



فصل سوم

یکپارچه‌سازی حمل و نقل همگانی

اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر می باشد:

۱. مفهوم یکپارچه سازی سیستم حمل و نقل با کاربری زمین
۲. یکپارچه سازی عملکردی زیرسیستم های حمل و نقل
۳. بررسی یکپارچه سازی سازمانی در حمل و نقل
۴. یکپارچه سازی در کرایه ها
۵. یکپارچه سازی در پوشش تقاضاهای موجود در شبکه

۳. یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل همگانی

به طور کلی، سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی مختلفی در یک شهر به مسافران خدمت‌دهی می‌کنند که ضروری است هر یک در جایگاه مناسب خود قرار گیرد و به‌نحو مناسبی انجام وظیفه نماید، تا کارآیی کل سیستم بهینه شود. افزون بر این به دلیل محدودیت منابع مالی، سیستم‌های مختلف باید در عین حال که نیازهای جابجایی مسافران را تأمین می‌نمایند، از نظر اقتصادی نیز قابل توجیه و مقرون به صرفه^۱ باشند. در نتیجه با ایجاد ارتباط و هماهنگی مناسب در جنبه‌های مختلف سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی و در نظر گرفتن نیازهای موجود می‌توان سیستم حمل‌ونقل یکپارچه‌ای^۲ ایجاد نمود تا با افزایش مطلوبیت حمل‌ونقل همگانی در جامعه، باعث بهبود وضعیت ترافیک شود.

در این بخش، روش‌های مرسوم یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی به اختصار مورد بررسی قرار گرفته است. یکپارچه‌سازی را می‌توان به موارد زیر تقسیم‌بندی نمود:

- یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل با کاربری زمین
- یکپارچه‌سازی عملکردی زیرسیستم‌های حمل‌ونقل
- یکپارچه‌سازی وجهه عمومی سیستم حمل‌ونقل
- یکپارچه‌سازی سازمانی
- یکپارچه‌سازی در کرایه‌ها

^۱. Cost-Effective

^۲. Integrated Transportation System

- یکپارچه سازی در پوشش تقاضاهای موجود در شبکه
- یکپارچه سازی در سرمایه گذاری

چندین دهه است که در کشورهای مختلف به مسأله هماهنگ سازی حمل و نقل توجه شده است. اولین سیستم یکپارچه حمل و نقل شهری در هامبورگ آلمان در سال ۱۹۶۵ تحت عنوان فدراسیون سیستم های حمل و نقل همگانی هامبورگ راه اندازی شد. یکپارچه سازی باعث می شود که در مناطق مختلف شهر، سیستم حمل و نقل همگانی مناسبی فعالیت نماید و ارتباط و همپوشانی سیستم های مختلف، مسافران را در کل شهر پوشش داده و از ظرفیت سیستم حمل و نقل همگانی موجود به بهترین شکل استفاده شود. به این ترتیب، مطلوبیت و جذابیت سفر با مجموعه سیستم حمل و نقل همگانی حداکثر خواهد شد.

۳-۱. یکپارچه سازی سیستم حمل و نقل با کاربری زمین

سیستم حمل و نقل و کاربری زمین^۱ به طور متقابل بر هم تاثیر می گذارند. به همین دلیل مفهوم توسعه با محوریت حمل و نقل^۲ (TOD) در طراحی های نوین سیستم های حمل و نقل همگانی مورد توجه ویژه قرار گرفته است. بدین منظور، دو رویکرد مطرح شده است:

۱. طراحی سیستم حمل و نقل همگانی نباید صرفاً بر اساس تقاضا و نیاز موجود صورت پذیرد، بلکه بر اساس طرح های جامع و تفصیلی شهری، هر کجا که مقرر شده از لحاظ کاربری زمین تبدیل به قطب شهری شود، دسترسی حمل و نقل همگانی نیز باید افزایش یابد.

