

شرح خدمات همسان مطالعات طرح‌های احداث راه آهن

شامل:

دستورالعمل کاربرد
شرح خدمات توجیه اولیه
شرح خدمات توجیه نهایی
شرح خدمات طراحی تفصیلی

نشریه شماره 411

معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
NezamFanni.IR

شماره:	۱۰۰/۲۰۹
تاریخ:	۱۳۸۹/۰۱/۱۰

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی و مشاوران

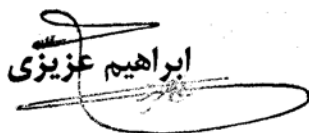
موضوع: شرح خدمات همسان مطالعات طرح‌های احداث راه‌آهن

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت وزیران)، همچنین جزء ۳ بند «ت» ماده (۳) آیین‌نامه خرید خدمات مشاوره (مصوبه شماره ۱۹۳۵۴۲/ت/۴۲۹۸۶ ک مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۱) موضوع بند «ه» ماده (۲۹) قانون برگزاری مناقصات، به پیوست نشریه شماره ۴۱۱ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «شرح خدمات همسان مطالعات طرح‌های احداث راه‌آهن» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

دستگاه‌های اجرایی می‌توانند با استفاده از این نشریه، شرح تفصیلی خدمات را تهیه یا در ابتدا به عنوان یک امتیاز فنی از مشاوران درخواست نموده و سپس شرح تفصیلی خدمات تلفیق شده خود را به همراه سایر اسناد درخواست پیشنهاد (RFP) به منظور استعلام قیمت از مشاوران، به آنها ابلاغ کنند.

این نشریه جایگزین نسخه‌های قبلی شرح خدمات همسان مطالعات راه‌آهن و همچنین به منظور انجام مطالعات پل و تونل راه‌آهن می‌باشد.

ابراهیم عزیزی



اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی 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 دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، دفتر نظام فنی اجرایی

Email: info@NezamFanni.IR

web: NezamFanni.IR

پیش‌گفتار

با توجه به نقش مؤثر شرح خدمات در کیفیت مطالعات طرح‌ها و نیاز به شرح خدمات جامع و روشن برای مطالعات طرح‌های احداث راه‌آهن، و به منظور ارتقای سطح کیفی مطالعات، شرح خدمات همسان مطالعات مراحل زیرسازی راه‌آهن (که در اسفند ماه سال ۱۳۶۹ منتشر گردیده است) مورد بازنگری قرار گرفت و با استفاده از تجربه طرح‌های مطالعه شده پیشین راه‌آهن و اصول نظام فنی و اجرایی کشور، شرح خدمات حاضر تدوین گردید.

در این مجموعه به شرح خدمات مطالعات احداث راه‌آهن پرداخته می‌شود و با توجه به نیاز کارفرما برای تعریف و دستیابی به بهترین گزینه، مطالعات توسعه و بهسازی زیرساخت حمل و نقل زمینی در کنار دو مجموعه جداگانه شرح خدمات مطالعات بهسازی راه‌ها و شرح خدمات مراحل مختلف راه‌های اصلی، بزرگراه‌ها، آزاد راه‌ها، تقاطع‌ها، پل‌ها و تونل‌ها، پوشش داده می‌شود.

از فعالیت تمامی گروه‌های مدیریت، راهبری و تخصصی که در شکل‌گیری، تدوین و انتشار این مجموعه در طول سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷ به طور مؤثر مشارکت داشته‌اند، خصوصاً گروه کارشناسان حوزه معاونت ساخت و توسعه راه‌آهن، فرودگاه و بنادر شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور قدردانی می‌شود.

معاون نظارت راهبردی

فروردین ۱۳۸۹

گروه‌های کاری در تدوین شرح خدمات همسان مطالعات احداث راه‌آهن

تهیه:

شرکت مهندسان مشاور اندیشکار، محمد منجمی.

مدیر طرح:

شرکت مهندسان مشاور آوند طرح

گروه پشتیبانی تهیه:

محمدرضا صفویان، علی قاضی‌زاده، دکتر فریدون مقدس‌نژاد، دکتر علیرضا رهایی، دکتر اورنگ فرزانه، دکتر محمود صفارزاده، اسماعیل قهرمانی، دکتر شهرام وهدانی، دکتر علی گلصورت پهلویانی، صابر زارع ابراهیمی، خسرو شهبابی، مسعود افرا.

گروه پشتیبانی راهبری و تصویب:

گروه راه و ترابری جامعه مهندسان مشاور، محمداسماعیل علیخانی، علی اسلامی‌راد، حمیدرضا خاشعی، امیررضا جوادی.

راهبری و تصویب:

پرویز بیگدلو، فرج‌... وفایی نیا، سید مرتضی ناصریان، لاله حافظی، زهرا گواشیری، عباس زائری، ماهان یلداشخان، مهرداد خوشه‌مهری، حسن خسروی، علی ولایی، محسن نوروزی، صالح فتحی، شاپور ذکاوت، محمد نیکو فرجام، طاهر فتح‌اللهی، بابک آقابابازاده، علیرضا توتونچی، محسن حاج سید جوادی.

مدیریت:

مهدی تفضلی، دکتر حبیب امین‌فر، سید اکبر هاشمی، بهناز پورسید، سید علی طاهری، نسرین ابوالحسنی

دستورالعمل کاربرد

1. مراحل تکامل مطالعات طرح

در این مجموعه به شرح خدمات مطالعات احداث راه آهن پرداخته می‌شود و در کنار دو مجموعه جداگانه شرح خدمات مطالعات بهسازی راه‌ها و شرح خدمات مراحل مختلف راه‌های اصلی، بزرگراه‌ها، آزاد راه‌ها، تقاطع‌ها، پل‌ها و تونل‌ها، با توجه به نیاز کارفرما برای تعریف و دستیابی به بهترین گزینه، مطالعات توسعه و بهسازی زیرساخت حمل و نقل زمینی پوشش داده می‌شود.

1-1. مراحل مطالعات طرح راه آهن شامل پیدایش (شناسایی)، توجیه اولیه، توجیه نهایی و طراحی تفصیلی است که باید به ترتیب انجام شود. با توجه به این که شرح خدمات مرحله پیدایش (شناسایی) در این مجموعه تهیه نشده است، دستگاه اجرایی می‌تواند در صورت نیاز، نسبت به تهیه آن اقدام نماید. به طور اصولی، بهتر است که مطالعات طرح از مرحله پیدایش (شناسایی) شروع گردد ولی شروع آن از مرحله توجیه اولیه نیز بلامانع است.

در شروع مطالعات مرحله‌ای از طرح که مطالعه مرحله پیش از آن انجام شده و نتایج آن به تصویب رسیده است، مطالعات طرح باید در چارچوب گزارش مصوب مرحله پیشین آن انجام شود، از این رو مشاور باید گزارش مصوب مرحله پیش را مطالعه نموده تا بتواند ادامه مطالعات طرح را بر مبنای آن انجام دهد و در صورتی که نظری برای تکمیل، اصلاح و یا بهنگام نمودن آن دارد به دستگاه اجرایی اعلام کند و بر اساس تصمیم دستگاه اجرایی اقدام نماید. هرگاه به دلایل زیر:

- مطالعات مرحله پیش، با شرح خدماتی متفاوت با شرح خدمات تعیین شده در این مجموعه انجام شده باشد،

- مطالعات مرحله پیش، توسط مشاور دیگری انجام شده باشد،

- از اتمام مطالعات مرحله پیش، زمان قابل توجهی گذشته باشد و یا به هر دلیل موجه دیگر، دستگاه اجرایی بخواهد که مشاور، مطالعات مرحله پیش را مورد بازبینی، اصلاح، تکمیل و در نهایت تأیید قرار دهد، باید لزوم انجام این خدمات را در شرح خدمات قرارداد تصریح نماید تا مشاور با مطالعه گزارش مرحله پیشین، خدمات مورد نیاز را برآورد کرده و هزینه مربوط به آن را در حق الزحمه پیشنهادی خود منظور نماید.

2-1. هدف از مطالعات توجیه اولیه انجام مطالعات توجیه فنی، مالی، اقتصادی و اجتماعی مقدماتی طرح احداث یک محور راه آهن است که در برنامه اجرایی بخش حمل و نقل، به عنوان بخشی از شبکه راه آهن کشور معرفی شده یا بر پایه نتایج مطالعات پیدایش (شناسایی) طرح، ادامه مطالعات آن توجیه شده است. در پایان این مطالعات، کRIDORهای محتمل اجرای طرح مقایسه می‌شود و

مناسبتین کریدور راه آهن مورد نظر برای ادامه مطالعات، و یا ادامه وضعیت موجود، از سوی مشاور پیشنهاد می‌گردد.

3-1. مطالعات توجیه نهایی طرح پس از پایان مطالعات توجیه اولیه و پذیرش طرح و تصویب یک کریدور برای ادامه مطالعات و طراحی راه‌آهن به عنوان کریدور مصوب و در راستای هدف تعیین شده در مطالعات توجیه اولیه انجام می‌شود.

در این مطالعات، کلیات طرح و اجزای لازم آن تعیین و هزینه‌ها و فایده‌های آن مقایسه می‌گردد و در صورت موجه بودن طرح، نسبت به اجرای آن تصمیم‌گیری می‌شود، از این رو، مطالعات توجیه نهایی طرح باید دارای دقت کافی برای تصمیم به اجرا یا عدم اجرای طرح و تعیین جذابیت آن برای سرمایه‌گذاری باشد و تمام اجزای طرح را توصیف نموده و برآورد هزینه‌ها و زمانبندی آن، دقت کافی برای تنظیم موافقتنامه اجرایی طرح را داشته باشد.

در این مطالعات، مشاور با شناخت موضوع و جمع‌آوری اطلاعات لازم، با انجام بازدیدهای محلی و مطالعات دفتری نسبت به تعیین گزینه‌های مسیر در کریدور مصوب اقدام و با مقایسه این گزینه‌ها از ابعاد مختلف، گزینه بهینه مسیر را پیشنهاد می‌کند.

4-1. طراحی تفصیلی طرح پس از پایان مطالعات توجیه نهایی و تصویب گزارش آن، انجام می‌شود. در این مطالعات، جزئیات فنی و مهندسی اجرای زیرسازی و روسازی و سایر ارکان طرح تهیه و اسناد مناقصه آماده می‌گردد به گونه‌ای که تغییرات احتمالی افزایش و یا کاهش مقادیر کار و برآورد به قیمت ثابت هزینه‌ها به حداکثر 10 درصد در هنگام عملیات ساخت محدود شود.

2. ضوابط ارجاع کار به مشاور

1-2. ارجاع خدمات هر یک از مراحل مختلف مطالعات طرح‌های احداث راه‌آهن و خدمات جنبی آن باید با رعایت آیین‌نامه خرید خدمات مشاوره و سایر دستورالعمل‌های مربوط انجام شود.

2-2. با توجه به تنوع تخصص‌های خدمات مشاوره مورد نیاز برای انجام مطالعات مراحل مختلف طرح‌های احداث راه‌آهن و خدمات جنبی آن، و لزوم استفاده از چند تخصص مشاوره، و به منظور سهولت هماهنگی انجام خدمات و بالا بردن سرعت و کیفیت آن، واگذاری خدمات مطالعات طرح به صورت یک جا در قالب یک قرارداد با مجموعه‌ای از مشاورین به صورت مشارکت، نسبت به انعقاد قراردادهای جداگانه با مشاوران متعدد ارجحیت دارد.

3-2. برای انجام مطالعات مالی و اقتصادی طرح، مشاور باید هنگام ارزیابی کیفی، گروه کارشناسی یا شرکت دارای تخصص در این زمینه را معرفی کند و در صورت انتخاب شدن، طبق شرایط اعلام شده در ارزیابی کیفی، عمل نماید.

4-2. در مواردی که برای طراحی ساختمان‌های اداری و فنی مربوط به طرح، کارفرما طی قرارداد جداگانه‌ای از خدمات مشاور دارای تخصص ساختمان استفاده می‌کند، مشاور طرح راه‌آهن موظف به همکاری و انجام هماهنگی‌های لازم با مشاور ساختمانی است.

5-2. نظر به ضرورت رعایت مسایل زیست محیطی در دوره طراحی و دریافت مجوز از سازمان محیط زیست برای اجرای طرح و با توجه به تخصصی بودن مطالعات زیست محیطی، خدمات زیست محیطی درج شده در شرح خدمات باید توسط مشاور دارای تخصص در محیط زیست که به صورت همکار مشاور اصلی باشد، انجام شود و گزارش مطالعات زیست محیطی طرح و خلاصه گزارش‌های آن دارای امضا و عنوان هر دو مشاور باشد.

3. الزامات کلی

1-3. با وجود این که سعی شده است شرح خدمات حاضر جامع باشد و مواردی که به نحوی بر دقت مطالعات تاثیر گذار هستند، در آن در نظر گرفته شده است، دستگاه‌های اجرایی باید شرح خدمات حاضر را با نیازهای طرح مورد نظر خود تطبیق دهند و در صورتی که خدمات تکمیلی، تفصیل نمودن برخی از خدمات را در شرح خدمات یادشده لازم بدانند، اعمال نمایند، مشاوران نیز باید پیش از ارایه پیشنهاد، شرح خدمات دریافتی از سوی دستگاه اجرایی را بررسی نموده و اگر نظری برای تکمیل آن دارند در مهلت‌های تعیین شده به دستگاه اجرایی اعلام کنند و در صورتی که در حین انجام خدمات نیز تغییراتی را در شرح خدمات در جهت حصول نتایج بهتر و دقیق‌تر ضروری تشخیص می‌دهند، به دستگاه اجرایی پیشنهاد نموده و طبق نظر دستگاه اجرایی اقدام کنند. در هر صورت، شرح تفصیلی خدمات باید دقیق و مبنای انجام مطالعات کامل طرح باشد.

2-3. در هر مقطعی از مطالعات در صورتی که برای مشاور عدم توجیه اجرای طرح محرز گردد، باید مراتب را به صورت مستند به کارفرما اعلام نماید در این حالت، ادامه مطالعات، منوط به ابلاغ دستگاه اجرایی خواهد بود.

3-3. ترتیب ردیف‌های شرح خدمات بر مبنای ترتیب منطقی انجام خدمات آنهاست، بدیهی است در انجام شرح خدمات باید لزوم انجام همزمان بعضی از قسمت‌ها با هم یا تأثیر آنها بر یکدیگر مورد توجه قرار گیرد.

4-3. انجام بندهایی از شرح خدمات که با علامت - مشخص شده اند، در حد متعارف بر عهده مشاور است با این وجود، در صورتی که برحسب شرایط طرح، بررسی تفصیلی موضوع‌های یادشده مورد نیاز باشد، پیش از انعقاد قرارداد، کارفرما محدوده آنرا در شرح تفصیلی خدمات تعیین می‌نماید، ولی انجام خدمات بندهایی از شرح خدمات که با علامت - - مشخص شده‌اند موکول به اعلام نظر قبلی دستگاه اجرایی مبنی بر ضرورت انجام آنهاست.

5-3. در صورتی که هدف از انجام مطالعات، افزایش ظرفیت، بازسازی و نوسازی یک محور موجود راه آهن باشد، توصیه می‌شود برخی از بندهای شرح خدمات به تناسب با هدف مطالعات و شرایط محور موجود، اصلاح گردد و هرگاه هدف از انجام مطالعات، ارزیابی احداث راه آهن سریع‌السیر باشد، این شرح خدمات کافی نیست و باید تکمیل گردد.

6-3. با توجه به این که وسعت حوزه نفوذ طرح راه‌آهن در میزان مطالعات و هزینه آن تأثیر دارد، دستگاه اجرایی باید برای دریافت پیشنهاد مشاوران به منظور انجام مطالعات توجیه اولیه طرح، حوزه نفوذ تقریبی طرح را تعیین نماید. در هر صورت، به لحاظ ویژگی روشن نبودن حوزه کار اولیه در اینگونه مطالعات و طبق این شرح خدمات، باید حوزه نفوذ توسط مشاور بررسی گردیده و تدقیق گردد. براساس این شرح خدمات، تمام مطالعات طرح در محدوده حوزه نفوذ طرح انجام می‌شود. هرگاه مطالعاتی خارج از حوزه نفوذ طرح لازم باشد، باید به صورت مشخص در شرح خدمات پیش‌بینی گردد.

7-3. در این شرح خدمات، موارد زیر در نظر گرفته نشده است که در صورت نیاز طرح مورد نظر باید به شرح خدمات اضافه گردد:

- پدافند غیر عامل

- مدیریت ریسک

- مدیریت ایمنی و سوانح

8-3. در صورتی که برای تأمین برق راه‌آهن برقی، نیاز به احداث خطوط و پست‌های فشار قوی و یا توسعه آنها باشد، دستگاه اجرایی با هماهنگی وزارت نیرو، نسبت به طراحی و اجرای آن اقدام می‌کند.

9-3. با وجود این که عمر واقعی طرح راه‌آهن بیش از بیست سال است ولی مطالعات توجیهی در دوره بیست‌ساله بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود. این مطالعات باید در چهارچوب جلد دوم راهنمای تهیه گزارش توجیه طرح (نشریه شماره 3122 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) انجام شود.

10-3. مطالعات برای مسیر مورد نظر و انشعابات پیش‌بینی شده آن و همچنین ایستگاه‌های مبدأ، مقصد و میانی مسیر صورت می‌گیرد. هرگاه تغییراتی در مسیرها یا ایستگاه‌های موجود به لحاظ اجرای طرح جدید ضرورت داشته باشد، در این مطالعات باید مورد بررسی قرار گیرد.

11-3. در طراحی محور راه آهن، باید از آخرین آیین نامه‌ها و بخشنامه‌های معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور و وزارت راه و ترابری استفاده شود. استفاده از آیین نامه‌های معتبر دیگر کشورها با تأیید کارفرما مجاز است.

12-3. در مطالعات لرزه زمین ساخت، تحلیل خطر زمین لرزه در خصوص خطوط اصلی راه آهن الزامی است و در مورد خطوط فرعی، برحسب وضعیت لرزه زمین ساخت محل احداث بنا به پیشنهاد مهندس مشاور و ابلاغ کارفرما انجام خواهد شد. طراحی و کنترل طرح راه آهن براساس عمر مفید 100 سال و سطوح عملکرد زمین لرزه طبق جدول یک انجام می‌شود:

جدول 1. سطوح خطر زلزله در عمر مفید راه آهن

سطح خطر	عمر مفید خطوط اصلی راه آهن - سال	دوره بازگشت زلزله در سطح عملکرد مورد نظر - سال
زمین لرزه سطح عملکرد (Operating Base Earthquake) یا (OBE)	100	75
زمین لرزه سطح طراحی (Design Base Earthquake) یا (DBE)	100	475
بیشینه زمین لرزه محتمل (Maximum Probable Earthquake) یا (MPE)	100	2400

13-3. کمینه ضرایب اطمینان مورد نیاز برای تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی خاکریزها و ترانشه‌ها به شرح جدول 2، تعیین می‌شود:

جدول 2. کمینه ضرایب اطمینان برای تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی خاکریزها و ترانشه‌ها

سطح عملکرد	استاتیکی	<i>O.B.E</i>	<i>D.B.E</i>	<i>M.P.E</i>
ضریب اطمینان	2/0	1/5	1/2	1/0

- 14-3. محاسبات مالی و اقتصادی طرح باید در چارچوب نرم افزار و مدل‌های مورد تأیید دستگاه اجرایی انجام شود و فایل‌های اطلاعاتی آن همراه گزارش نهایی ارائه شود. به طور کلی استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی و محاسباتی، رافع مسئولیت مشاور در خصوص صحت طرح و محاسبات آن نیست و کنترل درستی نتایج خروجی آنها بر عهده مشاور است.
- 15-3. در شرح خدمات توجیه اولیه و توجیه نهایی، برای سهولت انجام محاسبات، مقایسه گزینه‌ها در ارکان یا اجزای طرح به صورت فنی مالی پیش‌بینی شده است. هرگاه دستگاه اجرایی انجام این نوع مقایسه‌ها را بر مبنای فنی اقتصادی موجه بداند، باید برحسب مورد، انجام بررسی به صورت فنی اقتصادی را در شرح خدمات تصریح نماید.
- 16-3. در مباحث مربوط به ساخت طرح، تعیین میزان تعرفه، تعیین تعداد و هزینه تأمین ناوگان مورد نیاز و برآورد هزینه‌ها و درآمدهای مربوط به دوره بهره برداری طرح، باید سیاست‌ها و اقدامات سازمان‌ها و ارگان‌های متولی حمل و نقل ریلی در زمینه خصوصی سازی مورد توجه قرار گیرد.
- 17-3. مشاور باید نهایت سعی و کوشش خود را برای کامل بودن مطالعات طرح انجام دهد و به این منظور موارد زیر باید با دقت مورد کنترل قرار گیرد:
- 1-17-3. استفاده از آخرین آمارها و اطلاعات معتبر.
- 2-17-3. رعایت قوانین کشور، استانداردها و کیفیت‌های ضروری در صنعت راه‌آهن (موارد ضروری UIC و استانداردهای راه‌آهن ایران).
- 3-17-3. هماهنگی طرح با مستحدثات و طرح‌های در دست اقدام در منطقه و هماهنگی با دیگر کارفرمایان و مشاوران یا پیمانکاران معرفی شده از سوی کارفرما.
- 4-17-3. توجه به ویژگی‌ها، شرایط محیطی منطقه و محدودیت‌های زیست‌محیطی در مسیر طرح.
- 5-17-3. هماهنگی طرح با تأسیسات، امکانات و مسایل راه‌آهن محورهای مجاور در حد امکان.
- 18-3. مشاور موظف به پیگیری مستمر کار برای کسب اطلاعات لازم، ارائه بموقع گزارش‌ها، پیگیری کار در واحدهای اداری و دفاع از گزارش در مراجع ذیربط از جمله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و سازمان حفاظت محیط زیست و انجام اصلاحات مورد نظر آن سازمان‌ها با هماهنگی دستگاه اجرایی است.
- 19-3. در صورتی که دستگاه اجرایی در نظر دارد طرح را به صورت طرح و ساخت (مانند: **Design & Build** یا **EPC** یا **EC**) اجرا نماید، باید تصمیم خود را در این زمینه از پیش به مشاور اعلام نماید تا مشاور بتواند اسناد مناقصه طرح را بر این اساس تهیه و هزینه تهیه اسناد مناقصه به روش طرح و ساخت را در پیشنهاد حق‌الزحمه خود منظور نماید.

3-20. به منظور تسریع انجام مطالعات و افزایش دقت گزارش‌های ارزیابی فنی، مالی، زیست‌محیطی، اجتماعی، پدافند غیرعامل و اقتصادی و کاهش هزینه اجرای طرح، استفاده از ابزارها و فن‌آوری‌های نوین (مانند فن‌آوری ماهواره‌ای و سنسور از دور، رقومی، تجهیزات موقعیت یاب جهانی، پرتودهی، امواج فراصوت، الکترومغناطیس، لیزر، محیط مجازی و اینترنت) مورد تاکید می‌باشد. همچنین به طور ویژه، لازم است تا قبل از انجام هرگونه مطالعات ژئوتکنیک، ابتدا محدوده طرح با مطالعات ژئوفیزیک بررسی شده باشد و با استناد به خروجی مطالعات ژئوفیزیک، نیازهای مطالعات ژئوتکنیک تعیین گردد. همچنین بعد از انجام مطالعات ژئوتکنیک، لازم است تا با انجام مطالعات تکمیلی ژئوفیزیک، تدقیق انجام مطالعات زمین‌ساختی انجام شود.

4. نحوه تهیه گزارش‌ها

- 4-1-1. در همه گزارش‌ها و مدارک ارسالی باید ضمن رعایت دستورالعمل نگارش (تایپ) و آماده‌سازی نشریه معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، موارد زیر رعایت شود:
 - 4-1-1-1. دارای چاپ و صحافی در اندازه و مقاطع استاندارد.
 - 4-1-2. شکیل و رنگی بودن گزارش‌ها و ارایه نمودارها و جدول‌ها برای تسهیل در رسیدگی.
 - 4-1-3. ارایه لوح فشرده گزارش‌ها و نقشه‌ها همراه با هر یک از گزارش‌های میان‌کار و نهایی.
 - 4-1-4. معرفی منابع و مآخذ برای همه جدول‌ها، نقشه‌ها، آمارها و اطلاعات به صورت قابل مراجعه و در صورت درخواست دستگاه اجرایی، فراهم آوردن دسترسی کارفرما به آن مراجع.
 - 4-1-5. ارایه یک جلد خلاصه گزارش به انضمام هر جلد از گزارش مطالعات و خلاصه نتایج بدست آمده در هر فصل گزارش در ابتدا یا انتهای فصل.
 - 4-1-6. درج نام مدیر پروژه، مسئول کنترل مطالعات و کارشناسان متخصص انجام دهنده مطالعات در صفحه اول هر گزارش.
 - 4-1-7. ارایه روش‌ها و مدل‌های محاسباتی و برآورد به کار رفته در هر موضوع به صورت پیوست گزارش.
 - 4-1-8. روی هر نقشه یا گزارش اطلاعات زیر درج شود:

محور مورد مطالعه، نام طرح یا قرارداد، نام مشاور، موضوع نقشه یا گزارش، تاریخ تهیه یا آخرین تجدید نظر، شماره نامه ارسال نقشه یا گزارش.
 - 4-1-9. ضمن رعایت کامل بودن مطالعات، خلاصه، گویا و مفید بودن گزارش نیز اهمیت دارد از این رو، اطلاعات در صورت امکان به صورت جدول‌ها و نمودارهای گویا و اطلاعات و تحلیل‌های کاملاً

مرتبط ارایه شود و اطلاعات تفصیلی یا اطلاعات با ارتباط موضوعی ضعیف، در صورت لزوم به صورت پیوست ارایه شوند.

2-4. تهیه و ارایه گزارش برای نمایش (Present)، تحت نرم افزار Power point، شامل خلاصه بررسی از سوابق موضوع، روش مطالعه و نتایج مطالعات.

3-4. تهیه و ارایه گزارش کامل از مطالعات، تهیه خلاصه گزارش طبق الگوی ارایه شده از سوی دستگاه اجرایی و ترجمه خلاصه گزارش طرح به زبان انگلیسی.

5. بررسی و کنترل گزارش‌ها

1-5. به منظور دریافت نظر عوامل ذینفع و مسؤول در طرح و کارشناسان صاحب نظر، توصیه می‌شود دستگاه اجرایی در شرح خدمات مطالعات طرح پیش‌بینی نماید که، پس از تحویل گزارش توجیه اولیه و گزارش توجیه نهایی طرح، سمینار یک روزه‌ای توسط مشاور و به هزینه او برگزار شود و در آن، روش انجام مطالعات و نتایج به دست آمده طرح در چارچوب شرح خدمات، مورد بحث و بررسی قرار گیرد. در صورتی که براساس نتایج این سمینار، اصلاحاتی در طرح لازم باشد، طبق اعلام نظر دستگاه اجرایی، مشاور باید آنها را در طرح اعمال نماید.

2-5. در صورتی که نظام مدیریت کیفیت به صورت خودکنترلی در شرکت مشاور جاری نشده است، دستگاه اجرایی باید برای اطمینان از درستی و کامل بودن مطالعات، با به کارگیری کارشناسان متخصص در زمینه‌های مختلف مطالعات راه‌آهن، نسبت به بررسی و کنترل گزارش‌های مشاور به طور مؤثر اقدام نمایند و در صورتی که کارشناسان مورد نیاز را در اختیار ندارند، از خدمات شرکت‌های ذیصلاح مشاور مهندسی یا مدیریت طرح برای این منظور استفاده نمایند.

6. تعاریف

1-6. خاکریزهای بلند

خاکریزهای یکطرفه یا دوطرفه با ارتفاع بیش از 10 متر و کمتر از 35 متر است که دست کم 20 درصد پیوسته از طول خاکریز یا دست کم 100 متر گسسته از طول آن، دارای شرایط ارتفاعی پیش گفته باشد.

2-6. ترانشه‌های بلند

ترانشه‌های یکطرفه یا دوطرفه با ارتفاع بیش از 10 متر و کمتر از 40 متر است که دست کم، 20 درصد پیوسته از طول ترانشه و یا دست کم، 100 متر گسسته از طول آن، دارای شرایط ارتفاعی پیش گفته باشد.

3-6. پل‌های ویژه

پلهایی هستند که سیستم سازه آنها ویژه و متفاوت با سیستم‌های معمولی است مانند پل‌های معلق، پل‌های ترکیبی و پل‌های قوسی در سطح و ارتفاع.

