

زیربنای اساسی برای استقرار اتوبوس های تندرو

دکتر فریدون وردی نژاد
علی مختاری موعاری

چکیده:

با توجه به تکنولوژیها و زیر ساختهای موجود کشور، شرکت واحد و اتوبوس رانی درون شهری می تواند جهت انجام مدیریت بهینه و مستقیم ناوگان اقدام به ایجاد سیستم هوشمند کنترل و بهره برداری ناوگان نموده و از ایجاد خلل در امر جابجایی مسافر جلوگیری نمایند. با اجرای طرح شرکت واحد و اتوبوس رانی درون شهری با کاهش هزینه های سیستم دستی به افزایش دقت در امر مدیریت می پردازد و در آینده می تواند با ارتقاء تکنولوژی، سیستمهای دیگر الکترونیکی همانند سیستم کارت بلیط و کنترل تخلفات رانندگی، ارائه تبلیغات مستقیم در صفحات نمایش داخل اتوبوس و ... بپردازد و بدین صورت منابع در آمدی موجود را نیز افزایش دهد. در ضمن برآورد هزینه اجراء نیز بر طبق مذاکرات می تواند از طریق اداره اجاره سطوح داخلی ناوگان برای درج آگهی تامین گردد. در کلان (BRT)، اهمیت و ضرورت کاربرد آن، مزایای بکارگیری آن در سیستم اتوبوس های تندرو (ITS) در این مقاله به بیان مفهوم شهرها پرداخته شده است.

مقدمه:

یکی از سیاستهای شرکت، هدایت و کنترل هوشمند ناوگان در جهت استفاده صحیح از ناوگان و افزایش بهره وری می باشد که استقرار سیستم هوشمند مکانیزه می تواند گام اولیه در دست یابی به این امر باشد. جمع آوری اطلاعات بصورت زنده و اطمینان از صحیح بودن آنها نیز در هدایت و راهبری ناوگان و افزایش بهره وری موثر خواهد بود. استفاده از سیستم مدیریت هوشمند ناوگان دارای دست آوردهای بسیاری می باشد که شاید اهم آن را بتوان بصورت ذیل ارائه نمود: 1- مکان یابی هر اتوبوس در سطح شهر ارسال پیام هشدار از سوی اتوبوس به مرکز 4- ارائه 3- (on line 2- ارسال پیام گروهی و فردی (در صورت استفاده از سیستم گزارش مدیریتی دقیق بر اساس اطلاعات ضبط شده 5- ارائه گزارش انحراف از معیار جهت کارشناسان برای تطبیق و رفع 6- و غیره. (on line ارسال تبلیغات و پیامهای اجتماعی برای مسافران (در صورت استفاده از سیستم شامل خطوط ویژه، ایستگاههای جذاب، وسایل مجزا و راحت برای سوار شدن، سیستم جمع آوری کرایه BRT مشخصه های اصلی و خدمات مستمر در طول شبانه روز می باشند. ITS خارج از اتوبوس، استفاده از شامل: سیستم مکان یاب اتوبوس، سیستم اطلاعات مسافر، سیستم های مقدماتی حل گره ترافیک در تقاطع های ITS به کارگیری فناوری ITS سیگنالیزه شده، کنترل دسترسی به تونل ها و پل ها، حوزه هزینه ها، رمپ های بزرگراه ها و میدان ها می باشد. با استفاده از فناوری در لس آنجلس در تقاطع ها، هنگامی که اتوبوس وارد میدان سیگنالی آن می شود، 10 ثانیه بعد، چراغ سبز می گردد. سیستم حمل و نقل همچنین می تواند حق تقدم برای اتوبوس ها در بزرگراه ها، رمپ ها، پل ها و تونل ها دسترسی بهتر را فراهم آورد. (ITS هوشمند) سازمان می تواند به موارد ذیل دست پیدا کند. (ITS با استفاده از سیستم حمل و نقل هوشمند)

- 1- بانک اطلاعاتی بهره برداری ناوگان بر اساس هر اتوبوس
- بر ناوگان 2-on line مدیریت
- 3- مدیریت شبکه ای ناوگان
- 4- برنامه ریزی صحیح، کامل و هوشمند بر خطوط بر اساس تقاضای سفر و ...

سیستم حمل و نقل عمومی

منظور از سیستم حمل و نقل عمومی مجموعه ای از افراد، امکانات و تجهیزات و زیرساخت هایی است که هدف آن جابجایی مسافر به صورت انبوه در سطح شهر می باشد. در يك سیستم حمل و نقل عمومی از انواع مختلف وسایل حمل و نقل استفاده می شود، از قبیل اتوبوس، مینی بوس، مترو و انواع قطارهای درون شهری. به طور کلی وظیفه اصلی هر سیستم حمل و نقل عمومی، انتقال و جابجایی سالم، سریع و راحت مسافران در مقیاس وسیع و بر حسب نیاز است. خدماتی که این سیستم باید ارائه دهد، به سه دسته تقسیم می شود:

1) جمع آوری مسافران از مناطق مسکونی و مناطق دیگر شهر.

(2) انتقال مسافران به مراکز فعالیت تجاری، صنعتی و جمع‌آوری مسافران در فاصله‌ی بین مراکز مناطق یاد شده.

