

آیا به قابلیت اجرای هم زمان خطوط رسیده ایم؟

راهبرد بومی سازی فناوری

در متروی پایتخت

مهندس جعفر ربیعی

مقدمه

وقت و از طرفی مصرف بنزین درجا باعث
ضررهای هنگفتی می گردد.

معضلات ترافیک شهر تهران، ریشه در
فرهنگ وارداتی خودرو، بافت سنتی شبکه
معاور، استفاده از وسیله نقلیه به عنوان منبع امرار
معاش، فرسوده شدن اتومبیلهای با عمر بالا و
سایر مسائل فرهنگی واجتماعی دارد. محدودیت
اعتبارات تخصیص یافته به بخش عرضه
سیستم حمل و نقل، سطح تسهیلات ارائه شده
توسط گردانندگان سیستم را در حد پایینی
نگهداشته است. تنگناهای وضع موجود در
سیستم حمل و نقل درون شهر تهران به اشکال
زیر قابل بررسی می باشد:

- محدودیت ظرفیت شبکه معاور؛

براساس آخرین برآوردها ضریب سفر برای
شهر تهران حدود ۷۶ تخمین زده می شود. با
توجه به جمعیت تهران که معادل ۷/۵ میلیون
نفر می باشد، حجم سفرهای درون شهری تهران
روزانه حدود ۱۲ میلیون سفر خواهد بود و این
در حالی است که هر سال شرایط عبور و مرور
سخت تر و پیچیده تر گردیده و به بحران و بن
بست ترافیکی نزدیک می گردیم.

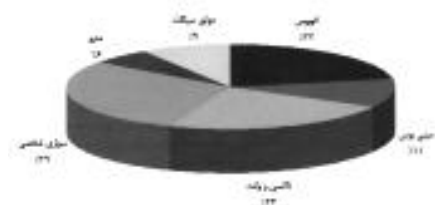
در حال حاضر سرعت متوسط حرکت در
خیابانها بسیار کاهش یافته و به حدود ۲۰
کیلومتر در ساعت رسیده است. بنابراین با
توجه به کل سفرهای روزانه شهر تهران متوجه
می گردیم که بر اثر شلوغی خیابانها، اتلاف

جدول یک - خودروها و کارکردها در تهران

نوع وسیله نقلیه	تعداد کل (دستگاه)	تعداد وسایل نقلیه فعال (دستگاه)	میانگین جابه جایی مسافر در روز (نفر)	تعداد نفر/سفر	پوشش سفر (درصد)
اتوبوس	۵۳۰۰	۴۵۰۰	۵۹۱	۲۶۶۰۰۰۰	۲۲/۲
مینی بوس	۴۰۳۲	۳۴۰۰	۳۸۵	۱۳۲۰۰۰۰	۱۱
تاکسی و وانت	۳۵۰۰۰	۲۸۰۰۰	۹۹	۲۷۶۰۰۰۰	۲۳
سواری شخصی (کاربری عمومی)	۱۹۵۰۰	۱۳۶۵۰	۶۹	۹۴۶۰۰۰	۷/۹
سواری شخصی	۲۵۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰	۲/۰۳	۲۵۳۴۰۰۰	۲۱/۱
مترو	۳۷ قطار	۳۷	-	۷۰۰۰۰۰	۵/۸
موتورسیکلت (کاربری عمومی)	۱۲۰۰۰	۹۵۰۰	۲۵	۲۳۷۵۰۰	۲
موتورسیکلت (شخصی)	۸۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۱/۶	۸۴۲۵۰۰	۷
جمع				۱۲۰۰۰۰۰	۱۰۰

سیستم حمل و نقل عمومی دارد. در حال حاضر در شبکه حمل و نقل عمومی تهران، مترو سهم اندکی به خود اختصاص داده است. با بهره برداری از خطوط ۱ و ۲ متروی تهران و خط تهران - کرج، روزانه حدود ۷۰۰ هزار سفر انجام می گردد. این در حالی است که ظرفیت نهایی این ۳ خط برابر با ۳/۴ میلیون سفر در روز می باشد که به دلیل کمبود ناوگان حدود ۲۱٪ از ظرفیت شبکه مورد استفاده قرار می گیرد.

نمودار یک - سهم وسایل نقلیه مختلف در سفرهای شهر تهران



- حجم بالای وسایل نقلیه در حال تردد؛
- آلودگیهای هوا، زیست محیطی و شنیداری؛
- جا به جایی مسافر به وسیله سیستمهای ناکارآمد.

۱- صورت مسئله

براساس آخرین آمار ارائه شده، تعداد سفرهای سواره ساکنان شهر تهران در یک شبانه روز به ۱۲ میلیون سفر بالغ می شود. توزیع سفرهای درون شهری تهران براساس نوع وسیله نقلیه به شرح جدول زیر می باشد. با ملاحظه سهم وسایل نقلیه مختلف در سفرهای شهر تهران به ناکارآمد بودن سیستم جا به جایی مسافر در شهر تهران، پی می بریم. به عنوان نمونه ۲۹ درصد از سفرهای انجام شده به وسیله سواریهای شخصی بوده است که نشان از عدم کارایی

۲- گزینه‌های پیش رو

در اکثر کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته اغلب سفرهای به قصد اشتغال و آموزش که درصد قابل توجهی از سفرهای روزانه را شامل می شود توسط سیستم حمل و نقل عمومی انجام می شود. در صورتی که مجموع سفرهای انجام شده توسط سیستم حمل و نقل عمومی در تهران به وسیله اتوبوسهای شرکت واحد، مینی بوسرانی تحت نظارت و تاکسیرانی و اتوبوسهای سرویس ادارات برای کلیه اهداف سفر در شهر تهران حدود ۶۰ درصد کل سفرهای انجام شده را شامل می شود. کاهش تراکم ترافیک و معضلات ناشی از آن از قبیل اتلاف وقت، انرژی و آلودگی هوا به روشهای زیر قابل انجام خواهد بود:

الف- ساخت معابر جدید

ب- محدودیت استفاده از وسایل نقلیه شخصی
ج- توسعه حمل و نقل عمومی

به موازات اعمال محدودیت برای استفاده از وسایل نقلیه شخصی، ایجاد امکانات و تسهیلات لازم به منظور استفاده از حمل و نقل عمومی اجتناب ناپذیر است. یکی از راه کارهای اجرایی این بخش داشتن یک سیستم حمل و نقل با ظرفیت بالا است که ایجاد آلودگی نکرده، دارای جاذبه و مقرون به صرفه باشد. تجربه در بسیاری از شهرهای بزرگ نشان داده که سیستمهای حمل و نقل ریلی انبوه تنها راه حل مناسب برای مشکلات ناشی از حجم زیاد ترافیک و در عین حال کاهش خطرات موجود برای مردم و محیط زیست می باشد.

در حال حاضر بیش از ۲۰۰ شهر جهان از مترو به صورت جدی استفاده می کنند یا در حال احداث آن هستند. که از آن میان ۴۴ شهر در قاره آمریکا، ۸۹ شهر در اروپا، ۳ شهر در آفریقا، ۷۱ شهر در آسیا و ۲ شهر در اقیانوسیه می باشند. همواره دولتها و شهرداریها با هدف ساماندهی و سازماندهی حمل و نقل شهری، صرفه جویی در مصرف سوخت، حل مشکلات محیط زیستی، تصادفات و در نهایت ایجاد یک سیستم مناسب دارای مشخصه های سرعت، دقت، امنیت و سلامت نسبت به موضوع طراحی، ساخت و بهره برداری از این گونه سیستمها حساس بوده و اصولاً در برنامه های اولویت دار آنها قرار گرفته است. لذا تقریباً در کلیه کشورهای توسعه یافته اکثر شهرهای نزدیک به یک میلیون نفر جمعیت دارای تراموا، مترو، قطار سبک شهری و یا در حال اقدام برای ساخت آن هستند. این حساسیت در حال انتقال به کشورهای در حال توسعه نیز می باشد.