4-6. سرعت طرح

سرعتی است آیین‌نامه‌ای، که مشخصات هندسی و ابنیه فنی مسیر بر اساس آن طراحی می‌شود. عدول از این سرعت در شرایط استثنایی و تنها با ارائه توجیه فنی و اقتصادی قابل قبول مجاز است از این رو، سطح کیفی خط به لحاظ مشخصات فنی و مهندسی با نگرش به سرعت طرح مشخص می‌گردد. شرایط آلات کشنده برای تصمیم‌گیری در مورد سرعت طرح مؤثر نیست و فرض بر ایده‌آل بودن آنهاست.

5-6. سرعت بهره‌برداری (گراف)

سرعتی است که بر اساس شبیه‌سازی حرکت قطار و با عنایت به مشخصات مکانیکی و نیروی کشش آلات کشنده منتخب محاسبه می‌گردد. حد بالای این سرعت، همان سرعت طرح است و سرعت بهره‌برداری در هیچ شرایطی نباید از سرعت طرح بیشتر گردد. این سرعت مبنای محاسبه زمان سیر، ظرفیت و رسم گراف اولیه حرکت قطارهاست.

6-6. سرعت سیر (حرکت)

سرعت واقعی حرکت آلات کشنده در مسیر است. سرعت سیر در شرایط خاص برابر یا بیشتر از سرعت بهره‌برداری است ولی همواره باید به کمتر از سرعت طرح محدود گردد. سرعت سیر، مبنای طراحی و تصمیم‌گیری نیست و تنها برای رسم گراف واقعی حرکت قطارها در یک مسیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

7-6. حداکثر شیب

حداکثر شیب، بر اساس آیین‌نامه طرح هندسی راه‌آهن تعیین می‌شود و طراحی مسیر با شیب بیش از شیب حداکثر، تنها با ارایه توجیه فنی و اقتصادی و با تایید کارفرما قابل قبول است.

8-6. شیب مبنا

شیب مبنا، با توجه به پروفیل سرعت قطار در مسیر شبیه‌سازی شده و بر اساس قضاوت مهندس طراح مسیر راه آهن مشخص می‌شود. شیب مبنا، لزوماً برابر شیب حداکثر نیست و در شرایط خاص با آن برابر می‌شود. این شیب معیار طراحی بسیاری از اجزای ترافیک مسیر راه آهن از جمله قسمت‌های دوخطه مسیر، جانمایی علایم در مسیر دوخطه، خطوط ریزش و فرار، نیازهای ساختمانی ایستگاه‌های مجاور شیب مبنا یا پیش‌بینی تمهیدات خاص بهره‌برداری از مسیر ریلی (کاهش تناژ یا افزایش نیروی کشش) است.

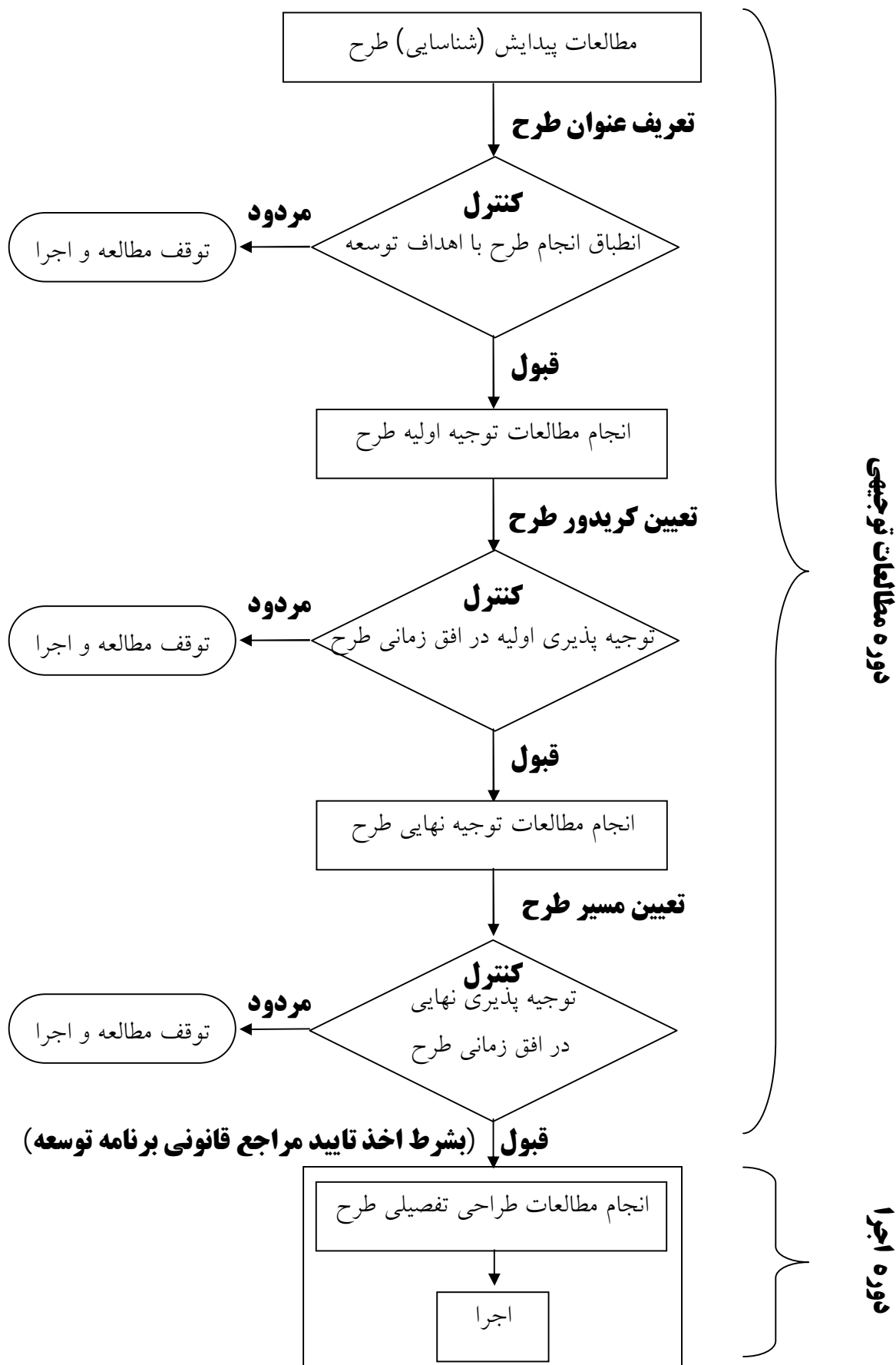
9-6. بلاک بحرانی

بلاک بحرانی بر اساس پروفیل زمانی حرکت قطار شبیه‌سازی شده بدست می‌آید و برابر طولانی‌ترین زمان رفت یا برگشت (در مسیرهای دوخطه) یا بزرگترین حاصل جمع زمان‌های رفت و برگشت (در مسیرهای تک‌خطه) است. بلاک بحرانی، مبنای کنترل ترافیک مسیر و برآورده نمودن تقاضا محسوب می‌گردد.

10-6. قیمت ثابت

با استفاده از محاسبات اقتصاد مهندسی و در نظر گرفتن یک سال به عنوان مبنا، از تبدیل قیمت در سال‌های قبل یا بعد از آن سال مبنا، به قیمت در آن سال مبنا، قیمت ثابت بدست می‌آید تا با حذف نوسان قیمت‌ها در طول زمان، ارزش کالاها و خدمات به طور یکسان محاسبه و مقایسه شود.

نمودار کلی خدمات مطالعات طرح‌های احداث راه آهن



شرح خدمات همسان
مطالعات توجیه اولیه طرح‌های احداث راه آهن

فهرست مطالب

1. گردآوری آمار و اطلاعات.
2. بازبینی حوزه نفوذ و دقیق‌تر کردن آن.
3. بررسی جایگاه طرح در برنامه.
4. مطالعه تقاضای بار و مسافر.
5. تعیین دالان یا کریدورهای مسیر.
6. تعیین زمانبندی طرح.
7. برآورد هزینه‌های مالی طرح.
8. محاسبه ارزش اسقاط طرح.
9. برآورد درآمدهای طرح.
10. تحلیل سودآوری مالی طرح.
11. تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر سودآوری مالی طرح.
12. ارزشیابی اقتصادی طرح.
13. تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر ارزشیابی اقتصادی طرح.
14. اعلام نظر در مورد طرح.
15. بررسی‌های تکمیلی.
16. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در گزارش مطالعات توجیه اولیه درج می‌شود.
پیوست 1. نمودار خدمات مطالعات توجیه اولیه طرح‌های احداث راه‌آهن.

شرح خدمات

1. گردآوری آمار و اطلاعات

با معرفی کارفرما، اطلاعات مورد نیاز به وسیله مشاور از سازمان‌های مسئول دریافت می‌شود. در این مرحله، بازدید محلی نیز برای دریافت نظر دستگاه‌های ذیربط که به نحوی در مطالعات طرح تاثیر گذار هستند، انجام می‌شود. خلاصه مذاکرات صورت گرفته و مستندات و صورتجلسات مربوط به آنها (در صورت وجود) تدوین می‌گردد.

مهمترین اطلاعات مورد نیاز به شرح زیر است:

- 1-1. مطالعات و یا برنامه‌های بالادستی شامل سند ملی توسعه بخش، سند ملی توسعه استان، سند ملی توسعه ویژه (فرابخشی)، برنامه اجرایی و عملیاتی بخش حمل و نقل، مطالعات شناسایی طرح، طرح هادی، جامع و تفصیلی شهرهای مربوط، برنامه‌های توسعه کالبدی، صنعتی، اقتصادی و حمل و نقلی در منطقه تحت تاثیر و یا دیگر مطالعات مربوط به راه آهن مورد نظر.
- 1-2. نقشه‌های توپوگرافی 1:250000، 1:50000 و 1:25000 منطقه عبور راه آهن.
- 1-3. عکس‌های هوایی و ماهواره ای منطقه عبور راه آهن، در صورت وجود.
- 1-4. مدارک و نقشه‌های زمین شناسی (در مقیاس 1:250000 یا ترجیحاً 1:100000)، اقلیمی و پهنه‌بندی خطر زلزله، سائزموکتونیک، زمین لغزه، روا نگاری و گزارش‌های زمین‌شناسی خاص (مطالعات موردی) در صورت وجود.
- 1-5. نقشه‌های حوزه‌های آبریز.
- 1-6. نقشه مناطق چهارگانه زیست محیطی (در مقیاس 1:250000).
- 1-7. طرح‌های گسترش تاسیسات زیربنایی مانند طرح‌های ساخت سدها، پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها و تاسیسات جانبی آنها، خطوط انتقال نفت و گاز و مخابرات، مراکز و مناطق نظامی و امنیتی، میراث فرهنگی، طرح‌های کشت و صنعت، آبخیز داری، شهرک‌های صنعتی و معادن منطقه.
- 1-8. آمار و اطلاعات مربوط به میزان بار و مسافر منطقه شامل:
 - 1-8-1. آمار و اطلاعات مربوط به خصوصیات جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی شهرها و مراکز جمعیتی، سیاحتی و زیارتی و مناطق مرزی واقع در منطقه احداث راه آهن شامل تراکم جمعیت، میزان جمعیت نرخ بیکاری، وضعیت اقتصادی و ...
 - 1-8-2. آمار و اطلاعات مربوط به فعالیت‌های صنعتی، معدنی، کشاورزی، دامپروری، خدماتی و بازرگانی، نقاط مرزی و مبادی ورودی و خروجی و بطور کلی مراکز تولید بار، تعیین نوع و میزان تولید و حجم جابجایی بار، مبادی و مقاصد آن و ...

1-8-3. آمار و اطلاعات مربوط به وضعیت ترافیک منطقه و شبکه موجود حمل و نقل. یادآوری: بررسی آمارهای بار و مسافر جمع آوری شده از منابع مختلف و تحلیل آنها به لحاظ تاثیر عوامل منطقه ای، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی بر روند رشد ترافیک در سال‌های مختلف و تعیین آمارهای پایه‌ای مورد استناد در ادامه مطالعات، الزامی است.

2. بازیابی حوزه نفوذ و دقیق‌تر کردن آن

حوزه نفوذ طرح شامل محدوده جغرافیایی مراکز تولید صنعتی، کشاورزی، معدنی، بازرگانی، مراکز جمعیتی، گردشگری و مسیرهای موجود جابجایی بار و مسافر که به طور بالقوه هم می‌تواند تحت پوشش راه آهن مورد نظر قرار گیرند، به صورت دقیق‌تر تعیین می‌شود و بر روی نقشه منطقه منعکس می‌گردد.

3. بررسی جایگاه طرح در برنامه

بررسی همسویی، محور مورد نظر با سند ملی توسعه بخش، سند ملی توسعه استان، سند ملی توسعه ویژه (فرابخشی)، برنامه اجرایی و عملیاتی بخش حمل و نقل.

4. مطالعه تقاضای بار و مسافر

1-4. بررسی شرایط حمل و نقل در وضعیت موجود به شرح زیر:

1-1-4. بررسی میزان بار و مسافر در حوزه نفوذ راه آهن شامل:

- میزان بار و مسافر تولید یا جذب شده در مراکز تولید و جذب بار و مسافر واقع در حوزه نفوذ راه آهن (درون و برون استانی) و به صورت رفت و برگشت.

- سهم هر یک از سیستم‌ها و مسیرهای حمل و نقل موجود (راه، راه آهن، خطوط هوایی و دریایی) در جوابگویی به تقاضای موجود (درون و برون استانی) واقع در حوزه نفوذ راه آهن، تهیه نمودار جریان ترافیک به تفکیک ترافیک رفت و برگشت.

1-4-2. شناسایی انواع بار به تفکیک جنس (معدنی، صنعتی، کشاورزی) و نوع سفر (صادرات و واردات، ترانزیت)، طبقه‌بندی و تعیین سهم هر یک از کل تقاضای جابجایی بار و نوع ناوگان مناسب آنها، شناخت انواع سفر به تفکیک (کاری، زیارتی، سیاحتی و مراودات اجتماعی)، سهم هر یک و ویژگی‌های مسافران منطقه.

4-2. بررسی، تحلیل و برآورد میزان ترافیک ناشی از توسعه آینده مناطق واقع در حوزه نفوذ راه آهن به شرح زیر:

- 1-2-4. کسب اطلاعات از مراجع مربوط در خصوص ضرورت‌ها، پتانسیل‌ها و فرصت‌های بالقوه توسعه منطقه در زمینه‌های مختلف اعم از معادن، صنایع، مبادلات تجاری، مراکز جمعیتی، گردشگری و ترانزیتی و ... و تاثیر بهبود شبکه ترابری در تحقق بخشیدن به آنها.
- 2-2-4. بررسی برنامه‌های توسعه کشور از نظر ایجاد مراکز بازرگانی، صنعتی، معدنی و کشاورزی در حوزه نفوذ راه آهن و مشخص نمودن آن بر روی نقشه منطقه و برآورد میزان تقاضای بار ناشی از آنها به تفکیک جنس بار و نوع سفر و سیستم حمل و نقل مورد نیاز.
- 3-2-4. بررسی و تحلیل میزان ترافیک ناشی از برنامه‌های توسعه کشور در ایجاد شهرهای جدید و یا توسعه مناطق مسکونی موجود در حوزه نفوذ راه آهن، همراه با تحلیل تأثیر این برنامه‌ها بر میزان تقاضای سفر.
- 4-2-4. - - بررسی نوسان تقاضا (فصلی، ایام هفته یا ساعات شبانه روز) به تناسب شرایط طرح و نوع تقاضا.
- 5-2-4. تعیین میزان رشد بار و مسافر در حوزه نفوذ طرح و طی سال‌های آینده به روش‌های مختلف از جمله تحلیل‌های سری زمانی و روش‌های اقتصادسنجی طی دوره‌های 5، 10 و 20 ساله.
- یادآوری. باید توجه داشت که در برآورد تقاضا و نرخ رشد آن، استفاده از روند آماری موجود و تسری آن به آینده بدون تحلیل‌های کارشناسی دقیق مناسب نیست و الزاماً برای آینده قابل استمرار نمی‌باشد از این رو، در این زمینه باید با دقت و احتیاط عمل شود.
- 3-4. بررسی وضعیت شبکه ترابری منطقه به شرح زیر:
- 1-3-4. بررسی وضعیت کمی و کیفی شبکه ترابری موجود (راه، راه‌آهن، خطوط هوایی و دریایی) در حوزه نفوذ طرح و طرح‌های در دست اقدام برای توسعه یا بهسازی آنها.
- 2-3-4. بررسی میزان تطابق نوع سیستم ترابری منطقه (راه، راه‌آهن، خطوط هوایی و دریایی) و ظرفیت آن با حجم ترافیک فعلی و آینده و تعیین تنگناها و گلوگاه‌های بالفعل و بالقوه در شبکه حمل نقل منطقه و میزان تاثیر طرح‌های توسعه ترابری در رفع آنها همراه با تهیه نقشه شبکه حمل و نقل (فعلی و آینده)، مشخص نمودن مناطق بحرانی و موقعیت مسیر جدید ریلی بر روی آن.
- 4-4. تعیین و بررسی گلوگاه‌های موجود در محدوده ای از شبکه ریلی که بر میزان ترافیک قابل جذب به محور مورد نظر تاثیرگذار هستند همراه با تهیه نقشه و مشخص نمودن نواحی بحرانی.
- یادآوری 1: در صورتی که میزان ترافیک محور منوط به رفع تنگناها و محدودیت‌ها در محدوده ریلی تعیین شده باشد، باید در سناریوهای جداگانه این میزان تاثیر مورد ارزیابی قرار گیرد.

- یادآوری 2: در این مرحله باید گزارش میان‌کاری حاوی تمام آمار و اطلاعات جمع آوری شده، تحلیل‌های لازم و مطالعات انجام گرفته تا این مرحله تهیه گردد و مشاور اظهار نظر کلی خود را در خصوص ضرورت یا عدم ضرورت ادامه مطالعات به کارفرما اعلام نماید.
- 5-4. بررسی فاصله طرح تا هریک از شهرها، کارخانجات بزرگ، شهرک‌های صنعتی، مجتمع‌های کشت و صنعت، معادن عمده، مراکز تجاری، گمرکات و طرح‌های توسعه‌ای مهم واقع در حوزه نفوذ طرح و اظهار نظر در خصوص ضرورت یا عدم ضرورت ایجاد انشعاب‌های ریلی یا آرایه تسهیلات خاص بهره برداری برای آنهایی که در مسیر طرح قرار ندارند، با بررسی هزینه‌ها و درآمدهای ناشی از احداث یا صرف‌نظر کردن از هر انشعاب.
- 6-4. بررسی توان‌ها و محدودیت‌های حمل و نقل ریلی، مؤثر بر جذب بار و مسافر. مشاور امکانات و محدودیت‌های بهبود و توسعه شرایط بهره برداری و سرویس دهی مؤثر بر تقاضا را با هماهنگی کارفرما به شرح زیر ارزیابی می‌کند:
- 1-6-4. سیاست‌ها و اقدامات راه آهن برای جذب بار و مسافر و اظهار نظر در خصوص کفایت این اقدامات.
- 2-6-4. برنامه‌های توسعه و بهسازی ایستگاه‌های موجود بخصوص در ایستگاه‌های مربوط با محور جدید و بهسازی تجهیزات علایم و ارتباطات و تاسیسات.
- 3-6-4. برنامه‌های توسعه و بهسازی ناوگان مناسب حمل بار و مسافر و برنامه‌های توسعه و بهسازی تاسیسات بارگیری و تخلیه و محدودیت‌های آن.
- 4-6-4. برنامه‌ها و امکانات رفاهی در واگن‌های مسافری و محدودیت‌های موجود.
- 5-6-4. بررسی برنامه‌ها، سیاست‌های و روش‌های بازاریابی مورد استفاده برای جذب بار و مسافر.
- 7-3. تجزیه و تحلیل تعرفه حمل بار و مسافر شامل:
- 1-7-4. شناخت انواع بارهای قابل جذب توسط راه آهن در حوزه نفوذ با توجه به خصوصیات بار و فواصل حمل.
- 2-7-4. بررسی نرخ‌های حمل بار و سیستم‌های حمل و نقلی موجود در منطقه، همراه با تجزیه و تحلیل یارانه پرداختی (نرخ سوخت و نرخ‌های وسایل حمل و نقل واگذاری از سوی دولت و دیگر امکانات یارانه‌ای).
- 3-7-4. بررسی زمان‌های بارگیری، باراندازی، حمل و امکانات بارگیری و تخلیه در راه آهن در مقایسه با سایر روش‌های حمل و نقل موجود در منطقه، همراه با تهیه جدول هزینه - مسافت و آرایه مبانی محاسباتی آنها. اطلاعات این بند از مراجع مربوط دریافت می‌شود.

- 4-7-4. مقایسه متوسط زمان دستیابی به وسیله نقلیه، زمان سفر، میزان تسهیلات رفاهی، نرخ‌های حمل و نقل مسافر در هر یک از روش‌های حمل و نقل.
- 4-7-5. بررسی تطبیقی تعرفه بین‌المللی حمل بار برای شرایط عبور بار ترانزیت از طریق محور مورد نظر.
- 4-7-6. نظرسنجی از صاحبان عمده بارهای منطقه به منظور شناسایی و مشخص نمودن شرایط مطلوب بهره‌برداری از دیدگاه آنها و چگونگی ارائه تسهیلات مناسب و بررسی دقیق‌تر میزان تعرفه مورد نظر بر حسب شرایط منطقه.
- 4-7-7. جمع‌بندی و پیشنهاد تعرفه مناسب برای حمل بار و مسافر توسط راه‌آهن مورد نظر.
- 4-8-8. برآورد حجم بار و مسافر قابل انتقال به مسیر راه‌آهن مورد نظر در حوزه نفوذ طرح با توجه به مطالعات بند 4-1 تا 4-6، شامل:
- 4-8-1. معرفی و تشریح روش مورد استفاده در برآورد نرخ انتقال بار و مسافر به تفکیک برون و درون استانی و بر اساس اطلاعات قابل دسترس.
- یادآوری 1. با توجه به اهمیت نرخ انتقال بار و مسافر سیستم ریلی در پیش‌بینی میزان ترافیک (درون و برون استانی) و در نتیجه ارزیابی مالی و اقتصادی طرح، بررسی دقیق و استفاده از روش‌های معتبر در تعیین نرخ انتقال با مدلسازی عوامل مؤثر بر آن که در بندهای پیشین به تناسب شرایط این طرح بررسی شده‌اند، لازم است.
- یادآوری 2. میزان تطبیق مدل‌ها و روش‌های مورد استفاده با وضعیت موجود سیستم حمل و نقل ریلی و واقعیت‌های موجود در امور بهره‌برداری، در محور مورد مطالعه باید مورد نقد و بررسی قرار گیرد و سپس به آنها استناد گردد.
- 4-8-2. برآورد میزان بار و مسافر قابل انتقال به محور مورد نظر در شرایط موجود با فرض اجرای طرح راه‌آهن و به تفکیک برون و درون استانی با ملاحظه تطابق مبادی و مقاصد آنها با مسیرهای ریلی دیگر و دیگر عوامل مؤثر بر جذب تقاضا.
- 4-8-3. برآورد میزان تقاضای بار و مسافر قابل انتقال به محور مورد نظر طی دوره‌های 5، 10 و 20 ساله.
- 4-9. - - بررسی کریدورهای آتی ترانزیت حمل بار با راه‌آهن و برآورد میزان جذب بار ترانزیت توسط محور مورد نظر.
- 4-10. برآورد میزان تقاضای بار و مسافر ایجاد شده با ارائه امکان جدید و رشد آن طی دوره‌های 5، 10 و 20 ساله (ترافیک القایی).
- 4-11. جمع‌بندی میزان تقاضای بار و مسافر.

پس از انجام بررسی‌های گفته شده در بندهای 4-1 تا 4-10، میزان تقاضای بار و مسافر در طول سال‌های بهره‌برداری طرح همراه با تعرفه‌های پیش‌بینی شده به ازای آنها به تفکیک بار و مسافر، رفت و برگشت و نوع تقاضا (درون استانی و برون استانی)، تعیین می‌شود و همراه با جدول‌ها و نمودارهای لازم تهیه می‌گردد. هرگاه ترافیک در تمام محور دارای پراکندگی بوده و یکنواخت نباشد، باید میزان ترافیک محور به تفکیک قطعات تهیه گردد.

13-4. پیشنهاد روش‌های موجه و اقتصادی برای افزایش جذب تقاضا مانند اضافه نمودن انشعاب به مسیر یا برقراری سرویس‌های خاص، ایجاد شرایط خاص بهره‌برداری، پیشنهاد قوانین و مقررات اصلاحی و غیره با استفاده از نتایج بند 4-7-7.

14-4. بررسی میزان بار و مسافر در شرایط عدم احداث راه آهن یا ادامه وضع موجود.

بر اساس مطالعات انجام شده در بندهای 4-1 تا 4-10، میزان بار و مسافر در مسیرهای راه آهن و راه واقع در حوزه نفوذ راه آهن مورد نظر در شرایط عدم احداث راه آهن طی سال‌های آتی به تفکیک پیش‌بینی شده و شرایط بهره‌برداری در آنها ارزیابی می‌گردد.

5. تعیین دالان یا کریدورهای مسیر

1-5. تهیه کریدورهای اولیه از مسیر راه آهن (در صورت امکان 5 گزینه) روی نقشه‌های 1:250000 و یا 1:50000 با رعایت ملاحظات فنی و مالی، محدودیت‌های زیست محیطی و میراث فرهنگی و گردشگری، ملاحظات طرح‌های جامع، تفصیلی و هادی شهرها و نواحی همسایه منطقه گذر راه آهن، طرح‌های گسترش منابع نیرو، مجتمع‌های صنعتی و نیز طرح‌های کشت و صنعت و آبخیزداری و ... در دست مطالعه یا ساخت مجاور دهلیز مسیر.

2-5. بررسی جامع کریدورها در چهارچوب کلی برنامه‌های اجرایی بخش حمل و نقل، پیاده کردن کریدورهای مرجح برای طراحی مسیر روی نقشه 1:25000 و عکس‌های هوایی با انجام بازدید محلی و بررسی‌های تکمیلی به شرح زیر:

1-2-5. انجام بررسی‌های فنی و اقتصادی لازم در مورد نیروی کشش (برقی یا دیزلی) قطارهای باری و مسافری در محور براساس اطلاعات موجود شامل:

- بررسی وضعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی موثر بر نیروی کشش راه آهن و شبکه‌های برق.
- نوع و میزان ترافیک، تعداد قطار باری و مسافری مورد نیاز، سرعت و قدرت مورد نیاز نیروی کشش برقی و دیزلی.
- بررسی نوع و تعداد لکوموتیو مورد نیاز برقی و دیزلی.

- بررسی و تخمین انرژی الکتریکی مورد نیاز راه آهن برقی و میزان سوخت راه آهن دیزلی.
- بررسی نحوه تامین انرژی مورد نیاز با توجه به شبکه‌های سراسری نیرو و در منطقه و نیاز یا عدم نیاز به خطوط فشار قوی جدید در منطقه.
- برآورد هزینه‌های اختصاصی هریک از روش‌ها برقی و دیزلی در دوره اجرا و بهره‌برداری به تفکیک ارزی و ریالی و برحسب اقلام اصلی.
- ارزیابی اقتصادی برقی کردن محور و مقایسه آن با کشش دیزلی با در نظر گرفتن مسایل، هزینه‌ها و منافع هریک در دوره احداث و بهره‌برداری.
- اظهار نظر در مورد برقی کردن محور مورد نظر یا بخشی از آن و پیش بینی برقی شدن آن در سال‌های بعد.
- یادآوری. برحسب شرایط توپوگرافی منطقه و حجم ترافیک، ممکن است در مواردی استفاده از نیروی کشش برقی برای بخشی از مسیر توجیه پذیر باشد. در این حالت باید طبق این بند، موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- 2-2-2. بررسی و تعیین استانداردهای طرح هندسی بر اساس کلاس ترافیک طرح.
- 3-2-2. طراحی پلان، نیمرخ طولی با مقیاس افقی 1:25000 و قائم 1:2500 با توجه به کلاس ترافیک طرح و بر مبنای بیشینه شیب و فرازهای متفاوت و با رعایت استانداردهای کلی طراحی برای هرکدام از کریدورهای مرجح.
- 4-2-5. تعیین موقعیت هریک از کریدورهای مرجح بر روی نقشه مناطق چهارگانه زیست محیطی، حساس زیست محیطی و دوگانه منابع طبیعی (در مقیاس 1:250000) و مشخص کردن محدودیت‌ها و مقررات زیست محیطی هریک از آنها به منظور ارسال نقشه‌های مربوط به سازمان‌های ذیربط و دریافت نظر آنها.
- 5-2-5. بررسی وضعیت زمین شناسی و ژئومکانیک.
- 1-5-2-5. بررسی اولیه و اجمالی ویژگی‌های زمین شناسی مهندسی کریدورهای قابل شناسایی با استفاده از مدارک موجود و بازدید محلی شامل:
- بررسی ویژگی‌های ژئومکانیک سازندهای اصلی تشکیل دهنده زمین محل محور عبور کریدورها و ارائه خلاصه نتایج به منظور به کارگیری در طرح مسیر.
- تعیین گسل‌های اصلی و فعال منطقه و رسم موقعیت تقریبی آنها بر روی پلان توپوگرافی در مقیاس 1:50000.
- بررسی اجمالی میزان دسترسی به منابع قرضه مصالح.