(3) توزیع مسافران بین مراکز کار و زندگی و محل‌های تفریحی (سعدینیا، 1381، ص 42)

مزایای سیستم حمل و نقل عمومی

بسته به نوع وسایل حمل و نقلی که برای سفرهای درون‌شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد، پیامدهای متفاوتی را شاهد هستیم که برخی از آنها عبارت‌اند از:

(1) کاهش مصرف انرژی: یک مطالعه موردی از میزان مصرف انرژی توسط وسایل حمل و نقل نشان می‌دهد که مجموع انرژی مصرفی برای یک سال توسط اتوبوس برابر 560000 گالن، معادل 770000 کیلو وات ساعت است، در حالی که مجموع انرژی مصرفی برای یک سال توسط وسایل نقلیه‌ی شخصی برابر 1580000 گالن معادل 21500000 کیلو وات ساعت است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، وسایل نقلیه‌ی شخصی با تعداد جابه‌جایی کمتر مسافر، انرژی بیشتری (حدوداً سه برابر اتوبوس) مصرف می‌کنند. این در حالی است که امروزه کشورهای پیشرفته برنامه‌ریزی خود را به گونه‌ای انجام می‌دهند که در مصرف انرژی صرفه‌جویی نموده و در پی استفاده از انرژی‌های ارزان‌تر و با آلودگی کمتر هستند.

(2) کاهش اشغال زمین: افزایش جمعیت شهرها و گسترش امکانات متناسب با جمعیت و احداث شبکه‌های جدید حمل و نقل و ایجاد مراکز خدماتی، تفریحی، آموزشی و... برای پاسخگویی به نیازهای ساکنین شهرها، به ویژه وقتی که توسعه‌ی شهرها بدون برنامه‌ریزی صحیح صورت گرفته باشد، نهایتاً به اشغال بیش از حد زمین منجر خواهد شد. هجوم سیل عظیمی از وسایل نقلیه‌ی شخصی و محدود بودن فضای معبر و شبکه‌های حمل و نقل اهمیت توجه به میزان اشغال زمین توسط هر کدام از سیستم‌های حمل و نقل را نشان می‌دهد. به ویژه وقتی که محدودیت ناشی از عوارش زمین [به صورت] طبیعی از قبیل کوه، دریا، مسیل و... وجود داشته باشد. در این صورت ایجاد شبکه‌های جدید مقدور نبوده و لازم است با بهبود وضعیت شبکه‌های موجود و انتخاب سیستم حمل و نقل عمومی مناسب به اهداف اصلی نزدیک شد.

(3) کاهش آلودگی: به طور کلی همه‌ی ابزارهای زندگی صنعتی و ماشینی امروزی، هر یک به نحوی تأثیرات منفی بر محیط زیست بشر باقی می‌گذارند. تعدادی از این ابزارها موجبات تخریب زمین، تعدادی دیگر موجبات آلودگی هوا و گروهی نیز موجبات انتشار صداهای غیرقابل تحمل را فراهم می‌آورند. در واقع خسارات ناشی از آلودگی هوا و انتشار صوت، ضایعه‌ی اجتماعی و ملی به شمار می‌آید. آلودگی‌های زیست‌محیطی موجب بسیاری از بیماری‌ها و پایین آمدن راندمان کار شده و عامل انتقال بسیاری از ناهنجاری‌های اجتماعی به نسل بعدی خواهد بود. در جدول شماره‌ی (2-4) میزان انتشار آلودگی به ازای 100 مسافر - کیلومتر وسایل نقلیه‌ی مختلف ارائه گردیده است.

اتوبوس

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، یکی از وسایل حمل و نقل عمومی که در اکثر شهرهای جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد، اتوبوس است. البته کارکرد این وسیله مطابق شرایط مکانی آن در هر نقطه از جهان متفاوت است، به طوری که در کشورهای پیشرفته، جابه‌جایی در سطح عمومی توسط انواع قطارهای شهری انجام می‌شود و اتوبوس در این کشورها نقش فرعی داشته و به جمع‌آوری و انتقال مسافران به ایستگاه‌های مترو می‌پردازد. این در حالی است که با توجه به فقدان زیرساخت‌های لازم و عدم به کارگیری سایر سیستم‌ها حمل و نقل عمومی از قبیل مترو، در کشورهای جهان سوم جابه‌جایی به طور عمده توسط انواع اتوبوس صورت می‌گیرد که در قالب بخش خصوصی یا دولتی فعالیت می‌کنند.

در شهرهای جهان سوم از خدمات اتوبوس‌رانی بیشترین استفاده می‌شود، زیرا بسیاری از شهروندان درآمد پایین داشته و اتوبوس تنها وسیله‌ی نقلیه‌ای است که می‌توان از آن استفاده کرد. ضمناً این وسیله با امکانات مردم بیشتر سازگار است. معمولاً هزینه‌ی سفر برای هر 5 کیلومتر جابه‌جایی 10 تا 25 سنت آمریکا است. هر چند همین مبلغ نیز برای افراد کم درآمد به مفهوم 30 درصد درآمد خانوار می‌باشد. در برخی از شهرها افراد ترجیح می‌دهند که پیاده سفر کنند، مانند نایروبی که 25 درصد مردم با پای پیاده به محل کار خود می‌روند، به طوری که برخی از افراد در هر مسیر تا 10 کیلومتر نیز پیاده‌روی می‌کنند.

معمولاً در سیستم اتوبوس‌رانی برای جابه‌جایی درون شهری، از اتوبوس‌هایی با ابعاد متوسط و بزرگ و اطاق‌هایی متناسب و مینی‌بوس استفاده می‌شود. اتوبوس‌ها معمولاً دارای موتورهای دیزلی و دو محوره می‌باشند و دارای دو درب بوده و فضای کافی برای ایستادن مسافران وجود دارد. ظرفین ایستاده به نشسته 3 به 1 است که این نسبت به 5 به 1 نیز می‌رسد. استفاده از اتوبوس‌های دوبلکه متداول نبوده و فقط در کشورهای هندوستان و اندونزی از آن استفاده می‌شود. اتوبوس‌های مفصلی کمیاب می‌باشند، به استثنای شهرهای مهم چین که تعداد زیادی از اتوبوس‌های مفصلی و اتوبوس برقی وجود دارد. اتوبوس‌ها معمولاً طوری طراحی می‌گردند که ظرفیت آنها به نسبت 12 نفر ظرفیت برای یک مینی‌بوس تا 170 نفر در اتوبوس‌های

