

## بررسی چشم انداز سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بر اساس طرح جامع حمل و نقل (مطالعه موردی: سیستم اتوبوسرانی بیرجند و حومه)

یدا... غلام پور<sup>۱</sup>، سعیده احتشام<sup>۲</sup>

شهرداری مرکزی شهرستان بیرجند

[ygholampoore58@gmail.com](mailto:ygholampoore58@gmail.com)

### چکیده:

با رشد و توسعه شهر نشینی که به واسطه پدیده‌های مختلفی بوقوع می‌پیوندد، سلسله نیازهای نو و به هم پیوسته ای هم، شکل می‌گیرد. امروزه استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی به ویژه اتوبوس یکی از مهم ترین وسایل مورد استفاده افراد می‌باشد. هدف از این پژوهش، بررسی کیفیت و کمیت سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی شهر بیرجند با در نظر گرفتن میزان پاسخگویی به انتظارات متنوع شهروندان می‌باشد. در این پژوهش از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده شده است. جامعه مورد پژوهش شامل شهروندان، ناوگان و سیستم اتوبوس رانی شهر بیرجند می‌باشد. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که مطابق اطلاعات دریافتی از سازمان اتوبوسرانی، این شرکت در وضع موجود دارای ۱۶۰ دستگاه اتوبوس در بخش های دولتی، خصوصی و تحت نظارت می‌باشد، همچنین متوسط آمار جابجایی روزانه اتوبوسرانی، حدود ۶۶۰۰۰ سفر است. با توجه به سهم برآورده شده برای اتوبوس در چشم انداز تعیین شده در افق سال ۱۳۹۶ (معادل ۲۶٪) میزان سفرهای انجام شده با اتوبوس در طول یک روز معادل ۸۸۰۰۰ هزار خواهد بود که با در نظر گرفتن ضریب سفر به جابجایی معادل ۱/۶ برای انجام آن، جمع جابجایی روزانه توسط اتوبوسرانی ۱۴۰۰۰۰ هزار می‌رسد که اگر عملکرد جابجایی یک دستگاه اتوبوس در روز ۷۰۰ در نظر گرفته شود، تعداد اتوبوس مورد نیاز فعال در روز ۲۰۰ دستگاه و تعداد کل ناوگان اتوبوس در این صورت معادل ۲۴۰ دستگاه می‌باشد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، سیستم اتوبوسرانی بیرجند و حومه در سال افق طرح با رشد ۷۰٪ مواجه خواهد بود.

---

۱- کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری، مدرس گروه شهرسازی دانشگاه پیام نور بیرجند

۲- کارشناس شهرسازی

واژگان کلیدی: چشم انداز، سیستم اتوبوسرانی، طرح جامع حمل و نقل، ناوگان

## ۱- مقدمه

با رشد شتابان شهرنشینی در چند دهه اخیر، شهرها به عنوان بزرگ‌ترین مجموعه‌های زیستی جهان، پذیرای بیش از دو سوم جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۰ خواهند بود. با گسترش این روند نهایتاً کره زمین به سمت تبدیل شدن به یک جهان شهری می‌رود. این روند در حالی به پیش می‌رود، که در دهه‌های اخیر جابه‌جایی و حمل و نقل در شهرها - به ویژه شهرهای پرجمعیت - همواره به عنوان یکی از اصلی‌ترین چالش‌های شهری مطرح بوده است.

مطالعات حمل و نقل شهری در طول ۵۰ سال گذشته تغییرات بسیاری داشته است. در دهه‌های اولیه تأکید اصلی مطالعات امور حمل و نقل، بر افزایش ظرفیت برای پاسخگویی به روند افزایش تقاضای سفر با وسایل نقلیه موتوری استوار بوده است. (جهانشاهی: ۱۱۲:۸۴) مطالعات پس از آن، در پی نگرانی‌ها از تأکید بر توسعه ظرفیت معابر، نشان داد تعریض خیابان‌های شهری برخلاف تصور عموم به کاهش حجم و شدت ترافیک نمی‌انجامد. مطالعه نیومن و کنت ورسی در سال ۱۹۸۹ روی شهرهای مختلف دنیا نشان می‌دهد که هرچه میزان زیرساخت‌های جاده‌ای و مقدار فضای تخصیص یافته به حمل و نقل درون شهری بیشتر باشد به همان اندازه میزان استفاده از اتومبیل - مصرف بنزین و آلودگی بیشتر خواهد شد. از این رو روند پیشرفت‌های سیستم‌های حمل و نقل شهری در دنیا نشان می‌دهد که رویکرد صنعتی اتومبیل محور دهه‌های اخیر به سمت پیاده‌محوری و استفاده از حمل و نقل عمومی تغییر یافته است. (تاجدار: ۱:۸۸) تسهیل رفت و شد و یا حمل و نقل عمومی به معنای جامع آن با فراهم ساختن زمینه‌ها و امکانات زیربنایی شامل ایجاد، توسعه و مناسب‌سازی شبکه معابر برای بهبود عبور و مرور اقدامات روبنایی شامل تأمین ناوگان کارآمد عمومی، توقفگاه‌ها یا ایستگاه‌های کافی و مکانیزه، تمیزی و ایمنی معابر و استفاده از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل و متناسب با ضریب توسعه شهرها و رشد جمعیت از اصلی‌ترین برنامه‌ها و دغدغه‌های مدیران حوزه شهری محسوب می‌شود که میبایست مجدانه بدان توجه کرده و اهتمام کامل معطوف بدان نمایند.

از این رو نوشتار حاضر با توجه به اهمیت و جایگاه ویژه توسعه حمل و نقل عمومی به عنوان یکی از اصلی‌ترین رهنمودهای نوین حمل و نقل شهری، سعی در تبیین و بررسی چشم‌انداز سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بر اساس طرح جامع حمل و نقل در شهرستان بیرجند و حومه دارد.