- تعیین مناطق دارای پتانسیل لغزش، ریزش، روان‌گرایی، باتلاقی، ماسه‌های روان قابل شناسایی در عکس‌های هوایی یا براساس نقشه‌های پهنه‌بندی موجود.

2-5-2. بازدید محلی به منظور بررسی اجمالی شرایط زمین شناسی و ژئوتکنیک کریدورها شامل بررسی ناهنجاری‌های مهم زمین شناسی، گسل‌های فعال، پهنه‌های دارای پتانسیل لغزش، صعوبت یا سهولت عملیات خاکبرداری، دسترسی به منابع قرضه، محل‌های بهمن‌گیر و انباشتگی برف، ماسه‌های روان، ویژگی‌های محل تونل‌ها و پل‌های بزرگ از لحاظ سازندها، ساختار تکتونیک و همسایگی با گسل‌های اصلی منطقه مورد مطالعه، تهیه عکس از مسیر و محل ناهنجاری‌های طبیعی (دست کم یک عکس از هر یک کیلومتر کریدور و عکس‌های اضافی از ناهنجاری‌ها).

6-2-5. بررسی اولیه ویژگی‌های هیدرولوژی و هیدرولیک هر یک از کریدورها با استفاده از مدارک موجود شامل:

- بررسی ویژگی‌های هیدرولوژی و فرآیندهای سیلابی حوزه‌های آبریز مؤثر بر مسیر.

- تعیین مناطق دارای پتانسیل رویداد سیلاب قابل شناسایی در عکس‌های هوایی، براساس نقشه‌های پهنه‌بندی موجود و سوابق سیلاب‌های منطقه و بررسی اجمالی شرایط هیدرولوژی کریدورها، شامل بررسی ناهنجاری‌های گذر مسیر از بستر کبیر رودخانه‌های فصلی و دایمی و تعیین رژیم جریان رودخانه‌ها و اثرهیدرولیکی آنها بر مسیر و راهکارهای جلوگیری از آن به همراه تهیه عکس‌های لازم از محل‌های مختلف.

7-2-5. بررسی محل پل‌های بزرگ، تونل‌ها و دیگر ابنیه خاص همراه با تعیین طول تقریبی آنها در هر یک از کریدورها با استفاده از نقشه‌ها و بازدید محلی.

8-2-5. بهینه‌سازی حجم عملیات خاکی و ابنیه فنی.

9-2-5. بررسی محل ایستگاه‌ها و عملکرد اصلی هر یک ضمن بازدید محلی.

10-2-5. بررسی سیستم‌های علایم و ارتباطات و انتخاب کلیات سیستم مناسب.

11-2-5. محاسبات فواصل زمانی ایستگاه‌ها به تفکیک قطارهای باری و مسافری به همراه نمودار سیر و حرکت آن.

12-2-5. محاسبه ظرفیت خط در کریدورهای مختلف در مقایسه با تقاضای بار و مسافر، تعیین ناوگان لازم و تعیین یک خطه و یا دو خطه بودن محور در تمام طول و یا قطعاتی از آن با توجه به شیب‌ها و سرعت‌های پیش‌بینی شده.

یادآوری. با توجه به عمر طولانی خطوط ریلی، در صورتی که محور مورد نظر شریانی باشد و شرایط خاص توپوگرافی منطقه توسعه آتی را دشوار نماید، مشاور ضرورت یا عدم ضرورت دو خطه نمودن اینیه فنی خاص و یا برخی از قطعات را بررسی و پیشنهاد می نماید.

3-5. ارزیابی فنی کریدورهای مسیر

پس از تهیه کریدورهای اولیه راه آهن و بررسی‌های تکمیلی درج شده در بند 4-2، جدول حاوی ارزیابی عوامل موثر در هر یک از کریدورها تنظیم می شود و سپس کریدورهای غیرقابل قبول حذف و حداکثر 3 کریدور برتر برای انجام ارزیابی‌های مالی و اقتصادی انتخاب و همراه با گزارش مطالعات انجام یافته، به کارفرما ارایه می گردد تا پس از هماهنگی و دریافت نظر کارفرما، مبنای ادامه مطالعات قرار گیرد.

نتایج این بخش از مطالعات باید حداقل حاوی موارد زیر برای کریدورهای انتخاب شده باشد:

- طول تقریبی مسیر.
- محل تقریبی ایستگاه‌های مبدأ، مقصد و میانی.
- مراکز تولیدی، کشاورزی، شهرها و مراکز جمعیتی واقع در حوزه نفوذ محور.
- شیب مینا و سرعت طرح.
- وضعیت کلی توپوگرافی در طول مسیر.
- نیمرخ عرضی تپ راه آهن و مشخصات کلی روسازی مسیر در قطعات مختلف مسیر.
- سایر مشخصات محور از جمله :
- طول تقریبی تونل‌ها، تعداد پل‌های بزرگ و دهانه تقریبی آنها.
- نوع و سطوح تقریبی اراضی مورد نیاز برای تملک ، کارخانه‌ها، تاسیسات عمده و مراکز مسکونی واقع در حریم راه آهن و میزان عبور از مناطق تحت پوشش ارگان‌های مختلف به ویژه ارگان‌های نظامی، اداری و منابع طبیعی و نحوه حفاظت محیط زیست.
- تاسیسات فنی و پشتیبانی لازم شامل پست‌های برق، کارگاه‌ها، انبارها، ساختمان‌های اداری، منازل مسکونی، تاسیسات تخلیه و بارگیری سکوها باری و مسافری، مخزن‌های سوخت و آب 000.
- ناوگان مورد نیاز در طول دوره بهره برداری به تفکیک نوع و سال‌های مختلف.

6. تعیین زمان بندی طرح

1-6. تعیین دوره مطالعات توجیه نهایی، طراحی تفصیلی و دوره ساخت طرح با توجه به:

- امکانات مالی و فیزیکی موجود و یا قابل تخصیص به طرح به طور واقع بینانه با هماهنگی کارفرما.

- فعالیت‌های اصلی و بحرانی پروژه اعم از دوره مطالعه و اجرا.
 - مرحله بندی احداث راه آهن با توجه به مطالعات انجام شده در بند 3-4، و با در نظرگیری امکانات ساخت و اولویت‌های بهره برداری از طرح.
 - تعیین نیازهای اصلی اجرایی و تدارکاتی احداث راه آهن و نحوه تامین آنها (از خارج یا داخل).
- 2-6. تعیین موعدهای زمانی برای فعالیت تعمیر و نگهداری از اجزای راه آهن موردنظر با توجه به عمر بخش‌های مختلف طرح و استانداردهای مربوط.

7. برآورد هزینه‌های مالی طرح

- برآورد هزینه‌های مالی گزینه‌های طرح به تفکیک هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری، ریالی و ارزی، بر حسب اقلام عمده به شرح زیر:
- 1-7. هزینه مطالعه و طراحی شامل مطالعات توجیه اولیه، توجیه نهایی، طراحی تفصیلی، عکسبرداری هوایی، نقشه برداری، انجام آزمایش‌های لازم و تهیه اسناد مناقصه.
 - 2-7. هزینه تملک اراضی و تخریب مستحقات و تاسیسات موجود در حریم راه آهن.
 - 3-7. هزینه زیرسازی راه آهن شامل عملیات خاکی، اجرای پل‌ها و تونل‌ها و سایر ابنیه فنی.
 - 4-7. هزینه روسازی.
 - 5-7. هزینه احداث ساختمان‌ها و تاسیسات فنی و پشتیبانی مورد نیاز از جمله تاسیسات تخلیه و بارگیری.
 - 6-7. هزینه علایم و ارتباطات.
 - 7-7. هزینه مدیریت و نظارت بر اجرای طرح در دوره ساخت.
- یادآوری 1. هزینه تمهیدات زیست محیطی مورد نیاز در هرکدام از موارد پیش گفته تا حد امکان در نظر گرفته و مشخص گردد.
- یادآوری 2. برآورد هزینه‌های ساخت راه آهن، بر مبنای هزینه یک واحد از ارکان راه آهن مانند زیرسازی، روسازی، پل، تونل، ساختمان ایستگاه‌ها و ... در طرح‌های مشابه اجرا شده بر حسب کیلومتر، متر طول و یا متر مربع و ... به صورت مستند و به روز، به تفکیک ریالی و ارزی تهیه می‌گردد.
- 8-7. هزینه تهیه ناوگان و سایر ماشین آلات لازم برای دوره بهره برداری از طرح.
 - 9-7. هزینه بهره برداری و نگهداری از راه آهن.

8. محاسبه ارزش اسقاط طرح

مانده ارزش سرمایه گذاری بخش‌های مختلف شامل زیر سازی مسیر، پل‌ها و تونل‌ها و سایر ابنیه فنی، روسازی، ناوگان و سایر ماشین آلات در پایان آخرین سال بهره برداری از آنها بر اساس روش‌های رایج در محاسبات مالی راه آهن محاسبه می‌گردد.

9. برآورد درآمدهای طرح

برآورد درآمدهای حاصل از اجرای گزینه‌های طرح مورد نظر در دوره بهره برداری، براساس تقاضای بار و مسافر و تعرفه‌های پیش‌بینی شده و سایر درآمدهای جانبی قابل حصول، به شرح زیر انجام می‌شود:

1-9. درآمدهای حاصل از حمل و نقل بار و مسافر شامل درون استانی، برون استانی و ترانزیت.

2-9. درآمدهای جنبی حاصل از حمل بار و مسافر شامل اجاره واگن‌ها، حمل توشه مسافر، انبارداری، تخلیه و حق توقف واگن‌ها.

3-9. سایر درآمدهای ناشی از امکانات خدماتی و رفاهی در داخل قطارها و ایستگاه‌ها.

10. تحلیل سود آوری مالی طرح

1-10. تعیین مبانی محاسبات مالی مانند نرخ تنزیل مالی، نرخ سوخت، تعرفه‌های گمرکی، تعرفه‌های حمل بار و مسافر و

2-10. تحلیل سودآوری مالی گزینه‌های طرح براساس ضابطه ارزش خالص کنونی مالی طرح، نرخ بازده مالی طرح و نرخ تنزیل مالی اعلام شده از سوی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

3-10. تهیه نمودار گردش نقدینگی طرح برای دوره‌های مطالعات، ساخت و بهره‌برداری راه آهن به تفکیک سال با توجه به امکانات کارفرما.

11. تحلیل حساسیت عناصر مؤثر بر سودآوری مالی

1-11. شناسایی و تجزیه و تحلیل میزان بی اطمینانی عوامل مؤثر در ارزیابی مالی گزینه‌های طرح از جمله:

- نرخ ارز.
- نرخ سوخت.
- میزان تقاضای بار و مسافر.
- هزینه تملک اراضی.
- هزینه‌های زیر سازی.

- هزینه‌های رو سازی.
 - هزینه‌های خرید ناوگان مورد نیاز با توجه به نوسانات قیمت‌های بین‌المللی.
 - هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری با توجه به سیاست‌های خصوصی سازی راه‌آهن.
 - تعرفه‌های بار و مسافر.
 - مدت اجرای طرح.
 - استمرار تبادل بارهای ترانزیت.
 - ملاحظه سناریوی رقیب حمل و نقل که دارای اهمیت ویژه‌ای است و می‌تواند به دستگاه‌های اجرایی در مورد دوری جستن از کارهای موازی هشدار دهد.
- 2-11. تحلیل حساسیت هریک از عوامل یاد شده در بند 1-11، در سه حالت حداقل، واقع بینانه و حداکثر و تنظیم جدول هزینه‌ها و درآمدهای طرح.

12. ارزشیابی اقتصادی طرح

- تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح باید طی مراحل زیر براساس قیمت‌های اقتصادی (محاسباتی) عوامل از جمله: نرخ برابری اقتصادی ارز، نرخ تنزیل اقتصادی، میزان دستمزدها، نرخ سوخت و هزینه واحد ساخت راه‌آهن انجام شود.
- 1-12. برآورد هزینه اقتصادی سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری گزینه‌های طرح با توجه به اقلام هزینه‌های مالی بند 5 که به قیمت‌های اقتصادی تبدیل و محاسبه گردیده است.
- 2-12. برآورد هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از مسیرهای موجود واقع در حوزه نفوذ راه‌آهن مورد نظر در شرایط عدم اجرای طرح به عنوان گزینه پایه با توجه به بررسی میزان بار و مسافر انجام شده.
- 3-12. برآورد فایده‌های اقتصادی گزینه‌های طرح در مواردی از جمله:
- صرفه جویی در مصرف سوخت و روغن توسط وسایل نقلیه.
 - صرفه جویی در هزینه‌های نگهداری، بهره‌برداری ناوگان و یا آزادسازی ظرفیت ترابری آنها.
 - فایده ناشی از حمل بار بخش‌های صنعتی، معدنی و کشاورزی با راه‌آهن به علت کاهش هزینه‌های حمل و نقل و نگهداری بارها.
 - فایده حاصل از صرفه‌جویی احتمالی در زمان حمل و نقل مسافر و رانندگان و محاسبه ارزش زمان صرفه‌جویی شده.
 - فایده حاصل از افزایش ایمنی و کاهش تعداد تصادف‌ها و برآورد کاهش خسارت وارد شده به انسان، کالا، زیر بنا و ناوگان.

- فایده ناشی از کاهش آلاینده‌های زیست محیطی (هوا، آب، خاک).
- درآمد حاصل از حمل بار، مسافر و انجام سایر خدمات.
- 12-4. بررسی آثار اجتماعی و زیست محیطی طرح شامل:
 - 12-4-1. بررسی آثار عمرانی و توسعه‌ای بر مناطق مسکونی و تجاری، اشتغال و رفاه عمومی.
 - 12-4-2. بررسی آثار متقابل طرح بر طرح‌های عمرانی و قطب‌های صنعتی، معدنی و کشاورزی.
 - 12-4-3. بررسی آثار مثبت و منفی زیست محیطی احداث و بهره‌برداری از هریک از گزینه‌های طرح.
 - 12-5. - بررسی کلان آثار احداث طرح روی شبکه سراسری راه آهن و شبکه ترابری ملی و بین‌المللی (ریلی و غیر ریلی)، اعم از بروز یا رفع تنگناهای ترافیکی یا بهبود عملکرد آنها و ...
 - 12-6. - بررسی امکان توسعه آتی طرح برای پوشش مناطق دیگر کشور یا کشورهای دیگر.
 - 12-7. بررسی و تشریح دیگر آثار اقتصادی و اجتماعی طرح در ابعاد ملی و منطقه ای مانند:
 - محرومیت زدایی.
 - تاثیر بر روابط بین المللی.
 - ملاحظات دفاعی، امنیتی و سیاسی.
 - 12-8. تحلیل اقتصادی گزینه‌های طرح براساس:
 - 12-8-1. ارزش خالص کنونی اقتصادی.
 - 12-8-2. نرخ بازده اقتصادی.

13. تحلیل حساسیت عوامل موثر بر ارزشیابی اقتصادی طرح

در این بخش، علاوه بر عوامل درج شده در بند 11، سایر عوامل تحلیل اقتصادی از جمله، ارزش وقت افراد، هزینه‌های امور پزشکی و هزینه آلاینده‌ها مورد بررسی قرار گرفته و حساسیت ارزش خالص کنونی اقتصادی طرح نسبت به تغییرات آنها تجزیه و تحلیل می‌گردد.

14. اعلام نظر در مورد طرح

پس از انجام تمام بررسی‌ها و منظور داشتن بی‌اطمینانی و ریسک در محاسبات و با توجه به پیامدهای غیر قابل اندازه‌گیری طرح، در مورد پذیرش یا عدم پذیرش اولیه طرح برای ادامه مطالعات گزینه بهینه آن اظهار نظر می‌شود.

15. بررسی‌های تکمیلی

در صورت پذیرش طرح، مشاور باید در مورد:

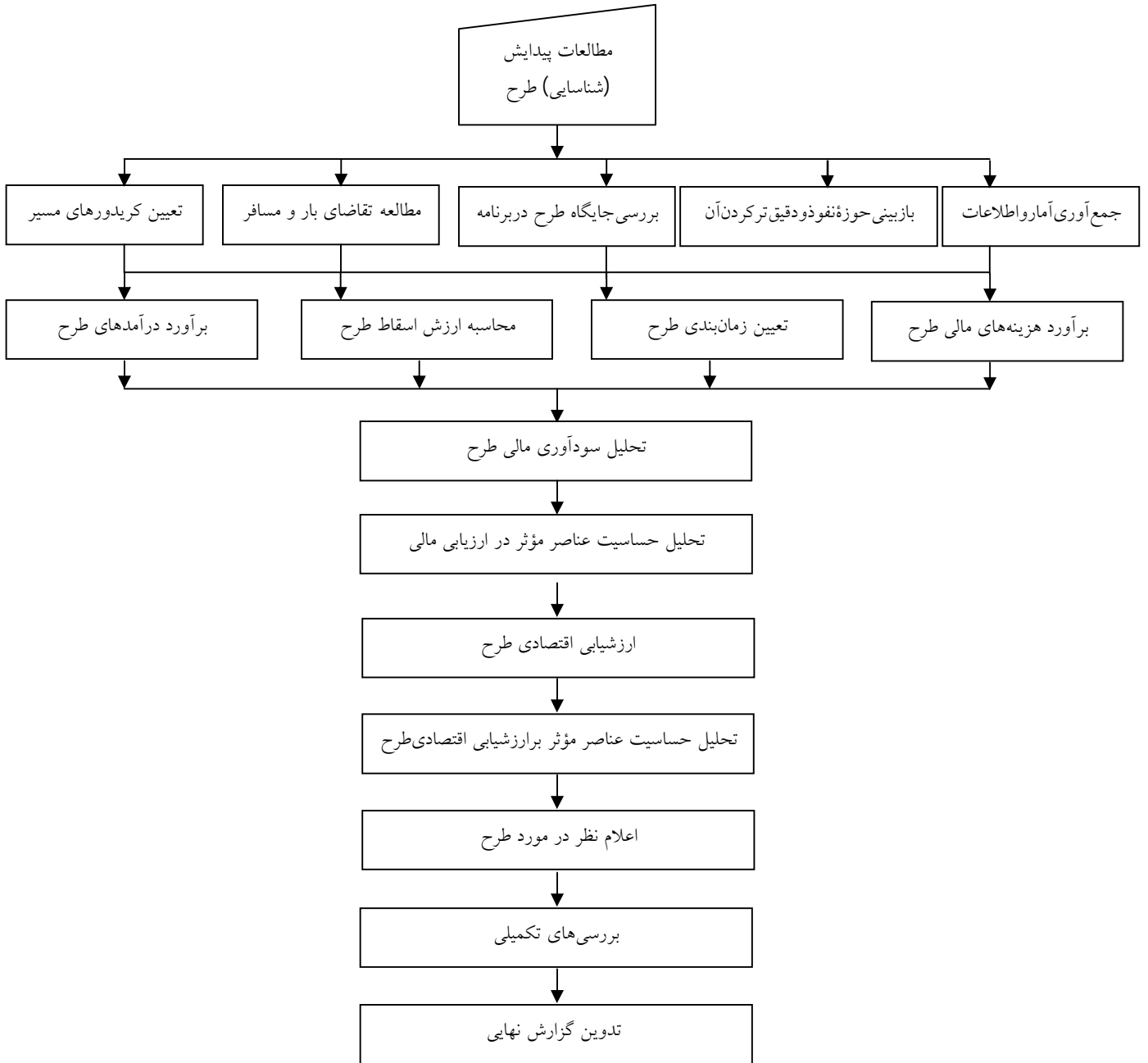
- 1-15. روش‌های جلب مشارکت بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری، احداث و نگهداری راه.
 - 2-15. نکات مهم و ویژه طرح که در فرآیند تکمیل طرح در مراحل بعدی مطالعات باید توجه ویژه‌ای به آنها معمول گردد،
- بررسی و اظهار نظر کند و در صورتی که مطالعات مراحل بعدی طرح احتیاج به خدمات ویژه مشاوره‌ای داشته باشد، شرح خدمات مورد نیاز را تهیه نماید.

16. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در گزارش توجیه اولیه درج می‌شود

- 1-16. آمار و اطلاعات
- 1-1-16. خلاصه مطالعات یا برنامه‌های بالادستی.
- 2-1-16. نقشه‌ها و مدارک زمین شناسی، مناطق چهارگانه زیست محیطی و حوزه‌های آبریز.
- 3-1-16. نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای منطقه عبور راه‌آهن.
- 4-1-16. گزارش طرح‌های گسترش تأسیسات زیربنایی.
- 5-1-16. گزارش میزان بار و مسافر منطقه.
- 6-1-16. نتایج بررسی جایگاه طرح در برنامه‌های بخش حمل و نقل.
- 2-16. مطالعات تقاضای بار و مسافر
- 1-2-16. گزارش میزان ترافیک موجود و ناشی از توسعه آینده مناطق واقع در حوزه نفوذ راه‌آهن.
- 2-2-16. گزارش وضعیت شبکه ترابری منطقه.
- 3-2-16. گزارش توان‌ها و محدودیت‌های حمل و نقل ریلی مؤثر بر جذب بار و مسافر.
- 4-2-16. گزارش گلوگاه‌های موجود در محدوده شبکه ریلی.
- 5-2-16. نتایج بررسی حجم بار و مسافر قابل انتقال در محدوده شبکه ریلی.
- 6-2-16. گزارش میزان رشد تقاضای بار و مسافر ایجاد شده با ارائه امکان جدید.
- 7-2-16. گزارش تعرفه میزان حمل بار و مسافر و روش‌های موجه و اقتصادی برای افزایش تقاضا.
- 3-16. مطالعات کریدورهای مسیر
- 1-3-16. نقشه کریدورهای اولیه مسیر راه‌آهن (در صورت امکان 5 کریدور).
- 2-3-16. گزارش مطالعات زمین شناسی.
- 3-3-16. گزارش مطالعات هیدرولوژی و تعیین محل پل‌های بزرگ، تونل‌ها و دیگر ابنیه خاص.

- 16-3-4. گزارش بررسی محل ایستگاه‌ها، علایم و ارتباطات.
- 16-3-5. گزارش محاسبه ظرفیت خط در کریدورهای مختلف.
- 16-3-6. نتایج تعیین استانداردهای هندسی.
- 16-3-7. نتایج ارزیابی فنی کریدورهای مسیر و تعیین گزینه‌های کریدورها.
- 16-3-8. نقشه‌ها و عکس‌های هوایی که گزینه‌های کریدورها روی آنها پیاده شده باشد.
- 16-3-9. نیمرخ طولی برای هر کدام از گزینه‌های کریدورها.
- 16-3-10. نقشه تعیین موقعیت هر یک از گزینه‌های کریدورها در مناطق چهارگانه زیست محیطی.
- 16-4. تعیین دوره زمانی
- 16-4-1. گزارش تعیین دوره زمانی مطالعات توجیه نهایی، طراحی تفصیلی و دوره ساخت.
- 16-4-2. گزارش تعیین دوره زمانی فعالیت‌های تعمیر و نگهداری راه‌آهن مورد نظر.
- 16-5. برآورد هزینه‌های مالی طرح
- 16-5-1. گزارش هزینه‌های ساخت، تهیه ناوگان و بهره‌برداری و نگهداری.
- 16-6. برآورد درآمدهای مالی طرح
- 16-6-1. گزارش درآمدهای حمل و نقل، درآمدهای جانبی و ارزش اسقاط.
- 16-7. برآورد هزینه‌ها و درآمدهای اقتصادی طرح
- 16-7-1. گزارش هزینه‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری مسیرهای موجود.
- 16-7-2. فایده‌های اقتصادی گزینه‌های طرح، آثار اجتماعی و زیست محیطی.
- 16-8. برآورد سودآوری‌های مالی و اقتصادی طرح
- 16-8-1. نتایج سودآوری‌های مالی و اقتصادی و نمودار گردش نقدینگی.
- 16-8-2. نتایج تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر سودآوری مالی و اقتصادی.
- 16-8-3. نظر مشاور در مورد طرح.
- 16-9. گزارش خلاصه نتایج تحت نرم افزار Power Point.
- 16-10. آلبوم کامل نقشه‌های طرح روی CD.

پیوست ۱. نمودار خدمات مطالعات توجیه اولیه طرح‌های احداث راه‌آهن



شرح خدمات همسان
مطالعات توجیه نهایی طرح‌های احداث راه آهن

فهرست مطالب

1. بررسی مطالعات توجیه اولیه طرح.
 2. گردآوری آمار و اطلاعات.
 3. دقیق‌تر کردن حوزه نفوذ طرح.
 4. به روزآوری و تکمیل مطالعات حمل و نقل و ترافیک.
 5. بررسی و نهایی کردن مشخصات اصلی طرح.
 6. تهیه گزینه‌های مسیر در دالان یا کریدور بهینه.
 7. بررسی محلی گزینه‌ها.
 8. مطالعات تکمیلی دفتری روی گزینه‌ها.
 9. زمانبندی و برآورد هزینه‌ها و درآمدها گزینه‌های طرح.
 10. تحلیل سودآوری مالی گزینه‌های طرح.
 11. ارزشیابی اقتصادی و اجتماعی گزینه‌های طرح.
 12. تکمیل مطالعات روی گزینه بهینه.
 13. تکمیل مطالعات زمین شناسی.
 14. تکمیل مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک پل‌های با دهانه تا 10 متر.
 15. مطالعات پل‌های رودخانه‌ای و مسیل با دهانه بزرگتر از 10 متر.
 16. مطالعات پل‌های دره‌ای و خاکریزهای بلند.
 17. مطالعات پل‌های تقاطع‌های ناهمسطح.
 18. مطالعات تونل‌ها، گالری‌ها و ترانشه‌های بلند.
 19. مطالعات روانگرایی.
 20. مطالعات تثبیت مسیر.
 21. تهیه نقشه مسطحه مسیر، نیمرخ طولی و نیمرخ‌های عرضی نهایی مسیر.
 22. بررسی و تعیین نیازهای روسازی و بهره‌برداری.
 23. بررسی و تعیین نیازهای شبکه و نیروی کشش برقی محور و ایستگاه‌ها.
 24. بررسی نیازهای علایم و ارتباطات محور و ایستگاه‌ها.
 25. بررسی و تعیین نیازهای ساختمانی، تأسیساتی و محوطه سازی ایستگاه‌ها.
 26. مطالعات زیست محیطی.
 27. برآورد دقیق‌تر هزینه‌های مالی گزینه بهینه.
 28. انجام محاسبات دقیق‌تر مالی و اقتصادی گزینه بهینه.
 29. مطالعه روش تأمین مالی و سرمایه‌گذاری طرح.
 30. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در گزارش توجیه نهایی درج می‌شود.
- پیوست 1. راهنمای تهیه خلاصه گزارش زیست محیطی.
پیوست 2. نمودار خدمات مطالعات توجیه نهایی طرح‌های احداث راه‌آهن.

1. بررسی مطالعات توجیه اولیه طرح

1-1. مطالعات توجیه اولیه طرح، مورد مطالعه و بررسی مشاور قرار می‌گیرد تا براساس نتایج آن، مطالعات توجیه نهایی طرح را انجام دهد. هرگاه مشاور نظری برای تکمیل، بهنگام نمودن و یا اصلاح گزارش توجیه اولیه طرح داشته باشد، نظر خود را به کارفرما اعلام می‌کند و پس از دریافت نظر کارفرما، طبق نظر کارفرما اقدام می‌نماید.