دو طبقه برسد. جدول (2-5) ظرفیت انواع اتوبوس و مینی‌بوس را نشان می‌دهد. به هر حال ظرفیت استاندارد در جهان سوم مفهومی ندارد، زیرا در زمان اوج تقاضا، اتوبوس‌ها بیش از حد ظرفیت و به صورت فشرده مسافر جابه‌جا می‌کنند. مثلاً در دارالسلام در تانزانیا، مشاهده شده است که یک اتوبوس مفصلی بیش از 240 مسافر را سوار کرده که این یک رکورد غیرقابل قبول است در اکثر کشورهای جهان سوم، در زمان اوج، مسافران جابه‌جا شده توسط اتوبوس معادل مسافرانی هستند که در کشورهای صنعتی توسط مترو جابه‌جا می‌شوند. معمولاً عملکرد سیستم اتوبوس‌رانی در یک مسیر 15000 مسافر در یک ساعت می‌باشد. حتی در برخی از شهرها با همان شرایط در یک ساعت تا 20000 مسافر نیز جابه‌جا می‌شوند (مانند پوسان، هنگ کنگ، لاگوس، بوگوتا و غیره). در زمانی که به اتوبوس حق تقدم داده می‌شود، مانند ایجاد مسیر ویژه، حجم جابه‌جایی در یک مسیر افزایش می‌یابد. در بیشترین حالت حجم بالایی مسافر جابه‌جا شده زمانی رخ می‌دهد که از انواع مختلف اتوبوس بزرگ، متوسط و کوچک استفاده شود. در شهر لاگوس در دومسیر جنوبی پل کارتر با استفاده از اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌های متوسط الجثه بیش از 40000 مسافر در ساعت جابه‌جا می‌شود. در بانکوک در یک مسیر ویژه که شامل 250 اتوبوس و 150 مینی‌بوس است در ساعت اوج بیش از 18000 نفر مسافر جابه‌جا می‌شوند. مینی‌بوس‌ها علی‌رغم ظرفیت کم، به علت قدرت مانور بالا و حرکت سریع در خیابان‌های پرتراکم و کم عرض می‌توانند تقیصی کمی ظرفیت خود را جبران نمایند که بسیار حایز اهمیت است.

اکثر جاده‌های شهری که حجم بالایی از مسافرین در آنها جابه‌جا می‌شوند، معمولاً از دو خط تشکیل می‌شوند که در برخی موارد به 3 خط هم می‌رسند که تحت این شرایط با مدیریت صحیح ترافیکی می‌توان سرعت حرکت اتوبوس‌ها را به 15 تا 20 کیلومتر در ساعت و حتی بیشتر رساند. در شهرهای بسیار بزرگ علی‌رغم این که تقاضای سفر در زمان اوج در بالاترین حد قرار دارد، میزان مسافران مناسب با تعداد ناوگان می‌باشد. همان طوری که انتظار می‌رود حجم تقاضا در زمان غیر اوج نسبتاً کم می‌شود. در زمان اوج ممکن است سرویس‌دهی در مسیرهای اصلی در تراکم ترافیک، توقف‌های کنار معبر یا دیگر فعالیت‌های جانبی خیابان (تردد عابر پیاده) با مشکل مواجه شود که باید ترتیبی اتخاذ گردد تا در زمان اوج امکان انتقال ترافیک از مسیرهای شلوغ به مسیرهای کم‌تراکم با همان ویژگی وجود داشته باشد. به خصوص برای تردد مسافرینی که برای رسیدن به مقصد خود الزامی به گذشتن از معابر متراکم ندارند. ه چند اغلب سیستم‌های حمل و نقل عمومی مخصوصاً بخش خصوصی بیشترین سرویس را در معابر پرتراکم ارائه می‌دهند و این باعث جذب بیشتر سفرهای کاذب به این گونه معابر می‌شود، مانند جیبی در مانیل و مینی‌بوس در کراچی.

در برخی از شهرها با اعمال مدیریت کنترل ترافیکی موثر و استفاده از اهرم‌هایی مانند افزایش کرایه و وصول و اعمال قوانین، تمایل به استفاده از مسیرهای کم تردد را به منظور کمک به معابر پرتراکم افزایش می‌دهند. خدمات اتوبوس و مینی‌بوس هماهنگ با تغییرات الگوی توسعه‌ی شهر و میزان تقاضا بوده و قابل انعطاف می‌باشند. این انعطاف‌پذیری مخصوصاً یکی از عوامل موثر در بهبود کیفیت توسعه‌ی شهری و تغییرات کاربری می‌باشد. اگرچه در برخی از شهرها این انعطاف‌پذیری توسط قوانین غیرضروری و یا عواملی که توسط دولت صورت می‌گیرد، کند می‌شود. چنانچه مسوولان مواجه به چنین قوانینی نباشند، می‌توانند خدمات معقولی ارائه دهند که از نظر هزینه در معبر پرتراکم و کم تراکم با صرفه باشد. علی‌رغم این که اتوبوس‌ها می‌توانند نقش به‌سزایی در جابه‌جایی سفرها داشته باشند، ولی اغلب جوابگوی تقاضا نبوده و از طرفی ناامن و ناراحت بوده و از بازدهی پایینی برخوردار هستند و به‌طور حتم گرداندگان سیستم در مورد کیفیت اساسی استاندارد سرویس‌دهی سخت تحت فشار هستند.

