعات پیمایشی نگارندگان

هستند، بتوانند از این تجهیزات و تأسیسات برای تأمین آسایش خود استفاده نمایند.

۱۱- نتیجه گیری و پیشنهادات

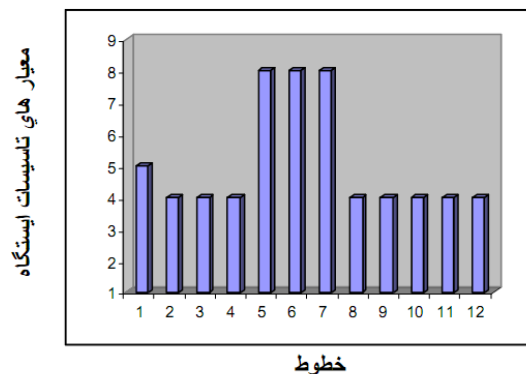
امروزه یکی از مسایل بسیار مهم شهرهای بزرگ حمل نقل و ترافیک شهری است. همچنین کمبود و نارسائی در سیستم حمل و نقل زمینی بخصوص حمل و نقل شهری به عنوان یکی از موانع رشد و توسعه هرکشوری به شمار می رود. یکی از مؤثرترین راه حل های این مشکل توسعه و تقویت سیستم های حمل و نقل عمومی شهری است.

باتوجه به مشکلاتی که امروزه در اثر افزایش تعداد وسایل نقلیه در شهرهای بزرگ و متوسط ایران به وجود آمده است، سیاست تقویت استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی از تدابیر ارزنده به شمار می رود. در این راستا برای بهینه سازی سیستم حمل و نقل عمومی به منظور خدمات رسانی ایمن، مستمر، ارزان، سریع و مطلوب به متقاضیان سفرهای درون شهری تلاش گسترده ای را باید آغاز کرد.

اتوبوسرانی که یکی از مهمترین سیستم های حمل و نقل عمومی شهری به شمار می آید، در کلیه شهرهای ایران از جمله کاشان نقش عمده ای را در انجام سفرهای درون شهری و روزانه شهروندان ایفا می نماید. این

نمودار شماره ۶: مقایسه خطوط به لحاظ شاخص

های تأسیسات



مأخذ: نگارندگان

همان طور که قبلاً هم اشاره شد برای بالا بردن سطح خدمات سیستم حمل و نقل عمومی و افزایش تعداد استفاده کنندگان از این سیستم لازم است یک سری تجهیزات و امکانات رفاهی در ایستگاه ها نصب گردد. همچنین محاسبه و ساخت ایستگاه های اتوبوس باید به نوعی باشد که به خواسته های مسافران و نیز ویژگی های پویایی اتوبوس توجه داشته باشد و برای تأمین راحتی مسافرینی که در ایستگاه منتظر اتوبوس ایستاده اند، افرادی که به اتوبوس سوار و یا از آن پیاده می شوند، ضروری است مناسب ترین تسهیلات در نظر گرفته شود. بنابر این از آنجا که اکثر مردم در شهر کاشان از اتوبوس درون شهری استفاده می کنند، مسئولین باید خطوط را به لحاظ تجهیزات و تأسیسات ایستگاه کامل نمایند، تا مسافرینی که در ایستگاه ها منتظر اتوبوس

الف) جمع آوری مسافری از مناطق مسکونی و مناطق دیگر که تراکم نسبی جمعیت در آن به نسبت بالا است.

ب) انتقال مسافری به مراکز فعالیت های اقتصادی، تجاری، صنعتی، اداری و آموزشی . . . و جمع آوری مسافری در فاصله بین مراکز در مناطق فوق.

ج) توزیع مسافران بین مراکز مذکور و محل های کسب و کار و فعالیت آن.

بررسی های به عمل آمده از وضعیت شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان نشان دهنده آن است، که سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان قادر به انجام وظایف مشخص شده فوق به طور کامل نبوده و نیازمند تغییرات و اصلاح در احداث ایستگاه، مکانیابی و فواصل ایستگاه، تجهیزات و تأسیسات ایستگاه، برنامه ریزی و تدوین برنامه حرکت مدون و منظم می باشد.