گفته می شود متروی شهر نیویورک پرایستگاه ترین متروی جهان، شهر لندن دارای طولانی ترین مترو و شهر مسکو دارای پر مسافرتین مترو در دنیا هستند.

بازشناسی سیستمهای حمل و نقل انبوه

ریلی درون شهری

۳-۱- تراموا

در فرهنگ شش زبانه عمومی واژگان و اصطلاحات راه آهن (لکسیک) از تراموا با

جدول دو- مهم ترین خطوط متروی جهان

ردیف	نام شهر	جمعیت (میلیون نفر)	تعداد خط	طول خط (کیلومتر)	تاریخ اولین افتتاح	تعداد ایستگاه
۱	نیویورک	۱۴	۲۵	۳۷۱ (۲۱۹ کیلومتر زیرزمینی)	۱۹۰۴	۴۶۸
۲	پاریس	۹	۱۴	۲۱۲	۱۹۰۰	۲۹۷
۳	لندن	۸	۱۲	۴۱۵	۱۸۶۳	۲۷۵
۴	مادرید	۳	۱۲	۱۷۹	۱۹۱۹	۲۰۵
۵	توکیو	۱۲	۱۲	۲۷۸	۱۹۲۷	۲۷۰
۶	مسکو	۹	۱۱	۲۷۰	۱۹۳۵	۱۶۵
۷	برلین	۳/۵	۹	۱۴۶	۱۹۲۰	۱۷۴
۸	مونیک	۱/۳	۸	۹۲/۵ (۸۲/۵ کیلومتر زیرزمینی)	۱۹۷۱	۸۹
۹	ستول	۱۰	۸	۲۸۷	۱۹۷۴	۲۶۳
۱۰	بارسلونا	۳	۵	۸۰	۱۹۲۴	۱۱۱
۱۱	پیتربوگ	۴/۷	۴	۱۱۰	۱۹۵۵	۶۰
۱۲	تایپه	۲/۷	۴	۶۷	۱۹۹۶	۵۹
۱۳	استکهلم	۱/۷	۳	۱۰۸ (۶۲ کیلومتر زیرزمینی)	۱۹۵۰	۱۰۰
۱۴	پکن	۱۲	۲	۵۴	۱۹۸۷	۳۴
۱۵	تهران	۷/۵	۳	۷۱	۱۹۹۹	۳۴

اسامی دیگری نیز یاد شده که از آن جمله می توان به قطار خیابانی، واگن خیابانی و در زبان آلمانی Strabenbahn اشاره نمود.

این نوع واگن در محدوده شهری فعال بوده و در سطح خیابانها به صورت مشترک با تردد سایر وسایل حمل و نقل عمل می کند. ویژگی بهره برداری این سیستم و مهمترین تفاوت آن با سایر سیستمهای ریلی شهری (مترو، قطار سبک شهری و ...) در هدایت و کنترل آنها می باشد که

۲-۳- مترو یا حمل و نقل سریع

حمل و نقل سریع که در شهرهای مختلف با

عنوان راه آهن زیرزمینی، هوایی یا مترو شناخته می شود یک سیستم حمل و نقل ریلی می باشد که در مسیر انحصاری خود با استفاده از نیروی برق دریافتی از ریل سوم یا کابل بالاسری و با ایستگاه های دارای سکوها ی بلند در حرکت است. قطارهای مترو برخلاف قطارهای معمولی هیچ نوع لکوموتیو جداگانه ندارند و قطارها شامل واگنهای یکسان می باشند که توسط موتور الکتریکی به حرکت در می آیند.

این سیستم به واسطه داشتن ویژگیهایی همچون فاصله نسبتاً بلند میان ایستگاه ها، زمانهای توقف کوتاه و مسیرهایی که سایر اشکال حمل و نقل بر آن تأثیر نمی گذارد، با حداکثر و میانگین سرعت به ترتیب ۹۰ و ۲۷-۴۰ کیلومتر بر ساعت، قابلیت جا به جایی تا ۸۰۰۰۰ نفر در ساعت در مسیر را دارا می باشد. این سیستم پر هزینه ترین روش حمل و نقل عمومی برای ساختن است، اما دارای حداکثر ظرفیت حمل مسافر می باشد. یک قطار ۸ واگنه قادر است بیش از ۱۴۰۰ مسافر را جا به جا نماید.

۳-۳- حمل و نقل سبک شهری (LRT)

این سیستم که از آن به نام متروی سبک نیز یاد شده، براساس تعریف «اتحادیه بین المللی حمل و نقل عمومی»، اولین سیستم حمل و نقل ریلی است که برای طی قسمت اعظم مسیرش از خطوط ویژه بهره برده و به تناسب شرایط حاکم، در مناطق مرکزی شهرها با تعبیه ریلهای سبک شهری در سطح خیابانها حرکت کرده و

حتی در مسیرهای مربوط به قطارهای بین شهری نیز سرویس ارائه می نماید. واگنهای مورد استفاده در این سیستم به طول ۴۰-۱۴ متر بوده و حداکثر تا چهار واگن از آنها قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند که در این صورت تشکیل یک قطار با حداکثر طول ۱۲۰ متر را می دهند. ظرفیت حمل سیستم حداکثر در حدود ۲۰۰۰۰ نفر در ساعت در جهت می باشد.

۴-۳- مونوریل

مونوریل در فرهنگ لغت به معنی ریل منفرد می باشد. در این سیستم ریل در اکثر موارد هوایی است، اما می تواند در سطح زمین، زیر سطح زمین یا در تونلهای مترو نیز قرار گیرد. قطارها یا به صورت معلق یا به صورت تکیه گاهی در یک مسیر ریلی باریک قرار گرفته و عریض تر از مسیری که در آن جریان دارند هستند. همان گونه که اشاره شد این سیستم دارای مسیر تک ریلی و باریک با قطارهای پهن تر از ریل می باشد.

۴-۴- مروری بر مزایای مترو

به طور کلی مزایای استفاده از مترو را در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می توان به شرح زیر خلاصه نمود:

۱-۴- آثار اقتصادی

الف- کاهش اتلاف وقت؛

ب- صرفه جویی در مصرف سوخت؛

ج- صرفه جویی در هزینه های درمان ناشی از



- آلودگی هوا؛
 د- کاهش تعداد تصادفات و افزایش ایمنی تردد؛
 ه- صرفه جویی در استهلاك و لوازم یدکی خودروها؛
 و- صرفه جویی حاصل در هزینه های نظافت ناشی از آلودگی هوا.