وقت تلف شده برای زمان‌های سفر زیر استاندارد معقول می‌باشند. برای مثال در مکزیکوسیتی یک سوم تمامی مسافران هر روز 2 تا 4 ساعت از وقت خود را در راه رفت و برگشت از سر کار می‌گذرانند. در قاهره سرعت سفر با اتوبوس بین 3 تا 13 کیلومتر در ساعت است. در بوگوتا این سرعت در حدود 25 تا 30 کیلومتر در ساعت است که در سواحل مرکزی شهر به 7 کیلومتر در ساعت کاهش پیدا می‌کند. میزان زمان انتظار به قدری افزایش می‌یابد که از حداکثر میانگین تعیین شده نیز بالاتر می‌رود. دهلی یک نمونه‌ی بارز از این نوع اتلاف وقت است. میانگین زمان انتظار در برخی از مسیرها بیش از 20 دقیقه می‌باشد. با این وجود در برخی از شهرها، گرداندگان سیستم قادر به انجام کارهایی برای بالا بردن استانداردهای اساسی شده‌اند، مانند هنگ کنگ، سنول و بوینس آیرس.

کمیت و کیفیت سرویس‌های ارائه شده بخش خصوصی و عمومی اغلب بستگی به شرایطی دارد که بر پایه‌ی برخی از عوامل زیر می‌باشد:

* تراکم و تردد در جاده‌ها، تعمیر و نگهداری ضعیف و عدم آسفالت مرغوب جاده‌ها که باعث کاهش سرعت سفر و بازدهی و افزایش هزینه‌ی اجرایی می‌شود.

* سرمایه‌گذاری کم در تامین قطعات و وسایل یدکی و محدودیت دسترسی به تتخواه مخصوصاً در مبادلات خارجی

* وجود قوانین دست و پاگیر دولتی و محدودیت انتخاب وسیله‌ی نقلیه که با وجود چنین شرایط غیرمعقولی به نظر نمی‌رسد که بخش‌های خصوصی و عمومی جوابگوی تقاضا به منظور ارائه‌ی خدمات مطلوب باشند.

در گذشته خدمات اتوبوسرانی در دست گردانندگان بخش عمومی بود و به طور معمول اکثر شهرها دارای یک یا دو یا حتی چند شرکت تعاونی اتوبوسرانی بودند. به هر حال ادارمکنندگان از کاهش عوامل موثر و مناسب رشد پایدار رنج می‌برند و در مقابل افزایش سریع تقاضا در سال‌های اخیر ناتوان شده‌اند. در اغلب شهرها این خلا توسط بخش خصوصی پر می‌شود که در حال حاضر علی‌رغم مشکلات جدی، سهم بیشتری از بازار را دربر می‌گیرند. بررسی توسط بانک جهانی مویید این امر است که در جهان سوم بخش خصوصی بیش از 75 درصد از سفرها را با اتوبوس انجام می‌دهد و عملاً تمامی سفرهای پارانزیت را به عهده دارد. هرچند در چین و هند با وجود افزایش بخش‌های خصوصی شرکت‌های اتوبوسرانی دولتی هنوز در اولویت قرار دارند که در ادامه به آن پرداخته می‌شود. (عظیمی‌نژادان و جمشیدی، 1378، صص 11-7).

چیست؟ B.R.T

به عنوان یک فرم تغییرپذیر خطوط جابه‌جایی سریع مسافر که متشکل از ایستگاه‌ها، وسایل نقلیه و گذرگاه B.R.T در این مطالعات از نظر B.R.T های مناسب جهت آرایه‌ی خدمات توسط وسایل نقلیه‌ی هوشمند در یک قالب کلی است ذکر می‌گردد (گودمن، 1992). کاربردی مطابق با نیازهای جامعه و تأسیسات اطرافش طراحی گردیده، به طوری که قابلیت تغییر در طیف وسیعی از محیط اطراف خود را دارا می‌باشد.

حمل و نقل ریلی سبک) اما با قابلیت کارکرد متغیر و سرمایه‌گذاری کمتر و LRT می‌باشد (LRT در بسیاری زمینه‌ها همانند یک B.R.T هزینه‌ی عملکرد پایین‌تر. اغلب یک سرمایه‌گذاری کوچک در خطوط اختصاصی می‌تواند یک حمل و نقل سریع منطقه‌ای را باعث شود (توماس، 2001).

ترکیبی از تأسیسات، سیستم‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در صنعت حمل و نقل می‌باشد که در نتیجه آن سرویس‌های متداول BRT ، FTA اتوبوسرانی به سرویس‌های حمل و نقل با تأسیسات ثابت، با بازدهی بیشتر و موثرتر برای استفاده‌کنندگان تبدیل می‌شود (2002).

وسيله حمل و نقلی با انعطاف و کارایی بالا که ترکیبات مختلف فیزیکی، عملیاتی و اجزای مختلف سیستم را در یک سیستم BRT یکپارچه و ثابت با کیفیت و کمیت بالاتر در بر می‌گیرد (لویسنون و همکاران، 2003). یک سیستم حمل و نقل با کیفیت بالا، مناسب و راحت برای استفاده‌کنندگان، وسیله حمل و نقل سریع و با کمترین هزینه BRT سیستم (2003). BRT می‌باشد (راهنمای سیستم پیاده‌سازی