1. Landuse

2. Transit Oriented Development (TOD)

۲. در مناطقی از شهر که کم تر توسعه یافته ولی ظرفیت رشد و توسعه آتی برای آن متصور است، ابتدا شبکه سیستم حمل و نقل همگانی طراحی و توسعه یافته و سپس در محدوده دسترسی آن، اقدام به تعریف کاربری های مناسب شود. به این ترتیب، با ایجاد دسترسی مناسب، آن مناطق به تدریج رشد خواهند کرد و جمعیت پذیر خواهند شد.

همان طور که ملاحظه می شود، توسعه با محوریت حمل و نقل به این مفهوم خلاصه می شود که هر جا دسترسی مناسب به حمل و نقل فراهم شود، رشد و توسعه نیز به دنبال آن شکل خواهد گرفت. با توجه به اینکه مناطق مرکزی شهرها اغلب با تراکم ترافیک مواجه هستند، به منظور انتقال کاربری های تجاری به مناطق حومه شهر و جلوگیری از رشد بی رویه مناطق مرکزی، لازم است برنامه ریزی مناسب در زمینه ایجاد دسترسی توسط سیستم حمل و نقل همگانی به مناطقی که انتقال مراکز تجاری به آن ها مد نظر است صورت پذیرد. همچنین برای توسعه مناطق مسکونی در حومه شهرها لازم است دسترسی مناسبی توسط سیستم حمل و نقل همگانی با حداقل زمان سفر تأمین شود.

۲-۳. یکپارچه سازی عملکردی زیر سیستم های حمل و نقل

طراحی سیستم های مختلف حمل و نقل همگانی باید به گونه ای باشد که مجموع زمان سفر و زمان تأخیر مسافر در شبکه کمینه شود. بدین منظور اقدامات زیر به منظور یکپارچه سازی عملکردی زیر سیستم های^۱ حمل و نقل پیشنهاد می شود:

^۱. Sub-systems

- احداث ایستگاه‌های مشترک بین وسایل سفر مختلف^۱ (مانند پارک‌سوارها و پایانه‌های مسافری درون شهری)، باعث تسهیل انتقال مسافران بین این وسایل می‌شود و می‌تواند باعث کاهش زمان تأخیر کاربران سیستم حمل‌ونقل همگانی شود.
- مسیر سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی مختلف باید طوری طراحی شود که به منظور دسترسی به مراکز و قطب‌های اصلی شهر دارای همپوشانی و ایستگاه‌های مشترک باشند و دسترسی از یک سیستم به سیستم دیگر در حداقل زمان صورت پذیرد.
- برنامه زمان‌بندی سیستم‌های مختلف حمل‌ونقل همگانی طوری طراحی شود که زمان‌های تبادل و انتظار مسافران در ایستگاه‌های تبدیلی^۲ کمینه شود.
- مکان‌یابی ایستگاه‌ها طوری انجام شود که مناطق مختلف شهر از پوشش سیستم حمل‌ونقل همگانی به شکل مناسبی برخوردار شوند و در هر منطقه با توجه به شرایط و تقاضای موجود از سیستم حمل‌ونقل عمومی مناسب استفاده شود.

۳-۳. یکپارچه‌سازی وجهه عمومی سیستم حمل‌ونقل

وجهه عمومی سیستم حمل‌ونقل تصویری است که کاربران از سیستم حمل‌ونقل دارند. به طور کلی سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی که دارای مسیر اختصاصی، ایستگاه‌های مجهز و خودروهای با عملکرد بالا باشند، از وجهه عمومی بالاتری نزد مردم برخوردار هستند. برای افزایش وجهه عمومی سیستم حمل‌ونقل همگانی که منجر به افزایش جذابیت و میزان استفاده از آن خواهد شد، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