## ۲- روش مورد بررسی

هدف از پژوهش حاضر، بررسی کیفیت و کمیت سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی شهر بیرجند با در نظر گرفتن میزان پاسخگویی به انتظارات متنوع شهروندان می باشد. جامعه مورد پژوهش شامل شهروندان، ناوگان و سیستم اتوبوسرانی شهر بیرجند با توجه به عرضه و تقاضای سفر می باشد. در این پژوهش از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده شده است. اطلاعات میدانی کسب شده از اداره کل اتوبوسرانی بیرجند و سند راهبردی توسعه اتوبوسرانی برای طرح پیشنهادات جهت بهبود سیستم حمل و نقل همگانی به ویژه اتوبوسرانی شهر بیرجند کمک کرده است.

## ۳- تعاریف مرتبط با چشم انداز سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بر اساس طرح جامع حمل و نقل

### ۳-۱- تعریف چشم انداز:

چشم انداز یک آینده واقع‌گرایانه معتبر و جذاب برای سازمان است. چشم انداز، نمادی جذاب از تمامی مسایلی است که برای سازمان ممکن است. چشم انداز، سرنوشت درخشان و راه مشخصی است که هیچ سازمان دیگری، حتی سازمانی که دقیقاً در همان کار فعالیت دارد، نمی‌تواند دارای همان چشم انداز باشد. بیان صریح سرنوشتی که سازمان باید بسوی آن حرکت کند (گری، ۱۳۸۲)

### ۳-۲- طرح جامع حمل و نقل

یکی از مهمترین زیر مجموعه یا زیر سیستمهای شهری، سیستم حمل و نقل می باشد. برنامه ریزی حمل و نقل، فن نظام یافته ای از تجزیه و تحلیل، تشخیص و راهکار در حمل و نقل و ترافیک است. هدف کلی آن ایجاد ایمنی و سیستمی کارا و مناسب در ارتباط با نیازهای جاری و آینده و اولویتهای جامعه است. این برنامه موجب تحرک در توسعه اقتصادی و اجتماعی خواهد شد. کلمه ترافیک، خود گویای تبادل فرهنگی و اقتصادی و بالطبع حرکت انسانها و کالا از نقطه ای به نقطه دیگر است. (بزرگمهرنیا، ۱۳۸۹)

یک مطالعات طرح جامع حمل و نقل در شرایط نرمال به سه تا پنج سال زمان نیاز دارد. یکی از ویژگیهای الزامی در هر مطالعه توجه به اسناد بالادستی موضوع مطالعه است. در خصوص طرح جامع حمل و نقل هم که به عنوان یک برنامه جامع و کلان برای تمام فعالیتهای بخش حمل و نقل کشور تهیه می گردد، بایستی توجه ویژه‌ای به برنامه‌ها و سیاستهای بالادستی کشور صورت پذیرد که منجمله شامل چشم انداز بلندمدت کشور و اهداف کمی و کیفی آن، سیاستهای کلی نظام در بخش حمل و نقل، سیاستهای کلی اصل ۴۴ قانون

اساسی و همچنین اهداف و سیاستهای برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه کشور می‌باشد. در خصوص تطابق مطالعات موجود طرح جامع با این اسناد جای بحث می‌باشد. (ناصریان، ۱۳۹۳)

### ۳-۳- سیستم حمل و نقل عمومی

حمل و نقل عمومی، تمامی سیستم‌های حمل و نقلی را دربرمی‌گیرد که دارای مشخصه‌های زیر

باشند:

- مسافران در ماشین مالکیتی خودشان سفر نکنند.

- سفر به صورت جمعی انجام شود نه انحصاری. به همین علت است که در بسیاری از کشورها، تاکسی را جزو حمل و نقل عمومی محسوب نمی‌نمایند. در ایران نیز بتدریج این اتفاق در حال شکل‌گیری است. حمل و نقل عمومی معمولاً به سیستم‌های ریلی و اتوبوسی اطلاق می‌گردد. البته در یک تعریف فراگیرتر، هواپیمای مسافری و کشتی مسافری نیز جزو حمل و نقل عمومی محسوب می‌گردد. (تقی‌زاده، ۱۳۸۸)

### ۳-۴- عرضه و تقاضای سفر

عرضه و تقاضای سفر در حمل و نقل عمومی عبارت است از جریان افراد استفاده‌کننده از وسایل نقلیه

عمومی که تقاضایی را در جامعه برای بهره‌وری از سیستم حمل و نقل عمومی مطرح می‌کنند.

مدیریت تقاضای سفر یا مدیریت حرکت عبارت است از:

- افزایش کارایی سیستم حمل و نقل

- حرکت وسیله‌ای برای رسیدن به هدف نه خود هدف -

- تأکید بر جابجایی افراد و کالاها نه وسایل نقلیه

- تغییر در رفتارهای سفر (چگونه، چه موقع، به چه مقصدی...) (عقیلی، ۱۳۹۲)

## ۴- شناخت و تحلیل سیستم اتوبوسرانی بیرجند و حومه

### ۴-۱- حمل و نقل درون شهری بیرجند

حمل و نقل درون شهری بیرجند در حال حاضر در ۳ حوزه تاکسیرانی، مینی بوسرانی و اتوبوسرانی در

قالب دو سازمان مدیریت و نظارت بر تاکسیرانی شهر بیرجند و سازمان اتوبوسرانی بیرجند و حومه وابسته به شهرداری بیرجند مشغول ارائه خدمات به مردم می‌باشند. مجموعاً روزانه ۱۰۶ هزار سفر شهری در شهر بیرجند توسط ناوگان حمل و نقل عمومی درون شهری بیرجند انجام میشود که از این تعداد ۶۶ هزار متعلق به سازمان اتوبوسرانی و ۴۰ هزار متعلق به سازمان تاکسیرانی بیرجند میباشد.