۲-۴- آثار اجتماعی

- الف- احداث خطوط زیرزمینی در مراکز شهر از تراکم موجود خیابانها کاسته و تردد اتومبیلهای شخصی را تسهیل می نماید و با اختصاص سطح زمین به عابرین پیاده، محیط زیست شهری بهبود می یابد؛

- ب- هدایت حداقل ۳۰٪ از سفرهای شهری در مسیرهای منتهی به مترو و ایجاد امکان ارائه سرویهای متمرکز اداری و تجاری به مردم در مسیرها و ایستگاه های مترو؛

- ج- افزایش امکان جا به جایی مردم و در نتیجه امکان دستیابی به نقاط دور افتاده شهری؛

- د- کمک به ایجاد نظم اجتماعی از طریق امکان برنامه ریزی دقیق برای مردم؛

- ه- کمک به وسایل نقلیه عمومی، درمانی، ایمنی، آتش نشانی و پلیس جهت عبور و مرور بهتر؛

- و- کاهش حوادث و تصادفات رانندگی و آثار منفی آن نظیر فوت، معلولیت، تنشها و اتلاف وقت مردم و سازمانهای اداری؛

- ز- ایجاد آرامش و نشاط روحی در مسافری در اثر دور بودن از آلودگی هوا، سرو صدا و راه بندان؛

- ح- استفاده از نیروی برق و کاهش مصرف

- بنزین و گازوئیل در جهت حفظ ذخایر نفتی کشور؛
 ط- کم کردن فاصله اجتماعی بین طبقات مختلف مردم؛
 ی- امکان استفاده از ایستگاه ها و تونلهای مترو به عنوان پناهگاه در مواقع ضروری؛
 ک- آسایش، وقت شناسی و نظم و در نتیجه کاهش فشار عصبی؛

- ل- حفاظت محیط زیست.

۳-۴- آثار فرهنگی

- الف- قانونمند بودن سیستمهای الکترونیکی هدایت قطارهای مترو و فواصل زمانی اعزام قطارها که از قبل تعریف شده است و همچنین زمان توقف قطارها در هر ایستگاه، باعث ایجاد نظم خاصی می شود که هر شخصی برای استفاده از این ناوگان باید تابع این نظم گردد و به تدریج شاهد این نظم در تمامی ایستگاه های مترو هستیم.

- ب- پاکیزگی محیط ایستگاه های مترو باعث رعایت شهروندان در حفظ نظافت آن شده و به تدریج این فرهنگ در بین مردم جا افتاده و به سطح شهر نیز تعمیم داده خواهد شد.

- این آثار که به دو نمونه آن اشاره شد، از فرد به خانواده و نهایتاً به اجتماع سرایت خواهد کرد و زمانی که تمامی خطوط مترو راه اندازی شود، نتیجه آثار فرهنگی را در سطح وسیع تری شاهد خواهیم بود.



۵- مروری بر کارنامه مترو

در سال ۱۳۵۰ شهرداری تهران بررسی وضعیت حمل و نقل شهری را به شرکت فرانسوی Sofretu-RATP واگذار نمود. این مؤسسه بر مبنای اطلاعات و آمار جمع آوری شده و پیش بینیهای مربوط به توسعه و رشد تهران در سال ۱۳۵۳ گزارش جامعی که همیشه به عنوان مبنای طرحهای ترافیک تهران در نظر گرفته شده است و خیابانها، اتوبانها و پلها... نیز بر اساس این طرح ساخته و در حال ساخت می باشد، تحت عنوان «طرح ترافیک، حمل و نقل تهران» عرضه نمود. در این طرح جامع، سیستم «خیابان - مترو» با تکیه جدی آن روی حل ترافیک مرکز تهران بدون از بین بردن وضعیت باستانی شهر بر اساس ایجاد ۷ خط مترو به طول ۱۴۷ کیلومتر که به وسیله توسعه شبکه روزمینی به حومه و یک شبکه کامل اتوبوسرانی با حداکثر ۳۵۰۰ اتوبوس جهت سرویس دهی به شبکه مترو و یک شبکه بزرگراهی به صورت کمربندی در پیرامون منطقه مرکزی و حومه می باشد، پیشنهاد گردیده است.

شایان ذکر است مطالعات انجام شده توسط شرکت سوفرتو در مورد ترافیک تهران از نظر کارشناسی مطالعات دقیق و قابل اعتنایی است و پس از گذشت حدود ۳۰ سال از ارائه گزارش سوفرتو، کارشناسان ترافیکی تهران پیش بینیهای این گزارش را صحیح می دانند و به آن استناد می کنند. همچنین ذکر این نکته ضروری است که طرح سوفرتو برای حل

مشکل ترافیک تهران یک طرح جامع شامل مترو، بزرگراه و سیستم اتوبوسرانی است که در صورت اجرای ناقص آن کارآیی کامل نخواهد داشت.

پس از ارائه گزارش فوق در نهایت در سال ۱۳۵۴ احداث ۴ خط مترو در فاز یک از تصویب شهرداری، انجمن شهر و سازمان برنامه گذشت و اجرای آن مورد تأیید هیئت دولت وقت قرار گرفت. متأسفانه در سال ۱۳۶۰ به دلیل جو خاص حاکم بر اجرای پروژه های بزرگ در تهران با هزینه های عمومی و دولتی و شروع جنگ تحمیلی هیئت وزیران توقف کامل طرح مترو را تصویب نمود.

در سال ۱۳۶۴ با پیگیریهای مسئولان کشور مصوبه هیئت وزیران لغو و این بار اجرای دو خط آن با حمایت سیستم بانکی و بازپرداخت اعتبارات دریافتی توسط شرکت مترو از قبل درآمدهای حاصل از تغییر کاربری زمینهای اطراف ایستگاه ها و دریافت پذیره، عوارض خاص و... به تصویب رسید.

اولین قرارداد مشارکت مدنی با بانکهای تجارت و ملت مربوط به سال ۱۳۶۶ به مبلغ ۵۰ میلیارد ریال به مدت سه سال می باشد که منجر به شروع مجدد فعالیت اجرایی شرکت مترو گردید.

با توجه به مصوبه دولت مبنی بر ایجاد شهرهای اقماری در اطراف تهران، خط تهران - کرج - مهرشهر نیز به دو خط داخل اضافه گردید. در مجموع در برنامه اول شرکت مترو



۹۰ کیلومتر مسیر (۴۰ کیلومتر مسیر زیرزمینی و ۵۰ کیلومتر مسیر روزمینی) با ۵۲ ایستگاه را در برنامه های خود قرار داد.

با راه اندازی فاز به فاز خطوط برنامه اول که از اسفند ماه سال ۱۳۷۷ آغاز و در حال حاضر ۷۱ کیلومتر از این برنامه با ۳۴ ایستگاه در حال بهره برداری می باشد شرکت متروی تهران برنامه ریزی برای احداث خطوط باقی مانده را طی دو برنامه آغاز نمود. لذا با حمایت شورای شهر و شهرداری تهران و با کمک وزات کشور، وزارت راه و ترابری و وزارت مسکن و شهرسازی، متروی تهران تا پایان سال ۱۴۰۰ دارای ۸ خط درون شهری و ۵ خط مترو اتصال جمعاً به طول حدود ۴۰۰ کیلومتر خواهد بود که با انجام حدود ۵ میلیون سفر در روز (ظرفیت جا به جایی خطوط فوق ۱۲/۹ میلیون سفر در روز می باشد) سهم مترو در حمل و نقل تهران بزرگ از مرز ۴۰٪ خواهد گذشت.