^۱. Multi Modal Stations

^۲. Transfer Points

- تا حد امکان سعی شود، با برنامه‌ریزی و طراحی مناسب در مناطق مرکزی و متراکم شهرها، از مسیرهای اختصاصی و ویژه برای تردد خودروهای همگانی استفاده شود.
- ایستگاه سیستم حمل‌ونقل همگانی طوری طراحی شود تا راحتی کاربران را افزایش دهد. بدین منظور پیشنهاد می‌شود ایستگاه‌ها مجهز به سایبان، سکو، نیمکت، تابلوهای اطلاع‌رسانی و غیره باشند.
- سیستم‌های هوشمند به منظور اطلاع‌رسانی به کاربران در خصوص وضعیت عملکرد سیستم، سرفاصله زمانی، خطوط، زمان ورود وسیله به ایستگاه، مدت زمان سفر و غیره مورد استفاده قرار گیرند.
- خودروهایی در سیستم حمل‌ونقل همگانی به کار گرفته شوند که راحتی مسافران را در طول سفر و در هنگام سوار و پیاده شدن افزایش دهند. همچنین افراد کم‌توان نیز به راحتی بتوانند از آن‌ها استفاده نمایند.
- به طور کلی طراحی و پوشش^۱ سیستم حمل‌ونقل همگانی بدون در نظر گرفتن توان عملیاتی سیستم و برنامه‌ریزی برای حفظ کیفیت آن، باعث کاهش وجهه و مطلوبیت سیستم خواهد شد.

۳-۴. یکپارچه‌سازی سازمانی

یکپارچگی سازمانی^۲ تعریف کننده شرح وظایف هر یک از متولیان حمل‌ونقل شهری است. از آنجا که سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی به هم مرتبط و با یکدیگر در ارتباط هستند، می-

1. System Coverage

2. Institutional Integration

توان همپوشانی های زیادی در عملکرد و مدیریت آنها تعریف کرد. هدف از یکپارچه سازی سازمانی ایجاد هماهنگی در مدیریت و عملکرد سیستم های مختلف حمل و نقل همگانی است. به منظور ایجاد یک هماهنگی مناسب توصیه می شود که سازمانی با قدرت و اختیارات کامل به منظور سازماندهی حمل و نقل بین بهره برداران مختلف ایجاد شود. سازمان های مختلف متولی در حمل و نقل همگانی باید با هماهنگی و ارتباط با یکدیگر، تسهیلات سیستم را طوری ایجاد نمایند که باعث یکپارچگی کل سیستم و افزایش راندمان و بهره برداری از اجزای مختلف آن در سطح شهر شود.

۳-۵. یکپارچگی در کرایه ها

یکپارچگی در کرایه ها^۱ را برای سیستم های حمل و نقل همگانی شهری در دو مفهوم جداگانه می توان مورد بررسی قرار داد:

- اول یکپارچگی تعرفه ها^۲، شامل ارایه تسهیلاتی است که از طریق آن در دو یا چند سیستم حمل و نقلی بتوان از یک کرایه ترکیبی استفاده کرد. این موضوع را می توان با کارتهای الکترونیکی هوشمند به بهترین شکل اجرایی نمود به نحوی که مسافر با یک کارت بتواند از مبدا تا مقصد سفر کند. همچنین می توان از بلیت های یکسره استفاده کرد که کاربر با یک بلیت از دو یا چند وسیله سفر استفاده کند. استفاده از این شیوه ها باعث حذف زمان خرید بلیت و ارایه کرایه در سیستم های مختلف می شود و در مجموع مطلوبیت کل سیستم حمل و نقل همگانی را بالا می برد.