سازمان اتوبوسرانی بیرجند و حومه در بدو شروع خدمات رسانی به مردم به صورت مستقل تعداد ۲۱ دستگاه اتوبوس و تعداد ۱۹ دستگاه مینی بوس داشته و با کرایه ۱۰۰ ریال به صورت دریافت بلیت خدمات دهی می نمود و در حال حاضر تعداد ۱۶۰ دستگاه اتوبوس و تعداد ۹۰ دستگاه مینی بوس تحت نظارت با کرایه متوسط ۱۳۰۰ ریال به صورت کارت بلیت الکترونیک روزانه بیش از ۶۶۰۰۰ سفر شهری را انجام می دهد.

در طراحی سیستم حمل و نقل عمومی شهر بیرجند به منظور یکپارچه بودن کل سیستم و هماهنگی سیستم ها با یکدیگر از الگوریتم خوشه ای میتوان استفاده کرد. در الگوریتم خوشه ای، شبکه اتوبوسرانی به عنوان تنه و محور اصلی و عنصر غیر قابل تغییر طرح یکپارچه سازی در نظر گرفته می شود. بدیهی است وظیفه اصلی اتوبوسرانی در این طرح، جابجایی سفرهای انتقالی و کریدوری و برقراری ارتباط بین پایانه ها می باشد.

#### ۴-۲- عرضه اتوبوسرانی

سازمان اتوبوسرانی در سال ۱۳۹۱ دارای ۱۶۰ دستگاه اتوبوس در بخش سازمانی و خصوصی بوده که در حدود ۲۰۰ نفر راننده شاغل در این بخش فعالیت دارند که تعداد ۱۲۰ دستگاه فعال بوده است. در حال حاضر ۲ پایانه اتوبوسرانی در شهر بیرجند وجود دارد که در شکل شماره ۱ موقعیت پایانه ها نشان داده شده است.



شکل شماره ۱- موقعیت پایانه های آزادی و ابوذر

پایانه اتوبوسرانی ابوذر در واقع شاهراه اصلی خطوط اتوبوسرانی را تشکیل می دهد.



خطوط حدود ۸ کیلومتر و متوسط زمان یک جابجایی نیز نزدیک به ۳۰ دقیقه می باشد. متوسط سرعت مسافر در اتوبوس نیز حدود ۱۴ کیلومتر در ساعت است.

### ۵- ارائه چشم انداز پیشنهادی، اهداف کلی و راهبردها

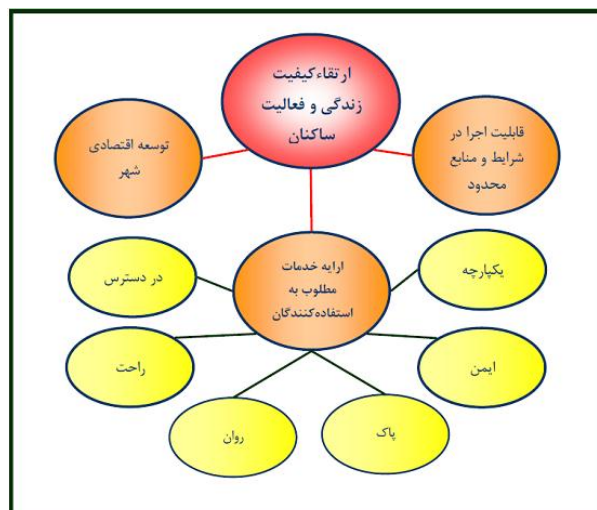
چشم انداز طرح جامع حمل و نقل و ترافیک بیرجند که به صورت زیر تعریف شده سیمای آینده حمل و نقل و ترافیک شهر بیرجند را در سال افق طرح ۱۳۹۶ تشریح کرده است.

« در سال ۱۳۹۶ شهر بیرجند دارای سیستم حمل و نقلی است که کیفیت زندگی و فعالیت ساکنان شهر را مبتنی بر عدالت اجتماعی و مطابق با استانداردهای بین المللی ارتقاء داده و این امر متضمن یک سیستم یکپارچه، در دسترس، راحت، ایمن، سازگار با محیط زیست و در جهت توسعه اقتصادی بیرجند است که در نظر گرفتن محدودیت منابع قابل اجرا باشد.»

با نگاهی به چشم انداز تعریف شده مشخص می گردد که می توان آن را در چهار عنوان جداگانه طبقه بندی کرد که عبارتند از:

ارتقاء کیفیت زندگی و فعالیت ساکنان  
ارائه خدمات مطلوب (یکپارچگی، در دسترس بودن، راحتی، ایمنی و سازگاری با محیط زیست) به استفاده کنندگان  
کمک به توسعه اقتصادی شهر  
قابلیت اجرا در شرایط منابع محدود

شکل شماره ۳ نمایی از چشم انداز مطرح شده را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود، ارائه خدمات مطلوب به استفاده کنندگان یکی از ارکان چشم انداز طرح جامع حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه است. تحقق این چشم انداز نیازمند یک سیستم حمل و نقل عمومی پیشرفته یکپارچه است.