2. گردآوری آمار و اطلاعات

با معرفی کارفرما، اطلاعات و آمار مورد نیاز به وسیله مشاور از سازمان‌های مسئول دریافت می‌شود. بدیهی است، اطلاعات تهیه شده در مرحله مطالعات توجیه اولیه که مورد نیاز مطالعات مرحله توجیه نهایی باشد، مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مهمترین اطلاعات و آمارهای مورد نیاز در این مرحله به شرح زیر است:

1-2. گزارش مطالعات توجیه اولیه طرح.

2-2. نقشه‌های توپوگرافی 1:25000 از محل کریدور انتخاب شده در مطالعات توجیه اولیه طرح. یادآوری: در صورت وجود نقشه‌های با مقیاس دقیقتر (1:5000 و 1:2000 و ...)، در بخش‌هایی از کریدور مسیر یا تمام آن از این نقشه‌ها استفاده شود.

3-2. عکس‌های هوایی از محل کریدور انتخاب شده در بزرگترین مقیاس موجود.

4-2. مدارک و نقشه‌های زمین شناسی، اقلیمی و پهنه‌بندی خطر زلزله، سائزموکتونیک، زمین لغزش، روانگرایی تهیه شده توسط سازمان‌های مختلف و گزارش‌های زمین‌شناسی خاص در صورت وجود در مسیر کریدور انتخاب شده.

5-2. نقشه‌های حوزه‌های آبریز.

6-2. نقشه مناطق چهارگانه زیست محیطی در مقیاس 1:250000.

7-2. طرح‌های گسترش تاسیسات زیربنایی مانند طرح‌های ساخت سدها، پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها و تاسیسات جانبی آنها، خطوط انتقال نفت و گاز و مخابرات، مراکز و مناطق نظامی و امنیتی، میراث فرهنگی، طرح‌های کشت و صنعت و آبخیزداری، شهرک‌های صنعتی و معادن منطقه، سیستم‌های حمل و نقل، طرح‌های هادی، جامع و تفصیلی شهرهای تحت تاثیر در مسیر کریدور انتخاب شده.

8-2. اطلاعات هواشناسی شامل آمار بارندگی، سیلاب رودخانه‌ها و تعداد روزهای یخبندان.

9-2. ضوابط خاص سازمان حفاظت محیط زیست در منطقه احداث راه‌آهن و نتایج مطالعات زیست محیطی انجام شده در منطقه (در صورت وجود).

- 2-10. - انجام مطالعات افکار سنجی از مسافران بالقوه محور.
- 2-11. آمار و اطلاعات مربوط به میزان بار و مسافر منطقه شامل:
- 2-11-1. آمار و اطلاعات مربوط به ویژگی‌های جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی شهرها و مراکز جمعیتی، سیاحتی و زیارتی و مناطق مرزی واقع در منطقه احداث راه آهن (تراکم جمعیتی، میزان جمعیت، نرخ بیکاری، وضعیت اقتصادی و....).
- 2-11-2. آمار و اطلاعات مربوط به فعالیت‌های صنعتی، معدنی، کشاورزی، دامپروری، خدماتی و بازرگانی، نقاط مرزی و مبادی ورودی و خروجی و بطور کلی مراکز تولید بار، تعیین نوع و میزان تولید و حجم بار جابجا شده، مبادی و مقاصد آن و ...
- 2-11-3. آمار و اطلاعات مربوط به وضعیت ترافیکی منطقه و شبکه موجود حمل و نقل.
- 2-12. سایر اطلاعات و مدارک مربوط به طرح.

3. دقیق‌تر کردن حوزه نفوذ طرح

در صورت لزوم، حوزه نفوذ طرح بازبینی می‌شود و به صورت دقیق‌تر مشخص می‌گردد.

4. به روز آوری و تکمیل مطالعات حمل و نقل و ترافیک

بازنگری، به روز آوری و تکمیل مطالعات حمل و نقل و ترافیک در گزارش توجیه اولیه طرح در خصوص کریدور انتخاب شده.

4-1. تحلیل آمار و اطلاعات مربوط به وضعیت ترافیکی منطقه، شبکه موجود حمل و نقل و مشخص نمودن کمبودهای اطلاعاتی و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز.

4-2. بررسی جایگاه طرح در برنامه بخش حمل و نقل.

در این بخش، لزوم انجام مطالعات در خصوص محور مورد نظر و همسویی آن با برنامه عملیاتی بخش حمل و نقل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

4-3. بررسی شرایط حمل و نقل در وضعیت موجود به شرح زیر:

4-3-1. بررسی میزان بار و مسافر در حوزه نفوذ راه آهن شامل:

- میزان بار و مسافر تولید یا جذب شده در مراکز تولید و جذب بار و مسافر واقع در حوزه نفوذ راه آهن (درون و برون استانی) و به صورت رفت و برگشت.

- سهم هریک از سیستم‌ها و مسیرهای حمل و نقلی موجود (راه، راه آهن، خطوط هوایی و دریایی) در جوابگویی به تقاضای بالفعل (درون و برون استانی) واقع در حوزه نفوذ راه آهن، تهیه نمودار جریان ترافیک به تفکیک ترافیک رفت و برگشت.

2-3-4. شناسایی و طبقه بندی انواع بار به تفکیک جنس (معدنی، صنعتی، کشاورزی) و به تفکیک نوع سفر (صادرات، واردات و ترانزیت) و تعیین سهم هر یک از کل تقاضای جابجایی بار و نوع ناوگان مناسب آنها، شناخت انواع سفر به تفکیک (کاری، زیارتی، سیاحتی و مراودات اجتماعی)، سهم هریک و ویژگیهای مسافران منطقه.

تبره: هرگاه قسمتی از محموله‌های مبادله شده در حوزه نفوذ راه آهن مربوط به مبادلات کشور ایران با کشورهای همسایه و یا ترانزیت باشد، شرح خدمات مناسب این قسمت از مطالعات با توجه به شرایط طرح و حوزه نفوذ آن توسط کارفرما تهیه و پیش از انعقاد قرارداد به این شرح خدمات اضافه می‌گردد.

4-4. بررسی، تحلیل و برآورد میزان ترافیک ناشی از توسعه آینده مناطق واقع در حوزه نفوذ راه آهن به شرح زیر:

1-4-4. دریافت اطلاعات از مراجع مربوط در خصوص ضرورت‌ها، پتانسیل‌ها و فرصت‌های بالقوه توسعه منطقه در بخش‌های مختلف اعم از معادن، صنایع، مبادلات تجاری، مراکز جمعیتی، توریستی، ترانزیتی و ... و تاثیر بهبود شبکه ترابری در تحقق بخشیدن به آنها.

2-4-4. بررسی برنامه‌های توسعه کشور از نظر ایجاد مراکز بازرگانی، صنعتی، معدنی و کشاورزی در حوزه نفوذ راه آهن و مشخص نمودن آن بر روی نقشه منطقه و برآورد میزان تقاضای بار ناشی از آنها به تفکیک جنس بار و نوع سفر و سیستم حمل و نقل مورد نیاز.

3-4-4. بررسی و تحلیل میزان ترافیک ناشی از برنامه‌های توسعه کشور در ایجاد شهرهای جدید و یا توسعه مناطق مسکونی موجود در حوزه نفوذ راه آهن همراه با تحلیل تأثیر این برنامه‌ها به میزان تقاضای سفر.

4-4-4. بررسی نوسان تقاضا برحسب ماهانه، فصلی و ایام هفته، به تناسب شرایط طرح و نوع تقاضا. (- - برای تقاضا مسافری در مسافت‌های کوتاه، بررسی نوسان تقاضا در ساعات مختلف شبانه‌روز بر اساس نتایج مطالعات افکار سنجی نیز ضرورت می‌یابد.)

5-4-4. تعیین میزان رشد بار و مسافر در حوزه نفوذ و طی سال‌های آینده به روش‌های مختلف از جمله تحلیل‌های سری زمانی و روش‌های اقتصاد سنجی طی دوره‌های 5، 10 و 20 ساله.

یادآوری. باید توجه داشت که در برآورد تقاضا و نرخ رشد، استفاده از روند آماری موجود و تسری آن به آینده بدون تحلیل‌های کارشناسی دقیق مناسب نیست و الزاما برای آینده قابل استمرار نمی‌باشد از این رو، در این زمینه باید با دقت و احتیاط عمل شود.

5-4. بررسی وضعیت شبکه ترابری منطقه به شرح زیر:

4-5-1. بررسی وضعیت کمی و کیفی شبکه ترابری موجود (راه، راه آهن، خطوط هوایی و دریایی) در حوزه نفوذ طرح و طرح‌های در دست اقدام برای توسعه یا بهسازی آنها.

4-5-2. بررسی میزان تطابق نوع سیستم ترابری منطقه (راه، راه آهن، خطوط هوایی و دریایی) و ظرفیت آن با حجم ترافیک فعلی و آینده و تعیین تنگناها و گلوگاه‌های بالفعل و بالقوه در شبکه حمل نقل منطقه و میزان تاثیر طرح‌های توسعه ترابری در رفع آنها همراه با تهیه نقشه شبکه حمل و نقل (فعلی و آینده)، مشخص نمودن مناطق بحرانی و موقعیت مسیر جدید ریلی بر روی آن.

4-6. تعیین و بررسی گلوگاه‌های موجود در محدوده ای از شبکه ریلی که بر میزان ترافیک قابل جذب به محور مورد نظر تاثیرگذار هستند همراه با تهیه نقشه و مشخص نمودن نواحی بحرانی. یادآوری: هرگاه میزان ترافیک محور منوط به رفع تنگناها و محدودیتها در محدوده ریلی تعیین شده باشد، باید در سناریوهای جداگانه این میزان تاثیر ارزیابی گردد.

4-7. بررسی توان‌ها و محدودیت‌های حمل و نقل ریلی، مؤثر بر جذب بار و مسافر.

در این بخش، با هماهنگی کارفرما امکانات و محدودیت‌های بهبود و توسعه شرایط بهره‌برداری و خدمات رسانی مؤثر بر تقاضا به شرح موارد زیر ارزیابی می‌شود:

4-7-1. سیاست‌ها و اقدامات راه آهن برای جذب بار و مسافر و اظهار نظر در خصوص کفایت این اقدامات.

4-7-2. برنامه‌های توسعه و بهسازی ایستگاه‌های موجود بخصوص در ایستگاه‌های مربوط به محور جدید و بهسازی تجهیزات علایم و ارتباطات و تاسیسات.

4-7-3. برنامه‌های توسعه و بهسازی ناوگان مناسب حمل بار و مسافر و برنامه‌های توسعه و بهسازی تاسیسات بارگیری و تخلیه و محدودیت‌های آن.

4-7-4. برنامه‌ها و امکانات رفاهی در واگن‌های مسافری و محدودیت‌های موجود.

4-7-5. بررسی برنامه‌ها، سیاست‌های و روش‌های بازاریابی مورد استفاده برای جذب بار و مسافر.

4-8. بررسی فاصله طرح تا هریک از شهرها، کارخانجات بزرگ، شهرک‌های صنعتی، مجتمع‌های کشت و صنعت، معادن عمده، مراکز تجاری، گمرکات و طرح‌های توسعه‌ای مهم واقع در حوزه نفوذ طرح و اظهار نظر در خصوص ضرورت یا عدم ضرورت ایجاد انشعاب‌های ریلی یا ارزیابی تسهیلات خاص

بهره‌برداری برای آنهایی که در مسیر طرح قرار ندارند، با بررسی هزینه‌ها و درآمدهای ناشی از احداث یا صرف‌نظر کردن از اجرای هر یک از آنها.

9-4. تجزیه و تحلیل تعرفه حمل بار و مسافر شامل:

9-4-1. شناخت انواع بارهای قابل جذب توسط راه آهن در حوزه نفوذ با توجه به خصوصیات بار و فواصل حمل.

9-4-2. بررسی نرخ‌های حمل بار، سیستم‌های حمل و نقل موجود در منطقه همراه با تجزیه و تحلیل یارانه پرداختی (نرخ سوخت و نرخ‌های وسایل حمل و نقل واگذاری توسط دولت و دیگر امکانات یارانه‌ای).

9-4-3. بررسی زمان‌های بارگیری، باراندازی، حمل و امکانات بارگیری و تخلیه در راه آهن در مقایسه با سایر روش‌های حمل و نقل موجود در منطقه همراه با ارایه جدول هزینه - مسافت و ارایه مبانی محاسباتی آنها. اطلاعات این بند از مراجع مربوط دریافت می‌شود.

9-4-4. مقایسه متوسط زمان دستیابی به وسیله نقلیه، زمان سفر، میزان تسهیلات رفاهی، نرخ‌های حمل و نقل مسافر در هریک از روش‌های حمل و نقل موجود.

9-4-5. بررسی تطبیقی تعرفه بین المللی حمل بار برای شرایط عبور بار ترانزیت توسط محور مورد نظر.

9-4-6. نظرسنجی از صاحبان عمده بارهای منطقه برای شناسایی و مشخص نمودن شرایط مطلوب بهره‌برداری از دیدگاه آنها و چگونگی ارایه تسهیلات مناسب و بررسی دقیق تر میزان تعرفه پیشنهادی بر حسب شرایط منطقه.

9-4-7. جمع بندی و پیشنهاد تعرفه مناسب برای حمل بار و مسافر توسط راه آهن مورد نظر.

9-4-10. برآورد حجم بار و مسافر قابل انتقال به مسیر راه آهن مورد نظر در حوزه نفوذ طرح شامل:

9-4-10-1. معرفی و تشریح روش مورد استفاده در برآورد نرخ انتقال بار و مسافر به تفکیک برون و درون استانی و بر اساس اطلاعات قابل دسترس.

با توجه به اهمیت نرخ جذب سیستم ریلی در پیش بینی میزان ترافیک (درون و برون استانی) و در نتیجه ارزیابی مالی و اقتصادی طرح، بررسی دقیق و استفاده از روش‌های معتبر در تعیین نرخ جذب با مدلسازی عوامل مؤثر بر آن که در بندهای پیشین به تناسب شرایط این طرح بررسی شده‌اند، لازم است.

یادآوری. میزان تطابق مدلها و روشهای مورد استفاده با وضعیت موجود سیستم حمل و نقل ریلی و واقعیت‌های موجود در امور بهره برداری، در محور مورد مطالعه باید مورد نقد و بررسی قرار گیرد و سپس به آنها استناد گردد.

2-10-4. برآورد حجم بار و تعداد مسافر قابل جذب توسط محور در شرایط موجود با فرض اجرای طرح راه آهن و به تفکیک برون و درون استانی با ملاحظه تطابق مبادی و مقاصد آنها با مسیرهای ریلی دیگر و دیگر عوامل مؤثر بر جذب تقاضا.

3-10-4. برآورد میزان تقاضای بار و مسافر قابل انتقال به محور مورد نظر طی دوره‌های 5، 10 و 20 ساله.

۴-۱۰-۴. بررسی و تجزیه و تحلیل اعمال تعرفه جدید، و آثار آن بر تقاضا و همچنین فایده اقتصادی ناشی از اعمال این نوع تعرفه.

11-4. - بررسی ایجاد یا بهبود کریدورهای ترانزیتی حمل بار با راه آهن و برآورد میزان جذب بار ترانزیت توسط محور مورد نظر.

12-4. بررسی میزان افزایش حجم تقاضا با ارایه امکان جدید و رشد آن طی دوره‌های 5، 10 و 20 ساله. (ترافیک القایی).

13-4. برآورد میزان، جهت و نوسان بار و مسافر هر ایستگاه با توجه به شرایط منطقه، فاصله ایستگاه‌ها تا مراکز جمعیتی و باری و دیگر عوامل مؤثر بر جذب بار و مسافر و تهیه جدول تقاضای هریک از ایستگاه‌ها.

14-4. پیش بینی تأسیسات و تسهیلات جانبی مورد نیاز هریک از ایستگاه‌ها مانند: تأسیسات تخلیه و بارگیری، انبارهای کالا، نحوه ارتباط با پایانه‌های مسافری و ... با ملاحظه اثرات فقدان آنها بر تقاضا و تاثیر مکان یابی مناسب این تأسیسات در بهبود تقاضا.

15-4. جمع بندی میزان تقاضای بار و مسافر.

پس از انجام بررسی‌های درج شده در بندهای 4-1 تا 4-14، میزان تقاضای بار و مسافر در طول سالهای بهره‌برداری همراه با تعرفه‌های پیش بینی شده به تفکیک بار و مسافر، رفت و برگشت، نوع تقاضا (درون استانی و برون استانی) تعیین می‌شود و همراه با جدول‌ها و فلودیاگرام‌های لازم ارایه می‌گردد. هرگاه ترافیک در کل محور دارای پراکندگی یکنواختی نباشد، باید میزان ترافیک محور به تفکیک قطعات مشخص گردد.

16-4. پیشنهاد روش‌های موجه و اقتصادی برای افزایش جذب تقاضا مانند اضافه نمودن انشعاب به مسیر یا برقراری خدمات ویژه، ایجاد شرایط خاص بهره برداری، پیشنهاد قوانین و مقررات اصلاحی و غیره با استفاده از نتایج بند 4-9-6.

17-4. بررسی میزان بار و مسافر در شرایط عدم احداث راه آهن یا ادامه وضع موجود. در این بخش، بر اساس مطالعات انجام شده در بندهای 4-1 تا 4-16، میزان بار و مسافر در مسیرهای راه آهن و راه واقع در حوزه نفوذ راه آهن مورد نظر در شرایط عدم احداث راه آهن طی سال‌های آتی به تفکیک پیش بینی می‌شود و شرایط بهره برداری در آنها ارزیابی می‌گردد.

18-4. تهیه گزارش میان‌کار ترافیکی و نتایج حاصله ضمن مقایسه با نتایج مطالعات توجیه اولیه طرح و مشخص نمودن بخش‌هایی از مطالعات که با توجه به شرایط روز بازنگری شده و یا مورد بررسی‌های بیشتر قرار گرفته است.

5. بررسی و نهایی کردن مشخصات اصلی طرح

شامل:

1-5. تعیین نیروی کشش واگن‌ها با توجه به تاسیسات و ناوگان مورد نیاز در هر مورد و با در نظر گرفتن امکانات موجود.

2-5. کنترل طبقه‌بندی کلاس ترافیک راه‌آهن براساس مطالعات بار و مسافر، سرعت طرح، مشخصات هندسی، تعداد خطوط راه‌آهن.

3-5. کنترل مجدد و نهایی کردن شیب مبنا و سرعت طرح.

4-5. کنترل مجدد و نهایی کردن یک خطه یا دو خطه بودن راه‌آهن در قطعات مختلف.

6. تهیه گزینه‌های مسیر در دالان یا کریدور بهینه

انتقال مسیر کریدور انتخاب شده در مطالعات توجیه اولیه روی نقشه 1:25000 و عکس‌های هوایی با بزرگترین مقیاس موجود. شناسایی گزینه‌های مختلف مسیر در داخل کریدور و بررسی آنها به شرح زیر:

1-6. بررسی وضعیت زمین شناسی و ژئوتکنیک با استفاده از آزمایش‌های ژئوفیزیک شامل:

1-1-6. معرفی سازندهای موجود و ارزیابی صعوبت یا سهولت اجرای عملیات حفاری در هر کدام از آنها.

2-1-6. معرفی عوارض و ناهنجاری‌های مهم زمین‌شناسی مانند گسل‌های فعال، زمین‌لغزش، گنبد‌ها و غارهای نمکی، و مناطق دارای پتانسیل، روانگرایی و ریزش.

- 3-1-6. تعیین پهنه‌های مناسب از نظر وجود قرضه و مصالح راه سازی.
- 4-1-6. پیاده کردن موقعیت تقریبی سازندها، عوارض زمین‌شناسی و پهنه‌های قرضه و مصالح منتخب بر روی نقشه‌های توپوگرافی مبنای طراحی مسیر (1:25000).
- 2-6. بررسی طرح‌های جامع شهرهای واقع در مسیر از نظر چگونگی عبور راه آهن.
- 3-6. انجام اصلاحات لازم در مسیرها.
- 4-6. بررسی اولیه ویژگی‌های هیدرولوژی و فرآیندهای سیلابی حوزه‌های آبریز محل بر مسیر.

7. بررسی محلی گزینه‌ها

- بررسی محلی با بازدید دقیق گروه‌های کارشناسی مشاور شامل: مهندسان طرح هندسی مسیر، زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، هیدرولوژی، پل و ابنیه فنی و زیست محیطی و ... انجام می‌شود و عوارضی مدنظر است که بر روی عکسهای هوایی، نقشه‌ها و طی بازدید قابل شناسایی باشد.
- یادآوری. با توجه به تاثیر متقابل دیدگاه کارشناسی رشته‌های مختلف بر طراحی مسیر و اجزاء آن، تا حد امکان بازدیدها باید به وسیله گروه کارشناسی کامل شامل تمام تخصص‌های یاد شده صورت گیرد.
- 1-7. شناسایی عوارض توپوگرافی به ویژه عوارض نامشخص در نقشه‌های 1:25000 و مشکلات اجرایی مربوط به آنها به منظور انجام اصلاحات لازم در نقشه مسطحه و نیمرخ طولی گزینه‌ها.
- 2-7. شناسایی محل ایستگاهها و محدودیت‌های احتمالی آنها و تاسیسات مشهود در منطقه که برای تامین تاسیسات زیربنایی ایستگاهها مفید است.
- 3-7. شناسایی آبروها، مسیل‌ها و رودخانه‌های واقع در طول مسیر، همراه با تهیه عکس‌های لازم و انجام تحقیقات محلی در زمینه سوابق سیلاب و داغ آب.
- 4-7. بررسی پوشش گیاهی، جانوری و مناطق باتلاقی اراضی واقع در طول مسیر.
- 5-7. شناسایی محل پل‌های بزرگ دره‌ای، رودخانه‌ای، رو گذر، زیر گذر، تونل‌ها و سایر ابنیه فنی عمده.
- 6-7. بررسی شرایط هیدرولوژی کریدور تایید شده شامل بررسی ناهنجاری‌های گذر مسیر از بستر کبیر رودخانه‌های فصلی و دایمی و تخمین رژیم جریان رودخانه و اثر آن بر بستر مسیر.
- 7-7. انجام بررسی‌های زمین‌شناسی و ژئوتکنیک برای مسیرهای راه آهن شامل:
- 1-7-7. در محل ترانشه‌ها، گالری‌ها و تونل‌ها: بررسی تخمینی ویژگیهای تکتونیک و ژئوتکنیک (پارامترهایی مانند: استحکام و خردشدگی، هوازدگی سنگها، شیب و امتداد لایه‌ها، سختی خاک‌های ریزدانه، تراکم خاک‌های درشت دانه و ...)، سازندهای موجود در محل تونل‌ها، ترانشه‌ها و گالری‌ها با بیان لیتولوژی آنها.

- 2-7-7. در محل پل‌ها و خاکریزها: بررسی تخمینی ویژگی‌های تکتونیک و ژئوتکنیک (ظرفیت باربری، نشست، روانگرایی، اثرات سیلابی مجاور و متقاطع با مسیر).
- 3-7-7. بررسی ویژگی‌های ناهنجاری‌های زمین‌شناسی موجود از لحاظ تاثیر نسبی حضور آنها در مسیر راه‌آهن شامل: تعیین مناطق گسلش، ریزش، لغزش و ... و بررسی میدانی مناطق دارای پتانسیل گسلش، لغزش، ریزش، روانگرایی و
- 4-7-7. مطالعه و شناسایی قرضه‌ها شامل خاک مناسب، شن و ماسه، سنگ لاشه، بالاست، زیربلاست و ...، به منظور معرفی نوع مصالح، تخمین حجم (حجم بالاست لازم در سال‌های بهره‌برداری نیز مدنظر قرار گیرد) و مسیر دسترسی به قرضه‌های خارج از محدوده کَریدور با رعایت ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست.
- 5-7-7. مطالعه محل دیوهای مصالح اضافی خاکبرداری به منظور تخمین حجم و مسیر دسترسی با رعایت ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست.
- 6-7-7. مطالعه منابع آب مورد نیاز ساخت راه آهن به منظور معرفی و تخمین حجم و تعیین مسیر دسترسی به آنها با رعایت ضوابط وزارت نیرو.
- 7-7-7. بررسی وضعیت آب‌های زیرزمینی به منظور معرفی و تخمین سطح سفره و اجتناب از برخورد با آب‌های زیرزمینی در محل تونل‌ها، ترانشه‌ها و سایر نقاط مسیر و همچنین تخمین دبی جریان آن در اثر عملیات حفاری و نیز موقعیت و تاثیر قنات‌ها و چاه‌های موجود در محدوده مسیر.
- 8-7-7. بررسی زمین‌های مسئله‌دار از جمله زمین‌هایی که به علت تورم و یا نشست زیاد می‌توانند باعث نشست‌های نسبی (اختلاف نشست) زیاد در محل احداث خاکریزها و پل‌ها شوند، مانند شوره‌زارها، دامنه‌های گچی، خاک‌های قابل تورم، خاک‌های فروریزی و اراضی دفن زباله و ...
- 9-7-7. بررسی موقعیت پل‌های بزرگ و تونل‌ها به منظور پیشنهاد یک یا چند محل و امتداد عبور مناسب.
- 10-7-7. مشخص کردن ناحیه‌هایی از مسیر که برفگیر و یا در معرض خطر بهمن، حرکت ماسه‌های روان و سنگ ریزش‌های بالادست مسیر است و نیز مناطق دارای پتانسیل یخبندان که احتمال مسدود شدن خط در هنگام ساخت و بهره‌برداری و وقوع خسارت‌های مالی و جانی وجود دارد.
- 11-7-7. عکسبرداری از مسیر، حداقل یک عکس در هر دو کیلومتر و پنجاه متر و نیز عکسهای اضافی از کل ناهنجاری‌های مهم، پل‌های ناهمسان و تونل‌ها. دست کم پنج عکس از جهت‌های گوناگون گرفته شود به طوری که ویژگی‌های ژئوتکنیک، زمین‌شناسی و هیدرولوژی بر حسب اهمیت موضوع قابل مشاهده باشد و عکس‌ها به صورت CD تهیه گردد.

- 7-7-12. فیلمبرداری با توضیح از مسیر و تمام عوارض و نکات مهم و قابل مشاهده در طول محور که باید به صورت CD همراه گزارش‌های میانکار و نهایی ارائه گردد.
- نتایج بررسی‌های محلی پیش گفته باید در قالب یک گزارش تفصیلی به همراه پلان‌های توپوگرافی 1:25000 به نحوی تهیه گردد که سازندهای مختلف و تمام عوارض زمین‌شناسی طبق بندهای پیش گفته، محل‌های مناسب قرضه و دپو، منابع آب، محدوده‌هایی که احتمال برخورد به سطح آب زیرزمینی در حین عملیات ساخت وجود دارد و محل‌های قنات‌ها و چاه‌های آبرسانی با استفاده از ادوات GPS به روی آن ثبت و ترسیم شود و شرح مناطق بالقوه مسئله‌داری که تعیین حدود مصائب مربوط به آنها نیاز به مطالعات زمین‌شناسی مهندسی بیشتر و یا ژئوتکنیک بیشتری در ادامه این مطالعات و مطالعات تفصیلی دارد، با تعیین نوع بررسی مورد نیاز، در آن درج گردد.
- 7-8. شناسایی تأسیسات واقع در مسیر راه‌آهن از جمله خطوط لوله زیرزمینی و رو زمینی، خطوط انتقال نیرو، مخابرات و مستحذات و حریم‌های افقی و عمودی مربوط به آنها.
- 7-9. بررسی راه‌ها و خطوط آهن موجود در تقاطع یا مجاورت خط آهن مورد نظر و ارزیابی فنی استفاده از حریم مشترک خطوط یادشده.
- 7-10. انجام بررسی‌های محلی در مورد ویژگی‌های جمعیتی و اقتصادی شهرها و روستاها و سایر مراکز اقتصادی واقع در مسیر راه‌آهن بمنظور بهینه‌سازی محل استقرار ایستگاه‌ها، بررسی فاصله هر گزینه تا هریک از شهرها و مراکز صنعتی - کشاورزی و نحوه دسترسی به راه‌آهن و لزوم ایجاد انشعاب‌های ریلی.

