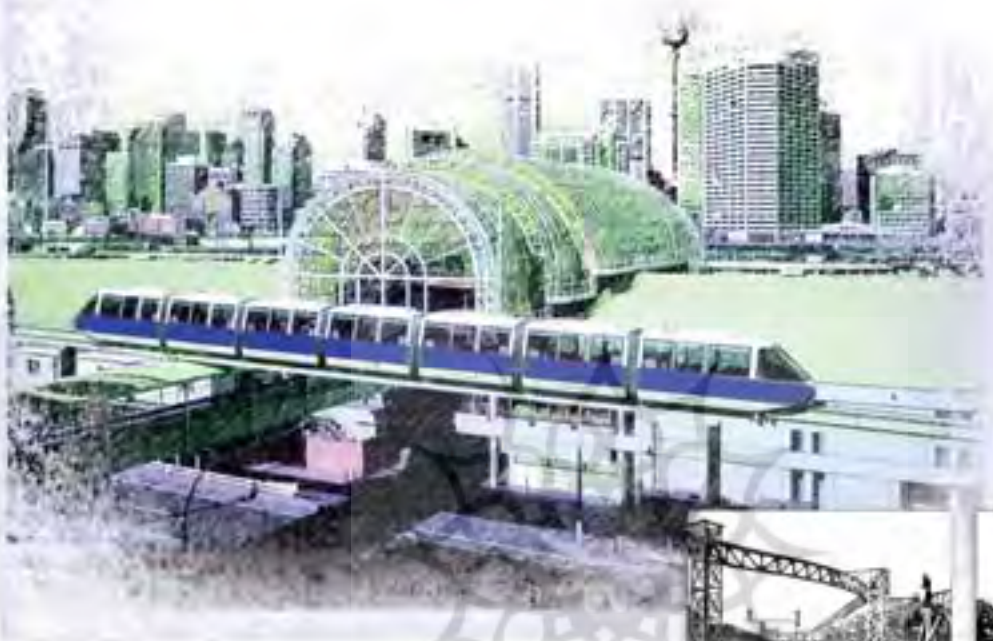


# جایگاه مونوریل در سامانه‌ی حمل و نقل شهری



□ پرگل تبریزی

کارشناس ارشد مدیریت شهری



وجود خودروهای فرسوده، ناوگان حمل و نقل عمومی ناکافی و فرسوده، عدم وجود راه‌ها و جاده‌های ایمن و استاندارد، عدم وجود فرهنگ صحیح رانندگی و بسیاری عوامل دیگر بار مالی بسیاری را بر اقتصاد شهری و محیط زیست وارد آورده است. هزینه‌های بسیار ناشی از آلودگی محیط زیست بواسطه استفاده از سوخت‌های فسیلی و آمار بالای تصادفات و هزینه‌های گزاف ناشی از خسارات مالی و جانی، ضرورت توجه مدیریت شهری به استفاده از سیستم‌های حمل و نقل ریلی را نمایان می‌سازد.

سیستم‌هایی چون مترو و مونوریل با استفاده از انرژی الکتریکی برای محیط زیست ایجاد آلودگی نمی‌کنند، می‌توانند موجب کاهش تصادفات شده و نهایتاً به نفع اقتصاد شهر عمل نمایند. در این مقاله به بحث پیرامون سیستم حمل و نقل مونوریل به عنوان سیستمی کارا و موثر در جابجایی مسافری در کریدورهایی با حجم متوسط مسافر، با تأکید بر اثرات موثر بر اقتصاد شهری پرداخته می‌شود.

## مونوریل چیست؟

مونوریل سیستمی است که با حرکت واگن‌ها (بخش متحرک) روی یک ریل (بخش ثابت) حرکت می‌کند و برای حرکت از انرژی

## چکیده

در این مقاله به بررسی مونوریل به عنوان یک سیستم حمل و نقل شهری کارا و موثر بر اقتصاد شهر پرداخته شده است. مواردی چون چگونگی کار مونوریل، انواع مختلف و تاریخچه مونوریل، مزایای استفاده از این سیستم، بررسی هزینه و فایده مونوریل در سیاتل آمریکا و ضرورت نیاز به مونوریل در ایران بویژه تهران مورد بررسی قرار گرفته است.