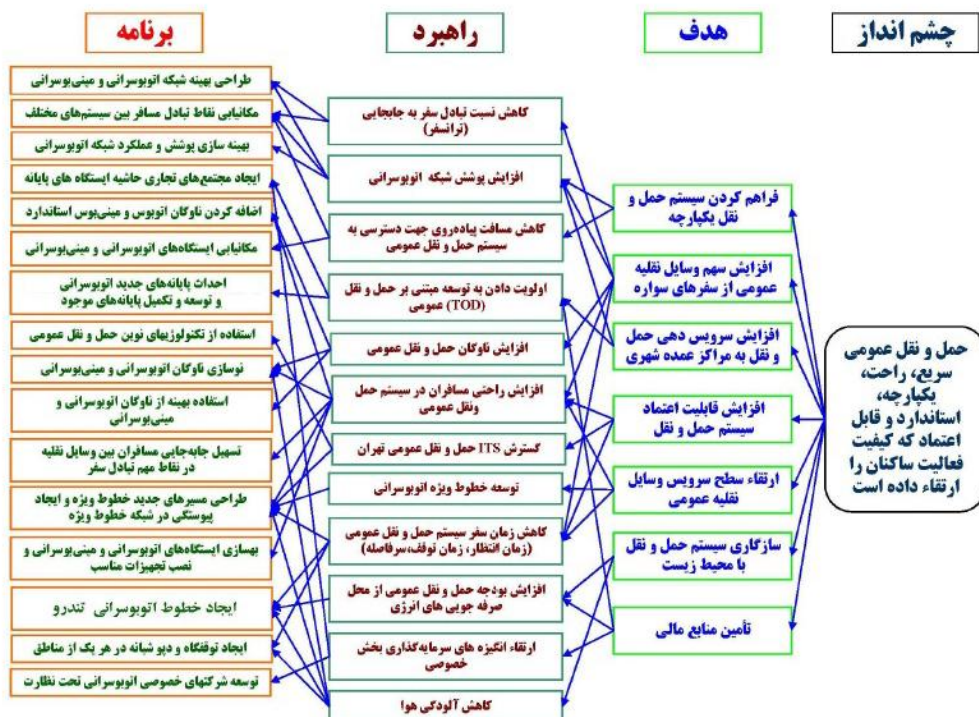
شکل شماره ۳- چشم انداز حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند ۱۳۹۶



بنابراین متناسب با چشم انداز طرح جامع حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه ، می توان چشم اندازی برای سیستم حمل و نقل عمومی شهر بیرجند در سال افق طرح تعریف کرد.

« در سال ۱۳۹۶ شهر بیرجند دارای یک سیستم حمل و نقل عمومی سریع، راحت، یکپارچه و استاندارد است به طوری که شهروندان می توانند با استفاده از هر یک از وسایل نقلیه عمومی خود را در کوتاه ترین زمان ممکن از مبدأ به مقصد برسانند. این سیستم قابل اعتماد بوده به طوری که کیفیت فعالیت های شهروندان را ارتقاء می دهد.»

برای دستیابی به اهداف چشم انداز سیستم حمل و نقل عمومی در طرح جامع، باید اهداف کلی آن ها برآورده شوند. در حقیقت هر یک از اجزای چشم انداز خود از چندین هدف کلی تشکیل شده اند. برای این که شاخصی برای کمی کردن این اهداف داشته باشیم تا بتوانیم میزان موفقیت طرح را در رسیدن به هر یک از اهداف بسنجیم، برای هر هدف کلی نیز یک یا چندین راهبرد مشخص شده که برای برآورده شدن آنها نیز یک یا چند برنامه تعریف شده است. شکل شماره ۴ نمای کلی چشم انداز، اهداف کلی، راهبردها و برنامه های سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه را نشان می دهد.



شکل شماره ۴ نمای از چشم انداز، اهداف کلی و راهبردهای سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه در سال افق طرح



برای اینکه مشخص شود سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه در ارتباط با هر یک از موارد تا کجا می‌تواند پیشرفت کند، باید استانداردهایی برای آنها مشخص شود. بر این مبنا شاخص‌های ارزیابی چشم انداز طرح جامع حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه در جدول شماره ۱ تعریف شده‌اند.

جدول شماره ۱- شاخص‌های حمل و نقل عمومی شهرهای مختلف جهان در سال ۲۰۰۶

| چشم انداز                                  | اجزاء چشم انداز                          | شاخص                           | واحد شاخص                         | مقدار | تعداد شهر برای محاسبه شاخص |
|--|--|--------------------------------|-----------------------------------|-------|----------------------------|
| ارائه خدمات مطلوب به استفاده کنندگان سیستم | یکپارچه و در دسترس                       | تراکم شبکه اتوبوسرانی          | متر شبکه به کیلومتر مربع مساحت    | ۳۲۶۱  | ۳۴                         |
|  |  | پوشش شبکه اتوبوسرانی           | کیلومتر شبکه به میلیون نفر ساکن   | ۱۱۵۹  | ۳۶                         |
|  | راحت و روان                              | مالکیت سواری شخصی              | تعداد وسیله به ازاء ۱۰۰۰ نفر ساکن | ۴۴۸   | ۴۰                         |
|  |  | متوسط سهم حمل و نقل عمومی      | درصد                              | ۴۴    | ۱۷                         |
|  |  | سرفاصله تمام وسایل نقلیه عمومی | دقیقه                             | ۷     | ۲۵                         |
|  |  | سرانه ناوگان حمل و نقل عمومی   | نفر جمعیت به ازاء یک دستگاه       | ۸۴۲   | ۴۳                         |
|  |  | متوسط عمر ناوگان عمومی         | سال                               | ۸/۲   | ۱۴                         |
|  | پاک                                      | سرعت و سیله حمل و نقل عمومی    | کیلومتر بر ساعت                   | ۲۵/۵  | ۲۹                         |
|  |  | مصرف سوخت ناوگان اتوبوسرانی    | کیلومتر با یک لیتر                | ۲/۲۸  | ۱۰                         |
|  |  | آلودگی هوا                     | PSI                               | ۱۰۰   | —                          |
| کمک به توسعه اقتصادی شهر                   | تراکم جمعیت                              | نفر در کیلومتر مربع            | ۴۲۸۳                              | ۴۲    |                            |
|  | نسبت کرایه یک مسافر اتوبوس به GDP در سال | درصد                           | ۲                                 | ۳۷    |                            |

مقادییری که برای هر یک از شاخص‌ها در جدول مذکور بیان شده، با استفاده از میانگین شهرهای پیشرفته اروپایی محاسبه گردیده که آن شهرها در حال حاضر به نقطه ایده آل خود که در طرح‌های جامع گذشته ترسیم کرده بودند، رسیده‌اند. اما در خصوص شاخص آلودگی هوا از استاندارد جهانی استفاده شده است.