^۱. Fare Integration

^۲. Tarrif Integration

- دومین مطلب درباره یکپارچگی کرایه‌ها که از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، نحوه تعیین مقدار کرایه هر سیستم حمل‌ونقل همگانی است. عدم توجه به این مسأله ممکن است باعث شود بعضی از سیستم‌ها به طور غیراقتصادی فعالیت کنند. عدم در نظرگیری یارانه‌هایی که بعضی از سیستم‌ها به صورت مستقیم یا غیرمستقیم دریافت می‌کنند (مانند قیمت سوخت در تاکسی‌ها) سبب می‌شود کرایه آن‌ها کمتر از مقدار واقعی شود. بنابراین قیمت کرایه انواع سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی باید طوری تعیین شود تا اولویت و مطلوبیت استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی انبوه بر افزایش یابد. در اغلب شهرهای کشور به علت نزدیکی قیمت کرایه اتوبوس با تاکسی‌ها، استفاده از اتوبوس بسیار کمتر از ظرفیت موجود آن و از نظر کاربران غیراقتصادی است. بنابراین لازم است کرایه انواع سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی در شهرها در ارتباط با یکدیگر طوری تعیین شود تا سفرهای اصلی در شهر توسط سیستم حمل‌ونقل انبوه مانند اتوبوس صورت پذیرد و سیستم‌های کوچک‌تر مانند تاکسی به عنوان مکمل آن فعالیت کنند.

به طور خلاصه، سیستم اخذ کرایه و مبلغ آن، باید به صورت یکپارچه در مورد تمام سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی موجود در شهر و با مطالعه کافی انتخاب و تعیین شود. از سوی دیگر، هزینه نهایی این سیستم‌ها باید با توجه به هزینه استفاده از خودروی شخصی، در حد قابل قبولی بوده و باعث جذب افراد از خودروی شخصی به سیستم همگانی شود.

۳-۶. یکپارچگی در پوشش تقاضاهای موجود در شبکه

از نظر اقتصادی امکان آرایه خدمات در تمام شبکه توسط یک سیستم حمل‌ونقل وجود ندارد. در بعضی قسمت‌های شبکه لازم است سیستمی با عملکرد و کارایی بالاتر فعالیت

نماید، در حالی که در بعضی قسمت‌ها سیستمی با عملکرد متوسط یا پایین‌تر نیز برای خدمت‌دهی کافی خواهد بود. پراکنده بودن جمعیت در مناطق حومه شهری، باعث می‌شود امکان ارایه خدمت با حمل‌ونقل همگانی فراهم نشود و حمل‌ونقل صرفاً با خودروهای شخصی صورت گیرد. در این حالت، خودروهای شخصی تا پایانه‌هایی در نزدیکی مرکز شهر می‌آیند و از آن‌جا به بعد سفر خود را با حمل‌ونقل همگانی می‌دهند. مسأله اساسی در طراحی سیستم حمل‌ونقل درون‌شهری، قرارگیری هر کدام از سیستم‌های حمل‌ونقل در جایگاهی است که به لحاظ اقتصادی توجیه پذیر باشد و در عین حال تمام تقاضای شبکه را پوشش دهد.

مثالی در این خصوص، به درک بهتر مسأله کمک می‌کند. مسافران، از مناطق کم تراکم (به لحاظ جمعیتی) توسط خودروی شخصی یا تاکسی به پارک‌سوار یا ایستگاه‌های اتوبوس می‌روند. تجمع آن‌ها در ایستگاه، استفاده از یک سیستم بزرگ‌تر مانند اتوبوس را توجیه پذیر می‌کند. از آن‌جا نیز به ایستگاه یک سیستم اتوبوس تندرو یا مترو منتقل می‌شوند تا به مقصد نهایی خود برسند. این مثال، حرکت از چشمه به نهر به رودخانه به دریا را ترسیم می‌کند که هر چه حجم مسافران بیشتر شود، استفاده از سیستم‌های انبوه‌بر بزرگ‌تر را توجیه پذیر می‌کند. در عین حال، سیستم حمل‌ونقل به گونه‌ای در شهر گسترده شده است که تقاضای مسافران در کل شبکه را پوشش می‌دهد.