۵-۲- سفرهای انجام شده

متروی تهران در اسفند سال ۱۳۷۷ با بهره برداری از فاز اول خط ۵ مسافرگیری رسمی را شروع نمود. تا پایان خرداد ماه سال ۸۳ بیش از ۵۰۵ میلیون سفر در قسمتهای بهره برداری شده از خطوط ۱، ۲ و ۵ انجام شده است. این در حالی است که در حال حاضر هدوی حرکت قطارها در خطوط داخل شهر ۶ دقیقه در ساعات پیک و در خط برون شهری (خط ۵) ۵ دقیقه در ساعات پیک می باشد. هدوی نهایی که برای خطوط مترو طراحی گردیده ۲ دقیقه در داخل شهر و ۵ دقیقه در خارج شهر می باشد که شرکت مترو سعی دارد با تأمین واگن مورد نیاز و خرید قطارهای جدید به هدوی نهایی نزدیک گردد.

۵-۱- برنامه اول احداث و راه اندازی خطوط

متروی تهران و حومه (۱۳۶۶-۱۳۸۴)

شروع فعالیتهای مجدد شرکت مترو بعد از انقلاب از سال ۱۳۶۶ با قرارداد مشارکت مدنی با سیستم بانکی آغاز گردید. در برنامه اول خطوط ۱ و ۲ درون شهری و خط ۵ برون شهری با ۹۰ کیلومتر مسیر روزمینی و زیرزمینی و ۵۲ ایستگاه

جدول سه - مشخصات خطوط برنامه اول متروی تهران

شرح	خط یک	خط دو	خط پنج
طول کل مسیر	۲۸/۱ کیلومتر	۲۰/۴ کیلومتر	۴۱/۵ کیلومتر
طول مسیر بهره برداری شده	۲۸/۱ کیلومتر	۱۰/۹ کیلومتر	۳۱/۵ کیلومتر
تعداد کل ایستگاه	۲۲ ایستگاه	۱۹ ایستگاه	۱۱ ایستگاه
تعداد ایستگاه در حال بهره برداری	۲۰ ایستگاه	۱۱ ایستگاه	۳ ایستگاه
تعداد پایانه	۱ پایانه	۱ پایانه	۱ پایانه
تعداد قطار در حال بهره برداری	۲۰ قطار	۱۱ قطار	۶ قطار
تعداد واگن در حال بهره برداری	۱۴۰ واگن	۷۷ واگن	۴۸ واگن
گنجایش هر قطار	۱۲۹۰ نفر	۱۲۹۰ نفر	۱۳۷۶ نفر
سرفاصله زمانی عبور دو قطار (نهایی)	۲ دقیقه	۲ دقیقه	۵ دقیقه
سرفاصله زمانی عبور دو قطار (در حال حاضر)	۶ و ۸ دقیقه در ساعات شلوغ	۶ و ۸ دقیقه در ساعات شلوغ	۱۵ دقیقه در ساعات شلوغ
	۱۰ و ۱۵ دقیقه در ساعات خلوت	۱۰ و ۱۵ دقیقه در ساعات خلوت	۳۰ و ۴۵ دقیقه در ساعات خلوت
	۶-۲۴	۶-۲۴	۶-۲۴
زمان بهره برداری در روز (نهایی)	۶-۲۳	۶-۲۳	۶-۲۳
زمان بهره برداری در روز (در حال حاضر)	۶-۲۳	۶-۲۳	۶-۲۳
زمان توقف قطار در ایستگاه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۴۵ ثانیه
ظرفیت اسمی پستها	۱۵۰ مگا ولت آمپر	۱۵۰ مگا ولت آمپر	۶۰ مگا ولت آمپر

جدول چهار - طول خطوط بهره برداری شده و باقیمانده به تفکیک سال (کیلومتر)

خط / زمان	بهره برداری								جمع
	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	
خط یک	-	-	-	۱۴/۶	۱۳/۵	-	-	-	۲۸/۱
خط دو	-	۹/۳	-	-	-	۱/۶	-	۹/۵	۲۰/۴
خط پنج	۳۱/۵	-	-	-	-	-	۱۰	-	۴۱/۵
جمع	۳۱/۵	۹/۳	-	۱۴/۶	۱۳/۵	۱/۶	۱۰	۹/۵	۹۰

جدول پنج- ایستگاه‌های بهره‌برداری شده و باقیمانده به تفکیک سال

خط / زمان	بهره‌برداری								باقیمانده	جمع
	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴		
خط یک	-	-	-	۱۷	۲	۱	۲	-	۲۲	
خط دو	-	۸	۱	-	-	۲	-	۸	۱۹	
خط پنج	۲	۱	-	-	-	-	۲	۶	۱۱	
جمع	۲	۹	۱	۱۷	۲	۳	۴	۱۴	۵۲	

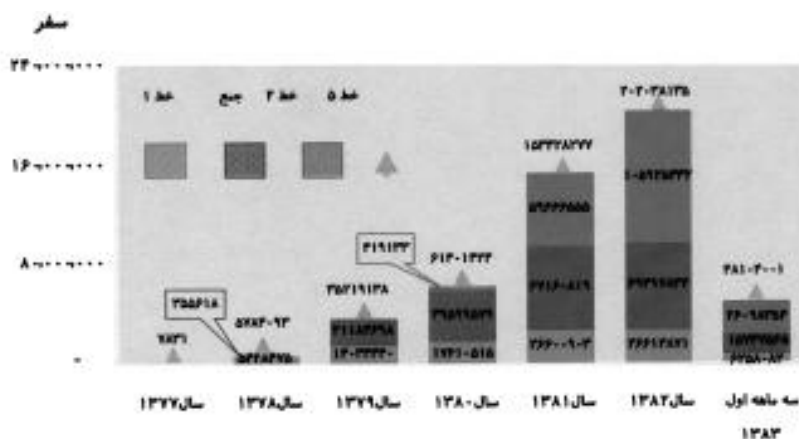
۳-۵- برنامه دوم احداث و راه‌اندازی خطوط

متروی تهران و حومه (۱۳۸۲-۱۳۹۰)

با اجرای برنامه اول، شبکه بهره‌برداری شده متروی تهران به ۹۰ کیلومتر و ۵۲ ایستگاه خواهد رسید و رتبه بیستم را در بین شهرهای دارای مترو پیدا خواهد نمود. در حال حاضر شهرداری و دولت در جهت تحقق اهداف توسعه خطوط مترو فعال شده و از آنجایی که عملیات اجرایی برنامه اول احداث متروی تهران شامل خطوط

در حال حاضر تعداد سفرهای روزانه با مترو در روزهای شلوغ از مرز ۷۰۰ هزار سفر گذشته که با توجه به ۱۲ میلیون سفرهای شهر تهران سهم مترو در حال حاضر ۵/۸٪ می‌باشد. با تأمین ناوگان مورد نیاز و رسیدن به سرفاصله زمانی ۲ دقیقه حرکت هر قطار در آن صورت متروی تهران تا پایان برنامه اول با احتساب استفاده از ۴۵٪ ظرفیت خود قادر خواهد بود ۱۳٪ از سفرهای شهر تهران را پوشش دهد.