B.R.T دلایل به کارگیری

متولیان حمل و نقل شهری در تمام دنیا در حال آزمودن راه‌حل‌های پیشرفته‌ی حمل و نقل هستند. در بحث حمل و نقل شهری، با توجه به سطح هوشیاری افراد، دریافتن راه‌حل‌های جدید برای بزرگراه‌های قفل شده از ماشین، علاقه‌ی جدیدی را برای برطرف کردن راه بسیار B.R.T نمودن این ناهنجاری‌های شهری می‌طلبد. این نگرانی‌ها منجر به بازنگری فناوری جدید عبور و مرور مانند سودمندی را برای ارتقای سطح کیفیت و کارایی بالا برای سیستم حمل و نقل شهری مهیا می‌سازد (هارینگتن، 2001: 20). بر اساس مطالعه‌ای که در سال 1976 در اتاوا انجام شد، کارشناسان به این نتیجه رسیدند که یک سیستم که بر پایه‌ی اتوبوس است، به خاطر B.R.T می‌تواند با نصف هزینه‌ی حمل و نقل ریلی ساخته شود و می‌تواند با 20% هزینه‌ی کمتر به اجرا درآید. در بوستون سودهای کارکردی و خدماتی انتخاب شده است و نه به خاطر سود سرمایه (رایت، 2004: 400). می‌تواند یک راه بسیار کم هزینه برای این تحول با کیفیت بالا و کارآمد باشد. پیشرفت در تکنولوژی‌های نو مثل وسایل پاکیزه، BRT را به عنوان یک راه حل جذاب برای مسافران و مقامات معرفی BRT وسایل با سطح کیفی پایین‌تر و هدایت مکانیکی و الکترونیکی، کرده است.

متخصصان حمل و نقل و طراحان شهری در تمام دنیا در حال آزمایش راه‌حل‌های جدید برای حل مساله‌ی ترافیک هستند. این علاقه‌ی جدید به نگرانی‌های محیط زیست و علاقه برای حل و فصل شدن مشکل بزرگراه‌ها و همچنین بدشکل شدن شهرها برمی‌گردد. این می‌تواند یک راه بسیار کم هزینه برای BRT نگرانی‌ها منجر به آزمایش دوباره‌ی سیستم‌های موجود و قبول کردن انواع جدید آن است.

این تحول با کیفیت بالا و کارآمد باشد. پیشرفت در تکنولوژی‌های نو مثل وسایل پاکیزه، وسایل با سطح کیفی پایین‌تر و هدایت را به عنوان یک راه حل جذاب برای مسافران و مقامات معرفی کرده است (آلسوپ، 2000: 60-70). BRT مکانیکی و الکترونیکی،

BRT عناصر اصلی یک سیستم

- وسایل نقلیه (اتوبوس‌ها) با ظرفیت جابجایی بالا
- (ITS) سیستم حمل و نقل هوشمند

- ایستگاه های عریض
- محل عبور مشخص شده (خطوط نارنجی که در سطوح خیابان مشخص شده‌اند)
- سیستم جمع‌آوری هزینه حمل و نقل
- خدمات‌رسانی با قابل اطمینان بالا و بطور مستمر (از قبیل اطلاع‌رسانی در زمینه آمدن اتوبوس‌های بعدی)
- دسترسی آسان عابرین و دوچرخه سواران به ایستگاه‌ها.

(ITS) سیستم حمل و نقل هوشمند

آنچه که يك مسافر در گذشته براي داشتن يك سفر خوب نیاز داشت، چیزی جز يك وسیله‌ی نقلیه و يك جاده نبود، اما امروزه با افزایش روزافزون تقاضاهای سفر و آن هم يك سفر سریع و مطمئن، مسافرین به چیزی بیش از يك جاده، يك وسیله‌ی نقلیه و چند پست راهنما نیاز دارند. رشد تکنولوژی و سیر سریع بهبود وسایل نقلیه انتظار مسافران را براي داشتن يك سفر سریع و ایمن افزایش داده است. اگر از وضعیت فیزیکی راه‌های کشور بگذریم، در سطح بعدی این تراکم ترافیک است که در نقاط مختلف و در زمان‌های خاص و گاهی ساعات مشخص، مسافرین را در اوج تقاضاهایشان از استفاده‌ی بهینه پتانسیل شبکه‌ی راه‌های کشور باز می‌دارد. آن چه امروزه مسافران نیاز دارند، چیزی نیست جز يك سیستم ارتباطی کاربردی براي دریافت اطلاعات که فقط می‌توان با تلفیق علوم الکترونیک، مخابرات و کامپیوتر با سستم حمل و نقل به این هدف نایل شد. در واقع هدف ما بهبود وضعیت حمل و نقل با استفاده از تکنولوژی اطلاعاتی است که در کشور ما به جز در چند زمینه‌ی خصوصی رشدی نداشته است. به عنوان يك نمونه‌ی کوچک می‌توان به شبکه‌ی رادیویی پیام اشاره کرد که گاهی وضعیت برخی از نقاط شبکه‌ی حمل و نقل تهران را گزارش می‌کند. اما آن چه که ما به دنیا آن هستیم، يك سیستم ارتباطی يك طرفه و محدود نیست. تصور کنید که در وسیله‌ی نقلیه‌ی خود نشسته‌اید و قادرید از وضعیت ترافیک کلیه‌ی راه‌های کشور باخبر شوید و به هر نقطه‌ای که بخواهید، از مناسب‌ترین راه سفر کنید. این همان هدفی است که ما در یا سیستم حمل و نقل هوشمند انتظار رسیدن به آن را داریم و این هدف چیزی جز افزایش اطمینان، انتخاب و سرعت در ITS اجرائی سفرهای شما نیست. حمل و نقل همواره يك عنصر لاینفک در اقتصاد کشورها بوده و تاثیر کارایی حمل و نقل يك کشور بر روی نتیجه‌ی تحقیقات و مطالعات انجام شده در زمینه‌ی تلفیق سیستم حمل و نقل با علوم ارتباطات، ITS اقتصاد آن کشور پوشیده نیست. الکترونیک و صنایع پردازش است که در کشورهای ژاپن، استرالیا و اروپا با موفقیت اجرا شده و در کشورهای آمریکایی تحت اطلاعات است که نقش ارتباط‌دهنده و تلفیق‌کننده‌ی عناصر سیستم حمل و نقل ITS مطالعه و در دست اجرا است. مهم‌ترین عنصر در متداول (جاده‌ها، خدمات کنترل ترافیک، ترابری و . . .) را بر عهده دارد. سیستم حمل و نقل هوشمند جریانی از اطلاعات را در میان این عناصر برقرار می‌کند تا بتواند عملکرد سیستم را ارزیابی کرده و با توجه به بازخوردهایی که دریافت می‌کند، آن را بهبود بخشد.

