

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور


شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه

ضابطه شماره ۷۷۷

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

nezamfanni.ir

۱۳۹۸

شماره: ۹۸/۲۱۲۷۰۲	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۹۸/۰۴/۲۵	
<p style="text-align: center;">موضوع: شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه</p> <p>در چارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، نظام فنی و اجرایی یکپارچه و ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، به پیوست ضابطه شماره ۷۷۷ امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران که به تصویب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور نیز رسیده است؛ با عنوان «شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه» از نوع گروه دوم ابلاغ می‌شود. رعایت کامل مفاد این ضابطه از تاریخ ۱۳۹۸/۱۰/۰۱ الزامی است.</p> <p>ضوابط و معیارها در حدود مشخص شده در این ضابطه، با توجه به شرایط خاص کار مورد نظر تعیین و مبنای عمل می‌باشد. در مورد پروژه‌هایی که از محل سرمایه‌گذاری بخش غیر دولتی تامین اعتبار می‌شوند، لازم است حدود انتخابی معیارهای یادشده در مرحله ارجاع کار تعیین و به تایید سرمایه‌پذیر برسد.</p> <p>رعایت بخش اول این ضابطه برای شهرهایی که مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه آنها انجام نشده است، الزامی می‌باشد و برای شهرهایی که این مطالعات انجام شده ولی فاز اجرایی پروژه‌ها تکمیل نشده است، انطباق با مفاد این ضابطه ضروری است. همچنین برای اجرای پروژه‌هایی که از زمان تصویب مطالعات آنها بیش از ۱۰ سال گذشته، به‌روزرسانی مطالعات طبق این ضابطه ضروری می‌باشد.</p> <p>رعایت بخش دوم این ضابطه برای شهرهایی که مطالعات امکان‌سنجی و مکان‌یابی کریدور ریلی آنها انجام نشده و شهرهایی که این مطالعات انجام شده ولی فاز اجرایی پروژه‌ها تکمیل نشده است، الزامی می‌باشد. همچنین برای اجرای پروژه‌هایی که از زمان تصویب مطالعات آنها بیش از ۷ سال گذشته، به‌روزرسانی مطالعات طبق این ضابطه ضروری می‌باشد.</p> <p>امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران این سازمان دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.</p>	
 محمد باقر نوبخت	

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایراد و اشکال نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه -

مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

Email: info@nezamfanni.ir

web: nezamfanni.ir

بسمه تعالی

پیشگفتار

با بررسی و آسیب‌شناسی تجربیات پیشین در برنامه‌ریزی، طراحی و احداث خطوط حمل و نقل همگانی (ریلی و غیرریلی) در شهرهای کشور، عدم وجود نظامی منسجم و هماهنگ در مطالعات، که بتواند اهداف و سیاست‌های کلان حمل و نقل همگانی را تا مراحل اجرایی راهبری کند، شناسایی شده است. به تبع این شرایط در روند هماهنگی با سازمان‌های تاثیرگذار بر طرح و سازمان‌های ذیربط در اخذ تصویب، در مراحل مختلف مطالعاتی نیز آشفتگی‌های موجود همواره منجر به از دست رفتن بخشی از اهداف مطالعات، طولانی شدن روند انجام مطالعات و کاهش کیفیت مدارک منتج از مطالعات می‌شود. لذا اولین گام در اصلاح این امر، تنظیم شرح خدمات در گام‌های مختلف مطالعاتی است که ضمن حفظ یکپارچگی در مطالعات شهرهای مختلف از انعطاف‌پذیری در جهت بومی‌سازی و تطابق با شرایط متفاوت شهرها نیز برخوردار باشد.

با توجه به مطالب فوق، امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، پس از تهیه «شرح خدمات مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه» (ضابطه شماره ۳۱۴)، تدوین «شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه» را در دستور کار قرار داد و پس از تهیه آن و اخذ تصویب شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، در چارچوب ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه و ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، تصویب و ابلاغ گردید.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پررنگ شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان پیشنهادهای دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهند کرد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از این‌رو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

به این وسیله از رییس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران، جناب آقای دکتر سید جواد قانع‌فر و کارشناسان محترم آن امور و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این ضابطه، تشکر و قدردانی می‌نماید.

حمیدرضا عدل

معاون فنی، امور زیربنایی و تولیدی

تابستان ۱۳۹۸

تهیه و کنترل «شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان سنجی حمل و نقل ریلی

شهری و حومه» [ضابطه شماره ۷۷۷]

اعضای گروه تهیه کننده:

بخش اول:

علی نادران	شرکت مهندسين مشاور آوند طرح و اندیشه	دکترای راه و ترابری
کمال شعاریان ستاری	شرکت مهندسين مشاور آوند طرح و اندیشه	دکترای برنامه ریزی حمل و نقل

بخش دوم:

فرهنگ قاجاریه بنی اعمام	مدیرعامل - شرکت مهندسين مشاور پژوهش	لیسانس مهندسی سازه
نیما سلحشور	مدیر مطالعات - شرکت مهندسين مشاور پژوهش	فوق لیسانس معماری
محمد زام دار	شرکت مهندسين مشاور پژوهش	فوق لیسانس مهندسی عمران - سازه
امین عمادی	شرکت مهندسين مشاور پژوهش	دکترای مهندسی عمران - زلزله
جاوید منیری	شرکت مهندسين مشاور پژوهش	فوق لیسانس معماری

اعضای گروه نظارت:

پوریا محمدیان یزدی	وزارت کشور	مدیرکل دفتر حمل و نقل و دبیر شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور
فرشاد غیبی	وزارت کشور	کارشناس دفتر حمل و نقل
سپهر نواب زاده	وزارت کشور	کارشناس دفتر حمل و نقل

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

وحید سعیدیان	معاون امور راه و ترابری و مدیریت عمران شهری و روستایی	سازمان برنامه و بودجه کشور
علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی	سازمان برنامه و بودجه کشور
فرزانه آقارمضانعلی	رییس گروه امور نظام فنی و اجرایی	سازمان برنامه و بودجه کشور
زینب سقایی	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی	سازمان برنامه و بودجه کشور

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	بخش اول - شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی
۵	فصل اول - شرح خدمات کلی
۷	۱-۱- شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۷	۱-۲- مرحله اول: طراحی شبکه
۱۲	۱-۳- مرحله دوم-آ: امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه
۱۲	۱-۴- مرحله دوم-ب: عرضه سنجی ترافیکی
۱۴	۱-۵- مرحله سوم: طراحی سامانه غیر ریلی
۱۷	فصل دوم - شرح خدمات توصیفی مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۱۹	۱-۲- شرح خدمات توصیفی (شرح کلی روش کار و مفاهیم)
۱۹	۱-۱-۲- مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۴۳	فصل سوم - دستورالعمل انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۴۵	۱-۳- دامنه کاربرد
۴۵	۲-۳- پیش‌نیاز شروع مطالعات
۴۶	۳-۳- هدف مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۴۷	۴-۳- تخصص‌های لازم برای انجام مطالعات
۴۷	۵-۳- منابع علمی برای انجام مطالعه (کتاب‌نامه)
۴۸	۶-۳- تعاریف
۵۰	۷-۳- فرآیند کلی مطالعه
۵۳	۸-۳- نحوه تعیین افق مطالعات
۵۳	۳-۸-۱- برنامه‌ریزی برای افق کوتاه مدت
۵۳	۳-۸-۲- برنامه‌ریزی برای افق میان مدت
۵۴	۳-۸-۳- برنامه‌ریزی برای افق بلند مدت
۵۵	۹-۳- آماربرداری تکمیلی
۵۵	۳-۹-۱- گردآوری اطلاعات عرضه
۵۵	۳-۹-۲- گردآوری اطلاعات تقاضا
۵۹	۳-۱۰- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات لازم

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۵۹	۳-۱۱- نحوه تولید گزینه‌های شبکه شامل کریدور و ایستگاه به تفکیک نوع سامانه حمل و نقل
۶۲	۳-۱۲- شاخص‌های موثر در انتخاب مسیر و ایستگاه و تعامل آن‌ها
۶۳	۳-۱۳- نحوه انتخاب نوع سامانه‌های حمل و نقل و تعامل آن‌ها
۶۷	۳-۱۴- ارزیابی گزینه‌های مختلف، تحلیل حساسیت نتایج و اولویت‌بندی
۷۱	۳-۱۵- شبیه‌سازی خردنگر
۷۳	فصل چهارم - فهرست خروجی‌ها
۷۵	۴-۱- تعیین فهرست کنترلی اقدامات مورد نیاز برای مشاور
۷۵	۴-۲- تعیین نوع خروجی‌های مورد انتظار کارفرما
۷۶	۴-۳- تعیین زمان‌های مورد نیاز برای تصویب اقدامات مهم پروژه
۷۶	۴-۴- تعیین نحوه ارزیابی، اعتبارسنجی و کنترل خروجی‌های مطالعات برای کارفرمایان
۷۷	۴-۴-۱- اعتبارسنجی آمارگیری‌ها
۷۷	۴-۴-۲- اعتبارسنجی مدل‌های برآورد تقاضای سفر
۷۸	۴-۴-۳- اعتبارسنجی راهکارها
۷۸	۴-۵- تعیین مدت زمان تقریبی انجام گام‌های اصلی مطالعه
۸۰	۴-۶- تعیین هزینه تقریبی انجام مطالعات
۸۰	۴-۷- نظام پیشنهادی ارجاع کار
۸۱	۴-۸- تعیین مشخصات مستندات تحویلی به کارفرما
۸۱	۴-۸-۱- تعیین فرمت و نوع فایل‌های تحویلی
۸۱	۴-۸-۲- تعیین ابعاد فونت و قطع گزارش‌ها
۸۳	۴-۸-۳- تعیین تعداد نسخ و نوع جلد
۸۴	۴-۸-۴- تعیین نوع صفحه آرایی
۸۴	۴-۸-۵- تعیین مقیاس نقشه‌ها
۸۵	فصل پنجم - مستندسازی
۸۹	فصل ششم - ارائه خروجی نهایی در جمع صاحب‌نظران
۹۳	پیوست ۱ - برآورد حق الزحمه مطالعات
۹۷	بخش دوم - شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه
۹۹	فصل اول - راهنمای انجام شرح خدمات

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۰۱	۱-۱- دامنه کاربرد
۱۰۱	۲-۱- پیش‌نیاز شروع مطالعات
۱۰۱	۳-۱- هدف مطالعات امکان‌سنجی در پروژه‌های حمل و نقل ریلی شهری و حومه
۱۰۲	۴-۱- تخصص‌های لازم برای انجام مطالعات
۱۰۲	۵-۱- واژه‌شناسی
۱۰۴	۶-۱- فرایند مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه
۱۰۴	۱-۶-۱- تدوین گزینه‌های جانمایی کریدور
۱۰۶	۲-۶-۱- سنجش و اولویت‌بندی میان گزینه‌ها
۱۱۶	۳-۶-۱- تکمیل مشخصات گزینه برتر در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی
۱۱۶	۷-۱- تدوین اهداف شرح خدمات
۱۱۶	۱-۷-۱- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات حمل و نقل
۱۱۷	۲-۷-۱- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات شهری
۱۱۹	۳-۷-۱- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات ابنیه
۱۲۰	۴-۷-۱- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات بهره‌برداری
۱۲۱	۵-۷-۱- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات هندسه ریلی
۱۲۳	فصل دوم - شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی پروژه‌های حمل و نقل ریلی شهری و حومه
۱۲۵	۱-۲- بخش اول: تدوین گزینه‌های جانمایی کریدور
۱۲۵	۱-۱-۲- مطالعات برنامه‌ریزی حمل و نقل
۱۲۷	۲-۱-۲- مطالعات شهری
۱۲۹	۳-۱-۲- مطالعات ابنیه
۱۳۱	۴-۱-۲- مطالعات ناوگان
۱۳۱	۵-۱-۲- مطالعات لینک و ارتباطات بین خطوط ریلی
۱۳۲	۶-۱-۲- مطالعات بهره‌برداری
۱۳۳	۷-۱-۲- مطالعات هندسه ریلی
۱۳۴	۲-۲- بخش دوم: سنجش و اولویت‌بندی میان گزینه‌ها
۱۳۴	۱-۲-۲- شرح خدمات اولویت‌بندی گزینه‌های طرح
۱۳۶	۳-۲- بخش سوم: تکمیل مشخصات گزینه برتر در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۳۶	۲-۳-۱- مطالعات شهری
۱۳۷	۲-۳-۲- مطالعات ابنیه
۱۳۸	۲-۳-۳- مطالعات ناوگان
۱۳۹	۲-۳-۴- مطالعات بهره‌برداری
۱۴۰	۲-۳-۵- مطالعات هندسی مسیر
۱۴۱	۲-۳-۶- شرح خدمات مطالعات دپو و تعمیرات و نگهداری
۱۴۲	۲-۳-۷- شرح خدمات مطالعات تجهیزات ثابت
۱۴۳	۲-۳-۸- جمع‌بندی و ارائه چکیده مطالعات
۱۴۵	فصل سوم - فهرست مدارک و برنامه کلی مطالعات
۱۴۷	۳-۱- فهرست مدارک
۱۴۷	۳-۱-۱- مجموعه گزارش‌های بخش اول شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی
۱۴۸	۳-۱-۲- گزارش‌های بخش دوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی
۱۴۸	۳-۱-۳- مجموعه گزارش‌های بخش سوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی
۱۴۹	۳-۱-۴- مجموعه گزارش‌های بخش جنبی مطالعات امکان‌سنجی
۱۵۱	پیوست ۱

فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۷	شکل ۱-۱- فرآیند انتخاب مراحل مطالعه
۲۰	شکل ۱-۲- فرآیند انتخاب مراحل مطالعه
۴۶	شکل ۱-۳- جایگاه مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در فرآیند عمومی مطالعات مرتبط
۴۹	شکل ۲-۳- طبقه‌بندی حمل و نقل همگانی بر اساس عملکرد
۵۱	شکل ۳-۳- رویکرد کلی انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۵۲	شکل ۴-۳- فرآیند انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه
۵۷	شکل ۵-۳- فرآیند گردآوری اطلاعات عرضه حمل و نقل همگانی
۵۸	شکل ۶-۳- فرآیند گردآوری اطلاعات تقاضای حمل و نقل همگانی
۶۱	شکل ۷-۳- فرآیند تولید گزینه‌های توسعه حمل و نقل همگانی
۶۳	شکل ۸-۳- شاخص‌های موثر در انتخاب مسیر و ایستگاه سامانه حمل و نقل همگانی
۶۵	شکل ۹-۳- نحوه انتخاب نوع سامانه حمل و نقل همگانی
۶۸	شکل ۱۰-۳- نحوه ارزیابی انواع سامانه حمل و نقل همگانی
۶۹	شکل ۱۱-۳- چهارچوب تحلیل هزینه- فایده
۸۲	شکل ۱-۴- اطلاعات پاصفحه گزارش‌های مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی
۱۰۶	شکل ۱-۱- دیاگرام فرایند مطالعات امکان‌سنجی در مرحله اول
۱۰۹	شکل ۲-۱- دیاگرام فرایند مطالعات امکان‌سنجی در مرحله دوم
۱۱۰	شکل ۳-۱- چهارچوب تحلیل هزینه- فایده
۱۲۰	شکل ۴-۱- دیاگرام سطح مداخله مطالعات شهری و ابنیه در تعیین پروفیل مسیر و ایستگاه‌ها
۱۵۵	شکل پ.۱-۱- فرایند بررسی اثرات زیست محیطی سیستم حمل و نقل ریلی شهری در مرحله امکان‌سنجی

فهرست جدول‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۵۰	جدول ۳-۱- مشخصات فنی و عملکردی سامانه‌های حمل و نقل همگانی شهری
۵۵	جدول ۳-۲- برخی اطلاعات مورد نیاز در بخش عرضه سامانه حمل و نقل همگانی
۵۶	جدول ۳-۳- برخی اطلاعات مورد نیاز در بخش تقاضای سامانه حمل و نقل همگانی
۶۰	جدول ۳-۴- گزینه‌های توسعه حمل و نقل همگانی
۶۲	جدول ۳-۵- برخی شاخص‌های مکان‌یابی خط و ایستگاه
۶۴	جدول ۳-۶- برخی شاخص‌های انتخاب نوع سامانه حمل و نقل همگانی
۶۶	جدول ۳-۷- مشخصات فنی و عملکردی سامانه‌های حمل و نقل شهری
۶۷	جدول ۳-۸- گام‌های ارزیابی گزینه‌های سامانه حمل و نقل همگانی
۶۹	جدول ۳-۹- نمونه‌ای از اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف
۷۶	جدول ۴-۱- زمان‌بندی تایید اقدامات مهم در مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی
۷۶	جدول ۴-۲- فرآیند تصویب مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی
۷۸	جدول ۴-۳- مدت پیشنهادی برای مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی
۷۹	جدول ۴-۴- زمان‌بندی انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در کلان‌شهرها (بدون مطالعه ریلی)
۷۹	جدول ۴-۵- زمان‌بندی انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در کلان‌شهرها (با مطالعه ریلی)
۸۰	جدول ۴-۶- هزینه (درصدی) پیشنهادی برای مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی
۸۱	جدول ۴-۷- نوع و فرمت فایل‌های نهایی مطالعات
۹۵	جدول پ.۱-۱- هزینه (ریالی) پیشنهادی برای مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در سال ۱۳۹۷
۹۵	جدول پ.۱-۲- نمونه برآورد نفر-روز و هزینه مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی (بدون ریلی) برای کلان‌شهرها در سال ۱۳۹۷
۱۰۸	جدول ۱-۱- ارگان‌های مرتبط با تایید امکانات و محدودیت‌های طرح
۱۱۲	جدول ۱-۲- نمونه‌ای از اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف
۱۱۵	جدول ۱-۳- نمونه‌ای از برآورد هزینه‌های مستقیم طرح
۱۴۷	جدول ۳-۱- مجموعه گزارش‌های بخش اول شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی
۱۴۸	جدول ۳-۲- بخش دوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی
۱۴۸	جدول ۳-۳- مجموعه گزارش‌های بخش سوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی
۱۴۹	جدول ۳-۴- مجموعه گزارش‌های بخش جنبی مطالعات امکان‌سنجی

مقدمه

شرح خدمات حاضر در فرایند کلی انجام مطالعات حمل و نقل همگانی، مرحله امکان‌سنجی را در بر می‌گیرد. پیش‌نیاز مطالعات امکان‌سنجی، مطالعات مرحله پیدایش است که شرح خدمات آن با عنوان «مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه» در نشریه شماره ۳۱۴ ارائه شده است. پس از تصویب مطالعات جامع حمل و نقل، شرح خدمات حاضر قابل انجام است که در دو بخش تدوین شده است. بخش اول با عنوان «مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی» خود شامل سه مرحله اصلی است. در مورد شهرهایی که در مطالعات جامع حمل و نقل آن‌ها گزینه حمل و نقل ریلی مطرح نشده است انجام مطالعات هر سه مرحله مندرج در بخش اول این نشریه الزامی است و در مورد شهرهایی که در مطالعات جامع حمل و نقل آن‌ها گزینه ریلی به تصویب رسیده است صرفاً مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی (مرحله اول از بخش اول این نشریه) انجام می‌شود و پس از اخذ تصویب در این مرحله مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه که شرح خدمات آن در بخش دوم این نشریه ارائه شده، پیگیری می‌شود.

در هر دو بخش این نشریه علاوه بر ارائه شرح خدمات، فرایند مطالعات در قالب شرح خدمات توصیفی، برای خوانایی بیش‌تر در اهداف و روند انجام مطالعه ارائه شده است به این ترتیب مجری مطالعه می‌تواند بنا بر شرایط، محدودیت‌ها و امکانات مستتر در هر پروژه با حفظ اهداف و فرایند تشریح شده در این نشریه، شرح خدمات حاضر را با شرایط پروژه تطبیق دهد.

در بخش دوم (مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی) با توجه به تعدد تخصص‌های مرتبط با مطالعات امکان‌سنجی، پیش‌نیاز فعالیت‌های هر تخصص و ارتباط اطلاعاتی بین گروه‌های تخصصی حاضر در مطالعه تعریف شده است. از همکاران گرامی که با ارائه تجارب گرانقدر خود ما را در تدوین این نشریه یاری کردند سپاسگزاریم. امید است با تحقق فرایند مطالعاتی تشریح شده در این نشریه گام موثری در افزایش کیفیت مطالعات در حوزه حمل و نقل همگانی برداشته شود.

بخش اول:

شرح خدمات مطالعات

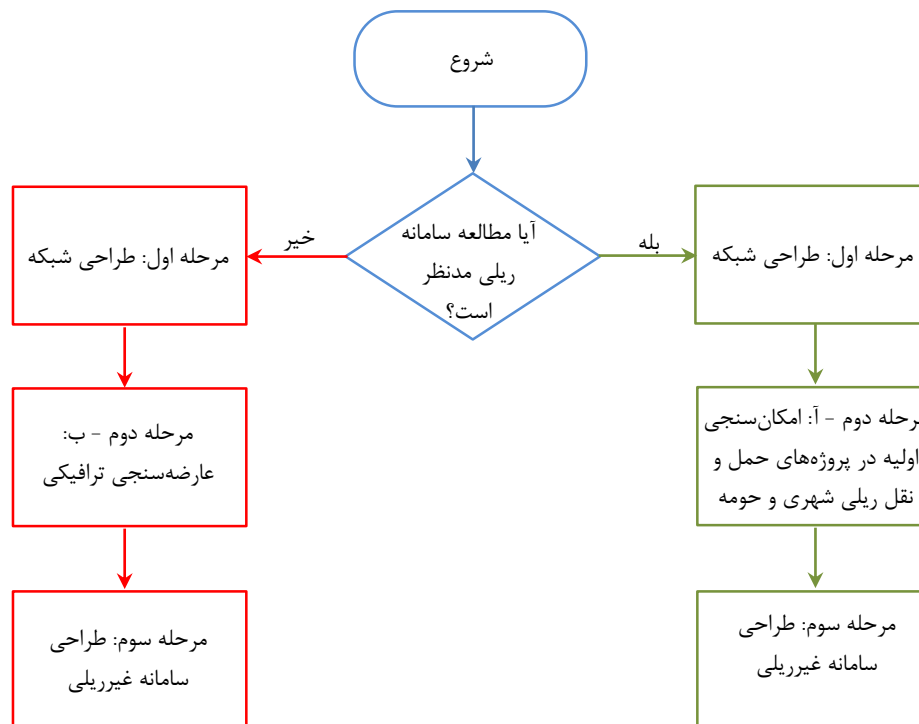
تفصیلی حمل و نقل همگانی

فصل ۱

شرح خدمات کلی

۱-۱- شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه

هدف: این مطالعات پس از مطالعات جامع حمل و نقل و بر اساس مدل‌ها و نتایج آن برای تهیه طرح‌های عملیاتی انجام می‌شود. مقیاس نتایج طرح جامع حمل و نقل ۱:۲۰,۰۰۰ بوده، در حالی که مقیاس این مطالعه ۱:۲,۰۰۰ است و جزییات لازم برای پیاده‌سازی در شبکه حمل و نقل همگانی به صورتی یکپارچه و منسجم تهیه خواهد شد. فرآیند انجام مطالعه با و بدون نیاز به مطالعه سامانه ریلی در شکل (۱-۱) ارائه شده است. اگر در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، گزینه حمل و نقل ریلی تصویب شده باشد، شرح خدمات مرحله دوم-آ (رجوع شود به بخش دوم این مجلد) ملاک عمل خواهد بود. در این حالت، شرح خدمات مرحله دوم-ب با عنوان عارضه‌سنجی ترافیکی انجام نمی‌شود. اما اگر مطالعه سامانه‌های ریلی مدنظر نیست، مرحله دوم-آ از شرح خدمات حذف شده و مرحله دوم-ب انجام خواهد شد.



شکل ۱-۱- فرآیند انتخاب مراحل مطالعه

۲-۱- مرحله اول: طراحی شبکه

۱- بررسی اطلاعات موجود و فرادست

۱-۱- شناخت سیاست‌های کلان حمل و نقل همگانی یکپارچه

۱-۱-۱- مذاکره با مسوولان دفتر حمل و نقل وزارت کشور، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور و وزارت راه و شهرسازی و دریافت سیاست‌های کلان

- ۱-۱-۲- مرور قوانین، ضوابط و آیین‌نامه‌های مرتبط
- ۱-۱-۳- مطالعات تطبیقی در دو شهر هم تراز داخلی و دو شهر خارجی
- ۱-۲- شناخت سیاست‌های محلی حمل و نقل همگانی
- ۱-۲-۱- تهیه پرسش‌نامه نظرسنجی و مذاکره با مسوولان و کارشناسان حمل و نقل شهر و شهروندان به منظور آشنایی با مسایل و مشکلات حمل و نقل همگانی و عوامل موثر بر آن
- ۱-۲-۲- بررسی بودجه بخش حمل و نقل همگانی به تفکیک منابع دولتی و شهرداری در سه سال گذشته
- ۱-۲-۳- شناخت نهادهای مسوول در بخش حمل و نقل همگانی شهر (شامل بخش عمومی و خصوصی)
- ۱-۲-۴- شناخت مراکز گردشگری، فرهنگی و تاریخی مهم
- ۱-۳- مرور مطالعات پیشین از منظر حمل و نقل همگانی
- ۱-۳-۱- مرور مطالعات شهرسازی (طرح‌های جامع، تفصیلی و مجموعه شهری)
- ۱-۳-۲- مرور مطالعات حمل و نقلی (طرح جامع حمل و نقل، ساماندهی، حمل و نقل همگانی)
- ۱-۳-۳- مرور مطالعات موضعی و موضوعی در دست مطالعه، مصوب و در دست اجرا
- ۱-۳-۴- مرور مطالعات جامع پدافند غیرعامل و شرایط بحران (در صورت وجود)
- ۱-۳-۵- تعیین عوامل تاثیرگذار بر انتخاب نوع سامانه‌های حمل و نقل همگانی (بالقوه)
- ۱-۳-۶- تعیین عوامل تاثیرگذار بر انتخاب مسیر، ایستگاه، پایانه، توقفگاه، تعمیرگاه
- ۱-۳-۷- تعیین عوامل تاثیرگذار بر حوزه نفوذ سامانه‌های پیشنهادی
- ۱-۴- تعیین چشم‌انداز مطالعه
- ۱-۴-۱- تعیین افق کوتاه مدت و بلند مدت (منطبق بر طرح جامع حمل و نقل)
- ۱-۴-۲- تعیین حوزه نفوذ (حومه شهر) و محدوده مورد مطالعه
- ۱-۴-۳- تدوین چشم‌انداز، راهبردها، اهداف کمی و کیفی مطالعات، شاخص‌های دستیابی به آن‌ها و روش‌ها و شاخص‌های پایش اقدامات
- ۱-۵- دریافت مدل ترافیکی شهر در نرم‌افزار مدل‌سازی کلان نگر
- ۱-۵-۱- دریافت جزییات کلیه مدل‌ها، ماتریس‌ها و اطلاعات مرتبط در نرم‌افزار طرح جامع حمل و نقل
- ۱-۵-۲- دریافت کلیه فایل‌ها، ماکروها، فیلترها و پایگاه‌های اطلاعاتی عرضه و تقاضا برای سال‌های پایه و افق
- ۱-۵-۳- به روز رسانی متغیرهای اقتصادی- اجتماعی در مدل‌های برآورد تقاضا برای سال پایه و افق بر اساس آخرین نتایج سرشماری

۲- آماربرداری تکمیلی

- ۱-۲- برداشت اطلاعات موقعیت مسیر، ایستگاه، پایانه، توقفگاه، تعمیرگاه، ناوگان، برنامه زمان‌بندی، سرفاصله و کرایه خطوط حمل و نقل همگانی و شبه همگانی
- ۲-۲- نمونه‌گیری از اطلاعات تعداد مسافر سوار و پیاده شده در خطوط حمل و نقل همگانی در ایستگاه‌ها و پایانه‌ها
- ۳-۲- برداشت متوسط سرعت حرکت ناوگان حمل و نقل همگانی در خطوط در ساعت اوج و غیر اوج
- ۴-۲- برداشت اطلاعات تعداد و زمان ورود وسایل همگانی به ایستگاه پایانی یا پایانه، مدت انتظار و توقف برای هر خط در ساعت اوج و غیر اوج
- ۵-۲- برداشت اطلاعات نحوه ارتباط و میزان تبادل سفر خطوط حمل و نقل همگانی انبوه‌بر با سایر خطوط حمل و نقل همگانی
- ۶-۲- دریافت و به روزرسانی وضعیت ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی و شبه همگانی از نظر تابلو، علائم، سرپناه، روشنایی، نقشه و دسترسی به ایستگاه
- ۷-۲- برداشت اطلاعات تکمیلی و مشخصات مقطع عرضی، هندسی و جهت تردد در معابر و تقاطع‌ها و زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی در مسیر خطوط حمل و نقل همگانی
- ۸-۲- دریافت اطلاعات سامانه‌های حمل و نقل هوشمند مورد استفاده در حمل و نقل همگانی
- ۹-۲- بازدید میدانی از کریدورهای پیشنهادی طرح جامع حمل و نقل و شناخت محدودیت‌ها و مشکلات
- ۱۰-۲- موقعیت و نوع کاربری‌های عمده مولد و جاذب سفر
- ۱۱-۲- گردآوری اطلاعات روند رشد مناطق حومه شهر

۳- ارزیابی و به روزرسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

- ۱-۳- بازنگری و اصلاح عرضه حمل و نقل همگانی در مدل نرم‌افزار کلان‌نگر
- ۱-۱-۳- کنترل و اصلاح اطلاعات شبکه خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی‌بوسرانی، تاکسیرانی (مشمتمل بر مشخصات مسیر، خطوط، تقاطع‌ها و ایستگاه‌ها)
- ۲-۱-۳- کنترل و اصلاح اطلاعات تخصیص ناوگان به خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی‌بوسرانی، تاکسیرانی (مشمتمل بر مشخصات فنی - عملکردی و تعداد)
- ۳-۱-۳- کنترل و اصلاح برنامه زمان‌بندی و سرفاصله زمانی در انواع خطوط ریلی، اتوبوسرانی، مینی‌بوسرانی
- ۲-۳- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات لازم
- ۱-۲-۳- ارزیابی کیفیت و کفایت مدل برای اهداف مطالعه و ارائه راهکار اصلاح آن
- ۲-۲-۳- برآورد تقاضای حمل و نقل همگانی بر اساس مدل‌های طرح جامع حمل و نقل در سال پایه
- ۳-۳- ارزیابی نقاط قوت و ضعف و میزان تحقق‌پذیری طرح‌های پیشین

۴- طراحی گزینه‌های شبکه سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه

- ۴-۱- برآورد تقاضای سفر سال‌های افق در ساعات اوج صبح، ظهر، عصر، تمام روز و میانگین ساعات غیراوج
- ۴-۱-۱- تعیین کریدورهای اصلی تقاضای حمل و نقل همگانی بدون محدودیت ظرفیت در شبکه
- ۴-۱-۲- تعیین کریدورهای اصلی تقاضای حمل و نقل همگانی با محدودیت ظرفیت در شبکه
- ۴-۱-۳- تعیین کریدورهای اصلی تقاضای حمل و نقل همگانی با هدف بیشینه‌سازی پوشش شبکه
- ۴-۱-۴- تعیین مقدماتی سلسله مراتب انواع سامانه حمل و نقل همگانی مورد نیاز شهر بر اساس میزان تقاضا
- ۴-۲- طراحی گزینه‌های شبکه یکپارچه حمل و نقل همگانی شهر و حومه و انتخاب نوع سامانه
 - ۴-۲-۱- تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی یکپارچگی سامانه‌ها
 - ۴-۲-۲- بررسی روش‌های طراحی خطوط انبوه‌بر و تعیین روش مناسب
 - ۴-۲-۳- بررسی روش‌های طراحی شبکه اتوبوسرانی و تعیین روش مناسب
 - ۴-۲-۴- بررسی روش‌های طراحی شبکه تاکسیرانی و تعیین روش مناسب
 - ۴-۲-۵- طراحی شبکه حمل و نقل همگانی انبوه‌بر ریلی
 - ۴-۲-۶- طراحی شبکه حمل و نقل همگانی انبوه‌بر غیر ریلی
 - ۴-۲-۷- طراحی شبکه حمل و نقل همگانی عادی (اتوبوسرانی)
 - ۴-۲-۸- طراحی شبکه شبه همگانی (تاکسی خطی)
 - ۴-۲-۹- تبیین نقش و جایگاه تاکسی گردشی در شبکه یکپارچه
- ۴-۳- مکان‌یابی ایستگاه‌ها با هدف یکپارچگی سامانه‌ها
 - ۴-۳-۱- تعیین موقعیت ایستگاه‌ها به لحاظ کالبدی و تسهیلات دسترسی زمینی
 - ۴-۳-۲- برآورد تعداد مسافر سوار و پیاده شده و تبادلی در ایستگاه‌ها
 - ۴-۳-۳- تعیین مقیاس عملکردی ایستگاه‌ها:
 - ۴-۳-۴- محلی: برای دسترسی پیاده و دوچرخه
 - ۴-۳-۵- فرامحلی (ناحیه‌ای): دسترسی پیاده+ سواره از ناحیه‌های اطراف
 - ۴-۳-۶- شهری: دسترسی پیاده+ سواره از تمام شهر یا سایر خطوط همگانی
 - ۴-۳-۷- فراشهری (منطقه‌ای): دسترسی پیاده+ سواره از تمام شهر یا سایر خطوط همگانی+ ارتباط با پایانه‌های حمل و نقل برون شهری+ حومه شهر
 - ۴-۳-۸- پیشنهاد ایستگاه‌های مناسب برای ایجاد مجتمع ایستگاهی
- ۴-۴- طراحی برنامه زمان‌بندی، سرفاصله و تعداد ناوگان با هدف یکپارچگی سامانه‌ها
 - ۴-۴-۱- طراحی سیاست‌های قیمت‌گذاری کرایه حمل و نقل همگانی
 - ۴-۴-۲- مکان‌یابی پارک سوار، پایانه و توقفگاه‌های حمل و نقل همگانی درون شهری

- ۴-۶-۱- تعیین ظرفیت مورد نیاز در افق طراحی
- ۴-۶-۲- شناسایی نقاط بالقوه برای احداث پارک سوار/پایانه/توقفگاه
- ۴-۶-۳- تعیین مکان منتخب پارک سوار/پایانه/توقفگاه
- ۴-۶-۷- برآورد تعداد کارکنان و رانندگان مورد نیاز
- ۴-۶-۸- پیشنهاد اصلاحات لازم در شبکه معابر
 - ۴-۸-۱- تغییر جهت تردد در معابر
 - ۴-۸-۲- اصلاح مقطع عرضی معابر، تعریض یا رژیم معبر
 - ۴-۸-۳- اصلاح معابر با رویکرد خیابان کامل
 - ۴-۸-۴- مدیریت/ حذف پارک حاشیه‌ای
 - ۴-۸-۵- ناهم سطح سازی تقاطع‌ها
 - ۴-۸-۶- خیابان ویژه پیاده و حمل و نقل همگانی
 - ۴-۶-۹- پیشنهاد سامانه‌های حمل و نقل هوشمند
- ۴-۱۰- پیاده‌سازی گزینه‌ها در نرم‌افزار کلان نگر طرح جامع حمل و نقل و تخصیص هم‌زمان شبکه همگانی و خصوصی

۵- معرفی و ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی

- ۵-۱- معرفی گزینه‌ها
 - ۵-۱-۱- گزینه هیچ کار (Do-Nothing) حفظ وضع موجود عرضه
 - ۵-۱-۲- گزینه کمینه کار (Do-Minimum) اجرای طرح‌های مصوب در مطالعات قبلی
 - ۵-۱-۳- گزینه‌های انجام کار (Do-Something) اجرای طرح‌های پیشنهادی جدید
 - ۵-۱-۴- گزینه همه کار (Do-Everything) با هدف بهبود شرایط بدون محدودیت بودجه
 - ۵-۱-۵- گزینه بیشینه کار (Do-Maximum) با هدف بهبود شرایط با محدودیت بودجه
- ۵-۲- تحلیل اثرات زیست محیطی گزینه‌ها
- ۵-۳- تحلیل اثرات فنی گزینه‌ها
- ۵-۴- تحلیل اثرات اجتماعی- فرهنگی گزینه‌ها
- ۵-۵- تحلیل ضوابط پدافند غیرعامل و مدیریت بحران مطابق دستورالعمل مصوب
- ۵-۶- ارزیابی اقتصادی گزینه‌ها (مطابق افق مطالعه)
 - ۵-۶-۱- هزینه ساخت
 - ۵-۶-۲- هزینه بهره برداری، تعمیر و نگهداری
 - ۵-۶-۳- هزینه تملک اراضی

۴-۶-۵- هزینه خرید ناوگان و تجهیزات

۵-۶-۵- هزینه مصرف سوخت و انرژی

۶-۶-۵- هزینه نیروی انسانی

۷-۶-۵- هزینه اثرات زیست محیطی

۸-۶-۵- هزینه تصادفات

۹-۶-۵- هزینه اثرات فنی

۱۰-۶-۵- هزینه اثرات اجتماعی

۷-۵- برآورد هزینه/فایده هر مسافر- کیلومتر در خطوط مختلف سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه

۸-۵- اولویت‌بندی گزینه‌ها و انتخاب سه گزینه برتر به روش تحلیل فایده به هزینه

۹-۵- کنترل سه گزینه برتر برای سیاست‌گذاری (عرضه افق در گزینه برتر+ تقاضای افق بلند مدت بر اساس سهم پیشنهادی برای وسایل سفر)

۳-۱- مرحله دوم-آ: امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه

توجه ۱: این مرحله تنها در صورتی انجام می‌شود که در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، گزینه حمل و نقل ریلی تصویب شده باشد. شرح خدمات این قسمت، مطابق بخش دوم این مجلد خواهد بود. در این حالت، شرح خدمات مرحله دوم- ب با عنوان عارضه‌سنجی ترافیکی از شرح خدمات حاضر حذف خواهد شد.

توجه ۲: در صورتی که مطالعه سامانه‌های ریلی مد نظر نیست، این مرحله از شرح خدمات حذف می‌شود.

۴-۱- مرحله دوم- ب: عارضه‌سنجی ترافیکی

۱- شبیه‌سازی ترافیکی خردنگر خطوط^۱ انبوه‌بر در سه گزینه برتر

۱-۱- برداشت اطلاعات تکمیلی در محدوده خطوط و ایستگاه‌ها برای ساخت مدل شبیه‌سازی

توجه: اطلاعات حجم تردد (و یا ماتریس‌های سفر متناظر با آن)، بر اساس نتایج تخصیص سه گزینه برتر در مدل کلان‌نگر شهر ملاک شبیه‌سازی خواهد بود.

۱-۱-۱- برداشت مشخصات هندسی سواره‌رو و پیاده‌رو

۱- شبیه‌سازی صرفاً در مسیر خط انبوه‌بر (به شعاع حداکثر ۲۵۰ متر) انجام می‌شود.

- ۱-۱-۲- برداشت جهت حرکت در معابر
 - ۱-۱-۳- برداشت نحوه کنترل تقاطع‌ها و زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی
 - ۱-۱-۴- برداشت حجم تردد سواره و پیاده در وضع موجود (در ساعت اوج مسیر در سه مقطع از هر خط انبوه‌بر برای اصلاح نتایج تخصیص مدل کلان‌نگر)
 - ۱-۱-۵- برداشت اطلاعات لازم برای پرداخت (کالیبراسیون) مدل شبیه‌سازی خرد
 - ۱-۲- شبیه‌سازی خردنگر مسیر
 - ۱-۲-۱- شبیه‌سازی خردنگر مسیر قبل از اجرا
 - ۲-۲-۱- شبیه‌سازی خردنگر گزینه‌های انسداد مسیر در زمان اجرا
 - ۳-۲-۱- شبیه‌سازی خردنگر مسیر و ایستگاه‌ها پس از اجرا
 - ۴-۲-۱- شناخت مشکلات پایه و ارائه راهکار
 - ۳-۳-۱- شبیه‌سازی خردنگر ایستگاه‌ها (سواره و پیاده)
 - ۱-۳-۱- شبیه‌سازی خردنگر عملکرد و اندرکنش معابر و ایستگاه
 - ۲-۳-۱- تحلیل تاثیر حجم مسافر پیاده‌شده بر ازدحام در پیاده‌روها و شبکه معابر
 - ۳-۳-۱- تحلیل تاثیر توقف خودروهای همگانی و شبه همگانی در ایستگاه
 - ۴-۳-۱- شناخت مشکلات پایه و ارائه راهکار
 - ۴-۴-۱- پیشنهاد راهکارهای مدیریت ترافیک حین اجرا (در حد امکان سنجی)
 - ۱-۴-۱- اصلاح هندسی یا اصلاح نحوه کنترل تقاطع‌ها
 - ۲-۴-۱- جابه‌جایی ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی
 - ۳-۴-۱- مسیرهای موقت جایگزین
 - ۵-۳-۱- پیشنهاد راهکارهای مدیریت ترافیک پس از اجرا (در حد امکان سنجی)
 - ۱-۵-۱- تعیین مشکلات بی‌نظمی و ازدحام در ایستگاه در زمان بهره‌برداری
 - ۲-۵-۱- تعیین نحوه دسترسی از سایر وسایل سفر (اتوبوس، تاکسی، خودروی شخصی، دوچرخه) به ایستگاه و پیشنهاد توقفگاه مناسب
 - ۳-۵-۱- تعیین نحوه دسترسی پیاده به ایستگاه‌ها
 - ۴-۵-۱- اصلاح هندسی یا اصلاح نحوه کنترل تقاطع‌ها
- ۲- ارزیابی نهایی و تعیین گزینه منتخب
 - ۱-۲- تحلیل عملکرد گزینه‌ها در سطح مدل کلان‌نگر
 - ۲-۲- تحلیل عملکرد گزینه‌ها در سطح مدل خردنگر

- ۳-۲- برآورد هزینه ساخت و بهره‌برداری در هر گزینه (شامل هزینه‌های حین اجرا)
 ۴-۲- ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌ها به روش تحلیل فایده به هزینه و تعیین گزینه منتخب

۵-۱- مرحله سوم: طراحی سامانه غیر ریلی

۱- ارائه راهکارهای حمل و نقل هوشمند برای گزینه منتخب

- ۱-۱- اطلاع‌رسانی به مسافران
 ۲-۱- شیوه اخذ کرایه (یکپارچه، باز/ بسته) و تجهیزات مورد نیاز
 ۳-۱- اولویت‌دهی به حمل و نقل همگانی در تقاطع‌ها
 ۴-۱- تولید محتوا برای تشکیل پایگاه پویای اطلاع‌رسانی اینترنتی سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه

۲- اولویت‌بندی اجرای راهکارهای گزینه منتخب در افق کوتاه مدت و بلند مدت

- ۱-۲- برآورد منابع مالی مورد نیاز در بازه‌های زمانی مختلف برای اجرای راهکارها
 ۲-۲- پیشنهاد نهادهای مسوول برای پیاده‌سازی نتایج مطالعات

۳- تهیه برنامه تامین مالی گزینه منتخب در زمان ساخت و بهره‌برداری

- ۱-۳- برآورد میزان کرایه به تفکیک نوع سامانه و خط
 ۲-۳- برآورد میزان یارانه مورد نیاز (اختلاف کرایه و قیمت تمام شده)
 ۳-۳- پیشنهاد روش مناسب خصوصی‌سازی خطوط مطابق دستورالعمل‌های مصوب (اجاره/فروش خط/ایستگاه، آزادسازی کرایه‌ها)
 ۴-۳- پیشنهاد منابع درآمد پایدار برای حمل و نقل همگانی
 ۵-۳- تدوین روش مشارکت بخش دولتی و خصوصی

۴- ارائه جزییات گزینه منتخب در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

- ۱-۴- تعیین محل دقیق ایستگاه، پایانه، توقفگاه، پارک‌سوار
 ۲-۴- تعیین مسیر خطوط مختلف حمل و نقل همگانی
 ۳-۴- تعیین نحوه جداسازی مسیرها و ایستگاه‌ها از جریان عبوری
 ۴-۴- پیشنهاد تسهیلات ایستگاه‌ها شامل تابلوها و علائم افقی، سرپناه، پوشش جوی آب و عقب‌نشینی (پهلگاه)
 ۵-۴- پیشنهاد مناسب سازی سامانه‌ها برای توان‌یابان و آسیب‌پذیران
 ۶-۴- ترسیم مقطع عرضی مسیر خطوط حمل و نقل همگانی انبوه‌بر

- ۷-۴- پیشنهاد نحوه دسترسی پیاده به ایستگاه‌ها
- ۸-۴- اصلاح هندسی مسیر و تقاطع‌ها در مسیر حمل و نقل انبوه‌بر (در حد فاز صفر)
- ۹-۴- مدیریت و اصلاح زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی در مسیر حمل و نقل انبوه‌بر

۵- جمع‌بندی

- ۱-۵- تهیه نقشه جامع حمل و نقل همگانی یکپارچه شهر و حومه در افق‌های زمانی مختلف به همراه شاخص‌های پایش عملکرد آن
- ۲-۵- برآورد میزان تحقق اهداف در صورت اجرای گزینه منتخب
- ۳-۵- آموزش نیروی کارشناسی کارفرما برای استفاده از مدل‌ها و نتایج مطالعات
- ۴-۵- تصویب مطالعات در مراجع ذیربط

فصل ۲

شرح خدمات توصیفی مطالعات

تفصیلی حمل و نقل همگانی

شهری و حومه

۱-۲- شرح خدمات توصیفی (شرح کلی روش کار و مفاهیم)

۱-۱-۲- مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه

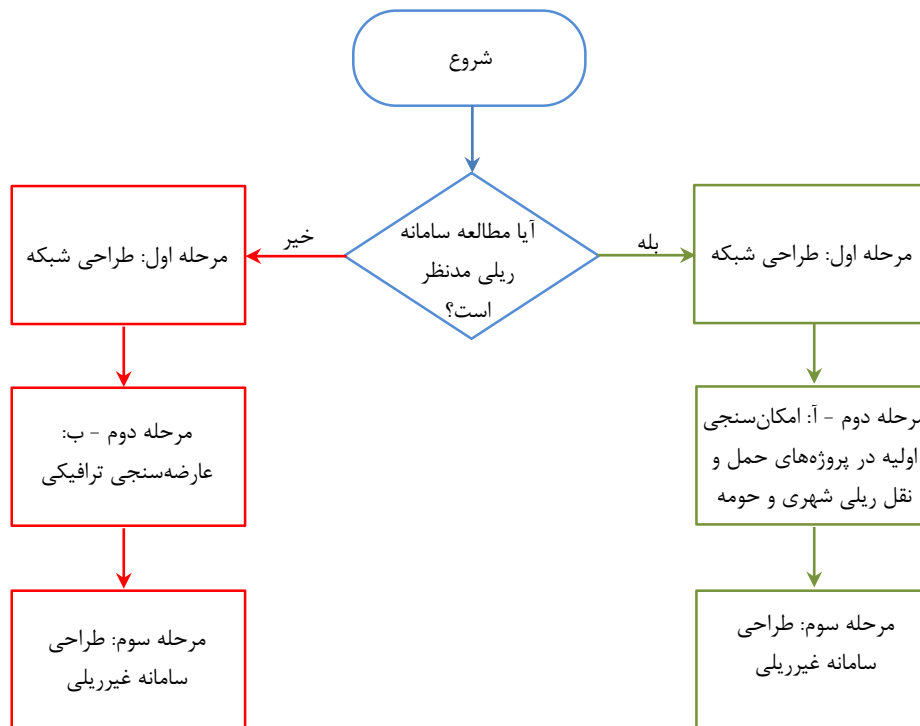
این مطالعات پس از مطالعات جامع حمل و نقل و بر اساس مدل‌ها و نتایج آن برای تهیه طرح‌های عملیاتی انجام می‌شود. مقیاس نتایج طرح جامع حمل و نقل ۱:۲۰,۰۰۰ بوده، در حالی که مقیاس این مطالعه ۱:۲,۰۰۰ است و جزییات لازم برای پیاده‌سازی در شبکه حمل و نقل همگانی تهیه خواهد شد. فرآیند انجام مطالعه با و بدون نیاز به مطالعه سامانه ریلی در شکل (۱-۲) ارائه شده است و شامل مراحل زیر است:

۱- مرحله اول- طراحی شبکه: مرحله اول شرح خدمات، شامل مجموعه اقداماتی است که به بررسی کریدورهای پیشنهادی طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه و تدقیق آن‌ها به مسیر خط و ایستگاه پرداخته و گزینه‌های توسعه شبکه حمل و نقل همگانی یکپارچه شهر و حومه را اولویت‌بندی و انتخاب می‌کند.

۲- مرحله دوم آ- امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه: این مرحله دارای شرح خدمات و دستورالعمل جداگانه‌ای است که در بخش دوم این ضابطه منتشر شده است. اگر در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، گزینه حمل و نقل ریلی تصویب شده باشد، شرح خدمات مرحله دوم-آ، عیناً مطابق بخش دوم این ضابطه ملاک عمل خواهد بود. در این حالت، شرح خدمات مرحله دوم-ب با عنوان عارضه‌سنجی ترافیکی انجام نمی‌شود.

۳- مرحله دوم ب- عارضه‌سنجی ترافیکی: مرحله دوم شرح خدمات، شامل مجموعه اقداماتی است که به ارزیابی و اثرسنجی مسیرهای پیشنهادی برای خطوط انبوه‌بر و ویژه و ایستگاه‌های آن‌ها پرداخته و با شبیه‌سازی خردنگر، امکان اجرای این خطوط را با توجه به محدودیت‌های شبکه معابر ارزیابی می‌کند. اگر مطالعه سامانه‌های ریلی مدنظر نیست، مرحله دوم-آ از شرح خدمات حذف شده و مرحله دوم-ب انجام خواهد شد.