8. مطالعات تکمیلی دفتری روی گزینه‌ها

- 8-1. انجام اصلاحات نهایی در گزینه‌ها براساس بررسی‌های انجام شده در بند 7 و تهیه گزینه‌های مختلف طرح به شرح زیر:
- 8-1-1. نقشه مسطحه (پلان) گزینه‌های مسیر روی نقشه 1:25000، حاوی محل ایستگاه‌ها و فاصله گذاری (کیلومتر، هکتومتر، رئوس و قوس‌های افقی و سایر نقاط خاص)
- 8-1-2. نیمرخ طولی براساس نقشه مسطحه مسیر و شناسایی عوارض خاص در مقیاس 1:10000 افقی و 1:1000 قائم حاوی محل ایستگاه‌ها و فاصله گذاری (کیلومتر، هکتومتر، نقاط تغییر شیبها و سایر نقاط خاص).
- یادآوری: تهیه نیمرخ طولی بر اساس پیمایش صحرائی مسیر و با استفاده از ادوات GPS با دقت خطای کمتر از 2/5 متر ارتفاعی انجام می‌شود و کل نتایج پیمایش مسیر به صورت فایل کامپیوتری در

اختیار کارفرما قرار می‌گیرد. در پلان و نیمرخ طولی، محل و چگونگی تقاطع مسیر با تاسیسات رو زمینی و زیرزمینی موجود یا در برنامه آتی مشخص می‌گردد.

2-8. تنظیم مشخصات فنی گزینه‌های مختلف براساس استانداردهای مربوط شامل:

1-2-8. سرعت طرح.

2-2-8. شیب‌های طولی قطعات راه‌آهن.

3-2-8. نیمرخ عرضی تیپ خطوط در قطعات مختلف و در ایستگاه‌ها.

4-2-8. حداقل شعاع قوس‌های افقی.

5-2-8. تشریح بخش‌هایی از مسیر گزینه‌ها که بعلت محدودیت‌های خاص، مشخصات هندسی آنها با استانداردهای مربوط به طور کامل انطباق ندارد.

6-2-8. کنترل محل ایستگاه‌ها و تطابق ظرفیت و تقاضا محور.

یادآوری. هرگاه به دلایلی طراحی مسیر به گونه‌ای است که ظرفیت لازم را در طول عمر طرح تامین نمی‌کند، مشاور موظف به بازنگری مطالعات مسیر انجام شده است.

3-8. تکمیل مطالعات زمین‌شناسی و ژئوتکنیک و پیاده‌سازی گزینه‌های مسیر بر روی نقشه‌های زمین شناسی تهیه شده و تنظیم داده‌های مورد نیاز برای مقایسه گزینه‌ها براساس مطالعات موضوع بند 6-7 شامل:

1-3-8. سهولت یا صعوبت عملیات خاکبرداری و سنگ‌برداری در مسیر گزینه‌ها و قابلیت کاربرد مصالح حاصل از این عملیات در خاکریزها و تهیه جدول طبقه بندی جنس مصالح منتخب ترانشه‌ها که مورد استفاده در خاکریزها هستند.

2-3-8. سهولت یا صعوبت عملیات نگهداری یا پایدارسازی ترانشه‌های موجود و احداثی و تهیه جدول پایدار سازی مسیر به تفکیک کیلومتر ابتدا و انتها، ارتفاع و نوع ابنیه فنی مورد نیاز.

3-3-8. سهولت یا صعوبت عملیات زهکشی مورد نیاز با تهیه جدول عملیات زهکشی به تفکیک کیلومتر ابتدا و انتها، عمق و نوع زهکش مورد نیاز.

4-3-8. کیفیت باربری جنس زمین بستر و احتمال نیاز به تحکیم زمین در محل خاکریزها با تهیه جدول عملیات تحکیم به تفکیک کیلومتر ابتدا و انتها، نوع عملیات تحکیم مورد نیاز.

5-3-8. کیفیت مصالح قرصه‌ها و سهولت یا صعوبت دسترسی به محل قرصه‌ها.

6-3-8. موقعیت دپوهای خاک‌های اضافی و سهولت یا صعوبت دسترسی به محل آنها.

7-3-8. موقعیت و کیفیت منابع آب و سهولت یا صعوبت دسترسی به محل آنها.

8-3-8. ارزیابی مسایل ناشی از یخبندان، سقوط بهمن، انباشتگی برف، حرکت ماسه‌های روان و سنگ ریزش .

9-3-8. ارزیابی مسایل مربوط به محل پل‌های بزرگ.

10-3-8. ارزیابی مسایل خاص تونل‌ها مانند نحوه قرارگیری لایه‌های زمین نسبت به محور تونل. یادآوری: داده‌های پیش گفته به همراه و یا در قالب نقشه‌های پلان زمین‌شناسی 1:50000 یا 1:25000 با مشخص نمودن گزینه‌های مسیر و نیمرخ‌های طولی زمین‌شناسی مسیر (با مقیاس افقی 1:25000 و قائم 1:2500) تهیه می‌گردد به نحوی که ویژگی‌های تکتونیک، ژئوتکنیک و زمین‌شناسی مهندسی گزینه‌های مسیر، موقعیت و اطلاعات مربوط به سازندها، قرضه‌ها، دپوها، منابع آب، مناطق دارای پتانسیل گسلش، ریزش، لغزش و روانگرایی، دامنه‌های ناپایدار و زمینهای مسئله‌دار در آن درج گردد.

4-8. تکمیل مطالعات هیدرولوژی شامل:

1-4-8. بررسی و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده مربوط به هیدرولوژی شامل آمار بارندگی، سیلاب رودخانه‌ها و تهیه منحنی‌های شدت - مدت براساس روشهای متداول با دوره‌های بازگشت 50، 100 و 500 سال.

2-4-8. تعیین حوزه آبریز آبروها و پل‌ها روی نقشه 1:25000 یا 1:50000 و محاسبه سطح آنها، زمان تمرکز و نیز شیب متوسط شریان اصلی حوزه آبریز.

3-4-8. محاسبه دبی سیلابی و سرعت ماکزیمم آبروها و پل‌ها، براساس روشهای متداول و با توجه به دوره‌های بازگشت تعیین شده.

4-4-8. تخمین دهانه کلی پل‌های واقع در محور اصلی بر اساس دبی 100 ساله و برای خطوط فرعی، با استفاده از دبی 50 ساله.

یادآوری. برای خطوط اصلی راه آهن تمهیدات عدم انسداد خط برای دبی سیلابی با دوره بازگشت 500 ساله بررسی شود.

5-8. بررسی وضعیت مسیرها از لحاظ زیست محیطی

1-5-8. تعیین محدوده اثر گزینه‌های طرح بر محیط زیست.

2-5-8. بررسی موقعیت و فاصله مسیر نسبت به مناطق چهارگانه زیست محیطی و دیگر مناطق حساس و انعکاس مقررات مربوط به این مناطق در محدوده اثر طرح.

3-5-8. تهیه جدول طبقه بندی کاربری اراضی مسیر طرح و ایستگاه‌ها به تفکیک:

- زمین‌های سبز: شامل زمینهای دایر (باغ میوه، جنگل کاری، کشت) و زمین‌های طبیعی (مرتع، چراگاه، جنگل، کشت دیم).
 - زمین‌های با کاربری طرحهای توسعه اقتصادی و اجتماعی (مسکونی، صنعتی، اداری و غیره).
 - زمین‌های بایر.
- 6-8. انجام سایر مطالعات مورد نیاز در مورد پل‌های مسیر.
- 1-6-8. مطالعه اولیه پل‌های تا دهانه 10 متر مسیر شامل:
- تخمین دهانه‌های پل‌ها (زیر خاکی و همسطح).
 - انتخاب سیستم اجرایی پل (بتن درجا، بتن پیش ساخته، بتن پیش تنیده، فلزی و...)، براساس سیستم سازه‌ای و ملاحظات اجرایی آن با انجام مقایسه‌های فنی مالی لازم.
 - انتخاب تپ اجرایی دیوارهای حایل (برگشتی، بالی و...) و دیوارهای هدایت آب.
- 2-6-8. بررسی گزینه‌های محل پل‌های با دهانه بزرگتر از 10 متر مربوط به گزینه‌های مختلف مسیر شامل:
- انجام بررسی‌های فنی و مالی به منظور انتخاب گزینه‌های پل با تعیین ارتفاع و دهانه آن، خاکریز یا گزینه‌های تلفیقی مانند پل زیر خاکی با انواع دیوارسازی و خاکریزی با مصالح خاک مسلح و یا پل زیرخاکی با مصالح خاکریز ساده و...، براساس بررسی مقدماتی توپوگرافی محل پل، نیمرخ‌های طولی تهیه شده و بازدید محلی.
- 7-8. تونل‌ها، گالری‌ها و ترانشه‌های مسیر.
- مطالعات این بند با هدف بررسی اجرای تونل‌ها، گالری‌ها و ترانشه‌ها و تخمین هزینه آنها در گزینه‌های مختلف مسیر و مقایسه آنها به شرح زیر انجام می‌شود:
- 1-7-8. مشخصات زمین شناسی و ژئوتکنیک در مسیر تونل شامل ساختگاه، ویژگی‌های رفتاری آن، میزان خردشدگی مصالح و وجود گسل متلاقی با مسیر، تحلیل مقدماتی پایداری ترانشه‌ها.
- 2-7-8. روش اجرای تونل با توجه به طول تونل و مسایل خاص آن با نگرش به امکان حفر تونل از جبهه‌های متفاوت شامل ورودی، خروجی و دسترسی‌های میانی.
- 3-7-8. تخمین مصالح خاکبرداری که مورد نیاز در خاکریزی است.
9. زمانبندی و برآورد هزینه‌ها و درآمدها گزینه‌های طرح
- 1-9. تهیه برنامه زمانی انجام مطالعات تفصیلی، احداث و بهره برداری از طرح شامل:
- تعیین فعالیت‌های اصلی و بحرانی پروژه اعم از دوره مطالعه و اجرا.

- تعیین دوره زمانی برای مطالعات طراحی تفصیلی و یا مطالعات تخصصی خاص در صورت نیاز با توجه به تعیین فعالیت‌های بحرانی.
- تعیین نیازهای اصلی اجرایی و تدارکاتی احداث راه آهن و نحوه تامین آنها از داخل یا خارج کشور.
- مرحله بندی احداث محور با توجه گلوگاه‌های ترابری موجود در منطقه و یا بحرانی بودن عملیات و زمان احداث برخی از قطعات.
- یادآوری: مرحله بندی احداث محور، براساس برنامه زمانی پیشنهادی به تفکیک قطعات و در نظر گیری امکانات ساخت (نیروی انسانی، مصالح، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز) و اولویت‌های بهره برداری صورت می‌پذیرد.
- 2-9. تعیین مواعدهای زمانی تعمیر و نگهداری.
- مواعدهای زمانی برای فعالیت تعمیر و نگهداری اجزاء راه آهن موردنظر با توجه به عمر بخش‌های مختلف و استانداردهای مربوط.
- 3-9. هزینه‌های مالی طرح شامل:
- هزینه‌های مطالعات از جمله هزینه‌های عکسبرداری هوایی، نقشه برداری، انجام آزمایش‌های لازم و تهیه اسناد مناقصه.
- هزینه‌های تملک اراضی و تخریب مستحدثات و تاسیسات موجود در حریم راه آهن با انجام مطالعات میدانی.
- هزینه‌های زیرسازی راه آهن به تفکیک عملیات خاکی، اجرای پل‌ها و تونل‌ها و سایر ابنیه فنی.
- هزینه‌های روسازی، تهیه و نصب تجهیزات علایم و ارتباطات.
- هزینه‌های احداث ساختمان‌ها و تاسیسات فنی و پشتیبانی مورد نیاز بهره‌برداری از جمله تاسیسات تخلیه و بارگیری.
- هزینه‌های مدیریت و نظارت بر اجرای طرح در دوره ساخت.
- یادآوری. تمام هزینه‌های پیش گفته با احتساب هزینه‌های زیست محیطی برآورد می‌گردد.
- 4-9. هزینه‌های خرید ناوگان و سایر ماشین آلات لازم در طول دوره بهره برداری.
- 5-9. هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری با ملاحظه تأثیرات شرایط جوی، اقلیمی، شیوه‌های مختلف نگهداری و میزان ترافیک پیش‌بینی شده.
- یادآوری 1. برآورد هزینه‌های اجرایی ساخت راه‌آهن بر مبنای هزینه یک واحد از ارکان راه‌آهن مانند زیرسازی، پل، تونل، روسازی، علایم و ارتباطات و ساختمان ایستگاه‌ها در طرح‌های مشابه اجرا شده

برحسب کیلومتر، متر طول یا متر مربع و ... به صورت مستند و به روز، به تفکیک ریالی و ارزی تهیه می‌گردد.

6-9. برآورد درآمدهای طرح.

برآورد درآمدهای حاصل از اجرای راه آهن مورد نظر در طول دوره بهره برداری بر اساس مطالعات تقاضای بار و مسافر و تعرفه‌های پیش‌بینی شده و همچنین سایر درآمدهای جانبی قابل حصول به شرح زیر انجام می‌شود:

– درآمدهای حاصل از حمل و نقل بار و مسافر شامل درون استانی، برون استانی و ترانزیتی.
– درآمدهای جنبی حاصل از حمل بار و مسافر شامل اجاره واگن‌ها، حمل توشه مسافر، انبارداری، تخلیه و حق توقف واگن‌ها.

– سایر درآمدهای ناشی از امکانات خدماتی و رفاهی در داخل قطارها و ایستگاه‌ها.

7-9. بررسی و تخمین تاثیر طرح بر افزایش یا کاهش درآمد و هزینه‌های بقیه محورهای شبکه راه‌آهن مرتبط با طرح.

8-9. محاسبه ارزش اسقاط طرح.

ارزش مانده سرمایه گذاری بخش‌های مختلف شامل زیرسازی مسیر، پل‌ها و تونل‌ها و سایر ابنیه فنی، روسازی، ناوگان و سایر ماشین آلات در پایان آخرین سال بهره برداری از آنها و براساس فرمول‌های رایج در محاسبات مالی راه آهن، محاسبه می‌گردد.

10. تحلیل سودآوری مالی طرح

1-10. تعیین مبانی محاسبات مالی مانند نرخ تنزیل مالی، نرخ سوخت، تعرفه‌های گمرکی، تعرفه‌های حمل بار و مسافر و

2-10. تحلیل سودآوری مالی گزینه‌های طرح براساس ضابطه ارزش خالص کنونی مالی طرح؛ نرخ بازده مالی طرح و نرخ تنزیل مالی اعلام شده از سوی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

3-10. تهیه نمودار گردش نقدینگی طرح برای دوره‌های مطالعات، ساخت و بهره‌برداری راه آهن به تفکیک سال با توجه به امکانات کارفرما.

4-10. تحلیل حساسیت عناصر مؤثر بر سودآوری مالی.

شناسایی و تجزیه و تحلیل میزان بی اطمینانی عوامل مؤثر در ارزیابی مالی گزینه‌ها از جمله:

– نرخ ارز.

– نرخ سوخت.

- میزان تقاضای بار و مسافر.
- هزینه تملک اراضی.
- هزینه‌های زیرسازی.
- هزینه‌های روسازی.
- هزینه‌های خرید ناوگان مورد نیاز با توجه به نوسانات قیمت‌های بین‌المللی.
- هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری با توجه به سیاست‌های خصوصی سازی راه‌آهن.
- تعرفه‌های بار و مسافر.
- مدت اجرای طرح.
- استمرار تبادل بارهای ترانزیت.
- ملاحظه سناریوی رقیب حمل و نقلی که دارای اهمیت ویژه‌ای است و می‌تواند به دستگاه‌های برنامه ریز دولتی در مورد دوری جستن از کارهای موازی هشدار دهد.
- تحلیل حساسیت هر یک از عوامل یاد شده در سه حالت حداقل، واقع بینانه و حداکثر و تنظیم جدول هزینه‌ها و درآمدهای سالانه طرح.
- یادآوری 1. با توجه به ماهیت هر طرح، مشاور موظف است علاوه بر موارد پیش گفته، تا حد امکان وقوع حوادث و وقایع محتمل دیگر را نیز پیش‌بینی کرده و حساسیت آنها را نسبت به تغییرات و تاثیر هر کدام را بر توجیه مالی طرح، ارزیابی نماید.

11. ارزشیابی اقتصادی و اجتماعی طرح

- تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح باید طی مراحل زیر براساس قیمت‌های اقتصادی (محاسباتی) عوامل از جمله نرخ برابری اقتصادی ارز، نرخ تنزیل اقتصادی، میزان دستمزدها، نرخ سوخت و هزینه واحد اجرای اقلام عمده کار که توسط مشاور پیشنهاد می‌گردد و به تأیید کارفرما می‌رسد، انجام شود.
- 11-1. برآورد هزینه اقتصادی گزینه‌های طرح با توجه به اقلام هزینه‌های مالی که به قیمت‌های اقتصادی تبدیل و محاسبه گردیده است.
- 11-2. برآورد هزینه اقتصادی بهره‌برداری و نگهداری از مسیرهای موجود واقع در حوزه نفوذ راه‌آهن مورد نظر در شرایط ادامه وضع موجود به عنوان گزینه پایه با توجه به بررسی میزان بار و مسافر انجام شده.
- 11-3. برآورد فایده‌های اقتصادی گزینه‌های طرح از جمله:
- صرفه جویی در مصرف سوخت و روغن توسط وسایل نقلیه.

- صرفه جویی در هزینه‌های نگهداری، بهره‌برداری و استهلاک امکانات موجود شبکه و ناوگان و یا آزادسازی ظرفیت ترابری آنها.
 - فایده ناشی از حمل بار بخش‌های صنعتی، معدنی و کشاورزی با راه آهن به علت کاهش هزینه‌های حمل و نقل و نگهداری بارها.
 - فایده حاصل از صرفه‌جویی احتمالی در زمان حمل و نقل مسافر و رانندگان و محاسبه ارزش زمان صرفه‌جویی شده.
 - فایده حاصل از افزایش ایمنی و کاهش تعداد تصادف‌ها و برآورد کاهش خسارت وارد شده به انسان، کالا، زیر بنا و ناوگان.
 - فایده ناشی از کاهش آلاینده‌های زیست محیطی در هوا، آب و خاک، در صورت اجرای طرح.
 - درآمد حاصل از حمل بار، مسافر و انجام سایر خدمات.
- 4-11. بررسی آثار اجتماعی و زیست محیطی طرح شامل:
- بررسی آثار عمرانی و توسعه‌ای بر مناطق مسکونی و تجاری، اشتغال و رفاه عمومی.
 - بررسی آثار متقابل طرح بر طرح‌های عمرانی و قطب‌های صنعتی، معدنی و کشاورزی.
 - بررسی آثار مثبت و منفی زیست محیطی احداث و بهره‌برداری از هریک از گزینه‌های طرح.
- 5-11. بررسی کلان آثار احداث طرح روی شبکه سراسری راه آهن و شبکه ترابری ملی و بین‌المللی (ریلی و غیر ریلی)، اعم از بروز یا رفع تنگناهای ترافیکی یا بهبود عملکرد آنها و ...
- 6-11. بررسی امکان توسعه آتی طرح برای پوشش مناطق دیگر کشور یا کشورهای دیگر.
- 7-11. بررسی و تشریح دیگر آثار اقتصادی و اجتماعی طرح در ابعاد ملی و منطقه ای مانند: محرومیت زدایی، تاثیر بر روابط بین المللی و ملاحظات دفاعی، امنیتی و سیاسی.
- 8-11. تحلیل اقتصادی گزینه‌های طرح براساس:
- 1-8-11. ارزش خالص کنونی اقتصادی.
- 2-8-11. نرخ بازده اقتصادی.
- 9-11. تحلیل حساسیت عوامل موثر در ارزشیابی اقتصادی طرح.
- در این بخش، عوامل درج شده در بند 9-4، برپایه قیمت‌های اقتصادی مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد و حساسیت ارزش خالص کنونی اقتصادی طرح نسبت به تغییرات آنها بررسی می‌شود.
- 10-11. اعلام نظر نهایی در مورد طرح

پس از انجام تمام بررسی‌ها و منظور داشتن بی‌اطمینانی و ریسک در محاسبات و با توجه به پیامدهای غیر قابل اندازه‌گیری طرح، در مورد پذیرش یا عدم پذیرش طرح و گزینه بهینه آن اظهار نظر می‌شود.

12. تکمیل مطالعات روی گزینه بهینه

تهیه نقشه 1:10000 مسیر گزینه بهینه، ترسیم مسیر روی آن و تعیین مشخصات فنی آن براساس استانداردهای مربوط شامل:

- 1-12. سرعت طرح.
- 2-12. نیمرخ عرضی در قطعات مختلف و در ایستگاه‌ها.
- 3-12. شیب‌های طولی قطعات راه آهن.
- 4-12. کمینه شعاع قوس‌های افقی.
- 5-12. تشریح بخشهایی از مسیر گزینه بهینه که دارای محدودیت‌های خاص است.

13. تکمیل مطالعات زمین شناسی

تکمیل مطالعات زمین‌شناسی مهندسی، ژئوتکنیک، لرزه زمین ساخت، تحلیل خطر زمین لرزه و برآورد پارامترهای طراحی لرزه‌ای، و پیاده‌سازی مسیر بر روی نقشه‌های زمین شناسی و تنظیم داده‌های مورد نیاز بر اساس انجام مفاد بندهای زیر:

- 1-13. بازدید نهایی از مسیر گزینه بهینه و کنترل دقیق بررسی‌های محلی.
- 2-13. به منظور شناسایی بیشتر بستر مسیر، نسبت به تعیین محل حفر گمانه‌های دستی (با استفاده از ادوات GPS) و عمق مورد نیاز آنها اقدام می‌شود و ضمن حفر گمانه‌ها، جدول مشخصات گمانه‌ها و عکس‌هایی از نمونه‌ها برای درج در گزارش تفصیلی تهیه می‌گردد.
- یادآوری. در صورتی که نمونه‌های اخذ شده از حفر گمانه‌های دستی نیاز به آزمایش داشته باشد، ضمن هماهنگی با کارفرما، نسبت به ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه اقدام می‌شود.
- 3-13. بررسی و تعیین محل آزمایش‌های ژئوفیزیک مورد نیاز به تفکیک نوع و گستره، برای تهیه نیمرخ‌های دقیق زمین شناسی مهندسی در محل تونل‌ها، پل‌های دره‌ای و رودخانه‌ای و نیز ترانسه‌ها و خاکریزهای بلند و انعکاس آن به کارفرما به منظور انعقاد قرارداد عملیات ژئوفیزیک.
- 4-13. تهیه نیمرخ طولی زمین شناسی مهندسی مسیر به مقیاس افقی 1:5000 و قائم 1:500 با درج ویژگی‌های لازم شامل: ترسیم جنس، شیب و امتداد لایه‌ها به همراه نمایش شناسه‌های آنها، محل و

امتداد قطع مسیر با گسل‌های اصلی و فرعی منطقه، نمایش خط تراز برخورد به آب‌های سطحی در توده‌های آبدار که بر اساس مطالعات هیدروژئولوژی مشخص می‌شود، و پراکنش میزان مقاومت توده سنگ.

5-13. بررسی ظرفیت باربری زمین بستر و نیاز به تحکیم زمین در محل ابنیه فنی، خاکریزهای بلند و زمین‌های مسئله‌دار.

6-13. پردازش و انجام قضاوت مهندسی در خصوص نتایج بدست آمده در بندهای 2-13 و 3-13.

7-13. تهیه جدول ویژگی‌های ژئومکانیک توده‌های سنگی و جدول ویژگی‌های ژئوتکنیک در محل تونل‌ها، ترانشه‌ها، گالری‌ها، پل‌ها و خاکریزها.

8-13. ترسیم محل و گستره مناطق دارای پتانسیل ریزش، لغزش، روانگرایی، سیلابی، بهمن گیر، یخبندان، حرکت ماسه‌های روان، زمین‌های مسئله دار و... و نیز گسل‌های اصلی و فرعی بر روی پلان‌های توپوگرافی 1:10000.

9-13. تهیه جدول طبقه بندی زمین شناسی مهندسی مسیر بر اساس کیلومتر ابتدا و انتها، نوع سازندها، مشخصات ژئوتکنیک و ژئومکانیک و طبقه‌بندی پارامترهای طراحی ابنیه فنی در سازندهای مشابه.

10-13. تعیین میزان صعوبت عملیات خاکبرداری و سنگ‌بری در مسیر و مصالح منتخب خاکبرداری برای کاربرد در خاکریزی با تعیین کیلومتر و فواصل حمل.

11-13. ارزیابی مسایل ناشی از یخبندان، سقوط بهمن، انباشتگی برف، حرکت ماسه‌های روان و نیز اثرات سیلاب بر محل پل‌های بزرگ رودخانه‌ای و خاکریزهای مجاور مسیل.

12-13. انجام مطالعات لرزه زمین ساخت، تحلیل خطر زمین لرزه و برآورد پارامترهای طرح لرزه برتاب. یادآوری. تحلیل خطر زمین لرزه و برآورد پارامترهای طرح لرزه برتاب، برای خطوط اصلی راه آهن الزامی است.

1-12-13. دریافت اطلاعات اولیه، براساس داده‌های زمین لرزه‌های تاریخی و دستگامی در گستره‌ای دست کم به شعاع 200 کیلومتر نسبت به ناحیه مورد نظر.

2-12-13. بررسی داده‌های اصلی زمین لرزه‌ای، با حذف پیش و پس لرزه‌ها، بر پایه آخرین اطلاعات زمین لرزه‌ای.

3-12-13. تهیه مدل لرزه زمین ساختی گستره طرح و بررسی آن.

4-12-13. بررسی ستبرا و شکستگی‌های پوسته زمین و تعیین ساختگاه ژرفی لرزش آن.

13-12-5. تشخیص گسل‌های فعال منطقه به کمک نقشه‌های موجود، بازدید محلی و سالیابی آخرین جنبش‌های رویداده بر روی نزدیکترین آنها به نقطه مورد نظر، بر اساس آخرین آمارهای موجود تا زمان تهیه گزارش.

13-12-6. بررسی ساز و کار گسل‌های شناسایی شده و برآورد فعالیت آنها.

13-12-7. تعیین میزان وابستگی زلزله‌ها به گسل‌های شناسایی شده.

13-12-8. واریسی و گزینش منطقی رابطه کاهندگی و برآورد شتاب، سرعت و تغییر مکان افقی و قائم منطقه بر اساس سطوح عملکرد، به روش‌های احتمالاتی و تهیه نقشه‌های هم شتاب، هم سرعت و هم تغییر مکان در گستره 10 کیلومتری از هر سمت محور (مجموعاً 20 کیلومتر)، به مقیاس 1:250000.

13-12-9. برآورد میزان شتاب، سرعت و تغییر مکان افقی و قائم به روش تعیینی در محل تونل‌ها، پل‌ها و سایر ابنیه فنی خاص.

13-12-10. تهیه طیف افقی و قائم شتاب مربوط به شرایط ساختگاهی به تفکیک هر ساختگاه.

13-12-11. تهیه حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای مربوط برای هر ساختگاه.

13-13. تهیه گزارش کامل زمین‌شناسی مهندسی، ژئوتکنیک، لرزه زمین ساخت، تحلیل خطر زمین لرزه و برآورد پارامترهای طراحی لرزه‌ای.

14. تکمیل مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک پل‌های با دهانه تا 10 متر

14-1. تعیین حوزه آبریز پل‌ها روی نقشه 1:10000 و محاسبه سطح آنها.

14-2. کنترل محاسبات انجام شده دبی سیلابی آبروها و پل‌ها براساس روش‌های متداول و با توجه به دوره بازگشت تعیین شده، تعیین وضعیت آبراهه اصلی و سیلاب دشت‌ها و وضعیت پوشش زمین و طبقه بندی خاک‌ها از نظر نفوذپذیری و تعیین حجم آب دهی و کنترل آن با داغ آب و رسم هیدورگراف بالادست.

14-3. بررسی و مطالعه نحوه حفاظت بدنه مسیر مجاور بستر کبیر و صغیر رودخانه‌های دائمی و فصلی، با استفاده از نتایج محاسبات هیدرولیکی و تعیین میزان ارتفاع مورد نیاز دیوار، عمق آب شستگی محل و تهیه جدول پایدار سازی مسیر به تفکیک کیلومتر و هکتومتر ابتدا و انتها و نوع ابنیه فنی مورد نیاز.

14-4. برآورد هزینه اجرایی اقدامات حفاظتی مسیر.

14-5. مطالعات هیدرولیکی پل‌های تا دهانه 10 متر.