**کلید واژه‌ها:** سیستم حمل و نقل ریلی، مونوریل، اقتصاد شهری

## مقدمه

رشد شتابان شهرنشینی، در دهه‌های گذشته و پدید آمدن کلان شهرها در ایران، با حجم و تراکم بسیار زیاد جمعیت در نقاط شهری، طولانی تر شدن فواصل مبدأ و مقصد، افزایش تقاضای سفر و ... مدیران شهری را به تفکر در خصوص سیستم‌های مختلف حمل و نقل بویژه حمل و نقل عمومی وادار نموده است.

یکی از مهم‌ترین موارد مورد بحث در بخش حمل و نقل کشور، مصرف بی‌رویه بنزین و اساساً سوخت‌های فسیلی است که معضلات مهم اقتصادی و زیست محیطی بسیاری را پدید آورده است.



به بهره برداری رسید. این مونوریل همانند مونوریل‌های کنونی در ارتفاع قرار داشت و ریل‌های آن برخلاف نمونه‌های قبلی که چوبی بودند، از استیل ساخته شده بود.

سیستم حمل و نقل مونوریل در سال ۱۹۴۶ در کشور ژاپن و شهر توکیو دوباره متولد شد و پس از آن در شهرهای کیناکوشو<sup>۷</sup>، اوزاکا<sup>۸</sup>، تاما<sup>۹</sup> و واکیناوا<sup>۱۰</sup> مورد بهره برداری قرار گرفت. امروزه علاوه بر شهرهای بزرگ، تقاضا برای استفاده از این سیستم در شهرهای کوچک تر نیز بیشتر شده است.

### مزایای استفاده از مونوریل

در برنامه ریزی حمل و نقل شهری معمولاً با توجه به اهداف حمل و نقل، گزینه‌های مختلف ارزیابی و سپس تجهیزات جا جایی برای سرویس دهی برای کاربری‌های حال و آینده انتخاب می‌شود [۸]. بطور مثال در کشور آمریکا اهداف مرتبط با حمل و نقل عبارتند از:

- ۱- امنیت: بالا بردن سلامت و امنیت جامعه با شاخص‌هایی نظیر

مرگ و میر، جراحت و آسیب دیدن اموال [۳]

در مورد سیستم حمل و نقل مونوریل به دلیل عدم تداخل این سیستم با سیستم‌های دیگر حمل و نقل، حرکت در مسیر منحصر به خود و نحوه قرار گرفتن چرخ در شیار که عدم خروج از ریل را در بر دارد، تا به حال با توجه به گذشت سال‌ها استفاده از این سیستم، آمار و ارقامی از جراحت، کشته شدن و آسیب دیدگی گزارش نشده است.

۲- قابلیت حرکت: به مفهوم قابل دسترس بودن و کارا بودن [۳]

در این خصوص نیز مونوریل می‌تواند به عنوان یک سیستم برتر بویژه برای کریدورهای با حجم تردد متوسط قابل استفاده باشد بدین صورت که ایستگاه‌های مونوریل حتی می‌تواند در داخل ساختمان‌ها قرار گیرد. بطور مثال در مکانی مانند یک فروشگاه بزرگ که تقاضای سفر زیادی دارد، ایستگاه مونوریل می‌تواند در یکی از طبقات فروشگاه قرار گیرد لذا می‌توان با توزیع بهینه ایستگاه‌ها و انتخاب مناسب مسیرها، این سیستم را به عنوان یک سیستم با قابلیت دسترسی مناسب تلقی کرد.