نمودار دو- تعداد سفر انجام شده از شروع بهره‌برداری تا پایان سه ماهه اول سال ۱۳۸۳



جدول شش- مشخصات خطوط برنامه دوم مترو

شرح	طول خط (کیلومتر)	تعداد ایستگاه
توسعه خط یک تا تجریش	۸/۱	۷
خط ۴	۲۰	۲۲
خط ۳	۳۷	۳۲
توسعه خط ۲ تا پایانه شرق	۹/۲	۴
جمع	۷۴/۳	۶۵

دست خواهد یافت:

- الف- خط ۶ مترو تهران به طول ۲۰ کیلومتر؛
- ب- خط ۷ مترو تهران به طول ۱۷ کیلومتر؛
- ج- خط ۸ مترو تهران به طول ۲۲ کیلومتر؛
- د- خط ۹ مترو تهران به طول ۲۱ کیلومتر؛
- ه- اتصال خط ۵ مترو به هشتگرد؛
- و- اتصال خط یک مترو از مرقند مطهر امام (ره) به فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) و شهر پرد؛
- ز- اتصال متروی تهران به شهر پردیس؛
- ح- اتصال متروی تهران به شهریار؛
- ط- اتصال متروی تهران به ورامین.

هیئت دولت و وزارتخانه مسکن و شهرسازی و راه و ترابری اعتقاد راسخ به اتصال شهرکهای اقماری تهران مانند پرد، هشتگرد و فرودگاه بین‌المللی به شهر تهران را پیدا نموده‌اند و به صورت جدی مسئله ساخت این شبکه‌های اقماری را با تضمین بازپرداخت از درآمدهای داخلی این شهرکها در برنامه‌های خود قرار داده‌اند که مورد حمایت شورای اسلامی شهر تهران، شهرداری تهران و شرکت متروی تهران

۱، ۲ و ۵ براساس برنامه ریزی انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۴ به طور کامل انجام خواهد یافت، لذا شورای شهر تهران برنامه دوم احداث خطوط متروی تهران را که شامل خطوط ۳ و ۴ و توسعه خط ۱ از شمال تا تجریش و توسعه خط ۲ از شرق تا پایانه شرق می‌باشد را تصویب نمود. خطوط ۳ و ۴ مترو به طول ۵۷ کیلومتر جهت احداث از طریق تأمین مالی به طریق فاینانس به مناقصه بین‌المللی گذاشته شده و در این میان قرارداد خط ۴ نهایی گردیده است. سهمیه فاینانس مورد نیاز جهت دو قرارداد فوق با احتساب هزینه‌های بالاسری فاینانس (حدود ۳۵ درصد) بالغ بر ۲,۰۱۶ میلیون دلار می‌باشد که در لایحه بودجه سال ۱۳۸۳ کل کشور ملحوظ گردیده است. توسعه شرقی خط ۲ مترو تا ترمینال شرق به طول ۹ کیلومتری باشد که باتوجه به اولویتهای برنامه دوم مترو و مشکلات تأمین نقدینگی احداث آن در دست بررسی می‌باشد. اعتبار مورد نیاز توسعه خط یک مترو از میرداماد تا تجریش به طول ۸/۱ کیلومتر نیز از طریق فاینانس بین‌المللی تأمین گردیده است و سهمیه فاینانس نیز در لایحه بودجه سال ۱۳۸۲ کل کشور در نظر گرفته شده است.

۴-۵- برنامه‌های دراز مدت مترو و تکمیل متروهای اقماری تا سال ۱۴۰۰

با احداث خطوط زیر طی برنامه سوم، شرکت متروی تهران و حومه به اهداف خود جهت احداث ۸ خط درون شهری و ۵ خط مترو اتصال

مجموعه‌ای از زمینهای قابل استفاده در اطراف ایستگاه‌ها و ایجاد شهرکهای جدید، نسبت به ایجاد منابع درآمدزایی اقدام و بعد از ساخت زیربناها و فروش زمین و تراکم، سود حاصله را به تأمین بخش مهمی از هزینه‌های ساخت اختصاص می‌دهند.

اخیراً در کشورهای توسعه یافته، برای توسعه خطوط موجود اقدام به وضع عوارضی تحت عنوان «حق تقریب به ایستگاه مترو» تا شعاع ۳۰۰ متری پیرامون هر ایستگاه نموده‌اند که برای ایجاد فضاهای تجاری، اداری و مجتمعهای جدید مسکونی دریافت شده و بدین ترتیب، منابع لازم را برای احداث و توسعه خطوط مترو فراهم می‌نمایند. همچنین در برخی شهرهای بزرگ برای تأمین هزینه‌های دوران بهره‌برداری (و حتی احداث) مترو اقدام به اخذ مبالغی اضافه بر تعرفه‌های شماره‌گذاری خودروها و سوخت مصرفی آنها می‌شود. به عنوان مثال در کانادا هر خودرو به هنگام شماره‌گذاری ۳۰ دلار به عنوان عوارض مترو و از هر لیتر بنزین مصرفی خودروها نیز مبلغ ۷۵ سنت به همین عنوان اخذ می‌گردد.

با ملاحظه جدول شماره ۸، برای متروهای منتخب کشورهای آسیایی، سهم تأمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه برای ساخت مترو، به ترتیب به میزان ۴۴٪ توسط دولت، ۲۰٪ توسط شهرداری و ۷٪ توسط بانکها و ۲۹٪ توسط کارفرما (سرمایه‌گذار) تقسیم شده است و این مقادیر برای متروهای منتخب شهرهای جهان،

قرار دارد. در این صورت با اجرای این سه برنامه وضعیت بسیار مناسبی برای سیستم حمل و نقل عمومی تهران فراهم خواهد شد. هم اکنون توسعه مهرشهر- هشتگرد از طریق وزارت مسکن و شهرسازی و توسعه خط یک تا فرودگاه امام خمینی (ره) نیز توسط هیئت وزیران به تصویب رسیده و طبق این مصوبه وزارت راه و ترابری متولی احداث خط تهران- ورامین می‌باشد.

۶- تجارب دیگر کشورها

تأمین سرمایه اولیه سیستم مترو جهت احداث تونل، ایستگاه‌ها، پارکینگ، خرید تجهیزات و غیره رقم قابل توجهی را تشکیل می‌دهد که تأمین مالی آن همواره از نکات بسیار مهم در احداث این پروژه می‌باشد. تأمین اعتبار احداث سیستم مترو در دنیا در گذشته در انحصار دولتها قرار داشت و غالباً با کمک دولتهای خارجی صورت می‌گرفت. به این ترتیب که برخی شهرهای دنیا، متروی خود را با سرمایه خارجی و اندکی وام احداث کرده‌اند. در جداول شماره ۷ و ۸ منابع تأمین سرمایه برای احداث مترو در برخی از شهرهای جهان ارائه شده است.