- 14-5-1. برداشت طولی و عرضی و ارتفاعی شریان اصلی مسیل براساس بازدید میدانی با استفاده از ادوات GPS و نقشه‌های 1:10000 و یا نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس بزرگتر موجود. یادآوری. در بازدید میدانی، اثرات داغ آب سیلاب بر بدنه آبراهه‌ها و رودخانه‌های فصلی و دایمی مورد توجه و بررسی قرار گیرد.
- 14-5-2. انجام محاسبات هیدرولیکی و تهیه نیمرخ طولی جریان سیلاب با نمایش خط تراز انرژی، جریان، سرعت، میزان آب شستگی و...
- 14-5-3. بررسی و تهیه گزارش اثرات موضعی سیلاب مانند پرش، انسداد جریان و اثرات پشت آب (Back Water) و ...، به تفکیک بر محل پل، بستر و دیوارهای حفاظتی مسیر در دوره‌های بازگشت مختلف و تهیه جدول راه کارهای مورد نیاز برای پایدار سازی مسیر به تفکیک کیلومتر و هکتومتر با تعیین موقعیت.
- 14-5-4. تهیه جدول دهانه‌های پل‌ها (زیر خاکی، هم سطح و...)، با توجه به بررسی‌های انجام شده در مراحل پیشین.
- 14-5-5. برآورد هزینه اجرای پل‌ها.

15. مطالعات پل‌های رودخانه‌ای و مسیل با دهانه بزرگتر از 10 متر

- 15-1-1. مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک.
- 15-1-1-1. تهیه و برداشت مقاطع طولی و عرضی از بستر کبیر رودخانه یا مسیل. یادآوری. مقاطع طولی در محدوده حداقل 5 برابر طول پل در بالا دست و پایین دست و نیز مقاطع عرضی به فواصل حداکثر 25 متر تهیه می‌شود.
- 15-1-2. تکمیل و تدقیق مطالعات هیدرولوژی انجام شده در مطالعات مسیر و انجام محاسبات و مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک به شرح زیر:
- 15-1-3. تعیین وضعیت آبراهه اصلی و سیلاب دشت‌ها و وضعیت پوشش زمین و طبقه بندی خاک‌ها از نظر نفوذ پذیری، زبری و تخمین حجم آبدهی و کنترل آن با داغ آب و رسم هیدورگراف بالا دست.
- 15-1-4. تعیین مشخصات هیدرولیکی، روندیابی جریان به صورت متغیر تدریجی و جریان غیر دایمی و تعیین وضعیت جریان، و افت انرژی.
- 15-1-5. تهیه نیمرخ در سطح، عمق و سرعت برای دبی‌های با دوره بازگشت مختلف، تطبیق برآورد محاسبات با داغ آب.

- 15-1-6. تخمین میزان آب شستگی و رسوب‌گذاری برای حالت‌های مختلف سیلاب و پایه‌ها و پی‌ها و تعیین پشت آب (Back Water).
- 15-1-7. محاسبه نیروی وارده به پل، تعیین طول بهینه برای پل و دیوارهای هدایت و انتخاب مناسب‌ترین شکل برای پایه‌ها.
- 15-2. مطالعات زیست محیطی
- مطالعات زیست محیطی برای کاهش تخریب محیط زیست (حین ساخت و پس از ساخت) شامل آب شکستگی، رسوب‌گذاری، آلوده نمودن آب‌ها، رژیم رودخانه ... و ارایه پیشنهادهای لازم برای در نظر گرفتن در مرحله طراحی.
- 15-3. مطالعات ژئوتکنیک
- 15-3-1. بازدید محلی و تخمین مشخصات مکانیک خاک پی و دیواره‌ها.
- 15-3-2. پیگیری و نظارت بر انجام آزمایش‌های ژئوفیزیک، ژئوسایزیک، ژئوالکتریک، حفاری گمانه‌های دستی و ...
- 15-3-3. تخمین مشخصات و ابعاد زیر سازه براساس نتایج حفاری گمانه‌های دستی، آزمایش‌های ژئوفیزیک ژئوسایزیک، ژئوالکتریک و پردازش نتایج ژئوتکنیکی آن.
- 15-3-4. کنترل گزارش‌ها، تحلیل و بررسی صحت نتایج.
- 15-3-5. موقعیت بهینه پایه‌ها با توجه به نتایج مطالعات هیدرولیک، آب شکستگی، زمین شناسی و ژئوتکنیک و سازه پل.
- 15-3-6. بررسی پایداری شیب شیروانی و دیوارها در پایه‌ها و کوله‌های کناری بر اساس تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی.
- 15-3-7. تعیین عمق کاسه لغزش در ساختگاه مورد مطالعه و ارایه راهکارهای مورد نیاز مطابق بررسی لغزش‌های عمومی و موضعی.
- 15-3-8. بررسی هدایت جریان آب.
- 15-3-9. تهیه مقاطع زمین شناسی مهندسی براساس نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیکی به مقیاس 1:500.
- 15-4-4. بررسی و تعیین مشخصات هندسی و سازه‌ای پل.
- 15-4-1. تهیه مقطع روی پل و دو طرف براساس آیین نامه‌های متداول.
- 15-4-2. تعیین موقعیت‌های محتمل پایه‌های پل.
- یادآوری: موقعیت‌های محتمل پایه‌های پل با توجه به محدودیت‌های ترافیکی، هیدرولیکی و ژئوتکنیک، تعیین می‌شود.

- 3-4-15. بررسی تنش‌های باز و موقعیت و ابعاد شالوده‌ها و میزان نشست‌های احتمالی با توجه به بارهای وارده و ویژگی‌های خاک زیرین آن براساس نتایج مطالعات زمین شناسی و ژئوتکنیک و ارزیابی مشخصات فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک در ترازهای مختلف و در امتداد پایه‌های میانی و کناری.
- 5-15. مطالعه فنی و مالی گزینه‌های مختلف عرشه و پایه‌ها.
- 1-5-15. انتخاب سیستم استاتیکی پل، نوع مصالح مصرفی در عرشه (فلزی، بتن مسلح یا بتن پیش‌تنیده) و نحوه اتصال عرشه به پایه، تغییرات ارتفاع نیم‌رخ در طول دهانه.
- 2-5-15. تعیین موقعیت عرشه پل نسبت به سطح رودخانه (Free Board)، بررسی پایداری شیروانی و تهیه طرح اولیه مناسب برای دیوارهای نگهدارنده و هدایت جریان آب.
- یادآوری 1. در خصوص شالوده‌هایی که باید در بستر رودخانه ایجاد شود، لازم است عمق لایه مقاوم برای اتکا شالوده مشخص شود و روش تثبیت بستر و جلوگیری از آب‌شستگی نیز مطالعه گردد.
- 3-5-15. تهیه طرح شماتیک، برآورد مالی اولیه و زمان‌بندی اجرایی گزینه‌های مختلف پل، مقایسه گزینه‌ها و پیشنهاد گزینه بهینه.
- یادآوری. در گزارش گزینه‌های پل، مشاور باید پل‌هایی را که دارای نقشه همسان نیستند و نیاز به طراحی تفصیلی و تهیه نقشه اجرایی دارند، مشخص کند تا در صورت تأیید کارفرما، طراحی تفصیلی آنها طبق برنامه زمانی مرحله طراحی تفصیلی مسیر، انجام شود.
- 4-5-15. تبادل نظر با کارفرما برای تأیید محل پل با توجه به موقعیت و محور مسیر و سایر محدودیت‌های احتمالی.
- 5-5-15. برآورد هزینه ساخت، نگهداری و بهره‌برداری پل.
- 6-15. مطالعات متفرقه.
- 1-6-15. بررسی خوردگی مصالح در طول عمر مفید پل و اتخاذ تمهیدات مورد نیاز برای پیشگیری از آن.
- 2-6-15. بررسی استفاده از مواد افزودنی برای سهولت اجرا، افزایش باربری و حفاظت بتن.
- 3-6-15. بررسی محل تکیه‌گاه‌ها و میزان انبساط و انقباض و پیش‌بینی مصالح لازم برای این موارد.
- 4-6-15. بررسی زیبایی پل و راه‌های دو طرف و اعمال تغییرات لازم برای حصول زیبایی مورد قبول.
- 5-6-15. بررسی روش‌های اجرایی مختلف برای اجرای سازه پیشنهادی پل.
- 6-6-15. بررسی روسازی پل در سواره رو و پیاده‌روها و تهیه طرح مقدماتی روسازی.
- یادآوری. در پل‌های راه‌آهن، گزینه‌های مختلف برای سیستم روسازی طرح برحسب انواع سیستم‌های خطوط بدون بالاست و بالاستی و اثرات آن بر سازه پل مورد بررسی فنی و مالی قرار می‌گیرد.

15-6-7. بررسی راه‌های دسترسی موقت به محل پل و تهیه طرح مقدماتی برای ایجاد دسترسی در صورت لزوم.

15-6-8. بررسی محل و نحوه انحراف موقت رودخانه برای اجرای پل.

15-6-9. بررسی نحوه عبور تأسیسات شهری از کنار یا زیر پل.

15-6-10. بررسی نیاز به پوشش‌های تزئینی و یا حفاظتی برای اجزای مختلف پل.

15-6-11. بررسی نیازهای تأسیساتی و ایمنی شامل روشنایی و علائم ایمنی اعم از افقی و عمودی.

15-7. جمع بندی و نتیجه گیری.

15-8. تهیه جدول مقایسه‌ای گزینه‌های مختلف پل نشان دهنده تمام گزینه‌های بررسی شده و گزینه پیشنهادی.

16. مطالعات پل‌های دره ای و خاکریزهای بلند

16-1. بررسی پایداری استاتیکی و دینامیکی خاکریزهای بلند و ارزیابی بروز شرایط خرابی در آن و مطالعه و مقایسه فنی مالی و زیست محیطی هر یک از گزینه‌های زیر به صورت تلفیقی و منفرد، برحسب شرایط و وضعیت منطقه.

16-1-1. تغییر هندسه شیب خاکریز.

16-1-2. احداث سازه‌های نگهبان.

16-1-3. اصلاح و بهبود کیفیت خاک به منظور ارتقای ظرفیت باربری بستر و خاکریز.

16-1-4. استفاده از انواع خاک مسلح.

16-1-5. احداث پل اعم از گزینه‌های پل زیر خاکی، و انواع پل‌های دره‌ای (در قالب حداقل 5 گزینه مجزا)، به تفکیک بر اساس انجام مفاد بندهای 15-3 تا 15-8.

16-2. مطالعات صحرایی.

16-2-1. شناسایی نظری ساختگاه و جنس مواد زمین، مورفولوژی، تکنونیک و 000.

16-2-2. بررسی وضعیت مکانیکی، پارامترهای مقاومت برشی، تخلخل، شرایط زهکشی، درجه فرسودگی، هوازگی، درزها، شکاف‌ها، ترک‌ها، سطوح خرد شده، گسل‌ها، لایه‌بندی، خواص شیمیایی، ناپیوستگی‌ها و 000 با توجه به مطالعات تکمیلی زمین شناسی انجام شده.

16-2-3. مطالعه آب‌های سطحی و زیرسطحی، شکاف‌ها، چشمه‌ها، جریان و مسیر حرکت آنها، همراه با مطالعه مسیرهای نهرهای محلی، مسیل‌ها و ... و اثرات حرکت آب در آنها بر روی خاکریز.

16-3. انجام مطالعات و محاسبات دفتری.

- 16-3-1. تهیه نیمرخ‌های عرضی زمین شناسی مهندسی به مقیاس 1:500.
- 16-3-2. بررسی امکان استفاده از منابع قرضه در هریک از خاکریزها و یا استفاده از مصالح خاکبرداری.
- 16-3-3. انجام محاسبات تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی با در نظر گرفتن اثر منفرد و توام شتاب‌های افقی و قائم سطوح عملکرد، در حالت انتخاب گزینه‌های مختلف تعیین شده در بندهای 16-1-1 تا 16-5-1.
- 16-3-4. ارزیابی روش‌های مختلف برای تامین ضرایب اطمینان تعیین شده در دستورالعمل کاربرد. یادآوری 1. تحلیل پایداری دینامیکی بر اساس دو روش معادل استاتیکی و یا استفاده از حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای به تناسب شرایط ساختگاهی، برحسب شرایط خاص خاکریزها انجام می‌شود.
- یادآوری 2. ساختگاه مورد مطالعه از لحاظ لغزش‌های عمومی و موضعی باید مورد بررسی قرار گیرد. تعیین عمق کاسه لغزش و پیشنهاد و راهکارهای مورد نیاز و تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی کوله‌های کناری پل نیز باید به تفصیل انجام شود.
- 16-4. بررسی فنی و مالی گزینه‌ها و انتخاب و معرفی گزینه بهینه.

17. مطالعات پل‌های تقاطع‌های ناهمسطح

- مطالعات پل‌های تقاطع‌های ناهمسطح برحسب مورد، طبق بند 15 انجام می‌شود.
- یادآوری 1. دهانه پل‌های تقاطع‌های ناهمسطح راه آهن با راه‌ها، کانال‌های آبیاری و زهکشی، خطوط انتقال آب، نفت، گاز، مخابرات و نیرو و رعایت حریم آنها، با استعلام کارفرما از سازمان‌های مسؤول، تعیین می‌شود.
- یادآوری 2. ** در صورتی که در مورد پل‌های تقاطع‌های ناهمسطح نظری از سوی سازمان‌های مسؤول دریافت نگردد، مشاور باید نسبت به انجام مطالعات ترافیک و تعیین دهانه پل اقدام کند.

18. مطالعات تونل‌ها، گالری‌ها و ترانشه‌های بلند

- یادآوری: در صورت نیاز، برای ترانشه‌های با ارتفاع کمتر از 40 متر نیز گزینه تونل و یا گالری مورد بررسی فنی مالی و زیست محیطی قرار می‌گیرد.
- 18-1. بررسی پایداری استاتیکی و دینامیکی حین زلزله ترانشه بلند و ارزیابی بروز شرایط خرابی در آن، مطالعه و مقایسه فنی مالی و زیست محیطی هر یک از گزینه‌های زیر، به صورت تلفیقی و منفرد برحسب شرایط و وضعیت منطقه:

- 18-1-1. تغییر هندسه شیب ترانشه.
- 18-1-2. احداث سازه حایل.
- 18-1-3. استفاده از انواع خاک مسلح.
- 18-1-4. استفاده از روش‌های دوختن با میله مهاری‌ها.
- 18-1-5. استفاده از گالری.
- 18-1-6. بررسی طرح جایگزین به جای ترانشه‌های بسیار طویل و مرتفع مانند تغییر مسیر، اجرای تونل و یا گالری.
- یادآوری 1. ساختگاه مورد مطالعه از نظر لغزش‌های عمومی و موضعی مورد بررسی قرار گیرد و عمق کاسه لغزش تعیین شود و راهکارهای مورد نیاز به تفصیل پیشنهاد گردد.
- یادآوری 2. ساختگاه مورد مطالعه از نظر سنگ ریزش‌های بالادست مورد بررسی قرار گیرد و راهکارهای مورد نیاز به تفصیل پیشنهاد گردد.
- 18-2. مطالعات صحرائی.
- 18-2-1. شناسایی نظری ساختگاه و جنس مواد زمین، مورفولوژی، تکتونیک و 000.
- 18-2-2. بررسی وضعیت مکانیکی، پارامترهای مقاومت برشی، تخلخل، شرایط زهکشی، درجه فرسودگی، هوازگی، درزها، شکاف‌ها، ترک‌ها، سطوح خرد شده، گسل‌ها، لایه‌بندی، خواص شیمیایی، ناپیوستگی‌ها و
- 18-2-3. مطالعه آب‌های سطحی و زیرسطحی، گالری‌ها، شکاف‌ها، چشمه‌ها، جریان و مسیر حرکت آنها در ارتباط با پایداری ترانشه.
- 18-3. انجام محاسبات و مطالعات دفتری.
- 18-3-1. تهیه نیمرخ‌های عرضی زمین شناسی مهندسی به مقیاس 1:500 به منظور بررسی خواص ژئوتکنیک و ژئومکانیک زمین.
- 18-3-2. تهیه جدول خواص ژئومکانیک و ژئوتکنیک ترانشه، تونل و گالری.
- 18-3-3. تعیین و معرفی پارامترهای ژئومکانیک و ژئوتکنیک منابع قرضه از قبیل: f, C ، مقاومت تک محوری، RMR، طبقه بندی سنگ، خاک، شیب و امتداد لایه‌ها، چینه شناسی محل براساس مطالعات زمین شناسی تکمیلی انجام شده.
- 18-3-4. تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی، با در نظر گرفتن اثر منفرد و توام شتاب‌های افقی و قائم سطوح عملکرد ترانشه، درحالت انتخاب‌گزینه‌های مختلف درج شده در بندهای 18-1-1 تا 18-1-6.
- 18-3-5. ارزیابی روش‌های مختلف برای تامین ضرایب اطمینان تعیین شده در دستورالعمل کاربرد.

یادآوری. تحلیل پایداری براساس دو روش معادل استاتیکی و یا دینامیکی با استفاده از حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای به تناسب شرایط ساختگاهی، برحسب شرایط خاص ترانشه‌ها انجام می‌شود.

18-4. بررسی فنی مالی و زیست محیطی گزینه‌ها، انتخاب و معرفی گزینه مناسب.

18-5. مطالعات تونل.

این مطالعات برای تمامی تونل‌ها با عمق سربراه خاک بیشتر از 40 متر و نیز تونل‌هایی با عمق سربراه خاک کمتر از 40 متر که نتایج بند 18-4، نشانگر توجیه پذیری احداث آنها باشد، به شرح زیر انجام می‌شود:

18-5-1. شناسایی تمام جوانب مختلف گزینه‌ها و متمایز ساختن هزینه‌های ساخت آنها.

مقایسه چند نیمرخ تیپ شناسایی شده برای تمیز دادن شرایط تونل‌ها از هم کفایت می‌نماید. در حالت عادی، به کارگیری جدول‌ها و گراف‌های تجربی برای انجام این مقایسه و طراحی اولیه کافی است و در حالت‌های خاص که دهانه تونل از 15 متر بیشتر باشد، یا میزان کرنش قطری همگرایی (نسبت تغییر قطر به قطر) در حالت بدون پوشش و سیستم نگهداری بیشتر از یک درصد باشد، انجام تحلیل‌ها با روش‌های دقیقتر (به جز روش‌های تجربی) به گونه‌ای که تفاوت هزینه‌های اجرای گزینه‌ها را مشخص کند، ضروری است.

18-5-2. انتخاب روش اجرا و بررسی صعوبت‌ها.

انتخاب روش اجرا مانند آتشیاری همراه با اجرای پوشش موقت (در صورت نیاز) و حفاری مکانیزه با اجرای پوشش درجا (و یا پوشش پیش ساخته)، برای همه گزینه‌ها الزامی است و روش اجرایی باید با توجه به مسایل ایمنی و ریزش‌های قابل پیش بینی انتخاب گردد.

18-5-3. مطالعات تهویه.

مطالعات تهویه با در دست داشتن نتایج مطالعات ترافیک (تعداد زوج قطار روزانه و ظرفیت خط) و با منظور کردن طول و شیب طولی گزینه‌های مختلف تونل انجام می‌شود و در نهایت سیستم و نوع تهویه مناسب با مقایسه فنی و مالی پیشنهاد می‌گردد.

18-5-4. مطالعات زیست محیطی.

مسائل زیست محیطی گزینه‌های مختلف از دیدگاه‌های مختلفی به شرح زیر مورد مطالعه قرار می‌گیرد:

- فاصله از مناطق مسکونی و تخریب آرامش جامعه در زمان ساخت.
- تخریب وضعیت جریان‌های زیر سطحی و خشک شدن چشمه‌ها یا قنات‌های تغذیه‌کننده آبدی‌های موجود.
- تخریب منطقه به لحاظ اشغال بخش‌هایی از زمین با مصالح حاصل از حفاری.

- تخریب پوشش گیاهی در محل ترانشه دهانه‌های تونل و ترانشه‌های مجاور آن.
- یادآوری. با وجود این که برطرف سازی برخی تخریب‌های زیست محیطی ممکن نیست، ولی جبران برخی دیگر از این تخریب‌ها اقداماتی را می‌طلبد که می‌تواند باعث تفاوت گزینه‌های مختلف گردند.
- 18-5-5. تحلیل و طراحی اولیه پوشش موقت و دائم تونل و تهیه نقشه‌های اولیه.
- 18-5-6. تحلیل اولیه اثر اعوجاج‌های رویداد زمینلرزه بر تونل، بر اساس انجام مطالعات تحلیل خطر و برآورد پارامترهای طراحی لرزه‌ای. طراحی اولیه پوشش دائم تونل باید در برگزیده تحلیل اولیه اثر اعوجاج‌های رویداد زمین لرزه بر تونل باشد.
- 18-5-7. طراحی سیستم روسازی و زهکشی در تونل‌های راه آهن (انواع سیستم‌های خطوط بدون بالاست و بالاستی) با مقایسه فنی و مالی و پیشنهاد سیستم روسازی و زهکشی مناسب.
- یادآوری 1: در مطالعات تونل، برگه‌های خلاصه متره باید تهیه شود.
- یادآوری 2: نقشه کروکی محل اکتشاف‌های مورد نیاز باید برای استفاده در مطالعات طراحی تفصیلی تونل تهیه شود.

19. مطالعات روانگرایی

- 19-1. جمع آوری اطلاعات شامل نقشه‌های پهنه بندی روانگرایی موجود و گزارش رویداد زمینلرزه‌هایی در محدوده طرح، که پدیده روانگرایی در آن گزارش شده است.
- 19-2. بازدید میدانی و بررسی امکان وقوع پدیده روانگرایی در مسیر مورد مطالعه و تهیه گزارش.
- 19-3. تکمیل مطالعات زمین شناسی تهیه شده در بند 13 در نواحی دارای پتانسیل روانگرایی شامل: فرآیند رسوب گذاری، سن رسوبات، تاریخچه زمین شناسی، عمق سطح ایستایی آب که بر اساس انجام آزمایش‌های ژئوفیزیک مشخص شده است، دانه بندی و میزان چسبندگی، عمق مدفون رسوب‌ها و شیب دامنه.
- 19-4. مطالعه و تعیین محدوده‌هایی از مسیر که ممکن است پدیده روانگرایی در آن بوجود آید شامل:
- 19-4-1. تعیین زلزله منبای طرح و تعیین تاریخچه زمانی تنش‌های بوجود آمده توسط زلزله در عمق‌های مختلف.
- 19-4-2. تبدیل تاریخچه زمانی - تنش برشی به تعداد سیکل‌های تنش معادل.
- 19-4-3. تعیین مقدار تنش متناوب لازم که باعث روانگرایی در اعماق مختلف می‌شود، با استفاده از نتایج آزمایش‌های مربوط.

19-5. مقایسه فنی مالی و تهیه گزارش نهایی گزینه‌های تثبیت مسیر شامل روش‌های: تحکیم دینامیکی، ایجاد ستون‌های سنگی، تزریق دوغاب سیمان یا مواد شیمیایی، متراکم نمودن رسوبات در محدوده تأثیر بر بستر مسیر، برداشت کامل رسوبات مستعد روانگرایی و

20. مطالعات تثبیت مسیر

20-1. در مناطق بهمن گیر.

20-1-1. بازدید میدانی و شناسایی محل‌هایی که احتمال سقوط بهمن و انسداد خط وجود دارد.

20-1-2. مطالعه فنی و مالی و ارزیابی گزینه‌های مجزا در خصوص سازه مورد نیاز گالری‌های بهمن گیر و یا راهکارهای جلوگیری از ریزش بهمن از نواحی بالادست مسیر.

20-2. در مناطق دارای پتانسیل ماسه‌های روان.

20-2-1. بازدید میدانی و شناسایی محل‌هایی که احتمال بروز حرکت ماسه‌های روان و امکان انسداد خط وجود دارد.

20-2-2. مطالعه فنی مالی و زیست محیطی گزینه‌ها در خصوص راهکارهای جلوگیری از انسداد خط بر اساس تخمین شدت، سرعت و جهت حرکت ماسه‌های روان مانند:

- استفاده از مواد افزودنی برای تثبیت و جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان.
- روش‌های بیولوژیکی تثبیت ماسه‌های روان مانند کاشت گونه‌های گیاهی مناسب با شرایط اقلیمی و محیطی طرح.
- اجرای کانال‌های خاکی در دو طرف مسیر.
- اجرای دیوارهای پیش ساخته.
- اجرای گالری‌های ویژه.

21. تهیه نقشه مسطحه مسیر، نیمرخ‌های طولی و عرضی نهایی مسیر

21-1. تهیه نیمرخ طولی براساس نقشه مسطحه مسیر با مقیاس 1:5000 افقی و 1:500 قائم و مشخص کردن عوارض خاص حاوی محل ایستگاه‌ها و فاصله گذاری (کیلومتر، هکتومتر، نقاط تغییر شیب‌ها و سایر نقاط خاص).

21-2. تهیه نیمرخ‌های عرضی با مقیاس 1:500 به فواصل حداکثر 100 متری و نیز در محل‌های خاص مانند پل‌ها، تونل‌ها، گذرگاه‌ها، خطوط لوله، کانال‌های آبیاری و ...

یادآوری 1. نیمرخ طولی و نیمرخ‌های عرضی بر اساس پیمایش صحرائی کل مسیر و با استفاده از ادوات GPS و دستگاه‌های تراز یابی با دقت خطای کمتر از 0/1 متر ارتفاعی انجام می‌شود و تمام نتایج پیمایش مسیر به صورت فایل کامپیوتری در اختیار کارفرما قرار می‌گیرد.

یادآوری 2. در نقشه مسطحه مسیر و نیمرخ طولی، چگونگی قطع مسیر با تاسیسات رو زمینی و زیرزمینی موجود یا در برنامه آتی و محل آنها مشخص می‌گردد.

یادآوری 3. نقشه مسطحه مسیر بر روی نقشه‌های 1:10000 تهیه می‌شود.

21-3. محاسبه و تهیه منحنی بروکنر، احجام عملیات خاکی، متره و برآورد هزینه اجرای طرح و مشخصات فنی.

22. بررسی و تعیین نیازهای روسازی و بهره‌برداری

1-22. رسم گراف حرکت

یادآوری. در صورتی که براساس مطالعات تقاضا و ظرفیت، تغییر مشخصات بهره‌برداری یا دوخطه نمودن قسمتی از محور در دوره عمر طرح ضروری تشخیص داده شود، گراف حرکت در این محدوده‌ها نیز تهیه می‌گردد.

2-22. بررسی و تعیین رژیم بهره‌برداری شامل وزن ناخالص قطار باری، تعیین آرایش قطارها، نیروی کشش و، با توجه به شبکه موجود و ظرفیت مورد انتظار برطبق مطالعات تقاضای بار و مسافر و تهیه سناریوی بحرانی بهره‌برداری برای تعیین زمان سیر طراحی (زمان tp).

3-22. بررسی و تدقیق وضعیت ایستگاه در پلان و نیمرخ طولی مسیر با توجه به حجم عملیات ترابری، شرایط مختلف منطقه و مشخصات طرح.

4-22. تعیین مشخصات فنی روسازی به تفکیک مسیر اصلی، ایستگاه، ابنیه فنی و مناطق خاص با توجه به بند 5، شامل:

1-4-22. تعیین سازه روسازی شامل: انتخاب مصالح خط اعم از ریل، پابند، بالاست و تعیین ضخامت آن، انتخاب تراورس و تعیین فاصله آنها، تعیین نوع اتصالات و جوشکاری ریل‌ها با مقایسه فنی و مالی انواع مصالح قابل استفاده و پیشنهاد گزینه مناسب.

2-4-22. تهیه گزینه‌های طرح روسازی خاص برای سازه‌های ویژه شامل دیوهای تعمیرات لکوموتیوها، سوله‌های بازدید و نگهداری واگن‌ها و آلات ناقله ریلی، محدوده سوزن‌بندی، پل و تونل و پیشنهاد گزینه ارجح برای هریک از آنها.

- 22-4-3. مقایسه فنی و مالی استفاده از سیستم‌های روسازی بدون بالاست و تعیین شرایط و مناطق کاربرد این سیستم‌ها در محور با توجه به هزینه‌های دوره عمر طرح.
- 22-4-4. بررسی و تعیین حدود شیب و فراز ایستگاه‌ها، شیب خروج از ایستگاه، نوع سوزن‌ها و مشخصات جریه.
- 22-4-5. تعیین فاصله بین محور خطوط در مسیر اصلی، ایستگاه‌های اصلی و اضطراری، تعمیرگاه‌ها و...
- 22-5. بررسی مراکز تقسیم بار شبکه راه‌آهن و ضرورت یا عدم ضرورت احداث مراکز مانوری و تقسیم بار جدید در محور مورد مطالعه یا دیگر محورها بر اثر ایجاد این طرح.