بر اساس برداشت های میدانی از وضعیت شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان و به طور کلی تحلیلی که روی هرکدام از خطوط شده نتایج زیر حاصل شده است:

۱- بیشترین ایستگاه ها در مجموع خطوط دوازده گانه از نوع ایستگاه های کنار خیابانی می باشد و ایستگاه های حاشیه ای و پهلوگاهی کمترین مقدار را در خطوط

سیستم به علت برخورداری از خصوصیات مثبتی چون قابلیت انعطاف نسبت به سایر وسایط نقلیه عمومی و همچنین نزدیکی آن به اتومبیل از لحاظ خدمات رسانی موجب خواهد شد که در آینده دور نیز این نقش را در اکثر شهرهای دنیا برعهده داشته باشد.

باتوجه به سهم اتوبوسرانی از انجام سفرهای درون شهری کاشان، بالابردن سطح خدمات سیستم اتوبوسرانی از طریق اجرای تدابیر فنی و کارشناسی یک امر ضروری محسوب می شود. در واقع یکی از تصمیم های مناسب و شایسته در مدیریت و برنامه ریزی حمل و نقل، اولویت دادن به حمل و نقل عمومی است. در حال حاضر در شهر کاشان اتوبوس یکی از وسایل عمده حمل و نقل و جابجایی سفرهای درون شهری محسوب می شود و انتظار می رود که برای سال های نسبتاً طولانی در آینده نیز نقش عمده ای در حمل و نقل عمومی داشته باشد. وظیفه اصلی هر سیستم حمل و نقل عمومی انتقال و جابجایی سالم، سریع و راحت مسافری در مقیاس وسیع و بر حسب نیاز است. خدماتی که یک سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوسرانی) باید ارائه دهد به سه دسته عمده زیر تقسیم می شوند :

خطوط در این دو شاخص دچار مشکل می باشند و معیارها و استانداردها در آن ها لحاظ نشده است، درحالی که جانمایی صحیح ایستگاه در طول خطوط اتوبوسرانی تأثیر زیادی بر کیفیت سرویس دهی سامانه اتوبوسرانی و شبکه معابر مجاور آن دارد. از سویی هم، یکی از اهداف ترویج استفاده از وسایل حمل و نقل همگانی کاهش تعداد وسایل نقلیه در شبکه معابر شهری و در نتیجه دست یابی به ترافیک روانتر است، بنابراین در هنگام طراحی ایستگاه ها در طول خطوط اتوبوسرانی باید به این مهم توجه شود.

۳- در خصوص تجهیزات و تأسیسات ایستگاه در خطوط مختلف بررسی های انجام شده نشان می دهد استانداردهای لازم در این ابعاد رعایت نشده است به طوری که در زمینه تجهیزات ایستگاه فقط سه خط (یک، چهار و نه) دارای کیفیت خوب بوده و بقیه خطوط از استاندارد کامل برخوردار نبوده اند. اما در زمینه تأسیسات ایستگاه در خطوط مختلف برداشت های حاصل نشان می دهد که همه خطوط فاقد استاندارد می باشند، بنابراین باید گفت که اکثر خطوط اتوبوسرانی در شهر کاشان با مشکل تجهیزات و تأسیسات ایستگاه مواجه می باشند. در حالی که برای بالابردن سطح خدمات سیستم حمل و نقل عمومی و افزایش تعداد استفاده کنندگان از

مختلف به خود اختصاص داده اند. از آنجاکه ایستگاه های حاشیه ای و پهلوگاهی دارای یک سری مزایا نسبت به ایستگاه های کنار خیابانی می باشند، پس باید در خطوط دوازده گانه از این نوع ایستگاه ها هم استفاده شود که نبود این گونه ایستگاه ها ضعف سیستم را نشان می دهد.

۲- بررسی های به عمل آمده نشان می دهند که استانداردهای لازم در زمینه مکانیابی و فواصل ایستگاه در خطوط مختلف رعایت نشده است و به همین دلیل سیستم حمل و نقل موجود در سطح خدمت پایینی عمل می کند. بنحوی که از مجموعه خطوط دوازده گانه سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان از لحاظ شاخص مکانیابی ایستگاه، سه خط (یک، چهار و نه) دارای استاندارد کامل بوده و شش خط (دو، سه، شش، هفت، ده و یازده) در وضعیت متوسط و بقیه خطوط (پنج، هشت و دوازده) فاقد استاندارد می باشند. در زمینه فواصل ایستگاه ها نیز تنها خط چهار استاندارد لازم را داشته و هشت خط (یک، سه، پنج، شش، هفت، نه، یازده و دوازده) دارای کیفیت متوسط و بقیه خطوط (دو، هشت و ده) فاقد استاندارد بوده اند. بنابر این در زمینه مکانیابی و فواصل ایستگاه در شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان این نتیجه حاصل شد که در وضع موجود اکثر