## ۶- پیشنهاداتی برای اصلاح خدمات رسانی در سیستم اتوبوسرانی بیرجند و حومه

به منظور ارائه چشم اندازی دقیق برای سیستم اتوبوسرانی شهر بیرجند براساس طرح جامع حمل و نقل برای افق سال ۱۳۹۶، پیشنهاداتی از جمله ایجاد سیستم خصوصی سازی مطرح می شود. در زمینه تجربیات خصوصی سازی سیستم های حمل و نقل عمومی نیز از اولین و مهمترین تجربه های موجود، خصوصی سازی اتوبوسرانی شهری انگلستان است که در اواسط دهه ۱۹۸۰ صورت گرفت. نمونه های دیگری از خصوصی سازی در کشورهای مختلف دیگر، به ویژه کشورهای در حال توسعه، وجود داشته. یکی از اقدام هایی که برخی از نظریه پردازان نئوکلاسیک اقتصادی معتقدند کارایی واحدهای تولیدی و خدماتی را افزایش می دهد، خصوصی سازی می باشد. خصوصی سازی به معنی تغییر فضای حاکم بر بنگاه دولتی است. به نحوی که در عین حفظ فعالیت ها، شرایط بازار و انگیزه ها و مکانیزم های بخش خصوصی، ملاک تصمیم گیری قرار گیرد.

### ۶-۱- بررسی مزایای خصوصی سازی اتوبوس رانی شهر بیرجند

با توجه به رویکرد خصوصی سازی در کشور می توان نتیجه گرفت که خصوصی سازی اتوبوسرانی و سرمایه گذاری بخش خصوصی می تواند موجبات تحول و بازنگری در سیستم های حمل و نقل شهری را به بار آورد و در ضمن با ایجاد رقابت در روند خدمت رسانی شرکت های خصوصی به مسافران باعث افزایش کیفیت و کارایی این سیستم با توجه به مدیریت و نظارت سازمان اتوبوسرانی بر بخش خصوصی شود.

در حال حاضر طبق اطلاعات دریافت شده از سازمان اتوبوسرانی، این سازمان دارای ۱۵ خط مرتبط با ۵ شرکت خصوصی می باشد. شرکت شهید نارمنجی، مارال ستاره، صبوران عاشق، سامان سیر خاوران، بیتاسیر. شرکت های شهید نارمنجی، مارال ستاره و صبوران عاشق هر کدام با ۲۰ دستگاه اتوبوس و به صورت چرخشی در خطوط شهری و حومه ای اتوبوسرانی با تلفیق ناوگان دولتی خدمات رسانی می کنند و شرکت سامان سیر با ۶ دستگاه و بیتاسیر با ۶ دستگاه سرویس های دانشجویی بلوار دانشگاه را به عهده دارند به طور کلی با توجه به سند راهبردی توسعه حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند، اهداف طرح خصوصی سازی اتوبوسرانی شهر بیرجند را می توان چنین بیان نمود:

- کاهش تصدی گری شهرداری بیرجند و واگذاری امور اجرایی به بخش خصوصی در راستای تحقق اهداف برنامه های پنج ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور.
- افزایش کمی و کیفی در کارایی خدمات حمل و نقل عمومی درون شهری.

- افزایش رضایت مندی شهروندان از سیستم حمل و نقل عمومی و تشویق آنان به استفاده از این سیستم با ایجاد فعالیت های منظم تر بخش خصوصی نسبت به وضع موجود.

- کاهش زمان انتظار مسافری با برخورداری از فعالیت های منظم تر بخش خصوصی و افزایش تعداد اتوبوس های فعال در هر خط واگذار شده به این بخش.

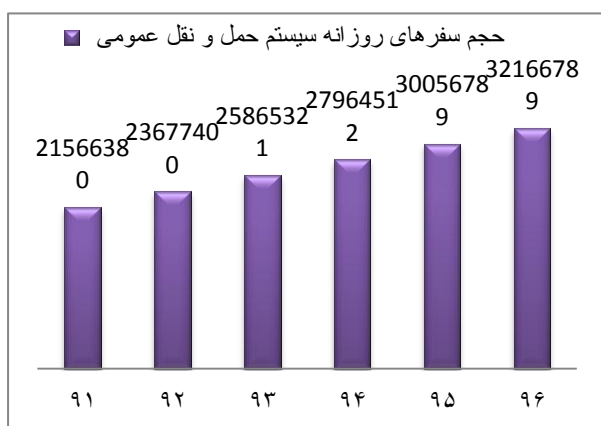
علاوه بر شناخت وضع موجود به منظور ارایه یک برنامه جامع تا سال افق طرح شناخت وضعیت آینده، از نظر میزان تقاضای سفر در سطح شهر و برآورد عرضه مناسب برای آن از اهمیت خاصی برخوردار است.

در زمینه حمل و نقل اتوبوسرانی مشخص گردید که سهم سفرهای روزانه انجام شده با سیستم اتوبوسرانی با جمعیت ساکن ۱۸۴۰۰۰ نفر با نرخ سفر ۱/۶۷ به ازاء هر نفر ساکن ۳۰۷ هزار نفر معادل ۲۶ درصد در سال ۱۳۹۰ برآورد شده است.