الکتریکی استفاده می‌نماید. معمولاً ریلها در ارتفاع و روی ستون‌های متصل به زمین قرار دارند. البته مونوریل قابلیت حرکت در سطح زمین و یا در زیرزمین در داخل تونل‌های مترو را نیز دارا می‌باشد. در اکثر موارد، مونوریل از حرکت چرخ‌های لاستیکی بر روی ریل‌های استیل استفاده می‌کند که می‌تواند به دو صورت باشد. یکی اینکه چرخ‌ها روی واگن قرار گرفته و در داخل شیار استیل حرکت کند که در این صورت مونوریل معلق<sup>۲</sup> است و یا اینکه چرخ‌ها در زیر واگن قرار گرفته<sup>۳</sup> و مونوریل نیز روی ریل حرکت کند. معمولاً سرعت این دو نوع مونوریل بین ۳۰ تا ۶۰ کیلومتر در ساعت می‌باشد. گونه دیگری از مونوریل که اخیراً مورد استفاده قرار می‌گیرد، با استفاده از نیروی مغناطیسی حرکت می‌کند<sup>۴</sup>. در این مدل، واگن‌ها بر روی ریل شناور هستند و تماس فیزیکی بین ریل و واگن وجود ندارد. سرعت این نوع مونوریل بسیار زیاد

است و حتی به عنوان سیستم حمل و نقل برون شهری نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

بطور مثال در سال ۲۰۰۳ در شهر شانگهای (چین) سیستم مونوریل Maglev با سرعت حدود ۴۳۳ کیلومتر در ساعت شروع بکار کرد.

کنترل سیستم حمل و نقل مونوریل می‌تواند توسط انسان (راننده) صورت گیرد و یا بصورت کامپیوتری از طریق سیستم‌های (ITS) انجام پذیرد که مسلماً در کاهش هزینه‌ها بسیار موثر می‌باشد.

### تاریخچه مونوریل

اولین و ابتدایی ترین مونوریل در ژوئن سال ۱۸۲۵ میلادی در فرانسه براساس طرح شخصی به نام "هانری رایبسون پالم<sup>۵</sup>" مورد بهره برداری قرار گرفت. این مونوریل با استفاده از یک اسب به عنوان منبع انرژی حرکت می‌کرد. در سال ۱۸۷۶ میلادی، مونوریل در فیلادلفیای آمریکا مورد استفاده قرار گرفت. برای حرکت این مونوریل از انرژی بخار استفاده می‌شد. دو سال بعد، از همین مدل در پنسیلوانیا<sup>۶</sup> در مسافتی بطول ۶/۴ کیلومتر استفاده شد. در سال ۱۸۸۷ در ایالت نیوجرسی، اولین مونوریل الکتریکی

نمودار زیر نمایانگر استفاده از طرق مختلف حمل و نقل در کشور ژاپن با توجه به تعداد مسافرین و مسافت می‌باشد.





۳- رشد اقتصادی: سیستم حمل و نقل مناسب می تواند موجب رشد اقتصادی گردد.

مونوریل در این زمینه نیز می تواند سیستمی موثر واقع شود؛ بطوریکه در اطراف ایستگاهها می تواند موجب ایجاد فعالیت های اقتصادی نظیر فروش روزنامه یا تامین مایحتاج ضروری مسافری گردد و می تواند با ایجاد دسترسی مناسب به مناطق مختلف، زمینه انجام فعالیت های اقتصادی را فراهم آورد.

۴- محیط زیست: سیستم حمل و نقل حتی المقدور باید کمترین آسیب را به محیط زیست برساند.

مونوریل بدلیل استفاده از انرژی الکتریکی و یا نیروی مغناطیسی و عدم تولید هیچ گونه دود یا آلاینده ای، آلودگی هوا ایجاد نمی نماید ضمن اینکه بدلیل حرکت چرخ لاستیکی بر سطح کاملاً صیقلی استیل، تولید صدا نمی کند، لذا آلودگی صوتی نیز ایجاد نمی نماید.