جمع‌آوری و پردازش اطلاعات حیاتی‌ترین فرآیندها در يك سیستم حمل و نقل هوشمند به شمار می‌آیند و در این میان سیستمی برتر خواهد بود که بتواند با به کارگیری تکنولوژی‌های جدیدتر، این دو مهم را به بهترین نحو به انجام برساند. در يك سیستم حمل و نقل هوشمند، کلیه‌ی کاربران (مسافران و رانندگان) جزو عناصر سیستم به شمار می‌آیند، گرچه به طور قابل ملاحظه‌ای بر پیچیدگی سیستم تاثیر می‌گذارند، اما در مقابل موجب خواهند شد تا نتایج شگرفی را به عنوان خروجی سیستم دریافت نماییم. با این فرض وقتی جریانی از اطلاعات سیستم را فراگیرد، بر تصمیم‌گیری کلیه‌ی مسافران تاثیر خواهد داشت و با بهبود عملکرد و رفتار تك تك باید از همان ITS این عناصر می‌توانیم انتظار بهبود چشمگیری را در عملکرد کل سیستم داشته باشیم. اطلاعات لازم برای فعال شدن سیستم حمل و نقلی که آن را پوشش می‌دهد، جمع‌آوری گردد. این اطلاعات ممکن است حجم ترافیک، موقعیت وسایل نقلیه، میزان کارایی در عملکرد تجهیزات و حوادث غیرمترقبه ترافیکی را شامل شود.

در مرحله‌ی بعد این اطلاعات مورد پردازش قرار گرفته و با توجه به خدماتی که قرار است ارائه گردد، آرایش و ساختار مناسب را پیدا خواهد کرد. برخی از این اطلاعات در زمینه‌ی خدمات کنترل ترافیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند و برخی دیگر به شکل دستورالعمل‌های قدم به قدم و در جهت کمک به انتخاب بهترین مسیر، به شکل نرم‌افزارهای قابل دسترسی در اینترنت طراحی می‌گردند. دریافت اطلاعات از داخل وسایل نقلیه، یکی از عملکردهای منحصر به فرد است که تکنولوژی آن به سرعت در حال این قابلیت را پیدا خواهد کرد تا عملکرد و ایمنی کلیه وسایل نقلیه و راننده را کنترل ITS پیشرفت می‌باشد. به کمک این تکنولوژی کرده و موقعیت وسیله‌ی نقلیه را نسبت به راه‌ها و سیار وسایل نقلیه تعیین کند. این اطلاعات از طریق گیرنده‌های متنوعی (دوربین‌ها، سنسورها و . . .) وارد شبکه‌ی اطلاعاتی می‌شوند. این گیرنده‌ها قادر خواهند بود تا مسیر وسایل نقلیه، نوع وسایل نقلیه، ویژگی‌های فیزیکی آن و حتی حالت‌های روحی و روانی راننده را منتقل نمایند. سیستم حمل و نقل هوشمند قادر خواهد بود تا از طریق تلفن، سه عنصر راننده، وسیله‌ی نقلیه و شبکه‌ی حمل و نقل، يك جریان اطلاعاتی دایمی و کامل سیستم حمل و نقل را بهبود ، ابر رایانه ها و سیستم رد و بدل اطلاعات که در واقع قلب GPS بخشد. اساس این سیستم را زیرسیستم‌های ارتباط بی‌سیم دیجیتالی،

قادر هستند تا شبکه‌ی حمل و نقل، وسیله‌ی نقلیه و ITS نام دارد، تشکیل داده‌اند. زیرسیستم‌های CVISN الکترونیکی سیستم است و راننده را به طور دائم تحت نظر گرفته و اطلاعاتی را در زمینه بهبود ایمنی راننده، عملکرد وسیله‌ی نقلیه و وضعیت راه‌ها در آن را به عنصر لاینفک سیستم ITS موقعیت‌های مختلف به راننده ارائه کنند. یکی از منحصر به فردترین نتایج قابل حصول در اجرای حمل و نقل در دنیای امروز مبدل کرده است، فراهم آوردن زمینه برای به کارگیری تکنولوژی‌هایی از قبیل الکترونیک، کامپیوتر و علوم ارتباطات است که پتانسیل بسیار بالایی برای پیشرفت دارند. وجود چنین زمینه‌ای در آینده موجب خواهد شد تا با بهبود هر چه بیشتر این تکنولوژی‌ها از افول صنعت حمل و نقل در برابر سایر صنایع جلوگیری به عمل آید. به خاطر به دست آوردن همین زمینه تخصیص داده است. ITS است که ایالات متحده آمریکا از اکنون تا سال 2011 سرمایه‌ای معادل 209 میلیون دلار را به آن چه که برای بهره‌برداری وسیع از این سیستم باید مد نظر گرفت آن است که برای به کارگیری این تکنولوژی جدید در یک کشور مستلزم تعریف و معرفی استانداردهای جدید ITS ابتدا باید زمینه‌های فیزیکی و فرهنگی آن را فراهم کرد. از آن جایی که اجرای ایجاد زمینه‌های فرهنگی الزامی بوده و در میزان کارایی سیستم نقش غیرقابل اغمزی خواهد داشت. در ارتباط با زمینه‌های باید اشاره کرد که یک سیستم حمل و نقل هوشمند مستلزم وجود وسایل نقلیه هوشمند و امکانات ITS فیزیکی مورد نیاز در اجرای ماهواره‌ای وسیع است که در حال حاضر نیز تلاش‌هایی در جهت فراهم آوردن این زمینه‌ها در حال انجام است. برای برداشتن اولین قدم در جهت پوشش دادن سیستم حمل و نقل کشور با سیستم حمل و نقل هوشمند، وسایل نقلیه‌ی سنگین می‌تواند هدف مناسبی باشد و برای بهبود ثمربخشی آن می‌تواند سیستم را به بخش خصوصی واگذار نمود.