۳-۷. یکپارچه‌سازی در سرمایه‌گذاری

ایجاد حمل‌ونقل همگانی کارآمد در شهرهای بزرگ، نیازمند سرمایه‌گذاری زیادی است زیرا تعرفه‌های سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی جبران هزینه‌های بهره‌برداری آن‌ها را نمی‌نماید و کرایه‌ها تنها بخشی از هزینه‌های بهره‌برداری را پوشش می‌دهد. بنابراین لازم است سیاستی

برای هماهنگی و یکپارچه سازی سرمایه گذاری ها^۱ صورت گیرد. به عنوان مثال ممکن است در شرکت های مختلفی بهره برداری از زیربخش های حمل و نقل همگانی مانند اتوبوس، قطار سبک شهری و مترو را بر عهده باشند. در این حالت دولت می تواند به منظور متناسب و هماهنگ کردن مخارج و هزینه ها، صندوق مشترکی به منظور تامین سرمایه گذاری ها و هزینه های بهره برداری ایجاد نماید. لازم به ذکر است که این امر باید مورد اتفاق نظر کلیه بهره برداران باشد و سهم انواع مختلف حمل و نقل انبوه به علت هزینه های مختلف آن ها، جداگانه تعیین شود. یکی از مزایای قابل توجه این طرح، ایجاد زمینه های مناسب برای هماهنگ سازی توسعه انواع مختلف حمل و نقل همگانی است، به گونه ای که سیستم ها در راستای هم رشد می کنند و از به وجود آمدن شکاف کمی و کیفی در سیستم حمل و نقل همگانی جلوگیری می شود. با یکپارچه سازی در سرمایه گذاری می توان مدیریت بهتری بر منابع مالی داشت.

به طور خلاصه، امکان نگهداری سیستم های حمل و نقل همگانی شهری بدون وجود مدیریتی قوی و کانال های مالی مشخص و با ثبات وجود نخواهد داشت. بنابراین هرچه سیاست های یکپارچه سازی مؤثرتری برای سرمایه گذاری اتخاذ شود، امکان داشتن یک سیستم حمل و نقل همگانی پویاتر و کارآتر بیشتر می شود.

خلاصه

در این فصل، مفهوم یکپارچه کردن اجزای مختلف سیستم حمل و نقل مورد بحث قرار گرفت. هماهنگی و سازگاری بین بخش های مختلف سفرهای روزانه شهروندان و تسریع و

^۱. Investment Intergration

تسهیل جابه‌جایی آن‌ها بین وسایل سفر مختلف، جزء اهداف اصلی یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل است. البته این مفهوم در مورد حمل‌ونقل همگانی کاربرد بیشتری دارد. کامل بودن زنجیره سفر از مبدا تا مقصد و وجود گزینه‌های مختلف برای انتخاب وسیله‌ی سفر، از نتایج یکپارچه‌سازی است. به این ترتیب، مسافران به جای احساس اجبار در انتخاب وسیله‌ی سفر، با فراغ‌بال و آسایش بیشتری این کار را انجام خواهند داد. ضمن آن‌که سردرگمی آنان در هنگام تغییر مسیر یا تعویض وسیله سفر نیز کاهش چشمگیری می‌یابد. یکپارچه‌سازی، منافع مستقیمی هم برای سیستم حمل‌ونقل دارد. کاهش زمان تاخیر، افزایش بهره‌وری، ارتقای مطلوبیت و وجهه عمومی سیستم از جمله این منافع است.

خودآزمایی

۱. علل یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل همگانی چیست؟
۲. یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل با کاربری زمین را توضیح دهید.
۳. با توجه به اینکه سازمان‌های اتوبوسرانی، تاکسیرانی، مترو، مینی‌بوسرانی و ... مستقل از هم ولی زیر نظر شهرداری فعالیت می‌کنند، چگونه می‌توان یکپارچه‌سازی سازمانی را برای این سازمان‌ها انجام داد. مشکلات احتمالی پیش‌روی این کار چیست؟
۴. بلیت (کارت) الکترونیک چه تاثیری بر یکپارچه‌سازی کرایه‌ها دارد؟
۵. آیا از بلیت‌های الکترونیک می‌توان برای برداشت اطلاعات خصوصیات سفر استفاده کرد و آن را به صورت کامل با آمارگیری مبدا- مقصد یا شمارش حجم مسافر جایگزین کرد؟ بر اساس شرایط متروی تهران، امکان‌پذیری این امر را بررسی کنید.