۵- امنیت ملی: سیستم حمل و نقل باید مستحکم باشد و در برابر



حوادث ناگهانی مقاوم باشد.

مونوریل، سیستمی است که به دلیل سبک بودن و اینکه در ارتفاع قرار دارد در برابر زلزله مقاوم است. در زمان لرزه نمی شکند؛ بلکه دچار نوسان می شود. در چنین مواقع بحرانی می تواند به عنوان یک سیستم حمل و نقل کارآمد انجام وظیفه نماید.

از سوی دیگر برای پی بردن به مطلوبیت سرویس ارائه شده توسط یک سیستم حمل و نقل عمومی، می توان از شاخص هایی نظیر دسترسی به حمل و نقل عمومی، زمان سفر، قابلیت اطمینان، مستقیم و یکسره بودن سرویس چگالی یا تراکم مسافران را نام برد. [۸] بررسی سیستم مونوریل با توجه به شاخص های مطرح شده می تواند مطلوبیت این سیستم را بیشتر نمایان سازد. در واقع مونوریل یک سیستم مکمل در کریدورهای با حجم تردد متوسط جهت دسترسی راحت تر به کریدورهای با حجم تردد بالا (متر و) و کریدورهای با حجم تردد کم (انواع اتوبوسها و غیره) می باشد لذا با مکان یابی مناسب می تواند از سطح دسترسی بالایی برخوردار باشد. در مورد زمان سفر و قابلیت اطمینان که ارزش و وزن بیشتری نسبت به سایر شاخص ها دارد. می توان گفت مونوریل می تواند در این مورد در سطح سرویس دهی مناسبی انجام وظیفه کند. مونوریل به دلیل عدم تداخل با سایر وسایل نقلیه و درگیر نشدن با ترافیک و حرکت در مسیرهای مستقیم بالاتر از سطح زمین، می تواند بدون وجود مانع به موقع و در زمان مناسب به مقصد برسد.

بطور مثال مونوریل دیسنی ولد<sup>۱۱</sup>، روزانه ۰۰۰۱۵۰ نفر را جابه جا می کند و در ۹/۹٪ مواقع بدون تاخیر می باشد. [۱]

علاوه بر موارد یاد شده یادآوری این نکته ضروری است که سیستم مونوریل به دلیل حرکت چرخ های لاستیکی روی سطوح کاملاً صیقلی از جنس استیل استهلاک کمی دارد. در نتیجه هزینه نگهداری و تعمیرات آن پایین است، لذا از کارایی و اثربخشی مناسبی برخوردار است. بطور خلاصه می توان مزایای عمده مونوریل را اینگونه عنوان کرد:

۱. عدم ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی که در جهان امروز با توجه به تاکید بر استفاده از سیستم های حمل و نقلی که آسیب کمتری به محیط زیست می رسانند، یک سیستم ایده آل است.

۲. عدم تداخل با ترافیک وسایل نقلیه

۳. عدم ایجاد تصادفات، تلفات و جراحات

۴. سریع و بموقع بودن، بدون تاخیر و اتلاف وقت

۵. مقاوم در برابر زلزله

۶. ساخت سریع و هزینه نگهداری پایین

در بسیاری از موارد ممکن است سیستمی دارای مزایای بسیار باشد؛ لیکن از نظر اقتصادی و برآورد هزینه مقرون به صرفه نباشد. در این جا بحث هزینه به لحاظ اهمیت مطرح می شود. هزینه ساخت مونوریل به عوامل مختلفی بستگی دارد و این هزینه ها در مکان های مختلف با توجه به شرایط مختلف متفاوت است.