در سالهای اخیر نیز گرایش در جهت کسب سرمایه از سوی بخش خصوصی و نیز توسعه اراضی و تغییر کاربری و ساخت و ساز املاک اطراف ایستگاه‌ها افزایش یافته است. به این ترتیب که قبل از شروع فعالیت ساخت براساس قوانین از پیش تصویب شده با اختصاص

: ۱۲۴

جدول هشت- منابع تأمین سرمایه برخی از شرکتهای حمل و نقل ریلی شهرهای جهان

نام شهر و نوع سیستم	منابع تأمین سرمایه
فاهره - مترو	۷۳٪ وام کم بهره دولت فرانسه - مابقی وامهای بانکی و امتیازات دولتی
کلکته - مترو	دولت مرکزی - ۴٪ کمک دولت ژاپن
دهلی نو - مترو	۵۰٪ دولت مرکزی - ۵۰٪ دولت محلی
دهلی - مترو	۱۴٪ دولت مرکزی - ۱۴٪ دولتی محلی - ۶۴٪ وام بانک ژاپن - ۵٪ وام بدون بهره - ۳٪ توسعه دارایی
هنگ کنگ - مترو	درآمد ناشی از توسعه اراضی حریم خطوط و ایستگاه ها - وام از بانکهای تجاری - امتیازات دولتی
استانبول - قطار سبک شهری	وامهای اخذ شده از سوئد و اتریش با ضمانت دولت مرکزی و برخی کمکهای دولت محلی
مانیل - قطار سبک شهری	وام دولت بلژیک و بانکهای خارجی و ۳۰٪ امتیازات دولتی
مکزیکو سیتی - مترو	وام کم بهره دولت فرانسه - وام بانکهای تجاری فرانسه
پورتوالگره - مترو	عمدتاً دولت فدرال و وام بانک جهانی
پوسان - مترو	قرضه خارجی دولت محلی و ادامه آن توسط دولت مرکزی
ریودوژانیرو - مترو	مقداری دولت مرکزی - مقداری دولت ایالتی
سانتیاگو - مترو	۶۰٪ وام کم بهره دولت فرانسه - بقیه کمکهای محلی
سانوپیولو - مترو	دولت ایالتی و وام بانکهای ملی
سئول - مترو	خط ۲ توسط دولت محلی و خط ۳ و ۴ توسط بخش خصوصی و فروش اوراق قرضه به خریداران اتومبیل
سنگاپور - مترو	دولت مرکزی
تونس - قطار سبک شهری	۷۵٪ وام کم بهره دولتهای آلمان و اتریش - بقیه کمکهای محلی
بانکوک - قطار هوایی	۳۰٪ وام از بانک صادرات اعتباری آلمان - ۶۵٪ کنسرسیوم بانکهای محلی - ۵٪ مؤسسه اعتباری بین المللی
کوالالامپور - قطار هوایی	۲۴٪ دارائی خالص طبق قرارداد امتیاز ساخت و بهره برداری داده شده است - ۶۰٪ وامهای تجاری و ۱۶٪ وام دولت
خط آبی متروی بانکوک	وام دولت جهت ساخت - بخش خصوصی جهت تجهیزات
ونکوور - قطار هوایی	۱۰۰٪ دولت ایالتی

شامل آمریکا، اروپا و آسیا به طور متوسط به میزان ۴۷٪ برای دولت مرکزی، ۱۱٪ برای اعتبارات دولتی استانی، ۲۵٪ برای شهرداریها، ۳٪ برای بانکها و ۱۳٪ برای کارفرما (سرمایه گذار) می باشد. در سالهای اخیر، گرایش حکومتها در جهت کسب سرمایه از سوی بخش خصوصی برای تأمین سیستم مناسب حمل و نقل شهری بوده است. برخی دولتها تلاش کرده اند تا در برابر توسعه اراضی از سوی بخش خصوصی، اقدام

۱-۶- هنگ کنگ

یکی از موفق ترین برنامه های جذب سرمایه از

جدول نه- نحوه سرمایه گذاری در متروی کشورهای دیگر جهان

نام سیستم و نام شهر	میزان سرمایه گذاری در ساخت پروژه									میزان سرمایه گذاری در دوره بهره برداری (درصد)		
	کارفرما (سرمایه گذار)	ایالتی (دولت)	دولت فدرال (دولت)	محلی (شهرداری)	سایر منابع (بانکها)	کار فرما	ایالتی	دولت فدرال	محلی	سایر منابع	ایالتی	دولت فدرال
مترو سئول (SMSC)	۷۳/۶ بدهی	۲/۷	-	۲۳/۷	-	۹۸/۹	-	-	-	۱/۱	-	-
مترو توکیو (TRTE)	۴	۳۵	-	۳۵	۲۶	۱۰۰	-	-	-	-	-	-
مترو نیویورک (NUCT)	۲/۴	۳۳/۴	۲۸/۲	۳۱/۸	۴/۲	۶۱	۲	۲۶/۹	۶/۶	۳/۵	-	-
مترو واشنگتن (WMATA)	-	۶۲/۵	-	۳۷/۵	-	۵۲/۲	-	-	۴۷/۸	-	-	-
مترو مونترال (STCUM)	-	۱۰۰	-	-	-	۴۶/۱	-	۹	۴۲/۳	۲/۶	-	-
مترو سنگاپور (SMRT)	-	۱۰۰	-	-	-	۱۰۰	-	-	-	-	-	-
مترو اوزاکا (OMTB)	۴۰ (تضمین دولتی)	۴۰	-	۲۰	-	۷۶/۴	۵/۱	-	۱۸	۰/۵	-	-
مترو پاریس (RATP)	-	۵۰	-	۵۰	-	۷۹	۸	-	۱۱	۲	-	-
مترو تورنتو (TTC)	-	-	۷۴	۲۶	-	۶۹/۴	-	۱۶/۹	۱۳/۷	-	-	-
متوسط شهرهای آسیایی	۲۹	۴۴	-	۲۰	۷	۹۴	۱	-	۵	-	-	-
متوسط کل شهرها	۱۳	۴۷	۱۱	۲۵	۳	۷۶	۲	۶	۱۶	۱	-	-

طریق توسعه اراضی بخش خصوصی، توسط مدیریت دولتی حمل و نقل شهری هنگ کنگ به کار گرفته شده است که با استفاده از فضای بالای مکان ایستگاه ها و پایانه های سیستم حمل و نقل انبوه بر هنگ کنگ، میسر گردیده است. با در نظر گرفتن افزایش قیمت زمین در مجاورت ایستگاه های مترو، شرکت حمل و نقل با شرکت های عمرانی توسعه املاک وارد مشارکت شده است. این برنامه های عمرانی، دربرگیرنده هر دو طرف قرارداد شده و به ازاء مشارکت، درصدی (معمولاً ۵۰٪) از سود نصیب هر یک می گردد. در نتیجه، ساخت و سازهای واحدهای مسکونی، اداری و تجاری انجام پذیرفته است که سود آن، تأمین کننده حدود ۱۰٪ از هزینه های احداث سیستم راه آهن شهری بوده است. به علاوه درآمد مستمر از اجاره بهای واحدهایی که به اجاره واگذار شده اند، حدود ۵٪ از عایدات مشارکت را تأمین می کند.

در مسیر فرودگاه هنگ کنگ بالغ بر ۵ سایت با مساحت تقریبی ۵۲ هکتار و با مجوز ساخت و ساز حدود ۲۵ هزار آپارتمان کوچک مسکونی، ۴۰۰ هزار متر مربع خدماتی، ۱۵ برج مرتفع و ۴۵۰۰ اتاق هتل در مجاورت ۵ ایستگاه خط مترو در نظر گرفته شده است و در داخل شهر نیز، مجوز ساخت مراکز تجاری و خدماتی چند طبقه را بر روی هر ایستگاه داده اند.