- 22-6. تشریح کاربری هر یک از ایستگاه‌ها شامل :
- 22-6-1. عبور، سبقت و تلاقی، توقف و پارکینگ قطارها.
- 22-6-2. پیاده و سوار شدن مسافری، انجام عملیات بارگیری و تخلیه قطارهای باری.
- 22-6-3. عملیات بازدید، تعمیر و نگهداری خط و آلات ناقله و حدود آنها.
- 22-6-4. عملیات مانوری، تفکیک و تشکیل قطارها یا تغییر جهت آنها.
- 22-6-5. انواع خدمت به قطارهای باری و مسافری (مانند سوخت‌گیری، شارژ آب و برق، شن‌گیری و...).
- 22-6-6. برقراری ارتباط و سرویس به انبارها، باراندازها، مراکز باری و کارخانجات و ...
- 22-6-7. تبادل بار و مسافر با دیگر سیستم‌های ترابری مانند: مترو، قطار شهری، پایانه‌های باری و مسافری جاده‌ای و
- یادآوری. در تعیین کاربری ایستگاه‌ها، توجه به شرایط محورهای مربوط و موجود راه‌آهن ضرورت دارد.
- 22-7. مقایسه روش‌ها و سیستم‌های تعمیر و نگهداری روسازی خطوط و مکانیزم‌های انجام آن با توجه به سیاست‌های جاری دستگاه بهره‌برداری راه‌آهن و ارایه پیشنهادی لازم برای این محور.
- 22-8. برآورد تعداد ناوگان لازم در سال‌های مختلف عمر طرح و حجم عملیات تعمیر و نگهداری لازم برای شبکه و ناوگان. در این بررسی، حجم عملیات تعمیر و نگهداری لازم برای ناوگان در حد تعمیر و نگهداری جاری و فصلی در هر محور بررسی و نیازهای آن با هماهنگی دستگاه بهره‌بردار پیش‌بینی می‌شود.
- 22-9. بررسی و تعیین حدود و نوع عملیات مانور و تعمیر و نگهداری در هر ایستگاه با توجه به امکانات موجود در شبکه خطوط منطقه مورد نظر.
- 22-10. تعیین تعداد و ابعاد سکوها، باری و مسافری در هر ایستگاه.
- 22-11. تعیین تعداد خطوط هر یک از ایستگاه‌ها با توجه به کاربری ایستگاه‌ها، گراف حرکت و تامین عملیات.
- 22-12. بررسی چگونگی نظام رایج بهره‌برداری راه‌آهن کشور، پیشنهاد نحوه بهره‌برداری از محور مورد نظر، تهیه سازمان بهره‌برداری و برآورد تعداد کارکنان مورد نیاز بهره‌برداری.
- 22-13. تهیه فهرست ساختمان‌های لازم در هر ایستگاه با توصیف کاربری هر ساختمان و حدود زیربنای لازم برای هر یک.
- 22-14. تهیه آرایش خطوط و جا نمایی نیازهای ساختمانی پیش‌بینی شده در محدوده ایستگاه‌ها به صورت شماتیک.
- 22-15. بررسی نحوه توسعه آتی خطوط در ایستگاه‌هایی که احتمال افزایش عملیات آنها می‌رود.

- 16-22. توجیه طرح آرایش خطوط پیشنهادی از نظر ایمنی سیر و حرکت و قبول و اعزام قطارها و عملیات مانوری.
- 17-22. بررسی لزوم یا عدم لزوم ایجاد مراکز تولید تراورس یا دیگر مصالح روسازی (تراورس و بالاست) به منظور کاهش هزینه تمام شده طرح.
- 18-22. پیش‌بینی محل‌های لازم برای انبار مصالح و اجرای روسازی مسیر با توجه به مراکز تولید و تامین مصالح مورد نیاز.
- 19-22. بررسی مرحله بندی اجرا و بهره برداری از طرح و تهیه پیشنهادهای لازم.
- 20-21. برآورد مقادیر و هزینه اجرای طرح به تفکیک برای مصالح، تجهیزات، ماشین‌آلات و دستمزد و برحسب ارزی و ریالی.

23. بررسی و تعیین نیازهای شبکه و نیروی کشش برقی محور و ایستگاه‌ها

- هرگاه براساس مطالعات توجیه اولیه طرح، نیروی کشش برقی برای تمام یا بخشی از محور مورد مطالعه انتخاب شود، این موضوع در تمام بندهای شرح خدمات در نظر گرفته می‌شود و خدمات زیر در مورد آن انجام می‌پذیرد. مطالعات برقی کردن باید منطبق با استانداردهای الزامی IEC, UIC باشد و در صورت عدم رعایت استانداردهای یادشده، علت و تبعات آن توضیح داده شود.
- 1-23. تعیین استانداردهای مناسب برای طراحی بخش‌های مختلف پروژه (شبکه بالاسری، قطارها، لکوموتیو، پست‌های کششی و سیستم کنترل).
- 2-23. بررسی شرایط حمل و نقل بر اساس میزان بار و مسافر، تعداد قطارهای باری و مسافری، سرعت، بار محوری و قدرت مفید برای کشش با در نظر گرفتن فراز و نشیب و مشخصات خط و قطار.
- 3-23. بررسی تعیین نوع مناسب و تعداد لکوموتیوهای برقی با توجه به ظرفیت مورد نیاز.
- 4-23. بررسی میزان مصرف انرژی الکتریکی در لکوموتیوها و تعیین مقدار انرژی الکتریکی مورد نیاز در شبکه راه آهن برقی و افزایش آن در سالهای آتی.
- 5-23. بررسی و انتخاب سیستم برق رسانی در خط بالاسری (ساده، اتوترانسفورمر، بوستر، ترانسفورمر).
- 6-23. بررسی کلی شبکه برق سراسری در منطقه برای تعیین لزوم یا عدم لزوم احداث خطوط انتقال نیروی فشار قوی اختصاصی برای برق رسانی به پست‌های کشش و در صورت لزوم انتخاب اولیه ولتاژ و تخمین طول خطوط انتقال نیروی مورد نیاز و نوع و تعداد تقریبی پست‌های فشار قوی.
- 7-23. بررسی و انتخاب روش تغذیه پست‌های کشش با هماهنگی مشاور طراح شبکه فشار قوی.
- 8-23. تعیین محل تقریبی پست‌های کشش و پست‌های جدا ساز.

- 9-23. تعیین محل بلوک دیاگرام و آرایش تجهیزات هر پست.
- 10-23. تعیین حدود نیازهای ساختمانی، محوطه‌سازی و تأسیساتی هر پست.
- 11-23. بررسی و انتخاب سیستم‌های کنترل و برگشت نیرو در شبکه بالا سری.
- 12-23. بررسی تجهیزات شبکه بالا سری راه آهن برقی (در طول مسیر و داخل ایستگاه‌ها) و متعلقات آن در سیستم‌های مختلف و پیشنهاد سیستم مناسب و تجهیزات آن مانند: نوع سیم تماس، جنس و ارتفاع سیم هادی، مقدار زیگزاک، نوع و فاصله عمومی پایه‌ها، سیستم متعادل کننده کشش سیم‌های بالا سری، تعیین نمای کلی مناطق خشی و شمای کلی خطوط جریان برگشتی.
- 13-23. انتخاب نوع پایه‌ها در شرایط مختلف داخل و خارج ایستگاه‌ها و چگونگی عبور شبکه بالا سری در نقاط خاص مانند تونل‌ها، پل‌ها، و غیره.
- 14-23. بررسی لزوم یا عدم لزوم شبکه بالا سری برای تمامی خطوط ریلی ایستگاه‌ها و یا امکان استفاده از لکوموتیوهای مانوری دیزلی.
- 15-23. بررسی لزوم ایجاد مرکز کنترل از راه دور راه آهن برقی (دیسپاچینگ) و در صورت لزوم شرح عملکرد سیستم کنترل از راه دور راه آهن برقی و پارامترهای مورد نظر شامل کمیت‌های الکتریکی و وضعیت کلیدها برای ارسال به مرکز و فرمان‌های مورد نظر برای ارسال به پست‌ها؛ حدود و مبانی سخت افزار، نرم افزار و ایمنی عملیاتی پردازش اطلاعات مورد نیاز در سیستم کنترل از راه دور.
- 16-23. تشریح روش عملکرد تجهیزات موجود در پست‌ها در حالت‌های عادی و یا خرابی در یکی از تجهیزات پست و یا شبکه.
- 17-23. بررسی لزوم و نوع طرح‌های ایمنی و حفاظتی خاص مانند: پیش بینی تدابیر خاص برای جلوگیری از خوردگی؛ حفاظت مردم، مسافران و کارکنان راه‌آهن؛ حفاظت اجزای طرح راه‌آهن و سازه‌ها و تأسیسات همجوار با راه‌آهن، چگونگی اصلاح بار الکتریکی راه آهن برقی از نظر تقارن فازها، تدابیر ضروری برای بهبود ضریب توان و کاهش هارمونی‌ها در شبکه تا حد قابل قبول، پیش بینی تأثیرات خطوط برقی روی شبکه مخابراتی و سیستم علائم الکتریکی و ارتباطی و روش‌های کاهش آثار نامطلوب آن.
- 18-23. بررسی امکانات مورد نیاز برای تعمیر و نگهداری لکوموتیوهای برقی، شبکه بالاسری، پست‌ها و انتخاب محل استقرار آنها.
- 19-23. بررسی نیازهای نیروی انسانی و ساختار سازمانی کلی آنها و حدود آموزش‌های لازم برای تأمین نیروی انسانی لازم در طول دوره بهره‌برداری.
- 20-23. بررسی امکانات داخلی برای تأمین مصالح و تجهیزات مورد نیاز.

21-23. برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری به تفکیک ارزی و ریالی به صورت فهرست اقلام اصلی.

24. بررسی نیازهای علایم و ارتباطات محور و ایستگاه‌ها

1-24. بررسی نیازها و سیستم‌های کنترل و علایم الکتریکی برای تامین ایمنی محور با توجه به موقعیت و شرایط منطقه، حجم حمل و نقل و توسعه آتی آن.

2-24. مطالعه و مقایسه فنی مالی سیستم‌های به هم پیوستگی (INTERLOCKING) و تعیین سیستم مناسب از جنبه‌های مختلف مانند: سخت افزار، نرم افزار، سطوح عملکرد، قابلیت اطمینان و ...

3-24. بررسی و تعیین تجهیزات ایمنی شامل:

– تجهیزات ایمنی در سیستم ناوگان مانند: کاشف گرم شدن محور واگن‌ها، شکستگی چرخ و ...

– تجهیزات ایمنی در خطوط مانند: کاشف سیل، ریزش کوه روی خط و ... در محدوده‌های بحرانی مشخص شده در مطالعات زیرسازی با توجه به مطالعات ریسک.

4-24. بررسی فنی و مالی و انتخاب نوع مناسب تجهیزات تشخیص و اعلام اشغال خط از ابعاد مختلف همچون کارایی، قابلیت اطمینان، سهولت تعمیر و نگهداری، قیمت و ...

5-24. بررسی فنی و مالی و انتخاب دستگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز علایم الکتریکی شامل: ماشین سوزن، چراغ‌ها، محورشمار، کابل‌ها، منابع تغذیه و ...

6-24. بررسی فنی و مالی و تعیین سطح مناسب اتوماتیک نمودن کنترل حرکت قطار (سیستم‌های ATC و ATS و ...) با توجه به مسایل فنی، ایمنی و سرعت طرح.

7-24. بررسی و تعیین روش‌های اجرای عملیات علایم الکتریکی.

8-24. تهیه بلوک دیاگرام‌های سیستم پیشنهادی برای علایم و ارتباطات محور و میزان ارتباط هر سیستم با اجزای آن برای کل محور و هر یک از ایستگاه‌ها.

9-24. بررسی و تعیین پهنای باند ارتباطی لازم برای تجهیزات علایم الکتریکی.

10-24. تهیه شرح نحوه هماهنگی سیستم پیشنهادی علایم و ارتباطات با وضعیت محورهای ریلی مربوط و دیگر شبکه‌های مخابراتی موجود در منطقه.

11-24. بررسی فنی مالی و تعیین ایستگاه محل استقرار مرکز کنترل ترافیک (C.T.C) با هماهنگی دستگاه بهره‌بردار.

12-24. بررسی و تعیین سرویس‌های مخابراتی مورد نیاز در طول محور و هر یک از ایستگاه‌ها و تهیه طرح شماتیک آن برای محور.

- 13-24. بررسی فنی و مالی و تعیین نوع سیستم تلفن خودکار (مراکز تلفن) از نظر تعداد شماره‌های مشترکین و قابلیت‌های مورد نیاز.
- 14-24. بررسی فنی و مالی و تعیین انواع سیستم‌های انتقال (Carrier) و SDH از نظر محیط انتقال ، نوع و تعداد کانال مورد نیاز و تقسیم کانال‌ها بین ایستگاه‌ها با توجه به نیازهای مختلف.
- 15-24. بررسی فنی و مالی و تعیین شبکه پارتی لاین ، شبکه رادیویی ، تلفن بلاک ، سیستم مادر ساعت، منابع تغذیه، دستگاه‌های اندازه گیری، دوربین مدار بسته، سیستم اطلاع رسانی عمومی، سیستم اعلام حریق و
- 16-24. بررسی فنی و مالی و تعیین کابل مورد نیاز ارتباطات و مفصل‌های مورد نیاز با تعیین روش‌های کابل گذاری در طول مسیر.
- 17-24. تعیین فضاها و مشخصات مورد نیاز برای نصب، بهره برداری و تعمیر و نگهداری سیستم‌های علایم و ارتباطات و ارتباطات بین فضاهای مزبور.
- 18-24. تعیین حدود مصرف برق تجهیزات خاص علایم و ارتباطات و...
- 19-24. تهیه پلان شماتیک تجهیزات علایم و ارتباطات و مشخص نمودن آن بر روی پلان خطوط شماتیک هر ایستگاه.
- 20-24. برآورد هزینه مربوط به تهیه، نصب، راه‌اندازی و نگهداری از سیستم‌های علایم و ارتباطات و تجهیزات آنها.
25. بررسی و تعیین نیازهای ساختمانی، تاسیساتی و محوطه سازی ایستگاه‌ها
- 1-25. تهیه فهرست ساختمان‌های لازم با توصیف کاربری هر ساختمان.
- 2-25. بررسی و تعیین فضاهای اداری و خدماتی لازم در ساختمان اصلی و حدود فضاها و الزامات و محدودیت‌های هر یک.
- 3-25. محاسبه و تعیین مساحت تقریبی لازم برای سالن مسافری با توجه به حدود مسافر هر ایستگاه.
- 4-25. تهیه جدول سطح زیربنا، شرایط فنی ساختمان و تاسیسات مورد نیاز تجهیزات و کارکنان علایم و ارتباطات (اعم از اتاق پانل، باطری خانه، اینترلاکینگ، و...) در ساختمان اصلی و یا مستقل از آن.
- 5-25. برآورد تقریبی تعداد و سطوح واحدهای مسکونی لازم برای کارکنان بهره‌برداری و نگهداری و مهمانسرای ادارات مرکزی و تعیین ضرورت یا عدم ضرورت احداث واحدهای مسکونی و در صورت لزوم، تعیین محل استقرار آنها با هماهنگی کارفرما و کسب نظر بهره بردار.

25-6. بررسی و تهیه گزارش اولویت بندی ایستگاه‌ها برای احداث نمازخانه، برای 5 سال اول بهره برداری با توجه به گراف حرکت قطارها در طول سال، و میزان اثرگذاری احداث نمازخانه در وضعیت زمانبندی حرکت قطارها و تغییرات افق شرعی برای قطارهای مسافری، با کسب نظر بهره‌بردار.

25-7. تعیین نوع و تعداد دیگر ساختمان‌های لازم در هر ایستگاه و تعیین شرایط فنی و سطح زیربنای هر یک با توجه به کاربری‌های توصیف شده هر ایستگاه.

25-8. بررسی و تعیین انواع تاسیسات زیربنایی لازم در هر ایستگاه (مانند: منابع آب، برق، گاز، مخازن سوخت، سیستم فاضلاب و دفع آب‌های سطحی و ...) و فضاهای عملیاتی لازم در محوطه.

25-9. بررسی امکانات زیربنایی موجود در منطقه مانند شبکه راه‌ها، آب، برق، گاز، خطوط مخابراتی، شهرهای نزدیک و...، امکان استفاده از آنها و نحوه دسترسی به تسهیلات و تاسیسات زیربنایی لازم برای هر ایستگاه.

25-10. جمع بندی فضاها و تاسیسات زیربنایی مورد نیاز همراه با برآورد حدود سطح زیربنا و کاربری آنها.

25-11. توجیه جا نمایی پیشنهاد شده برای ساختمان‌ها و تاسیسات زیربنایی در هر ایستگاه با توجه به کاربری هریک و ارتباطات داخلی آنها با همدیگر.

25-12. تعیین تعداد، ابعاد و موقعیت استقرار سکوها، پاساژها، زیرگذرها و نحوه ارتباط سکوها به ویژه در زمان‌های اوج (Peak) از جمله زمان توقف قطار به منظور به جا آوردن نماز.

26. مطالعات زیست‌محیطی شامل:

26-1. شناخت طرح راه‌آهن و ویژگی‌های آن بر اساس مطالعات انجام شده مشتمل بر:

26-1-1. شرح اهداف و دلایل اجرای طرح و احیانا توسعه آتی پیش بینی شده.

26-1-2. توصیف موقعیت جغرافیایی طرح و گزینه‌های آن با تهیه نقشه مسطحه مسیر با مقیاس 1/250000 گزینه‌ها و نقاط و محدوده‌های مهم اطراف مسیر و انطباق آن با نقشه مناطق چهارگانه زیست محیطی.

26-1-3. شرح اجزای اصلی طرح شامل نیمرخ عرضی تیپ زیرسازی و روسازی؛ حریم مسیر؛ نوع، تعداد و موقعیت ابنیه فنی شامل پل‌ها، تونل‌ها و زیرگذرها و...؛ نوع، تعداد و موقعیت ایستگاه‌ها، حدود سطح زیربنای ساختمان‌های فنی، اداری و مسکونی.

26-1-4. شرح تاسیسات و تجهیزات جانبی مانند راه، خطوط برق، تاسیسات آب، تجهیزات فنی و...

26-1-5. بیان ترافیک پیش‌بینی شده برای طرح، نوع ناوگان و سرعت سیر آن، ظرفیت ترابری طرح.

- 26-1-6. شرح کلی انواع فعالیت‌های اجرایی و نحوه انجام آنها برای احداث و بهره‌برداری.
- 26-1-7. برآورد میزان مصالح و ماشین آلات مورد نیاز و نحوه یا محل تامین آنها برای احداث و بهره‌برداری.
- 26-1-8. برآورد نیروی انسانی شاغل در دوره احداث و بهره‌برداری.
- 26-1-9. برآورد حدود سرمایه‌های لازم برای احداث و بهره‌برداری.
- 26-1-10. بیان طول عمر طرح، به تفکیک زمان لازم برای تکمیل مطالعات، اجرا و بهره‌برداری از طرح.
- 26-1-11. شناخت فعالیت‌های اجرایی و اقدامات زیربنایی طرح که منجر به تغییرات زیست‌محیطی می‌شود مانند: خاکبرداری، برداشت پوشش گیاهی، خاکریزی، تغییر زهکشی، حفاری و انفجار، تغییر مسیر آب‌های سطحی، عملیات کارگاهی و سرو صدای عملیات اجرایی و ...
- 26-1-12. بررسی آلاینده‌ها و پسماندهای طرح طی فرآیندها و عملیات در دوره اجرا و بهره‌برداری مانند: آلاینده‌های هوا، فاضلاب‌ها، ضایعات، زباله، سروصدا، ارتعاشات و ... کمیت، محل و چگونگی آنها.
- 26-2. بررسی وضعیت زیست محیطی موجود منطقه اثرپذیر طرح، برای گزینه‌های مختلف مسیر شامل شناخت و تعیین محدوده اثرپذیر از طرح شامل محدوده‌های بلا فصل، محدوده اکولوژیک و محدوده اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی.
- 26-3. بررسی محیط زیست فیزیکی شامل:
- 26-3-1. زمین‌شناسی شامل توپوگرافی، زلزله‌خیزی، تکتونیک، چینه‌شناسی و ... بویژه زمین‌شناسی و لغزش و رانش زمین در مسیر عبور طرح؛ با تهیه نقشه‌های:
- توپوگرافی و شیب‌بندی.
 - هم‌شتاب، تکتونیک و زلزله‌ها.
 - زمین‌شناسی.
- 26-3-2. شرایط اقلیمی و ویژگی‌های کلیماتولوژی؛ آلودگی‌های هوا و منابع مهم آن.
- 26-3-3. خاکشناسی شامل مشخصات کلی، کیفیت و عوامل تخریبی؛ با تهیه نقشه کاربری زمین.
- 26-3-4. هیدرولوژی و منابع آب شامل موقعیت، کمیت و کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، رژیم‌های سیلابی و کم‌آبی، آلودگی‌های فعلی منابع آب، مصارف فعلی آب منطقه؛ با تهیه نقشه منابع آب روزمینی و زیرزمینی و حوزه‌های آبریز.
- 26-3-5. سطح صدا و آلودگی صوتی و منابع آن.
- 26-4. بررسی محیط زیست بیولوژیک شامل:

- 26-4-1. زیستگاه‌های آبی و خشکی (فصلی و دائمی).
- 26-4-2. پوشش گیاهی و جانوری، فهرست جوامع گیاهی و جانوری و گونه‌های نادر و با ارزش.
- 26-4-3. مناطق چهارگانه محیط‌زیست در مسیر طرح شامل: محدوده، ویژگی‌ها، حساسیت‌ها و غیره با تهیه نقشه زیستگاه‌ها، پوشش گیاهی و جانوری و مناطق چهارگانه محیط‌زیست.
- 26-5. بررسی محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی شامل:
- 26-5-1. میزان، تراکم و پراکندگی جمعیت و تغییرات آن؛ توزیع جمعیت شهری و روستایی و تنوع قومی.
- 26-5-2. کاربری اراضی منطقه و فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی شامل: ساختار، نوع و میزان فعالیت‌های کشاورزی، عمرانی، صنعتی، تجاری، و کیفیت زندگی از جمله امکانات مسکن، آموزش، بهداشت، میزان اشتغال، راه و ارتباطات و درآمد.
- 26-5-3. محیط فرهنگی شامل: اعتقادات فرهنگی و مذهبی، آثار باستانی و میراث فرهنگی؛ مراکز تفریحی، سیاحتی و زیارتی.
- 26-5-4. کاربری‌های زمین و طرح‌های توسعه شامل: پوشش زمین، طرح‌های توسعه کشاورزی، صنعتی، معدنی، زیربنایی، تجاری و خدماتی در منطقه؛ طرح آمایش سرزمین با تهیه نقشه تقسیمات استانی و پراکندگی جمعیت و نقشه راه‌ها.
- 26-6. بررسی وضعیت موجود آلودگی‌های زیست محیطی شامل آلودگی هوا، آب، خاک و صوتی. این بررسی در حد آلودگی‌هایی صورت می‌پذیرد که ممکن است بر اثر طرح شدت یابند. یادآوری. در تمام نقشه‌های مربوط با این بخش، مسیر طرح باید مشخص باشد و حداقل مقیاس قابل قبول 1/250000 است.
- 26-7. شرح ساختار اداری و قانونی محیط زیست شامل:
- 26-7-1. روند قانونی ارزیابی زیست محیطی و روند ارزیابی زیست محیطی در سطح ملی و بین‌المللی.
- 26-7-2. سازمان‌های متولی حفاظت محیط زیست در منطقه و در سطح ملی، وظایف و ساختار اداری آنها.
- 26-7-3. شرح قوانین، مقررات، استانداردها و ضوابط زیست محیطی مربوط به منطقه طرح و ماهیت فعالیت‌های حاکم بر کیفیت محیط زیست؛ سلامتی و ایمنی؛ حفظ محیط‌های حساس و حفاظت از گونه‌های کمیاب؛ تعیین محل و تأسیسات دفع ضایعات؛ کنترل استفاده از زمین و ...
- 26-8. انجام هماهنگی، مذاکره و کسب نظر از کارفرما، دستگاه بهره‌بردار، سازمان حفاظت محیط زیست منطقه‌ای و مقامات استانداری یا فرمانداری‌های مربوط به منظور بررسی وضعیت منطقه و آثار

احتمالی طرح و همچنین مشارکت ادارات محلی و ارگان‌های ملی در ارتباط با طرح و انجام مطالعات میدانی از جمله نظر خواهی از مردمی که متاثر از اجرا و بهره‌برداری هستند شامل خانوارهای مناطق مسکونی، اداری و مشاغل مربوط، با استفاده از روش‌های آماری و پرسشنامه زیست محیطی. مستندات مربوط به انجام خدمات این بند به صورت پیوست گزارش نهایی ارائه می‌شود.

9-26. پیش‌بینی و تعیین آثار زیست‌محیطی طرح به شرح زیر:

9-26-1. بیان تعاریف و مفاهیم اصلی مربوط به پیش‌بینی اثرات زیست محیطی و اهمیت آن، نحوه تعیین آثار و چگونگی هدفمند سازی ارزیابی.

9-26-2. تعیین آثار طرح بر محیط زیست به تفکیک دوره اجرا و دوره بهره‌برداری.

یادآوری 1. آثار طرح بر محیط زیست در صورت امکان به صورت کمی مشخص گردد و در مواردی که اطلاعات کافی در دست نیست، با بیان ناقص بودن اطلاعات، از برآوردهای اولیه کارشناسی استفاده شود.

یادآوری 2. با توجه به این که برای طرح چند گزینه از نظر مسیر یا از نظر تکنولوژی (مثل برقی کردن) پیش‌بینی می‌شود، گزینه‌های مختلف باید از نظر آثار زیست محیطی مقایسه شوند و در نهایت، گزینه عدم احداث طرح (استفاده از امکانات ترابری موجود منطقه و توسعه آنها) از نظر آثار زیست محیطی بررسی و با طرح پیشنهادی مقایسه شود.

یادآوری 3. برای هر یک از اثرات زیست محیطی باید موقعیت ایجاد اثر و مشخصات آن (مثبت و منفی، مستقیم و غیرمستقیم، کوتاه مدت و دراز مدت، اجتناب‌ناپذیری، غیرقابل برگشت و امکان جبران‌سازی و ..) تعیین شود.

9-26-3. اثرات طرح بر محیط فیزیکی شامل: اثر بر خاک، اثر زیست محیطی از نظر زمین‌شناسی، اثر بر منابع آب، اثر بر هوا و صوت و همچنین اثرات ثانویه بین خاک، آب و هوا.

9-26-4. اثرات طرح بر محیط زیست بیولوژیک و اکولوژیک شامل: اثر بر تالاب‌ها و رودخانه‌های منطقه، اثر بر مناطق و اکوسیستم‌های حساس بویژه مناطق چهارگانه محیط زیست، اثر بر پوشش و گونه‌های گیاهی و حیات وحش جانوری، اثر بر تنوع زیستی، اثرات بر زیست‌گاه‌های آبی و خشکی، چشم‌اندازها و مسیر حرکت حیوانات.

9-26-5. اثرات طرح بر محیط زیست اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی شامل: اثر بر ایمنی و بهداشت عمومی، اثر بر محیط اجتماعی مانند اشتغال، مسکن و آموزش، تنوع قومی، اثر بر محیط فرهنگی و میراث فرهنگی مانند میزان عبور طرح از فضاها و ابنیه باستانی و تاریخی و مذهبی و بافت‌های سنتی

شهری، اثر بر طرح‌های توسعه کشاورزی، صنعتی، عمرانی و خدماتی منطقه، اثر بر طرح آمایش منطقه، اثر بر کاربری اراضی منطقه.

26-9-6. تحلیل گزینه بهینه زیست محیطی طرح.

26-9-7. تجزیه و تحلیل فایده و خسارت زیست محیطی طرح و نتیجه‌گیری.

یادآوری 1. در بررسی اثرات طرح‌های توسعه راه‌آهن (بندهای 26-9-1 تا 26-9-7)، با توجه به ماهیت

طرح‌های ترابری و راه‌آهن، بررسی دقیقتر در خصوص موارد زیر لازم است:

– مقایسه طرح راه‌آهن مورد نظر با طرح‌های ترابری جاده‌ای هم‌ظرفیت (از نظر ترافیک) یا دیگر شقوق حمل‌ونقل جایگزین طرح از جنبه‌های میزان اشغال زمین شامل زمین مسیر راه‌آهن، جاده‌های دسترسی، ایستگاه‌ها و ساختمان‌های جنبی؛ میزان مصرف انرژی؛ آلاینده‌گی و ایمنی.

– میزان تصرف و تخریب اماکن مسکونی و جابجایی افراد.