#### عوامل موثر بر هزینه

۱. مسافت سیستم (هزینه ساخت بستگی به مسافت دارد. معمولاً هر چه مسافت و طول مسیر بیشتر باشد بخشی از هزینه ها کاهش می یابد).
۲. توپوگرافی زمین (شیب زمین، صاف بودن زمین، گذر از رودخانه و ... در هزینه می تواند تاثیر گذار باشد)

۳. موقعیت مکانی (از لحاظ اینکه مونوریل از مکان های پرترافیک رد می شود یا خیر)

۴. مطلوبیت (از نقطه نظر اینکه تا چه اندازه سیستم دارای امکانات رفاهی باشد، مانند خط تلفن، تهویه مطبوع و ...)

۵. زمین (چه مقدار زمین جهت ساخت پایه ها باید به تصرف در آید)

۶. تقاضای سفر (چه تعداد واگن لازم است و مدت زمان انتظار در ایستگاه چقدر است)

۷. سرعت (سیستم مورد نظر با چه متوسط سرعتی حرکتی کند)

۸. تعداد ایستگاهها

۹. نیاز به ایجاد سازه های خاص مانند (تونل، پل متناسب با ساختار شهری)

۱۰. موقعیت جغرافیایی از نظر سختی یا نرمی زمین و جهت ساخت فونداسیون

با توجه به عوامل یاد شده طبق برآوردهای صورت گرفته، هزینه تقریبی ساخت مونوریل در کشورهای مختلف بین ۳۰ تا ۲۵ میلیون دلار در هر مایل می باشد.

#### بررسی مونوریل در شهر سیاتل

در این بخش به بررسی (هزینه فایده) ایجاد مونوریل در شهر سیاتل<sup>۱۲</sup> (واشنگتن) آمریکا پرداخته می شود.

امروزه مونوریل جایگاه خود را در کشور آمریکا پیدا کرده است. نمونه هایی چون مونوریل دیسنی لند (کالیفرنیا)، مونوریل دیسنی ولد (فلوریدا) مونوریل به عنوان یک سیستم حمل و نقل شهری در سیاتل



۴. بعثت عدم برخورد با عابرین پیاده و وسایل نقلیه دیگر، سبب بروز تصادفات، و... نمی گردد. ضمن اینکه مانعی برای حرکت سایر سیستم‌های حمل و نقل ایجاد نمی کند.



در این بررسی هزینه‌های شناسایی شده عبارتند از: واگن‌ها و سیستم کنترل آنها، ایستگاه‌ها، ستونها، ریل، فونداسیون، نگهداری، تامین نیرو، زمین‌هایی که باید تصرف شود و... لذا با توجه به آمار و ارقام مطرح شده، این طرح اقتصادی است و فواید آن بیشتر از مخارج آن می‌باشد. [۲]

### وضعیت حمل و نقل عمومی در ایران (بویژه تهران)

بر کسی پوشیده نیست که وضعیت حمل و نقل عمومی در ایران و بویژه در تهران به معضلی بزرگ تبدیل شده است.

کمبود راه‌ها و جاده‌های استاندارد در درون و بیرون شهرها، فرسوده بودن سیستم‌های ناوگان حمل و نقل عمومی (اتوبوس‌ها) و خودروها، حجم بالای وسایل نقلیه شخصی، کمبود پارکینگ‌های عمومی و کند بودن روند تکمیل سیستم راه آهن شهری (مترو) و پاره‌ای موارد دیگر، هزینه‌های هنگفتی را بر

(واشنگتن)، مونوریل لاس وگاس (نوادا<sup>۱۳</sup>)، مونوریل جسکون ویل<sup>۱۴</sup> (فلوریدا)، مونوریل فرودگاه بین‌المللی کندی<sup>۱۵</sup> (نیویورک) و مونوریل فرودگاه بین‌المللی نیواک<sup>۱۶</sup> (نیوجرسی) را می‌توان نام برد. آنچه در این بررسی انجام شده، برآورد هزینه و فایده ایجاد مونوریل بطول ۱۴ مایل حدود ۲۲/۴ کیلومتر (اتصال مرکز شهر سیاتل به جنوب آن) می‌باشد. سوال اصلی مطرح شده این است که آیا سرمایه گذاری روی مونوریل یک سرمایه گذاری مناسب است یا خیر؟ تحلیل‌های صورت گرفته و مقایسه وضعیت شهر سیاتل با وجود مونوریل و عدم وجود آن بررسی شده و نتایج حاصله نمایانگر این نکته است که فواید ایجاد مونوریل بیش از هزینه‌های آن است که می‌تواند با بازگشت سرمایه بین ۵/۲٪ تا ۹٪ قابل رقابت با سایر سرمایه گذاری‌ها مانند خریداری اوراق قرضه باشد.