۱۲۶

۲-۶- کپنهاگ - دانمارک

متروی اتوماتیک و بدون راننده کپنهاگ برای اولین بار است که در دانمارک مورد استفاده قرار می گیرد. بعد از تکمیل ۳ مرحله ساخت، مترو دارای ۲۲ کیلومتر مسیر ریلی رفت و برگشت خواهد بود که ۸ کیلومتر آن داخل تونل می باشد. تعداد ایستگاه ها مجموعاً ۲۳ ایستگاه است که ۶ ایستگاه در میانگین عمق ۲۵ متری و ۲ ایستگاه در عمق کمتری در زیر زمین قرار دارند. به علاوه دارای ۱۱ ایستگاه روی زمین و ۴ ایستگاه بالاتر از سطح زمین می باشد. شبکه مترو، از میان شهر کپنهاگ از قسمت شمال غربی به جنوب شرقی و جنوب کشیده شده است که ارتباط میان فرودگاه بین المللی Kastrup با شهر جدید اورشتاد و مرکز شهر کپنهاگ را برقرار می کند. این پروژه با گذراندن لایحه ای از مجلس در تابستان سال ۱۹۹۲ مورد تأیید قرار گرفت و براساس این قانون، در تابستان ۱۹۹۳ شرکت Orestadsselskabet که در مالکیت مشترک شهرداری کپنهاگ و دولت مرکزی با نمایندگی از وزارت اقتصاد و دارایی می باشد، تشکیل شد که ۲ وظیفه عمده بر عهده این شرکت است:

الف - طراحی و ساخت سیستم مترو
ب - توسعه و فروش اراضی قسمت جنوبی مرکز شهر کپنهاگ به نام شهر اورشتاد
این زمین در حال حاضر سرمایه اصلی شرکت است که در طی ۳۰ سال آینده تبدیل به یک شهر جدید به نام اورشتاد خواهد شد و بنابراین هزینه های احداث سیستم مترو از طریق

فروش اراضی این قطعه زمین و کاربریهای مربوطه تأمین خواهد گردید. اورشتاد شامل زمینهایی می باشد که در طی ۹۰ سال گذشته از طریق استحصال دریا به دست آمده است و دارای موقعیتی منحصر به فرد در نزدیکی مرکز شهر کپنهاگ و فرودگاه می باشد. کل منطقه ۳۱۰ هکتار است که امکان ساخت ۳/۱ میلیون مترمربع زیربنا در آن وجود دارد که طی ۳۰ سال آینده به پایان خواهد رسید و امکان ایجاد ۵۰۰۰۰ فرصت شغلی و ۱۵۰۰۰ نفر جمعیت مقیم در محل وجود دارد. شرکت Orestadsselskabet از استراتژی ارزش دادن به زمینها و فروختن آنها استفاده می کند و در نتیجه، نتایج زیر حاصل خواهد گردید:

- ۱- پروژه در مراحل اجرایی با کمبود بودجه و کسری سرمایه روبه رو نخواهد شد و این خود موجب ثبات و انجام پروژه هماهنگ با برنامه زمان بندی خواهد گردید.
- ۲- این پروژه مشابه سایر سرمایه گذاریهای دیگر، از محل دریافت مالیات از مردم تأمین نخواهد گردید و لذا فشاری به جامعه تحمیل نمی شود.
- ۳- سود حاصل از ارزش افزوده زمینها براساس سرمایه گذاریهای زیربنایی به خود جامعه باز می گردد.
- ۴- در این روش، از مشکلات حاصل سرمایه گذاری مشابه در پایتختها در مقایسه با سرمایه گذاری در استانها و تفاوت در تخصیص بودجه ها که موجب بروز



الف - طرح توسعه توسط بخش خصوصی بر روی اراضی که در مالکیت سازمان است.

ب - طرح توسعه توسط بخش خصوصی بر روی اراضی که به سازمان تعلق ندارند لیکن با ایستگاه‌های مترو ارتباط مستقیم می‌یابد.

اختلافاتی در تأمین بودجه می‌شود، جلوگیری می‌گردد و لذا هیچ بودجه‌ای به دولت مرکزی تحمیل نخواهد شد.

۵- سهام شرکت اورشتاد، ۴۵٪ متعلق به دولت مرکزی و ۵۵٪ متعلق به شهرداری کپنهاگ می‌باشد.

۳-۶- واشنگتن - آمریکا

هدف اصلی سازمان حمل و نقل منطقه‌ای کلان شهر واشنگتن، ایجاد سیستم حمل و نقل عمومی ایمن، کارا و قابل اعتماد برای حدود ۴ میلیون نفر جمعیت در حوزه خدماتی مربوطه می‌باشد که از ابتدای شروع به فعالیت، همواره بر این تأکید داشته است که می‌تواند بخشی از سرمایه‌گذاریهای مورد نیاز برای ساخت و توسعه سیستم را از طریق بهره‌گیری از ارزش افزوده اراضی و مستغلات در اثر ایجاد تسهیلات حمل و نقل به دست آورد. این سازمان تاکنون در مورد ۲۴ طرح توسعه اراضی اقدامات توافقی سرمایه‌گذاری را انجام داده است که از محل ۷۳ میلیون مترمربع فضای اداری، ۷۷ میلیون مترمربع فضای تجاری و فروشگاه، هتل با ۱۰۰۰ اتاق و ۳۰۰ واحد مسکونی که با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی احداث شده است، بالغ بر ۶ میلیون دلار درآمد سالانه برای سازمان حاصل شده است. از زمان آغاز طرح توسعه، درآمد این سازمان از محل عواید اراضی و مستغلات بیش از ۶۰ میلیون دلار بوده است که عمدتاً از دو طریق کسب شده‌اند:

۴-۶- بانکوک

اعتبار ساخت متروی بانکوک عمدتاً از طریق دو منبع اصلی یعنی وام و بودجه خصوصی تأمین خواهد شد. دولت از محل منابع اعتباری دوجانبه برای امور ساخت و ساز وام اختصاص داده و بخش خصوصی نیز بودجه امور مکانیکی و الکترونیکی و سیستم بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری را تأمین نموده است. قابل ذکر است که هزینه استملاک زمین مورد نیاز جهت این پروژه توسط دولت از طریق بودجه سالیانه‌اش تأمین گردیده است.

در نتیجه مصوبه دولت، وزارت دارایی درخواست کمک مالی از بانک همکاری بین‌المللی ژاپن (JBIC) را نموده است. JBIC نیز توافق کرده است تا ۶۰٪ از بودجه ساخت پروژه را تأمین نماید.

به دلیل بحران اقتصادی در تایلند، بانک همکاری بین‌المللی ژاپن توافق کرد تا کمک بیشتری را برای هزینه ساخت تخصیص دهد. (بیش از ۹۰٪ از کارهای ساختمانی پروژه و هزینه‌های مشاوره).

۱۲۸

در ضمن، چون پروژه به عنوان پشتیبانی از محیط زیست در نظر گرفته شده است، وام بانک همکاری بین المللی ژاپن با شرایط بهتری دریافت گردید. دوره بازپرداخت به ۴۰ سال با یک دوره بخشش ۱۰ ساله افزایش یافت و از طرفی میزان سود به ۰/۷۵٪ کاهش پیدا کرد.

۵-۶- دهلی - هندوستان

دولت هندوستان (وزارت دارایی) اطلاعیه‌ای را مبنی بر اعطای معافیت به پروژه متروی دهلی در خصوص پرداخت مالیات بر عوارض کالاهای وارداتی و داخلی برای انواع تجهیزات شامل ماشین آلات، رولینگ استاک تولید شده یا سفارش داده شده توسط شرکت راه آهن متروی دهلی صادر نموده است. همچنین انتظار می رود معافیت از مالیات فروش و مالیات امور قراردادهای از سوی دولت دهلی به زودی به تصویب برسد. کل مبلغ این معافیتها حدود ۱۸ میلیارد روپیه می باشد.