در پایان باید بگویم که استفاده‌ی بهینه از ظرفیت عبور و مرور، افزایش قابلیت تحرک، بهبود راحتی رانندگان و مسافران، کنترل رانندگان، جلوگیری از وقوع حوادث مکرر (به دلیل وجود سرعت در بازگرداندن وضعیت بحرانی به وضعیت عادی پس از بروز حادثه) کنترل ترافیک، جلوگیری از آلودگی هوا و محیط زیست، از جمله نتایجی است که هر کشوری را به داشتن این فناوری ترغیب می‌کند.

(BRT طراحی سیستم حمل و نقل هوشمند در اتوبوس‌های تندرو)

شامل: سیستم مکان‌یاب اتوبوس، سیستم اطلاعات مسافر، سیستم‌های مقدماتی حل گره ترافیک در تقاطع‌های ITS به کارگیری فناوری ITS سیگنالیزه شده، کنترل دسترسی به تونل‌ها و پل‌ها، حوزه هزینه‌ها، رمپ‌های بزرگراه‌ها و میدان‌ها می‌باشد. با استفاده از فناوری در لس‌آنجلس در تقاطع‌ها، هنگامی که اتوبوس وارد میدان سیگنالی آن می‌شود، تا 10 ثانیه چراغ سبز می‌گردد. سیستم حمل و نقل همچنین می‌تواند حق تقدم برای اتوبوس‌ها در بزرگراه‌ها، رمپ‌ها و پل‌ها و تونل‌ها برای دسترسی بهتر را فراهم (ITS هوشمند) کند (لیتمن، 2004).

سیستم‌هایی هستند که با بهره‌گیری از اطلاعات، ارتباطات و ITS ضروری می‌باشد. BRT برای موفقیت سیستم ITS ایستادگی تکنیک‌های کنترل، به جریان حمل و نقل کمک می‌کنند که دارای سه ویژگی اساسی اطلاعات، ارتباطات، تلفیق و انسجام می‌باشند. ابزارهای این سیستم هوشمند علاوه بر بهبود عملکرد شبکه حمل و نقل، برای جلوگیری از اتلاف وقت و حفظ جان انسان‌ها نیز بکار می‌روند و بدین صورت کیفیت زندگی و محیط زیست را بالا برده و باعث رونق بیشتر فعالیت‌های تجاری می‌شوند. متخصصان حمل و نقل که به سیستم‌های هوشمند علاقمند می‌باشند می‌بایست در سطح کاربردی از امکاناتی که فناوری جدید ایجاد می‌کنند آگاه باشند. مهم‌ترین و اصلی‌ترین کار سیستم حمل و نقل هوشمند آن است که سیستم حمل و نقل را بهبود بخشیده، در زمان صرفه جویی نموده و باعث شود که به ایمنی و حفاظت از جان انسان‌ها کمک نماید. همچنین کیفیت زندگی و محیط زیست را بهبود داده و باعث رونق می‌تواند جهت کمک به تاسیسات زیر بنایی جاده‌ها در وضعیت موجود و کاهش ITS بخشیدن به فعالیت‌های تجاری می‌شود.

سرمایه‌گذاری در تاسیسات زیربنایی آینده بکار رود. برای آن‌که موارد روبه رشد ترافیکی هم مورد ملاحظه قرار گیرد و از حجم ITS می‌بایست موازی با سرمایه‌گذاری در امر تاسیسات زیربنایی جاده‌ها به کار رود. رمز ایجاد یک ITS ترافیک نیز کاسته شود، موفق آن است که ساختار و برنامه‌ریزی باز داشته باشیم و نسبت به تغییرات آینده، تقویت و ترکیب با سیستم‌های دیگر اقدام نماییم. بسیاری از کشورهای در حال گذار، کشورهای که تغییرات اساسی در سیستم اقتصادی خود داده و یا کشورهای که رشد اقتصادی نموده‌اند (آلسوپ، 2000: 65-70). ITS سریعی داشته‌اند، شروع به سرمایه‌گذاری در

را قدرتمند می‌سازد عبارتند از: دریافت داده‌ها، پردازش داده‌ها، انتقال داده‌ها، توزیع اطلاعات، بهره‌برداری از ITS فناوری‌هایی که اطلاعات.

به منظور اطمینان از هماهنگی تمامی اجزاء با یکدیگر در اجرای صحیح ITS براساس طرح ساختاری سیستم، استانداردهای فعالیت‌های مرتبط در جهت ارائه خدمات بکار گرفته می‌شوند. برای اجرای سیستم حمل و نقل هوشمند چهار مرحله توصیه می‌گردد:

1) پیش زمینه‌های سازمانی

(2) تکنولوژی مناسب و کارا

(3) اقدامات پیش از موعد

(4) اقدامات احتیاطی.

در اکثر شهرهای دنیا برای بکارگیری سیستم حمل و نقل هوشمند، مسائل سازمانی بیشتر از مسائل تکنیکی و فنی کار مسأله‌ساز را دارند، باید با روش‌های جایگزین آن به منظور غلبه ITS بوده‌اند. متخصصان امر و حمل و نقل که قصد برنامه‌ریزی برای اجرای بر موانع سازمانی آشنایی داشته باشند. برنامه‌ریزی اجرای سیستم باید در مراحل تعیین راهبرد و اجرای پروژه صورت گیرد. منظور ، داشتن طرحی کلی برای اجرای سیستم در مناطق می باشد و شامل مراحل ذیل می‌باشد: ITS از برنامه‌ریزی در

(1) تعیین عوامل اصلی و کلیدی

موجود (2) ITS) تهیه فهرستی از سیستم‌های

(3) تجزیه و تحلیل نیازهای حمل و نقل منطقه‌ای و اولویت‌های سیاست‌گذاری

(4) ارزیابی قابلیت‌های سیستم حمل و نقل هوشمند

(5) تعیین نیازهای موجود برای ساختار

(6) مستندسازی طرح (میر و اریک، 2000).