- گرداندگان سیستم می باشد که در نهایت به بهبود وضعیت ترافیک کل یک شهر یا منطقه منجر خواهد شد.
- ۲- در شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان گسترش و آرایش اتوبوس ها در سطح شبکه بایستی به طور مستمر نظارت و سرپرستی شود و با توجه به جداولی که قبلاً برای تواتر حرکت، تعداد اتوبوس و زمان توقف و . . . تهیه شده اند کنترل گردد تا بدین وسیله مسافران بتوانند به طور راحت، سریع و روان از امکانات و تسهیلات سیستم استفاده کرده و به سوی وسایل نقلیه شخصی هجوم نبرند.
- ۳- هماهنگی با تهیه کنندگان طرح های شهری جهت مدنظر قرار دادن تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز سیستم اتوبوسرانی شهری و پیش بینی فضاهای مناسب و مکانیابی صحیح آن ها در طرح های مذکور.
- ۴- انتخاب درست و ضابطه مند مکان ایستگاهها، تعدیل تعداد و فاصله آن ها، تجهیز آن ها به سرپناه، صندلی های انتظار و . . .
- ۵- احداث و تجهیز توقفگاه و تعمیرگاه از طریق سازمان هایی مانند شهرداری.
- ۶- نوشتن اطلاعات لازم برای مسافران هم در مبدأ و هم در مقصد سفر روی تابلوهای ویژه.

این سیستم لازم است یک سری تجهیزات و امکانات رفاهی در ایستگاه ها نصب گردد. همچنین محاسبه و ساخت ایستگاه اتوبوس باید به نوعی باشد که به خواسته های مسافران و نیز ویژگی های پویایی اتوبوس توجه داشته باشد. درضمن برای تأمین راحتی مسافرینی که در ایستگاه منتظر اتوبوس ایستاده اند و افرادی که به اتوبوس وارد و یا از آن پیاده می شوند، ضروری است مناسب ترین تسهیلات در نظر گرفته شود.

با توجه به نتایج حاصله، یک سری راه حل ها و پیشنهادهای جهت رفع این مشکلات موجود سیستم ارایه می شود تا شاید با اتخاذ راه ها و شیوه های اجرایی مناسب و کارآمد، بهبود کمی و کیفی سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان (به عنوان مهمترین سیستم حمل و نقل عمومی درون شهری) را به دنبال داشته باشد:

۱- ابتدایی ترین اقدام برای مدیریت سیستم اتوبوسرانی، برنامه ریزی برای عرضه تسهیلات حمل و نقل است. تکنیک ها و روش های برنامه ریزی برای رسیدن به الگوهای ترافیک مناسب مورد استفاده قرار می گیرند تا بتوان از آن الگوها و روش ها برای جوابگویی به تقاضای سفر که به طور عمده انعطاف پذیر می باشد، استفاده کرد. برنامه ریزی برای عرضه تسهیلات حمل و نقل عمومی مطابق با نیاز روزمره کلید موفقیت

مهمتر جذب تقاضای سفر بیشتر باعث افزایش کارایی سیستم حمل و نقل عمومی خواهد شد.

منابع

- ۱- اداره حمل و نقل یوکوهاما . (۱۳۷۲): خدمات اتوبوسرانی و متروی شهر یوکوهاما (ژاپن)، ترجمه عیسی فرهنگ باقری، تهران، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری وزارت کشور.
- ۲- افندی‌زاده، شهریار، محمدرضا صدرالدینی. (۱۳۸۱): بررسی و ارزیابی شبکه اتوبوسرانی درون شهری، صنعت حمل و نقل، شماره ۲۱۳، صص ۸۸ - ۹۹.
- ۳- بیناباجی، فروغ، (۱۳۷۲). بررسی و تحلیل مسائل ترافیکی شهر مشهد (حمل و نقل عمومی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان .
- ۴- پرنیان، بهمن، (۱۳۷۶). بررسی وضعیت سیستم اتوبوسرانی شهری کشور (وضع موجود، نارسائیه‌ها و راهبردها)، تهران، انتشارات وزارت کشور، چاپ دوم.
- ۵- تبریزی، نازنین، (۱۳۸۴). تحلیل جغرافیای مبلمان شهری با توجه به شرایط زیست بوم انسانی شهر