با توجه به میزان جمعیت و نرخ سفر در سال های گذشته اگر فرض شود که جمعیت ساکن در شهر بیرجند در سال ۱۳۹۶ با نرخ رشد ۱/۷ برابر ۲۰۳ هزار نفر ساکن و اعمال سیاست های مدیریت تقاضای سفر باشد، با نرخ سفر ۱/۶۷ به ازاء هر نفر ساکن در سال افق بیش از ۳۴۰ هزار سفر روزانه سواره ساکنین در شهر بیرجند خواهیم داشت.

سهم وسایل نقلیه عمومی و نیمه عمومی در جابجایی سفرهای روزانه در افق آینده معادل ۷۵ درصد پیشنهاد شده که سهم حمل و نقل عمومی شامل قطار شهری، اتوبوسرانی و مینی بوس جمعاً ۵۵ درصد می باشد که از این مقدار ۲۶ درصد آن سهم اتوبوسرانی میباشد.

با توجه به سند راهبردی توسعه حمل و نقل اتوبوسرانی، در شکل شماره ۱ حجم سفرهای روزانه سیستم حمل و نقل عمومی در سال پایه و افق با هم مقایسه شده است. که در آن مشاهده می گردد میزان سفرهای



روزانه سیستم حمل و نقل عمومی از ۲۱۵۶۶۳۳۶ تا ۳۲۱۶۶۳۳۶ در سال افق طرح خواهد رسید.

نمودار شماره ۱- حجم سفرهای روزانه سیستم حمل و نقل عمومی در سال پایه و افق

با توجه به سهم برآورده شده برای اتوبوس معادل

۲۶ درصد در افق سال ۱۳۹۶ میزان سفرهای انجام شده با اتوبوس در طول یک روز معادل ۸۸۰۰۰ هزار

خواهد بود که با در نظر گرفتن ضریب سفر به جابجایی معادل ۱/۶ برای انجام آن، جمع جابجایی روزانه توسط اتوبوسرانی ۱۴۰۰۰۰ هزار می‌رسد که اگر عملکرد جابجایی یک وسیله در روز ۷۰۰ در نظر گرفته شود، تعداد وسیله مورد نیاز فعال در روز ۲۰۰ دستگاه و تعداد کل ناوگان اتوبوس در این صورت معادل ۲۴۰ دستگاه اتوبوس خواهد بود که از نوع اتوبوس استاندارد شهری پیشنهاد می‌گردد.

#### ۶-۲- شبکه پیشنهادی مسیر اتوبوسرانی

شبکه خطوط مسیر اتوبوسرانی در حال حاضر همانطور که گفته شد دارای طولی حدود ۵۰۰ کیلومتر است که با تعداد ناوگانی حدود ۱۶۰ دستگاه در حال فعالیت می‌باشد. با توجه به سهم ۲۶ درصد برای سفرهای انجام شده با اتوبوس در سال ۱۳۹۶ و ناوگان معادل ۲۴۰ اتوبوس، پیشنهاد می‌گردد که در طراحی مسیر شبکه اتوبوسرانی تا سال ۱۳۹۶ با توجه به اهداف مطرح شده در طرح جامع اتوبوسرانی الگوی زیر مدنظر قرار گیرد.

- شبکه خطوط: با توجه به خطوط تمایل سفر و توزیع مبادی و مقاصد تقاضای سفر با اتوبوس، شبکه خطوط مناسب برای شهر بیرجند با توجه به وسعت و بعد مسافت در آن از نوع خوشه‌ای خواهد بود.

- معابر مسیر خطوط: غیر از خطوط فرعی که معمولاً از معابر جمع‌کننده و پخش‌کننده استفاده می‌کنند، مسیر خطوط اصلی از معابر شریانی و بزرگراهها باشد.

- کریدورها: در مسیر کریدورهای اصلی شهر باید خطوط قوی با ناوگان کافی در نظر گرفته شوند، که به نظر می‌رسد تجمیع خطوط اتوبوس در مسیر کریدورها بهتر است.

- احداث مسیرهای ویژه و تندرو: هر چه در مسیرهای با تقاضای بالا، مسیرهای ویژه ایجاد گردند و اتوبوس‌ها از مسیرهای ویژه طراحی شده بیشتر عبور نمایند، کارایی اتوبوسرانی افزایش خواهد یافت.

- تأمین تبادلی سفر: در نقاط تبادل سفر که معمولاً در پایانه‌ها واقع می‌باشند، باید مسیرها طوری طراحی شوند که ایستگاه مقصد خط قبلی نزدیک به ایستگاه مبدأ خط دیگر بوده که با کمترین زمان ممکن تعویض اتوبوس و تبادل سفر انجام شود.

- سایر وسایل نقلیه حمل و نقل عمومی: در رابطه با سایر وسایل مانند مینی‌بوس، بهتر است که پایانه‌های این وسایل با ون و تاکسی خطی در مجاورت هم قرار داشته تا فاصله پیاده روی برای تعویض وسیله حداقل شود

- ارتباط بین پایانه‌ای: در صورت عدم وجود خط قطار شهری بهتر است این ارتباط با اتوبوس تأمین شود.

باید در نظر داشت در طراحی الگوی مسیر اتوبوس در شهر بیرجند نمی‌توان یک فرمول قطعی و ثابت ارائه نمود. بلکه با توجه به موقعیت مناطق، میزان تقاضا، وجود شبکه معابر، عملکرد سایر سیستم‌ها و حتی نحوه سازماندهی و مدیریت خطوط می‌تواند الگوهای مختلفی مورد استفاده واقع شود.