عواملی که در برآورد هزینه و فایده در این تحقیق تاثیر گذار شناخته شده عبارتند از:

۱. حرکت مونوریل در ارتفاع و مسیر مستقیم موجب تسریع در حرکت و عدم تاخیر می‌شود. بطور مثال در یک مسیر در شهر سیاتل که برای رسیدن به آن با اتوبوس ۳۹ دقیقه طول می‌کشد، بوسیله مونوریل این زمان به ۱۶ دقیقه در ساعات اوج ترافیک کاهش می‌یابد.
۲. به علت اینکه تنها فضایی را که در سطح زمین اشغال می‌کند، سطح مقطع ستون‌ها است لذا نیاز به تصاحب زمین‌های کمی است.
۳. با توجه به اینکه کنترل سیستم پیشنهادی از طریق کامپیوتر (سفنه) انجام می‌شود، هزینه اجرایی آن به علت عدم نیاز به راننده و کاهش هزینه استخدام که معمولاً ۸۰٪ هزینه اجرایی را در بر می‌گیرد، کاهش می‌یابد.

منبع:

1. Dick Falkenbary "The seattle Monorial Initiative", 2002
2. DJM consulting & Ecoivorthwest, "Benefit-Cost Analysis of the proposed monorial Green Line", 2002
3. Kevin, "Transport-Relevant Polices and Measures. U.S. Experience", 2000
4. Nehashi. Akira, "New urban Transit Systems Reconsidered A Better Transport Environment for the Next Century", 1998
5. www.monorails.com
6. www.fair. moi.ir
- ۷- اله وردی پژمان: چالش‌های مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهری در تهران، مجله راهبرد شماره ۲۲، پاییز ۱۳۸۲
- ۸- سید حسینی، سید محمد، برنامه‌ریزی مهندسی حمل و نقل و تحلیل جا به جایی مواد، انتشارات علم و صنعت ۱۳۸۲
- ۹- شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران "حمل و نقل تهران در یک نگاه" ۱۳۸۴
- ۱۰- قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ۱۳۸۴، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

فوائد استفاده از مونوریل	میلیون دلار
ارزش صرفه جویی در زمان سفر	۷۷/۱
صرفه جویی در پارکینگ	۲۸/۷
کاهش هزینه استفاده از وسیله نقلیه شخصی	۱۱۱/۲
قابلیت اطمینان	۷/۷
ظرفیت جاده برای رانندگان	۲/۴
کاهش تصادفات (ماشینها)	۲/۴
افزایش راحتی و مطابقت	کیفی
توسعه اطراف ایستگاه‌ها	کیفی
<b>جمع</b>	<b>۱۳۵/۴</b>

EcoNorthwest 2002 & DJM Consultin

طبق محاسبات انجام شده می‌توان خلاصه محاسبات را در جدول زیر نشان داد:

عنوان	هزینه	فایده	سودخالصی	نسبت فایده به نرخ بازدهی	هزینه هر مسافر
۱۴ مایل	۱,۶۷۷,۰۹۹,۰۰۰ دلار	۲,۰۶۷,۲۶۳,۰۰۰ دلار	۳۹۰,۱۶۴,۰۰۰ دلار	۱/۲۳	۵۰۱ دلار