۴- مرحله سوم- طراحی: مرحله سوم شرح خدمات، شامل مجموعه اقداماتی است که منجر به تهیه نقشه‌های عملیاتی ۱:۲,۰۰۰ برای مسیر خطوط و ایستگاه‌های حمل و نقل انبوه‌بر غیرریلی می‌شود.



شکل ۱-۲- فرآیند انتخاب مراحل مطالعه

۱-۱-۱-۲- مرحله اول: طراحی شبکه

مرحله اول شرح خدمات، شامل مجموعه اقداماتی است که به بررسی کRIDORهای پیشنهادی طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه و تدقیق آن‌ها به مسیر خط و ایستگاه پرداخته و گزینه‌های توسعه شبکه حمل و نقل همگانی یکپارچه شهر و حومه را اولویت‌بندی و انتخاب می‌کند.

۱- بررسی اطلاعات موجود و فرادست

آشنایی با ویژگی‌های سامانه حمل و نقل شهر و دیدگاه‌ها و سیاست‌های مدیران شهری در این بخش انجام می‌شود. همه‌ی طرح‌ها و مطالعات مرتبط قبلی گردآوری و تاثیر آن‌ها در بهبود سامانه حمل و نقل همگانی مورد توجه قرار می‌گیرد.

۱-۱- شناخت سیاست‌های کلان حمل و نقل همگانی

بررسی مقررات و بخشنامه‌ها و سیاست‌های ارائه شده توسط نهادهای حاکمیتی، برای تعیین چشم‌انداز و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با توسعه سامانه حمل و نقل ضروری است. برای شناخت سیاست‌های کلان نهادهای حاکمیتی، علاوه بر مرور مصوبات شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، مذاکره و برگزاری نشست‌هایی با کارشناسان و یا مدیران بخش حمل و نقل شهری وزارت کشور و وزارت راه و شهرسازی توصیه می‌شود. قوانین و ضوابط مختلفی در زمینه توسعه حمل و نقل همگانی و شیوه‌های طراحی و اجرای آن منتشر شده است که باید مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن، با مرور تجربیات مشابه در دو شهر هم تراز داخلی و خارجی، ویژگی‌های انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی، روش‌های

طراحی، مدیریتی و بازدهی اقتصادی انواع سامانه‌ها باید مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد. منظور از شهر هم‌تراز، شهری است که به لحاظ تراکم جمعیت یا سرانه مالکیت خودرو و سایر متغیرها، مشابه شهر مورد مطالعه باشد. بخشی از این اطلاعات با مراجعه به دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مستقر در وزارت کشور، قابل دستیابی است.

۱-۲- شناخت سیاست‌های محلی حمل و نقل همگانی

مذاکره با کارفرما و اخذ دیدگاه‌های مدیران و کارشناسان شهری برای پیشنهاد سامانه حمل و نقل همگانی ضروری است. به این منظور، پرسش‌نامه‌ای برای کسب نظرات مدیران شهری در مورد مسایل و مشکلات سامانه‌های حمل و نقل همگانی شهر و شناخت جهت‌گیری مدیران در توسعه آن تهیه می‌شود. پیشنهاد می‌شود این پرسشنامه در تمام نهادهای مرتبط زیرمجموعه شهرداری، به اضافه اعضای شورای هماهنگی ترافیک استان تکمیل شود. سیاست‌گذاری‌های مدیران بخش حمل و نقل و میزان اهمیتی که برای توسعه حمل و نقل همگانی قایل هستند، با بررسی بودجه اختصاص یافته به آن طی ۳ تا ۵ سال گذشته نیز قابل ارزیابی است. اطلاعات بودجه با توجه به مصوبات شورای اسلامی شهر و ردیف اعتبارات بخش‌های مختلف حمل و نقل (مطالعه، اجرا، خرید ناوگان، علایم و سرپناه ایستگاه، فضای سبز، یارانه حمل و نقل همگانی، ...) و نیز مقادیر واقعی تخصیص یافته به هر بخش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این بین، نهادهای کنونی مسوول در مدیریت حمل و نقل همگانی شهری نیز شناسایی شده و نقش و وظایف هر یک بر اساس اساسنامه و شرح وظایف مصوب آن‌ها بررسی می‌شود.

نوع و کیفیت مراکز گردشگری، فرهنگی و تاریخی مهم شهر و امکان یا ضرورت ارتباط آن‌ها با سامانه‌های حمل و نقل همگانی نیز باید بررسی شود. لازم به ذکر است در برخی موارد، نزدیک شدن سامانه‌های حمل و نقل همگانی به این گونه مراکز به لحاظ سازه‌ای و یا زیبایی بصری و موضوعات مشابه دارای پیامدهای منفی است که در هنگام طراحی شبکه باید به عنوان نقاط اجباری مورد توجه قرار گیرد.

۱-۳- مرور مطالعات پیشین از منظر حمل و نقل همگانی

بخش قابل توجهی از مطالعات پیشین در مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه بررسی شده و به طور مستقیم در این مطالعه قابل استفاده است. اما به دلیل فاصله زمانی آن مطالعه با مطالعه حاضر، لازم است هر مطالعه جدیدی که در مقیاس کلان بر شبکه حمل و نقل همگانی موثر است، بررسی شود. به طور مرسوم، نظرات طرح‌های جامع شهری و حمل و نقلی، منجر به تعیین عوامل موثر بر انتخاب نوع سامانه‌های حمل و نقل همگانی و مسیر و ایستگاه‌های آن‌ها می‌شود. نقاط اجباری برای عبور یا عدم عبور سامانه حمل و نقل همگانی و ضرورت هماهنگی با طرح‌های فرادست یا پیشنهاد اصلاح و سازگاری آن‌ها با طرح حاضر باید مدنظر باشد. به این منظور، تشکیل جلساتی برای شناخت نظرات مشاوران طرح‌های کلان نیز توصیه می‌شود.

۴-۱- تعیین چشم‌انداز مطالعه

طرح جامع حمل و نقل شهر، چشم‌انداز کلان توسعه حمل و نقل شهر با بیان کرده و برای دستیابی به آن یز برنامه‌هایی پیشنهاد کرده است. در مطالعه حاضر، اهداف مرتبط تدقیق شده و شاخص‌های کمی و جزئی‌تری برای دستیابی به آن اهداف تدوین می‌شود. در واقع، باید چشم‌انداز توسعه حمل و نقل بر اساس چشم‌انداز توسعه کلان حمل و نقل مجدداً بیان شده و با تعیین شاخص‌های مناسب در بازه‌های زمانی متناظر از افق آینده، میزان دستیابی به آن‌ها اندازه‌گیری شود. افق‌های مطالعه، در دو بخش کوتاه مدت و بلندمدت طراحی می‌شوند که به ترتیب منطبق بر افق‌های میان‌مدت و بلندمدت از طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه هستند. افق بلند مدت مطالعه حاضر نباید از افق طرح جامع حمل و نقل فراتر باشد. نکته دیگر آن که میزان و نوع خدمت‌دهی به حومه شهر نیز در این بخش باید مدنظر قرار گیرد. به همین دلیل باید چشم‌اندازهای مربوط به شهرهای حومه‌ای نیز بررسی و ویژگی‌های ارتباطی مناسب بین شهر و حومه در نظر گرفته شود.

۵-۱- دریافت مدل ترافیکی شهر در نرم‌افزار مدل‌سازی کلان نگر

در مطالعات حمل و نقل همگانی شهری و حومه، از مدل‌های برآورد تقاضای سفر و نرم‌افزار مورد استفاده در طرح جامع حمل و نقل شهر و حومه استفاده می‌شود. بنابراین باید کلیه جزییات مورد نیاز برای اجرای گزینه‌های مختلف توسعه حمل و نقل همگانی بر روی گزینه مصوب طرح جامع حمل و نقل در اختیار باشد. در ضمن، همه متغیرهای موثر در برآورد تقاضای سفر بر اساس آخرین آمار رسمی به‌روزرسانی شده و مدل برای برآورد سال پایه (سال آغاز مطالعه حاضر) آماده می‌شود.

۲- آماربرداری تکمیلی

طرح جامع حمل و نقل، بنابر ماهیت و مقیاس خود (۱:۲۰,۰۰۰)، آمارگیری‌هایی از وضعیت عرضه و تقاضای سامانه‌های مختلف حمل و نقل انجام می‌دهد، اما با توجه به استفاده از مقادیر میانگین، در بسیاری موارد از فرض‌های ساده‌کننده استفاده می‌شود (مثلاً اینکه سرفاصله اتوبوس‌ها در خطوط ثابت است). در این بخش، آماربرداری‌ها با جزییات دقیق‌تر در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ انجام خواهد شد. لازم به ذکر است در صورت به روز بودن و کفایت دقت آماربرداری‌های طرح جامع حمل و نقل، ممکن است نیازی به انجام برخی از آمارگیری‌های ذکر شده در این بخش نباشد که تشخیص آن به پیشنهاد مشاور و تایید کارفرما خواهد بود.

۱-۱- برداشت اطلاعات موقعیت مسیر، ایستگاه، پایانه، توقفگاه، تعمیرگاه، ناوگان، برنامه زمان‌بندی، سرفاصله و کرایه خطوط حمل و نقل همگانی و شبه همگانی

برداشت اطلاعات فیزیکی خطوط حمل و نقل همگانی و شبه همگانی و تسهیلات مرتبط با آن، باید به کمک بازدید میدانی انجام شود. اطلاعات اعزام ناوگان نیز در ساعات مختلف روز (اوج و غیراوج) به صورت برنامه زمان‌بندی رسیدن به

ایستگاه‌های مختلف یا سرفاصله از مراجع دریافت یا با مشاهده میدانی اندازه‌گیری می‌شود. میزان کرایه هر خط نیز از مراجع دریافت می‌شود. در این بخش، تبادل سفر با حومه شهر و خطوط مرتبط با شهرهای حومه‌ای و اقماری نیز باید مد نظر باشند.

۲-۲- نمونه‌گیری از اطلاعات تعداد مسافر سوار و پیاده شده در خطوط حمل و نقل همگانی در ایستگاه‌ها و پایانه‌ها

با انتخاب چند ایستگاه مهم منفرد (محل عبور یک خط) و چند ایستگاه مشترک (محل عبور چندین خط)، تعداد مسافر سواره و پیاده شده از اتوبوس‌ها به تفکیک خط شمارش می‌شود. این اطلاعات برای اعتبارسنجی و اصلاح ماتریس تقاضای حمل و نقل همگانی به کار خواهد رفت. توصیه می‌شود اندازه نمونه از ۱ تا ۵ درصد تعداد ایستگاه‌ها باشد. هرچه تعداد ایستگاه بیش‌تر باشد، اندازه نمونه کوچک‌تر می‌شود.

۲-۳- برداشت متوسط سرعت حرکت ناوگان حمل و نقل همگانی در خطوط در ساعت اوج و غیراوج

برای تعیین زمان سفر حمل و نقل همگانی، و اعتبارسنجی نتایج تخصیص بر اساس زمان‌بندی حرکت ناوگان^۱، باید اطلاعات سرعت حرکت در خطوط مختلف در ساعات اوج و غیراوج برداشت شود.

۲-۴- برداشت اطلاعات تعداد و زمان ورود وسایل همگانی به ایستگاه پایانی یا پایانه، مدت انتظار و توقف برای هر خط در ساعت اوج و غیر اوج

مدت زمان چرخه حرکت ناوگان در خط، شامل زمان انتظار و توقف^۲ در ایستگاه‌های ابتدا و انتهای خط می‌شود که برای محاسبه تعداد ناوگان فعال در خط مورد نیاز است. این اطلاعات برای هر خط در ساعات اوج و غیر اوج برداشت و یا از مراجع دریافت می‌شود.

۲-۵- برداشت اطلاعات نحوه ارتباط و میزان تبادل سفر خطوط حمل و نقل همگانی انبوه‌بر با سایر خطوط حمل و نقل همگانی

برای هماهنگ‌سازی خطوط حمل و نقل همگانی با خطوط انبوه‌بر، باید محل تبادل سفر بین خطوط و حجم مسافر تبدیلی برداشت و تعیین شود. برنامه زمان‌بندی دو خط متبادل، مسافت پیاده‌روی بین سکوی پیاده و سوار شدن دو خط، و نحوه ارتباط فیزیکی بین ایستگاه‌های دو خط از جمله مواردی است که برای هماهنگ‌سازی دو خط متبادل مورد نیاز است.

۱- Time Table Based Assignment

۲- Lay Over

۶-۲- دریافت و به روزرسانی وضعیت ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی و شبه همگانی از نظر تابلو، علائم، سرپناه، روشنایی، نقشه و دسترسی به ایستگاه

وضعیت تسهیلات ایستگاه‌ها در قالب یک نقشه جامع گردآوری می‌شود تا در مراحل بعد، اولویت‌بندی ایستگاه‌هایی که نیازمند تسهیلات جدید هستند قابل انجام باشد. این کار به کمک فرم‌هایی که به تایید کارفرما رسیده انجام می‌شود.

۷-۲- برداشت اطلاعات تکمیلی و مشخصات مقطع عرضی، هندسی و جهت تردد در معابر و تقاطع‌ها و زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی در مسیر خطوط حمل و نقل همگانی (در صورت نیاز)

برای اطمینان از دقیق بودن وضعیت شبکه عرضه در سال پایه، در صورت نیاز اقدام به برداشت ویژگی‌های ترافیکی شبکه به صورت میدانی خواهد شد. این مشخصات بعداً در شبیه‌سازی مسیر خطوط انبوه‌بر نیز مورد نیاز خواهد بود.

۸-۲- دریافت اطلاعات سامانه‌های حمل و نقل هوشمند مورد استفاده در حمل و نقل همگانی

میزان کاربرد سامانه‌های هوشمند و نقش آن‌ها در مدیریت حمل و نقل همگانی از مراجع دریافت می‌شود، که از جمله می‌توان به سامانه‌های مکان‌یابی خودرو، اولویت عبور در تقاطع، اخذ کرایه و غیره اشاره کرد.

۹-۲- بازدید میدانی از کریدورهای پیشنهادی طرح جامع حمل و نقل و شناخت محدودیت‌ها و مشکلات

یکی از نتایج طرح جامع حمل و نقل، پیشنهاد کریدورهای حمل و نقل همگانی انبوه‌بر و شبکه اتوبوسرانی برای شهر است. این کریدورها با دقت مورد بازدید میدانی قرار گرفته و محدودیت‌هایی مانند کمبود عرض معبر، وجود معارض، وجود تاسیسات، مشکلات اجرایی، تعدد تقاطع‌ها، وجود پارک حاشیه‌ای و غیره بررسی می‌شود.

۱۰-۲- موقعیت و نوع کاربری‌های عمده مولد و جاذب سفر

مسیریابی خط و ایستگاه سامانه حمل و نقل همگانی، متأثر از موقعیت نقاط عمده تقاضای سفر است. برای اطمینان از خدمت‌دهی مناسب به تعداد بیش‌تری مسافر و هماهنگ‌سازی ایستگاه‌ها، شناسایی این نوع کاربری‌ها در مسیر خطوط حمل و نقل همگانی به ویژه خطوط انبوه‌بر ضروری است. اطلاعات تقریبی مساحت، تعداد سفرهای ایجاد شده توسط کاربری و ساعات کار آن باید در این خصوص مدنظر باشد.

۱۱-۲- گردآوری اطلاعات روند رشد مناطق حومه شهر

بخشی از رسالت سامانه حمل و نقل همگانی شهری، جابه‌جایی مسافرانی است که به صورت روزانه از شهرهای اقماری و حومه‌ای به شهر سفر می‌کنند. در صورت ایجاد بستر مناسب و مسیریابی صحیح، ورود خودروهای سواری شخصی از مناطق حومه‌ای کاهش یافته و افراد ترجیح می‌دهند از حمل و نقل همگانی بین شهر و حومه استفاده کنند.

به این منظور، باید علاوه بر اطلاعات مرتبط با حمل و نقل، اطلاعات اقتصادی-اجتماعی شامل رشد جمعیت و تعداد سفرها در مناطق حومه شهر نیز گردآوری و ارزیابی شود.

۳- ارزیابی و به روزرسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی

در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، مدل شبکه معابر و شبکه حمل و نقل با اعمال ساده‌سازی‌هایی در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ ترسیم می‌شود. اما با توجه به سطح جزئیات مطالعه حاضر، لازم است جزئیات بیش‌تر و دقیق‌تری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ در نرم‌افزار مدل‌سازی وارد شود. برنامه زمان‌بندی یا سرفاصله زمانی ناوگان در خطوط مختلف نیز با بیش‌ترین جزئیات ممکن در نرم‌افزار وارد و مبنای مدل‌سازی‌های آتی قرار می‌گیرد.

۳-۱- بازنگری و اصلاح عرضه حمل و نقل همگانی در مدل نرم‌افزار کلان‌نگر

با توجه به سطح جزئیات مطالعه حاضر، لازم است محل دقیق ایستگاه‌ها و نیز آخرین تغییرات خطوط و پایانه‌ها و ایستگاه‌های تبدالی در نرم‌افزار مدل‌سازی وارد شود. برنامه زمان‌بندی یا سرفاصله زمانی ناوگان در خطوط مختلف نیز با بیش‌ترین جزئیات ممکن در نرم‌افزار وارد و مبنای مدل‌سازی‌های آتی قرار می‌گیرد.

۳-۲- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات لازم

مدل تخصیص ترافیک که در طرح جامع حمل و نقل شهری تهیه و اعتبارسنجی شده، باید در این محل و با دقت بیش‌تری به ویژه در خصوص تعداد مسافر سامانه حمل و نقل همگانی و با استفاده از مقایسه تعداد مسافر سوار و پیاده شده در ایستگاه‌ها حاصل از مدل و مشاهده میدانی، مجدداً اعتبارسنجی شود. در این حالت، گاهی لازم است اندازه نواحی ترافیکی برای کاهش تعداد سفرهای درون ناحیه‌ای و در نظر گرفتن تاثیر موقعیت ایستگاه‌ها بر تعداد مسافر سوار شده به سامانه، کوچک‌تر شود. البته لازمه این کار، خطی بودن متغیرها در مدل‌های ایجاد سفر و استفاده از مدل‌های جاذبه یا انتخاب مقصد برای توزیع سفرهاست. موضوع دیگر آن که مدل‌های تفکیک سفر باید به تغییر سیاست‌ها (مانند قیمت‌گذاری) و تغییر مشخصات شبکه (مانند زمان سفر) حساس باشند تا بتوان تاثیر گزینه‌های توسعه حمل و نقل همگانی را بر شبکه برآورد کرد. در صورتی که مدل‌های برآورد تقاضای سفر که در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه ساخته شده‌اند فاقد دقت و یا اعتبار کافی باشند، مشاور باید پیشنهاد اصلاح مدل‌ها را به کارفرما ارائه و نتایج را بر اساس آن اصلاح کند. در این بخش، تقاضای سفر در شرایط سال پایه نیز برآورد و با وضع موجود مطابقت داده می‌شود. نتایج اعتبارسنجی مدل‌ها باید به تایید دفتر حمل و نقل و دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور در وزارت کشور برسد.

۳-۳- ارزیابی نقاط قوت و ضعف و میزان تحقق پذیری طرح‌های پیشین

پیش از پیشنهاد گزینه‌های جدید برای توسعه حمل و نقل همگانی، باید مجموعه طرح‌های قبلی مرتبط با موضوع به دقت بررسی شده و علت عدم اجرای آن‌ها، نتایج نامطلوب و عدم استقبال احتمالی شهروندان ارزیابی و نسبت به رفع آن‌ها در طرح‌های جدید اقدام شود. این کار از طریق مقایسه‌ی میدانی تقاضای واقعی خطوط حمل و نقل همگانی با برداشت‌های میدانی و نیز نظرسنجی از شهروندان و مدیران شهری قابل انجام است.

۴- طراحی گزینه‌های شبکه سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه

فرآیند طراحی شبکه حمل و نقل همگانی، فرآیندی پیچیده و تکراری است، زیرا تقاضای استفاده از سامانه حمل و نقل همگانی، به شکل شبکه بستگی دارد و با تغییر شکل شبکه و میزان دسترسی به خطوط مختلف، باید میزان تقاضا مجدداً محاسبه شود. این فرآیند باید تا زمان ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای استفاده از حمل و نقل همگانی تکرار شود.

۴-۱- برآورد تقاضای سفر سال‌های افق در ساعات اوج صبح، ظهر، عصر، تمام روز و میانگین ساعات غیراوج

با توجه به تغییرات تقاضا در ساعات مختلف روز، ممکن است طراحی شبکه برای تقاضای تمام روز انجام شده و سپس با تغییر تعداد ناوگان در ساعات مختلف، میزان عرضه متناسب با تقاضا فراهم شود. به همین دلیل مدل برآورد تقاضای سفر که در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه تهیه شده، باید برای ارزیابی تقاضای سفر در ساعات مختلف روز در اختیار باشد.

در طراحی سامانه حمل و نقل شهری و حومه، اولویت با شبکه حمل و نقل همگانی است. بر این اساس، ابتدا با فرض عدم محدودیت ظرفیت در شبکه معابر، کل تقاضای سفر (شخصی و همگانی به صورت نفر-سفر)، به شبکه تخصیص داده شده و کریدورهای اصلی تقاضا شناسایی می‌شود. این کریدورها به عنوان کریدورهای اصلی تقاضای حمل و نقل همگانی تلقی شده و شبکه حمل و نقل همگانی برای پاسخگویی به آن طراحی می‌شود. از سوی دیگر، در شرایط محدودیت ظرفیت در شبکه نیز کریدورهایی برای حمل و نقل همگانی تعیین می‌شود. در گام بعدی، با فرض یک شعاع پیاده‌روی مناسب برای دسترسی به ایستگاه‌های سامانه‌های حمل و نقل همگانی، پوشش حمل و نقل همگانی در شبکه بررسی و کریدورهای دیگری برای ایجاد بیشینه پوشش در شبکه پیشنهاد می‌شود. برای ارزیابی عملکرد این کریدورها و میزان ظرفیت مورد نیاز در هر کریدور، انواع سامانه حمل و نقل همگانی مناسب در آن کریدور متناسب با میزان تقاضا به طور مقدماتی انتخاب می‌شود. در بخش‌های بعدی شرح خدمات با تدقیق این کریدورها، ممکن است نوع سامانه یا مشخصات آن تغییر کند.

۴-۲- طراحی گزینه‌های شبکه یکپارچه حمل و نقل همگانی شهر و حومه و انتخاب نوع سامانه

برای طراحی شبکه حمل و نقل همگانی شهر و حومه، ابتدا شاخص‌های یکپارچگی بررسی و متناسب با مشخصات شهر ارائه می‌شود. سپس روش‌های مناسب برای طراحی انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی بر اساس سلسله مراتب مورد نیاز در شهر انتخاب شده و انواع سامانه‌ها به صورتی که به عنوان مکمل یکدیگر در جابه جایی مسافران رفتار کنند و با کم‌ترین هم‌پوشانی در مسیر، بیش‌ترین پوشش را برای تقاضای سفر فراهم کنند، طراحی می‌شوند. به بیان دیگر، در سلسله مراتب سامانه‌های حمل و نقل، هر سامانه در سطح پایین‌تر، تکمیل‌کننده سامانه‌های بالادستی خودش خواهد بود. متناسب با میزان تقاضا و طول سفرها، مسیر سامانه‌های حمل و نقل همگانی انبوه‌بر، عادی و شبه همگانی برای شهر و دسترسی به حومه شهر پیشنهاد می‌شود. در انتخاب نوع سامانه حمل و نقل همگانی، باید شاخص‌هایی مانند تناسب با میزان تقاضای سفر، هزینه‌ها، کفایت عرض معبر، شاخص‌های فرهنگی و اجتماعی، وضع آب و هوا و نوع فناوری سامانه مدنظر باشد.

۴-۳- مکان‌یابی ایستگاه‌ها با هدف یکپارچگی سامانه‌ها

پس از تعیین مسیر خطوط حمل و نقل همگانی، محل ایستگاه‌های خطوط مختلف با در نظر گرفتن وضعیت مسافران تبادلی بین خطوط مختلف و شرایط محلی مکان‌یابی می‌شود. به این منظور، با شناخت مبدا- مقصد مسافران در ایستگاه، ایستگاه‌ها به لحاظ مقیاس عملکردی و دامنه خدمت‌دهی در سطح شهر، به دسته‌های زیر تقسیم‌بندی شده و تسهیلات لازم برای پاسخگویی به سفرها فراهم می‌شود:

- محلی: برای دسترسی پیاده و دوچرخه
- فرامحلی (ناحیه‌ای): دسترسی پیاده + سواره از ناحیه‌های اطراف
- شهری: دسترسی پیاده + سواره از تمام شهر یا سایر خطوط همگانی
- فراشهری (منطقه‌ای): دسترسی پیاده + سواره از تمام شهر یا سایر خطوط همگانی + ارتباط با پایانه‌های حمل و نقل برون شهری + حومه شهر

در برخی ایستگاه‌ها ممکن است امکان توسعه مجتمع‌های ایستگاهی فراهم باشد که در این بخش و با توجه به مقیاس ایستگاه و دسترسی به زمین در تناسب با طرح تفصیلی، پیشنهادات لازم ارائه می‌شود. ضوابط توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی^۱ و دستورالعمل‌های موجود در این خصوص باید مدنظر باشد.

۱- Transit Oriented Development (TOD)

۴-۴- طراحی برنامه زمان‌بندی، سرفاصله و تعداد ناوگان با هدف یکپارچگی سامانه‌ها

با توجه به تغییرات تقاضا در ساعات مختلف روز، باید تعداد ناوگان در ساعات مختلف، متناسب با میزان تقاضا تنظیم شود. به این منظور، با تغییر در برنامه زمان‌بندی یا سرفاصله اعزام ناوگان حمل و نقل همگانی، میزان عرضه در خط متناسب با میزان تقاضای ساعتی مدیریت می‌شود. حفظ یکپارچگی بین خطوطی که دارای تبادل سفر با یکدیگر هستند باید مد نظر باشد.

۴-۵- طراحی سیاست‌های قیمت‌گذاری کرایه حمل و نقل همگانی

میزان کرایه خطوط مختلف در هر یک از سامانه‌های حمل و نقل همگانی باید متناسب با کشش تقاضا و با تامین همزمان دو هدف بیشینه‌سازی مسافران و بیشینه‌سازی درآمد خط تعیین شود. میزان کرایه معمولاً به عنوان شاخصی در مدل‌های تفکیک سفر وارد شده و روی میزان جذب سفر خطوط حمل و نقل همگانی تاثیر می‌گذارد، بنابراین تاثیر مهمی در میزان تقاضای استفاده از حمل و نقل همگانی خواهد داشت.

۴-۶- مکان‌یابی پارک سوار، پایانه و توقفگاه‌های حمل و نقل همگانی درون شهری

سامانه‌های حمل و نقل همگانی، نیازمند فراهم ساختن تسهیلاتی برای توقف شبانه ناوگان و یا انجام عملیات تعمیر و نگهداری هستند که با نام توقفگاه شناخته می‌شود. پایانه‌ها، نقاط تجمع چند خط هستند که معمولاً در ابتدا یا انتهای خطوط با هر دو مکان‌یابی می‌شوند. در برخی ایستگاه‌های مهم که دارای مقیاس شهری یا فراشهری برای خدمت‌دهی به حومه شهر هستند، در نظر گرفتن پارک سوار می‌تواند باعث افزایش تبادل سفر و استفاده بیش‌تر از حمل و نقل همگانی شود. در طراحی شبکه حمل و نقل، ممکن است بتوان این مکان‌ها را با هم جمع کرد تا از فضای موجود استفاده بیش‌تری بشود. مکان‌یابی این نقاط بر شکل شبکه حمل و نقل همگانی نیز تاثیر می‌گذارد که باید در مطالعات مدنظر باشد.

۴-۷- برآورد تعداد کارکنان و رانندگان مورد نیاز

برای تعیین هزینه‌های بهره‌برداری سامانه‌های حمل و نقل، انجام برآورد اولیه‌ای از تعداد کارکنان در بخش‌های مختلف و رانندگان ضروری است. این افراد باید آموزش‌های لازم را برای تصدی شغل خود گذرانده و متناسب با تعداد ناوگان در خطوط مختلف به کار گرفته شوند.

۴-۸- پیشنهاد اصلاحات لازم در شبکه معابر

هر چند در طرح جامع حمل و نقل شهر در مقیاس کلان، تغییرات شبکه معابر برای پاسخگویی به تقاضا ارائه شده است، اما به دلیل تغییر در شبکه حمل و نقل همگانی در مطالعه فعلی و افزایش سطح جزییات، لازم است شبکه معابر در مسیرهای حمل و نقل همگانی و با اولویت‌دهی به آن مجدداً بررسی شده و اصلاحات لازم در مقطع عرضی، جهت تردد، حذف پارک حاشیه‌ای و مدیریت تقاطع‌ها در آن اعمال شود.

۴-۹- پیشنهاد سامانه‌های حمل و نقل هوشمند

توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند برای مدیریت حمل و نقل همگانی و افزایش مطلوبیت و جذابیت آن بسیار موثر است. با توجه به دارایی‌های کنونی و میزان اولویت اجرا و بازدهی انواع سامانه‌ها که معمولاً در چهارچوب معماری سامانه‌های حمل و نقل هوشمند کل شهر در مطالعات جداگانه‌ای طراحی می‌شود، باید پیشنهادات لازم در این بخش ارائه شود.

۴-۱۰- پیاده‌سازی گزینه‌ها در نرم‌افزار کلان نگر طرح جامع حمل و نقل و تخصیص هم‌زمان شبکه همگانی و خصوصی

گزینه‌های مختلف توسعه حمل و نقل همگانی، به صورت اصلاحات جداگانه در شبکه وارد می‌شوند. در بخش بعد، ترکیب‌های مختلف گزینه‌ها ارزیابی می‌شود.

۵- معرفی و ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی

مجموعه همه گام‌های بیان شده تا این بخش، باعث ایجاد گزینه‌هایی از انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی شامل خط و ایستگاه و پایانه و غیره می‌شود که باید در مدل ترافیکی شهر پیاده‌سازی و اجرا شوند. نحوه ترکیب و یکپارچه‌سازی این گزینه‌ها ایجاد گزینه‌های به هم پیوسته‌ی توسعه حمل و نقل همگانی در این بخش ارائه می‌شود.

۵-۱- معرفی گزینه‌ها

ترکیب‌های مختلفی از تغییرات پیشنهادی در شبکه حمل و نقل همگانی را می‌توان به عنوان گزینه‌های توسعه حمل و نقل همگانی در نظر گرفت. این گزینه‌ها شامل انتخاب از میان دو نوع سامانه مختلف در یک مسیر، دو مسیر مختلف برای دسترسی از یک مبدا به یک مقصد، تغییر محل ایستگاه، تغییر در سرفاصله و بسیاری موارد مشابه باشد. به طور مرسوم، گزینه‌های مختلفی به شرح زیر باید ارزیابی شود:

- گزینه هیچ کار (Do-Nothing) یا عدم انجام کار که شامل حفظ وضع موجود عرضه و سامانه‌های حمل و نقل همگانی سال پایه است و فقط تقاضای سفر تا سال افق افزایش می‌یابد. این گزینه با هدف مقایسه میزان تاثیر گزینه‌های اصلاحی نسبت به وضع موجود در نرم‌افزار اجرا می‌شود.
- گزینه کمینه کار (Do-Minimum) که شامل اجرای طرح‌های مصوب در مطالعات قبلی از جمله پیشنهاد مصوب مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه است که در مقیاس مطالعه حاضر تدقیق شده است.
- گزینه‌های انجام کار (Do-Something) که شامل اجرای طرح‌های پیشنهادی جدید در مطالعه حاضر در قالب گزینه‌های مختلف تغییر و بهبود سامانه حمل و نقل همگانی است. در واقع مجموعه منطقی و قابل قبولی از ترکیب گزینه‌های توسعه با نیم نگاهی به محدودیت‌های مالی در اینجا مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- گزینه همه کار (Do-Everything) که برای افزایش سهم سامانه حمل و نقل همگانی در جابه جایی سفرها و با هدف بهبود شرایط بدون محدودیت بودجه طراحی می‌شود.

– گزینه بیشینه کار (Do-Maximum) که با هدف بهبود شرایط با محدودیت بودجه مطرح می‌شود. این گزینه نشان می‌دهد با سقف بودجه فعلی، حداکثر میزان اقدامات برای دستیابی به بهترین نتایج چه باید باشد.

۵-۲- تحلیل اثرات زیست محیطی گزینه‌ها

پس از اجرای گزینه‌های مختلف توسعه حمل و نقل همگانی در نرم‌افزار مدل‌سازی شهر، میزان انتشار آلاینده‌های مختلف قابل برآورد خواهد بود که با مقایسه آن‌ها می‌توان تاثیر تغییرات سامانه‌های حمل و نقل را بر محیط زیست و آلودگی هوا ارزیابی کرد. به طور معمول، تغییر در میزان انتشار آلاینده‌های معیار شامل مونوکسید کربن، هیدروکربن، اکسیدهای نیتروژن و اکسیدهای گوگرد بررسی می‌شود. لازم به ذکر است تغییر در سامانه حمل و نقل همگانی بر عملکرد خودروهای شخصی نیز تاثیر می‌گذارد و نتایج انتشار آلاینده‌ها شامل اثرات حاصل از وسایل شخصی و همگانی خواهد بود. نکته مهم آن‌که گاهی اجرای برخی گزینه‌ها باعث تخریب غیرقابل بازگشت محیط زیست گیاهی یا جانوری یا انسانی می‌شود که با استعلام از مراجع باید به عنوان یک محدودیت جدی تلقی شده و گزینه مذکور از فهرست گزینه‌ها حذف شود.

۵-۳- تحلیل اثرات فنی گزینه‌ها

پس از اجرای گزینه‌های مختلف توسعه حمل و نقل همگانی در نرم‌افزار مدل‌سازی شهر، میزان شاخص‌های عملکردی مختلف مانند زمان سفر، مصرف سوخت، تاخیر، تعداد تبادل سفر در شبکه همگانی و غیره قابل برآورد خواهد بود که با مقایسه آن‌ها می‌توان تاثیر تغییرات سامانه‌های حمل و نقل را بر عملکرد سامانه حمل و نقل ارزیابی کرد. لازم به ذکر است تغییر در سامانه حمل و نقل همگانی بر عملکرد خودروهای شخصی نیز تاثیر می‌گذارد و نتایج این تحلیل باید شامل اثرات حاصل از وسایل شخصی و همگانی باشد. نکته دیگر آن‌که کاهش مطلوبیت خودروهای شخصی برای افزایش مطلوبیت حمل و نقل همگانی ممکن است در برخی گزینه‌ها مد نظر باشد، در این صورت برآیند کلی عملکرد سامانه حمل و نقل ملاک عمل است، هر چند باعث کاهش سطح خدمت برای خودروهای شخصی شود.

۵-۴- تحلیل اثرات اجتماعی- فرهنگی گزینه‌ها

توسعه سامانه‌های حمل و نقل با هدف بهبود خدمت دهی به شهروندان انجام می‌شود، اما اجرای برخی گزینه‌ها ممکن است در کوتاه مدت یا بلند مدت دارای اثرات منفی بر زندگی عادی آنان باشد. تحلیل این موضوع و پیشنهاد راهکارهای کاهش یا جبران پیامدهای منفی طرح و اطلاع‌رسانی در خصوص مزایای طرح و رفع ابهامات احتمالی در ذهن شهروندان باید با دقت برای گزینه‌های مختلف انجام شود. در این خصوص برخی شهرها ضوابط و دستورالعمل‌هایی منتشر کرده‌اند که می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

۵-۵- تحلیل ضوابط پدافند غیرعامل و مدیریت بحران مطابق دستورالعمل مصوب

سامانه حمل و نقل برای پاسخگویی به تقاضای روزانه سفرهای شهری طراحی می‌شود. اما با رعایت ضوابط لازم می‌تواند در شرایط بحران و اضطرار نیز به شهروندان خدمت‌رسانی کند. توجه به ضوابط مربوط به ویژه در خصوص سامانه‌های حمل و نقل همگانی انبوه‌بر، توصیه می‌شود. با این حال رسالت اصلی سامانه که جابه‌جایی سفرهای روزانه است در اولویت قرار دارد و دسترسی به مراکز اسکان موقت و غیره به عنوان یک مسیر فرعی مطرح می‌شود.

۵-۶- ارزیابی اقتصادی گزینه‌ها

مقایسه و انتخاب گزینه برتر توسعه سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه، بر اساس تحلیل فایده به هزینه انجام می‌شود. در ارزیابی فایده‌ها، میزان کاهش برخی از هزینه‌ها (مانند زمان سفر و مصرف سوخت و ...) در یک گزینه نسبت به گزینه پایه (عدم انجام کار) به عنوان فایده تلقی می‌شود. مقادیر هزینه و فایده هر گزینه باید در مقیاس مناسب و با دقت کافی (در حد امکان‌سنجی) برآورد شده و روش کار منطبق بر دستورالعمل ارزیابی در مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه باشد. ارزیابی اقتصادی، فایده و هزینه را برای کل جامعه (شامل کاربران و غیرکاربران) محاسبه می‌کند و شامل (اما نه محدود به) موارد زیر است:

- هزینه ساخت: شامل هزینه ساخت خط، ایستگاه، پایانه، پارک‌سوار، توقفگاه و غیره است که در ابتدای طرح سرمایه‌گذاری می‌شود.
- هزینه بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری: شامل هزینه‌های گزینه‌ها پس از اجرا و در تمام دوره بهره‌برداری است. معمولاً طول دوره بهره‌برداری به اندازه‌ای انتخاب می‌شود که شامل یک تغییر اساسی و عمده در ناوگان یا زیرساخت‌ها نشود.
- هزینه تملک اراضی: منظور استملاک زمین مورد نیاز برای ساخت تسهیلات سامانه حمل و نقل همگانی است. باید با برداشت میدانی برآورد شود.
- هزینه خرید ناوگان و تجهیزات: با تعیین نوع سامانه‌ها و هزینه تقریبی ناوگان، برآورد می‌شود.
- هزینه مصرف سوخت و انرژی: مقادیر ریالی متناظر با تغییر در مصرف سوخت خودروهای شخصی و انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی در این بخش برآورد می‌شود.
- هزینه نیروی انسانی: برآورد تعداد کارکنان و رانندگان سامانه حمل و نقل همگانی در طول دوره بهره‌برداری است.
- هزینه اثرات زیست محیطی: هزینه متناظر با تولید آلاینده‌های زیست محیطی یا جبران تغییرات در فضای سبز شهری و غیره در این بخش باید با کسب نظر از مراجع بع دقت برآورد شود.
- هزینه تصادفات: میزان تغییر در تعداد تصادفات ترافیکی متناظر با هر یک گزینه‌های توسعه حمل و نقل همگانی برآورد شده و هزینه ریالی آن بر اساس منابع موجود برآورد می‌شود.
- هزینه اثرات فنی: مقادیر ریالی متناظر با تغییر در زمان سفر و غیره در این بخش برآورد می‌شود.

– هزینه اثرات اجتماعی: منظور، هزینه اقداماتی است که برای جبران پیامدهای اجتماعی منفی طرح باید انجام شود. برای نمونه اگر احداث ایستگاه باعث کاهش ارزش ملک و نارضایتی اجتماعی شود، با پرداخت میزان افت قیمت یا سایر مشوق‌های مالی، می‌توان رضایت اجتماعی را تا حدی برقرار کرد.

۵-۷- برآورد هزینه/فایده هر مسافر- کیلومتر در سامانه‌های مختلف حمل و نقل همگانی یکپارچه

پس از ارزیابی اقتصادی گزینه‌های مختلف، مقدار هزینه و فایده متناظر با جابه جایی یک مسافر در یک کیلومتر از هر یک از سامانه‌های حمل و نقل همگانی در گزینه‌های مختلف قابل برآورد است.

۵-۸- اولویت‌بندی گزینه‌ها و انتخاب سه گزینه برتر به روش تحلیل فایده به هزینه

برای مقایسه و اولویت‌بندی گزینه‌ها، از روش تحلیل فایده به هزینه استفاده می‌شود. همه شاخص‌های موثر در تصمیم‌گیری باید به اعداد کمی قابل اندازه‌گیری تبدیل شوند به طوری که بر تقاضای سفر یا هزینه اجرا موثر باشند. لازم به ذکر است سه گزینه برتر، باید در کریدور و یا نوع سامانه‌ها متفاوت باشند و تفاوت در سرفاصله یا تعداد ناوگان، در این بخش به عنوان گزینه در نظر گرفته نمی‌شود.

۵-۹- کنترل سه گزینه برتر برای سیاست‌گذاری (عرضه افق در گزینه برتر + تقاضای افق بلند مدت بر اساس سهم پیشنهادی برای وسایل سفر)

تقاضای استفاده از سامانه‌های حمل و نقل همگانی بر اساس نتایج مدل‌های برآورد تقاضا به دست می‌آید و عرضه سامانه‌ها نیز متناسب با این تقاضا تعیین می‌شود. با این حال لازم است میزان تقاضا یک بار هم بر اساس ضوابط بالادستی در خصوص سهم حمل و نقل همگانی برآورد شود و کفایت عرضه برای پاسخگویی به آن سنجیده شود. برای نمونه می‌توان به ضابطه سهم ۵۰ درصدی حمل و نقل همگانی از سفرهای سواره یا ضابطه ۲ برابر کردن سهم حمل و نقل همگانی نسبت به وضع موجود اشاره کرد. در شرایط حدی که این سیاست‌گذاری‌های موجب تغییر نوع سامانه حمل و نقل همگانی و یا توجیه سامانه‌های انبوه‌بر می‌شود، موضوع باید با مشارکت کارفرما بررسی و تصمیم‌گیری شود.

۲-۱-۱-۲- مرحله دوم-آ: امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه

توجه ۱: این مرحله تنها در صورتی انجام می‌شود که در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، گزینه حمل و نقل ریلی تصویب شده باشد. شرح خدمات این مرحله، در بخش دوم این ضابطه ارائه شده است. در این حالت، شرح خدمات مرحله دوم-ب با عنوان عرضه سنجی ترافیکی از شرح خدمات حاضر حذف خواهد شد.

توجه ۲: در صورتی که مطالعه سامانه‌های ریلی مد نظر نیست، این مرحله از شرح خدمات حذف می‌شود.

۲-۱-۱-۳- مرحله دوم-ب: عارضه‌سنجی ترافیکی

مرحله دوم شرح خدمات، شامل مجموعه اقداماتی است که به ارزیابی و اثرسنجی مسیرهای پیشنهادی برای خطوط انبوه‌بر و ویژه و ایستگاه‌های آن‌ها پرداخته و با شبیه‌سازی خردنگر، امکان اجرای این خطوط را با توجه به محدودیت‌های شبکه معابر ارزیابی می‌کند. به این منظور، سه گزینه که در مرحله اول مطالعه کارآیی مناسب‌تری نسبت به سایر گزینه‌ها داشته‌اند، به عنوان گزینه‌های برتر وارد مرحله دوم می‌شوند.

۱- شبیه‌سازی ترافیکی خردنگر خطوط انبوه‌بر در سه گزینه برتر

ارزیابی تقاضا و طراحی شبکه حمل و نقل همگانی در مدل کلان‌نگر و در مقیاس تمام شهر انجام می‌شود. اما ارزیابی عملکرد ترافیکی هر یک از مسیرهای انتخابی برای خطوط انبوه‌بر، نیازمند شبیه‌سازی جزئی‌تری در مقیاس پروژه است تا بتوان درک بهتری از اثرات اجرای خط بر جریان ترافیک و ظرفیت معابر محدوده آن به دست آورد. شبیه‌سازی ترافیکی به دلیل نیاز به گردآوری اطلاعات زیادتر، صرفاً در محدوده بلافاصله خطوط انبوه‌بر و به شعاع ۲۵۰ متر انجام می‌شود و باید جزئیات بیش‌تری از شبکه معابر و تقاطع‌ها تا حد دسترسی‌ها گردآوری شود.

۱-۱- برداشت اطلاعات تکمیلی در محدوده خطوط و ایستگاه‌ها برای ساخت مدل شبیه‌سازی

با توجه به سطح دقت مورد نیاز در مدل شبیه‌سازی ترافیکی خردنگر، تدقیق مشخصات شبکه معابر در محدوده خط انبوه‌بر ضروری است. اطلاعات هندسی مقطع عرضی، جهت حرکت، نحوه کنترل و مشخصات گردش‌ها در تقاطع‌ها، محدودیت یا ممنوعیت تردد سواره یا پیاده در شبکه و سایر اطلاعات لازم برای پرداخت و اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی خرد در این بخش برداشت شده و گزینه پایه در نرم‌افزار شبیه‌سازی ترسیم می‌شود. لازم به ذکر است اطلاعات حجم تردد (و یا ماتریس‌های سفر متناظر با آن)، بر اساس نتایج تخصیص سه گزینه برتر در مدل کلان‌نگر شهر ملاک شبیه‌سازی خواهد بود.

۱-۲- شبیه‌سازی خردنگر مسیر

برای ارزیابی عملکرد ترافیکی خط انبوه‌بر، و استخراج هزینه‌های ناشی از ایجاد تاخیر در شبکه معابر، وضعیت ترافیکی مسیر در حالت پایه (پیش از اجرا) شبیه‌سازی شده و با نتایج شبیه‌سازی انسداد مسیر و انحراف احتمال ترافیک در زمان اجرا و نیز شرایط معبر در زمان بهره‌برداری از خط انبوه‌بر (پس از اجرا) مقایسه می‌شود. در مقیاس خرد، مشکلاتی مانند تعدد دسترسی‌ها و تقاطع‌ها با مسیر انبوه‌بر و یا عرض کم معبر و کاهش ظرفیت باقی مانده برای عبور خودروهای سواری، کاهش عرض پیاده‌رو و مشکل تردد پیاده‌ها به دلیل قرارگیری ایستگاه در پیاده‌رو، تاخیر ناشی از زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی و غیره بررسی شده و برای رفع هر یک، راهکارهای مناسب پیشنهاد می‌شود تا خط انبوه‌بر و معبر، بازدهی خود را در جابه‌جایی مسافران تا حد ممکن افزایش دهند.

۳-۱- شبیه‌سازی خردنگر ایستگاه‌ها (سواره و پیاده)

در برخی موارد، جانمایی ایستگاه در حاشیه معبر به دلیل تجمع مسافران پیاده شده از خط انبوه‌بر، باعث ایجاد شلوغی و ازدحام در پیاده‌روها و معابر اطراف ایستگاه می‌شود. از سوی دیگر، نحوه تبادل سفر خط انبوه‌بر و سایر وسایل سفر مانند اتوبوس، تاکسی و خودروی شخصی نیز باید در محدوده ایستگاه به درستی تعریف و تاثیر احتمالی آن بر کاهش ظرفیت معابر مجاور ایستگاه شبیه‌سازی شود. در این بخش باید توقف‌های غیرمجاز سایر وسایل که باعث ایجاد راه‌بندان خواهد شد به دقت مدیریت و کنترل شده و با شناخت دقیق مشکلات، راهکارهای عملی مناسب برای کاهش اثرات منفی احداث ایستگاه بر ظرفیت تردد پیاده و سواره ارائه شود.

۴-۱- پیشنهاد راهکارهای مدیریت ترافیک حین اجرا (در حد امکان‌سنجی)

خط انبوه‌بر در بستر شبکه معابر موجود که تحت بار ترافیک قرار دارند، احداث می‌شود، در نتیجه پیش‌بینی تاثیر عملیات احداث بر اختلال در جریان ترافیک و ارائه طرح هدایت مسیر و یا اصلاح موقت مسیرهای جایگزین به لحاظ هندسی یا زمان‌بندی چراغ راهنمایی در تقاطع‌ها، با توجه به نتایج شبیه‌سازی ترافیکی در بندهای قبل ضروری است.

۵-۱- پیشنهاد راهکارهای مدیریت ترافیک پس از اجرا (در حد امکان‌سنجی)

در این بخش و بر اساس نتایج شبیه‌سازی ترافیکی ایستگاه‌ها، مشکلات ترافیکی و اجتماعی مختلف که منجر به بی‌نظمی و یا ازدحام در زمان بهره‌برداری از خط می‌شود شناسایی شده و برای آن‌ها راهکارهای متناسب ارائه خواهد شد. از جمله این موارد می‌توان به تعیین و تعریف نحوه دسترسی سایر وسایل سفر به ایستگاه، تعریف مسیرهای دسترسی پیاده به ایستگاه و ارائه پیشنهاد برای اصلاح هندسی معابر و تقاطع‌ها برای سازگاری بیشتر با خط انبوه‌بر اشاره کرد. این کار ممکن است باعث تغییراتی در خطوط مکمل (اتوبوس و تاکسی) در ایستگاه‌های تبادل نیز بشود. استفاده از روش‌های اولویت‌دهی به تردد حمل و نقل همگانی در تقاطع‌ها و ایجاد فاز ویژه عبور برای آن نیز در این بخش قابل بررسی خواهد بود.

۶-۱- ارزیابی نهایی و تعیین گزینه منتخب

برای انتخاب گزینه برتر از بین سه گزینه راه یافته به مرحله دوم، مجموعه کلیه اقدامات لازم برای احداث و بهره‌برداری خط انبوه‌بر مجدداً در مدل‌های کلان‌نگر و خردنگر تحلیل شده و شاخص‌های عملکردی نهایی برای انجام تحلیل فایده به هزینه استخراج می‌شوند.

۷-۱- تحلیل عملکرد گزینه‌ها در سطح مدل کلان نگر

مدل کلان نگر شهر با اعمال آخرین تغییرات شبکه حمل و نقل همگانی و شخصی که در این مرحله و بر اساس نتایج شبیه‌سازی ایجاد شده بود، مجدداً اجرا شده و شاخص‌های عملکردی مانند زمان سفر، تعداد مسافر و ... مجدداً استخراج

و با وضعیت قبلی گزینه مقایسه می‌شود. آخرین اصلاحات و تغییرات جزئی برای افزایش کیفیت و کمیت در حمل و نقل همگانی در این بخش قابل اعمال است.