جدول شماره ۲- شبکه پیشنهادی اتوبوس در سال افق

| ردیف | مبدا                   | مقصد                |
|------|------------------------|---------------------|
| ۱    | مهرشهر                 | پایانه ابوذر        |
| ۲    | بلوار شهید رجایی       | پایانه ابوذر        |
| ۳    | بلوار شعبانیه- کارگران | پایانه ابوذر        |
| ۴    | خیابان شهید فهمیده     | پایانه ابوذر        |
| ۵    | بلوار جوادیه           | پایانه ابوذر        |
| ۶    | شهرک شهید مفتح         | پایانه ابوذر        |
| ۷    | شهرک شهید مفتح         | پایانه آزادی        |
| ۸    | معصومیه پایین          | پایانه آزادی        |
| ۹    | حاجی آباد- امیر آباد   | پایانه آزادی        |
| ۱۰   | حاجی آباد- امیر آباد   | پایانه ابوذر        |
| ۱۱   | شهرک چکهکند            | پایانه ابوذر        |
| ۱۲   | بلوار سجاد             | پایانه آزادی        |
| ۱۳   | سراب                   | پایانه ابوذر        |
| ۱۴   | سجادشهر- محلاتی        | پایانه آزادی        |
| ۱۵   | بلوار توحید            | پایانه آزادی        |
| ۱۶   | بلوار مدرس             | پایانه آزادی        |
| ۱۷   | بلوار پاسداران         | پایانه آزادی        |
| ۱۸   | بلوار معلم             | پایانه آزادی        |
| ۱۹   | شهرک ۲۷ تیر            | پایانه آزادی        |
| ۲۰   | بلوار آیت الله غفاری   | پایانه آزادی        |
| ۲۱   | شهرک بعثت              | پایانه ابوذر        |
| ۲۲   | شوکت آباد              | پایانه ابوذر        |
| ۲۳   | بجد                    | پایانه ابوذر        |
| ۲۴   | پردیس دانشگاه          | پایانه ابوذر        |
| ۲۵   | دانشگاه کشاورزی        | پایانه ابوذر        |
| ۲۶   | دستگرد                 | میدان امام حسین (ع) |
| ۲۷   | دانشگاه آزاد           | پایانه ابوذر        |
| ۲۸   | شهرک گلها- پرستار      | پایانه آزادی        |

با توجه به الگوی ارائه شده برای طراحی مسیر شبکه خطوط اتوبوسرانی تا سال ۱۳۹۶ شبکه خطوط اتوبوسرانی طراحی شد. ویژگی مهم این شبکه دسترسی آسان مسافران به شبکه خطوط اتوبوسرانی با حداکثر فاصله پیاده روی ۴۰۰ متر می‌باشد. شبکه پیشنهادی اتوبوس در سال افق در جدول شماره ۲ آمده است.

### ۳-۶- تعداد ناوگان مورد نیاز

به منظور برآورد ناوگان در سال افق با توجه به در نظر گرفتن طول عمر اتوبوس ها بر اساس اطلاعات دریافت شده از سازمان اتوبوسرانی مطابق جدول ۳ عمر مفید اتوبوس ها ۱۰ سال در نظر گرفته شده که با توجه به جدول زیر فقط ۵۵۱۶ دستگاه کمتر از ۱۰ سال عمر دارند و از این تعداد منحصراً ۵۰۰۰ دستگاه قابل استفاده در خط می باشند. (البته در سایر قسمت های اتوبوسرانی مانند واحد گشت و خدمات فعالیت می کنند).

جدول شماره ۳- طول عمر سازمان اتوبوسرانی بر حسب سال در وضع موجود

| طول عمر بر حسب سال |          |       |       |       |    |   |   |    |    |    |    |    |   |   |            |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|----|---|---|----|----|----|----|----|---|---|------------|
| کل ناوگان          | بالای ۳۰ | ۲۰-۳۰ | ۲۵-۲۰ | ۱۱-۱۵ | ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷  | ۶  | ۵  | ۴  | ۳  | ۲ | ۱ | کمتر از یک |
| ۱۶۰                | --       | --    | --    | ۲۲    | ۱۳ | ۵ | ۲ | ۱۸ | ۱۶ | ۱۷ | ۳۰ | ۲۳ | ۹ | - | --         |

برای رسیدن به ناوگان ۲۴۰ اتوبوس در پایان سال ۱۳۹۶ پیشنهاد می شود که در دوره ۵ ساله ۹۶-۹۱ هر سال تعداد ۱۶ دستگاه اتوبوس به ناوگان اتوبوسرانی افزوده شود.

در جدول شماره ۴ تعداد ناوگان پیش بینی شده برای سالهای مختلف، تا سال ۱۳۹۶ نشان داده شده است، که در نوسازی آن باید در نظر داشت با توجه با امکانات و محدودیت های موجود، تا سال افق طرح، در برخی سالها عمر مفید اتوبوس ها بیش از ده سال بوده و در سالهای کمی عمر مفید این ناوگان کمتر از آن مقدار مد نظر قرار گرفته ولی در نهایت در سال ۱۳۹۶ تعداد ۲۴ دستگاه اتوبوس با این عمر مفید در ناوگان اتوبوسرانی فعال خواهند بود.