اقتصاد شهرهای کشور و بویژه تهران تحمیل می‌کند. آمارهای مرتبط به مشکلات حاصل از ناکارآمدی سیستم حمل و نقل در کشور و بویژه شهر تهران خبر از فاجعه‌ای بزرگ می‌دهد، بطوریکه آمارها نشان می‌دهند:

□ طی سالیان ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ بیش از ۹۳۳،۱۴۰ نفر جان خود را در تصادفات رانندگی از دست داده‌اند، ۱۲ میلیون نفر مصدوم و ۵۰۰ هزار نفر معلول مادام‌العمر شدند

□ میزان مرگ و میر ناشی از حوادث مربوط به حمل و نقل در جهان ۸/۲۰٪ از کل مرگ و میرهاست در حالیکه این رقم در ایران ۳۸٪ است.

□ به نقل از گزارش وزارت بهداشت، هزینه حوادث ترافیکی در سال ۱۳۸۰، ۴ هزار میلیارد تومان بوده است.

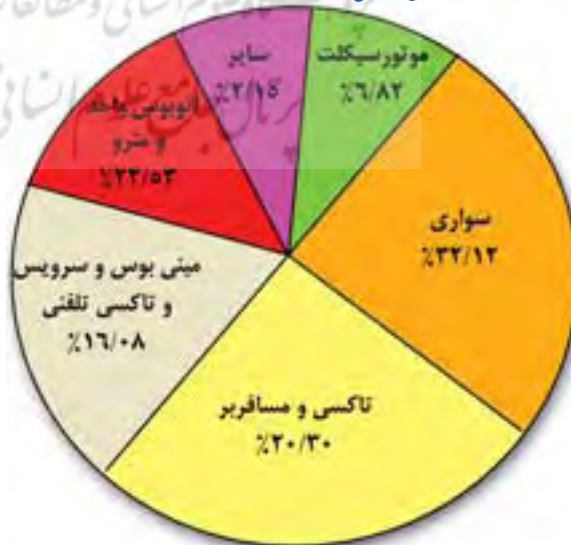
□ در هر سال حداقل ۲۲ میلیارد و ۵۰۰ میلیون تومان، صرف نگهداری زندانیان مربوط به رانندگی می‌شود.

□ تلفات ناشی از آلودگی هوا در ایران در هر ساعت جان ۵ نفر را می‌گیرد. آلودگی هوا سالانه ۵۵ میلیارد دلار به اقتصاد ایران خسارت وارد می‌کند.

□ به نقل از سردار رویانین فرمانده راهنمایی و رانندگی تهران هزینه تصادفات رانندگی سالیانه حدود ۷۰ تریلیون ریال هزینه، ۳۰ تا ۲۸ هزار نفر کشته و ۳۰۰ هزار مجروح بر جای می‌گذارد. □ میزان عمر تلف شده مردم در ترافیک خیابان‌ها نزدیک به ۲ میلیارد ساعت می‌باشد.

مشکلات ناشی از حمل و نقل ناکار در تهران به مراتب حادتر است، بطوریکه بیش از دو سوم روزهای تهران با «وارونگی جوی» و تراکم گازهای آلاینده روبرو هستیم و همچنین وسایل نقلیه شامل (خوردگی سواری، وانت بارها، موتورسیکلتها، تاکسی‌ها، اتوبوس‌ها و مینی بوس‌ها) بیشترین سهم را در آلودگی هوا دارند. تهران در کل هشت سال گذشته یعنی قریب به ۳۰۰ روز، فقط ۱۴۰ روز هوای پاک داشته است.