۸-۱- تحلیل عملکرد گزینه‌ها در سطح مدل خردنگر

نتایج نهایی مدل کلان‌نگر از گام قبل، مجدداً برای خطوط انبوه‌بر در مدل خردنگر شبیه‌سازی شده و اثرات احداث خط بر معابر شبکه ارزیابی می‌شود. آخرین اصلاحات و تغییرات جزئی برای افزایش کیفیت و کمیت در حمل و نقل همگانی در این بخش قابل اعمال است.

۹-۱- برآورد هزینه ساخت و بهره‌برداری در هر گزینه (شامل هزینه‌های حین اجرا)

شبیه‌سازی خرد نگر، باعث تدقیق برخی شاخص‌های ترافیکی در محدوده خط انبوه‌بر می‌شود که از آن‌ها می‌توان برای برآورد دقیق‌تر اثرات و فایده‌های هر گزینه استفاده کرد. افزون بر آن، راهکارهای مدیریت ترافیک حین اجرا و پس از اجرا، باعث اعمال هزینه‌هایی (در قالب افزایش زمان سفر، احداث مسیر جایگزین، ...) به سامانه حمل و نقل شهر و کاربران آن می‌شود که باید به عنوان بخشی از هزینه‌های آن گزینه در ارزیابی اقتصادی مد نظر باشد.

۱۰-۱- ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌ها به روش تحلیل فایده به هزینه و تعیین گزینه منتخب

ارزیابی اقتصادی از نگاه جامعه و منافع و هزینه‌های عمومی انجام می‌شود. فایده و هزینه سه گزینه برتر با توجه به نتایج تدقیق شده در این مرحله، مجدداً برآورد شده و اولویت گزینه‌ها بر اساس نسبت فایده به هزینه و فایده خالص محاسبه می‌شود. پس از انجام بررسی‌های لازم و مذاکره با کارفرما، یکی از این سه گزینه بر اساس شاخص فایده به هزینه در ارزیابی اقتصادی انتخاب می‌شود. این انتخاب، بر اساس توان مالی شهرداری در اجرای نتایج و تجارب قبلی در توسعه حمل و نقل همگانی شهر انجام خواهد شد.

۲-۱-۱-۴- مرحله سوم: طراحی سامانه غیر ریلی

مرحله سوم شرح خدمات، شامل مجموعه اقداماتی است که منجر به تهیه نقشه‌های عملیاتی ۱:۲,۰۰۰ برای مسیر خطوط و ایستگاه‌های حمل و نقل انبوه‌بر غیرریلی می‌شود.

۱- ارائه راهکارهای حمل و نقل هوشمند برای گزینه منتخب

یکی از مهم‌ترین و موثرترین راهکارهای افزایش جذابیت و مطلوبیت سامانه‌های حمل و نقل همگانی، که در یکپارچگی آن‌ها نیز نقش کلیدی دارد، استفاده از سامانه‌های حمل و نقل هوشمند است. پیشنهاد راهکارهای هوشمندسازی باید در راستای معماری یکپارچه حمل و نقل هوشمند شهر باشد و یا از الگوی مشابه در سایر شهرهای کشور پیروی کند. افزون بر موارد ذکر شده در این بخش، مشاور می‌تواند راهکارهای دیگری را نیز پیشنهاد کند. لازم به

توضیح است که راهکارهای پیشنهادی باید متناظر و متناسب با شرایط گزینه برتر بوده و از بیان موضوعات کلی و غیرقابل اجرا پرهیز شود.

۱-۱- اطلاع‌رسانی به مسافران

یکی از عوامل بسیار موثر در افزایش تعداد مسافران حمل و نقل همگانی، آگاهی ایشان از مسیرها، زمان حرکت از مبدا و زمان رسیدن به مقصد است. سامانه اطلاع‌رسانی به مسافر که امروز بر بستر اینترنت قابل پیاده‌سازی است، با استفاده از سامانه‌های مکان‌یابی خودرو، به سادگی قادر به ارائه اطلاعات لازم به مسافران خواهند بود.

۲-۱- شیوه اخذ کرایه (یکپارچه، باز/ بسته) و تجهیزات مورد نیاز

شیوه دریافت کرایه در سامانه‌های حمل و نقل همگانی به صورت کرایه باز (با یک بار ورود به سامانه حمل و نقل، کلیه سفرهای تبادلی بعدی رایگان خواهد بود) یا کرایه بسته (برای هر سفر باید کرایه جداگانه پرداخت شود)، کرایه ثابت (مستقل از مسافت) یا کرایه متغیر (وابسته به مسافت) و یکپارچگی شیوه پرداخت بین سامانه‌های مختلف (پذیرش کارت بلیت برای همه سامانه‌ها) در سهولت استفاده و افزایش مطلوبیت سامانه‌های حمل و نقل همگانی و ایجاد احساس یکپارچگی بین سامانه‌های مختلف بسیار موثر است.

۳-۱- اولویت‌دهی به حمل و نقل همگانی در تقاطع‌ها

در صورت نیاز به استفاده از سامانه‌های اولویت عبور در تقاطع‌ها، باید مشخصات و زیرساخت‌های مورد نیاز به کارفرما اعلام شود.

۴-۱- تولید محتوا برای تشکیل پایگاه پویای اطلاع‌رسانی اینترنتی سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه

یکی از ساده‌ترین روش‌های اطلاع‌رسانی به شهروندان در خصوص سامانه‌های حمل و نقل همگانی و عملکرد آن‌ها، ایجاد یک پایگاه اینترنتی پویا و تعاملی است که علاوه بر ارائه آخرین تغییرات خطوط و ایستگاه‌ها، امکان مسیریابی، برآورد زمان سفر، زمان رسیدن ناوگان به ایستگاه و آگاهی از کرایه را فراهم می‌کند. در این پایگاه اینترنتی، باید محلی برای دریافت نظرات و پیشنهادات و درخواست‌های مردمی برای تغییر خطوط موجود یا ایجاد خطوط جدید وجود داشته باشد. ضمن آن‌که می‌توان از آن برای نظرسنجی از شهروندان در مورد تغییرات پیشنهادی در خطوط یا ایستگاه‌ها و ارزیابی اثرات اجتماعی این تغییرات استفاده کرد. محتوای اولیه و ساختار مفهومی این پایگاه باید توسط مشاور تهیه شود و کارفرما با تهیه ملزومات مورد نیاز، آن را همواره به روز نگهدارد.

۲- اولویت‌بندی اجرای راهکارهای گزینه منتخب در افق کوتاه مدت و بلند مدت

با توجه به محدودیت منابع، راهکارهای پیشنهادی برای توسعه بخش‌های مختلف حمل و نقل همگانی دسته‌بندی و به صورت بسته‌های اجرایی در بازه‌های زمانی کوتاه مدت و بلند مدت اولویت‌بندی می‌شوند. این راهکارها باید در رستای دستیابی به هدف نهایی طرح بوده و مانع از دوباره کاری و اتلاف منابع شوند.

۲-۱- برآورد منابع مالی مورد نیاز در بازه‌های زمانی مختلف برای اجرای راهکارها

برای اجرای پیشنهاد این مطالعه، باید جریان مالی مورد نیاز در بازه‌های زمانی مختلف برای اجرا، بهره‌برداری و غیره به دقت برآورد شده و موارد کم هزینه و زود بازده در اولویت اجرایی قرار گیرد. منابع مالی مورد نیاز باید متناسب با بودجه در اختیار شهرداری و سطح کمک‌های دولتی بر اساس آخرین ضوابط بوده و از ارائه طرح‌هایی نامتناسب با بودجه شهرداری پرهیز شود.

۲-۲- پیشنهاد نهادهای مسوول برای پیاده‌سازی نتایج مطالعات

برای حصول اطمینان از اجرای صحیح نتایج مطالعه، مسوولیت هر یک از نهادهای مرتبط با حمل و نقل در پیاده‌سازی نتایج مشخص شده و در صورت نیاز به ایجاد نهادهای جدید و یا اصلاح ساختارهای موجود، پیشنهاد مقدماتی ارائه خواهد شد.

۳- تهیه برنامه تامین مالی گزینه منتخب در زمان ساخت و بهره‌برداری

بر اساس برآورد منابع مالی مورد نیاز برای اجرای پیشنهادات و بهره‌برداری از آنها تا سال افق، باید روش و منابع تامین مالی و جبران هزینه‌های اجرا معرفی شده و منابعی برای درآمد پایدار اداره حمل و نقل همگانی در زمان بهره‌برداری نیز پیش‌بینی شود.

۳-۱- برآورد میزان کرایه به تفکیک نوع سامانه و خط

برآورد میزان کرایه هر یک از سامانه‌های حمل و نقل پیشنهادی به تفکیک خط، باید بر اساس هزینه تمام شده و سود منطقی بهره‌برداری انجام شود. میزان کرایه مستقیم که از کاربران دریافت می‌شود و بر مطلوبیت سامانه حمل و نقل همگانی از دید کاربر موثر است باید با توجه به کشسانی تقاضا و اهداف تعیین شده در مرحله اول مطالعه تعیین شود. کرایه خطوط به عنوان بخشی از برنامه تامین مالی طرح بوده و باید سهم آن را (ضمن حفظ مطلوبیت سامانه برای کرایه) تا حد ممکن افزایش داد.

۳-۲- برآورد میزان یارانه مورد نیاز (اختلاف کرایه و قیمت تمام شده)

به طور معمول، هزینه‌های سامانه‌های حمل و نقل همگانی بیش‌تر از آن است که با اخذ کرایه از کاربران جبران شود. اختلاف هزینه سامانه حمل و نقل همگانی با درآمد حاصل از بلیت فروشی، تحت عنوان یارانه مورد نیاز سامانه شناخته می‌شود که باید به تفکیک خط محاسبه می‌شود. بخشی از این یارانه ممکن است از منابع درآمد جانبی مانند تبلیغات جبران شود، و بخشی دیگر نیازمند کمک‌های مالی مستقیم شهرداری یا دولتی است که البته در برنامه تامین مالی طرح باید در نظر گرفته شده و ارزیابی شود.

۳-۳- پیشنهاد روش مناسب خصوصی‌سازی خطوط مطابق دستورالعمل‌های مصوب (اجاره/فروش خط/ایستگاه، آزادسازی کرایه‌ها)

واگذاری خطوط به بخش خصوصی از روش‌های مختلفی مانند اجاره یا فروش خط یا ایستگاه‌ها و ایجاد امکان تعیین نرخ کرایه به صورت رقابتی در مسیرهای مشترک بین شرکت‌های خصوصی بهره‌برداری امکان‌پذیر است. مشاور باید با بررسی تجارب و ضوابط موجود، با هدف افزایش مطلوبیت سامانه برای کاربران، کاهش هزینه‌های شهرداری و افزایش درآمد بخش خصوصی، روش‌های مناسب را برای خصوصی‌سازی خطوط مختلف ارائه کند.

۳-۴- پیشنهاد منابع درآمد پایدار برای حمل و نقل همگانی

مجموع‌های ایستگاهی و ایستگاه‌های پایانه‌ای

۳-۵- تدوین روش مشارکت بخش دولتی و خصوصی

مشارکت بخش دولتی و خصوصی برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های ساخت و توسعه حمل و نقل همگانی و به ویژه احداث و بهره‌برداری از خطوط انبوه‌بر، باعث جبران کمبود منابع مالی اولیه در بخش دولتی در اجرای پیشنهادات می‌شود. با بررسی برنامه تامین مالی و میزان فایده و هزینه متناظر با هر خط، می‌توان برنامه مشارکت مناسبی برای توسعه حمل و نقل همگانی تدوین کرد.

۴- ارائه جزییات گزینه منتخب در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

این بخش به ارائه جزییات نهایی مورد نیاز برای پیاده‌سازی و عملیاتی کردن گزینه برتر اختصاص دارد. به طور مرسوم، برای اجرای خطوط تاکسی، مینی‌بوس و اتوبوس به دلیل پیروی از شبکه معابر، نیازی به ارائه نقشه اجرایی نیست و جانمایی مسیر و ایستگاه روی نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ کاملاً کافی به نظر می‌رسد. این موضوع تا حد زیادی برای سامانه انبوه‌بر غیر ریلی نیز صادق است. با این حال برای تدقیق جزییات هندسی در تقاطع‌ها، گاهی لازم است نقشه‌های اجرایی با مقیاس دقیق‌تر تهیه شود که پس از این مطالعه و به صورت موردی و جداگانه باید انجام شود.

۴-۱- تعیین محل دقیق ایستگاه، پایانه، توقفگاه، پارک سوار

محل ایستگاه‌های منفرد، تبدالی، مشترک و نام خطوطی که به آن‌ها خدمت‌دهی می‌کنند باید در یک پایگاه اطلاعات مکانی GIS درج شده و اطلاعات آن در دسترس باشد. قرارگیری ایستگاه در محدوده تقاطع یا در بین دو تقاطع باید بررسی و نقطه مناسب ضمن هماهنگی با کاربری‌های مجاور انتخاب شود. اطلاعات موقعیت و ظرفیت پایانه‌ها، پارک سوارها و توقفگاه‌ها و نحوه توزیع خطوط بین آن‌ها، امکانات و تسهیلات و غیره در هر یک از آن‌ها باید مشخص باشد. در صورت نیاز به تغییر کاربری موجود برای احداث این تسهیلات، باید هماهنگی لازم با مراجع صورت پذیرد.

۴-۲- تعیین مسیر خطوط مختلف حمل و نقل همگانی

مسیر عبور خطوط حمل و نقل همگانی و نحوه ارتباط آن‌ها با سایر خطوط عبوری در شبکه معابر، تقاطع‌ها، عبور از خط وسط یا خط کناری، حذف یا حفظ پارک حاشیه‌ای باید با جزئیات لازم ارائه شود. نقشه مسیرهای خطوط حمل و نقل همگانی و مسیرهای تبدالی باید در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ تهیه شده و اطلاعات زمان‌بندی اعزام اتوبوس‌ها در آن درج شود و در اختیار مسافران قرار گیرد.

۴-۳- تعیین نحوه جداسازی مسیرها و ایستگاه‌ها از جریان عبوری

در خطوط ویژه که جریان خودروهای شخصی از حمل و نقل همگانی جدا می‌شود، نوع جداکننده و نحوه جداسازی با توجه به شرایط محلی و ملاحظات ایمنی باید ارائه شود. مدیریت دسترسی عرضی پیاده‌ها، کنترل عبور غیرمجاز موتورسیکلت یا سایر خودروها از مسیر ویژه نیز باید در طراحی مد نظر باشد.

۴-۴- پیشنهاد تسهیلات ایستگاه‌ها شامل تابلوها و علائم افقی، سرپناه، پوشش جوی آب و عقب‌نشینی (پهلواگاه)

با توجه به مقیاس عملکردی ایستگاه، باید تسهیلات مناسب در ایستگاه‌ها به صورت نمونه (تیپ) پیشنهاد شود به طوری که با کم‌ترین هزینه، بیش‌ترین جذابیت فراهم شود.

۴-۵- پیشنهاد مناسب‌سازی سامانه‌ها برای توان‌یابان و آسیب‌پذیران

بررسی ضوابط مناسب‌سازی برای توان‌یابان و فراهم کردن دسترسی مناسب در ایستگاه و انتخاب نوع ناوگان مناسب برای استفاده ایشان، باید مورد توجه باشد.

۴-۶- ترسیم مقطع عرضی مسیر خطوط حمل و نقل همگانی انبوه‌بر

در مسیر خطوط ویژه و در معابر مختلف از مسیر خطوط حمل و نقل همگانی انبوه‌بر، باید مقطع عرضی ترسیم شده و موقعیت عبور خط ویژه در مسیر مشخص شود. در صورت حذف پارک حاشیه‌ای، باید تمهیدات لازم برای پیشگیری از تخلف پارک صورت پذیرد. در ترسیم مقطع عرضی، پیمایش میدانی مسیر و تهیه عکس ضروری است.

۷-۴- پیشنهاد نحوه دسترسی پیاده به ایستگاه‌ها

ایستگاه‌ها به عنوان پل ارتباطی پیاده‌رو و ناوگان حمل و نقل و سکوی سوار شدن، باید برای همه کاربران به خوبی در دسترس بوده و عاری از موانعی مانند جوی آب، پله و غیره باشند. با ارائه نقشه‌های نمونه (تیپ) از ایستگاه‌هایی برای خطوط مختلف، می‌توان دسترسی مناسب پیاده را برقرار کرد. از سوی دیگر، برخی ایستگاه‌ها به دلیل مقیاس بزرگ‌تر، به مسافران تبدلی از سایر وسایل سفر نیز خدمت‌دهی می‌کنند که لازم است نحوه پیاده و سوار کردن مسافر از سایر خطوط حمل و نقل همگانی و شبه همگانی و یا سواری شخصی در هنگام طراحی ایستگاه مدنظر قرار گرفته و تسهیلات لازم فراهم شود.

۸-۴- اصلاح هندسی مسیر و تقاطع‌ها در مسیر حمل و نقل انبوه‌بر (در حد فاز صفر)

با توجه به خصوصیات حمل و نقل انبوه‌بر و قرارگیری آن در مسیر ویژه (جداشده)، جزییات هندسی مسیر و تقاطع‌ها در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ ارائه شود. در مواردی که طراحی نیازمند استفاده از نقشه‌های دقیق‌تر باشد، باید موضوع به کارفرما منعکس شود تا اقدامات لازم برای نقشه‌برداری (توسط کارفرما) انجام پذیرد. کارفرما می‌تواند تهیه نقشه‌های دقیق‌تر را به صورت موردی و جداگانه و توسط مشاور دیگری به انجام برساند.

۹-۴- مدیریت و اصلاح زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی در مسیر حمل و نقل انبوه‌بر

جزییات برنامه زمان‌بندی در تقاطع‌های مسیر خطوط انبوه‌بر باید توسط مشاور تهیه و ارائه شود. پیشنهاد هوشمندسازی یا اولویت‌دهی به عبور حمل و نقل همگانی نیز در این قسمت ارائه می‌شود. جزییات این پیشنهادات باید با نتایج مرحله دوم مطالعه سازگار باشد.

۵- جمع‌بندی

این بخش، خروجی مطالعات را به صورت اسناد دسته‌بندی شده ارائه می‌کند.

۱-۵- تهیه نقشه جامع حمل و نقل همگانی یکپارچه شهر و حومه در افق‌های زمانی مختلف به همراه شاخص‌های پایش عملکرد آن

نقشه شبکه حمل و نقل و شاخص‌های سنجش عملکرد آن باید در اختیار مجریان قرار گرفته و در بازه‌های زمانی مشخص، عدم اجرا یا انحراف از اجرای آن بررسی و اصلاحات لازم اعمال شود.

۲-۵- برآورد میزان تحقق اهداف در صورت اجرای گزینه منتخب

میزان دستیابی به اهداف تعیین شده در ابتدای مرحله اول با اجرای طرح پیشنهادی به صورت کمی مشخص برآورد و اعلام می‌شود تا پس از اجرا، نتایج با مقادیر برآورد شده مقایسه شود. البته این مقایسه بعداً توسط کارفرما انجام می‌شود.

۵-۳- آموزش نیروی کارشناسی کارفرما برای استفاده از مدل‌ها و نتایج مطالعات

برای حفظ پویایی نتایج و استفاده از مدل‌های ساخته شده در تصمیم‌گیری‌های بعدی، باید استفاده از نرم‌افزار و مدل‌ها و نحوه تفسیر نتایج و میزان دقت آن‌ها برای کارشناسان فنی کارفرما تشریح شود. همه اقدامات و تغییرات بعدی در سامانه‌های حمل و نقل که در آینده با توجه به شرایط و خارج از پیشنهادات این مطالعه رخ می‌دهد، باید در مدل‌ها وارد شده و ارزیابی شود.

۵-۴- تصویب مطالعات در مراجع ذیربط

مشاور باید مطابق دستورالعمل مطالعه، نتایج را در مراجع مرتبط و در بازه‌های زمانی لازم به تایید و تصویب برساند.

فصل ۳

دستور العمل انجام مطالعات تفصیلی

حمل و نقل همگانی شهری و حومه

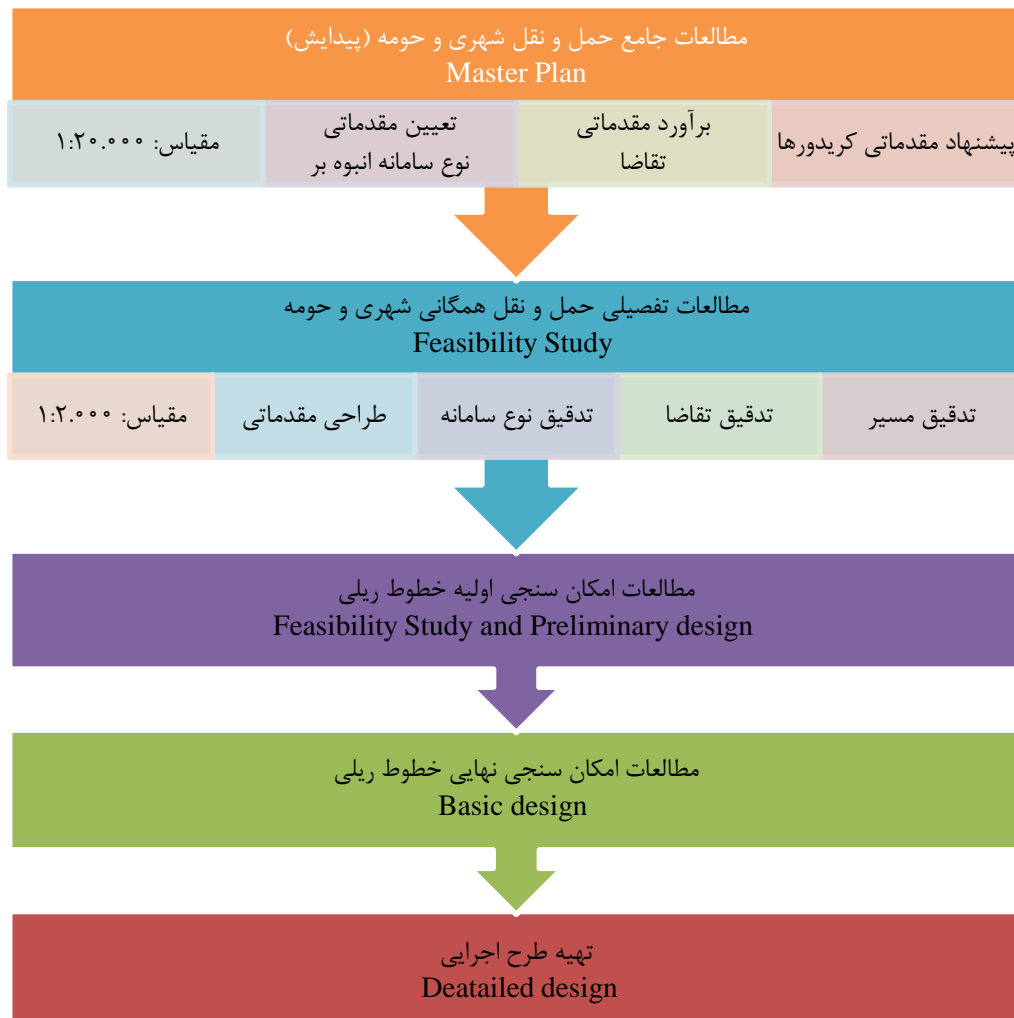
۳-۱- دامنه کاربرد

دامنه کاربرد شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه، شامل مجموعه مطالعات مرتبط با ایجاد، توسعه، بهسازی و ارزیابی انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی و شبه همگانی شهری و حومه شهری است که پس از انجام مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه (مطابق ضابطه ۳۱۴) قابل استفاده است. رعایت ضوابط و دستورالعمل‌های مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه نیز الزامی است، اما اگر مغایرتی بین شاخص‌های آن دستورالعمل با متن حاضر وجود داشت، متن حاضر ملاک عمل خواهد بود. رعایت این ضابطه برای شهرهایی که مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه آن‌ها انجام نشده است، الزامی می‌باشد و برای شهرهایی که این مطالعات انجام شده ولی فاز اجرایی پروژه‌ها تکمیل نشده است، انطباق با مفاد این ضابطه ضروری است (مفاد این ضابطه رعایت شده باشد). همچنین برای اجرای پروژه‌هایی که از زمان تصویب مطالعات آنها بیش از ۱۰ سال گذشته، به‌روزرسانی مطالعات (انجام مجدد مطالعات با توجه به داده‌های به‌روز شده) طبق این ضابطه ضروری می‌باشد.

۳-۲- پیش‌نیاز شروع مطالعات

برای انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه، باید مدل‌های برآورد تقاضای سفر و راهبردها و راهکارهای اساسی توسعه یکپارچه سامانه حمل و نقل شهری و حومه تهیه شده و به تصویب رسیده باشد. این مطالعه بر مبنای نیازسنجی اولیه در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، اقدام به بررسی، توسعه و تدقیق راهکارهای مرتبط با حمل و نقل همگانی می‌کند و با حفظ چهارچوب‌های ارائه شده در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه و بهره‌گیری از ابزارهای تهیه شده در آن مطالعه، اقدام به معرفی و ارزیابی اقدامات تکمیلی در حوزه حمل و نقل همگانی می‌کند. بر این اساس، نیاز به هر یک از انواع سامانه‌ها باید در مطالعات پیشین تأیید شده باشد و در صورت عدم تأیید نیاز به سامانه‌های با سطح بالاتر در طرح جامع حمل و نقل، مطالعه طرح تفصیلی حمل و نقل همگانی نیز صرفاً مجاز به بررسی و ارائه سامانه‌های در رده پایین‌تر خواهد بود. برای نمونه، اگر در طرح جامع حمل و نقل، سامانه حمل و نقل ریلی برای شهر توصیه و تصویب نشود، در مطالعه تفصیلی حمل و نقل همگانی یکپارچه نیز سامانه ریلی بررسی نشده و سامانه‌های پایین‌تر مانند اتوبوس تندرو، اتوبوس عادی و غیره ارزیابی می‌شوند. شکل (۳-۱) جایگاه این مطالعه را در فرآیند مطالعات حمل و نقل همگانی شهری نشان می‌دهد.

در صورتی که افق طرح جامع حمل و نقل سپری شده باشد، باید ابتدا آن را به هنگام‌سازی یا بازنگری کرد و سپس این مطالعه را انجام داد.



شکل ۳-۱- جایگاه مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در فرآیند عمومی مطالعات مرتبط

۳-۳- هدف مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه

هدف از انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه تدقیق و جانمایی کریدورهای حمل و نقل همگانی به صورت یکپارچه و منسجم در شهر است. در نتیجه این مطالعات، کریدورهای حمل و نقل انبوه‌بر که در طرح جامع حمل و نقل شهر و حومه در مقیاس کلان برنامه‌ریزی شده، تدقیق و در صورت نیاز بازنگری می‌شود و نتایج در ترکیب با سایر سامانه‌های حمل و نقل همگانی و شبه همگانی، در حد مسیر تدقیق می‌شود. اهداف این مطالعه به طور خلاصه، تهیه طرح‌های عملیاتی در موارد زیر است:

- تدوین ساختار یکپارچه و مکمل برای انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی
- برآورد تقاضای سفرهای آینده حمل و نقل همگانی
- پیشنهاد مقدماتی سامانه حمل و نقل انبوه‌بر ریلی
- طراحی سامانه حمل و نقل انبوه‌بر غیرریلی

- طراحی شبکه اتوبوسرانی
- طراحی شبکه تاکسیرانی
- تدقیق موقعیت مسیر و ایستگاه‌های سامانه‌های مختلف
- ارزیابی اقتصادی طرح‌ها
- ارزیابی مالی طرح‌ها
- تهیه جزییات عملیاتی برای اجرای نتایج

۳-۴- تخصص‌های لازم برای انجام مطالعات

برای انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه، و پیاده‌سازی جزییات مورد نظر در شرح خدمات پیشنهادی، وجود تخصص‌های زیر در تیم مطالعاتی توصیه می‌شود:

- برنامه‌ریزی حمل و نقل (مدل‌سازی)
- برنامه‌ریزی حمل و نقل (طراحی شبکه)
- ترافیک (شبیه‌سازی)
- ترافیک (آمارگیری)
- راه و ترابری (طراحی هندسی)
- شهرسازی
- علوم اجتماعی
- اقتصادی و مالی
- مستندسازی

۳-۵- منابع علمی برای انجام مطالعه (کتاب‌نامه)

روش‌های مختلفی برای طراحی شبکه‌های حمل و نقل همگانی وجود دارد که برای انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه قابل استفاده است. با این حال، موضوعات مطرح شده در منابع زیر برای حفظ یکنواختی و یکپارچگی در طراحی‌ها توصیه می‌شود.

- 1- Vuchic, Vukan R.; Urban Transit: Operations, Planning and Economics; John Wiley and Sons, inc., 2005.
- 2- Vuchic, Vukan R.; Urban Transit Systems and Technology; John Wiley and Sons, inc., 2007.
- 3- Ceder, Avishai; Public Transit Planning and Operation: Theory, Modelling and Practice; Elsevier, 2007.
- 4- Meyer, Michael D.; Transportation Planning Handbook, Institute of Transportation Engineers; John Wiley and Sons, inc., 2016.

- 5- Grava, Sigurd; Urban Transportation System: Choices for Communities; McGraw-Hill, 2003.
- 6- NCHRP 765: Analytical Travel Forecasting Approaches for Project-Level Planning and Design, http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_765.pdf
- 7- TCRP78: Estimating the Benefits of Public Transit Projects: A Guidebook for Practitioners, <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp78/guidebook/tcrp78.pdf>

۸- شاهی، جلیل؛ نادران، علی؛ جمالزاده، علیرضا؛ حمل و نقل نوین در شهرها؛ سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۹۰.

۳-۶- تعاریف

برخی کلمات کلیدی در این بخش تعریف شده‌اند. سایر تعاریف و روش‌های طراحی بر اساس جزییات مندرج در مراجع علمی معرفی شده در بخش ۳-۵- منابع علمی برای انجام مطالعه، مورد تایید است:

– کریدور (Corridor): منظور، پهنه‌ای از شهر است که برای عبور حمل و نقل همگانی در مقیاس طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه پیشنهاد می‌شود.

– مسیر (Route): منظور، محل عبور حمل و نقل همگانی است که منطبق بر معابر شهر تدقیق شده است.

– خط (Line): منظور، محل عبور حمل و نقل همگانی از یک مبدا به مقصد است که منطبق بر معابر شهر تدقیق و طراحی هندسی شده است.

– ایستگاه (Station): منظور، محل سوار و پیاده شدن مسافران از ناوگان حمل و نقل همگانی است که جزیی از خط محسوب می‌شود، اما می‌تواند بین چند خط مشترک باشد.

– پارک سوار (Park-and-ride): منظور ایستگاهی است که راننده خودروی شخصی، خودروی خود را در آن متوقف (پارک) کرده و و سوار حمل و نقل همگانی می‌شود.

– پایانه (Terminal): منظور، نقطه شروع یا پایان مسیر است که محل تجمع چند خط حمل و نقل همگانی باشد.

– توقفگاه (Parking): منظور، محل توقف شبانه ناوگان حمل و نقل همگانی یا محل استقرار ناوگان غیرفعال است.

– تعمیرگاه (Workshop): منظور، محل انجام تعمیرات جزیی، عمده، شستشو و غیره برای ناوگان حمل و نقل همگانی است.

– طراحی شبکه (Network design): منظور، تعیین مسیر و ایستگاه سامانه حمل و نقل همگانی است.

– مدل کلان‌نگر (Macro-level model): منظور، مدل ترافیکی کل شهر است که رفتار میانگین ساعتی یا روزانه را مدل‌سازی می‌کند. در این سطح، برآیند رفتار همه خودروهای حاضر در شبکه مدل‌سازی می‌شود.

– مدل خردنگر (Micro-level simulation model): منظور، مدل شبیه‌سازی رفتار ترافیکی در بازه زمانی کم‌تر از یک ساعت (معمولاً ۱۵ دقیقه) است. در این سطح، رفتار تک تک خودروها و پیاده‌های حاضر در شبکه

شبیه‌سازی می‌شود.

- حومه شهر (Sub-urban): منظور، سکونت‌گاه‌های مجاور، ولی خارج از محدوده تقسیم‌بندی سیاسی شهر است که دارای تبادل سفر منظم روزانه با شهر هستند.
- حمل و نقل همگانی (Public Transit): نوعی از سامانه حمل و نقل که دارای مبدا، مقصد، مسیر، ایستگاه و برنامه زمان‌بندی منظم و از پیش تعیین شده باشد.
- حمل و نقل شبه همگانی (Para Transit): نوعی از سامانه حمل و نقل که دارای مبدا، مقصد و مسیر منظم و از پیش تعیین شده باشد.
- حمل و نقل یکپارچه: منظور پیوستگی سفر از مبدا تا مقصد به لحاظ زمانی، مکانی، کرایه و اطلاع‌رسانی است که از طریق برنامه‌ریزی هماهنگ و منسجم وسایل سفر مختلف حاصل می‌شود.
- نوع سامانه: منظور ویژگی‌های خاص یک وسیله سفر شامل حق تقدم عبور (جداشده، جداشده طولی، مختلط)، فناوری (هدایت شده، هدایت نشده) و مشخصات عملکردی (ظرفیت، سرعت) است.
- ناوگان ریلی: منظور ناوگانی است که دارای مسیر ثابت و هدایت شده باشند. در این ناوگان، امکان تغییر مسیر عرضی توسط راننده وجود ندارد.
- مسیر ریلی: منظور، مسیر ثابتی است که ناوگان فقط توانایی تردد بر روی آن را دارد و در قالب آن هدایت می‌شود. نوع مسیر که مانع از حرکت عرضی ناوگان می‌شود، ممکن است، آهنی، کابلی، بتنی و غیره باشد.
- مسیر هدایت شده: منظور مسیری است که راننده در آن امکان تغییر مسیر عرضی ندارد.



شکل ۳-۲- طبقه‌بندی حمل و نقل همگانی بر اساس عملکرد

جدول ۳-۱- مشخصات فنی و عملکردی سامانه‌های حمل و نقل همگانی شهری

مشخصه	واحد	اتوبوس	اتوبوس تندرو	تراموا	قطار سبک شهری	مترو	قطار حومه‌ای
ظرفیت ناوگان	نفر	۱۲۰-۴۰	۱۵۰-۴۰	۲۵۰-۱۰۰	۲۵۰-۱۱۰	۲۸۰-۱۴۰	۲۱۰-۱۴۰
تعداد ناوگان در هر واحد حمل	عدد	۱	۱	۳-۱	۴-۱	۱۰-۱	۱۰-۱
ظرفیت واحد حمل	نفر	۱۲۰-۴۰	۱۵۰-۴۰	۵۰۰-۱۰۰	۷۵۰-۱۱۰	۲۴۰۰-۱۴۰	۲۰۰۰-۱۴۰
بیشینه سرعت مجاز	کیلومتر در ساعت	۸۰-۴۰	۹۰-۷۰	۷۰-۶۰	۱۰۰-۶۰	۱۰۰-۸۰	۱۳۰-۸۰
بیشینه بسامد حرکت	واحد حمل در ساعت	۱۸۰-۶۰	۳۰۰-۶۰	۱۲۰-۶۰	۶۰-۴۰	۴۰-۲۰	۳۰-۱۰
ظرفیت هر خط	نفر در ساعت	۸۰۰۰-۲۴۰۰	۸۰۰۰-۴۰۰۰	۱۵۰۰۰-۴۰۰۰	۲۰۰۰۰-۶۰۰۰	۷۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰-۸۰۰۰۰
سرعت عملکردی متداول	کیلومتر در ساعت	۲۵-۱۵	۴۰-۲۰	۲۰-۱۲	۴۵-۲۰	۶۰-۲۵	۸۰-۴۰
سرعت عملکردی در ظرفیت	کیلومتر در ساعت	۱۵-۸	۴۰-۱۵	۱۳-۸	۴۰-۱۵	۵۵-۲۴	۷۵-۳۸
عرض خط عبور	متر	۳/۶۵-۳	۳/۷۵-۳/۶۵	۳/۳۵-۳	۳/۶۰-۳/۴۰	۴/۳۰-۳/۷۰	۴/۷۵-۴
فاصله ایستگاه‌ها	متر	۵۰۰-۲۰۰	۸۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۳۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰	۴۵۰۰-۱۲۰۰
هزینه احداث (دو خط)	میلیون دلار در کیلومتر	۶-۰/۵	۴۰-۵	۱۰-۵	۵۰-۱۰	۱۰۰-۴۰	۱۲۰-۵۰
نحوه کنترل	-	دستی/چشمی	دستی/چشمی	دستی/چشمی	دستی/چشمی/اعلایم	دستی/خودکار/اعلایم	دستی/خودکار/اعلایم
قابلیت اطمینان	-	کم-متوسط	زیاد	کم-متوسط	زیاد	خیلی زیاد	خیلی زیاد
ایمنی	-	کم	زیاد	کم	زیاد	خیلی زیاد	خیلی زیاد
طول سفرها	-	کم	متوسط-زیاد	کم-متوسط	متوسط-زیاد	متوسط-زیاد	زیاد
امکان ارتباط با سایر سامانه‌ها	-	مکمل سایرین	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس	مکمل سایرین	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس و قطار سبک شهری	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس، قطار سبک شهری، مترو

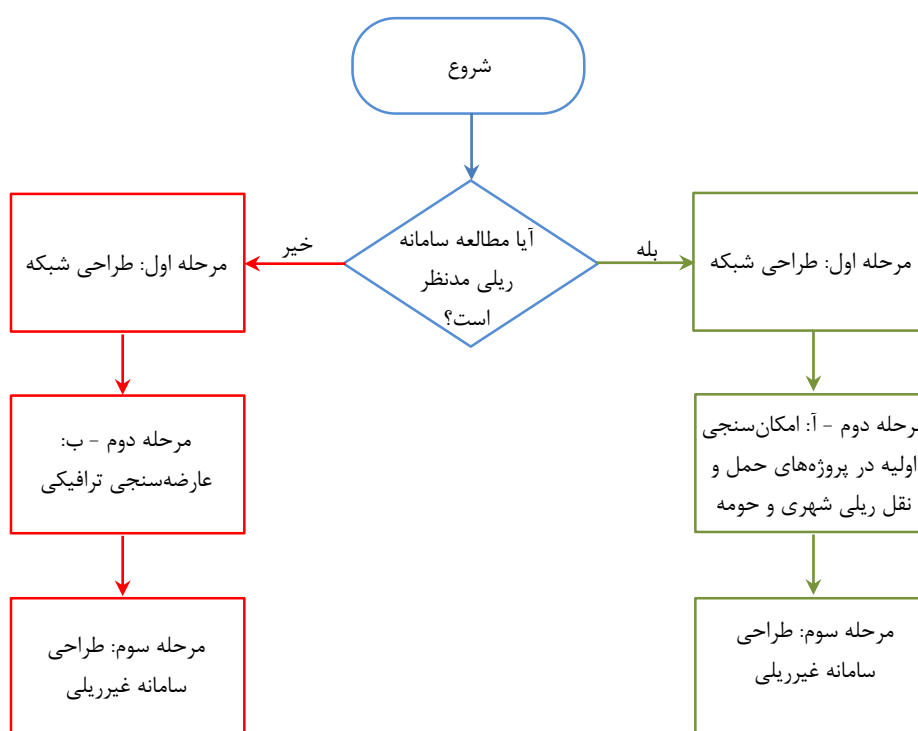
۳-۷- فرآیند کلی مطالعه

فرآیند انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه، مطابق شکل (۳-۳) از دو رویکرد با و بدون مطالعه سامانه ریلی به شرح زیر برنامه‌ریزی شده است:

الف- در صورتی که در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، سامانه حمل و نقل ریلی تصویب شده باشد، رویکرد «آ» به صورت زیر ملاک عمل خواهد بود:

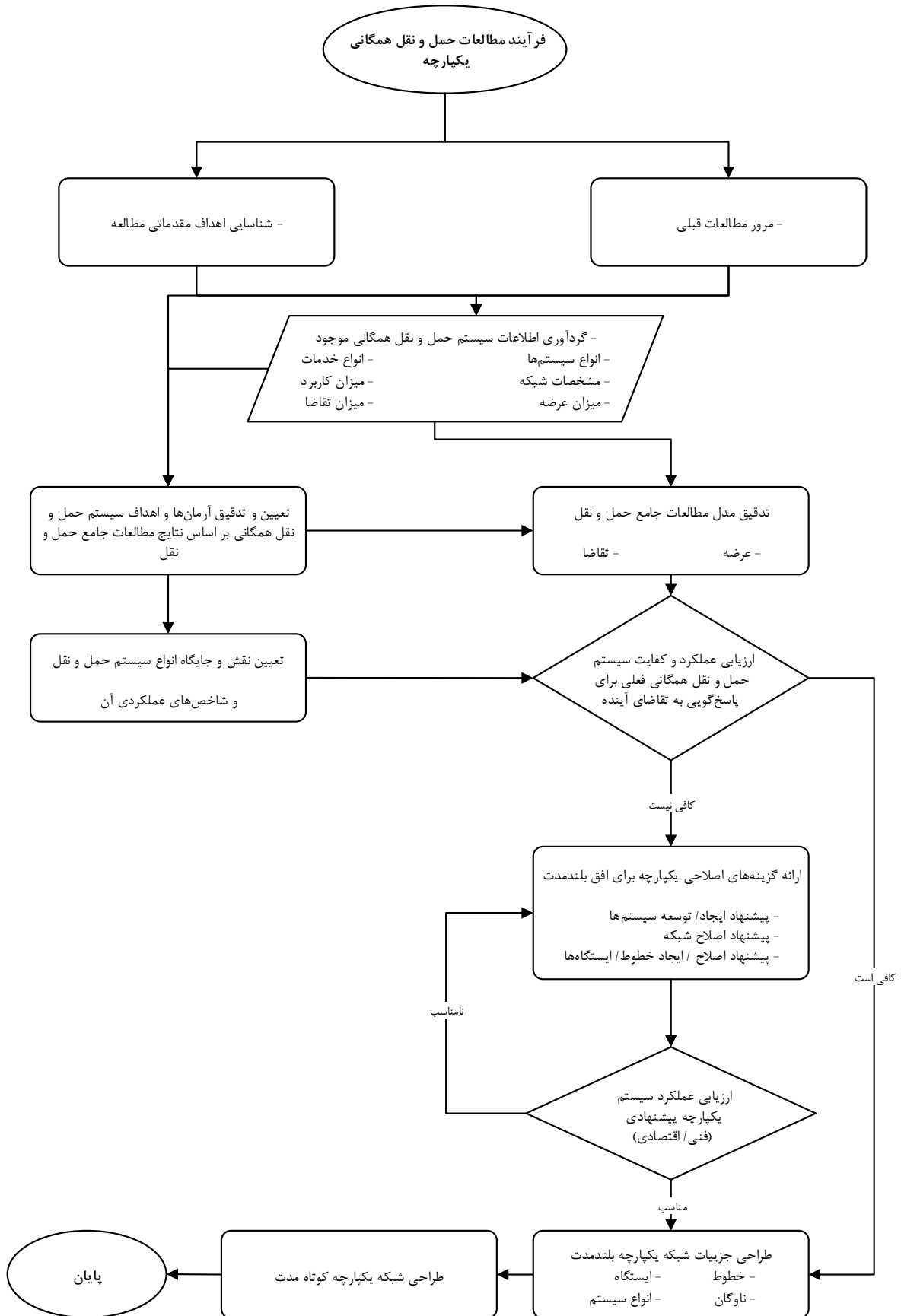
- مرحله اول: طراحی شبکه

- مرحله دوم-آ: امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه (رجوع شود به بخش دوم این مجلد)
- مرحله سوم: طراحی سامانه غیر ریلی
- ب- در صورتی که در طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه، سامانه حمل و نقل ریلی تصویب نشده باشد، رویکرد «ب» به صورت زیر ملاک عمل خواهد بود:
- مرحله اول: طراحی شبکه
- مرحله دوم-ب: عارضه‌سنجی ترافیکی
- مرحله سوم: طراحی سامانه غیر ریلی



شکل ۳-۳- رویکرد کلی انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه

بهتر است هر سه مرحله به طور هم‌زمان به یک مشاور یا یک گروه مشارکت از مشاوران با تخصص‌های مرتبط ابلاغ شود تا با انجام فرآیندهای موازی و هم‌زمانی برخی فعالیت‌ها، مدت کلی مطالعه و هزینه‌های آن کاهش یابد. به طور کلی، این مطالعات در ادامه مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه تعریف و انجام می‌شود. اطلاعات ورودی بسیار زیادی از طرح جامع حمل و نقل از جمله مدل‌های برآورد تقاضای سفر و پیشنهاد‌های اولیه برای توسعه سامانه حمل و نقل، با هدف تدقیق نتایج و ارائه جزییات بخش حمل و نقل همگانی، در این مطالعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. موضوعات اساسی مورد بررسی در این مطالعات که فرآیند کلی انجام کار را نیز نشان می‌دهد، در روندنمای شکل (۳-۴) خلاصه شده است.



شکل ۳-۴- فرآیند انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه

۳-۸- نحوه تعیین افق مطالعات

هدف: تعیین سال‌های برنامه‌ریزی

دامنه: سفرهای ساکنان شهر و ساکنان حومه شهر

تعریف: تعیین برشی از آینده برای ارائه راهبردهای توسعه و مدیریت خدمات سامانه حمل و نقل

روش انجام کار: تصمیم مدیریتی، منطبق بر افق‌های طرح جامع حمل و نقل

۳-۸-۱- برنامه‌ریزی برای افق کوتاه مدت

هدف از انتخاب افق کوتاه مدت، دستیابی به راهکارهای فوری و کم هزینه برای ساماندهی وضع موجود سامانه حمل و نقل است. این راهکارها در مدتی بین ۳ تا ۵ سال با احتساب زمان مطالعه قابل اجرا هستند و در راستای دستیابی به اهداف راهکارهای بلندمدت تدوین و ارائه می‌شوند. برخی از راهکارهای کوتاه مدت در برنامه‌ریزی سامانه حمل و نقل همگانی عبارتند از:

- اصلاح برنامه زمان بندی خطوط

- خرید ناوگان جدید

- اصلاح خطوط موجود

- پیشنهاد خطوط جدید

- تغییر ساختارهای اجرایی و سازمانی

- اصلاح روش‌های اخذ کرایه

- اصلاح و بهبود تسهیلات ایستگاه مانند سرپناه و علائم افقی و عمودی

- افزایش هماهنگی و یکپارچگی بین سامانه‌های مختلف حمل و نقل

افق کوتاه مدت در مطالعه سامانه حمل و نقل همگانی، اصولاً باید منطبق بر افق کوتاه مدت طرح جامع حمل و نقل باشد، اما اگر به دلیل تاخیر در فرآیند مطالعات قبلی، ارائه راهکار برای افق مذکور عملی نباشد، باید افق میان مدت طرح جامع حمل و نقل را به عنوان افق کوتاه مدت مطالعه سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه در نظر گرفت.

۳-۸-۲- برنامه‌ریزی برای افق میان مدت

در افق میان مدت، راهکارهایی که نیازمند سرمایه‌گذاری متوسط هستند مورد توجه قرار می‌گیرند. این راهکارها در مدتی بین ۵ تا ۱۰ سال با احتساب زمان مطالعه قابل اجرا بوده و زیربنای اجرای راهکارهای بلندمدت را فراهم می‌کنند. برخی راهکارهای میان مدت در برنامه‌ریزی حمل و نقل همگانی عبارتند از:

- راه‌اندازی سامانه‌های هوشمند حمل و نقل

- توسعه سامانه‌های انبوه‌بر اتوبوس تندرو

- خرید و توسعه ناوگان
 - تغییرات عمده در شبکه حمل و نقل همگانی
 - یکپارچگی سامانه‌های مختلف حمل و نقل
- افق میان مدت در مطالعه سامانه حمل و نقل همگانی، باید منطبق بر افق میان مدت طرح جامع حمل و نقل باشد، اما اگر به دلیل تاخیر در فرآیند مطالعات قبلی، راهکارهای کوتاه مدت جایگزین آن شده باشد، این افق در مطالعه سامانه حمل و نقل همگانی در نظر گرفته نمی‌شود و این دسته از راهکارها در افق بلند مدت بررسی خواهد شد.

۳-۸-۳- برنامه‌ریزی برای افق بلند مدت

نقطه شروع برنامه‌ریزی حمل و نقل، ارائه راهکارها برای افق بلند مدت است و راهکارهای افق‌های کوتاه مدت و میان مدت در جهت سازگاری با افق بلند مدت تدوین می‌شوند. راهکارهای بلندمدت معمولاً پرهزینه و نیازمند ساخت و سازهای زیادی بوده و یا یک احداث یک سامانه جدید را پیشنهاد می‌دهند. به همین دلیل، باید آثار و عوارض فنی، مالی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن‌ها بر جامعه به دقت ارزیابی شود. این راهکارها در مدتی بین ۱۰ تا ۱۵ سال با احتساب زمان مطالعه قابل اجرا هستند. برخی از راهکارهای بلندمدت در برنامه‌ریزی سامانه حمل و نقل همگانی عبارتند از:

- ساخت خطوط ریلی جدید
 - تغییرات اساسی در شبکه سامانه‌های حمل و نقل
 - ساخت پایانه‌ها و توقفگاه‌های جدید
 - ساخت مرکز کنترل هوشمند و مدیریت سامانه‌های حمل و نقل همگانی
 - راه اندازی سامانه‌های هوشمند حمل و نقل
 - راه‌اندازی سامانه یکپارچه چراغ‌های راهنمایی هوشمند
 - یکپارچگی کامل بین سامانه‌های مختلف حمل و نقل همگانی
- افق بلندمدت در مطالعه سامانه حمل و نقل همگانی، منطبق بر افق بلندمدت طرح جامع حمل و نقل است، و توسعه آن به آینده دورتر پیشنهاد نمی‌شود. پیشنهادات افق بلندمدت باید با فرارسیدن افق‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفته و کارآیی آن‌ها مجدداً سنجیده شود. به بیان دیگر، بازنگری پیشنهادات بلندمدت در دوره‌های زمانی منظم، مثلاً هر ۵ سال، توصیه می‌شود.