جدول شماره ۴- تعداد ناوگان اتوبوس پیش بینی شده برای سالهای مختلف تا سال ۱۳۹۶

| سال  | تعداد اتوبوس قابل استفاده در اوایل سال | تعداد اتوبوس خارج از رده | تعداد اتوبوس اضافه شده | تعداد اتوبوس قابل استفاده در پایان سال |
|------|--|--------------------------|------------------------|--|
| ۱۳۹۱ | ۱۲۰                                    | --                       | --                     | ۱۲۰                                    |
| ۱۳۹۲ | ۱۲۰                                    | ۴                        | ۲۰                     | ۱۴۰                                    |

|      |     |    |    |     |
|------|-----|----|----|-----|
| ۱۳۹۳ | ۱۴۰ | ۲  | ۱۸ | ۱۵۸ |
| ۱۳۹۴ | ۱۵۸ | ۲۳ | ۳۹ | ۱۹۷ |
| ۱۳۹۵ | ۱۹۷ | ۱  | ۲۷ | ۲۲۴ |
| ۱۳۹۶ | ۲۲۴ | -- | ۱۶ | ۲۴۰ |

#### ۶-۴- خطوط ویژه اتوبوسرانی

یکی از راهکارهای پیشنهادی در جهت بهبود عملکرد سیستم حمل و نقل عمومی، توسعه مسیرهای ویژه عبور اتوبوس در سطح شهر می باشد. اختصاص مسیری به اتوبوس واحد، علاوه بر افزایش سرعت و عملکرد حمل و نقل عمومی باعث کاهش ظرفیت معبر و تأثیر منفی در شاخص های عملکردی حمل و نقل شخصی می گردد. به منظور اولویت بندی مسیرهای ویژه پیشنهادی پیشنهاد می گردد که در ابتدا مسیرهای زیر جهت احداث خط ویژه در نظر گرفته شوند:

خیابان جمهوری اسلامی حد فاصل میدان امام تا سه راه اسدی

خیابان طالقانی حد فاصل میدان طالقانی تا میدان ابوذر

از نظر اجرایی نیز احداث این مسیرها باید مورد بررسی قرار گیرد. اما در صورتیکه عوامل دیگری همچون ایمنی و مسائل اجتماعی در امکان احداث مسیر ویژه برای چنین خطوطی نقش بازدارنده نداشته باشند، ایجاد چنین خطوطی پیشنهاد می شوند.

#### ۷- نتیجه گیری

دستاورد اصلی این تحقیق، دستیابی به چشم اندازی دقیق و واقع بینانه برای سیستم اتوبوسرانی شهر بیرجند و حومه برای افق سال ۱۳۹۶ با توجه به طرح جامع حمل و نقل می باشد. یکی از دلایل ارزشمند بودن این تحقیق، توجه به میزان عرضه و تقاضای سفر و توانایی در پاسخگویی به این نیازها توسط سیستم حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند و حومه می باشد، که معمولا در مطالعات طرح جامع حمل و نقل شهر به آن توجه می شود. همچنین پیشنهاداتی برای اصلاح و بهبود این سیستم مطرح شد که با توجه به آن طراحان شبکه قادر می باشند براساس دانش و تجربیات خود تغییرات منطقی را در سیستم اتوبوسرانی وارد نموده و نتیجه آن را در عملکرد سیستم اتوبوسرانی مشاهده کنند. از دیگر نقاط قوت این طرح، پیش بینی تعداد ناوگان اتوبوس برای افق سال ۱۳۹۶ می باشد. براساس نتایج مطالعه موردی، به کارگیری پیشنهادات مطرح شده در این پژوهش می تواند در جهت بهبود عملکرد سیستم حمل و نقل همگانی بیرجند و حومه با توجه به چشم انداز سال ۱۳۹۶ گام بردارد.



## ۸- مراجع

- ۱- توسلی، محمد، شریعت، مهرداد، ۱۳۸۸، ارائه یک روش کاربردی برای طراحی و برنامه ریزی شبکه اتوبوسرانی در مقیاس مطالعات طرح جامع حمل و نقل شهرها (مطالعه موردی شهر قم)، فصلنامه مهندسی ترافیک، شماره ۴۲
- ۲- مومن، راضیه، ۱۳۹۱، چشم انداز، درسنامه های کمیسیون تحول اداری، اداره کل آموزش و پرورش خراسان رضوی، شماره ۷
- ۳- ناصریان، سید مرتضی، ۱۳۹۳، وضعیت طرح جامع حمل و نقل و چشم انداز آتی آن، اتاق فکر حمل و نقل ابران، <http://www.linkedin.com>
- ۴- بزرگمهرنیا، رضا، ۱۳۸۹، حمل و نقل و مدیریت شهری، <http://bozorgmehrnia.blogfa.com>
- ۵- تقی زاده، ۱۳۸۸، مرکز اطلاعات علمی و تخصصی حمل و نقل و ترافیک TTIC، <http://www.ttlic.ir>
- ۶- یوکل، گری، ۱۳۸۲، مدیریت و رهبری در سازمان‌ها، ترجمه‌ی محمد ازگلی و قاسم قنبری، تهران مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین(ع)
- ۷- ازگلی، محمد، ۱۳۸۳، رهبری استراتژیک چشم‌انداز، تهران، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین(ع)
- ۸- عقیلی، ۱۳۹۰، مرکز اطلاعات علمی و تخصصی حمل و نقل و ترافیک TTIC، <http://www.ttlic.ir>
- ۹- تاجدار، وحید، اکبری، مصطفی، ۱۳۸۸، رهیافت های بین المللی حمل و نقل عمومی شهرها، جستارهای شهرسازی، شماره ۲۱.
- ۱۰- جهانشاهی، کاوه، ۱۳۸۴، نظام حمل و نقل در مراکز شهری و طرح مسئله برای مرکز شهر تهران، جستارهای شهرسازی، شماره ۱۲.
- ۱۱- سند راهبردی توسعه حمل و نقل اتوبوسرانی بیرجند، ۱۳۹۱، صص ۱۰-۱۷ و ۲۱-۳۰
- ۱۲- آمار و اطلاعات ثبت شده سازمان اتوبوسرانی بیرجند و حومه