**سهم وسایل نقلیه جابه‌جایی سفرهای سواره ۲۴ ساعته ساکنین تهران در سال ۸۳ بشرح ذیل می‌باشد.**



شرکت مطالعات جامع حمل و نقل شهرداری تهران، ۱۳۸۴

پانوش:

1. Monorial
2. Suspended
3. Straddle
4. Maglev (MAG netically LEVited)
5. Henry Robimson Plalmer
6. Pennsylvania
7. Kitakyshu
8. Osaka
9. Tama
10. Okinava
11. disney world
12. seattle
13. nevada
14. jackson vile
15. kennedy international airport
16. newark international airport

اطلاعات فوق، بیانگر این نکته است که در شرایط حاضر سهم حمل و نقل ریلی که اساساً می‌تواند از هزینه‌های ناشی از ترافیک شهری و تصادفات و آلودگی هوا بکاهد، کمتر از ۲۰٪ است.

این در شرایطی است که شبکه بزرگراهی و خیابان‌های تهران ظرفیت ۳ میلیون خودرو موجود را ندارند. براساس آمارهای ارائه شده در طرح جامع تهران در سال ۱۳۴۸، میزان بزرگراه‌های مورد نیاز تهران ۵۰۰۰ کیلومتر برآورد شده است؛ ولی در حال حاضر با توجه به جمعیت ۱۰ میلیونی تهران تنها ۳۰۰ کیلومتر بزرگراه وجود دارد و این در حالی است که نیاز فعلی در حدود هزار کیلومتر راه می‌باشد. همچنین در شهر تهران در حدود ۳ میلیون وسیله نقلیه در حال تردد است در حالی که گنجایش آن بیش از ۵۰۰ هزار خودرو نمی‌باشد. قابل توجه است که رشد تولید خودرو در سال ۱۷٪ می‌باشد؛ در حالیکه رشد تولید راه کمتر از ۲٪ است.

### نتیجه‌گیری

طبق بند ۳ ماده ۳۵ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، دولت موظف است به منظور هویت بخشی به سیمای شهر، استحکام بخشی ساخت و سازها و دستیابی به توسعه پایدار و بهبود وضعیت عبور و مرور شهری، سهم حمل و نقل عمومی را تا میزان ۷۵٪ نسبت به کل سفرهای درون شهر افزایش دهد (قانون برنامه چهارم توسعه). این در حالی است که در حال حاضر سهم حمل و نقل عمومی در تهران کمتر از ۵۰٪ می‌باشد.

با وضعیت بحرانی در دو مقوله آلودگی هوا و حجم بالای ترافیک و هزینه‌های کلانی که از پیامد آنها بر اقتصاد شهر تحمیل می‌شود به سیستم حمل و نقل عمومی که بتواند این بحران‌ها را از پیش رو بردارد نیازمند هستیم. مونوریل به علت عدم ایجاد آلودگی هوا، آلودگی صوتی و حرکت در ارتفاع، عدم برخورد با ترافیک و وسایل نقلیه دیگر می‌تواند سیستمی کارا در این زمینه باشد. ضمن اینکه با توجه به شرایط بحرانی کنونی باید سیستمی انتخاب شود که هر چه سریعتر به بهره برداری برسد. ساخت مترو به علت نیاز به ساخت تونل در زیرزمین و وجود تاسیسات تلفن، آب، گاز و فاضلاب... در زیر زمین در شهر تهران بسیار پرهزینه است؛ در حالی که مونوریل به علت پیش ساخته بودن ستون‌ها و نصب آسان بسیار سریعتر و با هزینه کمتر به بهره برداری می‌رسد. در تهران برای کریدورهای با حجم ترافیکی کم سیستم تاکسی و اتوبوس و برای کریدورهای با حجم ترافیکی بالا، مترو در نظر گرفته شده است در حالی که برای کریدورهای با حجم تردد متوسط جای خالی سیستم حمل و نقل عمومی به چشم می‌خورد. همچنین با توجه به اینکه تهران روی سه گسل قرار دارد و شهری زلزله خیز محسوب می‌شود، نیاز به سیستم حمل و نقلی دارد که بتواند در برابر زلزله مقاومت و در زمان وقوع آن به عنوان سیستم حمل و نقل، کارا باشد. لذا با توجه به محاسن یاد شده مونوریل می‌تواند سیستمی مناسب باشد.