۳-۹- آماربرداری تکمیلی

۳-۹-۱- گردآوری اطلاعات عرضه

هدف: شناخت ویژگی‌های کمی و کیفی سامانه حمل و نقل همگانی فعلی، انجام مطالعات تکمیلی برای جمع‌آوری اطلاعات عرضه و تقاضا نسبت به شرح خدمات مطالعات جامع حمل و نقل دامنه: مجموعه کلیه تسهیلات حمل و نقل همگانی و شبه همگانی
تعریف: برداشت اطلاعات زیرساخت‌های بخش حمل و نقل همگانی و شبه همگانی
روش انجام کار: استفاده از مدل‌های شبکه و نرم‌افزار کلان‌نگر که در طرح جامع حمل و نقل تهیه شده بود، برداشت تکمیلی میدانی، نقشه‌های به هنگام شده در سال پایه
نوع اطلاعات: مطابق جدول (۳-۲) و روندنمای شکل (۳-۵).

۳-۹-۲- گردآوری اطلاعات تقاضا

هدف: شناخت ویژگی‌های کمی و کیفی کاربران سامانه حمل و نقل همگانی فعلی
دامنه: مجموعه افرادی که در شهر سفر می‌کنند و یا در آینده ممکن است سفر کنند
تعریف: برداشت مشخصات سفر مسافران
روش انجام کار: استفاده از مدل‌های برآورد تقاضا که در طرح جامع حمل و نقل تهیه شده بود، برداشت تکمیلی میدانی از طریق نمونه‌گیری
نوع اطلاعات: مطابق جدول (۳-۳) و روندنمای شکل (۳-۶).

جدول ۳-۲- برخی اطلاعات مورد نیاز در بخش عرضه سامانه حمل و نقل همگانی

ردیف	شرح کار
۱	عرض پیاده‌رو و سواره‌رو در مسیر حمل و نقل همگانی
۲	محل پارکینگ حاشیه و غیر حاشیه‌ای در مسیر حمل و نقل همگانی
۳	موقعیت مسیر و ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی
۴	موقعیت مسیر و ایستگاه‌های خطوط تاکسیرانی
۵	سرفاصله و تعداد اتوبوس در هر خط
۶	مشخصات و موقعیت پایانه، توقفگاه و تعمیرگاه حمل و نقل همگانی
۷	موقعیت و مشخصات نقاط تبادل سفر مهم
۸	اطلاعات تعداد ناوگان، سن، اندازه
۹	موقعیت پایانه برون شهری
۱۰	موقعیت کاربری‌های عمده جاذب و مولد سفر
۱۱	طرح‌های توسعه سامانه حمل و نقل همگانی
۱۲	روش‌های اخذ کرایه و میزان کرایه

ادامه جدول ۳-۲- برخی اطلاعات مورد نیاز در بخش عرضه سامانه حمل و نقل همگانی

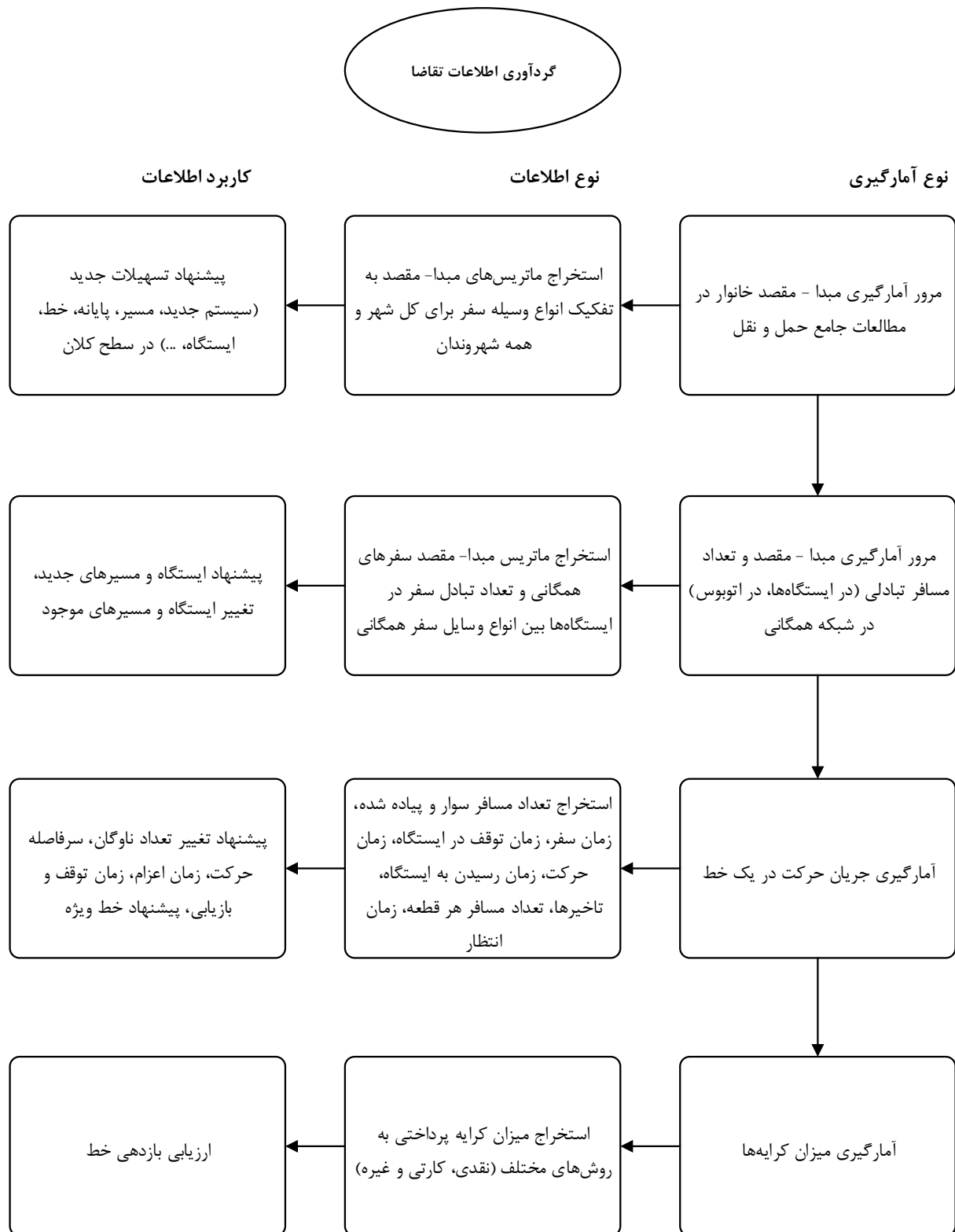
شرح کار	ردیف
زمان سفر و جدول زمان بندی در ایستگاه‌ها	۱۳
زمان انتظار و توقف در ایستگاه و پایانه	۱۴
اطلاعات شرکت‌های خصوصی و عمومی خدمات دهنده	۱۵
سامانه‌های حمل و نقل هوشمند	۱۶
تعداد کارکنان، رانندگان و تعمیرکاران	۱۷

جدول ۳-۳- برخی اطلاعات مورد نیاز در بخش تقاضای سامانه حمل و نقل همگانی

شرح کار	ردیف
تعداد مسافر سوار و پیاده شده به تفکیک ایستگاه هر خط	۱
تعداد مسافر سوار و پیاده شده در پایانه	۲
تعداد مسافر تبادلی بین خطوط مهم	۳
تغییرات ساعتی و روزانه و فصلی تعداد و الگوی سفرها	۴



شکل ۳-۵- فرآیند گردآوری اطلاعات عرضه حمل و نقل همگانی



شکل ۳-۶- فرآیند گردآوری اطلاعات تقاضای حمل و نقل همگانی

۳-۱۰- اعتبارسنجی مدل تخصیص حمل و نقل همگانی و انجام اصلاحات لازم

برای اطمینان از صحت نتایج تخصیص مدل کلان‌نگر و در واقع اطمینان از صحت نتایج برآورد تقاضای سفر در بخش حمل و نقل همگانی، تعداد مسافر سوار و پیاده شده در چند ایستگاه مهم به تشخیص مشاور، شمارش شده و سپس با روش‌های اصلاح/برآورد ماتریس، ماتریس تقاضای حمل و نقل همگانی به گونه‌ای اصلاح می‌شود که نتایج تخصیص حاصل از مدل کلان‌نگر با مشاهده بسیار نزدیک شود^۱. به این منظور از دو شاخص نکویی برازش برای سنجش کیفیت نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی پس از اصلاح ماتریس‌ها استفاده می‌شود. شاخص همبستگی حجم مشاهده شده و برآورد شده باید $R^2 > 0.70$ باشد. در ۷۵٪ ایستگاه‌ها نیز شاخص $GEH < 10$ باید قابل حصول باشد. این شاخص براساس حجم مسافر سوار و پیاده شده ساعتی محاسبه می‌شود و حجم در بازه زمانی کم‌تر یا بیش‌تر از یک ساعت را باید به حجم ساعتی تبدیل کرد.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}}$$

M = حجم مسافر سوار/پیاده شده ساعتی حاصل از مدل تخصیص،

C = حجم مسافر سوار/پیاده شده ساعتی مشاهده (شمارش) شده.

در صورتی که مدل از دقت مناسب برای اهداف این مطالعه برخوردار نبود، مشاور باید روش بهبود کیفیت را به کارفرما اعلام و با تایید وی نسبت به انجام اصلاحات لازم اقدام کند.

۳-۱۱- نحوه تولید گزینه‌های شبکه شامل کریدور و ایستگاه به تفکیک نوع سامانه حمل و نقل

هدف: تعیین راهکارهای بهبود وضعیت سفر شهروندان

دامنه: سفرهای ساکنان و غیر ساکنان در شهر

تعریف: توجه به یکپارچگی و سلسله مراتب سامانه‌های حمل و نقل همگانی، به گونه‌ای که پیشینه سازگاری بین

سامانه‌ها و پوشش تقاضا ایجاد شود

روش انجام کار: مبانی برنامه‌ریزی حمل و نقل و طراحی شبکه حمل و نقل همگانی

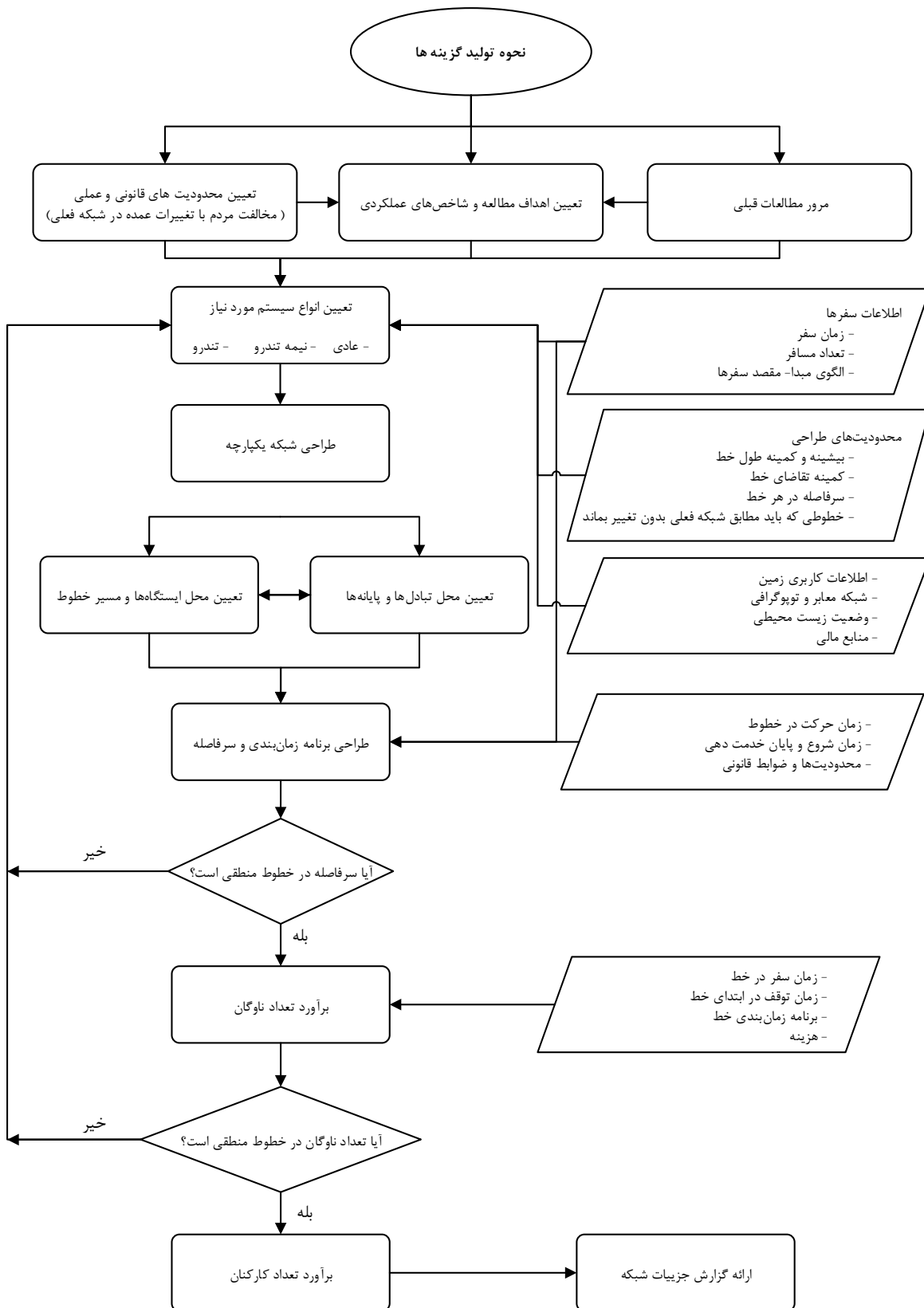
نوع اقدامات: مطابق جدول (۳-۴) و روندنمای شکل (۳-۷).

۱- برای اطلاعات بیش‌تر در خصوص اصلاح داده‌ها و استفاده از نتایج مدل کلان‌نگر برای شبیه‌سازی در مدل خردنگر، استفاده از منبع زیر توصیه می‌شود:
NCHRP 765: Analytical Travel Forecasting Approaches for Project-Level Planning and Design,
http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_765.pdf

جدول ۳-۴- گزینه‌های توسعه حمل و نقل همگانی

ردیف	شرح کار
۱	تعیین چشم‌انداز و اهداف حمل و نقل همگانی
۲	تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی برای دستیابی به اهداف
۳	گزینه هیچ کار Do-Nothing حفظ وضع موجود عرضه
۴	گزینه کمینه کار Do-Minimum اجرای طرح‌های مصوب در مطالعات قبلی
۵	گزینه انجام کار Do-Something اجرای طرح‌های پیشنهادی جدید
۶	گزینه همه کار Do-Everything با هدف بهبود شرایط بدون محدودیت بودجه
۷	گزینه بیشینه کار Do-Maximum با هدف بهبود شرایط با محدودیت بودجه
۸	بهبود/اصلاح/توسعه سامانه تاکسی
۹	بهبود/اصلاح/توسعه سامانه اتوبوس
۱۰	بهبود/اصلاح/توسعه سامانه انبوه‌بر اتوبوس تندرو
۱۱	بهبود/اصلاح/توسعه سامانه انبوه‌بر ریلی
۱۲	مکان‌یابی پایانه درون شهری
۱۳	تغییر جهت تردد در معابر
۱۴	تعریض یا کاهش عرض معابر موجود
۱۵	چراغ‌دار کردن تقاطع
۱۶	ناهم‌سطح کردن تقاطع
۱۷	مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای
۱۸	تغییر در توزیع کاربری‌ها
۱۹	ایجاد سامانه هوشمند حمل و نقل

برای تولید گزینه‌های بهبود و توسعه سامانه حمل و نقل همگانی و شبه همگانی، ابتدا بر اساس میزان تقاضای سفر و محدودیت‌های فیزیکی، و با توجه به سلسله مراتب خطوط اصلی و مکمل در شبکه یکپارچه، انواع سامانه‌ها به صورت مقدماتی انتخاب شده و مساله طراحی شبکه با قید بیشینه تشابه با وضع موجود حل می‌شود. پس از آن، کفایت سامانه‌های انتخابی برای پاسخگویی به تقاضا بررسی شده و در صورت نیاز نوع یا ظرفیت آن‌ها اصلاح می‌شود. هر گزینه، شامل مسیر، ایستگاه، پایانه، برنامه زمان‌بندی اعزام و تعداد ناوگان برای انواع سامانه‌های پیشنهادی در آن گزینه است. بدیهی است که با توجه به شرایط، گزینه‌های مختلفی از ترکیب انواع سامانه‌ها، مسیرها و غیره می‌توان تولید کرد که هدف نهایی همه آن‌ها، ایجاد بیش‌ترین فایده در برابر کم‌ترین هزینه و دستیابی به اهداف و چشم‌انداز مطالعه است.



شکل ۳-۷- فرآیند تولید گزینه های توسعه حمل و نقل همگانی

۳-۱۲- شاخص‌های موثر در انتخاب مسیر و ایستگاه و تعامل آن‌ها

هدف: تعیین ضرورت و علت انتخاب مسیر و ایستگاه

دامنه: خطوط انبوه‌بر و ایستگاه‌های تبادلی مهم

تعریف: توجه به یکپارچگی سامانه‌های حمل و نقل همگانی و نقاط اصلی جاذب و مولد سفر، به گونه‌ای که بیشینه

سازگاری بین سامانه‌ها و تقاضا ایجاد شود

روش انجام کار: مبانی برنامه‌ریزی حمل و نقل و طراحی شبکه حمل و نقل همگانی

نوع اقدامات: مطابق جدول (۳-۵) و روندنمای شکل (۳-۸).

گاهی برای انتخاب محل ایستگاه، دلایل مهمی وجود دارد که در صورت تغییر یا حذف آن دلایل، انتخاب آن محل

برای ایستگاه نیز توجیه خود را از دست می‌دهد. برای نمونه، نزدیکی به یک مرکز تجاری مهم که در اسناد فرداست

پیشنهاد شده، ممکن است احداث یک ایستگاه را الزامی کند، در حالی که اگر مرکز تجاری مذکور ساخته نشود، ضرورتی

نیز به احداث ایستگاه نخواهد بود.

جدول ۳-۵- برخی شاخص‌های مکان‌یابی خط و ایستگاه

ردیف	شرح کار
۱	تعیین محدودیت‌های اجرایی
۲	تعیین تقاضای سفر در خطوط
۳	تعیین کاربری‌های جاذب و مولد سفر
۴	تحلیل دسترسی و پوشش خط و ایستگاه
۵	تحلیل نقاط اجباری برای عبور / عدم عبور خط



شکل ۳-۸- شاخص‌های موثر در انتخاب مسیر و ایستگاه سامانه حمل و نقل همگانی

۳-۱۳- نحوه انتخاب نوع سامانه‌های حمل و نقل و تعامل آن‌ها

هدف: تعیین نوع سامانه حمل و نقل متناسب با میزان تقاضا

دامنه: انواع سامانه‌های حمل و نقل همگانی و شبه همگانی

تعریف: انتخاب سلسله مراتب انواع سامانه حمل و نقل همگانی با هدف یکپارچگی سامانه‌ها به گونه‌ای که بیشینه سازگاری بین سامانه‌ها و تقاضا ایجاد شود

روش انجام کار: مبانی برنامه‌ریزی حمل و نقل و شاخص‌های فنی و اقتصادی

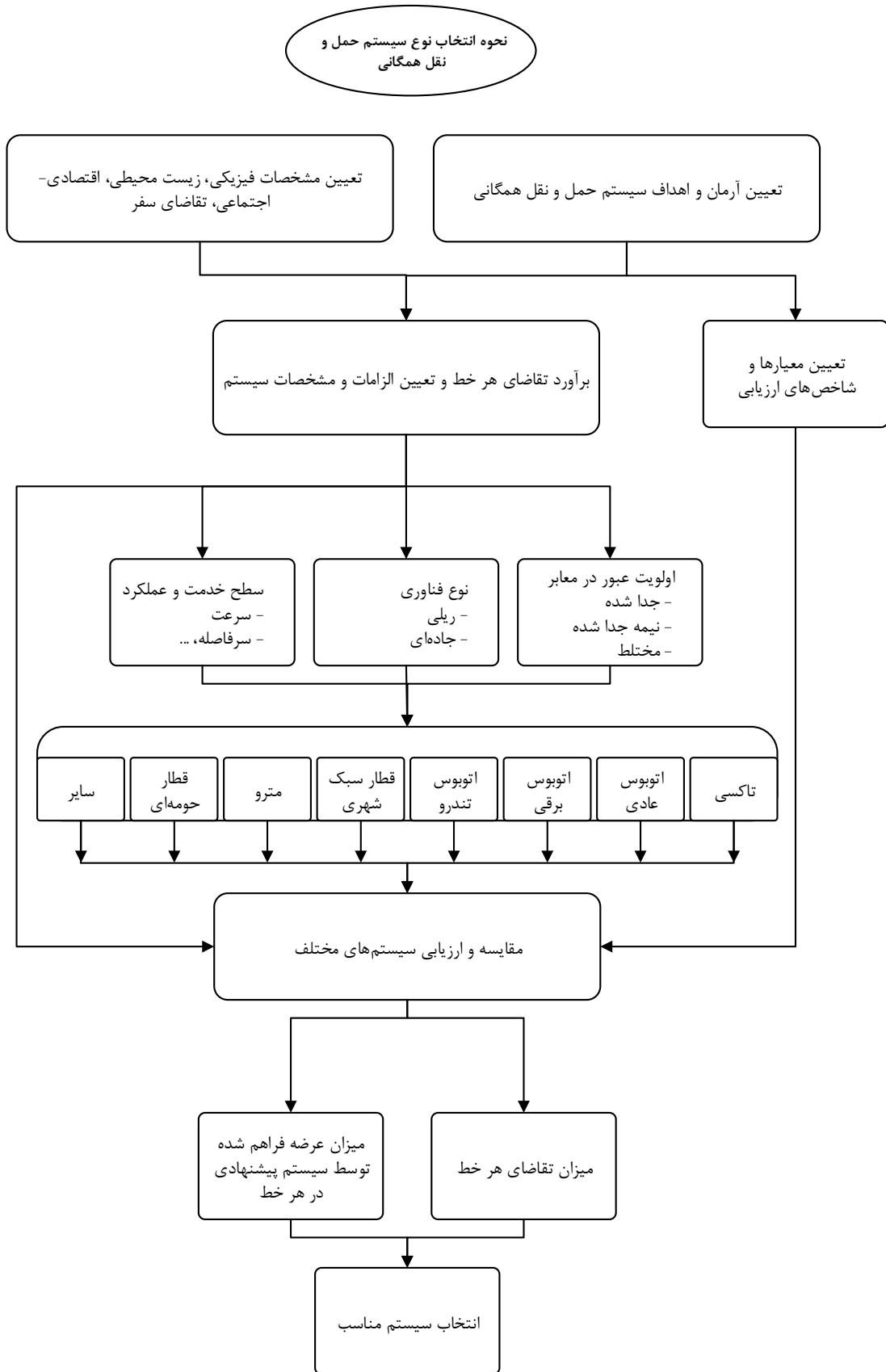
نوع اقدامات: مطابق جدول (۶-۳) و روندنمای شکل (۳-۹).

مهم‌ترین شاخص برای انتخاب نوع سامانه حمل و نقل همگانی، میزان تقاضای سفر قابل خدمت‌دهی توسط آن سامانه است. برخی مشخصات فنی و عملکردی سامانه‌های حمل و نقل همگانی شهری در جدول (۳-۷) مشاهده می‌شود. توجه شود که انتخاب نهایی نوع سامانه، بر اساس انجام ارزیابی فنی و اقتصادی و بازدهی آن در پاسخگویی به تقاضای سفر انجام می‌شود. به بیان دیگر، صرف این که تقاضای جهتی یک خط متناسب با ظرفیت یک سامانه خاص باشد، استفاده از سامانه مذکور توجیه‌پذیر نیست، بلکه نسبت فایده به هزینه پس از ارزیابی اقتصادی باید در محدوده قابل قبول باشد. توصیه می‌شود این نسبت از ۲ بیش‌تر باشد.

نکته دیگر آن که اتوبوس عادی، یک نام کلی است و می‌توان مشخصات طراحی آن مانند برنامه حرکت زمان‌بندی شده، مسیر و ایستگاه‌های ثابت و از پیش تعیین شده، را برای وسایلی کوچک‌تر از اتوبوس مانند میدی‌بوس، مینی‌بوس و حتی ون پیاده‌سازی کرد.

جدول ۳-۶- برخی شاخص‌های انتخاب نوع سامانه حمل و نقل همگانی

ردیف	شرح کار
۱	محدودیت‌های اجرایی
۲	تقاضای سفر در خطوط و شبکه
۳	الزامات فنی و مشخصات سامانه
۴	ارزیابی فنی و اقتصادی سامانه‌های مختلف
۵	توسعه‌های آتی در شبکه



شکل ۳-۹- نحوه انتخاب نوع سامانه حمل و نقل همگانی

جدول ۳-۷- مشخصات فنی و عملکردی سامانه‌های حمل و نقل شهری^۱

مشخصه	واحد	اتوبوس	تراموا	اتوبوس تندرو	قطار سبک شهری	مترو	قطار حومه‌ای
ظرفیت ناوگان	نفر	۱۲۰-۴۰	۲۵۰-۱۰۰	۱۵۰-۴۰	۲۵۰-۱۱۰	۲۸۰-۱۴۰	۲۱۰-۱۴۰
تعداد ناوگان در هر واحد حمل	عدد	۱	۳-۱	۱	۴-۱	۱۰-۱	۱۰-۱
ظرفیت واحد حمل	نفر	۱۲۰-۴۰	۵۰۰-۱۰۰	۱۵۰-۴۰	۷۵۰-۱۰۰	۲۴۰۰-۱۴۰	۲۰۰۰-۱۴۰
بیشینه سرعت مجاز	کیلومتر در ساعت	۸۰-۴۰	۷۰-۶۰	۹۰-۷۰	۱۰۰-۶۰	۱۰۰-۸۰	۱۳۰-۸۰
بیشینه بسامد حرکت	واحد حمل در ساعت	۱۸۰-۶۰	۱۲۰-۶۰	۳۰۰-۶۰	۶۰-۴۰	۴۰-۲۰	۳۰-۱۰
ظرفیت هر خط	نفر در ساعت	۸۰۰۰-۲۴۰۰	۱۵۰۰۰-۴۰۰۰	۸۰۰۰-۴۰۰۰	۲۰۰۰۰-۶۰۰۰	۷۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰-۸۰۰۰۰
سرعت عملکردی متداول	کیلومتر در ساعت	۲۵-۱۵	۲۰-۱۲	۴۰-۲۰	۴۵-۲۰	۶۰-۲۵	۸۰-۴۰
سرعت عملکردی در ظرفیت	کیلومتر در ساعت	۱۵-۸	۱۳-۸	۴۰-۱۵	۴۰-۱۵	۵۵-۲۴	۷۵-۳۸
عرض خط عبور	متر	۳/۶۵-۳	۳/۳۵-۳	۳/۷۵-۳/۶۵	۳/۶۰-۳/۴۰	۴/۳۰-۳/۷۰	۴/۷۵-۴
فاصله ایستگاه‌ها	متر	۵۰۰-۲۰۰	۵۰۰-۳۰۰	۸۰۰-۵۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰	۲۰۰۰-۵۰۰	۴۵۰۰-۱۲۰۰
هزینه احداث (دو خطه)	میلیون دلار در کیلومتر	۶-۰/۵	۱۰-۵	۴۰-۵	۵۰-۱۰	۱۰۰-۴۰	۱۲۰-۵۰
نحوه کنترل	-	دستی/چشمی	دستی/چشمی	دستی/چشمی	دستی/چشمی/اعلایم	دستی/خودکار/اعلایم	دستی/خودکار/اعلایم
قابلیت اطمینان	-	کم-متوسط	کم-متوسط	زیاد	زیاد	خیلی زیاد	خیلی زیاد
ایمنی	-	کم	کم	زیاد	زیاد	خیلی زیاد	خیلی زیاد
طول سفرها	-	کم	کم-متوسط	متوسط-زیاد	متوسط-زیاد	متوسط-زیاد	زیاد
امکان ارتباط با سایر سامانه‌ها		مکمل سایرین	مکمل سایرین	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس و قطار سبک شهری	پارک-سوار، تغذیه توسط اتوبوس، قطار سبک شهری، مترو

۱- برای آشنای با تعریف هر یک از سامانه‌ها و مشخصات فنی و عملکردی آن‌ها، مراجعه فرمایید به منبع زیر:

Vukan R. Vuchic, Urban Transit Systems and Technology, John Wiley and Sons, 2007.

۳-۱۴- ارزیابی گزینه‌های مختلف، تحلیل حساسیت نتایج و اولویت‌بندی

هدف: انتخاب راهکار برتر بهبود وضعیت سفر شهروندان

دامنه: سفرهای ساکنان و غیر ساکنان در شهر

تعریف: مجموعه شاخص‌های موثر در ارزیابی، اولویت‌بندی و انتخاب مجموعه راهکارهای حمل و نقل همگانی تا سال افق

روش انجام کار: مبانی اقتصاد مهندسی، تحلیل فایده به هزینه، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

نوع اقدامات: مطابق جدول (۳-۸) و روندنمای شکل (۳-۱۰).

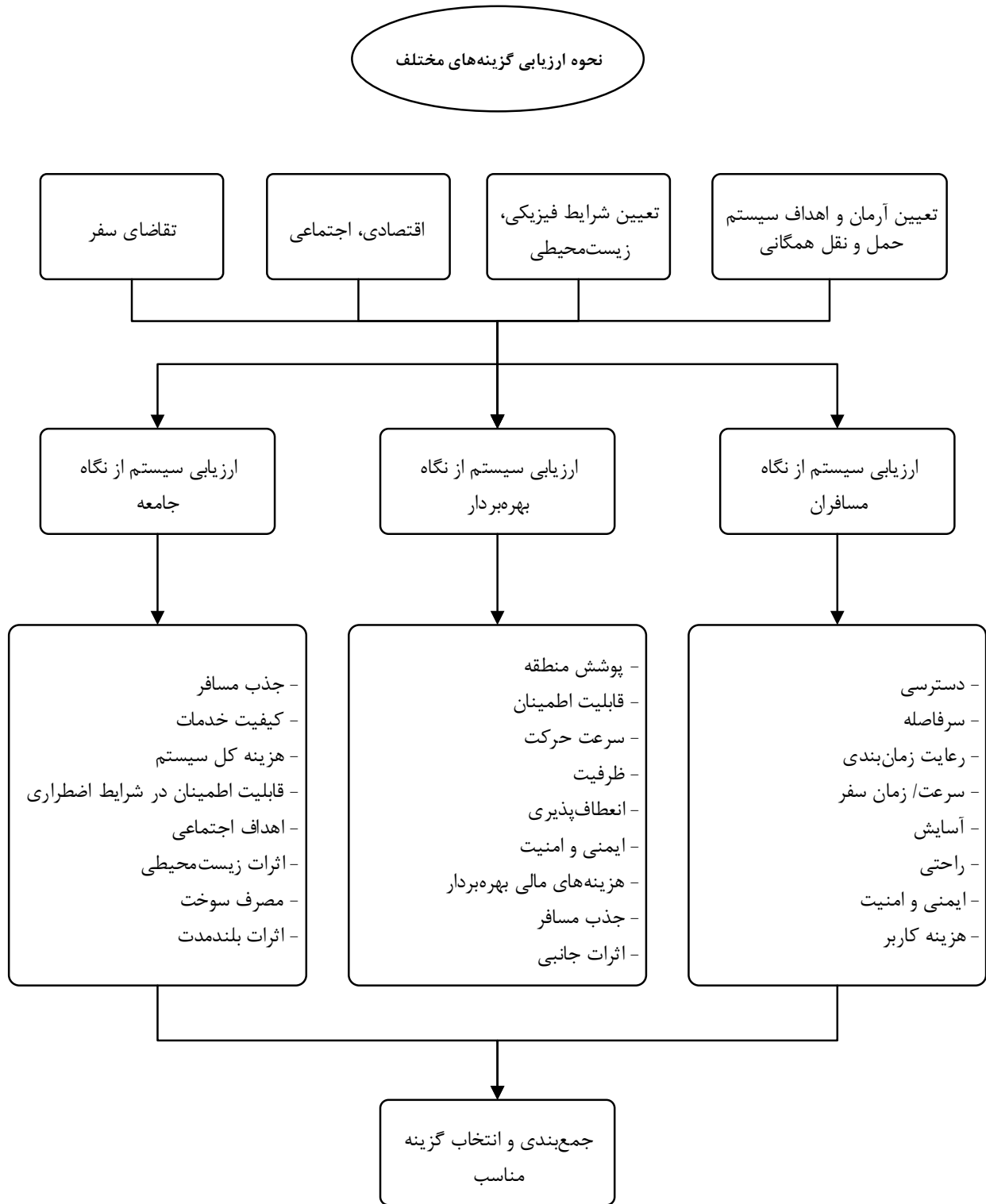
جدول ۳-۸- گام‌های ارزیابی گزینه‌های سامانه حمل و نقل همگانی

ردیف	شرح کار
۱	ارزیابی فنی (هزینه اجرا، زمان سفر، مصرف سوخت، هزینه استفاده از خودرو، ...)
۲	ارزیابی زیست محیطی (شاخص‌های آلاینده‌گی هوا، صدا، ...)
۳	ارزیابی اقتصادی (برآورد ریالی فایده‌ها و هزینه‌ها)
۴	ارزیابی اجتماعی
۵	اولویت‌بندی گزینه‌ها
۶	بررسی توان مالی شهرداری بر اساس سابقه گذشته
۷	انتخاب گزینه اجرایی برتر بر اساس توان مالی شهرداری
۸	ارائه برنامه اقدامات اجرایی (Action Plan) در سال‌های افق
۹	ارائه نقشه‌های اجرایی برای سامانه انبوه‌بر اتوبوس تندرو، اتوبوس و تاکسی

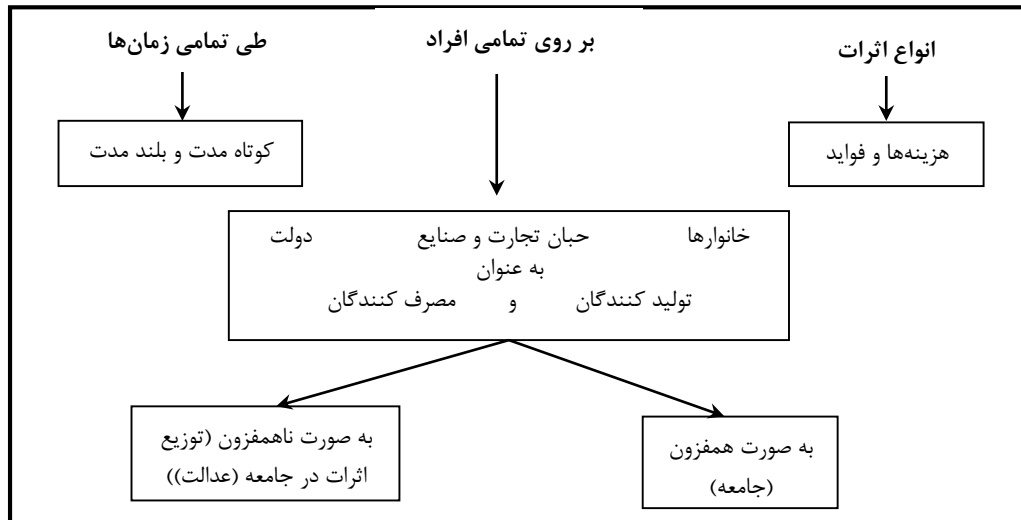
برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل و نقل لازم است هزینه‌ها و فایده‌های هر کدام از گزینه‌ها، تعریف و اندازه‌گیری شود. منظور از تحلیل فایده و هزینه، اندازه‌گیری و کمی کردن اثرات حاصل از اجرای گزینه‌ها بر افراد مختلف در زمان‌ها و مکان‌های مختلف مطابق شکل (۳-۱۱) است^۱. اجزای اصلی این فرآیند عبارتند از:

- اثرات: گزینه‌ها نه تنها بر روی سامانه حمل و نقل تاثیرگذار هستند، بلکه بر روی محیط زیست، کیفیت زندگی و توسعه اقتصادی نیز اثرگذار هستند.
- افراد: گزینه‌های تغییر وضعیت حمل و نقل نه تنها بر مسافران و شهروندان، بلکه بر مسوولان محلی و دولت نیز اثرگذار و مهم است.
- زمان: اثرات گزینه‌ها (از لحاظ نوع و اندازه) بر روی افراد با گذشت زمان تغییر می‌کند. برای مثال می‌توان به تاثیر تورم اشاره کرد.

۱- برای تحلیل فایده و هزینه حمل و نقل همگانی، استفاده از منبع زیر یا منابع جدیدتر توصیه می‌شود:



شکل ۳-۱۰- نحوه ارزیابی انواع سامانه حمل و نقل همگانی



شکل ۳-۱۱- چهارچوب تحلیل هزینه- فایده

هزینه و فایده دو تعریف معکوس همدیگر هستند. فایده گزینه‌ها، در واقع کاهش هزینه‌ها (تصادفات، زمان سفر، آلاینده‌ها و ...) است، زیرا چنانچه این گزینه‌ها اجرا نشود و حمل و نقل بهبود نیابد، باعث تحمیل هزینه‌های اضافی به جامعه می‌شود. پس در فرآیند ارزیابی، فایده گزینه‌ها معادل کاهش نسبی هزینه‌ها نسبت به گزینه پایه (عدم انجام کار) است که باعث می‌شود در مصرف منابع اقتصادی صرفه‌جویی شود. به طور کلی، فایده یا هزینه گزینه‌های تغییر در سامانه حمل و نقل، تحت عنوان اثرات گزینه‌ها به دو بخش کلی تقسیم‌بندی می‌شوند که مهم‌ترین اجزای آن در جدول (۳-۹) ملاحظه می‌شود:

جدول ۳-۹- نمونه‌ای از اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف

اثرات گزینه (راهکار)	اثر عمده بر ...	نوع اثر	لایه اول هزینه یا فایده	لایه دوم هزینه یا فایده	شاخص	واحد (ریال به ...)
اثر بر سفر	کاربر	مستقیم	ارزش زمان سفر	_____	دستمزد ساعتی ناخالص شاغلین	نفر- ساعت
			کرایه		کرایه	نفر- سفر
			هزینه‌های مالکیت		بیمه و عوارض	خودرو- کیلومتر
			هزینه‌های بهره‌برداری		استهلاک (افت بها و ارزش)	خودرو- کیلومتر
					سوخت	خودرو- کیلومتر
				سایر (روغن، تایلر، تعمیرات و ...)	خودرو- کیلومتر	
اثرات ثانویه	جامعه	غیرمستقیم	آلودگی هوا	_____	Nox انتشار	کیلوگرم
					So2 انتشار	کیلوگرم
					Co انتشار	کیلوگرم
					Hc انتشار	کیلوگرم
			تصادفات		تصادفات جرحی	خودرو- کیلومتر
					تصادفات فوتی	خودرو- کیلومتر
					تصادفات خسارتی	خودرو- کیلومتر

ادامه جدول ۳-۹- نمونه‌ای از اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف

اثرات گزینه (راهکار)	اثر عمده بر ...	نوع اثر	لایه اول هزینه یا فایده	لایه دوم هزینه یا فایده	شاخص	واحد (ریال به ...)
هزینه‌ها و منافع مستقیم حمل و نقل	مسوولین شهری	مستقیم	سرمایه‌گذاری اولیه	هزینه ساخت	به نوع راهکار وابسته است.	
				هزینه تملک اراضی	قیمت زمین	مترمربع
				هزینه مطالعات مهندسی	به نوع راهکار وابسته است. معمولا درصدی از هزینه ساخت است.	
		بهره‌برداری و نگهداری	هزینه خرید ناوگان و تجهیزات	به نوع راهکار وابسته است.		
			هزینه نیروی انسانی	به نوع راهکار وابسته است.		
			هزینه انرژی	مصرف سوخت	لیتر	
سایر اثرات حمل و نقل همگانی	جامعه	غیرمستقیم	کاربری زمین	هزینه تعمیر و نگهداری	به نوع راهکار وابسته است. معمولا درصدی از هزینه ساخت است.	
				شدت توسعه کاربری زمین	در اغلب منابع و مراجع به صورت کیفی بحث شده است.	
				ارزش زمین		
				قیمت توسعه یافت‌های تاریخی و فرهنگی		
اقتصادی	بهره‌وری منطقه‌ای دسترسی به مشاغل	در اغلب منابع و مراجع به صورت کیفی بحث شده است.				

* روش محاسبه مقادیر ریالی متناظر با شاخص‌ها در دستورالعمل انجام مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه آورده شده است.

الف- اثرات (هزینه‌ها و فواید) پایه

- اثرات بر سفر: در این بخش بر اندازه‌گیری اثرات اولیه پروژه‌ها تمرکز می‌شود. این اثرات، تاثیر مستقیمی بر روی کاربران، مسافران و سامانه حمل و نقل دارد. به عنوان مثال از این دسته می‌توان به تغییر در زمان سفر، مصرف سوخت و مسافت سفر اشاره کرد. در این بخش هم کاربران سامانه حمل و نقل همگانی و هم خودروهایی شخصی مورد توجه قرار می‌گیرد.
- اثرات ثانویه: اثراتی هستند که از برخی دیگر از شاخص‌های عملکرد گزینه‌ها ناشی می‌شوند. به عنوان مثال کاهش زمان سفر و کاهش مسافت سفر باعث کاهش آلاینده‌های هوا، تعداد تصادفات و آلودگی صوتی می‌شود. اثرات دسته دوم معلول اثرات دسته اول هستند. این اثرات به روی تمامی شهروندان (کاربران و غیرکاربران حمل و نقل) تاثیرگذار است.
- هزینه‌های مستقیم سامانه حمل و نقل: این بخش بر روی منابع پولی مورد نیاز برای اجرا و بهره‌برداری سامانه حمل و نقل تمرکز می‌کند. به عنوان مثال در این بخش هزینه‌های مطالعات مهندسی، خرید تجهیزات، ساخت تعمیر و نگهداری و غیره مورد بررسی قرار می‌گیرد. این اثرات معمولا متوجه متصدیان حمل و نقل شهری و دولت است.

ب- اثرات (هزینه‌ها و فواید) غیر پایه

— اثراتی هستند که بر سامانه‌هایی غیر از سامانه حمل و نقل شهر (مانند کاربری‌ها و اقتصاد شهری) تاثیر می‌گذارند و بسیار تدریجی عمل می‌کنند. این اثرات در کوتاه مدت خیلی نامحسوس هستند ولی در بلندمدت نمود یافته و بروز می‌کنند. به عنوان مثال با احداث معابر جدید، دسترسی به برخی نقاط شهر بهبود و در نتیجه، قیمت زمین افزایش می‌یابد. بدیهی است که متخصصین حمل و نقل با اجرای گزینه‌های بهبود حمل و نقل به دنبال تنظیم نوع و ارزش کاربری‌ها در شهر نیستند. ولی گزینه‌ها بر روی نوع و ارزش کاربری‌ها در بلند مدت اثر گذار خواهد بود.

برای استخراج تاثیر گزینه‌های مختلف بر شاخص‌های تصمیم‌گیری و ارزیابی فایده به هزینه، از مدل کلان‌نگر ترافیکی شهر استفاده شده و تمام گزینه‌ها نسبت به یک حالت پایه (عدم انجام کار یا همان حفظ وضع موجود) سنجیده می‌شوند. به این ترتیب، میزان مفید بودن هر گزینه بر اساس تاثیر مثبت یا منفی آن بر شاخص‌ها محاسبه می‌شود. برای نمونه، یک گزینه که باعث جذب مسافر از خودروی شخصی به همگانی شود، باعث بهبود زمان سفر از طریق کاهش ازدحام در شبکه خواهد شد و با تعیین ارزش ریالی فایده‌ی این کاهش زمان سفر، می‌تواند در خصوص موثر بودن راهکار و توجیه اقتصادی آن تصمیم‌گیری کرد.

۳-۱۵- شبیه‌سازی خردنگر

در شبیه‌سازی ترافیکی و خردنگر مسیر خطوط انبوه‌بر، با توجه به اینکه باید عملکرد شبکه در شرایط آینده ارزیابی شود، از نتایج حجم تردد تخصیص یافته به شبکه بر اساس اجرای آن گزینه در مدل کلان‌نگر استفاده می‌شود. برای اطمینان از صحت نتایج تخصیص در طول مسیر خطوط انبوه‌بر، در چند مقطع کلیدی به تشخیص مشاور، اقدام به شمارش حجم تردد شده و سپس با روش‌های اصلاح/برآورد ماتریس، ماتریس تقاضا به گونه‌ای اصلاح می‌شود که نتایج تخصیص حاصل از مدل کلان‌نگر با مشاهده بسیار نزدیک شود^۱. به این منظور از دو شاخص نکویی برآزش برای سنجش کیفیت نتایج تخصیص در محدوده خط انبوه‌بر پس از اصلاح ماتریس‌ها استفاده می‌شود. شاخص همبستگی حجم مشاهده شده و برآورد شده باید $R^2 > 0.80$ باشد. در ۷۰٪ کمان‌ها نیز شاخص $GEH < 5$ باید قابل حصول باشد. این شاخص بر اساس حجم ساعتی محاسبه می‌شود و حجم تردد در بازه زمانی کم‌تر یا بیش‌تر از یک ساعت را باید به حجم ساعتی تبدیل کرد.

۱- برای اطلاعات بیش‌تر در خصوص اصلاح داده‌ها و استفاده از نتایج مدل کلان‌نگر برای شبیه‌سازی در مدل خردنگر، استفاده از منبع زیر توصیه می‌شود:
NCHRP 765: Analytical Travel Forecasting Approaches for Project-Level Planning and Design,
http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_765.pdf

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{(M+C)}}$$

M = حجم تردد ساعتی حاصل از تخصیص مدل،

C = حجم تردد ساعتی مشاهده (شمارش) شده.

برای ساخت مدل شبیه‌سازی خردنگر، باید تمام معابر مهم و موثر در عملکرد شبکه در مقیاس خرد به مدل اضافه شود، هر چند این معابر در مدل کلان‌نگر برداشت نشده باشد. البته لازم است این معابر که عمدتاً دارای درجه دسترسی و فرعی هستند، در مدل کلان‌نگر هم وارد شده و برآورد حجم تردد در شبکه با در نظر گرفتن آن‌ها انجام شود.

فصل ۴

فهرست خروجی‌ها

۱-۴- تعیین فهرست کنترلی اقدامات مورد نیاز برای مشاور

مشاور مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی، باید مجموعه اقدامات زیر را در مراحل مختلف مطالعه مدنظر قرار دهد:

- تهیه فرم نظرسنجی از مدیران و کارشناسان و تشکیل جلسه ملاقات با ایشان
- دریافت فهرست طرح‌های فرادست
- دریافت بودجه حمل و نقل همگانی شهرداری در سال‌های گذشته
- دریافت اطلاعات از مرکز ملی آمار ایران (در صورت لزوم)
- دریافت پایگاه‌های اطلاعاتی، مدل، نرم‌افزار مدل‌سازی و سایر اطلاعات مصوب در طرح جامع حمل و نقل شهر و حومه
- تعیین روش برداشت آمار مورد نیاز و تهیه فرم‌های آمارگیری، زمان و محل انجام آمارگیری‌ها
- تعیین اهداف و سند چشم‌انداز حمل و نقل همگانی شهر
- اخذ تایید کارفرما در مورد کیفیت و کفایت مدل کلان‌نگر حمل و نقل شهر
- اخذ تایید کارفرما در مورد نرم‌افزار مدل‌سازی خردنگر و کلان‌نگر

۲-۴- تعیین نوع خروجی‌های مورد انتظار کارفرما

کارفرما، به عنوان نهاد مسوول بهره‌برداری از نتایج مطالعات و اجرای آن‌ها، مجموعه خروجی‌های زیر را به دست خواهد آورد:

- به روزرسانی عرضه و تقاضای حمل و نقل همگانی در مدل کلان‌نگر شهر
- مدل شبیه‌سازی خردنگر مسیرهای خطوط انبوه‌بر
- نقشه مسیر، ایستگاه و اطلاعات سامانه حمل و نقل همگانی و شبه همگانی در مقیاس ۱:۲,۰۰۰
- برنامه زمانی اعزام، تعداد ناوگان و کرایه در خطوط مختلف حمل و نقل همگانی
- نقشه تغییرات شبکه معابر نسبت به وضع موجود
- گزارش ارزیابی اقتصادی طرح‌ها
- پایگاه‌های آماری برداشت شده
- تدوین ساختار سازمانی مناسب در بخش حمل و نقل همگانی برای اجرای نتایج مطالعات
- آموزش نیروی کارشناسی کارفرما
- تدوین برنامه به هنگام‌سازی نتایج و بازه زمانی آن
- اخذ مصوبات لازم از مراجع مختلف

۴-۳- تعیین زمان‌های مورد نیاز برای تصویب اقدامات مهم پروژه

در مقاطعی از روند انجام مطالعات ضروری است تایید کارفرما در خصوص نحوه انجام سلسله اقدامات آتی و یا صحت اقدامات گذشته اخذ شود. برخی از این موضوعات، با تایید شهرداری قابل پذیرش است، اما برخی دیگر باید به تایید شورای هماهنگی ترافیک استان و یا دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور مستقر در وزارت کشور برسد. در جدول (۴-۱) زمان‌های کلیدی برای تایید اقدامات مهم که بر نتایج مراحل بعد از خود تاثیر خواهند گذاشت، به همراه مرجع تایید، مورد اشاره قرار گرفته است.

جدول ۴-۱- زمان‌بندی تایید اقدامات مهم در مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی

ردیف	موضوع	مرجع تایید	مدت (روز)
۱	پایان بند ۱ شرح خدمات مرحله اول (تعیین چشم‌انداز مطالعه)	شهرداری	۱۵
۲	پایان بند ۳ شرح خدمات مرحله اول (ارزیابی مدل شبکه حمل و نقل همگانی)	استعلام از دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	۱۵
۳	پایان مرحله اول	دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	۳۰
۴	پایان مرحله دوم	دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	۳۰
۵	پایان مرحله سوم	شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	۱۵

نکته مهمی که در خصوص فرآیند زمانی تصویب مطالعات وجود دارد، تسریع در روند بررسی گزارش‌ها توسط مراجع ذیربط است. پیشنهاد می‌شود مطالعه حداکثر ظرف مدت ۴ ماه در شورای عالی بررسی و جمع‌بندی شود. فرآیند عمومی تصویب مطالعات در جدول (۴-۲) ارائه شده است.