برنامه‌ریزی برای اجرای سیستم حمل و نقل هوشمند نشان می‌دهد که چگونه این مفاهیم را به مرحله واقعیت و عمل برسانیم و بطور کلی به این مراحل تقسیم می‌شوند:

(1) تقسیم مسئولیت بین عاملین اصلی که برایشان قابل قبول باشد

(2) توسعه مکانیزم‌های هماهنگ کننده موثر

(3) توسعه یک ساختار سازمانی برای

(4) عقد قراردادهای معتبر درون سازمانی برای اجرای سیستم

(5) تکمیل برنامه‌ریزی با لحاظ کردن تمامی جزئیات با سازمان‌های مهم و کلیدی.

مهم‌ترین و اصلی‌ترین کار سیستم حمل و نقل هوشمند آنست که سیستم حمل و نقل را بهبود بخشیده، در زمان صرفه جویی شده و باعث شود که جان انسان‌ها از خطرات جاده‌ای محفوظ بماند، همچنین کیفیت زندگی و محیط زیست را تقویت نموده و به فعالیت‌های تجاری رونق بخشد. براساس این مبانی بعضی از توصیه‌ها در سه گروه سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان، متخصصان امر حمل و نقل و سازمان‌های بین المللی پیشنهاد می‌گردد (لیتمن، 2004: 80).

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند نوعی از تکنولوژی‌های پیشرفته دنیا را دارند که نوعاً به کار گرفته می‌شوند تا کارایی حمل و نقل را BRT اغلب برای بهبود فعالیت‌های سیستم ITS بهبود بخشند یا اطلاعات در سطح وسیعی را برای مسافران فراهم کنند. کاربردهای گسترش یافته اند.

نتیجه گیری:

به عنوان رکن اساسی در حمل و نقل درون شهری یاد شد و (ITS) آن چه در این مقاله بدان اشاره شد از سیستم حمل و نقل هوشمند) و عناصر بکاررفته در آن بیان گردید و با تکیه به مطالب ارائه شده، به نظر می‌رسد (BRT) مختصری از سیستم اتوبوسرانی تندر و) ضروری می‌باشد. BRT برای موفقیت سیستم ITS سیستم ضروریست که در مورد سیستم حمل و نقل هوشمند مطالعات بیشتری صورت گیرد تا زمینه بکارگیری هرچه بیشتر آن در کشور فراهم گردد.

متخصصان حمل و نقل که بر روی پروژه‌های حمل و نقل هوشمند کار می‌کنند، گاهی ممکن است به کار با بخش خصوصی نیاز پیدا می‌تواند بازار کار ایجاد کند، احتیاج به سرمایه‌گذاری‌های مالی بزرگ داشته و اغلب به داشتن تأسیسات ITS کنند و از آن جا که زیربنایی حمل و نقل که تحت کنترل دولت هستند نیازمند است، بخش خصوصی می‌تواند در اجرای سیستم حمل و نقل هوشمند مفید و موثر باشد.

مراجع:

Bouwman, Ruud, 2001. " Phileas a Modern 24 Metre Hybrid Public Transport Vehicle" Advanced Public

Transport Systems, Helmond, Netherlands
Essen Verkehrs AG, 1992. "Spurbus Essen: Information On the Research and Development Project Guided
Bus Essen Phase III"

Shiavone, John, 1998. "Understanding Onboard Electronics for Buses", Transit Cooperative Research
Program Report No. 43. Transportation Research Board, Washington, DC.

Ventejal, Phillipe, 2001. "Trams and Rubber-tyred Guided Vehicle", Savior Faire, volume
37. April, RATP, Paris.

Volvo, Mobility Systems Corporation, 2001. "What is ITS Mobility?" Gothenburg, Sweden.
A Survey to Assess Lane Assist Technology Requirements (Draft Report). Metro Transit Minneapolis and
University of Minnesota, 7-18

ITS Institute, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (December 19, 2002).
Automatic Vehicle Location: Successful Transit Applications: A Cross-Cutting Study: Improving Service
and Safety. FHWA-OP-
/022-99FTA-TRI-11-99-12. Joint Program Office for Intelligent Transportation Systems, FTA (2000).

Baltes, M. R. and J. R. Rey. "Use of Automatic Passenger Counters Assessed for Central Florida's Lynx."
CUTR Lines Newsletter, Vol. 9, No. 1 (1998).

"Bus Plus™ Traffic Signal Priority System." Novax Industries Corporation, New Westminster, British
Columbia, Canada (n.d.).
www.novax.com/products/media/Novax_BusPlus.PDF.
www.benefitcost.its.dot.gov/ITS/benecost.nsf/ByLink/Costhome. Accessed March 30, 2002.

Klous, W. C., and K. R. Turner. "Implementing Traffic Signal Priorities for Buses in Portland." Presented at
Transportation Frontiers
for the Next Millennium, 60th Annual Meeting of the Institute of Transportation Engineers, Las Vegas,
NV (August 1999).

Levinson, H., S. Zimmerman, J. Clinger, S. Rutherford, R. L.
Smith, J. Cracknell, and R. Soberman. TCRP Report 90: Bus Rapid Transit, Volume 1: Case Studies in Bus
Rapid Transit.
Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC (2003).

Okunieff, P.E. TCRP Synthesis of Transit Practice 24: AVL Systems for Bus Transit. Transportation
Research Board, National Research Council, Washington, DC (1997).