معافیت‌های فوق، فاز اول پروژه مترو شامل سه خط با پوشش دهی ۶۵/۱۱ کیلومتر را قادر خواهد ساخت تا به طور تخمینی با صرف هزینه‌ای بالغ بر ۷۱۰، ۱۰۵ میلیون روپیه تکمیل گردد. منابع تأمین اعتبار خطوط فوق به شرح زیر می باشد:

الف- دولت هندوستان ۱۴٪
ب- دولت قلمرو ملی دهلی ۱۴٪
ج- توسعه دارایی ۳٪

د- وام بانک ژاپن برای همکاری بین المللی ۶۴٪
ه- وام بدون بهره مربوط به هزینه استملاک ۵٪

۷- هزینه احداث مترو در تهران و راه‌های تأمین منابع

در حال حاضر هزینه احداث یک کیلومتر خط زیرزمینی در تهران با ظرفیت نهایی بالغ بر ۴۰ میلیون دلار در داخل شهر و ۱۰ میلیون دلار برای هر کیلومتر مترو اتصال می باشد. با در نظر گرفتن تأمین اعتبار خط تجریش و خطوط ۳ و ۴ از برنامه دوم مترو از طریق فاینانس خارجی و ملحوظ نمودن ارز مورد نیاز در بودجه دولت، لذا شرکت مترو برای تکمیل برنامه دراز مدت خود که شامل خطوط ۶، ۷، ۸ و ۹ و توسعه خط ۲ و نیز ۵ خط مترو اتصال می باشد، حدود ۵/۱ میلیارد دلار اعتبار نیاز دارد.

لازم به ذکر می باشد که با بررسی انجام گرفته در مورد سایر متروهای دنیا به خصوص کشورهای آسیایی، هزینه احداث یک کیلومتر مترو به شرح جدول ۹ می باشد.

۸- پیشنهاد‌های سرمایه گذاری برای ادامه ساخت مترو در تهران

قابل انکار نیست که دولت از مزایای مترو به صورت صرفه جویی در بسیاری از هزینه‌های جاری از جمله سوخت مصرفی و یارانه‌های مربوطه، قطعات یدکی خودروها، تصادف و پرداخت خسارت ناشی از آن، آلودگی هوا و غیر بهره مندمی گردد. چنانچه این صرفه جوییهای



جدول ده- قیمت تمام شده یک کیلومتر مترو

شرح	قیمت تمام شده یک کیلومتر (میلیون دلار)
متروی تهران (خط ۴-۲۰ کیلومتر زیرزمینی)	۴۰
متروی بانکوک (خط آبی - ۲۰ کیلومتر زیرزمینی)	۱۰۵/۲
بانکوک (۲۳ کیلومتر هوایی)	۷۸
سنگاپور- خطوط مترو (۶۰ کیلومتر هوایی، ۲۳ کیلومتر زیرزمینی)	۴۴
کوالالامپور- خط (Putra) (۲۳ کیلومتر هوایی، ۴/۴ کیلومتر زیرزمینی، ۲/۳ کیلومتر روزمینی)	۴۸/۳

با توجه به جدول فوق ملاحظه می گردد که احداث مترو در شهر تهران نسبت به سایر شهرهای آسیایی از هزینه کمتری برخوردار می باشد.

سالانه به طور دقیق محاسبه و با یکدیگر جمع شوند مبلغ قابل توجهی را به دست می دهند. لذا طبیعی است که در قبال مزایای فوق، دولت در حداقل ۵۰٪ از سرمایه گذاریهای لازم برای احداث و بهره برداری از مترو مشارکت داشته باشد. این مشارکت می تواند در قالب تسهیلات خرید تجهیزات ضروری از خارج کشور، پرداخت یارانه و کمکهای بلاعوض صورت پذیرد. راهکارهای مختلفی که می توانند برای تأمین اعتبارات مورد نیاز ساخت و توسعه سیستم مترو در شهر تهران مطرح شوند و مورد مطالعه و بررسی کارشناسی بیشتر واقع گردند، عمدتاً عبارتند از:

۸-۲- تأمین اعتبار به روش «ت ات» (تونل -

ایستگاه - تجهیزات)

از روشهایی که در شرکت مترو تحت بررسی قرار گرفته است، روش تأمین اعتبار جداگانه جهت ساخت تونل، ایستگاه و تجهیزات است. در این روش شهرداری تهران تأمین کننده اعتبار

۸-۱- تأمین اعتبار از منابع داخلی

یکی از راههای تأمین اعتبار جهت ساخت خطوط مترو، جذب اعتبار ریالی از طرف شهرداری جهت ساخت مسیر و ایستگاههای مترو و تأمین اعتبار ریالی از منابع داخلی دولت

۱۳۰

لازم جهت ساخت تونل، سرمایه گذاری خصوصی جهت ساخت ایستگاه ها و دولت نیز بازپرداخت اقساط خرید تجهیزات از کارخانجات خارجی و داخلی به صورت فاینانس را بر عهده خواهد داشت. مشارکت سه گروه مستقل در ساخت مترو موجب می شود که بار مالی زیادی به شهرداری و یا سرمایه گذاران داخلی و حتی دولت وارد نشود. لازم به توضیح است که مشارکت بانکها در اعطای وام به سرمایه گذاران داخلی ضروری می باشد. در این روش نیز از منابع نقدی شهرداری، دولت و بخش خصوصی، سیستم بانکی و وام خارجی براساس بند «ی» تبصره یک برای تأمین ارز و تضمین آن توسط درآمد ناشی از بهینه سازی مصرف سوخت انجام خواهد شد.

۴-۸- روش تأمین تدریجی ارز تجهیزات توسط دولت

در این روش اعتبار ریالی جهت ساخت خطوط و ایستگاه ها از طرف شهرداری تأمین می گردد و به تناسب برنامه های زمانبندی، ارز تجهیزات از طرف دولت نقداً تأمین و در اختیار سازندگان تجهیزات داخلی یا خارجی قرار خواهد گرفت. این روش ارزان ترین روش برای ساخت مترو خواهد بود و اعتبارات لازم چه داخلی و چه خارجی به صورت نقدی فراهم خواهد شد.

۳-۸- روش تأمین اعتبار کامل از طریق فاینانس یا وام خارجی

در این روش که هم اکنون نیز قراردادهایی انجام و یا در حال امضاء می باشد، وام دهنده خارجی ساخت یک یا چند خط مترو را به عهده گرفته و هزینه سیویل و سازه تونلها، ایستگاه ها، ساخت و حمل و نصب تجهیزات ثابت و متحرک را به عهده می گیرد.

این وام خارجی باید با بهره کم و دوره انتظار ساخت تا مرحله بهره برداری و دوره بازپرداخت طولانی باشد. حداقل ۵۱٪ از کل اعتبار باید در داخل کشور هزینه شده تا مشارکت صنایع و

منابع

- ۱- گزارش برنامه جامع صرفه جویی و بهینه سازی مصرف سوخت در کلان شهرها، تهیه شده در سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، توسط دبیرخانه شورای اقتصاد، خرداد ۸۳
- ۲- گزارش متروی تهران گذشته، حال، آینده، توسط شرکت متروی تهران.
- ۳- گزارش طرح ات (تونل، ایستگاه، مترو) راهکار اجرایی برای گسترش خطوط راه آهن شهری، توسط شرکت متروی تهران.
- ۴- گزارش حرکت - مسافر، توسط شرکت متروی تهران.