جدول ۴-۲- فرآیند تصویب مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی

ردیف	مرجع تصویب	مدت لازم برای تصویب
۱	شهرداری	۳۰ روز پس از دریافت گزارش نهایی
۲	شورای هماهنگی ترافیک استان	۳۰ روز پس از تایید در شهرداری
۳	دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	۳۰ روز پس از تایید در استان
۴	شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	۳۰ روز پس از تایید در کمیته فنی شورا

۴-۴- تعیین نحوه ارزیابی، اعتبارسنجی و کنترل خروجی‌های مطالعات برای کارفرمایان

یکی از نکاتی که در مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهری و حومه، به عنوان ابزاری در ترسیم برنامه راهبردی حمل و نقل شهر اهمیت دارد، قابلیت اطمینان به نتایج است. به بیان دیگر، کارفرمایان به چه میزانی می‌توانند به نتایج اعتماد کرده و سامانه حمل و نقل شهر را بر اساس آن طراحی کنند. برای سنجش کیفیت مطالعه و میزان دقت و صحت نتایج، باید نتایج سه مرحله‌ی زیر مورد توجه قرار گیرد.

۴-۴-۱- اعتبارسنجی آمارگیری‌ها

برای سنجش اعتبار فرآیند انجام آمارگیری‌ها و نتایج آن اقدامات زیر باید انجام شود:

- کارفرما باید یک نماینده مستقیم برای همکاری با مشاور و نظارت بر روند انجام آمارگیری‌ها تعیین کند. این نماینده، به بازرسی و بازدید از ایستگاه‌های آمارگیری و گفتگو با آمارگیران پرداخته و مطمئن خواهد شد تیم آمارگیری به خوبی به وظایف خود عمل می‌کند. در صورتی که در بخشی از ایستگاه‌های آمارگیری ضعف غیر قابل جبران مشاهده شود، باید موضوع با همکاری مشاور رسیدگی و اصلاحات لازم انجام پذیرد.
- میزان تغییر مجموع ماتریس سفرها (افزایش یا کاهش تعداد سفرها در ماتریس سفر) پس از تصحیح باید حداکثر ۱۰٪ باشد. در موارد خاص و با توجیه مشاور، مقدار ۱۵٪ نیز ممکن است توسط کارفرما پذیرفته شود.
- در صورت وجود آمار رسمی تعداد مسافر خطوط در سازمان‌های اتوبوسرانی، یا اطلاعات کارت بلیت یا منابع اطلاعاتی مشابه در همان بازه زمانی، نتایج باید همخوانی مناسبی با آماربرداری‌های مشاور داشته باشند.

۴-۴-۲- اعتبارسنجی مدل‌های برآورد تقاضای سفر

برای سنجش اعتبار مدل‌های برآورد تقاضای سفر حمل و نقل همگانی اقدامات زیر باید انجام شود:

- مدل‌های تفکیک سفر باید سهم وسایل سفر در وضع موجود را با دقت مناسب برآورد کنند.
- روش‌های تصحیح ماتریس تقاضا (مانند TFlowFuzzy) فقط باید به ماتریس اولیه (اصلاح نشده) حاصل از مدل‌های برآورد تقاضا اعمال شود. اعمال چندباره این روش‌ها به ماتریس اصلاح شده و اصلاح مجدد ماتریس اصلاح شده مجاز نیست.
- دقت برآوردهای انجام شده باید پس از رسیدن به سال‌های افق، با مقادیر واقعی مشاهده شده مقایسه و اصلاحات لازم در مدل‌ها اعمال شود.
- شاخص همبستگی حجم مسافر سوار/ پیاده شده مشاهده شده و برآورد شده باید $R^2 > 0.75$ باشد.
- در ۷۵٪ ایستگاه‌ها نیز شاخص $GEH < 10$ باید قابل حصول باشد. این شاخص بر اساس حجم ساعتی محاسبه می‌شود و حجم تردد در بازه زمانی کم‌تر یا بیش‌تر از یک ساعت را باید به حجم ساعتی تبدیل کرد.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{(M+C)}}$$

M = حجم مسافر سوار/ پیاده شده ساعتی حاصل از تخصیص مدل،

C = حجم مسافر سوار/ پیاده شده ساعتی مشاهده (شمارش) شده.

- شاخص همبستگی زمان سفر مشاهده و برآورد شده در خطوط حمل و نقل همگانی باید $R^2 > 0.60$ باشد.

۴-۳-۴- اعتبارسنجی راهکارها

در نگاه کلی، راهکارهای پیشنهادی در مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی، بر اساس اجرای مدل‌های ترافیکی شهر ارزیابی و انتخاب شده‌اند و با فرض اعتبار مدل‌ها، باید فرض کرد راهکارها و نتایج حاصل از آن‌ها نیز معتبر هستند. یک نکته مهم آن است که گاهی تغییر در ویژگی‌های شهر، باعث تغییرات اساسی در توزیع کاربری‌ها و در نتیجه توزیع جمعیت و اشتغال در سال افق نسبت به سال پایه می‌شود، در نتیجه راهکارهای پیشنهادی برای سال افق ممکن است با شناخت فعلی مدیران از وضعیت ازدحام در شهر همخوانی نداشته باشد. به این منظور، می‌توان از تجربیات عملی شهرهای مشابه در استفاده از راهکارها و حصول به نتیجه دلخواه بهره جست. ضمن آن‌که با رسیدن سال‌های افق، باید توانایی راهکارهای پیشنهادی در حل مشکلات را ارزیابی و در صورت ناکافی بودن، پیشنهادات جدیدی را مطرح کرد.

۴-۵- تعیین مدت زمان تقریبی انجام گام‌های اصلی مطالعه

مدت زمان مناسب برای انجام مراحل مختلف مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی، در جدول (۴-۳) ارائه شده است. لازم به ذکر است که تاریخ مناسب برای آماربرداری‌های تکمیلی، یک روز عادی در محدوده اردیبهشت ماه یا آبان ماه است و در صورتی که تاریخ شروع آماربرداری‌ها را نتوان در این ماه‌ها قرار داد، ممکن است زمان مطالعه طولانی‌تر شود. جدول (۴-۴) برنامه زمان‌بندی پیشنهادی برای انجام مطالعات در کلان‌شهرها را بدون انجام مطالعه امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه نشان می‌دهد. جدول (۴-۵) نیز برنامه زمان‌بندی پیشنهادی برای انجام مطالعات در کلان‌شهرها را با انجام مطالعه امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه نشان می‌دهد. مشاور می‌تواند بر اساس تجارب خود، آن را اصلاح کند، مشروط بر آن‌که مدت کل مطالعه در محدوده مقادیر جدول (۴-۳) باشد.

جدول ۴-۳- مدت پیشنهادی برای مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی

دسته	الف	ب	ج	د
تعریف (جمعیت)	کلان شهر	بیش از ۵۰۰،۰۰۰ و مرکز استان	۱۰۰،۰۰۰ تا ۵۰۰،۰۰۰	کم‌تر از ۱۰۰،۰۰۰
مدت (ماه)	مرحله اول، مرحله دوم-ب، مرحله سوم	۱۲	۱۲	۱۰
	مرحله اول، مرحله دوم-الف، مرحله سوم	۱۸	۱۶	-

۴-۶- تعیین هزینه تقریبی انجام مطالعات

برآورد هزینه انجام مطالعات حمل و نقل همگانی، بر اساس برآورد نفر- ماه کارشناسی و به پیشنهاد مشاور خواهد بود. اما به عنوان یک برآورد اولیه از مبلغ تقریبی حق الزحمه مشاور، هزینه انجام این مطالعات معادل درصدی از هزینه انجام مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه است، مشروط بر آن که مطابق دستورالعمل منتشر شده برای آن مطالعه برآورد شده باشد. به این ترتیب، هزینه مطالعه در گروه شهرهای مختلف در جدول (۴-۶) ارائه شده است. در صورتی که مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه بر اساس ضابطه ۳۱۴ سازمان برنامه و بودجه کشور انجام نشده و برآورد هزینه انجام آن نیز منطبق بر دستورالعمل مربوط نباشد، می‌توان از برآوردهای تقریبی جدول (پ.۱-۱) به قیمت ثابت سال ۱۳۹۸ استفاده کرد. مقادیر این جدول هر سال بر اساس ضریب تعدیل سالانه دستمزد تغییر می‌یابد. تاکید می‌شود که برآورد حجم ریالی کار باید توسط مشاور و کارفرما و با توجه به ویژگی‌های خاص هر شهر انجام شود. مثالی از نحوه محاسبه حق الزحمه مطالعه (بدون بخش ریلی) برای یک شهر با جمعیت بالای یک میلیون نفر بر اساس نفر- روز کارشناسی در جدول (پ.۱-۲) قابل مشاهده است.

در ارتباط با شهرهایی که مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه در آن‌ها صورت می‌پذیرد محاسبه حق الزحمه تابع طول خطوط ریلی و مشخصات آن‌ها خواهد بود و در هر شهر با توجه به ویژگی‌های آن باید محاسبه شود.

۴-۷- نظام پیشنهادی ارجاع کار

در خصوص روش ارجاع شرح خدمات مندرج در مجموعه حاضر مطابق توصیف و توصیه مندرج در فصل چهارم ماده ۱۶- ب آیین‌نامه خرید خدمات مشاور (۱۹۳۵۴۲/ت/۴۸۹۸۶ ک مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۱) معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهوری، به دلیل وجود شرح خدمات پیچیده و تخصصی و حوزه نسبتاً نامشخص و جامع، از سوی دیگر به علت آثار اجتماعی و اقتصادی و زیست محیطی وسیع و بلند مدت شرح خدمات حاضر و پروژه‌های هدف آن، پیشنهاد می‌شود روش انتخاب مشاور بر اساس کیفیت (QBS) ملاک کار دستگاه‌های اجرایی قرار گرفته و مشاور منتخب طی فرایند رقابت کیفی و فنی انتخاب شود.

جدول ۴-۶- هزینه (درصدی) پیشنهادی برای مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی

د	ج	ب	الف	دسته
کم‌تر از ۱۰۰,۰۰۰	۵۰۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰	بیش از ۵۰۰,۰۰۰ و مرکز استان	کلان شهر	تعریف (جمعیت)
۶۰٪	۶۰٪	۵۰٪	۵۰٪	درصد از هزینه انجام مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه
				مرحله اول، مرحله دوم-ب، مرحله سوم

۸-۴- تعیین مشخصات مستندات تحویلی به کارفرما

۸-۴-۱- تعیین فرمت و نوع فایل‌های تحویلی

در فرآیند انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی، داده‌های مختلفی از منابع اطلاعاتی گردآوری شده و در بخش‌های مختلف مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، تجمیع این اطلاعات در یک محیط واحد برای ایجاد امکان و تسهیل به هنگام‌سازی بعدی مدل‌ها و نتایج ضروری است. در جدول (۴-۷) مجموعه اطلاعاتی که باید به کارفرما تحویل شود، ارائه شده است.

جدول ۴-۷- نوع و فرمت فایل‌های نهایی مطالعات

ردیف	موضوع فایل	فرمت
۱	مدل ترافیکی شهر	نرم‌افزار مدل‌سازی تخصصی
۲	پایگاه اطلاعات آماری‌ها	Access, Excel, DBF,...
۳	اطلاعات عرضه (شبکه معابر، همگانی، ...)	نرم‌افزار مدل‌سازی تخصصی، GIS
۴	اطلاعات جمعیتی، کاربری، ...	نرم‌افزار مدل‌سازی تخصصی، GIS
۵	گزارش‌های مطالعه	Word, PDF
۶	نقشه‌ها	نرم‌افزار مدل‌سازی تخصصی، GIS, AutoCAD
۷	مجموعه گزینه‌های سال‌های پایه و افق	نرم‌افزار مدل‌سازی تخصصی

۸-۴-۲- تعیین ابعاد فونت و قطع گزارش‌ها

نکات کلیدی در خصوص شکل ظاهری گزارش به شرح زیر است:

– قطع گزارش:

- گزارش باید روی کاغذ سفید با ابعاد کاغذ A4 تایپ شود. در صورتی که در برخی موارد اندازه شکل‌ها یا جدول‌ها بزرگ‌تر از فضای داخل حاشیه‌ها باشد، با کوچک کردن آن‌ها و یا با استفاده از کاغذ A3 (به صورت تاخورده به قطع A4) حاشیه رعایت شود.
- گزارش روی کاغذ به صورت دو رو تایپ و چاپ شود.

– اندازه قلم (فونت):

- نوع قلم (فونت) در متن نازنین ۱۴ (B Nazanin 14) باشد.
- نوع قلم سرصفحه و پاصفحه نازنین ۱۰ سیاه (B Nazanin 10 Bold) باشد.
- نوع قلم زیرنویس شکل و بالانویس جدول، نازنین ۱۱ سیاه (B Nazanin 11 Bold) باشد.
- نوع قلم پانویس (توضیح واژه‌ای در متن) نازنین ۱۲ (B Nazanin 12) باشد.
- نوع قلم عنوان ۱ نازنین ۱۶ سیاه باشد.
- نوع قلم عنوان ۲ نازنین ۱۴ سیاه باشد.

- نوع قلم عنوان ۳ نازنین ۱۳ سیاه باشد.
 - نوع قلم عنوان ۴ نازنین ۱۲ سیاه باشد.
 - نوع قلم متن جدول نازنین ۱۲ معمولی باشد.
 - در تمام متن، اندازه حروف انگلیسی ۲ شماره کم‌تر از اندازه حروف فارسی باشد.
 - نوع قلم (فونت) حروف انگلیسی (Times New Roman) باشد.
- فاصله خطوط و حاشیه‌بندی:
- فاصله سطرها در متن گزارش برابر ۱/۲۵ سانتی‌متر است.
 - فاصله سطرها در چکیده گزارش برابر ۱ سانتی‌متر است.
 - حاشیه سمت راست و چپ ۳ سانتی‌متر و حاشیه بالا و پایین ۲/۵ سانتی‌متر است.
 - در تمامی صفحات متن اصلی، حاشیه سرصفحه و پاصفحه ۱/۲۵ سانتی‌متر منظور شود.
 - در سرصفحه سمت راست عنوان «مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهر ...» ذکر شود.
 - در سرصفحه سمت چپ شماره صفحه ذکر شود.
 - پاصفحه حداقل حاوی اطلاعاتی مشابه شکل (۴-۱) باشد.

نام و نشان مشاور	۵- راهبردها و راهکارها			
	۵-۱۳- ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی			
	شماره ویرایش:	شماره گزارش:	کد پروژه:	تاریخ:
	۰۱	۴۸	۹۰۱	آذر ۱۳۹۱

شکل ۴-۱- اطلاعات پاصفحه گزارش‌های مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی

- شماره‌گذاری:
- شماره صفحات آغازین (از پیشگفتار تا قبل از متن اصلی) به حروف مانند: پنج، شش.
 - تمامی صفحات متن اصلی که از مقدمه یا فصل نخست شروع می‌شود، باید شماره‌گذاری شوند.
 - شماره‌گذاری صفحات شامل صفحه‌های محتوی شکل، جدول، منابع و پیوست نیز می‌شود.
 - شماره صفحه در سرصفحه سمت چپ قرار می‌گیرد.
 - بخش‌ها و زیربخش‌ها به عدد شماره‌گذاری می‌شوند، به طوری که شماره فصل در سمت راست و شماره بخش بعد از آن آورده شود مانند:
 - «۳-۲-۴- بیان‌کننده زیربخش ۴ از بخش ۲ از فصل ۳ است».
 - «۳-۲-۴-۱- بیان‌کننده زیربخش ۱ از بخش ۴ از فصل ۳ است».
 - تمامی شکل‌ها و جدول‌ها باید به ترتیب ظهور در هر فصل شماره‌گذاری شوند، مثلاً برای جدول‌های فصل ۲، جدول (۱-۲) و (۲-۲) و ...، برای جدول‌های فصل ۳، جدول (۱-۳) و (۲-۳) و ... ذکر شود. عنوان جدول‌ها

در بالای آن‌ها و عنوان شکل‌ها در زیر آن‌ها ذکر می‌شود.

- چنانچه جدول یا شکلی از مرجعی آورده شده است، مرجع در عنوان جدول یا شکل ذکر می‌شود.
- باید به شماره کلیه شکل‌ها و جدول‌ها در متن ارجاع شده باشد.
- در صورتی که یک عبارت یا واژه نیاز به توضیح خاصی داشته باشد، توضیح به صورت پانویس و با ذکر شماره در همان صفحه ارائه می‌شود. شماره‌ها در هر صفحه از ۱ آغاز می‌شود. برای درج معادل انگلیسی واژه‌ها نیز از همین اصل پیروی شود.
- روابط ریاضی و فرمول‌ها در هر فصل به طور جداگانه و به ترتیبی که در متن می‌آیند، در داخل پرانتز به عدد شماره‌گذاری می‌شوند، به طوری که شماره فصل در سمت راست و شماره رابطه بعد از آن آورده شود، مانند نمونه زیر که بیان‌کننده رابطه ۵ از فصل ۱ است:

$$A = \pi r^2 \quad (۵-۱)$$

- در متن باید به کلیه منابع و مراجع مورد استفاده اشاره شود. چنانچه در داخل متن از یک منبع مطلبی نقل شود، بلافاصله پس از خاتمه جمله کروه‌های باز شده و شماره مرجع ذکر می‌شود. مراجع به ترتیبی که در متن می‌آیند شماره‌گذاری می‌شوند و سپس به ترتیب شماره در فهرست منابع و مراجع ذکر خواهند شد.

۴-۸-۳- تعیین تعداد نسخ و نوع جلد

مشخصات جلد گزارش‌های میان‌کار و نهایی اگر کارفرما دستورالعمل خاصی ارائه ندهد، به انتخاب مشاور است. اما مشخصات زیر باید در آن رعایت شود:

- نشان شهرداری به ابعاد ۴×۴ سانتی‌متر در سمت راست و نشان شرکت مجری با ابعاد ۴×۴ سانتی‌متر در سمت چپ، فاصله لبه فوقانی نشان از لبه بالایی جلد ۲/۵ سانتی‌متر چاپ شود.
- نام شهرداری و شرکت مجری به فاصله ۱ سانتی‌متر پایین‌تر از نشان با قلم نازنین اندازه ۱۴ چاپ شود.
- عنوان مطالعات، ۵ سانتی‌متر زیر نام شهرداری و با اندازه ۲۶ چاپ شود.
- در صورتی که گزارش پایانی بیش از یک جلد باشد، شماره جلد با حروف (مثلاً: جلد اول) با اندازه ۲۲ و به فاصله ۱۰ سانتی‌متر زیر نام شهرداری چاپ شود.
- موضوعات جلد به فاصله ۲ سانتی‌متر پایین‌تر از شماره جلد با اندازه ۱۴ چاپ شود.
- عنوان گزارش و شماره جلد روی عطف (شیرازه) چاپ شود.
- تعداد دو نسخه چاپی و شش نسخه الکترونیکی از گزارش تهیه شود. توزیع نسخ الکترونیکی به شرح زیر در نظر گرفته شود:

- یک نسخه دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور

- یک نسخه شورای هماهنگی ترافیک استان
- چهار نسخه شهرداری

– متن کامل گزارش پایانی به صورت فایل کامل در قالب فرمت pdf و فایل کامل در قالب فرمت ویرایشگر Word بر روی یک CD قرار گیرد. کلیه نقشه‌ها، شکل‌ها و جداول باید مطابق نسخه چاپی در فایل‌ها درج شده باشد. تعداد فایل‌ها می‌تواند متنظر با بخش‌های شرح خدمات یا تقسیم‌بندی مناسب از نظر مشاور باشد.

۴-۸-۴- تعیین نوع صفحه آرایه

گزارش نهایی مطالعات باید شامل بخش‌های زیر و به ترتیب ذکر شده باشد. گزارش به صورت دو-رو چاپ و تکثیر خواهد شد.

- صفحه بعد از جلد، سفید
- صفحه عنوان
- صفحه تقدیر و تشکر (اختیاری)
- پیشگفتار
- چکیده فارسی (حداکثر ۳۰۰ واژه به همراه ۴ تا ۷ کلیدواژه)
- فهرست مطالب: شامل عناوین اصلی و فرعی فصل‌ها، عنوان کتابنامه (فهرست مراجع) و عناوین پیوست‌ها
- فهرست جدول‌ها (در صورت وجود)
- فهرست شکل‌ها (در صورت وجود)
- فهرست علائم و اختصارات (در صورت وجود)
- متن اصلی
- منابع و مراجع
- واژه‌نامه
- پیوست‌ها (در صورت وجود)
- چکیده انگلیسی (Abstract) (حداکثر ۳۰۰ کلمه) به همراه کلید واژه
- صفحه عنوان انگلیسی

۴-۸-۵- تعیین مقیاس نقشه‌ها

مقیاس نقشه‌ها ۱:۲۰,۰۰۰ در نظر گرفته شود. البته در برخی موارد و در طرح‌های اولیه ممکن است نقشه‌ها با مقیاس‌های بزرگتر تا ۱:۲۰,۰۰۰ نیز مورد قبول مشاور باشد و یا در سیاست‌های هسته مرکزی شهر مشروط به وجود نقشه‌های مناسب، از مقیاس ۱:۵۰۰ استفاده شود.

فصل ۵

مستندسازی

مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهر و حومه، در یک بازه زمانی طولانی توسط مشاور انجام می‌شود و اطلاعات ذی‌قیمتی که در روند انجام آن گردآوری خواهد شد، برای انجام مطالعات تفصیلی و تکمیلی بعدی توسط سایر مشاوران و اجرای مدل‌های ترافیکی شهر با جزییات متفاوتی مورد نیاز خواهد بود. به همین دلیل، جزییات اقدامات و فایل‌های تهیه شده باید به صورت مناسبی مستندسازی شود.

لازم است مشاور، مجموعه همه تغییرات و مکاتبات و صورتجلسات و نظرسنجی‌های انجام شده برای رسیدن به نتیجه نهایی را در چهارچوبی مناسب گردآوری و در پایان مطالعات به همراه گزارش‌های نهایی به صورت یک نسخه دیجیتالی به کارفرما تحویل دهد.

مستندسازی شامل ثبت وقایع و رویدادها، ابتکارات، خلاقیت‌ها، مدارک و اطلاعات دریافتی، فرآیند اخذ مصوبات، تنگناهای مالی و مشکلات فنی، حقوقی در گزارشی مستقل است. مجموعه گزارش‌های مرتبط با انجام شرح خدمات به صورت مستقل در فهرست مدارک مطالعه درج می‌شود. گزارش مستندسازی با شرح خدمات مندرج در این فصل نیز یکی از گزارش‌های این مجموعه خواهد بود:

۱- ثبت و مستندسازی کلیه منابع، اسناد و مصوبات طرح‌های فرادست که به عنوان ملاک عمل مطالعات امکان‌سنجی مطرح باشد نظیر:

۱-۱- مصوبات شهرداری، شورای هماهنگی ترافیک استان، شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور در ارتباط با سامانه حمل و نقل همگانی شهر و حومه

۱-۲- فهرست طرح‌های فرادست در زمینه حمل و نقل یا مطالعات شهری با درج ویژگی‌های عمده آن نظیر سال تهیه، سال تصویب، سازمان تصویب کننده، افق مطالعات، بازنگری‌های احتمالی انجام گرفته

۱-۳- ثبت کمبودهای احتمالی در زمینه مطالعات مورد نیاز برای انجام مطالعات حمل و نقل همگانی یا مصوبات طرح جامع حمل و نقل شهری و حومه و ارائه راهکار برای رفع کمبودهای احتمالی

۱-۴- ارزیابی تاثیر کمبودها در مصوبات یا مطالعات فرادست بر برنامه زمانی مطالعات

۲- ثبت نمودار سازمانی انجام مطالعات با مشخص کردن تمامی عوامل انجام دهنده مطالعات نظیر مشاوران، کارشناسان و ...

۳- ثبت افراد کلیدی و کارشناسان اصلی در مشاوران و سایر عوامل تاثیرگذار در مطالعات

۴- شرح و ثبت فرایند نحوه انتخاب مشاوران اصلی و مشاوران و پیمانکاران خدمات جنبی مطالعات

۵- ثبت محل نگهداری نسخه‌ای از قراردادها و اسناد حقوقی پروژه به همراه ویژگی‌های اصلی قراردادهای مشاوران اصلی و خدمات جنبی نظیر زمان شروع و زمان انجام خدمات، شرح خدمات اختصاصی قراردادها، مبلغ قراردادها و ...

۶- ثبت نسخ برنامه زمان‌بندی به هنگام و تجدید نظر شده مطالعات به همراه شرح تغییرات به وجود آمده در برنامه زمان‌بندی اولیه با ذکر علت تغییرات و آثار آن در روند انجام خدمات

- ۷- ثبت فهرست تمامی نقشه‌ها، مدارک و گزارش‌های نهایی شده مطالعات به تفکیک مراحل مطالعاتی و تخصص‌های متولی طرح با ذکر محل نگهداری مدارک و اسناد مصوب
- ۸- ثبت فرایند تصویب گزارش‌ها و اقدامات انجام شده برای تصویب آن‌ها و نظرات اعلام شده در فرایند تصویب گزارش‌ها در نهادها و عوامل تصویب‌کننده گزارش
- ۹- ثبت و بایگانی مجموعه مدارک و اسناد دریافتی مربوط به مطالعات از نهادها و سازمان‌های مختلف با درج محل نگهداری نسخ اصلی نقشه‌ها یا گزارش‌ها- سال اخذ مدارک- نهاد مرجع مدارک دریافت شده و ... این مدارک در مطالعات حمل و نقل همگانی عمدتاً شامل موارد زیر است:
- ۹-۱- مجموعه مدارک دریافتی از معاونت عمرانی شهرداری شامل نقشه ساخت یا طراحی تقاطع‌های غیرهم‌سطح، تونل‌های شهری (سواره‌رو یا پیاده‌رو)
- ۹-۲- مجموعه مدارک مربوط به طرح‌های برنامه‌ریزی شده در معاونت حمل و نقل یا معاونت شهرسازی شهرداری
- ۹-۳- مدل کلان‌نگر حمل و نقل شهر و پایگاه داده‌های مرتبط با آن
- ۱۰- ثبت تمامی صورتجلسات و نحوه اقدامات صورت گرفته برای انجام مصوبات جلسات هماهنگی بین ارکان مطالعات
- ۱۱- لازم است در طول انجام مطالعه تمامی مشکلات و محدودیت‌های به وجود آمده با شرح کامل درج و تاثیر آن بر برنامه زمانی مطالعه ارزیابی و مستند شود. همچنین در صورت تغییر در مبانی طرح مستندسازی شرح تغییر و تاثیر آن بر سایر ارکان مطالعه و برنامه زمانی ضروری است.
- ۱۲- ثبت و مستندسازی ابتکارات و خلاقیت‌های مشاوران برای برون رفت از مشکلات و محدودیت‌های احتمالی که در طول فرایند مطالعات به وجود می‌آید.
- ۱۳- ثبت و مستندسازی استانداردها و مراجع بکار گرفته شده در بخش‌های مختلف مطالعه

فصل ۶

ارائه خروجی نهایی در جمع

صاحب نظران

نتایج مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی، باید با برگزاری کارگاه‌هایی به اطلاع شهروندان و صاحب نظران حوزه‌های مختلف شهری برسد و راهکارهای کاهش اثرات منفی و افزایش فایده‌های آن شناسایی شود تا حمایت عمومی از نتایج مطالعه فراهم شود. این نشست‌ها در شورای شهر، با حضور سازمان‌های مردم نهاد و سایر ذی‌نفعان قابل برگزاری است.

پیوست ۱

بر آورد حق الزحمه مطالعات

جدول پ.۱-۱- هزینه (میلیون ریال) پیشنهادی برای مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در سال ۱۳۹۸

دسته	الف	ب	ج	د
تعریف (جمعیت)	کلان شهر	بیش از ۵۰۰,۰۰۰ و مرکز استان*	۵۰۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰	کمتر از ۱۰۰,۰۰۰
هزینه تقریبی انجام مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه	۶۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰	۱۵,۰۰۰	۷,۵۰۰
هزینه تقریبی انجام مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی	۳۰,۰۰۰	۱۵,۰۰۰	۹,۰۰۰	۴,۵۰۰

* اگر جمعیت مرکز استان کمتر از ۵۰۰,۰۰۰ نفر بود، بازهم باید هزینه مطالعات از این ستون برآورد شود.

جدول پ.۱-۲- نمونه برآورد نفر-روز و هزینه مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی (بدون ریلی) برای کلان شهرها در سال ۱۳۹۸

شرح خدمات	مدت (روز)	مدیر پروژه		کارشناس ارشد		کارشناس		کاردان	
		نفر-روز	هزینه (ریال)	نفر-روز	هزینه (ریال)	نفر-روز	هزینه (ریال)	نفر-روز	هزینه (ریال)
مرحله اول: طراحی شبکه	۲۴۰	۲۴۰	۹۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۸۵۰	۲,۱۲۵,۰۰۰,۰۰۰	۱,۱۳۰	۲,۰۳۴,۰۰۰,۰۰۰	۷۲۰	۸۶۴,۰۰۰,۰۰۰
۱- بررسی اطلاعات موجود و فرادست	۶۰	۴۵	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰	۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۸۰	۳۲۴,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰	۱۴۴,۰۰۰,۰۰۰
۲- آماربرداری تکمیلی	۶۰	۴۵	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۰	۲۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۲۰۰	۲۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰	۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰
۳- ارزیابی و به روزرسانی مدل شبکه حمل و نقل همگانی	۳۰	۳۰	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۰	۳۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۰	۲۷۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۰	۷۲,۰۰۰,۰۰۰
۴- طراحی گزینه‌های شبکه سامانه حمل و نقل همگانی یکپارچه	۹۰	۹۰	۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۵۰	۸۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۴۵۰	۸۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۸۰	۲۱۶,۰۰۰,۰۰۰
۵- ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی	۳۰	۳۰	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰	۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۰	۲۷۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۰	۷۲,۰۰۰,۰۰۰
مرحله دوم: عرضه سنجی ترافیکی	۹۰	۹۰	۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۶۰	۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۹۰	۸۸۲,۰۰۰,۰۰۰	۲۶۰	۳۱۲,۰۰۰,۰۰۰
۶- شبیه‌سازی ترافیکی خردنگر خطوط انبوه‌بر غیرریلی در سه گزینه برتر	۹۰	۶۰	۲۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰	۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰۰	۷۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰۰	۲۴۰,۰۰۰,۰۰۰
۷- ارزیابی نهایی و تعیین گزینه منتخب	۳۰	۳۰	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۰	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۹۰	۱۶۲,۰۰۰,۰۰۰	۶۰	۷۲,۰۰۰,۰۰۰
مرحله سوم: طراحی	۹۰	۹۰	۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۴۰	۸۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۰۰	۱,۰۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۸۰	۸۱۶,۰۰۰,۰۰۰
۸- ارائه راهکارهای حمل و نقل هوشمند برای گزینه منتخب	۳۰	۱۰	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰	۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۸۰	۱۴۴,۰۰۰,۰۰۰	۳۰	۳۶,۰۰۰,۰۰۰
۹- اولویت‌بندی اجرای راهکارهای گزینه منتخب در افق کوتاه، میان و بلند مدت	۳۰	۱۰	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۰	۹۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰	۳۶,۰۰۰,۰۰۰
۱۰- تهیه برنامه تامین مالی گزینه منتخب در زمان ساخت و بهره‌برداری	۳۰	۱۰	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰	۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۹۰	۱۶۲,۰۰۰,۰۰۰	۳۰	۳۶,۰۰۰,۰۰۰
۱۱- ارائه جزئیات اجرایی برای گزینه منتخب (یک خط به طول ۱۰ کیلومتر)	۹۰	۴۰	۱۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰۰	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۵۰	۶۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۰۰	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۲- جمع‌بندی	۳۰	۲۰	۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰	۵۴,۰۰۰,۰۰۰	۹۰	۱۰۸,۰۰۰,۰۰۰
جمع	۴۲۰	۱,۶۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۵۵۰	۳,۸۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۲۰	۳,۹۹۶,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۶۰	۱,۹۹۲,۰۰۰,۰۰۰	
جمع کل حق الزحمه با ضریب بالاسری ۲/۶		۴,۳۶۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۳۸,۹۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۵,۱۷۹,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۱۱۸,۰۰۰,۰۰۰			

تخصص	مدیر پروژه	کارشناس ارشد	کارشناس	کاردان
هزینه روزانه (ریال)	۴,۰۰۰,۰۰۰	۲,۵۰۰,۰۰۰	۱,۸۰۰,۰۰۰	۱,۲۰۰,۰۰۰

بخش دوم:

شرح خدمات مطالعات

امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی

شهری و حومه

فصل ۱

راهنمای انجام شرح خدمات

۱-۱- دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این مجموعه مشتمل بر کلیه خطوط ریلی درون شهری و حومه‌ای در مرحله مطالعات امکان‌سنجی (پس از مطالعات پیدایش و مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی) است. این شرح خدمات می‌تواند مطالعات امکان‌سنجی برای یک کریدور ریلی یا شبکه کریدورهای ریلی درون شهری و کریدورهای ارتباط دهنده مجتمع‌های زیستی حومه‌ای را راهبری کند. رعایت این ضابطه برای شهرهایی که مطالعات امکان‌سنجی و مکان‌یابی کریدور ریلی آن‌ها انجام نشده و شهرهایی که این مطالعات انجام شده ولی فاز اجرایی پروژه‌ها تکمیل نشده است، الزامی می‌باشد. همچنین برای اجرای پروژه‌هایی که از زمان تصویب مطالعات آنها بیش از ۷ سال گذشته، به‌روزرسانی مطالعات (انجام مجدد مطالعات با توجه به داده‌های به‌روز شده) طبق این ضابطه ضروری می‌باشد.

۱-۲- پیش‌نیاز شروع مطالعات

نقطه شروع مطالعات امکان‌سنجی و مکان‌یابی کریدور ریلی کسب مشخصات شبکه کریدورهای ریلی و سامانه ریلی متناظر با هر کدام از کریدورها در مطالعات فرادست (طرح جامع و مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی) است. شبکه کریدورهای ریلی تعیین‌کننده پهنه‌ای از شهر است که برای عبور خط ریلی در مقیاس کلان برنامه‌ریزی شده است و در طول خود موقعیت‌های اولیه برای جانمایی ایستگاه‌ها (محدوده کلی تبادل سفر بین کریدور و شهر) را معلوم ساخته است. سامانه ریلی متناظر با هر کریدور مشخص‌کننده سیستم حمل و نقل مورد نظر در هر کریدور (MRT, LRT, Tram, ...) و میانگین سرعت در نظر گرفته شده برای آن است.

۱-۳- هدف مطالعات امکان‌سنجی در پروژه‌های حمل و نقل ریلی شهری و حومه

هدف از انجام مطالعات امکان‌سنجی، مکان‌یابی و جانمایی کریدور ریلی در شهر است. در نتیجه این مطالعات کریدور ریلی که در مقیاس کلان برنامه‌ریزی شده است تبدیل به خط ریلی (پلان و پروفیل) با مشخصات زیر می‌شود.

- مشخص شدن موقعیت نهایی ایستگاه‌ها در مقیاس مطالعات شهری
- طرح‌ریزی معماری، سازه و روش اجرای ایستگاه‌ها
- تعیین سازه و روش اجرای بخش‌های مختلف مسیر
- تدوین طرح کلی معماری و سازه اجزای مسیر
- مشخص بودن موقعیت و طرح اولیه دپو و پارکینگ شبکه خطوط
- تدوین مشخصات ناوگان
- تدوین ضوابط تجهیزات ثابت
- تدوین برنامه بهره‌برداری
- تدوین برآورد اولیه هزینه اجرای پروژه و جریان مالی متناسب آن

۴-۱- تخصص‌های لازم برای انجام مطالعات

تخصص‌های اصلی برنامه‌ریزی شده برای انجام شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی کریدور ریلی به شرح زیر است:

- حمل و نقل
- معماری و شهرسازی
- سازه
- مهندسی خط و سازه‌های ریلی
- مهندسی حمل و نقل ریلی
- مهندسی ماشین‌های ریلی
- تاسیسات
- ژئوفیزیک و ژئوتکنیک
- اقتصادی و مالی
- مستندسازی

* - به مجموع تخصص‌های سازه و معماری در این شرح خدمات «ابنیه» اطلاق می‌شود.

۵-۱- واژه‌شناسی

- **تراز عبور خط:** موقعیت ارتفاعی عبور مسیر که در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی به پنج گروه بالاتر از سطح زمین (Elevated) - هم‌سطح - کم عمق - نیمه عمیق و عمیق تقسیم می‌شود.
- **حوزه بلافاصل ایستگاه:** محدوده‌ای از حوزه نفوذ ایستگاه که متصل به کالبد ایستگاه و اجزای آن (ورودی‌ها، کیوسک‌های هوا و ...) است.
- **حوزه نفوذ ایستگاه:** محدوده‌ای که در حوزه دسترسی پیاده و یا سواره به ایستگاه قرار دارد. این محدوده تابع تعاملات شهر و ایستگاه است.
- **خط:** محل عبور حمل و نقل همگانی از یک مبدا به مقصد است که منطبق بر معابر شهر تدقیق و طراحی هندسی شده است و منتج به پلان و پروفیل خواهد شد.
- **طرح‌ریزی ایستگاه:** طرح‌ریزی ایستگاه تدوین کلیات سازه و روش اجرای ایستگاه و چیدمان کلی فضای داخلی و ابعاد و اندازه‌های آن منطبق بر هندسه مسیر و بر اساس شرایط پروژه است.
- **طرح‌های فرادست شهری:** اسناد مصوب شهری شامل طرح‌های مجموعه شهری، طرح عمران و توسعه شهری، طرح جامع، طرح تفصیلی، طرح‌های موضوعی و موضعی است.

- طرح‌ریزی مسیر: طرح‌ریزی مسیر شامل تدوین کلیات سازه و روش اجرای مسیر در بخش‌های مختلف آن است.
- کریدور: پهنه‌ای از شهر است که برای عبور حمل و نقل همگانی در مقیاس مطالعات برنامه‌ریزی و حمل و نقل شهری و حومه پیشنهاد می‌شود. کریدور پس از انجام مطالعات شهری و ابنیه تبدیل به مسیر می‌شود.
- کریدور ریلی: پهنه‌ای که برای عبور خطوط ریلی در مقیاس کلان برنامه‌ریزی شده است و در طول خود موقعیت‌های اولیه برای جانمایی ایستگاه‌ها را معلوم ساخته است. کریدور ریلی منتج از مطالعات طرح جامع و مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی است.
- گستره جانمایی مسیر: پهنه‌ای از گستره کریدور ریلی است که طی انجام فرایند مطالعات شهری برای جانمایی مسیر قطار شهری مکان‌یابی شده است.
- گستره کریدور ریلی: پهنه‌ای که مطالعات امکان‌سنجی در آن صورت می‌گیرد و جایگاه کریدور در این محدوده تدقیق می‌شود. به نحوی که اهداف طرح جامع حمل و نقل محقق شود.
- گستره مکانی ایستگاه: محدوده‌ای که جانمایی ایستگاه در آن سبب تحقق ارتباط ایستگاه با محدوده پیش‌بینی شده برای حوزه نفوذ آن می‌شود.
- مجتمع‌های ایستگاهی: کاربری‌های شهری در حوزه نفوذ ایستگاه‌ها که متاثر از احداث ایستگاه و ارزش افزوده ناشی از آن تعریف می‌شوند. کاربری‌های نامبرده به واسطه حضور قطار شهری توجیه شده و لازم است با سیاست‌های برنامه‌ریزی شده در طرح‌های فرادست شهری هماهنگ شوند.
- مسیر: محل عبور حمل و نقل همگانی است که منطبق بر معابر شهری تدقیق شده است. مسیر پس از انجام مطالعات هندسه ریلی تبدیل به خط می‌شود.
- مدل خرد نگر: مدل شبیه‌سازی رفتار ترافیکی در بازه زمانی کم‌تر از یک ساعت (به طور معمول ۱۵ دقیقه) است. در این سطح، رفتار تک تک خودروها و پیاده‌های حاضر در شبکه شبیه‌سازی می‌شود.
- مدل کلان‌نگر: مدل ترافیکی کل شهر است که رفتار میانگین ساعتی یا روزانه را مدل‌سازی می‌کند. در این سطح، برآیند رفتار همه خودروهای حاضر در شبکه مدل‌سازی می‌شود.
- مقیاس عملکردی ایستگاه: تقسیم‌بندی ایستگاه‌ها بر اساس تعداد مسافران و وسعت نظام دسترسی به ایستگاه مشخص کننده مقیاس عملکردی ایستگاه بوده و به چهار دسته محله‌ای- ناحیه‌ای- شهری و منطقه‌ای تقسیم می‌شود.
- مطالعات فرادست: منظور از مطالعات فرادست در این گزارش مطالعات جامع ترافیک و مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی است.
- ناوگان ریلی: ناوگانی است که دارای مسیر ثابت و هدایت شده باشد. در این ناوگان امکان تغییر مسیر عرضی توسط راننده وجود ندارد.

- مسیر ریلی: مسیر ثابتی است که ناوگان فقط توانایی تردد بر روی آن را دارد و در قالب آن هدایت می‌شود. نوع مسیر که مانع از حرکت عرضی ناوگان می‌شود ممکن است ریل آهنی، کابلی، بتنی و ... باشد.
- نوع سامانه: ویژگی‌های خاص یک وسیله سفر شامل حق تقدم عبور (جداشده، جدا شده طولی، مختلط)، فناوری (هدایت شده، هدایت نشده) و مشخصات عملکردی (ظرفیت، سرعت) را در بر می‌گیرد.
- هندسه ریلی: کلیه مشخصات افقی و قائم (پلان و پروفیل) خط، هندسه ریلی نامیده می‌شود.

۱-۶- فرایند مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه

فرایند مطالعات در سه گام اصلی و به شرح زیر برنامه‌ریزی شده است:

- تدوین گزینه‌های جانمایی کریدور
- سنجش و اولویت‌بندی میان گزینه‌ها
- تکمیل مشخصات گزینه برتر در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی

۱-۶-۱- تدوین گزینه‌های جانمایی کریدور

این بخش با مطالعات برنامه‌ریزی حمل و نقل آغاز می‌شود که ضمن بررسی و آشنایی با اهداف ترافیکی مطالعات فرادست، گستره کریدور را از منظر مطالعات حمل و نقل تعریف می‌کند. به عبارت دیگر این بخش از مطالعات معلوم می‌سازد برای حفظ اهداف ترافیکی مطالعات فرادست که منجر به تعریف کریدور ریلی در مقیاس کلان شده است در چه گستره‌ای امکان تدوین گزینه‌های جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها وجود دارد. گام بعدی فرایند بر مطالعات شهری تمرکز دارد. در شرح خدمات، مطالعات شهری در بخش‌هایی همگام با مطالعات حمل و نقل و در بخش‌هایی پیرو مطالعات حمل و نقل برنامه‌ریزی شده است. هدف این مطالعات در نهایت تدوین گزینه‌هایی برای مکان‌یابی مسیر و ایستگاه‌ها است که در داخل محدوده تعریف شده در مطالعات حمل و نقل بتواند بهترین ارتباط با شهر را برقرار سازد و به این ترتیب با ایجاد ارتباط مناسب بین شهر و کریدور ریلی ضمن افزایش کارایی مجموعه از آسیب‌هایی که جانمایی نادرست کریدور می‌تواند ایجاد کند، اجتناب شود.

همان‌طور که عنوان شد در ابتدای فرایند، مطالعات حمل و نقل محدوده مکانی کریدور (براساس اهداف مطالعات فرادست) را تدوین و این گستره بواسطه مطالعات شهری محدودتر خواهد شد همچنین در مطالعات حمل و نقل براساس نوع سامانه ریلی و سرعت متوسط در نظر گرفته شده برای این سامانه که در مطالعات فرادست (مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی) مشخص شده است میزان تفکیک کریدور از ترافیک جاری در معابر و تقاطع‌ها برنامه‌ریزی می‌شود و بخش‌هایی از کریدور که لازم است برای دستیابی به سرعت مورد نظر در سامانه ریلی از ترافیک معابر و تقاطع‌ها مجزا شود، مشخص خواهد شد. در ادامه و در طی فرایند مطالعات شهری، بنابر برنامه‌ریزی صورت گرفته برای میزان تفکیک کریدور از ترافیک جاری در معابر و تقاطع‌ها، نسبت به محدوده‌ای از کریدور که در آن امکان عبور

هم‌سطح (به صورت خطوط آزاد یا خطوط ویژه تفکیک شده از جریان عبور معبر) یا بالاتر از سطح زمین وجود دارد اعلام نظر خواهد شد. بدیهی است در فرایند مطالعات شهری امکان عبور از زیر سطح زمین منع نمی‌شود و از منظر مطالعات شهری در تمام گستره مکانی کریدور امکان عبور از تراز زیرسطحی وجود خواهد داشت.

در گام بعدی، مطالعات ابنیه (معماری و سازه) در گستره مکانی حاصل از مطالعات شهری برنامه‌ریزی شده است. در این بخش با طرح‌ریزی ایستگاه‌ها و مسیر نیازمندی‌های طرح در بخش‌هایی نظیر ظرفیت و ابعاد مورد نیاز ایستگاه‌ها، امکانات ساخت مسیر و ایستگاه، سازه و روش اجرا تدوین می‌شود و بر پایه الزامات ناشی از آن‌ها گستره مکانی جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها که در مطالعات شهری مشخص شده بود، تدقیق شده و به این ترتیب طی این فرایند گستره مکانی برای جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها محدودتر خواهد شد. علاوه بر آن با طرح‌ریزی معماری، سازه و روش اجرای ایستگاه‌ها و مسیر نسبت به امکان عبور از زیر سطح زمین و تراز عبور آن اعلام نظر خواهد شد و در پایان فرایند، گستره مکانی که در مطالعات حمل و نقل تعریف شده بود چه از نظر مسطحاتی و چه از نظر تراز عبور خط تعریف می‌شود.

مطالعات بهره‌برداری پیش‌بینی شده در بخش اول مطالعات با دریافت داده‌های ترافیکی و مشخصات سامانه ریلی که برای کریدور برنامه‌ریزی شده است، استراتژی بهره‌برداری از کریدور را تدوین می‌کند و در نتیجه هماهنگی گستره مکانی جانمایی کریدور با استراتژی بهینه بهره‌برداری قابل سنجش است لذا در صورت عدم تطابق بخش‌هایی از این گستره مکانی با استراتژی بهره‌برداری، این بخش از مجموعه حذف و همانند سایر مطالعات نسبت به بخش‌های باقیمانده در گستره جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها اعلام نظر می‌شود.

در نهایت بخش اول مطالعات که با هدف تدوین گزینه‌های جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها تدوین شده است با مطالعات هندسه ریلی به پایان می‌رسد. طبق شرح خدمات در مطالعات هندسه ریلی گزینه‌های جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها در گستره مکانی که در فرآیند مطالعات حمل و نقل، شهرسازی و ابنیه و بهره‌برداری و ... تعریف شده است براساس ضوابط هندسی طراحی مسیر ریلی تدوین می‌شود.

در مطالعات هندسه ریلی با تدوین گزینه‌ها در گستره‌ای که سایر تخصص‌ها مجاز دانسته‌اند، نقش هر تخصص در تدوین گزینه حفظ خواهد شد. اما بدیهی است که تخصص‌های مختلف نسبت به بخش‌های مختلف تدوین شده در گزینه‌ها اولویت‌بندی‌های متفاوت خواهند داشت که در نهایت در بخش انتخاب گزینه برتر تاثیرگذار خواهد بود.

در انتهای این مرحله با مشخص شدن گزینه‌های مکان‌یابی کریدور و بنابر شرایط پروژه پیشنهاد می‌شود مطالعات مهندسی ارزش با هدف بررسی کفایت گزینه‌ها به فرآیند مطالعات امکان‌سنجی اضافه شود. آنچه از مهندسی ارزش در این مرحله حاصل خواهد شد کفایت گزینه‌های مطرح شده در مطالعات امکان‌سنجی را بررسی و امکان خلق گزینه‌های نو و خلاقانه در فرآیند مطالعات را تقویت خواهد نمود.