- ۷- برای راحتی مسافران نقشه های اطلاعاتی و مسیرهای اتوبوسرانی در ایستگاه ها نصب و جداول کرایه (قیمت بلیط) هر یک از خطوط شبکه برای یاد آوری در ایستگاه ها به آن ها اضافه گردد تا برای کسانی که آشنایی کامل با شبکه ندارند، ایجاد سردرگمی و برای رانندگان اتوبوس ایجاد سؤال و جواب و اتلاف وقت نکند تا بدین ترتیب مجموع زمان های تلف شده به حد اقل برسد.
- ۸- طرح مناسب ایستگاه ها و سکوه‌های ویژه پیاده و سوار شدن مسافران برای خدمات رسانی به کلیه افراد جامعه از جمله معلولین، کودکان و افراد کهن سال، که باعث تأمین راحتی وامنیت استفاده کنندگان می شود.
- ۹- برای داشتن یک سیستم اتوبوسرانی موفق باید وسایل نقلیه مورد استفاده در این سیستم به طور مستمر به تکنولوژی های جدید مجهز شوند و اتوبوس های با عمر چندی ساله از رده خارج و اتوبوس های جدید وارد ناوگان گردد. البته واضح است که این امر از یک طرف هزینه های اولیه سیستم را افزایش می دهد و از طرف دیگر راحتی استفاده کنندگان را تأمین می نماید که در نهایت به دلیل کاهش زمان های تلف شده، تأمین رضایت استفاده کنندگان، کاهش آلودگی هوا و از همه

- ۱۳- 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.
- ۱۴- 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.
- ۱۵- میرزا علیان، علی، (۱۳۷۷). بررسی مسائل اجتماعی وسایل حمل و نقل عمومی «وضعیت موجود شرکت واحد اتوبوسرانی شهر اصفهان»، پایان‌نامه کارشناسی رشته جامعه‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- ۱۶- نشریه *The High way Engineer*، (۱۳۶۴). حمل و نقل عمومی در شهرهای جهان سوم، ترجمه مسعود طهماسبی، تازه‌های ترافیک، شماره ۱۶، صص ۲۴-۳۱.
- اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- ۶- دژدار، فریدون، (تابستان ۱۳۶۵). سیستم اتوبوسرانی، ایستگاه، تازه‌های ترافیک، شماره ۲۱، صص ۱۲-۱۸.
- ۷- دژدار، فریدون، (پاییز و زمستان ۱۳۶۵). سیستم اتوبوسرانی، ایستگاه، تازه‌های ترافیک، شماره ۲۲-۲۳، صص ۲۳-۳۲.
- ۸- دژدار، فریدون، (بهار ۱۳۶۶). سیستم اتوبوسرانی، ایستگاه، تازه‌های ترافیک، شماره ۲۴، صص ۱-۸.
- ۹- شاهی، جلیل، (۱۳۶۸). مهندسی ترافیک، تهران، مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- ۱۰- گروه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، (۱۳۷۱). دو مقاله در باب سیستم اتوبوسرانی، تهران، انتشارات وزارت کشور.
- ۱۱- محمدی، محمداقرا، (۸۴). طراحی بهینه اجزای سیستم اتوبوسرانی، تازه‌های ترافیک، شماره ۲۶، صص ۳۷-۴۷.
- ۱۲- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، (۱۳۸۱). آیین کار ضوابط مکان‌یابی ایستگاههای اتوبوس شهری، تهران، چاپ اول.

۱۷- میقاتی، ناصر، (۱۳۷۳). مناسب سازی سیستم حمل و نقل شهری جهت معلولین، تهران، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، .

۱۸-G.Gardner، مطالعه خطوط ویژه اتوبوسرانی با ظرفیت بالا در شهرهای در حال توسعه، ترجمه و تنظیم مهدی طبیبانی، با همکاری کامران حاج نصراللهی، تازه های ترافیک، شماره ۷، صص ۱۰-۱۵ .

۱۹ - مطالعات میدانی

TCRP Report, (1996) : Guidelines
-for the location an design of bus stops.

20

Highway Design Manual. State of
Department of transport, orgeon,
21 - (2002) :

, janes urban transport systems.

22 - ROBERT j . Mokiler (1993) :

Mesa Country Metropolitan
Planning Organization, (2003) : Transit
Design Standards And Guidelines ,
Grand Junction.