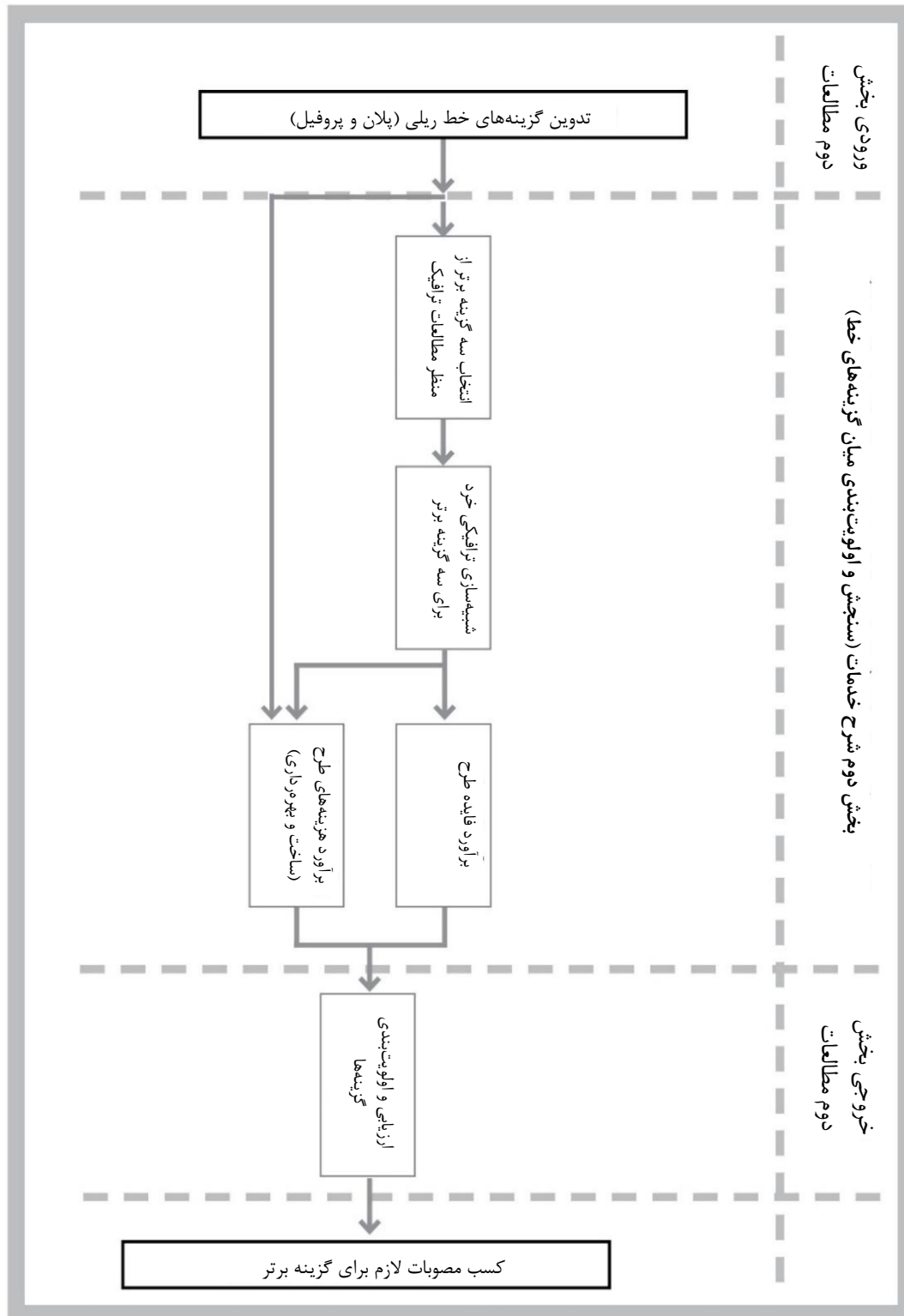
- گزینه‌های تدوین شده در بخش‌پیشین مطالعات که بنابر فرایند توصیف شده حاصل مطالعات حمل و نقل-شهرسازی- ناوگان- ابنیه- بهره‌برداری و هندسه ریلی است شامل مشخصات زیر خواهند بود:
- گزینه‌ها در پلان و تراز عبور صرفاً در محدوده‌ای طرح‌ریزی می‌شوند که در مطالعات تخصصی و مطابق فرایند مطالعات، مجاز شمرده شده است.
 - هندسه هر گزینه با توجه به محدودیت‌های هندسه ریلی تعریف و ترسیم شده است، و الزامات ناشی از مطالعات بهره‌برداری، ناوگان، لینک و موقعیت اولیه دپو و پارکینگ در آن لحاظ شده است.
 - موقعیت ایستگاه‌ها در هر گزینه مشخص شده است.
 - طرح‌ریزی اولیه معماری، سازه و روش اجرای ایستگاه‌ها مشخص شده است.
 - طرح‌ریزی اولیه سازه و روش اجرای مسیر در بخش‌های مختلف آن مشخص شده است.
 - برآورد اولیه هزینه ساخت با توجه به شرایط هر گزینه مشخص شده است.
- برای سنجش میان گزینه‌ها لازم است شاخص‌ای تدوین شود که بتواند فاصله هر گزینه نسبت به اهداف طرح را مشخص نماید. هدف از احداث پروژه حمل و نقل ریلی درون شهری و حومه‌ای «تحقق بیش‌ترین سفر با کم‌ترین هزینه ساخت و بهره‌برداری» است. در تعریف این هدف ملاحظات زیر مورد نظر است:
- در تعریف هدف لازم است به این نکته توجه شود که گزینه‌های راه یافته به مرحله ارزیابی صرفاً در محدوده‌هایی طرح‌ریزی شده‌اند که مورد پذیرش تخصص‌های گوناگون می‌باشند، لذا دو هدف اصلی پروژه که همانا تحقق بیش‌ترین تقاضای سفر و کاهش هزینه‌های احداث و بهره‌برداری است همواره در ضمن حفظ ملاحظات تخصص‌های مختلف تامین خواهد شد. برای مثال گزینه‌های عبور هم‌سطح یا بالاتر از سطح زمین صرفاً در موقعیت‌هایی مطرح خواهد شد که طرح این گزینه‌ها در مطالعات شهری مجاز دانسته شده باشد و کیفیت فضای شهر با احداث پروژه لطمه نبیند و لذا کاهش هزینه احتمالی ساخت مسیر به صورت هم‌سطح یا بالاتر از سطح زمین در موقعیت‌هایی که به کیفیت فضای شهر آسیب می‌رساند، عاملی در برتری این گزینه نخواهد بود.
 - همان‌طور که در توصیف فرایند مطالعات در تخصص‌های مختلف عنوان شد محدودیت‌ها و امکانات شناسایی شده برای مکان‌یابی مسیر و ایستگاه‌ها در ارگان‌های متولی طرح مورد بررسی قرار گرفته و نسبت به این محدودیت‌ها یا امکانات اعلام نظر می‌شود، تا قبل از مرحله گزینه‌یابی، تایید اولویت‌ها یا اصلاحات لازم در محدوده‌های جانمایی گزینه‌ها اعلام شود. لذا اهداف پروژه با حفظ و در نظر گرفتن نظرات متولیان شهر تحقق خواهد یافت. در یک نگاه کلی ارگان‌ها و سازمان‌هایی که در تدوین محدوده گزینه‌یابی طرح تاثیرگذار خواهند بود، در جدول (۱-۱) مشخص شده است.

جدول ۱-۱- ارگان‌های مرتبط با تایید امکانات و محدودیت‌های طرح

عنوان مطالعات	سازمان ذیربط
مطالعات شهری	سازمان قطار شهری- معاونت شهرسازی شهرداری
مطالعات ابنیه (معماری و سازه)	سازمان قطار شهری- معاونت عمرانی شهرداری
مطالعات حمل و نقل	سازمان قطار شهری- شورای هماهنگی ترافیک استان
مطالعات ابنیه و بافت‌های تاریخی	سازمان قطار شهری- سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری- اداره حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی
مطالعات زیست محیط	سازمان قطار شهری- سازمان محیط زیست

بسیاری از اهداف خردتر در قالب دو هدف اصلی عنوان شده برای پروژه جای می‌گیرند. برای مثال مواردی نظیر هماهنگی یک گزینه با طرح‌های فرادست شهری منجر به ارتباط بیش‌تر ایستگاه‌ها با نقاط مولد سفر و در نتیجه افزایش تقاضای سفر خواهد شد و یا هماهنگی طرح یک گزینه با ابنیه خاص شهری نظیر تقاطع‌های غیرهم‌سطح موجب کاهش هزینه‌های ساخت پروژه خواهد شد. لازم به تاکید است که میزان تحقق اهداف طرح در تمامی موارد، صرفاً در مواردی قابل‌سنجش است که تخصص‌های دخیل در مطالعه تدوین گزینه در آن موارد را مجاز دانسته باشند.

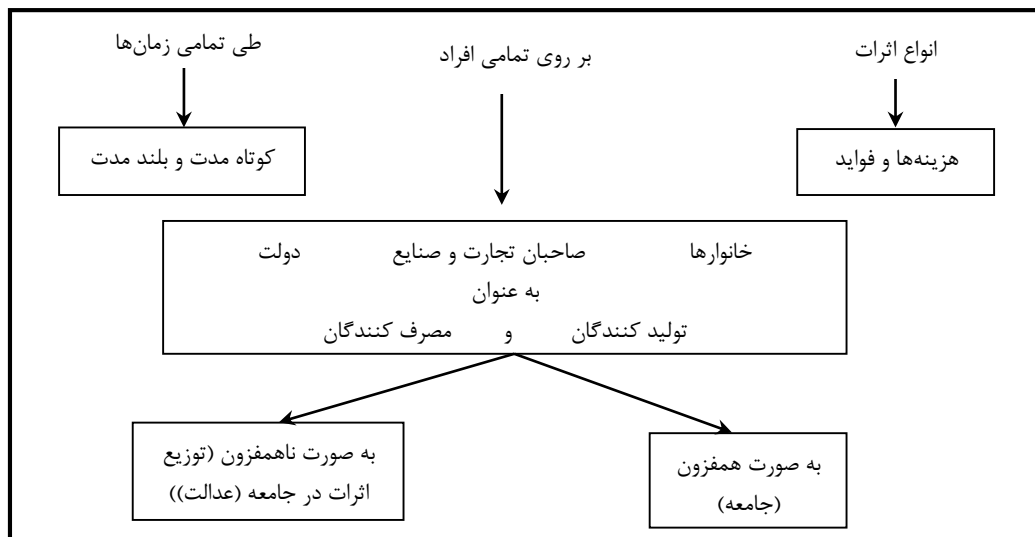
با توجه به دو هدف تعریف شده برای طرح، شاخص سنجش میان گزینه‌ها مدلی از هزینه و فایده خواهد بود که دو معیار تعداد مسافران جذب شده به کریدور و هزینه احداث و بهره‌برداری از آن را مورد سنجش قرار دهد.



شکل ۱-۲- دیاگرام فرایند مطالعات امکان سنجی در مرحله دوم

۱-۶-۲-۱- روش محاسبه فایده طرح (ناشی از تعداد مسافران جذب شده به کریدور)

برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل و نقل لازم است هزینه‌ها و فایده‌های هر کدام از گزینه‌ها، تعریف و اندازه‌گیری شود. منظور از تحلیل هزینه و فایده، اندازه‌گیری و کمی کردن اثرات حاصل از اجرای گزینه‌ها بر افراد مختلف در زمان‌ها و مکان‌های مختلف است. این مفهوم در شکل نشان داده شده است.



شکل ۱-۳- چهارچوب تحلیل هزینه- فایده

- اثرات: گزینه‌ها نه تنها بر روی سیستم حمل و نقل تاثیرگذار هستند، بلکه بر روی محیط زیست، کیفیت زندگی و توسعه اقتصادی نیز اثرگذار هستند.
- افراد: گزینه‌های تغییر وضعیت حمل و نقل نه تنها بر مسافران و شهروندان، بلکه بر مسوولان محلی و دولت نیز اثرگذار و مهم است.
- زمان: اثرات گزینه‌ها (از لحاظ نوع و اندازه) بر روی افراد با گذشت زمان تغییر می‌کند. برای مثال می‌توان به تاثیر تورم اشاره کرد.

هزینه و فایده دو تعریف معکوس همدیگر هستند. فایده سناریوهای حمل و نقل همان کاهش هزینه‌های حمل و نقل (کاهش تصادفات، کاهش زمان سفر و ...) است، زیرا چنانچه این گزینه‌ها اجرا نشود و حمل و نقل بهبود نیابد، باعث تحمیل هزینه‌های اضافی به جامعه می‌شود. پس در این مطالعات، فایده گزینه‌های حمل و نقل کاهش هزینه‌ها است و باعث می‌شود در مصرف منابع اقتصادی صرفه‌جویی شود. اثرات گزینه‌ها به دو بخش کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف- اثرات (هزینه‌ها و فواید) پایه

- اثرات سفر: در این بخش بر اندازه‌گیری اثرات اولیه پروژه‌ها تمرکز می‌شود. این اثرات، تاثیر بسیار مستقیمی بر روی کاربران، مسافران و سیستم حمل و نقل دارد. به عنوان مثال از این دسته می‌توان به کاهش زمان سفر،

- کاهش مصرف سوخت و کاهش مسافت سفر اشاره کرد. در این بخش هم کاربران سیستم حمل و نقل همگانی و هم خودروهای شخصی مورد توجه قرار می‌گیرد.
- اثرات ثانویه: اثراتی هستند که از برخی دیگر از شاخص‌های عملکرد گزینه‌ها ناشی می‌شوند. به عنوان مثال کاهش زمان سفر و کاهش مسافت سفر باعث کاهش آلاینده‌های هوا، تعداد تصادفات و آلودگی صوتی می‌شود. اثرات دسته دوم معلول اثرات دسته اول هستند. این اثرات به روی تمامی شهروندان (کاربران و غیرکاربران حمل و نقل) تاثیرگذار است.
 - هزینه‌های مستقیم سیستم حمل و نقل: این بخش بر روی منابع پولی مورد نیاز برای اجرا و بهره‌برداری سیستم حمل و نقل تمرکز می‌کند. به عنوان مثال در این بخش هزینه‌های مطالعات مهندسی، خرید تجهیزات، ساخت تعمیر و نگهداری و غیره مورد بررسی قرار می‌گیرد. این اثرات معمولاً متوجه متصدیان حمل و نقل شهری و دولت است.

ب- اثرات (هزینه‌ها و فواید) غیر پایه

- اثراتی هستند که بر سیستم‌هایی غیر از سیستم حمل و نقل شهر (مانند کاربری‌ها و اقتصاد شهری) تاثیر می‌گذارند و بسیار تدریجی عمل می‌کنند. این اثرات در کوتاه مدت خیلی نامحسوس هستند ولی در بلندمدت نمود یافته و بروز می‌کنند. به عنوان مثال با احداث معابر جدید، دسترسی به برخی نقاط شهر بهبود و در نتیجه، قیمت زمین افزایش می‌یابد. بدیهی است که متخصصین حمل و نقل با اجرای گزینه‌ها به دنبال تنظیم نوع و ارزش کاربری‌ها در شهر نیستند. ولی گزینه‌ها بر روی نوع و ارزش کاربری‌ها در بلندمدت اثرگذار خواهد بود.
- برای استخراج تاثیر گزینه‌های مختلف بر شاخص‌های تصمیم‌گیری و ارزیابی فایده به هزینه، از مدل ترافیکی شهر استفاده شده و تمام گزینه‌ها نسبت به یک حالت پایه (عدم انجام کار یا همان حفظ وضع موجود) سنجیده می‌شوند. به این ترتیب، میزان مفید بودن هر گزینه بر اساس تاثیر مثبت یا منفی آن بر شاخص‌ها محاسبه می‌شود. برای نمونه، یک گزینه که باعث جذب مسافر از خودروی شخصی به همگانی شود، باعث بهبود زمان سفر از طریق کاهش ازدحام در شبکه خواهد شد و با تعیین ارزش ریالی فایده این کاهش زمان سفر، می‌توان در خصوص موثر بودن راهکار و توجیه اقتصادی آن تصمیم‌گیری کرد.
- لازم به توضیح است در فرآیند شناسایی و ارزیابی فایده طرح می‌بایست محدوده مرزی مدل فایده از جایگاه ذینفعان و به تبع آن اثرات طرح مورد توجه قرار گرفته و متناسب با هر پروژه انتخاب شود.

جدول ۱-۲- نمونه‌ای از اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف

اثرات سناریو (راهکار)	اثر عمده بر ...	نوع اثر	لایه اول هزینه یا فایده	لایه دوم هزینه یا فایده	شاخص	واحد (ریال به ...)			
اثر بر سفر	کاربر	مستقیم	ارزش زمان سفر		دستمزد ساعتی ناخالص شاغلین	نفر- ساعت			
			کرایه		کرایه	نفر- سفر			
			هزینه‌های مالکیت		بیمه و عوارض	کیلومتر- کیلومتر			
			هزینه‌های بهره‌برداری		استهلاک (افت بها و ارزش)	کیلومتر- کیلومتر			
					سوخت	کیلومتر- کیلومتر			
اثرات ثانویه	جامعه	غیرمستقیم	آلودگی هوا		سایر (روغن، تایر، تعمیرات و ...)	کیلومتر- کیلومتر			
					انتشار Nox	کیلوگرم			
					انتشار So2	کیلوگرم			
					انتشار Co	کیلوگرم			
					انتشار Hc	کیلوگرم			
						تصادفات	تصادفات جرحی	کیلومتر- کیلومتر	
							تصادفات فوتی	کیلومتر- کیلومتر	
							تصادفات خسارتی	کیلومتر- کیلومتر	
							هزینه ساخت	به نوع راهکار وابسته است.	
							هزینه تملک اراضی	قیمت زمین	مترمربع
هزینه‌ها و منافع مستقیم حمل و نقل	مسوولین شهری	مستقیم	سرمایه‌گذاری اولیه	هزینه مطالعات مهندسی	به نوع راهکار وابسته است.				
				هزینه خرید تجهیزات	به نوع راهکار وابسته است.				
				هزینه نیروی انسانی	به نوع راهکار وابسته است.				
		بهره‌برداری و نگهداری	هزینه انرژی	مصرف سوخت	لیتر				
			هزینه تعمیر و نگهداری	به نوع راهکار وابسته است.					
			کاربری زمین	غیرمستقیم	جامعه		شدت توسعه کاربری زمین	در اغلب منابع و مراجع به صورت کیفی بحث شده است.	
ارزش زمین									
قیمت توسعه									
بافت‌های تاریخی و فرهنگی									
اقتصادی				بهره‌وری منطقه‌ای	در اغلب منابع و مراجع به صورت کیفی بحث شده است.				
				دسترسی به مشاغل					

۱-۶-۲-۲- روش محاسبه هزینه‌های مستقیم طرح

هزینه‌های مستقیم طرح در گزینه‌های مختلف با برآورد اقلام اصلی تاثیرگذار در مقایسه گزینه‌ها و به شرح موارد زیر محاسبه می‌شود و لذا مجموع هزینه‌ها در مواردی که در سنجش میان گزینه‌ها ملاک عمل قرار می‌گیرند، با برآورد کلی احداث آن گزینه برابر نخواهد بود. بدیهی است در مرحله انتهایی مطالعات امکان‌سنجی بر اساس شرح خدمات، برآورد کلی گزینه منتخب محاسبه خواهد شد.

- هزینه اجرای مسیر

- برآورد اولیه هزینه‌های اجرای مسیر با توجه به روش اجرایی که در هر گزینه تدوین شده است انجام می‌شود. این هزینه‌ها شامل ساخت تونل یا پل یا مسیرهای هم‌سطح در بخش‌های مختلف گزینه‌ها می‌باشند.
 - در بخش‌هایی که مسیر از زیر بافت عبور می‌کند برای برآورد هزینه‌های پروژه لازم است هزینه‌های تمهیدات لازم برای عبور از زیر بافت در نظر گرفته شود و مواردی مانند مانیتورینگ، تثبیت یا تزریق خاک بستر و هزینه‌های مربوط به روسازی ویژه (کنترل لرزش و ارتعاش) مورد توجه قرار گیرد.
 - در بخش‌هایی از مسیر که به صورت هم‌سطح طرح‌ریزی شده است، لازم است هزینه‌های غیرمستقیم ساخت مسیر مانند ساخت پل‌های روگذر یا زیرگذر سواره یا پیاده در برآورد هزینه‌های گزینه منظور شود.
- هزینه اجرای ایستگاه
- در برآورد اولیه هزینه اجرای ایستگاه‌ها صرفاً هزینه ساخت سازه ایستگاه مورد نظر است که تابعی از هندسه تدوین شده در طراحی معماری و روش اجرای ایستگاه خواهد بود.
 - در برآورد هزینه ساخت ایستگاه‌ها لازم است هزینه‌های کلان انحراف موقت ترافیک (در صورت وجود) ناشی از روش اجرا نیز مورد توجه قرار گیرد.
- هزینه‌های استملاک
- هزینه‌های اصلی و کلان استملاک دائم و موقت در هر گزینه شامل موارد زیر می‌شود:
- هزینه‌های ناشی از زمین‌های لازم برای ساخت مسیر شامل کارگاه‌های پشتیبان اجرای مسیر (تونل TBM یا پل‌های مکانیزه)، کارخانه ساخت سگمنت (در صورت وجود) و یا سایر کارگاه‌های اصلی ساخت که به صورت موقت یا دائم استملاک می‌شوند.
 - هزینه‌های ناشی از استملاک دائم برای ایستگاه‌ها و ابنیه مسیر (هواکش‌های میان‌تونلی، پست‌های برق و ...)
 - هزینه‌های ناشی از استملاک زمین دپو یا پارکینگ
- هزینه رفع معارض
- در این بخش صرفاً هزینه‌های کلان مورد نظر است که شامل موارد زیر می‌شود:
- هزینه‌های ناشی از عبور از مجاورت ابنیه خاص شامل تونل‌های شهری و تقاطع‌های غیرهم‌سطح
 - هزینه‌های ناشی از عبور از عوارض طبیعی و غیرطبیعی شامل رودخانه‌ها، مسیل‌ها، کانال‌ها، قنات و ...
 - هزینه‌های ناشی از انحراف، جابجایی یا حفظ خطوط اصلی تاسیسات شهری (موجود و آتی) شامل خطوط برق فشار قوی - کابل فیبر نوری - خطوط اصلی فاضلاب - خطوط اصلی آبرسانی - لوله‌های اصلی گاز - خطوط اصلی انرژی
- هزینه خرید تجهیزات
- هزینه‌های اصلی بخش خرید تجهیزات ثابت و ناوگان برای هر گزینه شامل موارد زیر می‌شود:
- خرید ناوگان که تابع تعداد ناوگان مورد نیاز در هر گزینه و نوع آن است.

- تامین توان که تابعی از طول خط و شیب آن است.
 - تهویه که صرفاً شامل تهویه تونل‌ها و تهویه فضاهای عمومی ایستگاه‌ها است.
 - پله برقی و آسانسور که تابعی از عمق یا ارتفاع ایستگاه‌ها خواهد بود.
- هزینه‌های بهره‌برداری
- در این بخش صرفاً هزینه‌هایی که امکان تغییر در آن‌ها در گزینه‌های گوناگون وجود دارد، مورد نظر است که شامل موارد زیر می‌شود:
- تعمیر و نگهداری ناوگان
 - مصرف انرژی (برای پست‌های تراکشن)
 - تعمیر و نگهداری تجهیزات تهویه
- دوره زمانی که گزینه‌های مختلف در آن مورد سنجش قرار می‌گیرند، ۲۰ سال بعد از افق طرح (زمان شروع بهره‌برداری) خواهد بود. لذا هزینه‌های بهره‌برداری نیز در این دوره بیست ساله محاسبه خواهد شد.
- ذکر این نکته ضروریست که موارد فوق کلیات مورد نظر برای برآورد و تخمین مناسب هزینه‌های مستقیم هر گزینه است و صرفاً به منظور مقایسه و تشخیص رتبه‌بندی گزینه‌های طرح استفاده خواهد شد و لذا در هر پروژه متناسب با شرایط و مشخصات خصوصی آن و همچنین توجه به ویژگی‌های اختصاصی و محلی بستر پروژه، می‌توان علاوه بر موارد فوق، ردیف‌های تکمیلی، حسب لزوم و تشخیص مشاور و دستگاه اجرایی برای تدقیق فرایند شناسایی گزینه منتخب، مدنظر قرار داد.

جدول ۱-۳- نمونه‌ای از برآورد هزینه‌های مستقیم طرح

ردیف	سرفصل	موضوع	هزینه ردیف (میلیارد ریال)	هزینه سرفصل (میلیارد ریال)	توضیحات
C-1	مسیر	هوایی (پل)			
C-2		هم سطح			
C-3		زیرزمین (تونل)			
C-4		تمهیدات ویژه مسیر			
C-5	ایستگاه‌ها	هوایی (پل)			
C-6		هم سطح			
C-7		زیرزمین			
C-8		تمهیدات ویژه ساخت ایستگاه‌ها			
C-9	دپو و پارکینگ	هزینه ساخت دپو و پارکینگ			
C-10	استملاک	زمین‌های پشتیبان اجرای مسیر (TBM یا پل مکانیزه)			
C-11		کارخانه قطعات پیش ساخته			
C-12		ایستگاه‌ها			
C-13		ابنیه مسیر (پست برق، هواکش و پله فرار، ...)			
C-14		دپو و پارکینگ			
C-15		ساختمان مرکز فرمان			
C-16	حل و فصل معارضین	تمهیدات عبور از مجاورت ابنیه خاص			
C-17		عوارض طبیعی یا غیرطبیعی			
C-18		تاسیسات شهری موجود			
C-19		تاسیسات شهری آتی			
C-20		هزینه ناشی از احداث یا اصلاح تقاطع‌های غیرهمسطح مرتبط با گزینه و استملاک نظیر آن			
E-1	هزینه‌های تامین تجهیزات	ناوگان			
E-2		تجهیزات تامین توان			
E-3		تجهیزات اصلی تهویه			
E-4		پله برقی و آسانسور			
M-1	هزینه‌های بهره‌برداری (طی ۲۰ سال)	تعمیر و نگهداری ناوگان			
M-2		تعمیر و نگهداری پله برقی و آسانسور			
M-3		مصرف انرژی			
M-4		تعمیر و نگهداری تجهیزات اصلی تهویه			
		جمع (میلیارد ریال)			

توضیحات:

- برآورد هزینه‌ها می‌بایست به صورت همسان و برای مبدا زمانی انجام مطالعات امکان‌سنجی محاسبه شود و در این خصوص می‌توان از تجربیات و برآوردهای پروژه‌های مشابه و به هنگام‌سازی آن‌ها و یا برآورد اقلام اساسی مطابق فهرس بها نظیر مبدا زمانی بهره گرفت.
- در ردیف‌های C-4, C-8 منظور از تمهیدات ویژه، هزینه اقداماتی از قبیل: تزریق و تثبیت خاک، مانیتورینگ و ابزار دقیق، تمهیدات کنترلی لرزش و ارتعاش در زیر بافت یا ابنیه خاص و یا احداث مسیره‌های موقت جایگزین است.

۱-۶-۳- تکمیل مشخصات گزینه برتر در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی

با مشخص شدن گزینه برتر در انتهای بخش دوم مطالعات (مرحله سنجش و اولویت‌بندی میان گزینه‌ها) در مرحله سوم مطالعات تکمیلی بر روی گزینه برتر ادامه می‌یابد و تخصص‌های مختلف برنامه‌ریزی شده در مطالعات امکان‌سنجی مشخصات نهایی طرح را مطابق شرح خدمات تکمیل و ارائه می‌نمایند. مهم‌ترین مواردی که در تخصص‌های دخیل در این مرحله مورد پردازش قرار می‌گیرد به شرح زیر است:

- ارائه طرح اولیه شهری در حوزه پیرامون ایستگاه‌ها و مسیر (در بخش‌های هم‌سطح و بالاتر از سطح زمین)
- ارائه طرح شماتیک سازه و معماری ساختمان‌های اجزای طرح و تهیه فهرست الزامات طراحی در مراحل بعدی فرآیند
- تنظیم نهایی گزارش بهره‌برداری و ارائه مشخصات لینک‌ها، سرفاصله حرکتی قطارها و ...
- ارائه طرح نهایی پلان و پروفیل متناسب با مقیاس مطالعات امکان‌سنجی
- ارائه مشخصات و نیازمندی‌های طرح دیو و پارکینگ
- ارائه ضوابط طراحی در بخش‌های مختلف تجهیزات ثابت و ناوگان
- برنامه زمانی، برآورد کلان پروژه و تدوین جریان مالی طرح

۱-۷-۷- تدوین اهداف شرح خدمات

۱-۷-۱- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات حمل و نقل

مطالعات حمل و نقل آغازگر مجموعه مطالعات امکان‌سنجی است. گام‌های قبل از مطالعات امکان‌سنجی شامل مطالعات فرادست (طرح جامع و مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی) که منجر به مشخص شدن شبکه کریدورهای ریلی می‌شود بیش‌تر رویکردی ترافیکی دارند و مطالعات حمل و نقل در مرحله امکان‌سنجی نقش رابط بین مطالعات فرادست و مطالعات امکان‌سنجی را ایفا می‌کند. به عبارت دیگر در آغاز مطالعات امکان‌سنجی با شناخت اهداف و نتایج مطالعات فرادست، محدوده مطالعات و گزینه‌های قابل بررسی در مطالعات امکان‌سنجی معلوم می‌شود. محدوده‌ای که در مطالعات حمل و نقل برای طرح‌ریزی گزینه‌های جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها تعریف می‌شود شامل ویژگی‌های زیر است:

- ۱- لازم است گستره کریدور مورد نظر، اهداف ترافیکی مطالعات فرادست را پوشش دهد. برای انجام این امر لازم است مطالعات فرادست مورد شناسایی قرار گیرد. این موضوع در بند یک شرح خدمات مطالعات حمل و نقل لحاظ شده است.
- ۲- لازم است نسبت ایستگاه‌ها و شهر از دو منظر مطالعات حمل و نقل و مطالعات شهری مورد ارزیابی قرار گرفته و بر این اساس مقیاس عملکردی و به تبع آن حوزه نفوذ ایستگاه‌ها برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شوند. این امر در

بند دوم شرح خدمات حمل و نقل مورد توجه قرار گرفته است. هماهنگی میان دو گروه مطالعات شهری و مطالعات حمل و نقل در این بخش بسیار ضروری است. برای تحقق این امر، در ستون ارتباط با سایر بخش‌ها، مطالعات در هر دو تخصص به یکدیگر مرتبط شده‌اند.

۳- با شناخت مقیاس عملکردی، حوزه نفوذ ایستگاه‌ها و اهداف مطالعات فرادست، گستره کریدور ریلی و گستره مکانی ایستگاه‌ها در هماهنگی با سیاست‌گذاری انجام شده در ارتباط با کارکرد ایستگاه‌ها قابل طرح خواهد بود که در بندهای سوم و چهارم مطالعات حمل و نقل لحاظ گردیده است. در این دو فصل در نهایت گستره مکانی ایستگاه‌ها و کریدور به گونه‌ای که اهداف ترافیکی کریدور ریلی حفظ شود، تدوین خواهد شد. در گام‌های بعدی مکان‌یابی ایستگاه‌ها و مسیر در این محدوده مطرح خواهد شد.

۴- گزینه‌های مطرح شده در مطالعات حمل و نقل تابع نوعی از سامانه ریلی است که در مطالعات فرادست (مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی) تعریف شده است. در مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی علاوه بر نوع سامانه ریلی، مشخصات مورد انتظار از سامانه ریلی نظیر سرعت متوسط و به تبع آن میزان تفکیک از ترافیک جاری در معابر و تقاطع‌ها نیز تعریف می‌شود. در مطالعات حاضر و در فصل مطالعات حمل و نقل، ویژگی‌های ترافیکی معابر و تقاطع‌ها با توجه به میزان تفکیک سامانه ریلی از ترافیک جاری در آن‌ها، مورد بررسی قرار می‌گیرد و در فصل چهارم شرح خدمات مطالعات حمل و نقل، گستره کریدور ریلی با توجه به امکانات و ویژگی‌های ترافیکی معابر و تقاطع‌ها و میزان تفکیک سامانه ریلی از ترافیک جاری پیشنهاد می‌شود. در گستره کریدور ریلی علاوه بر محدوده‌های مجاز برای جانمایی مسیر از منظر مطالعات ترافیک لازم است حق تقدم عبور سامانه ریلی در معابر و تقاطع‌ها نیز تعریف شود. در ادامه و در فصل مطالعات شهری با توجه به برنامه‌ریزی صورت گرفته برای حق تقدم سامانه ریلی در معابر و تقاطع‌ها امکانات بستر طرح، برای مکان‌یابی آن در ترازهای هم‌سطح و بالاتر از سطح زمین بررسی شده و در فصل مطالعات ابنیه امکانات و ویژگی‌های بستر طرح برای مکان‌یابی پروژه در ترازهای زیرسطحی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۷-۲- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات شهری

مطالعات شهری همگام با مطالعات حمل و نقل آغاز خواهد شد. فرایند مطالعات شهری به دو گام تقسیم شده است. در گام اول، مطالعات با هدف تدوین گزینه‌های مکان‌یابی مسیر در سطح شهر پیگیری می‌شود. در گام دوم، بعد از انتخاب گزینه برتر، مطالعات شهری به برنامه‌ریزی شهری در حوزه پیرامون ایستگاه‌ها و مسیر^۱ منجر خواهد شد.

۱- در مورد مسیر، مطالعات شهری صرفاً به بخش‌های همسطح یا بالاتر از سطح زمین می‌پردازد.

در گام اول مطالعات شهری که با شناسه URB/1 مشخص شده است، در آغاز لازم است شبکه کریدورهای معرفی شده در مطالعات فرادست در مقیاس کل شهر (در مطالعات قطار حومه‌ای ناحیه شهری مورد نظر است) شناخته شوند. مطابق شرح خدمات تدوین شده در این بخش ابتدا شهر (در مورد خطوط حومه‌ای، ناحیه شهری و مجتمع‌های زیستی واقع در آن) در مقیاس کلان و بواسطه شناسایی معابر و عرصه‌های کارکردی آن، شناسایی و تحلیل می‌شود و با انطباق نقشه ساختاری برآمده از این شناخت با موقعیت کریدورهای قطار شهری یا حومه‌ای جایگاه این کریدورها و نسبت آن‌ها با کل شهر یا ناحیه شهری شناسایی و ارزیابی می‌شود. این امر در بند اول شرح خدمات برنامه‌ریزی شده است و نتیجه آن تعیین فهرست معابر و عرصه‌های کارکردی است که با هر یک از موقعیت‌های مشخص شده در کریدور که معرف جایگاه اولیه ایستگاه‌ها می‌باشند، ارتباط خواهند داشت.

با شناسایی نسبت کریدور با شهر (در مورد خطوط حومه‌ای ناحیه شهری)، مجری مطالعات قادر خواهد بود در مورد مقیاس عملکردی ایستگاه‌ها سیاست‌گذاری کند و با توجه به این سیاست‌گذاری حوزه نفوذ هر ایستگاه را معلوم سازد. این فرایند در بندهای دوم و سوم شرح خدمات مطالعات شهری برنامه‌ریزی شده است. لازم به توضیح است در انجام مطالعات مورد اشاره گروه مطالعات شهری نیازمند تبادل اطلاعات با گروه مطالعات حمل و نقل خواهد بود که در ستون ارتباط با سایر بخش‌ها در مورد هر بند شرح خدمات، مورد توجه قرار گرفته است. در مرحله شناسایی حوزه نفوذ ایستگاه لازم است طراح، عوامل تاثیرگذار بر طرح را در حوزه نفوذ مورد شناسایی و ارزیابی دقیق‌تر قرار دهد. شاخصه‌های این ارزیابی در زیر بندهای بخش سوم شرح خدمات مطالعات شهری تدوین شده است.

با مشخص شدن حوزه نفوذ ایستگاه، طراح قادر خواهد بود کریدور ریلی تدوین شده در مطالعات فرادست را در سطح شهر جانمایی کند و در طی این فرآیند و در گستره کریدور ریلی (شکل گرفته در بخش‌های سوم و چهارم مطالعات حمل و نقل) گستره مکانی مسیر از منظر مطالعات شهری تدوین خواهد شد. بند ۴ شرح خدمات معطوف به این امر است.

در این مرحله طراح با اخذ الزامات ناشی از مطالعات محیط زیست، بافت‌ها و ابنیه تاریخی و پدافند غیرعامل و در هماهنگی با مطالعات حمل و نقل، گستره مکانی مسیر را تدوین کرده و نسبت به تراز ارتفاعی آن در سطح زمین و یا بالاتر از آن اعلام نظر می‌کند. لازم به توضیح است براساس میزان تفکیک سامانه ریلی از ترافیک جاری در معابر و تقاطع‌ها که در مطالعات حمل و نقل برنامه‌ریزی می‌شود، امکان عبور به صورت هم‌سطح (به صورت آزاد یا خطوط ویژه تفکیک شده از ترافیک معبر) یا بالاتر از سطح زمین در بخش‌های مختلف هر گزینه صرفاً منوط به الزامات مطالعات شهری خواهد بود. عوامل و شاخصه‌هایی که در تصمیم‌گیری نسبت به امکان عبور هم‌سطح یا بالاتر از سطح زمین تاثیرگذار می‌باشند، در بند ۳-۴ شرح خدمات تدوین شده است.

علاوه بر تدوین گستره مکانی مسیر و اعلام نظر نسبت به تراز عبور در مقاطع هم‌سطح یا بالاتر از سطح زمین، مطالعات شهری گستره مکانی ایستگاه‌ها در هر بخش را نیز معلوم می‌سازد. این گستره معرف مکانی است که جانمایی ایستگاه در آن می‌تواند محدوده مشخص شده برای حوزه نفوذ ایستگاه را تحت پوشش آن قرار دهد. به عبارت دیگر در

صورتی که ایستگاه در خارج از این محدوده جانمایی شود اهداف مورد نظر در طرح‌ریزی ایستگاه به دست نخواهد آمد. در بند ۵ شرح خدمات معرفی گستره مکانی ایستگاه‌ها و نوع مطالعات با مقیاس خرد در این گستره مشخص شده است. در پایان این بخش، لازم است اولویت‌ها و محدودیت‌هایی که در مطالعات شهری برای جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها شناسایی شده است به تایید مراجع و متولیان طرح برسد. سازمان‌ها و ارگان‌هایی که لازم است در این ارتباط اعلام نظر کنند به ترتیب عبارتند از: سازمان‌های قطار شهری - معاونت شهرسازی شهرداری‌ها (در مورد خطوط درون شهری) - سازمان محیط زیست (در صورت نیاز) - اداره حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی (در صورت نیاز).

همان‌طور که عنوان شد مطالعات شهری بعد از اجرای دستورالعمل اولویت‌بندی گزینه‌ها و انتخاب گزینه برتر ادامه خواهد یافت و به برنامه‌ریزی شهری پیرامون ایستگاه‌ها و مسیر (در بخش‌های هم‌سطح یا بالاتر از سطح زمین) می‌پردازد. شرح این موارد در بندهای زیر شناسه URB/3 تدوین شده است.

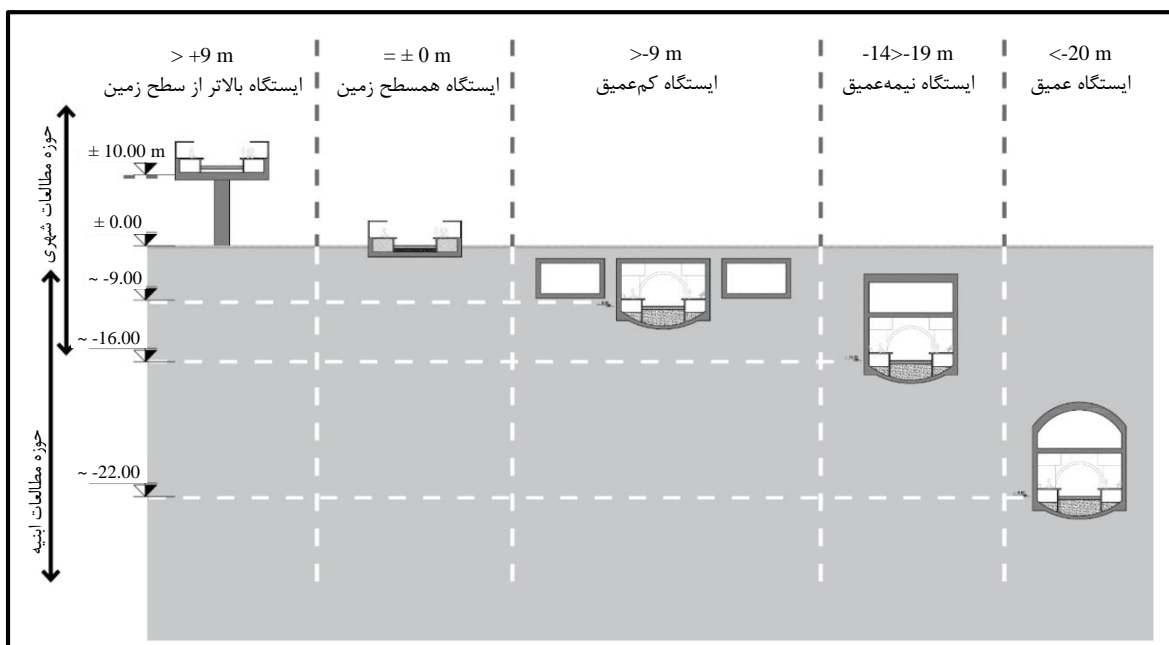
۱-۷-۳- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات ابنیه

مطالعات ابنیه شامل طرح ساختمان ایستگاه‌ها و مسیر در زمینه معماری و سازه است. این مطالعات همگام با تدوین گستره مکانی ایستگاه‌ها و مسیر در بخش مطالعات شهری آغاز می‌شود. در ارتباط با طرح ایستگاه‌ها، مطالعات در ابتدا به شناسایی عوامل تاثیرگذار بر طرح ساختمانی ایستگاه در گستره مکانی آن‌ها (مشخص شده در مطالعات شهری) می‌پردازد. همچنین با دریافت آمار تقاضای سفر در ایستگاه‌ها، برنامه فیزیکی هر ایستگاه را معلوم ساخته و در نهایت برنامه نهایی ساختمان ایستگاه‌ها را تدوین می‌نماید. با این مقدمات که در بندهای یک، دو و سه شرح خدمات برنامه‌ریزی شده است مطالعات ابنیه به طرح‌ریزی الگوی معماری ساختمان ایستگاه‌ها در محدوده شناسایی شده در مطالعات شهری می‌پردازد. در طرح‌ریزی الگوهای معماری ساختمان ایستگاه لازم است طراح ویژگی‌هایی را مد نظر قرار دهد که فهرست آن‌ها در زیر بند بخش ۴ شرح خدمات تدوین شده است. همچنین در بخش ۵ شرح خدمات، روش اجرا و کلیات طرح سازه‌ای ایستگاه برای هر یک از الگوهای معماری، با در نظر گرفتن موارد عنوان شده در زیر بند فصل پنج مشخص خواهد شد.

در ارتباط با ابنیه مسیر (پل - تونل و ...) در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی، مطالعات صرفاً در تخصص سازه برنامه‌ریزی شده که در بخش ۶ شرح خدمات تدوین شده است. در این بخش علاوه بر طرح‌ریزی سازه مسیر، تراز عبور خط در بخش‌های زیرزمینی تدقیق می‌شود. همان‌طور که عنوان شد بعد از طرح‌ریزی گستره مکانی مسیر و ایستگاه که در مطالعات حمل و نقل و مطالعات شهری به انجام می‌رسد مطالعات شهری نسبت به امکان‌سنجی عبور از سطوح هم‌سطح و بالاتر از سطح زمین اعلام نظر می‌کند. در این مرحله نیز مطالعات ابنیه مسیر نسبت به امکان‌سنجی عبور از تراز زیرسطحی اعلام نظر خواهد کرد و به این ترتیب امکانات و محدودیت‌های ارتفاعی در تمام گزینه‌های عبور کریدور

در بالاتر از سطح زمین (مربوط به مطالعات شهری) و یا در زیر سطح زمین (مربوط به مطالعات ابنیه مسیر) مشخص خواهد شد.

در پایان این بخش لازم است اولویت‌ها و محدودیت‌هایی که در مطالعات ابنیه برای جانمایی خط و ایستگاه‌ها شناسایی شده است به تایید مراجع و متولیان شهر برسد. در این ارتباط به ترتیب سازمان‌های قطار شهری و معاونت عمرانی شهرداری‌ها (در مورد خطوط درون شهری) می‌توانند درستی نتایج مطالعات ابنیه در این بخش را تایید کنند. بخش دوم مطالعات ابنیه با شناسه BLD/3 بعد از تعیین گزینه برتر جانمایی کریدور در سطح شهر آغاز می‌شود و شرح خدمات تدوین شده برای این بخش، مطالعات تکمیلی ساختمانی در زمینه ایستگاه‌ها و ابنیه مسیر را در گزینه برتر راهبری می‌کند.



شکل ۱-۴- دیاگرام سطح مداخله مطالعات شهری و ابنیه در تعیین پروفیل مسیر و ایستگاه‌ها

۱-۷-۴- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات بهره‌برداری

در زیر مجموعه این بخش سه گروه مطالعات ناوگان- مطالعات لینک بین خطوط و مطالعات بهره‌برداری جای می‌گیرند. براساس نوع سامانه ریلی پیشنهاد شده برای کریدور که حاصل مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی است همچنین تراز عبور خط که حاصل مطالعات حمل و نقل و شهرسازی است مشخصات اولیه ناوگان مورد نیاز، شناسایی شده و بر این اساس استراتژی بهینه بهره‌برداری از شبکه خطوط ریلی تدوین می‌شود سپس میزان تطابق گستره مکانی مسیر با استراتژی بهینه بهره‌برداری ارزیابی می‌شود و در پایان مطالعات مرحله اول در این بخش امکانات و محدودیت‌های حوزه شناسایی شده برای جانمایی کریدور از منظر مطالعات بهره‌برداری شناسایی شده تا در طرح گزینه‌های نهایی ملاک عمل قرار گیرد.

در گام دوم و بعد از مشخص شدن گزینه برتر جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها شرح خدمات به تدوین گزارش نهایی بهره‌برداری- تدوین مشخصات ناوگان و تعیین مشخصات لاینک بین خطوط می‌پردازد.

۱-۷-۵- تبیین کلیات و اهداف شرح خدمات مطالعات هندسه ریلی

اصلی‌ترین نقش مطالعات هندسه ریلی تدوین گزینه‌های جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها در گستره مکانی شناسایی شده حاصل از مطالعات حمل و نقل، مطالعات شهری، مطالعات ابنیه و بهره‌برداری است. شرح خدمات مطالعات هندسه ریلی با در نظر داشتن مشخصات و محدودیت‌های طراحی هندسی مسیر، تمامی گزینه‌های قابل استخراج در گستره مکانی شناسایی شده توسط سایر گروه‌های تخصصی را ترسیم کرده و نقاط ضعف و برتری هر گزینه را از منظر هندسه مسیر تدوین خواهد نمود. به این ترتیب گزینه‌های مقدماتی جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها برای پردازش و اولویت‌بندی و دستیابی به گزینه برتر در گام بعدی فرایند مطالعات تدوین خواهد شد.

شرح خدمات تدوین شده در این بخش تواما طرح‌ریزی پلان و پروفیل شبکه خطوط ریلی و ارتباطات ریلی میان آن‌ها را شامل می‌شود. این شرح خدمات همانند سایر تخصص‌ها در دو بخش برنامه‌ریزی شده است. در گام اول مجری طرح به بررسی و ارزیابی تمامی گزینه‌های طرح‌ریزی شده می‌پردازد. در گام دوم بعد از تصویب گزینه برتر مشخصات هندسه ریلی و پلان و پروفیل خط در گزینه برتر را تدوین می‌کند.

فصل ۲

شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

پروژه‌های حمل و نقل ریلی

شهری و حومه

۲-۱- بخش اول: تدوین گزینه‌های جانمایی کریدور

۲-۱-۱- مطالعات برنامه‌ریزی حمل و نقل

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش نیاز	هم نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات برنامه‌ریزی حمل و نقل	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: حمل و نقل		
هدف: بررسی و تدقیق کریدورهای ریلی از منظر مطالعات ترافیک	پیش نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی		
شناسه فصل: TRF/1			
مرور مطالعات فرادست	-	-	۱
مرور نتایج طرح جامع حمل و نقل شهر و حومه	-	-	۱-۱
۱-۱-۱- بررسی موقعیت طرح‌های توسعه شبکه معابر و تقاطع‌ها	-	-	
۲-۱-۱- بررسی موقعیت طرح‌های توسعه پارکینگ‌ها و پارک سوارها	-	-	
۳-۱-۱- بررسی موقعیت پیاده‌راه‌ها	-	-	
۴-۱-۱- بررسی وضعیت سایر طرح‌های پیشنهادی در محدوده کریدور ریلی	-	-	
۵-۱-۱- بررسی نحوه ارتباط حمل و نقل همگانی شهر با حومه شهر	-	-	
بررسی نتایج مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شهر و حومه	-	-	۲-۱
۱-۲-۱- بررسی موقعیت کریدورها و دلایل انتخاب آن‌ها	-	-	
۲-۲-۱- بررسی موقعیت ایستگاه‌ها و دلایل انتخاب آن‌ها	-	-	
۳-۲-۱- بررسی نحوه اندرکنش ایستگاه‌ها با سایر وسایل حمل و نقل	-	-	
۴-۲-۱- بررسی میزان تبادل سفر بین وسایل حمل و نقل مختلف در ایستگاه‌ها و تعیین مقیاس ایستگاه	-	-	
۵-۲-۱- بررسی میزان تبادل سفر در ایستگاه‌های مشترک خطوط مختلف	-	-	
۶-۲-۱- بررسی توزیع زمانی تقاضا در کریدور و ایستگاه‌ها	-	-	
۷-۲-۱- بررسی نحوه ارتباط کریدورهای مختلف ریلی	-	-	
۸-۲-۱- بررسی نوع سامانه ریلی پیشنهادی	-	-	
مرور نتایج سایر طرح‌های کلان مرتبط با حمل و نقل شهر و حومه	-	-	۳-۱
شناسایی حوزه نفوذ ایستگاه از منظر مطالعات ترافیک	URB/1 (۳)	TRF/1 (۱)	۲
معرفی شاخص‌های موثر در تعیین حوزه نفوذ ایستگاه از منظر مطالعات ترافیک	-	-	۱-۲
تعیین سهم مسافران ورودی به ایستگاه از نواحی ترافیکی مختلف	-	-	۲-۲
تعیین کریدورهای اصلی دسترسی پیاده به ایستگاه	URB/1 (۳-۴-۱)	-	۳-۲
تعیین کریدورهای اصلی دسترسی با سواری شخصی	URB/1 (۳-۴-۱)	-	۴-۲
تعیین کریدورهای اصلی دسترسی با حمل و نقل همگانی	URB/1 (۳-۴-۱)	-	۵-۲
تعریف حوزه نفوذ ایستگاه در هماهنگی با نتایج مطالعات شهری	URB/1 (۳)	-	۶-۲
تعیین مقیاس عملکردی ایستگاه‌ها در هماهنگی با مطالعات شهری			۷-۲
۱-۷-۲- محلی: برای دسترسی پیاده			
۲-۷-۲- فرامحلی (ناحیه‌ای): دسترسی پیاده+ سواره از ناحیه‌های اطراف			
۳-۷-۲- شهری: دسترسی پیاده+ سواره از تمام شهر یا سایر خطوط همگانی	URB/1 (۲)	-	
۴-۷-۲- فراشهری (منطقه‌ای): دسترسی پیاده+ سواره از تمام شهر یا سایر خطوط همگانی+ ارتباط با پایانه‌های حمل و نقل برون شهری+ ارتباط با حومه شهر			

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش نیاز	هم نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات برنامه‌ریزی حمل و نقل			
تخصص‌های مرتبط با مطالعه: حمل و نقل			
پیش نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی			
هدف: بررسی و تدقیق کریدورهای ریلی از منظر مطالعات ترافیک	شناسه فصل: TRF/1		
تعیین گستره مکانی ایستگاه‌ها از منظر مطالعات ترافیک	-	TRF/1(۲)	۳
معرفی شاخص‌های مکان‌یابی ایستگاه	-	-	۱-۳
معرفی شاخص‌های دسترسی (سواره و پیاده) به ایستگاه	-	-	۲-۳
معرفی کاربری‌های پرتقاضا (نقاط اصلی جاذب و مولد سفر) در حوزه نفوذ ایستگاه	URB/1(۱-۴-۲)	-	۳-۳
تعیین اولویت دسترسی کاربری‌های مهم به ایستگاه	URB/1(۱-۴-۲)	-	۴-۳
تعیین کفایت معابر/ تقاطع‌ها برای جانمایی ایستگاه‌ها	URB/1(۱-۴)	-	۵-۳
تعیین گستره مکانی ایستگاه‌ها متناسب با مقیاس مطالعات امکان‌سنجی به گونه‌ای که اهداف ترافیکی کریدور ریلی حفظ شود.	URB/1(۵)	-	۶-۳
پیشنهاد شیوه‌های دسترسی به ایستگاه‌ها (سواره و پیاده)	URB/1(۱-۵)	-	۷-۳
پیشنهاد مقدماتی پارک سوار در محدوده ایستگاه‌ها متناسب با مقیاس آن‌ها	-	-	۸-۳
تعیین گستره کریدور ریلی از منظر مطالعات ترافیک	-	TRF/1(۲)	۴
معرفی شاخص‌های مسیریابی	-	-	۱-۴
تعیین نقاط اجباری برای عبور کریدور از منظر مطالعات ترافیک	-	-	۲-۴
بررسی ویژگی‌های ترافیکی شبکه معابر در طول کریدور با در نظر گرفتن میزان تفکیک سامانه ریلی از ترافیک جاری در معابر	-	-	۳-۴
بررسی ویژگی‌های ترافیکی تقاطع‌ها در طول کریدور با در نظر گرفتن میزان تفکیک سامانه ریلی از ترافیک جاری در تقاطع‌ها	-	-	۴-۴
بررسی ویژگی‌های سایر خطوط حمل و نقل همگانی در طول کریدور	-	-	۵-۴
بررسی کفایت ظرفیت معابر برای عبور هم‌سطح خط	-	-	۶-۴
تدوین گستره کریدور ریلی با در نظر گرفتن برنامه‌ریزی حق تقدم عبور سامانه ریلی در معابر و تقاطع‌ها به نحوی که اهداف ترافیکی کریدور در مطالعات فرادست حفظ شود.	-	-	۷-۴

۲-۱-۲- مطالعات شهری

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات	عنوان مطالعه: مطالعات شهری (بخش اول)	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: شهرسازی						
	پیش نیاز	هم نیاز									
				هدف: بررسی و تدقیق کریدورهای ریلی از منظر مطالعات شهری	پیش نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی						
					شناسه فصل: URB/1						
۱	-	-	شناسایی جایگاه کریدورهای شبکه قطار شهری یا حومه‌ای در مقیاس کل شهر یا ناحیه شهری								
۱-۱	-	-	شناخت و بررسی شبکه معابر شامل: ۱-۱-۱- مطالعه تاریخی شبکه معابر و تدوین نظام توسعه تاریخی آن ۲-۱-۱- مطالعه و بررسی وضع موجود معابر و تدوین دیاگرام شبکه معابر ۳-۱-۱- مطالعه و بررسی شبکه معابر در طرح‌های توسعه شامل: طرح ناحیه شهری، جامع و تفصیلی								
۲-۱	-	-	شناخت و بررسی عرصه‌های کارکردی در مقیاس کلان شامل: ۱-۲-۱- مطالعه تاریخی نظام کارکردی شهر (در مورد خطوط حومه‌ای لازم است ناحیه شهری نیز مورد بررسی قرار گیرد) و روند رشد و توسعه آن ۲-۲-۱- مطالعه و بررسی عرصه‌های کارکردی در وضع موجود و تدوین نظام توزیع کاربری‌های غالب در شهر (در مورد خطوط حومه‌ای لازم است ناحیه شهری مورد بررسی قرار گیرد) ۳-۲-۱- مطالعه و بررسی عرصه‌های کارکردی در طرح‌های توسعه شامل: طرح ناحیه شهری، جامع و تفصیلی، طرح‌های موضعی و موضوعی								
۳-۱	-	-	بررسی و تحلیل ساختار شبکه معابر و عرصه‌های کارکردی و تدوین استخوانبندی شهر (در مورد خطوط حومه‌ای لازم است ساختار ناحیه شهری و مجتمع‌های زیستی واقع در آن مورد بررسی قرار گیرد)								
۴-۱	-	-	بررسی و تحلیل نحوه تعامل کریدورهای ریلی با نقشه ساختاری و استخوانبندی شهر و ناحیه شهری شامل: ۱-۴-۱- درجه‌بندی و تدوین لیست معابر مرتبط با موقعیت ایستگاه‌ها در کریدور با توجه به نقشه ساختاری ۲-۴-۱- تدوین فهرست عرصه‌های کارکردی مرتبط با موقعیت ایستگاه‌ها در کریدور با توجه به نقشه ساختاری ۳-۴-۱- شناخت و تحلیل معابر و عرصه‌های کارکردی شناسایی شده مرتبط با موقعیت ایستگاه‌ها در کریدور شامل: ۱-۳-۴-۱- شناخت معابر و میداين از منظر (ظرفیت جابجایی) در وضع موجود و طرح‌های توسعه ۲-۳-۴-۱- شناخت معابر و میداين از منظر کیفیت فضای شهری در وضع موجود و طرح‌های توسعه ۳-۳-۴-۱- شناخت و تحلیل سایر سیستم‌های حمل و نقل عمومی در معابر در وضع موجود و طرح‌های توسعه ۴-۳-۴-۱- شناخت مقیاس عملکردی عرصه‌های کارکردی	TRF/1(۳-۲)	TRF/1(۴-۲)	TRF/1(۳-۳)	TRF/1(۴-۳)	TRF/1(۳-۲)	TRF/1(۴-۲)	TRF/1(۵-۲)	TRF/1(۴-۲)
۲	URB/1(۱)	TRF/1(۷-۲)	سیاست‌گذاری و تدوین مقیاس عملکردی هر یک از ایستگاه‌ها به تفکیک مخاطب سواره و پیاده								
۳	URB/1(۲)	TRF/1(۶-۲)	تدوین حوزه نفوذ هر یک از ایستگاه‌ها به تفکیک مخاطب سواره و پیاده با توجه به مقیاس عملکردی برنامه‌ریزی شده برای آن با توجه به موارد زیر: تحلیل ظرفیت جابجایی شبکه معابر و تقاطع‌ها در حوزه نفوذ در وضع موجود و طرح‌های توسعه								
۱-۳	TRF/1(۳-۴)	TRF/1(۴-۴)	تحلیل معابر و میداين در حوزه نفوذ از منظر کیفیت فضای شهری در وضع موجود و طرح‌های توسعه								
۲-۳	-	-	شناسایی فضاهای شهری (معابر و میداين) واجد ارزش تاریخی- فرهنگی- اجتماعی								
۳-۳	HIS/1(۴)	-	تحلیل عرصه‌های کارکردی در حوزه نفوذ در وضع موجود و طرح‌های توسعه								
۴-۳	-	-	تحلیل و بررسی کالبدی فضای شهر در حوزه نفوذ								
۵-۳	-	-	شناخت مرادوات اجتماعی در حوزه نفوذ شامل مرادوات اجتماعی در محدوده محلات و روابط همسایگی، روابط اجتماعی ناشی از اشتغال و فعالیت‌های روزمره مردم، روابط اجتماعی ناشی از گذراندن اوقات فراغت ... و تحلیل و بررسی شرایط کالبدی که زمینه ساز تحقق مرادوات اجتماعی در فضای شهر می‌باشند.								
۶-۳	-	HIS/1(۴)									

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش نیاز	هم نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات شهری (بخش اول) تخصص‌های مرتبط با مطالعه: شهرسازی پیش نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی			
هدف: بررسی و تدقیق کریدورهای ریلی از منظر مطالعات شهری	شناسه فصل: URB/1		
شرح خدمات	۴	TRF/1 (۴)	۴
	۱-۴	URB/1 (۳)	۱-۴
	۲-۴	EIA/1 (۲)	۲-۴
	۳-۴	HIS/1 (۷)	۳-۴
	۴-۴	TRF/1 (۸-۲-۱)	۴-۴
		TRF/1 (۶-۴)	
		URB/1 (۲-۳)	
		URB/1 (۵-۳)	
		TRF/1 (۶-۴)	
		URB/1 (۶-۳)	
	URB/1 (۳-۳)		
تدوین گستره مکانی ایستگاه‌ها و ارائه ویژگی‌ها و مشخصات آن‌ها شامل موارد زیر:	URB/1 (۲) URB/1 (۳) URB/1 (۴)	TRF/1 (۶-۳)	۵
تحلیل کیفیت و نحوه پوشش حوزه نفوذ در گستره مکانی ایستگاه با توجه به:		TRF/1 (۷-۳)	۱-۵
۱-۱-۵- تحلیل ارتباط گستره مکانی ایستگاه‌ها با شبکه معابر شناسایی شده در حوزه نفوذ (در وضع موجود و طرح‌های توسعه)			
۲-۱-۵- تحلیل ارتباط گستره مکانی ایستگاه‌ها با سایر سیستم‌های حمل و نقل همگانی شناسایی شده در حوزه نفوذ	URB/1 (۱-۳)		
۳-۱-۵- تحلیل ارتباط گستره مکانی ایستگاه‌ها با عرصه‌های کارکردی شناسایی شده در حوزه نفوذ			
تحلیل سازگاری کاربری‌های هم‌جوار با گستره مکانی ایستگاه‌ها در هم‌نشینی با کارکرد ایستگاه قطار شهری	-	-	۲-۵
تحلیل امکانات استملاک در اراضی هم‌جوار با گستره مکانی ایستگاه	-	-	۳-۵
ارائه نهایی گستره مکانی مسیر و ایستگاه‌ها از منظر مطالعات شهری	URB/1 (۴) URB/1 (۵)	-	۶

۱- در مطالعات شهری نسبت به عبور از زیر سطح زمین اعلام نظر نمی‌شود و صرفاً امکان عبور به صورت هم‌سطح یا بالاتر از سطح زمین مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

۲-۱-۳- مطالعات ابنیه

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش نیاز	هم نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات ابنیه (بخش اول)			
تخصص‌های مرتبط با مطالعه: معماری- سازه			
پیش نیاز انجام مطالعه: تدوین گستره مکانی مسیر و ایستگاه‌ها در مطالعات شهری			
هدف: بررسی امکان‌ات و محدودیت‌های اجرایی برای ساخت مسیر و ایستگاه‌ها			
شناسه فصل: BLD/1			
۱	URB/1 (۵)	-	شناخت گستره مکانی ایستگاه‌ها و گستره جانمایی مسیر منتج از مطالعات شهری شامل: امکان‌ات و محدودیت‌های کالبدی شبکه معابر، کاربری واحدهای همسایگی حوزه نفوذ ایستگاه، عوارض طبیعی، شیب بستر طرح، تاسیسات شهری، ابنیه خاص و تاثیرگذار بر طرح ایستگاه و طرح‌های فرادست شهری و ...
۲	TRF/1 (۲-۱)	-	تدوین برنامه فیزیکی اولیه ایستگاه‌ها شامل ابعاد لازم برای ورودی‌ها، راهروها، پله‌های دسترسی بین طبقات، عرض سکوها و ... بر اساس تقاضای سفر برآورد شده در مطالعات فرادست
۳	BLD/1 (۱) BLD/1 (۲)	-	تهیه برنامه فضایی ایستگاه به تفکیک زون‌های عملکردی مختلف شامل:
۱-۳	-	-	برآورد اولیه مساحت لازم برای هر زون عملکردی
۲-۳	-	--	تهیه لیست اولیه خرد فضاهای هر زون عملکردی
۳-۳	-	-	تدوین دیاگرام روابط اجزای ایستگاه که مشخص کننده ارتباطات بین فضاها و نحوه استقرار آن‌ها در ایستگاه باشد
۴	BLD/1 (۳)	OPP/1 (۴)	طرح‌ریزی معماری ایستگاه با توجه به برنامه فیزیکی و برنامه فضایی تدوین شده برای ایستگاه و در تطابق با شرایط بستر طرح شامل موارد زیر:
۱-۴	-	TRF/1 (۵-۳)	هماهنگی ابعادی الگوی طرح‌ریزی شده با عرض معبر
۲-۴	URB/1 (۱-۳)	-	هماهنگی الگوی طرح‌ریزی شده با نظام حرکت سواره و پیاده و شبکه معابر در پیرامون ایستگاه
۳-۴	URB/1 (۵)	-	بررسی امکان‌ات و محدودیت‌های الگوی طرح‌ریزی شده برای ایستگاه در پوشش موقعیت‌هایی که با توجه به شرایط سایت قابلیت جانمایی ورودی دارند
۴-۴	URB/1 (۲-۳)	-	بررسی امکان‌ات و محدودیت‌های کالبدی الگوی طرح‌ریزی شده ایستگاه برای ارتقاء کیفیت فضای شهری پیرامون آن
۵-۴	URB/1 (۵)	-	بررسی قابلیت‌های الگوی طرح‌ریزی شده برای ایستگاه در توسعه فضای شهری پیرامون آن در هماهنگی با اهداف برنامه‌ریزی شده در طرح‌های فرادست شهری
۶-۴	-	-	بررسی هماهنگی الگوی طرح‌ریزی شده برای ایستگاه با عوارض طبیعی و شیب عمومی بستر طرح
۷-۴	EIA/1 (۱)	-	بررسی و سنجش تداخل الگوی طرح‌ریزی شده با فضای سبز
۸-۴	HIS/1 (۱)	HIS/1 (۴)	بررسی نحوه تعامل الگوی طرح‌ریزی شده با امکان‌ات و محدودیت‌های ناشی از ابنیه و بافت‌های خاص (تاریخی، با کارکرد ویژه و ...) در گستره مکانی ایستگاه (در صورت وجود)
۹-۴	-	-	بررسی و سنجش تداخل الگوی طرح‌ریزی شده با خطوط اصلی تاسیسات شهری
۱۰-۴	URB/1 (۳-۵)	-	بررسی نحوه تامین استملاک مورد نیاز برای الگوی طرح‌ریزی شده با توجه به امکان‌ات سایت
۵	BLD/1 (۴)	-	بررسی امکان‌ات و محدودیت‌های ساخت در حوزه بلافضل ایستگاه‌ها و طرح ریزی روش اجرا و سازه ایستگاه‌ها برای الگوهای معماری تدوین شده با توجه به موارد زیر:
۱-۵	-	-	شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ایستگاه‌ها
۲-۵	HIS/1 (۱)	HIS/1 (۴)	شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس، ابنیه تاریخی و نحوه تعامل با آن‌ها در همسایگی ایستگاه‌ها
۳-۵	-	-	مطالعه و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روستحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری)، کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اتصال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات ابنیه (بخش اول)	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: معماری- سازه		
هدف: بررسی امکانات و محدودیت‌های اجرایی برای ساخت مسیر و ایستگاه‌ها	پیش‌نیاز انجام مطالعه: تدوین گستره مکانی مسیر و ایستگاه‌ها در مطالعات شهری		
	شناسه فصل: BLD/1		
شناخت و بررسی محدوده‌های دارای فضاهای سبز بارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ایستگاه‌ها	-	EIA/1 (۱)	۴-۵
شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (براساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی جانمایی ایستگاه‌ها براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستایی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (براساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)	-	-	۵-۵
شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ایستگاه‌ها	-	-	۶-۵
تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ایستگاه‌ها براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیک حین اجرا	-	-	۷-۵
طرح‌ریزی مسیر (تونل یا پل) براساس گستره جانمایی مسیر که در مطالعات شهری مشخص شده است با توجه به موارد ذیل:	-	URB/1 (۴)	۶
شناخت و بررسی تقاطع‌های غیرهم‌سطح اعم از اجرا شده، در حال اجرا و برنامه‌ریزی شده (آتی) با تمرکز بر محدودیت‌های فیزیکی و سازه‌ای در جانمایی ابنیه مسیر	-	-	۱-۶
شناخت و بررسی ابنیه خاص شامل ساختمان‌های بلند و حساس، ابنیه و بافت‌های تاریخی و ... و تعامل با شرایط و الزامات آن‌ها	HIS/1 (۱)	HIS/1 (۴)	۲-۶
مطالعات و بررسی شبکه اصلی موجود و آتی تاسیسات شهری (زیرسطحی و روسطحی) اعم از خطوط اصلی فاضلاب، آبرسانی، گاز، برق، مخابرات (فیبر نوری) کانال‌ها، قنوات، مخازن و شبکه اصلی انتقال آن‌ها با توجه به اطلاعات اخذ شده از سازمان‌های مربوطه	-	-	۳-۶
شناخت و بررسی محدودیت‌های دارای فضاهای سبز با ارزش و اجتناب از تعارض اجرایی ابنیه مسیر	-	EIA/1 (۱)	۴-۶
شناخت شرایط عمومی زمین‌شناسی، ژئوتکنیک (براساس گزارش خدمات جنبی ژئوتکنیک و لرزه‌خیزی) و ارزیابی و طرح‌ریزی روش اجرای ابنیه مسیر براساس محدودیت‌های احتمالی مربوطه از قبیل سطح ایستایی، پتانسیل روانگرایی و رمبندگی، آنرمالی‌های زمین‌شناسی، موقعیت گسل و در صورت نیاز تحلیل ریسک سیلاب (براساس مطالعات هیدرولوژی حسب نیاز)	-	-	۵-۶
شناخت و ارزیابی پتانسیل‌ها و امکانات مرتبط با تجهیز کارگاه (استملاک موقت اجرایی) برای ساخت ابنیه مسیر از قبیل طرح‌ریزی و جانمایی کارخانه قطعات پیش ساخته، تعیین نقطه اصلی شروع، جبهه‌های اجرایی مسیر و استراتژی پشتیبانی اجرایی در بازه‌های میانی مسیر	-	URB/1 (۵)	۶-۶
تحلیل و طرح‌ریزی روش اجرا و سیستم کلان سازه‌ای ابنیه مسیر براساس عوامل فوق‌الذکر و محدودیت‌های ترافیکی حین اجرا	-	-	۷-۶
بررسی و ارزیابی نهایی گستره مکانی جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها که در مطالعات حمل و نقل و مطالعات شهری تدوین شده است از منظر امکانات و محدودیت‌های ساخت و حذف بخش‌هایی که امکان ساخت در آن محدوده وجود ندارد.	-	BLD/1 (۴) BLD/1 (۵) BLD/1 (۶)	۷

۲-۱-۴ - مطالعات ناوگان

عنوان مطالعه: مطالعات ناوگان		تخصص‌های مرتبط با مطالعه: راه‌آهن	
هدف: تدوین مشخصات اولیه ناوگان مورد نیاز		پیش‌نیاز انجام مطالعه: مطالعات ترافیک TRF/1 و URB/1	
شناسه فصل: ROS/1			
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
۱	TRF/1 (۲-۱)		مطالعه نتایج مطالعات فرادست برای استخراج ظرفیت مناسب ناوگان
۲			بررسی نتایج مطالعات ناوگان سایر خطوط قطار شهری یا حومه‌ای موجود مرتبط با کریدور
۳	TRF/1 (۴)	-	مقایسه کلیه ناوگان‌های قابل استفاده با توجه به سامانه ریلی مشخص شده در مطالعات حمل و نقل
۴	URB/1 (۴)		مقایسه کلیه ناوگان‌های قابل استفاده با توجه به ویژگی‌های مکانی جانمایی سامانه ریلی در مطالعات شهری
۵	ROS/1 (۳ و ۴)	TCK/1 (۱)	انتخاب ناوگان ارجح متناسب با شرایط طرح
۶	ROS/1 (۵)		ارائه ملزومات عمومی تعمیر و نگهداری واگن‌ها

۲-۱-۵ - مطالعات لینک و ارتباطات بین خطوط ریلی

عنوان مطالعه: مطالعات لینک و ارتباطات بین خطوط ریلی		تخصص‌های مرتبط با مطالعه: مهندسی راه‌آهن	
هدف: تعیین نوع ارتباط و نقاط اتصال خطوط شبکه قطار شهری		پیش‌نیاز انجام مطالعه: مطالعات حمل و نقل TRF/1	
شناسه فصل: LNK/1			
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
۱	ROS/1	-	مرور نتایج اولیه مطالعات ناوگان
۲	-	-	بررسی الزامات ترافیکی در خصوص اتصال خط ریلی
۳	OPP/1	-	بررسی الزامات بهره‌برداری در خصوص اتصال خط ریلی
۴	-	-	بررسی الزامات نیازمندی اتصال به شبکه راه‌آهن ملی
۵	-	-	بررسی الزامات ایمنی، امداد و نجات در خصوص اتصال خط ریلی
۶	ROS/1	-	بررسی الزامات تعمیر و نگهداری در خصوص استفاده از تسهیلات مشترک و نیازمندی‌های اتصال خطوط ریلی
۷	-	-	تهیه گزارش لزوم در نظر گیری لینک ارتباطی بین خطوط
۸	-	-	ارائه واریانت‌های مختلف لینک خط ریلی با سایر خطوط ریلی درون شهری یا شبکه ملی راه‌آهن
۹	OPP/1 (۷)	-	ارائه گزارش مقایسه‌ای جامع واریانت‌های مختلف لینک ارتباطی بین خطوط ریلی

۲-۱-۶- مطالعات بهره‌برداری

عنوان مطالعه: مطالعات بهره‌برداری (بخش اول)		تخصص‌های مرتبط با مطالعه: راه‌آهن	
هدف: ارائه استراتژی نظام بهره‌برداری مطابق با نیازهای ترافیکی شبکه		پیش‌نیاز انجام مطالعه: ROS/1-TRF/1	
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
۱	TRF/1(۲-۱)	-	بررسی نتایج مطالعات فرادست برای شناخت آمار تقاضای سفر مورد انتظار از شبکه خطوط قطار شهری
۲	ROS/1(۴)	-	بررسی نتایج اولیه مطالعات ناوگان برای استخراج ظرفیت قطار
۳	OPP/1(۲و۱)	-	بررسی سرفاصله (هدوی) طراحی اولیه مورد نظر
۴	OPP/1(۲و۱)	BLD/1(۴)	تعریف کارکرد ایستگاه‌ها و مانورها (شامل نوع ایستگاه‌ها از لحاظ سکو کناری و جزیره‌ای، میان‌مانور انتهایی خط و ...)
۵	TRF/1(۷-۲) URB/1(۲) OPP/1(۲و۱)		تعیین ظرفیت هر یک از ایستگاه‌ها
۶	-	BLD/1(۴)	پیشنهاد در خصوص نوع سکوی ایستگاه‌ها و تیپ‌بندی براساس بهره‌برداری و ارائه پیشنهادات مرتبط
۷	LNK/1(۹)		تعیین الزامات بهره‌برداری در خصوص اتصال با سایر خطوط و بررسی شبکه خطوط قطار شهری
۸			بررسی و تعیین الزامات تعمیر و نگهداری و دپوی خطوط مختلف همچنین برآورد تعداد خطوط پارکینگ مورد نیاز با توجه به سرفاصله زمانی (هدوی) در طراحی اولیه
۹			ارائه سناریوهای بهره‌برداری اولیه
۱۰			ارائه الزامات اولیه ایمنی و اضطرار
۱۱	URB/1(۵) BLD/1(۷)		بررسی و ارزیابی گستره مکانی جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها از دیدگاه انطباق با استراتژی بهینه بهره‌برداری و حذف بخش‌هایی که با استراتژی بهره‌برداری تطابق ندارد.

۲-۱-۷- مطالعات هندسه ریلی

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش نیاز	هم نیاز	
عنوان مطالعه: راه‌آهن (بخش اول) تخصص‌های مرتبط با مطالعه: مهندسی راه‌آهن			
پیش نیاز انجام مطالعه: تدوین نهایی گستره مکانی کریدور از منظر مطالعات حمل و نقل - مطالعات شهری - مطالعات ابنیه و مطالعات بهره‌برداری			
هدف: تدوین گزینه‌های جانمایی خط و ایستگاه‌ها در سطح شهر			
شناسه فصل: TCK/1			
شرح خدمات			
مرور نتایج اولیه مطالعات ناوگان و محدودیت‌های هندسی ناشی از ناوگان	(۵)ROS/1	-	۱
بررسی و ارزیابی گستره مکانی جانمایی مسیر که در مطالعات شهری و ابنیه طرح‌ریزی شده است از منظر تطابق با محدودیت‌های هندسه ریل شامل:	-	(۴)URB/1 (۷)BLD/1	۲
کسب اطلاعات مربوط به تراز مسیر و ایستگاه‌ها در بخش‌های زیرزمینی مسیر از مطالعات طرح‌ریزی مسیر و ایستگاه‌ها		(۵)BLD/1 (۶)BLD/1	۱-۲
حذف گزینه‌هایی که امکان تطبیق آن‌ها با ضوابط هندسی ریل وجود ندارد	-	-	۲-۲
تعیین گزینه‌هایی که قابلیت تطابق با محدودیت‌های هندسی ریل را دارند و تعیین محدوده‌های ویژه در طول هر گزینه شامل: محل‌های اتصال به دستگاه خطوط و سایر خطوط ریلی در شبکه، هماهنگی با محدودیت‌های قوس‌های افقی و قائم و ...	-	-	۳-۲
تهیه گزینه‌های هندسی برای محدوده‌های ویژه مسیر (تدوین شده در بند ۲-۳) و ارائه گزینه بهینه در هر مورد	-		۴-۲
تدوین نهایی گزینه‌های خط قابل استخراج از گستره مکانی جانمایی مسیر و ایستگاه‌ها که در سایر تخصص‌ها شناسایی شده است با توجه به محدودیت‌های هندسی طراحی مسیر و ارائه نقشه‌های اولیه طرح هندسی خط برای هر گزینه	-		۳

۲-۲- بخش دوم: سنجش و اولویت‌بندی میان گزینه‌ها

۲-۲-۱- شرح خدمات اولویت‌بندی گزینه‌های طرح

عنوان مطالعه: اولویت‌بندی گزینه‌های طرح		پیش‌نیاز انجام مطالعه: تدوین گزینه‌های طرح	
هدف: تدوین شاخص ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های طرح			
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
۱	TCK/1(۵)	-	ارزیابی گزینه‌های تکمیلی خط و ایستگاه از منظر مطالعات ترافیک
۱-۱	ECO/1	-	برآورد تقاضای سفر در مسیر و ایستگاه
۲-۱			برآورد شاخص‌های ترافیکی (زمان سفر، مصرف سوخت، آلاینده‌ها، ...)
۳-۱			ارزیابی فنی و اقتصادی (تحلیل فایده به هزینه) و اولویت‌بندی گزینه‌ها
۴-۱			جمع‌بندی و انتخاب سه گزینه برتر از منظر مطالعات ترافیک
۲	-	-	برداشت اطلاعات تکمیلی در محدوده خطوط و ایستگاه‌ها در سه گزینه برتر برای ساخت مدل شبیه‌سازی
۱-۲	-	-	برداشت مشخصات هندسی سواره‌رو و پیاده‌رو
۲-۲	-	-	برداشت جهت حرکت در معابر
۳-۲	-	-	برداشت نحوه کنترل تقاطع‌ها و زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی
۴-۲	-	-	برداشت حجم تردد سواره و پیاده در وضع موجود (ساعت اوج)
۵-۲	-	-	برداشت محدودیت‌های دسترسی سواره و پیاده
۶-۲			برداشت اطلاعات لازم برای پرداخت (کالیبراسیون) مدل شبیه‌سازی خرد
۷-۲			ترسیم جزئیات شبکه در محدوده مسیر و ایستگاه‌ها در نرم‌افزار شبیه‌سازی
۳	-	-	شبیه‌سازی ترافیکی خردنگر خطوط انبوه‌بر در ^۱ سه گزینه برتر
۱-۳	-	-	شبیه‌سازی ترافیکی مسیر قبل از اجرا
۲-۳	-	-	شبیه‌سازی ترافیکی گزینه‌های انسداد مسیر در زمان اجرا
۳-۳	-	-	شبیه‌سازی ترافیکی مسیر و ایستگاه‌ها پس از اجرا
۴-۳	-	-	شناخت مشکلات پایه بر اساس نتایج شبیه‌سازی و ارائه راهکار
۴	URB/2(۱-۱)	-	شبیه‌سازی ترافیکی ایستگاه‌ها (سواره و پیاده)
۱-۴	-	-	شبیه‌سازی عملکرد و اندرکنش معابر و ایستگاه
۲-۴	-	-	تحلیل تاثیر حجم مسافر پیاده شده بر ازدحام در پیاده‌روها و شبکه معابر
۳-۴	-	-	تحلیل تاثیر توقف خودروهای شخصی و شبه همگانی در ایستگاه
۴-۴	-	-	شناخت مشکلات پایه بر اساس نتایج شبیه‌سازی و ارائه راهکار
۵	BLD/2(۳)	-	پیشنهاد راهکارهای مدیریت ترافیک حین اجرا (در حد امکان‌سنجی)
۱-۵	-	-	پیشنهاد اصلاح هندسی یا اصلاح نحوه کنترل تقاطع‌ها

۱- شبیه‌سازی صرفاً در مسیر خط انبوه‌بر (به شعاع حداکثر ۲۵۰ متر) انجام می‌شود.

عنوان مطالعه: اولویت‌بندی گزینه‌های طرح		پیش‌نیاز انجام مطالعه: تدوین گزینه‌های طرح	
هدف: تدوین شاخص ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های طرح			
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
۲-۵	-	-	جابه‌جایی ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی
۳-۵	-	-	مسیرهای موقت جایگزین
۶	-	URB/2(۱-۱)	پیشنهاد راهکارهای مدیریت ترافیک پس از اجرا (در حد امکان‌سنجی)
۱-۶	-	-	تعیین مشکلات بی‌نظمی و ازدحام در ایستگاه (در زمان بهره‌برداری)
۲-۶	-	-	تعیین نحوه دسترسی از سایر وسایل سفر (اتوبوس، تاکسی، خودروی شخصی، دوچرخه) به ایستگاه
۳-۶	-	-	تعیین نحوه دسترسی پیاده به ایستگاه‌ها در هماهنگی با مطالعات شهر
۴-۶	-	-	اصلاح هندسی یا نحوه کنترل تقاطع‌ها
۵-۶	-	-	پیشنهاد روش کاهش تاخیر در ایستگاه‌ها و تقاطع‌ها
۷	-	-	ارزیابی‌هایی و تعیین گزینه منتخب
۱-۷	-	-	تحلیل عملکرد گزینه‌ها در سطح مدل کلان‌نگر
۲-۷	-	-	تحلیل عملکرد گزینه‌ها در سطح مدل خردنگر
۳-۷	-	-	تحلیل مشکلات حین اجرا به لحاظ ترافیکی
۴-۷	-	-	تحلیل مشکلات بی‌نظمی و ازدحام در ایستگاه پس از اجرا (در زمان بهره‌برداری)
۵-۷	-	-	برآورد هزینه ساخت و بهره‌برداری در هر گزینه (شامل هزینه‌های حین اجرا)
۶-۷	-	-	ارزیابی فنی و اقتصادی (تحلیل فایده به هزینه) گزینه‌ها
۷-۷	-	-	ارزیابی مالی گزینه‌ها
۸-۷	-	-	جمع‌بندی و تعیین گزینه منتخب
۹-۷	ECO/1(۵)	-	تحلیل حساسیت گزینه برتر با و بدون در نظر گرفتن نتایج بخش اقتصاد شهری
۸	-	-	برآورد تقاضا برای گزینه منتخب در ساعات اوج و غیر اوج در افق‌های مختلف
۱-۸	-	-	برآورد تقاضای سفر سوار و پیاده شده در ایستگاه
۲-۸	-	-	برآورد تقاضای سفر تبدلی بین خطوط مختلف در ایستگاه
۳-۸	-	-	برآورد تقاضای سفر تبدلی بین وسایل سفر مختلف (سواره و پیاده) در ایستگاه
۳-۸	-	-	برآورد تقاضای سفر در قطعات مختلف مسیر
۴-۸	-	-	برآورد تقاضای سفر سوار و پیاده شده در ایستگاه
۹	-	-	اولویت‌بندی اجرای ایستگاه‌ها و قطعات مختلف مسیر در افق‌های مختلف
۱-۹	-	-	دسته‌بندی ایستگاه‌ها بر اساس میزان تقاضا و سهم آن‌ها در تقاضای کل خط
۲-۹	-	-	دسته‌بندی قطعات مسیر بر اساس میزان تقاضا و سهم آن‌ها در تقاضای کل خط
۳-۹	-	-	ارزیابی عملکرد ترافیکی خطوط برای امکان بهره‌برداری از بخش‌هایی از مسیر
۴-۹	-	-	دسته‌بندی قطعات و ایستگاه‌ها بر حسب اولویت اجرا در افق کوتاه، میان و بلند مدت
۵-۹	-	-	تعیین قطعات اولویت‌دار برای اجرا در افق‌های مختلف
۶-۹	-	-	تعیین ایستگاه‌های اولویت‌دار برای اجرا در افق‌های مختلف

۲-۳- بخش سوم: تکمیل مشخصات گزینه برتر در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی

۲-۳-۱- مطالعات شهری

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات	عنوان مطالعه: مطالعات شهری
	پیش نیاز	هم نیاز		
			تخصص‌های مرتبط با مطالعه: شهرسازی	
			پیش نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات	
			شناسه فصل: URB/3	هدف: طرح‌ریزی حوزه بلافصل در گزینه برتر جانمایی مسیر
۱	-	(۲)BLD/3 (۳) BLD/3	طرح‌ریزی اراضی حوزه بلافصل هر یک از ایستگاه‌ها در گزینه برتر شامل:	
۱-۱	(۲)URB/1 (۳)URB/1	-	طرح‌ریزی نظام دسترسی سواره و پیاده در حوزه بلافصل ایستگاه با توجه به مقیاس عملکردی و ویژگی‌های حوزه نفوذ هر ایستگاه شامل: تدوین نظام حرکت پیاده با رعایت معیارهای ارتقای کیفیت دسترسی پیاده به ایستگاه، عدم تداخل حرکت سواره و پیاده، نحوه ارتباط با سایر وسایل حمل و نقل (اتوبوس، تاکسی، دوچرخه و...)	
۲-۱	(۲-۵)URB/1	-	تدوین نظام توزیع کاربری در اراضی حوزه بلافصل ایستگاه با هدف تقویت کاربری‌های سازگار و تضعیف کاربری‌های ناسازگار با ایستگاه	
۳-۱	(۵)ECO/1	-	ارائه گزینه‌های اولیه در ارتباط با جانمایی مجتمع‌های ایستگاهی	
۴-۱	(۵-۳)URB/1	-	طرح‌ریزی نظام کالبدی در اراضی حوزه بلافصل ایستگاه و تعیین موقعیت و ویژگی‌های مورد انتظار از عناصر و اجزای ایستگاه در هماهنگی با مشخصات کالبدی حوزه بلافصل آن	
۵-۱	-	-	ارائه نقشه ساختاری طرح فضای شهری در اراضی حوزه بلافصل ایستگاه	
۲	(۴)URB/1	-	طرح‌ریزی اراضی حوزه بلافصل مسیر در بخش‌های هم‌سطح و بالاتر از سطح زمین	
۱-۲	-	-	طرح‌ریزی نظام دسترسی سواره و پیاده در حوزه بلافصل مسیر با توجه به محدودیت‌های ناشی از عبور خط	
۲-۲	(۵-۳)URB/1	-	طرح‌ریزی نظام کالبدی در اراضی حوزه بلافصل مسیر با توجه به الگو و نظام شهری بستر طرح و حفظ تداوم فضایی شهر	
۳	(۱)URB/3	-	تدوین برنامه جامع تملک اراضی مورد نیاز پروژه با توجه به امکانات و محدودیت‌های بستر طرح که براساس برنامه زمانی استملاک می‌تواند در دسته‌بندی‌های زیر ارائه شود:	
۱-۳			فهرست مشخصات اراضی استملاک دائم و برنامه زمانی تملک آن‌ها	
۲-۳			فهرست اراضی استملاک موقت (استیجاری) و برنامه زمانی تملک آن‌ها	
۳-۳			فهرست اراضی مورد نیاز از فضای عمومی شهر (دائم یا موقت) به همراه شرح تمهیدات لازم برای استملاک و افزایش کارایی آن‌ها نظیر: عقب‌نشینی ابنیه پیرامون زمین‌های مورد نظر، تعریض معابر پیاده‌رو، تعریض معابر سواره برای ایجاد نقاط پارک موقت حاشیه معبر و ... با ارائه گزارش‌های لازم برای پیشنهاد تغییر در طرح تفصیلی	

۲-۳-۲- مطالعات ابنیه

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات ابنیه			
تخصص‌های مرتبط با مطالعه: معماری- سازه			
پیش‌نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات			
هدف: طرح‌ریزی نهایی ابنیه ایستگاه‌ها و مسیر			
شناسه فصل: BLD/3			
شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	ف
تکمیل مطالعات فیزیکی ایستگاه بر اساس برآورد تقاضای سفر در گزینه نهایی خط و تهیه فهرست ابعاد و ظرفیت اجزای اصلی ایستگاه‌ها شامل سکو، مسیرهای دسترسی افقی و قائم، ورودی، دروازه‌های ورودی	-	-	۱
تهیه طرح اولیه (شماتیک) ایستگاه‌ها به گونه‌ای که مشخص‌کننده روابط فضاهای داخلی ایستگاه و جایگاه آن‌ها در کلیت طرح باشد. در این طرح لازم است تعداد طبقات، طریقه قرار گرفتن آن‌ها، ارتباطات افقی و عمودی (نظام حرکت مسافران) و زون‌بندی عملکردی اجزای اصلی ایستگاه تدوین شود.	URB/3(۱)	-	۲
تدوین الزامات طراحی معماری ایستگاه‌ها که لازم است در مطالعات فاز یک (مرحله اول) در تبدیل الگوی طراحی به نقشه‌های مرحله اول ملاک عمل قرار گیرد. این الزامات به صورت موردی برای هر ایستگاه با توجه به شرایط سایت در محدوده مکانی ایستگاه تدوین شده و در آن موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:	URB/3(۱)	-	۳
الزامات ناشی از مقیاس عملکردی ایستگاه (فراشهری و منطقه‌ای، شهری، ناحیه و محله‌ای) در طرح معماری با توجه به جایگاه ایستگاه و ویژگی‌های مخاطبان آن	URB/1(۲)	-	۱-۳
الزامات معماری در طراحی فضاهای داخلی ایستگاه برای دستیابی به کیفیت فضایی مورد انتظار	URB/3(۴-۱)	-	۲-۳
الزامات معماری در طراحی فرم و احجام سطح زمین ایستگاه‌ها	URB/3(۴-۱)	-	۳-۳
تعیین نحوه تعامل ایستگاه با طرح‌های فرادست شهری	URB/1(۳)	-	۴-۳
تعیین نقاط شناسایی شده که قابلیت جانمایی ورودی دارند و منجر به یکپارچگی نظام حرکت در معابر شهری و گالری‌های ارتباطی داخلی ایستگاه خواهند شد.	URB/3(۴-۱)	-	۵-۳
تهیه طرح شماتیک سازه و روش اجرای ایستگاه‌ها به گونه‌ای که اجزای اصلی سیستم سازه‌ای و ترتیب و توالی کلان‌اجزایی این اجزا و محدودیت‌های حین اجرا تعریف شود.	BLD/3(۲)	-	۴
تهیه طرح شماتیک سازه و روش اجرای ابنیه مسیر به گونه‌ای که اجزای اصلی اجرایی آن از قبیل نقاط شروع، جهت پیشروی، نقاط میانی پشتیبان و جبهه‌های کاری و نقاط پایانی در تعامل کامل و کلان نسبت به طرح ایستگاه‌ها برنامه‌ریزی شود.	URB/3(۲)	-	۵
تدوین الزامات طراحی سازه و روش اجرای ایستگاه‌ها و ابنیه مسیر که در مطالعات فاز یک (مرحله اول) ملاک عمل قرار می‌گیرد. این الزامات می‌بایست براساس معرفی موردی تمامی محدودیت‌های اعمال شده به طرح در حوزه‌های عوارض شهری (تقاطع‌های غیرهم‌سطح و ابنیه خاص)، تاسیسات شهری اصلی، فضای سبز با ارزش و الزامات ناشی از زمین‌شناسی و ژئوتکنیک و ... ارائه شود.	URB/3(۲)	-	۶
تدوین فهرست دستورالعمل‌ها و استانداردهایی که در طراحی ایستگاه‌ها و سازه مسیر ملاک عمل قرار می‌گیرد	BLD/3(۱)	-	۷
	BLD/3(۲)		
	BLD/3(۳)		
	BLD/3(۴)		
	BLD/3(۵)		
	BLD/3(۶)		

۲-۳-۳- مطالعات ناوگان

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات ناوگان			
تخصص‌های مرتبط با مطالعه: مهندسی راه‌آهن			
پیش‌نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات			
هدف: ارائه مشخصات ناوگان در گزینه برتر			
شناسه فصل: ROS/3			
تهیه گزارش مشخصات فنی و ضوابط کلی طراحی ناوگان شامل:	-	-	۴
تدقیق ظرفیت کلی براساس مطالعات فرادست و استانداردهای مرتبط			۱-۴
تعیین ساختار قطار و تعداد واگن‌ها	-	-	۲-۴
معرف آرایش کلی قطار و دوره‌های مختلف بهره‌برداری			۳-۴
تعیین سرعت و الزامات کلی جذب نیروی ضربه و تصادم بدنه و شاسی			۴-۴
ملزومات عمومی تعمیر و نگهداری واگن‌ها			۵-۴
مطالعات و محاسبات مربوط به تعداد ناوگان مورد نیاز			۶-۴
تعیین پارامترهای اولیه حرکتی قطار بر مبنای نیازهای بهره‌برداری			۷-۴
برآورد اولیه قدرت حریق ناوگان			۸-۴
ضوابط کلی طراحی ظاهری ناوگان			۹-۴
ارائه مشخصات عمومی ناوگان مورد نیاز از جمله: - ابعاد اولیه شامل (طول، عرض، ارتفاع از سطح زمین) - وزن کلی قطار بر اساس ظرفیت و تعداد مسافری - گاباری اولیه بر مبنای استاندارد (دینامیک و استاتیک) - تعیین آرایش قطار بر مبنای ظرفیت و پارامترهای حرکتی - سیستم رانش و ترمزگیری - محدوده کاری نرمال ولتاژ و حالت خاص - چیدمان اسباب داخلی			۱۰-۴

۲-۳-۴ - مطالعات بهره‌برداری

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات	عنوان مطالعه: مطالعات بهره‌برداری	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: راه‌آهن
	پیش نیاز	هم نیاز			
				هدف: ارائه نظام بهره‌برداری از شبکه خطوط قطار شهری	پیش نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات و ROS/3
					شناسه فصل: OPP/3
۱			تدقیق سرفاصله زمانی اعزام قطار (Headway) در گزینه برتر		
۲			تعیین سرفاصله زمانی اعزام قطار (Headway) در ساعات غیر پیک و در ساعات عملیاتی و پیک		
۳	-	-	ارائه سناریوهای بهره‌برداری بهینه در سرفاصله‌های زمانی پیشنهادی برای اعزام قطار		
۴	-	-	ارائه موقعیت لینک‌ها براساس سناریو بهره‌برداری برگزیده		
۵			ارائه موقعیت سوزن و کراس اورهای اولیه مسیر (براساس نیاز به لوپ‌های کوتاه و در نظرگیری وضعیت خرابی)		
۶	-	-	ارائه جداول اعزام اولیه برای بهره‌برداری پروژه		
۷			تعیین الزامات کلی خطوط دپو و پارکینگ (پارکینگ‌های انتهایی خط و تعداد اولیه خطوط پارکینگ برای بهره‌برداری و ناحیه انتقال)		
۸			تعیین الزامات اضطرار، ایمنی و نجات با توجه به آرایش برگزیده		

۲-۳-۵- مطالعات هندسی مسیر

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات	عنوان مطالعه: هندسه ریلی
	پیش نیاز	هم نیاز		
			تخصص‌های مرتبط با مطالعه: مهندسی راه‌آهن	
			پیش نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات و ROS/3 و OPP/3	
			شناسه فصل: TCK/3	هدف: تدقیق و ارائه هندسه مسیر در گزینه منتخب
۱	OPP/3	-	مرور نتایج مطالعات بهره‌برداری و الزامات تعمیر و نگهداری	
۲	ROS/3	-	تهیه گزارش ضوابط طراحی هندسی مسیر	
۳	-	-	ارائه محاسبات مربوط به پلان و پروفیل و طرح هندسی خط	
۴	-	-	بررسی و تدقیق مسیر با توجه به دریافت محدودیت‌های ناشی از مباحث زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی و تاسیسات سطحی و زیر سطحی محور مورد مطالعه	
۵	-	-	بررسی موقعیت و وضع عمومی منطقه در طول کریدور انتخابی براساس مطالعات تدقیق شده سایر دپارتمان‌ها همچون شهرسازی، ترافیک و بهره‌برداری	
۶	-	-	بررسی پلان و پروفیل کلی طرح از دیدگاه مصرف انرژی و ارائه راهکارهای بهینه‌سازی مصرف جریان الکتریکی در پروژه	
۷	-	-	معرفی مقاطع مختلف زیرسازی پیشنهادی و اظهارنظر درباره طرح‌های مناسب برای مسیر	
۸	-	-	تهیه مقاطع تیپ در بخش‌های مختلف محدوده مسیر	
۹	-	-	تهیه گزارش مشخصات هندسی مسیر نهایی	
۱۰	-	-	تهیه مجموعه نقشه‌ها در مقیاس ۱/۲۰۰۰ شامل کلیه نقشه‌های طراحی و اطلاعات مربوطه شامل پلان، پروفیل طولی	
۱۱	-	-	تهیه مجموعه نقشه‌های تیپ مقاطع عرضی و طرح هندسی مسیر و دپو و توقفگاه و دپو	
۱۲	-	-	تهیه طرح کلی محوطه دپو	
۱۳	-	-	تهیه طرح کلی جانمایی ساختمان‌های صنعتی و کارگاهی و ماشین‌آلات	
۱۴	-	-	پلان‌ها، مقاطع و نقشه تیپ سازه‌های ویژه خط، سازه‌های زیرزمینی و تسهیلات کمکی	

۲-۳-۶- شرح خدمات مطالعات دپو و تعمیرات و نگهداری

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
عنوان مطالعه: مطالعات دپو و تعمیر و نگهداری	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: راه‌آهن		
هدف: تدوین مشخصات اولیه دپو و تعمیر و نگهداری	پیش‌نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات - ROS/3 - OPP/3		
شناسه فصل: DEP/3			
بررسی نتایج مطالعات ناوگان برای تدوین ضوابط تعمیر و نگهداری	ROS/3		۱
بررسی نتایج بهره‌برداری در خصوص الزام به استفاده از توان تعمیراتی شبکه	OPP/3		۲
مرور نتایج مطالعات دپو و تعمیرات سایر خطوط قطار شهری و شبکه خطوط موجود	-	-	۳
تهیه گزارش ضوابط کلی تعمیر و نگهداری بر اساس مشخصات ناوگان	-	-	۴
تهیه گزارش ضوابط کلی نیازمندی‌های تعمیراتی و پارکینگ انتهای خط			۵
تهیه گزارش امکان‌سنجی پایانه و دپوی مورد نیاز شامل:	-	-	۶
ابعاد و اندازه کلی پارکینگ، سالن‌های تعمیرگاهی اصلی و ساختمان‌های پشتیبانی			۱-۶
موقعیت‌های جانمایی سالن‌ها و ساختمان‌ها با در نظرگیری هندسه خطوط ریلی			۲-۶
زمین و محوطه مورد نیاز اولیه برای دپو			۳-۶
تهیه گزارش و نقشه‌های موقعیت‌یابی دپو و پایانه بر اساس موقعیت خط و محدوده مورد نظر			۷
برآورد لیست اولیه تجهیزات اصلی تعمیرگاهی دپو			۸

۲-۳-۷- شرح خدمات مطالعات تجهیزات ثابت

عنوان مطالعه: مطالعات تجهیزات ثابت		تخصص‌های مرتبط با مطالعه: راه‌آهن	
هدف: تدوین ضوابط کلی تجهیزات ثابت		پیش‌نیاز انجام مطالعه: تصویب گزینه نهایی خط در بخش دوم مطالعات	
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها	شرح خدمات	
		پیش‌نیاز	هم‌نیاز
۱	ROS/3	بررسی نتایج مطالعات ناوگان و ویژگی‌ها و نیازمندی‌های تجهیزاتی ناوگان برگزیده	
۲		بررسی تجهیزات ثابت بکار گرفته شده در شبکه پیشین خطوط قطار شهری و مطالعات مرتبط	
۳	-	تهیه گزارش ضوابط کلی طراحی تجهیزات ثابت شامل:	
۱-۳	-	تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های برق‌رسانی (شامل انتخاب نوع سیستم برق‌رسانی، سطح ولتاژ، نوع پست‌های در نظر گرفته شده، نقاط و نحوه تامین توان، سطح ایمنی و افزونگی شبکه، نحوه ارتباط با شبکه بالادست و برآورد میزان برق مصرفی با توجه به مطالعات ناوگان و بهره‌برداری)	
۲-۳		تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های سیگنالینگ (انتخاب سطح سیستم سیگنالینگ، نوع سیستم مدنظر، استانداردهای سطح ایمنی، نوع تکنولوژی تبادل داده)	
۳-۳	-	تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های ارتباطات و مخابرات (شامل تعریف کلیات ساختار، تکنولوژی انتقال داده، زیرسیستم‌های مدنظر، سطح تکنولوژی سایر زیرسیستم‌ها)	
۴-۳		تهیه ضوابط کلی تجهیزات دیو (شامل کلیات تجهیزات دیو اصلی بر مبنای نیازمندی‌های تعمیر و نگهداری و دورنمای کلی تجهیزات اصلی)	
۵-۳		تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های اعلام و اطفای حریق (سطح ایمنی و استاندارد زیرسیستم‌ها، نحوه سناریوهای اطفاء)	
۶-۳		تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های اسکادا و مدیریت هوشمند (شامل مسیرهای ارتباطی، الزامات برقراری اتصال با سیستم‌های پایش و سطح استاندارد)	
۷-۳		تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های آسانسور و پله برقی (رعایت الزامات مقررات ملی ایران و همچنین قید نمودن استانداردهای بین‌المللی مرتبط با سیستم‌های کاری در شرایط سخت)	
۸-۳	ROS/3(۴-۸)	تهیه ضوابط طراحی سیستم‌های تهویه بر مبنای سناریو برگزیده (شامل سناریوهای تخلیه دود و تهویه تونل و مسیر، سناریوهای تهویه ایستگاه و نحوه ساماندهی سناریوهای اضطراری)	

۲-۳-۸- جمع‌بندی و ارائه چکیده مطالعات

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
عنوان مطالعه: جمع‌بندی و ارائه چکیده مطالعات			
تخصص‌های مرتبط با مطالعه: کلیه بخش‌ها			
پیش‌نیاز انجام مطالعه: کلیه مدارک مصوب پروژه			
هدف: ارائه نتایج کلان مطالعات			
شناسه فصل: ABS/3			
۱	-	-	ارائه پلان و پروفیل خط مشتمل بر طرح هندسی مسیر، جانمایی دپو و پارکینگ، ایستگاه‌ها و نحوه تعامل با سایر خطوط
۲	-	-	ارائه خلاصه نحوه تعامل پروژه با طرح‌های فرادست شهری و پروژه‌های خاص که در طول مسیر وجود دارند و ارائه راه‌کارهای پیش‌بینی شده
۳	-	-	ارائه خلاصه نظام بهره‌برداری شامل کلیات نظام بهره‌برداری
۴	-	-	ارائه خلاصه ملاحظات زیست‌محیطی و مصوبات اخذ شده در این زمینه (در صورت وجود)
۵	-	-	ارائه خلاصه ملاحظات مرتبط با حفظ حرائم ابنیه و بافت‌های تاریخی و مصوبات اخذ شده در این زمینه (در صورت وجود)
۶	-	-	ارائه مشخصات اصلی بخش ابنیه پروژه شامل دسته‌بندی ایستگاه‌ها از منظر معماری و روش اجرا- سازه و روش اجرای مسیر- دپو پارکینگ و مرکز کنترل فرمان
۷	-	-	ارائه مشخصات اصلی بخش تجهیزات حداقل شامل: ناوگان، سیستم تامین توان دیماندر کل، نقاط تامین شبکه بالادست، آرایش شبکه، سناریو مبنای سیستم تهویه
۸	-	-	ارائه مشخصات اراضی اصلی مورد نیاز پروژه شامل: دپو و پارکینگ- ساختمان کنترل فرمان- مجتمع‌های ایستگاهی- زمین شروع به کار اجرای مکانیزه مسیر (شفت شروع به کار ماشین حفار، کارخانه سگمنت، تجهیز کارگاه اصلی پل‌سازی و ...) در صورت وجود
۹	-	-	ارائه برنامه زمانی پروژه مشتمل بر طراحی، ساخت و فازبندی بهره‌برداری در مقیاس کلان (متناسب با اجزای اصلی موضوع برآورد)
۱۰	-	-	ارائه برآورد کلان اجزای طرح به منظور تدوین جریان مالی، برنامه‌ریزی و تخصیص منابع

موارد فوق حداقل اطلاعات لازم برای درج در گزارش نتایج مطالعات است.

فصل ۳

فهرست مدارک و برنامه کلی

مطالعات

۳-۱- فهرست مدارک

گزارش‌ها و مدارک منتج از مطالعات امکان‌سنجی که در این بخش عنوان شده است حداقل‌های مورد نیاز در مطالعات است و لازم است با توجه به شرایط هر پروژه مورد بازبینی قرار گیرد.

۳-۱-۱- مجموعه گزارش‌های بخش اول شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

جدول ۳-۱- مجموعه گزارش‌های بخش اول شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

ردیف	عنوان مدرک	شرح خدمات	نوع مدرک	متولی تصویب	دست‌آورد اصلی مدرک	ملاحظات
۱	معرفی گستره کریدور ریلی از منظر مطالعات ترافیک	TRF/1	گزارش	شهرداری - شورای هماهنگی ترافیک استان	مکان‌یابی کریدور ریلی از منظر مطالعات ترافیک	در این مدرک لازم است از اهداف مطالعات طرح جامع ترافیک و مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی پیروی شود.
۲	معرفی گستره مکانی مسیر و ایستگاه‌ها از منظر مطالعات شهری	URB/1	گزارش	شهرداری - معاونت شهرسازی شهرداری	مکان‌یابی کریدور ریلی از منظر مطالعات شهری	
۳	طرح‌ریزی شبکه کریدورهای قطار شهری در ارتباط با ابنیه و بافت‌های تاریخی	HIS/1	گزارش	شهرداری - سازمان میراث فرهنگی (اداره حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی)	دریافت الزامات ابنیه و بافت‌های تاریخی، رعایت محدودیت‌ها و ایجاد ارتباط میان شبکه ریلی با بافت‌ها و ابنیه تاریخی	برای تدوین این گزارش مطابق شرح خدمات نیاز به برگزاری جلسات هماهنگی با سازمان میراث فرهنگی است.
۴	الزامات زیست‌محیطی تاثیرگذار بر طرح	EIA/1	گزارش	شهرداری - سازمان محیط زیست	معرفی روش‌های اعمال الزامات و محدودیت‌های زیست‌محیطی	
۵	بررسی امکان‌ات و محدودیت‌های ساخت ایستگاه‌ها و مسیر	BLD/1	گزارش	شهرداری - معاونت عمرانی شهرداری	تعریف شرایط و امکان‌ات اجرایی طرح	
۶	گزارش اولیه ناوگان	ROS/1	گزارش	شهرداری	ارائه مشخصات فنی و ضوابط کلی طرح ناوگان متناسب با سامانه ریلی مورد نظر	
۷	سیاست‌گذاری نظام بهره‌برداری	LNK/1 OPP/1	گزارش	شهرداری	طرح‌ریزی نظام بهره‌برداری از شبکه ریلی	
۸	گزینه‌های پلان و پروفیل شبکه خطوط ریلی	TCR/1	نقشه	شهرداری	ارائه گزینه‌های پلان و پروفیل خط با رعایت الزامات ناشی از هندسه ریلی در گستره تدوین شده توسط سایر تخصص‌های تاثیرگذار بر طرح	

۳-۱-۲- گزارش‌های بخش دوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

جدول ۳-۲- بخش دوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

ردیف	عنوان مدرک	شرح خدمات	نوع مدرک	متولی تصویب	دست‌آورد اصلی مدرک	ملاحظات
۱	سنجش و اولویت‌بندی گزینه‌های خط	بخش دوم شرح خدمات	گزارش	شهرداری - شورای هماهنگی ترافیک استان - شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور	سنجش و اولویت‌بندی گزینه‌ها و معرفی گزینه برتر	
۲	مدل‌های حمل و نقل ترافیک	بخش دوم شرح خدمات	گزارش و مدل نرم‌افزاری	شهرداری	ارائه نتایج حاصل از شبیه‌سازی خرد و کلان	

۳-۱-۳- مجموعه گزارش‌های بخش سوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

جدول ۳-۳- مجموعه گزارش‌های بخش سوم شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی

ردیف	عنوان مدرک	شرح خدمات	نوع مدرک	متولی تصویب	دست‌آورد اصلی مدرک	ملاحظات
۱	طرح‌ریزی حوزه بلافصل ایستگاه‌ها و مسیر (در بخش‌های هم‌سطح و بالاتر از سطح زمین)	URB/3	گزارش و نقشه	شهرداری - معاونت شهرسازی شهرداری	سیاست‌گذاری و طرح‌ریزی اراضی پیرامون ایستگاه‌ها و مسیر (در بخش‌های هم‌سطح و بالاتر از سطح زمین) با توجه به امکانات و محدودیت‌های ناشی از احداث مسیر و ایستگاه‌ها	در این مدرک لازم است مجموعه الزامات و توصیه‌ها و انتظارات در طراحی هر بخش از پروژه از منظر مطالعات شهری ارائه شود.
۲	طرح‌ریزی ایستگاه‌ها و مسیر	BLD/3	گزارش و نقشه	شهرداری	ارائه طرح اولیه و مشخصات اصلی ابنیه ایستگاه‌ها و مسیر و تدوین الزامات و ضوابط طراحی برای فاز بعدی مطالعات	در این مدرک لازم است مجموعه الزامات و توصیه‌ها و انتظارات در طراحی هر بخش از پروژه از منظر مطالعات ابنیه ایستگاه‌ها و مسیر ارائه شود.
۳	نظام بهره‌برداری Operation plan	OPP/3	گزارش	شهرداری	ارائه برنامه نهایی بهره‌برداری از شبکه خطوط قطار شهری	
۴	گزارش نهایی ناوگان	ROS/3	گزارش	شهرداری	ارائه مشخصات ناوگان برگزیده	
۵	پلان و پروفیل شبکه خطوط قطار شهری	TCK/3	نقشه و گزارش	شهرداری	ارائه نقشه‌های پلان و پروفیل در مقیاس ۱/۲۰۰۰ با در نظر گرفتن نقاط لینک بین خطوط، Crossoverها، اتصال به دیپو و پارکینگ	در این مدرک لازم است مجموعه الزامات و توصیه‌ها و انتظارات در طراحی هر بخش از پروژه از منظر مطالعات هندسه مسیر ارائه شود.
۶	دیپو و پارکینگ	DEP/3	گزارش	شهرداری	طرح اولیه دیپو و پارکینگ	در این مدرک لازم است مجموعه الزامات و توصیه‌ها و انتظارات در طراحی دیپو و پارکینگ شبکه خطوط ارائه شود.
۷	ضوابط طراحی تجهیزات	EMI/3	گزارش	شهرداری		
۸	گزارش نهایی مطالعات امکان‌سنجی	ABS/3	گزارش	شهرداری	این گزارش شامل حداقل موارد ذکر شده در بخش ۲-۳-۹ شرح خدمات می‌شود و بنابر شرایط طرح می‌تواند بخش‌های تکمیلی به آن اضافه شود.	

۳-۱-۴- مجموعه گزارش‌های بخش جنبی مطالعات امکان‌سنجی

جدول ۳-۴- مجموعه گزارش‌های بخش جنبی مطالعات امکان‌سنجی

ردیف	عنوان مدرک	شرح خدمات	نوع مدرک	متولی تصویب	دست‌آورد اصلی مدرک	ملاحظات
۱	طرح‌ریزی اقتصادی	ECO/1	گزارش	شهرداری	شناسایی اولیه موقعیت‌های باارزش اقتصادی در حوزه نفوذ کریدور	
۲	ژئو فیزیک و ژئوتکنیک	GEO	گزارش	شهرداری	ارائه مشخصات بستر طبیعی طرح	
۳	تاسیسات شهری تاثیرگذار بر طرح		گزارش	شهرداری	ارائه مجموعه برنامه‌ریزی صورت گرفته در ارتباط با خطوط تاسیسات شهری	
۴	ابنیه خاص شهری تاثیرگذار بر طرح		گزارش	شهرداری	ارائه مجموعه برنامه‌ریزی صورت گرفته در ارتباط با ابنیه خاص و تاثیرگذار بر طرح- ابنیه تاریخی و بافت‌های فرسوده	
۵	مجموعه هماهنگی انجام شده با متولیان سایر پروژه‌های تاثیرگذار یا تاثیرپذیر بر طرح		گزارش	شهرداری	ارائه مجموعه هماهنگی‌های صورت گرفته با سازمان‌ها و ارگان‌ها در ارتباط با طراحی و اجرای طرح	
۶	گزارش مدیریت ریسک		گزارش	شهرداری	تدوین الزامات و تمهیدات لازم برای کاهش خطرات بالقوه در مراحل طراحی، ساخت و بهره‌برداری	در این بخش شرح خدمات مندرج در پیوست این ضابطه و ضابطه شماره ۶۵۹ ملاک عمل است.

در این بخش مجموعه گزارش‌هایی که در شرح خدمات مستندسازی ذکر شده است بنابر شرایط پروژه اضافه می‌شود که می‌تواند شامل مستندسازی و دسته‌بندی اطلاعات جمع‌آوری شده نیز باشد.

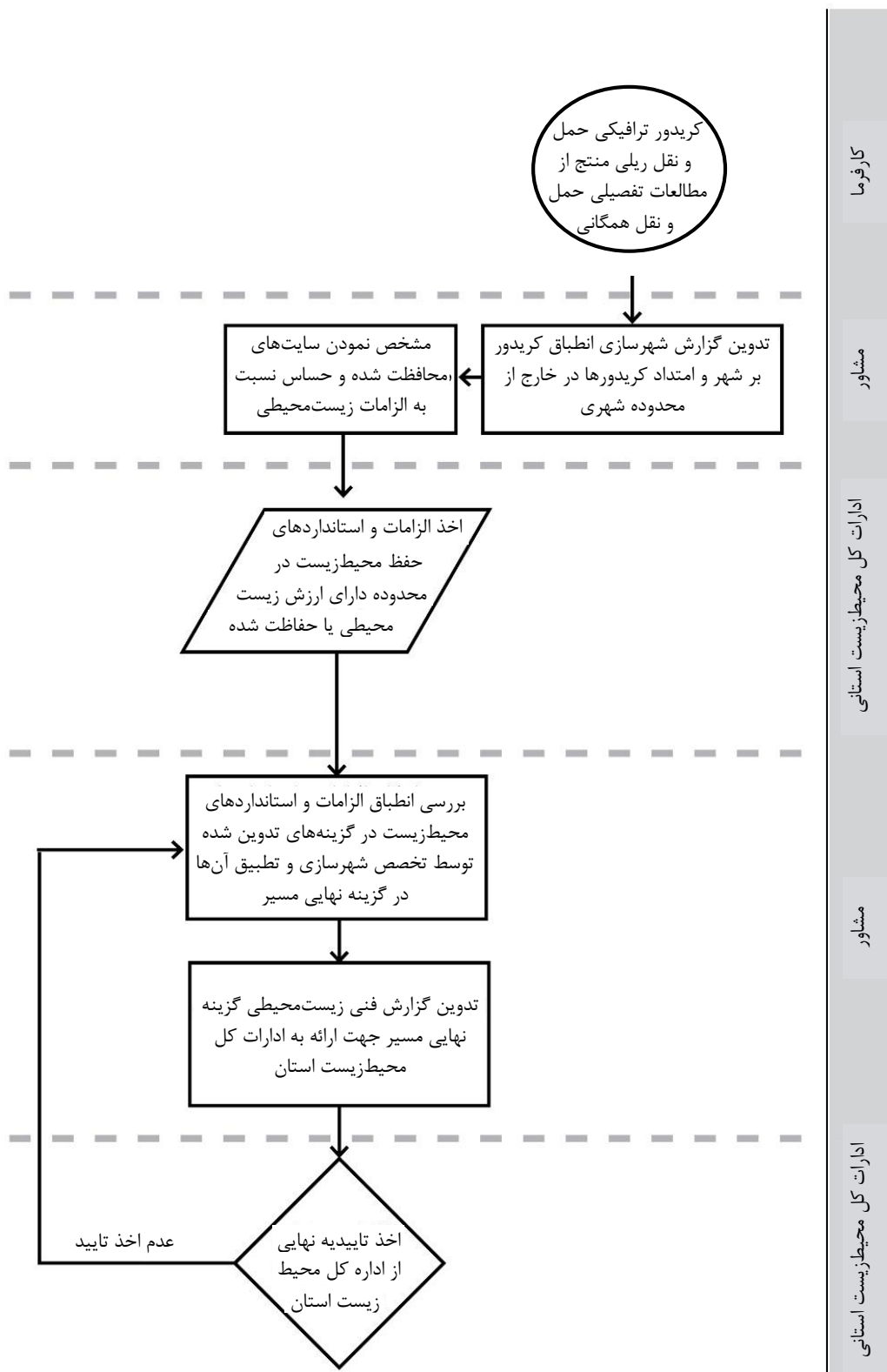
پیوست ۱

پ.۱-۱- مطالعات ابنیه و بافت‌های تاریخی

عنوان مطالعه: شرح خدمات		تخصص‌های مرتبط با مطالعه: شهرسازی- ابنیه	
مطالعات ابنیه و بافت‌های تاریخی		پیش‌نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و TRF/1	
هدف: هماهنگی کردورها با الزامات ابنیه و بافت‌های تاریخی		شناسه فصل: HIS/1	
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	شرح خدمات
۱			دریافت اطلاعات محدوده تاریخی شناسایی شده و مطالعات طرح جامع بافت‌های تاریخی (در صورت وجود) از معاونت میراث فرهنگی سازمان میراث فرهنگی و صنایع دستی و گردشگری- دفتر حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی
۲			بررسی و شناخت ویژگی‌های محدوده تاریخی با توجه به اسناد دریافتی از سازمان میراث فرهنگی و انطباق آن با شبکه کردورهای قطار شهری شامل موارد زیر:
۱-۲	-	-	تدوین فهرست ابنیه یا بافت‌های تاریخی که در حوزه کردورهای قطار شهری قرار می‌گیرند
۲-۲	-	-	تدوین فهرست معابر تاریخی که در حوزه کردورهای قطار شهری قرار می‌گیرند
۳-۲			تدوین فهرست موقعیت‌های شهری که جایگاه خاص اجتماعی یا کالبدی در تاریخ شهر دارند و در حوزه کردورهای قطار شهری قرار می‌گیرند
۳		-	ارائه فهرست ابنیه و بافت‌های تاریخی، معابر و سایر موقعیت‌های ویژه تاریخی- اجتماعی که در حوزه تاثیر شبکه کردورهای قطار شهری قرار می‌گیرند به معاونت میراث فرهنگی سازمان میراث فرهنگی و صنایع دستی و گردشگری (دفتر حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی) و دریافت حرائم و طرح‌های ثبت شده یا در حال برنامه‌ریزی برای ثبت ابنیه، موقعیت‌ها و بافت‌های شهری معرفی شده
۴		URB/1 (۳) BLD/1 (۴-۸) BLD/1 (۶-۲)	تدوین برنامه راهبردی تعامل شبکه کردورهای قطار شهری با آثار و میراث تاریخی شامل موارد زیر: بررسی امکانات و محدودیت‌ها و فرصت و تهدیدهای ناشی از اضافه شدن شبکه کردورهای قطار شهری در محدوده تاریخی ارائه برنامه پیشنهادی برای طرح‌ریزی مسیر و ایستگاه‌های قطار شهری در محدوده تاریخی شامل تراز عبور خط، روش اجرای ایستگاه‌ها و خطوط، نحوه تعامل هماهنگی طرح ایستگاه‌ها با ابنیه یا بافت‌های تاریخی (استفاده از امکانات و فرصت‌های ناشی از هم‌جواری ایستگاه‌ها با ابنیه تاریخی)، نحوه اعمال الزامات و محدودیت‌های ناشی از ابنیه و بافت‌های تاریخی در طرح ایستگاه‌ها و سایر عناصر ساختمانی خطوط قطار شهری
۵			ارائه گزارش پیشنهادی راهبردی تعامل شبکه کردورهای قطار شهری به دفتر حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی معاونت میراث فرهنگی سازمان میراث فرهنگی و صنایع دستی و گردشگری و شرکت در جلسات بررسی پیشنهادی ارائه شده
۶			در مرحله بررسی پیشنهادی راهبردی در صورت نیاز و با نظر دفتر حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی مطالعات تکمیلی نظیر مطالعات ژئوفیزیک و در صورت نیاز عملیات حفاری شناسایی برای تایید یا رد پیشنهادی ارائه شده صورت می‌پذیرد. لازم به ذکر است تایید صحت عملیات انجام شده بر عهده دفتر حفظ و احیای بناها و محوطه‌های تاریخی معاونت میراث فرهنگی خواهد بود.
۷			جمع‌بندی نهایی راهبردها و برنامه‌ریزی نحوه ارتباط شبکه کردورهای قطار شهری با ابنیه و بافت‌های تاریخی و ارائه گزارش نهایی برای اعمال در طرح‌ریزی گزینه‌های مکان‌یابی شبکه کردورهای قطار شهری

پ.۱-۲- مطالعات زیست محیطی

شرح خدمات	ارتباط با سایر بخش‌ها		ردیف
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز	
عنوان مطالعه: شرح خدمات مطالعات زیست‌محیطی	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: حمل و نقل، شهرسازی، زیست محیطی		
هدف: بررسی و تدقیق کریدورهای ریلی از منظر مطالعات زیست‌محیطی و بررسی اثرات زیست‌محیطی احداث شبکه حمل و نقل ریلی	پیش‌نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی شناسه فصل: EIA/1		
ارائه کریدور حمل و نقل ریلی به سازمان محیط زیست برای اخذ اطلاعات زیست‌محیطی سایت‌ها و مناطق حفاظت شده زیست‌محیطی، تالاب‌ها، مناطق جنگلی و رودخانه‌های دائمی، گذرگاه‌های حیات وحش، پارک‌های ملی و مناطق دارای گونه‌های گیاهی درحال انقراض، الزامات و ضوابط حفظ شرایط زیست‌محیطی این مناطق و استانداردهای آلاینده‌گی آب، خاک، هوا و صوت در محدوده کریدورها (از آنجایی که برخی از اجزای خطوط قطار شهری همچون محل دپو و پارکینگ قطارها گاهی در خارج از محدوده شهرها ایجاد می‌شود، لازم است در امتداد کریدورها در خارج از محدوده شهرها نیز اطلاعات زیست‌محیطی دریافت شود).	-	-	۱
ارائه الزامات زیست‌محیطی (اخذ شده از ادارات محیط زیست استان) به گروه‌های شهرسازی و مطالعات حمل و نقل برای لحاظ نمودن آن‌ها در طرح‌ریزی گزینه‌های مکان‌یابی کریدور	-	-	۲
مشاور موظف است در این مرحله مطابق آیین‌نامه (الگوی) ارزیابی محیط زیست مصوب ۷۶/۱۰/۰۲ شورای عالی محیط زیست اقدام نماید	-	-	۳



شکل پ.۱-۱- فرایند بررسی اثرات زیست محیطی سیستم حمل و نقل ریلی شهری در مرحله امکان‌سنجی

پ.۱-۳- فرآیند هماهنگی طرح با سازمان پدافند غیر عامل

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات	عنوان مطالعه: پدافند غیرعامل
	پیش نیاز	هم نیاز		
			تخصص‌های مرتبط با مطالعه: شهرسازی و ابنیه و حمل و نقل پیش نیاز انجام مطالعه: مرحله اول مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی	
			شناسه فصل: CDF/1	هدف: هماهنگی طرح شبکه خطوط قطار شهری با الزامات پدافند غیرعامل
۱			بررسی مصوبات پیشین شبکه کریدورهای قطار شهری در شورای عالی هماهنگی ترافیک کشور تا در صورت وجود الزامات مربوط به پدافند غیرعامل و تایید مشروط کریدور در مرحله مطالعات جامع و تفصیلی ترافیک، رعایت الزامات مورد اشاره در مطالعات مرحله امکان‌سنجی در نظر گرفته شود.	
۲	(۴)URB/1 (۵)URB/1		برگزاری جلسات هماهنگی با کارشناسان معاونت امور شهری سازمان پدافند غیرعامل و دریافت الزامات این سازمان در ارتباط با گزینه‌های مکان‌یابی کریدورهای قطار شهری، در این ارتباط در صورتی که تدوین الزامات پدافند غیرعامل نیازمند مطالعات تکمیلی باشد لازم است مشاور ذی صلاح با شرح خدماتی که از طرف سازمان پدافند غیرعامل ارائه می‌شود بکار گرفته شود و نتایج مطالعات این مشاور بعنوان الزامات پدافند غیرعامل به مشاور متولی مطالعات امکان‌سنجی ابلاغ شود.	
۳	(۲)CDF/1		پس از اعمال الزامات و ملاحظات پدافند غیرعامل در گزینه‌های پلان و پروفیل شبکه خطوط قطار شهری لازم است مشخصات و ویژگی‌های مکانی گزینه برتر برای سازمان پدافند غیرعامل ارسال شود. سازمان پدافند غیرعامل پس از بررسی پلان و پروفیل اولیه مسیر (متناسب با مقیاس مطالعات امکان‌سنجی) در صورتی که الزامات این سازمان که در بند ۲ به مشاور ارائه شده است به درستی رعایت نشده باشد، فهرست موارد اصلاحی را به مجری مطالعات ابلاغ می‌نماید.	
۴			مشاور مطالعات امکان‌سنجی موظف است براساس فهرست الزامات دریافتی از سازمان پدافند غیرعامل مجدداً طرح هندسی مسیر را بازبینی و ویرایش نماید و برای تصویب نهایی در اختیار سازمان پدافند غیرعامل قرار دهد. در این مرحله در صورتی که بخشی از الزامات ارائه شده توسط سازمان پدافند غیرعامل تأثیری بر طرح هندسی خط نداشته باشد این الزامات می‌توانند در مراحل بعدی مطالعات مدنظر قرار گیرند.	

پ.۱-۴- شرح خدمات مطالعات ژئوفیزیک و ژئوتکنیک

عنوان مطالعه: ژئوفیزیک		تخصص‌های مرتبط با مطالعه: خدمات جنبی (ژئوفیزیک- ژئوتکنیک)	
هدف: شناخت بافت ژئوفیزیکی محدوده کریدور و شناسایی نقاط خاص <td colspan="2">پیش نیاز انجام مطالعه: TRF/1-URB/1 </td>		پیش نیاز انجام مطالعه: TRF/1-URB/1	
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات
	پیش نیاز	هم نیاز	
۱	URB/1 (۵)		خدمات ژئوفیزیک در محدوده گستره جانمایی مسیر عمدتا با تکیه بر روش آزمایش رادار نفوذی زمین (GPR) و روش مقاومت‌سنجی الکتریکی زمین به منظور دستیابی به نتایج ذیل انجام می‌شود: مشخصات لایه‌بندی خاک زیرسطحی (ضخامت و جنس لایه‌ها) تعیین شود. وضعیت و ضخامت خاک دستی شناسایی و معرفی شود. وضعیت و عمق سنگ بستر شناسایی و تعیین شود. در صورت وجود لایه آبخوان، ضخامت و وضعیت کلی آن بررسی و ارائه شود. سطح آب زیرزمینی تعیین شود. مشخصات چشمه‌های لرزه‌زا در گستره مطالعه جمع‌آوری و گسل‌های فعال منطقه برای منظور نمودن در اولویت‌بندی گزینه‌ها ارائه شود. وضعیت گسل‌های احتمالی بر اساس برداشت‌ها و آزمایش‌های انجام شده شناسایی، بررسی و معرفی شود. ارزیابی مقدماتی پتانسیل روانگرایی در محدوده کریدور برای منظور نمودن احتمالی در اولویت‌بندی گزینه‌ها انجام و نتایج مرتبط ارائه شود. وجود حفرات و فضاهای زیرزمینی و هرگونه آنرمالی محتمل بررسی و معرفی شود. موقعیت قنوات و برآورد فعالیت آن‌ها (فعال یا متروک) بررسی و معرفی شود. موقعیت مسطحاتی و عمق تاسیسات شهری زیرسطحی با تطابق پیمایش‌ها و استعلامات اخذ شده از سازمان‌ها برداشت، تفسیر و ارائه شود. محل‌های احتمالی دفن زباله همچنین گازهای آلوده‌کننده شناسایی و معرفی شود. وضعیت مستحذات باستانی زیرسطحی احتمالی بررسی و در صورت شناسایی ارائه شود. پروفیل‌های طولی و عرضی زمین‌شناسی در مسیر کریدور با نمایش و ارائه اطلاعات فوق در آن بر اساس آزمایش‌های ژئوفیزیکی انجام شده، مستندات مرتبط، تفسیر فنی و قضاوت مهندس مشاور ذیصلاح ارائه شود.
۱-۱			
۲-۱			
۳-۱			
۴-۱			
۵-۱			
۶-۱			
۷-۱			
۸-۱			
۹-۱			
۱۰-۱			
۱۱-۱			
۱۲-۱			
۱۳-۱			
۱۴-۱			

لازم به توضیح است مقیاس برداشت، پیمایش و جزییات آزمایش‌ها و تفسیر نتایج بر اساس مقتضیات هر پروژه (اعم از تراکم تاسیسات شهری در نواحی مختلف شهر، آنرمالی‌ها و ناهمگونی‌های متنوع هر منطقه از شهر، بافت زمین‌شناسی عمومی هر شهر و ...) توسط کارفرما و یا نماینده فنی ایشان به صورت موردی قابل تدقیق خواهد بود. ذکر این نکته ضروریست در مرحله مطالعات امکان‌سنجی می‌بایست خدمات ژئوفیزیک توسط مشاور ذیصلاح (حایز رتبه سازمان برنامه و بودجه) و با استفاده از تجارب ژئوتکنیکی مکمل نتایج ژئوفیزیک انجام شود. بدیهی است در صورت نیاز موردی به حفر گمانه اکتشافی، مراتب با ارائه توجیهات فنی مشاور قابل بررسی خواهد بود.

پ.۱-۵- شرح خدمات مطالعات اقتصادی

در مبحث مطالعات اقتصادی که با هدف برنامه‌ریزی برای کسب ارزش افزوده حاصل از احداث شبکه حمل و نقل ریلی تنظیم شده است باید توجه داشت که در مطالعات امکان‌سنجی عواید ناشی از کسب این ارزش افزوده را نمی‌توان در فواید طرح منظور کرد. به عبارت دیگر در بخش دوم شرح خدمات که هزینه و فایده گزینه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه و بر این اساس گزینه‌ها اولویت‌بندی می‌شوند، فواید ناشی از کسب ارزش افزوده ناشی از احداث مجتمع‌های ایستگاهی یا سایر فعالیت‌های اقتصادی در پیرامون خط ریلی در مدل سنجش گزینه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود و با توجه به هدف پروژه، هر گزینه باید بتواند بدون محاسبه ارزش افزوده ناشی از فعالیت‌های اقتصادی پیرامون آن توجیه‌پذیر باشد. بدیهی است کارفرما (سازمان‌های قطار شهری یا شهرداری‌ها) از نتایج مطالعات اقتصادی در برای کسب ارزش افزوده و تامین بخشی از هزینه‌های طرح استفاده خواهند کرد اما به دلایل ذکر شده و همچنین عدم قطعیت‌هایی که تا اجرایی شدن مطالعات اقتصادی وجود دارد، در مقیاس مطالعات امکان‌سنجی عواید ناشی از آن در اولویت‌بندی گزینه‌ها منظور نخواهد شد.

ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها		شرح خدمات	عنوان مطالعه: مطالعات اقتصادی	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: اقتصاد- حمل و نقل- معماری و شهرسازی
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز			
				هدف: برنامه‌ریزی برای کسب ارزش افزوده حاصل از احداث شبکه حمل و نقل ریلی	پیش‌نیاز انجام مطالعه: URB/1
				شناسه فصل: ECO/1	
۱	-	-	مطالعات شناخت اسناد فرادست شهری و حوزه نفوذ کریدور از منظر اقتصاد		
۱-۱	-	-	شناخت کلی شهر به لحاظ اقتصادی و اجتماعی ۱-۱-۱- جمع‌آوری مطالعات پایه هدف از این بخش، بررسی جامع شهر مورد نظر به لحاظ ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی است به گونه‌ای که بتوان پتانسیل‌های شهر را از نظر اقتصادی و اجتماعی شناسایی کرد. ۱-۱-۱-۱- مطالعه و بررسی اقتصادی شهر از جنبه عرضه شناخت کلی شهر و بررسی تراکم و ترکیب کاربری‌ها در شهر شامل: - بررسی پراکندگی و وضعیت موجود مراکز تجاری - بررسی پراکندگی و وضعیت موجود مراکز اداری - بررسی پراکندگی و وضعیت موجود مراکز اقامتی - بررسی پراکندگی و وضعیت موجود مراکز تفریحی و سرگرمی - بررسی پراکندگی و وضعیت موجود مراکز تاریخی و زیارتی بررسی کلیه قوانین و مقررات و ضوابط مربوط به طرح‌های فرادستی و پایین دستی شهر شامل: - بررسی قوانین کلی شهرداری در ارتباط با ساخت و سازها در شهر - بررسی طرح‌های جامع توسعه‌های شهرها به طور خاص - شناسایی و بررسی قوانین و ضوابط زیست محیطی - بررسی طرح‌های توسعه‌ای مربوط به گردشگری و ضوابط میراث فرهنگی در ساخت و ساز ۱-۱-۲- مطالعه و بررسی اقتصادی شهر از جنبه تقاضا شامل: - بررسی وضعیت درآمدی افراد ساکن شهر - بررسی وضعیت درآمدی افراد غیر ساکن و در حال تردد در شهر ۱-۱-۳- مطالعه و بررسی مشخصه‌های اجتماعی شهر شامل: - بررسی ساختار جمعیت به تفکیک سن، جنس، تحصیلات و غیره - بررسی ساختار تراکم جمعیت افراد غیر ساکن در شهر (توریست و ...)		

عنوان مطالعه: مطالعات اقتصادی	تخصص‌های مرتبط با مطالعه: اقتصاد- حمل و نقل- معماری و شهرسازی	
	پیش‌نیاز انجام مطالعه: URB/1	
هدف: برنامه‌ریزی برای کسب ارزش افزوده حاصل از احداث شبکه حمل و نقل ریلی	شناسه فصل: ECO/1	
ردیف	ارتباط با سایر بخش‌ها	
	پیش‌نیاز	هم‌نیاز
۲-۱	URB/1 (۳)	-
<p>شناخت و ارزیابی اقتصادی و اجتماعی وضعیت موجود حوزه نفوذ شبکه حمل و نقل ریلی</p> <p>۱-۲-۱- مطالعه شاخص‌های اقتصادی حوزه نفوذ از سمت عرضه</p> <ul style="list-style-type: none"> - امکان جاذب سفر - فاصله از مجتمع‌های شاخص تجاری - درجه تمرکز مشاغل - امکان ایجاد ارزش افزوده زمین - وجود بافت فرسوده یا زمین بایر <p>۲-۲-۱- مطالعه شاخص‌های اقتصادی حوزه نفوذ از سمت تقاضا</p> <ul style="list-style-type: none"> - درآمد خانوار - قصد سفر - فاصله از مراکز اصلی شهر <p>۳-۲-۱- مطالعه شاخص‌های فرهنگی و اجتماعی</p> <ul style="list-style-type: none"> - تراکم جمعیت منطقه - وضعیت امنیت منطقه - فاصله تا کانون‌های عملکردی سطح عالی <p>۴-۲-۱- بررسی وضعیت خطوط از منظر اسناد فرادستی در حوزه نفوذ شبکه حمل و نقل ریلی</p> <ul style="list-style-type: none"> - بررسی قوانین کلی شهرداری در ارتباط با ساخت و سازها - بررسی طرح‌های جامع توسعه‌ای شهرها به طور خاص - شناسایی و بررسی قوانین و ضوابط زیست محیطی - بررسی طرح‌های توسعه‌ای مربوط به گردشگری و ضوابط میراث فرهنگی در ساخت و ساز - بررسی اطلاعات طرح‌های تفصیلی از فعالیت‌های آتی 		
۳-۱	URB/1 (۳)	-
<p>بررسی بافت اقتصادی و اجتماعی مناطق خاص خارج از حوزه نفوذ مورد بررسی در قسمت ۲-۱</p> <p>۱-۳-۱- شناسایی بافت اقتصادی و اجتماعی مناطق تحت تاثیر</p> <p>۲-۳-۱- جمع‌آوری اطلاعات طرح‌های تفصیلی از فعالیت‌های آتی</p> <p>۳-۳-۱- شناسایی عوامل موجود مولد سفر</p> <p>۱-۳-۳-۱- بررسی عوامل موجود جاذب و مولد سفر به لحاظ اقتصادی</p> <p>۲-۳-۳-۱- بررسی عوامل موجود جاذب و مولد سفر با توجه به معیارهای طرح‌های تفصیلی</p>		
۲	URB/1 (۳)	-
مطالعات میدانی به منظور ترسیم شمای اقتصادی حوزه نفوذ شبکه حمل و نقل ریلی در وضعیت موجود		
۱-۲	-	-
تهیه شاخص‌های مناسب اقتصادی و اجتماعی در شبکه حمل و نقل ریلی		
۲-۲	-	-
تهیه و تنظیم پرسش‌نامه‌های لازم و جمع‌آوری اطلاعات میدانی اقتصادی و اجتماعی		
۳-۲	-	-
پالایش اطلاعات و احصای نتایج آماری		
۴-۲	-	-
ارائه وضعیت اقتصادی و اجتماعی به طور کلی در ارتباط با شبکه حمل و نقل ریلی		
۳	ECO/1 (۱) ECO/1 (۲)	-
بررسی آثار اقتصادی و اجتماعی شبکه حمل و نقل ریلی بر شاخص‌های توسعه شهری و ارائه پیشنهادهاى اولیه در مقیاس کلان اقتصادی به منظور بهره‌مند از ارزش افزوده حاصل از ساخت شبکه حمل و نقل ریلی		
۱-۳	-	-
بررسی آثار اقتصادی		
۱-۱-۳- جمع‌بندی مطالعات شناخت و مطالعات میدانی اقتصادی		
۱-۱-۱-۳- جمع‌بندی مطالعات اقتصادی در طرح‌های توسعه شهری		
۲-۱-۱-۳- اطلاعات در خصوص شاخص‌های اقتصادی توسعه شهری نظیر تغییر در سطح درآمد سرانه، اشتغال، تغییر تقاضای سفر و غیره		
۲-۱-۳- بررسی آثار اقتصادی احداث شبکه حمل و نقل ریلی		
۱-۲-۱-۳- بررسی شاخص‌های اقتصادی تحت تاثیر نظیر کاهش هزینه‌های دولتی، تغییر اشتغال و غیره		
۲-۲-۱-۳- بررسی منافع و هزینه‌های اقتصادی اجرای طرح بر کل اقتصاد شهری		

- ۲-۲- شناسایی ریسک و خطرات بالقوه‌ای که در مراحل طراحی، ساخت یا بهره‌برداری می‌توانند تحقق اهداف پیش‌بینی شده برای پروژه را تهدید کنند.
- ۳-۲- شناسایی حد و آستانه تحمل متولیان و ذی‌نفعان پروژه در قبال وقوع هر یک از ریسک‌ها و خطرات بالقوه طرح
- ۳- هماهنگی و اخذ نظرات گروه‌های تخصصی طراح پروژه برای شناخت عدم قطعیت‌ها و خطرات بالقوه‌ای که در هر زمینه تخصصی با توجه به شرایط و ویژگی‌های خاص پروژه وجود دارد.
- ۴- جمع‌بندی و ارائه گزارش نهایی مرحله شناخت مشتمل بر موارد زیر:
- ۴-۱- تدوین فهرست نهایی نیازها، اولویت‌ها و اهداف طرح
- ۴-۲- تدوین فهرست نهایی ریسک‌ها و مخاطرات مستتر در طرح که می‌توانند تحقق اهداف پروژه را تهدید کنند به تفکیک مراحل طراحی، ساخت و بهره‌برداری
- ۴-۳- تدوین فهرستی از آستانه تحمل متولیان و ذی‌نفعان پروژه به تفکیک و نوع هر یک از خطرات و ریسک‌های شناسایی شده
- ۵- اولویت‌بندی ریسک‌ها و خطرات بالقوه شناسایی شده براساس:
- ۵-۱- تحلیل و بررسی احتمال وقوع هر یک از ریسک‌ها
- ۵-۲- تحلیل و بررسی تاثیرات و مخاطرات ناشی از نتایج وقوع هر یک از ریسک‌ها
- ۶- تدوین و ارائه فهرست اولویت‌بندی شده از ریسک‌هایی که براساس تحلیل و بررسی صورت گرفته در بند ۵ بالاتر از حد آستانه تحمل متولیان و ذی‌نفعان پروژه قرار دارند.
- ۷- تدوین و ارائه راه‌کارها، سیاست‌گذاری و تمهیدات لازم با هدف کاهش احتمال وقوع یا کاهش شدت تاثیرات وقوع هر یک از ریسک‌های شناسایی شده به تفکیک هر مورد.
- ۸- اولویت‌بندی مجدد ریسک‌های شناسایی شده در پروژه با بکارگیری راه‌کارهای مندرج در بند ۷ و سنجش مجدد جایگاه هر ریسک با حد آستانه تحمل متولیان و ذی‌نفعان پروژه در این ارتباط لازم است فرایند تدوین راه‌کار و سنجش مجدد تا کاهش جایگاه هر ریسک تا سطح پذیرش متولیان طرح ادامه یابد.
- ۹- تدوین فهرست نهایی از راه‌کارها، سیاست‌گذاری‌ها و تمهیداتی که لازم است به برای کاهش ریسک در مراحل طراحی، اجرا و بهره‌برداری بکار گرفته شود موارد مندرج در این فهرست با توجه به درجه اهمیتی که در کاهش سطح خطرات بالقوه حاکم بر پروژه دارند اولویت‌بندی شده و در گزارش نهایی به صورت الزام یا توصیه ارائه خواهند شد.
- ۱۰- ارائه برنامه پیش وضعیت پروژه در برابر مخاطرات و ریسک‌های شناسایی شده طرح در گام‌های بعدی مطالعاتی، ساخت و بهره‌برداری.

پ.۱-۷- شرح خدمات مستندسازی

آنچه از مستندسازی در این بخش متصور است ثبت وقایع و رویدادها، ابتکارات، خلاقیت‌ها، مدارک و اطلاعات دریافتی، فرایند اخذ مصوبات، تنگناهای مالی و مشکلات فنی، حقوقی در گزارشی مستقل است. مجموعه گزارش‌های مرتبط با انجام شرح خدمات به صورت مستقل در فهرست مدارک مطالعه درج شده و گزارش مستندسازی با شرح خدمات مندرج در این فصل یکی از گزارش‌های این مجموعه است.

۱- ثبت و مستندسازی کلیه منابع، اسناد و مصوبات طرح‌های فرادست که به عنوان ملاک عمل مطالعات امکان‌سنجی مطرح می‌باشد نظیر:

- ۱-۱- مصوبات شورای عالی ترافیک در ارتباط با کریدورهای برنامه‌ریزی شده شبکه قطار شهری
- ۱-۲- فهرست طرح‌های فرادست در زمینه حمل و نقل یا مطالعات شهری با درج ویژگی‌های عمده آن نظیر سال تهیه، سال تصویب، سازمان تصویب کننده، افق مطالعات، بازنگری‌های احتمالی انجام گرفته
- ۱-۳- ثبت کمبودهای احتمالی در زمینه مطالعات مورد نیاز برای انجام مطالعات امکان‌سنجی یا مصوبات مطالعات مذکور و ارائه راه کار برای رفع کمبودهای احتمالی
- ۱-۴- ارزیابی تاثیرات ناشی از کمبودها در مصوبات یا مطالعات فرادست در برنامه زمانی مطالعات
- ۲- ثبت نمودار سازمانی انجام مطالعات با مشخص کردن تمامی عوامل انجام دهنده مطالعات نظیر مشاوران، کارشناسان و ...
- ۳- ثبت افراد کلیدی و کارشناسان اصلی در مشاوران و سایر عوامل تاثیرگذار در مطالعات
- ۴- شرح و ثبت فرایند نحوه انتخاب مشاوران اصلی و مشاوران و پیمانکاران خدمات جنبی مطالعات
- ۵- ثبت محل نگهداری نسخه‌ای از قراردادها و اسناد حقوقی پروژه به همراه ویژگی‌های اصلی قراردادهای مشاوران اصلی و خدمات جنبی نظیر زمان شروع و زمان انجام خدمات، شرح خدمات اختصاصی قراردادها، مبلغ قراردادها و ...
- ۶- ثبت نسخ برنامه زمان‌بندی به هنگام و تجدید نظر شده مطالعات به همراه شرح تغییرات به وجود آمده در برنامه زمان‌بندی اولیه با ذکر علت تغییرات و آثار آن در روند انجام خدمات
- ۷- ثبت فهرست تمامی نقشه‌ها، مدارک و گزارش‌های نهایی شده مطالعات به تفکیک مراحل مطالعاتی و تخصص‌های متولی طرح با ذکر محل نگهداری مدارک و اسناد مصوب
- ۸- ثبت فرایند تصویب گزارش‌ها و اقدامات انجام شده برای تصویب آن‌ها و نظرات اعلام شده در فرایند تصویب گزارش‌ها در ارگان‌ها و عوامل تصویب کننده گزارش
- ۹- ثبت و بایگانی مجموعه مدارک و اسناد دریافتی مربوط به مطالعات از ارگان‌ها و سازمان‌های مختلف با درج محل نگهداری نسخ اصلی نقشه‌ها یا گزارش‌ها- سال اخذ مدارک- ارگان مرجع مدارک دریافت شده و ... این

مدارک در مطالعات امکان‌سنجی خطوط قطار شهری عمدتاً شامل موارد زیر می‌باشند:

۹-۱- مجموعه مدارک دریافتی از ارگان‌های خدمات تاسیسات شهری نظیر نقشه‌های شبکه آبرسانی، شبکه دفع فاضلاب، خطوط مخابراتی، شبکه گازرسانی، شبکه خطوط برق

۹-۲- مجموعه مدارک دریافتی از معاونت عمرانی شهرداری‌ها شامل نقشه چون ساخت یا طراحی تقاطع‌های غیرهم‌سطح، تونل‌های شهری (سواره رو یا پیاده‌رو)، کانال‌های چند منظوره شهری (شبکه توزیع انرژی) ابنیه بلند مرتبه و خاص شهری، پل‌های احداث شده بر روی کانال‌ها و رودخانه‌ها

۹-۳- مجموعه مدارک مربوط به طرح‌های برنامه‌ریزی شده در معاونت حمل و نقل یا معاونت شهرسازی شهرداری‌ها

۱۰- ثبت تمامی صورت‌جلسات و نحوه اقدامات صورت گرفته برای انجام مصوبات جلسات هماهنگی بین ارکان مطالعات

۱۱- لازم است در طول انجام مطالعه تمامی مشکلات و محدودیت‌های به وجود آمده با شرح کامل درج شود و تاثیر آن بر برنامه زمانی مطالعه ارزیابی و مستند شود.

همچنین در صورت تغییر در مبانی طرح مستندسازی شرح تغییر و تاثیر آن بر سایر ارکان مطالعه و برنامه زمانی ضروری است.

۱۲- ثبت و مستندسازی ابتکارات و خلاقیت‌های مشاوران برای برون رفت از مشکلات و محدودیت‌های احتمالی که در طول فرایند مطالعات به وجود می‌آید

۱۳- ثبت و مستندسازی استانداردها و مراجع بکار گرفته شده در بخش‌های مختلف مطالعه

خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از چهل سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هفتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی nezamfanni.ir قابل دستیابی است.

Abstract:

The scope of services presented herein is for the feasibility stage of the overall process of transportation studies. The prerequisite for feasibility studies is the master plan studies, as has been drafted in scope of services for "comprehensive urban and suburban transportation studies" in code 314. After the approval of comprehensive transportation studies (i.e. transportation master plan), the services presented in this publication are applicable. Public transportation studies are divided into two parts: with and without rail systems.

If the transportation master plan did not recommend a rail system for the study area, the first part titled "detailed public transportation studies" would be carried out. It consists of three main sections: 1) Network design, 2) Micro simulation of selected network, 3) Detailed design of non-rail based rapid system. On the other hand, if the transportation master plan recommends a rail system for the study area, part 2 will substitute section 2 of part 1 in the scope of services.

The scope of services is provided in two formats: 1) detailed work break-down structure, 2) task-based with commentary to leave consultants capable of modification/ addition/ reduction of scope of services were deemed necessary.

The scope of services is accompanied with a short explanatory section on study methodology, and advise notes on the method to carry out important parts of the study including data collection, manipulation, verification and validation techniques. This would provide grounds for uniformity of public transportation studies throughout the country, while allowing for enough flexibility for innovations by consultants. The clients will now know when and how to deal with study deliverables, and the consultants have a pre-mapped way for mile-stones and important dates/ decisions in the whole study process.

The scale for transportation study would be 1:2,000, compared to the scale of 1:20,000 in transportation master plan. This results more detailed evaluations and better decisions, and the clients would implement most of recommendations and plans for the public transportation network.

Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization

**Public Transportation
Studies and Feasibility
Studies for Rail Systems in
Urban and Suburb Areas
(Scope of Services)**

No. 777

Deputy of Technical, Infrastructure
and Production Affairs
Department of Technical & Executive,
Consultants and Contractors affairs
nezamfanni.ir
2019

این ضابطه

با عنوان «شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی و امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه» در راستای انجام مطالعات امکان‌سنجی پس از مطالعات مرحله پیدایش (مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه) در دو بخش تدوین شده است و شامل شرح خدمات مطالعات تفصیلی حمل و نقل همگانی در بخش اول و شرح خدمات مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل ریلی شهری و حومه در بخش دوم است. پس از انجام و اخذ مصوبات مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه (مندرج در ضابطه شماره ۳۱۴) این شرح خدمات ملاک انجام مطالعات امکان‌سنجی حمل و نقل همگانی شهری و حومه در شهرهای با کریدور ریلی و بدون کریدور ریلی است.