– تاثیر مناطق دیو و قرضه مصالح مورد نیاز عملیات اجرایی بر محیط زیست و تاثیر انتشار مصالح و نخاله‌های عملیات اجرایی (زیرسازی، ابنیه فنی، روسازی و ایستگاه‌ها) در آب و خاک منطقه.

– بررسی میزان ایمنی و امنیت منطقه برای عملیات اجرایی از نظر بهداشت منطقه، ایمنی کارگاهی، جانوران موذی، حیوانات درنده و اشرار.

– بررسی میزان مصرف انرژی در طرح و مقایسه آن با حمل‌ونقل جاده‌ای.

– بررسی میزان انتشار آلودگی‌های ناشی از حمل‌ونقل در دوره بهره‌برداری و تبعات انتشار آلودگی و مقایسه آن با حمل‌ونقل جاده‌ای.

– بررسی روش‌های پیش‌بینی شده برای دفع فاضلاب، ضایعات و زباله در قطارها، کارخانجات، ایستگاه‌ها و شهرک‌های مسکونی و تاثیر آنها از لحاظ انتشار آلودگی در محیط زیست منطقه.

– بررسی آثار طرح بر وضعیت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی منطقه و رفاه مردم در دوره بهره‌برداری شامل:

- بررسی تاثیر طرح بر افزایش فعالیت‌های اقتصادی منطقه‌ای، سطح در آمد و رفاه مردم.
- بررسی سوانح ترابری از نظر تلفات نیروی انسانی، تبعات روحی و روانی و خسارت‌های مادی و تاثیر طرح بر سوانح منطقه با عنایت به ترافیک پیش‌بینی شده.
- بررسی تاثیر طرح بر افزایش مراودات، گردشگری و جهانگردی.
- بررسی تاثیر بر زندگی طبیعی و فرهنگی ساکنان مناطق حاشیه‌ای مسیر از جمله در مورد سوانح عابرین، آلودگی صوتی و تغییر قیمت اراضی و املاک.
- بررسی تاثیر طرح بر امنیت منطقه‌ای.

- بررسی قابلیت طرح برای امداد رسانی در مواقع بحرانی از جمله جنگ و حوادث طبیعی.
 - تاثیر طرح بر میزان اشتغال مستقیم و غیرمستقیم.
 - بررسی احتمال پراکندگی کالاهای مورد حمل در مسیر یا باراندازها هنگام عملیات یا سوانح و تاثیر آن بر محیط زیست منطقه.
 - بررسی روش‌های دفع یا بازیافت مصالح مستعمل و فرسوده در دوره بهره‌برداری.
 - ارزیابی کلی از تاثیر طرح بر افزایش یا کاهش ترافیک دیگر محورهای ترابری (شقوق مختلف) و آثار زیست محیطی ناشی از آنها.
 - بررسی احتمال جمع‌آوری طرح در آینده و آثار زیست محیطی آن.
- 10-26. مطالعه و تهیه سامانه مدیریت محیط زیست طرح به منظور جبران‌سازی و کاهش عوارض سوء طرح شامل:
- 10-26-1. بیان مبانی مدیریت محیط زیست طرح.
- 10-26-2. مقایسه آثار طرح بر محیط زیست و نارسایی‌های طرح با عنایت به قوانین و مقررات موجود.
- 10-26-3. بررسی روش‌های مختلف برای کاهش هر یک از عوارض سوء عملیات اجرایی و بهره‌برداری.
- 10-26-4. انتخاب اقدامات و فعالیت‌های ضروری برای مدیریت محیط زیست در دوره اجرا.
- 10-26-5. انتخاب اقدامات و فعالیت‌های ضروری برای مدیریت محیط زیست در دوره بهره‌برداری.
- یادآوری 1. برای هر یک از روش‌های پیشنهادی توضیح لازم به نحوی داده شود که پاسخ به سؤال‌های برای چه؟ چگونه؟ چه کسی؟ کجا؟ چقدر؟ داده شود.
- یادآوری 2. ارائه راهکارها باید عملی و اقتصادی باشند و باعث وقفه در اجرای طرح نگردند.
- یادآوری 3. در صورتی که در یک موضوع، چند راهکار امکان‌پذیر باشد، باید این راهکارها با بیان مزایا و معایب هر یک مقایسه شوند و سپس راهکار مناسب انتخاب گردد.
- یادآوری 4. در طرح‌های راه‌آهن، برای کاهش عوارض زیست محیطی (بندهای 4-10-26 و 5-10-26)، روش‌هایی مانند روش‌های زیر مطرح شود:
- تعیین روش‌های دپو و قرضه مصالح و دفع نخاله‌های عملیات اجرایی، به همراه نقشه 1/250000.
 - تعیین روش‌های دفع فاضلاب، ضایعات و زباله در دوره بهره‌برداری.
 - تعیین محل‌های ضروری برای احداث تقاطع غیر همسطح و پل عابر پیاده به همراه نقشه 1/250000.
 - بیان نکاتی که در طراحی مسیر یا ابنیه فنی باید مراعات شود.
 - روش‌های کاهش آلودگی هوا و آلودگی صوتی در صورت ضرورت.

- نحوه اجرای درختکاری در ایستگاه‌ها با تعیین گیاه و درخت بومی هر منطقه و شرایط زیستی کاشت و نگهداری.

یادآوری. توضیحات باید به صورت عملی باشد و در صورت لزوم، برای هر ایستگاه ارائه شود.

- چگونگی استفاده از خاک نباتی برداشته شده.

- تعیین روش‌های جداسازی مسیر از مناطق مسکونی در صورت ضرورت.

- نکات لازم در طرح ایستگاه‌ها و کارگاه‌ها از نظر حفظ محیط زیست، دفع فاضلاب و روغن، ایمنی و آسایش مسافران.

6-10-26. هماهنگی‌های مؤثر در مسایل زیست محیطی.

7-1-26. فعالیت‌های تبلیغی، آموزشی و فرهنگی مؤثر در مسایل زیست محیطی طرح.

8-10-26. تعیین روش‌های پایش محیط زیست در طرح.

9-10-26. نحوه استقرار سامانه مدیریت محیط زیست برای طرح.

10-10-26. برآورد هزینه‌های زیست محیطی طرح.

11-10-26. مقایسه نهایی طرح با فرض اعمال توصیه‌های محیط زیستی با قوانین و مقررات موجود و نتیجه‌گیری.

11-26. تهیه دستورالعمل‌های راهنما برای مشاوران، پیمانکاران و عوامل بهره‌بردار از طرح (پس از تصویب گزارش در سازمان محیط زیست) به منظور نحوه مراعات تمهیدات پیش‌بینی شده برای کاهش عوارض زیست محیطی طرح.

12-26. تهیه گزارش‌های مطالعات EMS, EMP, Risk Assessment به صورت مجزا.

13-26. پیگیری برای استعلام و نظرخواهی مردمی با درج آگهی در جراید محلی با عنایت به ضوابط اعلامی سازمان حفاظت محیط زیست.

14-26. تهیه گزارش ارزیابی زیست محیطی طرح.

15-26. تهیه خلاصه گزارش ارزیابی با توجه به توصیه‌ها و ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست با اعلام کامل منابع و مراجع مورد استفاده؛ نام، مشخصات، مسئولیت و تجربیات ارزیابی تهیه‌کنندگان گزارش.

16-26. تهیه و ارائه گزارش پرزنت تحت نرم‌افزار (power point) برای ارائه مهمترین مفاد گزارش شامل معرفی منطقه، معرفی طرح و فعالیت‌های آن، اهداف ارزیابی طرح، متدولوژی مطالعات، مهمترین نکات در خصوص مطالعات انجام شده، نتایج ارزیابی و نتیجه‌گیری.

17-26. تهیه گزارش و خلاصه آن و گزارش پرزنت مزبور و نقشه‌های مربوط روی CD.

یادآوری: نقشه‌های GIS باید شامل لایه‌های زیر باشد و تنها با هماهنگی کارفرما می‌توان لایه‌ها را حذف نمود.

- زمین شناسی
- آب‌های سطحی
- هم باران
- خاکشناسی
- کاربری اراضی
- هم دما
- شیب
- پوشش گیاهی
- تقسیمات استانی و مراکز جمعیتی
- توپوگرافی
- پوشش جانوری
- مسیر راه‌آهن مورد مطالعه
- همشتاب و لرزه خیزی
- مناطق تحت حفاظت سازمان
- موقعیت مصالح و محل دپو
- حوزه آبریز
- محیط زیست و منابع طبیعی
- راه‌ها و راه‌آهن
- اقلیم

27. برآورد دقیق‌تر هزینه‌های مالی گزینه بهینه

- 1-27. برآورد هزینه‌های طراحی تفصیلی و ساخت طرح بر مبنای هزینه واحد اقلام عمده کار.
- 2-27. برآورد هزینه تهیه ناوگان و سایر ماشین‌آلات دوره بهره‌برداری.
- 3-27. برآورد هزینه بهره‌برداری و نگهداری.

28. انجام محاسبات دقیق‌تر مالی و اقتصادی گزینه بهینه

محاسبات تحلیل سودآوری مالی، تحلیل حساسیت عناصر مؤثر بر سودآوری مالی، ارزشیابی اقتصادی طرح و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر ارزشیابی اقتصادی طرح، براساس آخرین برآورد هزینه‌های مالی طرح، بهنگام می‌شود.

29. مطالعه روش تامین مالی و سرمایه گذاری طرح

- 1-29. بررسی جذابیت طرح برای سرمایه‌گذاری غیردولتی و طرف‌های ذینفع از طرح.
- 2-29. بررسی راه‌های تامین منابع مالی مورد نیاز برای اجرا و بهره‌برداری طرح با بررسی مزیت و شرایط مختلف هر کدام و تعیین مناسبترین نحوه تامین مالی با توجه به محدودیت‌های اجرایی و مالی.
- 3-29. بررسی و شناسایی تنگناهای مقررات، دستورالعمل‌ها، استانداردها و خط‌مشی‌های موجود و مرتبط با طرح و ارزیابی آثار آنها بر طرح و در صورت لزوم ارائه پیشنهاد اصلاحی برای کاهش هزینه و ایجاد درآمد.

- 29-4. شناسایی اشخاص و موسسات مناسب برای دعوت به سرمایه‌گذاری و یا تقبل بخشی از هزینه‌های طرح برحسب شرایط و موقعیت طرح.
- 29-5. بررسی سهم مناسب دولت در تقبل هزینه‌های اجرایی طرح.
- 29-6. بررسی شرایط طرح و قوانین و مقررات کشور برای تسهیم منطقی هزینه‌های طرح بین دولت و سرمایه‌گذار غیردولتی به نسبت منافع هریک و حفظ جذابیت طرح برای سرمایه‌گذاری غیردولتی و یا استفاده از بهره بردار خصوصی.
- 29-7. جمع‌بندی و بررسی آثار ناشی از وضع و یا اصلاح قوانین و مقررات جدید بر توجیه مالی و اقتصادی طرح.
30. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در گزارش توجیه نهایی درج می‌شود
- 30-1-1. مطالعات حمل و نقل و ترافیک.
- 30-1-1-1. گزارش مطالعات توجیه اولیه.
- 30-1-2. گزارش تکمیل و بروزآوری مطالعات حمل و نقل ترافیک و تعیین میزان تقاضا.
- 30-1-3. گزارش میزان بار و مسافر در شرایط عدم احداث راه‌آهن.
- 30-1-4. نقشه‌ها و عکس‌های هوایی توپوگرافی از کریدور بهینه.
- 30-1-5. نقشه‌های مناطق چهارگانه زیست محیطی.
- 30-2-1. مطالعات مسیریابی و ابنیه فنی
- 30-2-1-1. گزارش زمین شناسی و ژئوتکنیک براساس مدارک و نقشه‌ها.
- 30-2-2-1. نقشه توپوگرافی عوارض به ویژه عوارض نامشخص.
- 30-2-3-1. نیمرخ طولی زمین شناسی مهندسی مسیر.
- 30-2-4-1. گزارش شرایط هیدرولوژی.
- 30-2-5-1. نتایج مطالعات پل‌ها، تونل‌ها، گالری‌ها و ترانشه‌ها.
- 30-2-6-1. نقشه حوزه آبریز آبروها و پل‌ها.
- 30-2-7-1. گزارش تعیین مشخصات فنی گزینه‌های مختلف.
- 30-2-8-1. جدول‌های مقایسه‌ای گزینه‌های مختلف و پیشنهاد گزینه بهینه.
- 30-2-9-1. عکس‌ها و فیلم‌برداری‌های مسیر.
- 30-2-10-1. نیمرخ طولی براساس نقشه مسطحه مسیر و عوارض خاص حاوی ایستگاه‌ها و فاصله‌گذاری‌ها.
- 30-2-11-1. نیمرخ طولی براساس پیمایش صحرائی کل مسیر.

- 30-2-12. نیمرخ‌های عرضی به فواصل 100 متر و نیز در محل‌های خاص مانند پل‌ها، تونل‌ها و ...
- 30-3-3. مطالعات روسازی و بهره‌برداری علایم و ارتباطات و نیازهای ساختمانی
- 30-3-1. گزارش برآورد تعداد ناوگان لازم در سال‌های مختلف عمر طرح.
- 30-3-2. گزارش مشخصات فنی روسازی.
- 30-3-3. فهرست ساختمان‌های لازم در هر ایستگاه با توصیف کاربری و حدود زیربنای لازم.
- 30-3-4. گزارش انتخاب نوع مناسب علایم، ارتباطات، تجهیزات ایمنی ایستگاه‌ها و تأسیسات زیربنایی لازم.
- 30-3-5. گزارش اولویت‌بندی ایستگاه‌ها برای نمازخانه.
- 30-3-6. گزارش مطالعات برقی کردن محور مورد نظر.
- 30-4-4. مطالعات زیست محیطی
- 30-4-1. گزارش بررسی آثار زیست محیطی موجود در منطقه و پیش‌بینی آثار زیست محیطی طرح.
- 30-4-2. گزارش دستوالعمل‌ها به منظور کاهش عوارض زیست محیطی و نقشه‌های مربوط.
- 30-5-5. مطالعات ارزیابی مالی، اقتصادی و اجتماعی
- 30-5-1. گزارش برآورد هزینه‌های مالی (طراحی تفصیلی و احداث، خرید ناوگان و بهره‌برداری) و اقتصادی.
- 30-5-2. گزارش برآورد درآمدهای مالی، ارزش اسقاط و درآمدهای اقتصادی.
- 30-5-3. گزارش آثار اجتماعی و زیست محیطی.
- 30-5-4. گزارش نتایج ارزیابی‌های مالی و اقتصادی و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر ارزشیابی‌ها.
- 30-5-5. گزارش بررسی راه‌های تأمین منابع مالی و جذابیت طرح برای سرمایه‌گذاری غیردولتی.
- 30-6-6. گزارش خلاصه نتایج تحت نرم افزار Power Point.
- 30-7-7. آلبوم کامل نقشه‌های طرح روی CD.

خلاصه گزارش زیست محیطی طبق فرمت سازمان حفاظت محیط زیست که در زیر شرح داده شده است، در 50 صفحه تهیه می شود.

1. چکیده غیر فنی (3 صفحه)

1-1. نوع طرح و ویژگی های آن و گزینه های موجود.

2-1. خلاصه وضعیت موجود محیط موثر.

3-1. آثار مهم طرح بر محیط زیست و برنامه های پیشگیری.

4-1. برنامه مدیریتی و جبران سازی، کاهش و کنترل آثار نامطلوب طرح.

5-1. نتیجه گیری.

2. فصل اول : شناخت طرح (20 صفحه)

1-2. عنوان طرح.

2-2. اهداف، نیازها و ضرورت های طرح.

3-2. جایگاه طرح در برنامه ها و سیاست های کلی کشور.

4-2. قوانین، مقررات و استانداردهای مرتبط با طرح.

5-2. موقعیت مکان پیشنهادی طرح (نقشه مقیاس 1/100000 ، مسیر گزینه ها، کاربری های موجود منطقه (ایستگاه، شهرها و روستاها، راه ها، مرزها و ...).

6-2. گزینه های مکانی و فنی طرح (جدول پل ها، تونل ها، زیرگذر و روگذر، ...).

7-2. مرحله بندی کلی طرح (نمودار گانت فعالیت های کلی اجرا، بهره برداری و توسعه آتی).

8-2. تاسیسات جانبی و پروژه های پی آینده (راه، اماکن، خدمات و ...).

9-2. ویژگی های طرح در هر یک از گزینه ها و فازها.

– ظرفیت تولید.

– سرمایه گذاری ریالی و ارزی (میزان).

– مواد اولیه (نوع، میزان، محل تامین، نحوه انتقال).

– نیروی انسانی (نوع، میزان، محل تامین).

10-2. مرحله آماده سازی و اقدامات زیر بنایی که منجر به تغییر و تخریب محیط زیست می شود به

صورت فهرست خاکبرداری، برداشت پوشش گیاهی، احداث استخر باطله، تغییر زهکشی، حفاری و

انفجار، تغییر مسیر آب های سطحی، احداث جاده و تاسیسات عمومی و خدماتی (2 صفحه).

11-2. آلاینده‌ها و پسماندهای مهم تولید شده طبق فرآیندها و عملیات در هر یک از گزینه‌ها طرح (آلاینده‌های هوا، فاضلاب‌ها و پساب‌ها، ضایعات و زباله، سر و صدا، ارتعاشات، پرتوها و ...) (5 صفحه).

12-2. خطرات، سوانح و عدم ایمنی مربوط به طرح در هر یک از گزینه‌های پیشنهادی شامل احتمال انفجار، نشت، لغزش، ریزش، ناپایداری و ... (2 صفحه).

3. فصل دوم: وضعیت موجود (12 صفحه)

1-3-1. محدوده اثر مطالعاتی (نقشه مقیاس 1/100000).

2-3-2. محیط فیزیکی و شیمیایی.

- خاکشناسی: (نقشه مقیاس 1/100000 نوع، قابلیت، فرسایش، ...، آلودگی).

- زمین شناسی: (نقشه مقیاس 1/100000 توپوگرافی، هم شتاب، لغزش، گسل، زمین لرزه‌های مهم، تکتونیک).

- آب: وضعیت زهکشی منطقه، مصارف منطقه، رژیم سیلابی (نقشه مقیاس 1/100000 منابع روزمینی، زیرزمینی، حوزه‌های آبریز، ...، آلودگی).

- هوا و اقلیم: (نمودار آمبرژه، گلباد، ... جدول نزولات جوی، دما، تبخیر، یخبندان... در دوره 5ساله).

- صدا و ارتعاش: سطح صدا در مسیر (نقشه مقیاس 1/100000 منابع آلودگی هوا و صوت).

3-3-3. محیط بیولوژیکی.

- زیستگاه‌های آبی و خشکی و مناطق چهارگانه (نقشه مقیاس 1/100000 مناطق چهارگانه در محیط موثر و زیستگاه‌های خشکی و آبی... و جدول‌های جوامع گیاهی و جانوری، گونه‌های باارزش و نادر).

4-3-4. محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی.

- وضعیت جمعیت، مسکن، آموزش، بهداشت، مذهب، اعتقادات فرهنگی، میراث فرهنگی، راه، مشاغل، ... (نقشه مقیاس 1/100000 تقسیمات سیاسی استانی، مرزهای شهرها، انواع راه‌های موجود، ...).

- طرح‌های توسعه و کاربری زمین (کشاورزی، صنعتی، و خدماتی، آمایش سرزمین، ...).

4. فصل سوم : پیش بینی آثار طرح و پیامدهای پروژه و تصمیم گیری (10 صفحه)

1-4. اثر بر محیط فیزیکی .

- خاکبرداری و خاکریزی .

- ضایعات، نخاله‌ها و زباله .

- لغزش، رانش و روانگرایی .

- آلودگی آب‌ها .

- آلودگی هوا .

- آلودگی صدا و ارتعاش .

2-4. اثر بر محیط بیولوژیک .

- اثر بر جوامع گیاهی و جانوری .

- اثر بر زیستگاه‌های آبی و خشکی .

- اثر بر مناطق چهارگانه .

3-4. اثر بر محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی .

- جمعیت .

- اشتغال .

- آموزش و بهداشت .

- مسکن .

- فرهنگ و مذهب .

- میراث فرهنگی و ...

4-4. ارزیابی و تصمیم گیری اجرایی .

5. فصل چهارم : شیوه‌های پیشگیری، کاهش، کنترل و جبران سازی و ارایه برنامه مدیریتی

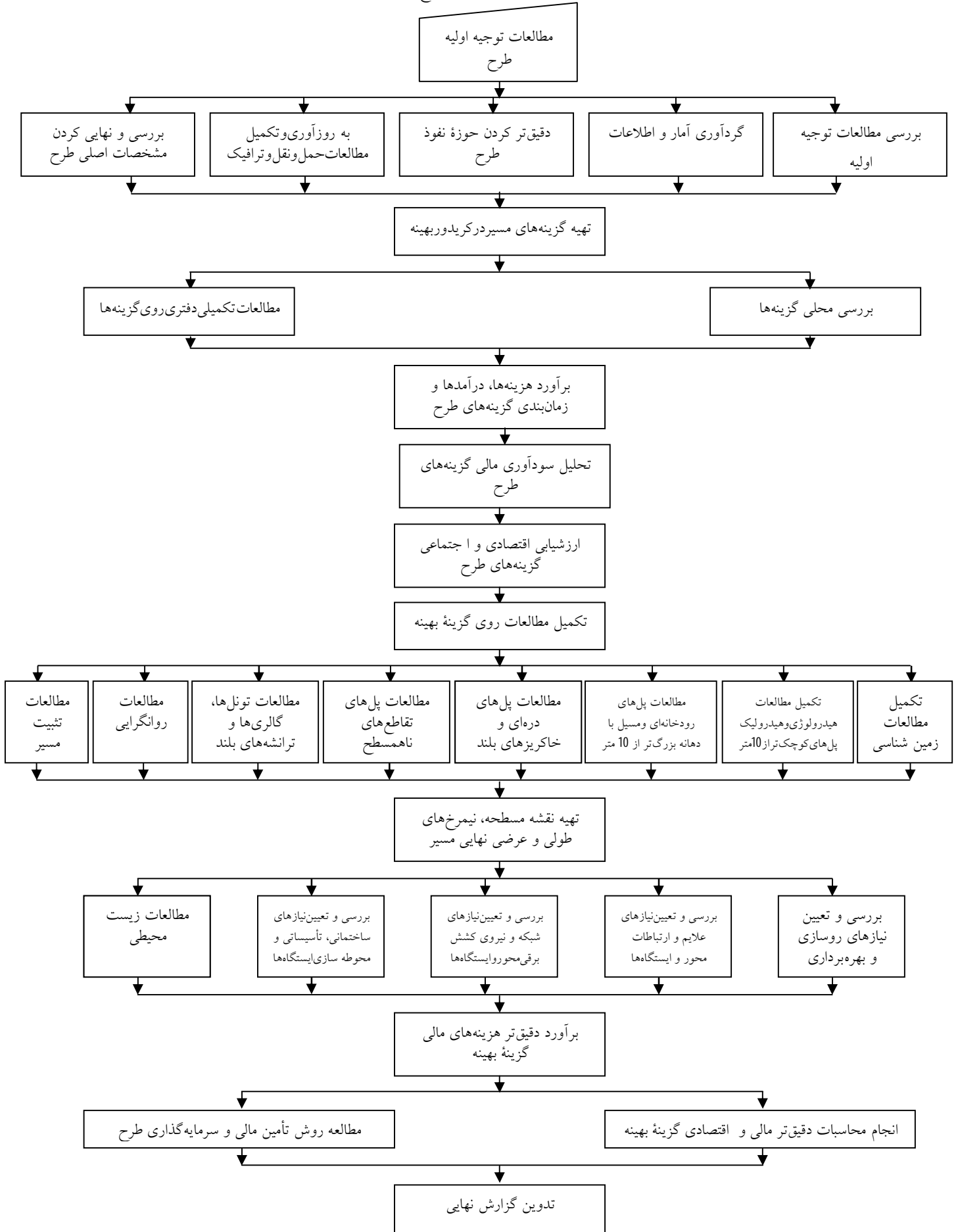
اندازه‌گیری و پایش (6 صفحه)

1-5. پیشنهاد روش‌های مشخص تخفیف آثار بر محیط‌های فیزیکی، بیولوژیک و انسانی همراه با مشخص

نمودن موارد به صورت کمی مانند :

- تعیین نقاط قرضه (محل و مقدار مجاز برداشت).
 - تعیین نقاط دپو (محل و ظرفیت).
 - روش استفاده از خاک نباتی.
 - پیشنهاد مدیریتی جمع آوری ضایعات.
 - روش‌های تخفیف آلودگی خاک، آب و هوا و همچنین صوت و ارتعاش.
 - روش‌های تقلیل اثر بر گونه‌ها و زیستگاه‌ها و کاربری زمین‌ها و.... (از جمله احداث پل‌ها، زیر گذر، روگذر، گالری، و ...).
- 2-5. ارایه برنامه کلی مدیریتی برای اندازه گیری و پایش و بازرسی بر حسن انجام اقدام‌های پیشنهادی.
- 3-5. ارایه مستندات هماهنگی‌های ایجاد شده با ادارات کل محیط زیست منطقه و ارگان‌های مسؤول.
6. منابع و مراجع گزارش.
7. تهیه کنندگان گزارش.
8. پیوست‌ها.

پیوست 2. نمودار خدمات مطالعات توجیه نهایی طرح‌های احداث راه‌آهن



**شرح خدمات همسان
مطالعات طراحی تفصیلی طرح‌های
احداث راه آهن**

فهرست مطالب

1. بررسی مطالعات توجیه نهایی.
2. تهیه نقشه‌های توپوگرافی.
3. ترسیم و تدقیق گزینه انتخاب شده.
4. تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی اولیه.
5. پیاده کرد و میخکوبی مسیر.
6. مطالعات ژئوتکنیک.
7. تحلیل نتایج ژئوتکنیک و اصلاحات لازم در نیمرخ طولی.
8. تعیین محل قرضه‌ها، دپوها، معادن مصالح و منابع آب.
9. تهیه نقشه اجرایی گذر مسیر از بستر سازه خاکریزهای بلند.
10. تهیه نقشه اجرایی گذر مسیر از بستر سازه ترانشه‌های بلند.
11. مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک.
12. تهیه نقشه‌های اجرایی پل‌های با دهانه تا 10 متر.
13. تهیه نقشه‌های اجرایی پل‌های با دهانه 10 تا 25 متر.
14. طراحی تفصیلی پل‌های ویژه و پل‌هایی که نقشه همسان برای آنها تهیه نشده است.
15. تهیه نقشه‌های اجرایی ابنیه فنی.
16. طراحی تفصیلی تونل‌ها.
17. تهیه روش‌های تثبیت ماسه‌های روان.
18. طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی راه‌های دسترسی به ایستگاه‌ها.
19. طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی راه‌های دسترسی و سرویس.
20. تهیه طرح‌های خاص اجرایی برای کاهش آثار تخریب محیط زیست.
21. تهیه نقشه‌های ارزیابی.
22. محاسبه مقادیر عملیات اجرایی و برآورد هزینه زیرسازی.
23. تهیه اسناد مناقصه زیرسازی.
24. تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه روسازی.
25. تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه علایم و ارتباطات.
26. مطالعات جریه و کارخانجات و ساختمانهای فنی و اداری.
27. مرحله‌بندی اجرای طرح و تهیه برنامه زمانی.
28. تهیه گزارش‌ها و نقشه‌های مطالعات طراحی تفصیلی.
29. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در گزارش مطالعات طراحی تفصیلی درج می‌شود.
 - پیوست 1 شرح خدمات همسان مطالعات طراحی تفصیلی پل‌های راه‌آهن.
 - پیوست 2 شرح خدمات همسان مطالعات طراحی تفصیلی تونل‌های راه‌آهن.
 - پیوست 3. نمودار خدمات مطالعات طراحی تفصیلی طرح‌های احداث راه‌آهن.

خدمات طراحی تفصیلی، براساس نتایج مطالعات توجیه نهایی طرح، به شرح زیر انجام می‌شود:

1. بررسی مطالعات توجیه نهایی

مطالعات توجیه نهایی طرح مورد مطالعه و بررسی مشاور قرار می‌گیرد تا بر مبنای نتایج آن، مطالعات طراحی تفصیلی را انجام دهد. هرگاه مشاور نظری در مورد تکمیل، بهنگام نمودن یا اصلاح گزارش مطالعات توجیه نهایی داشته باشد، نظر خود را به کارفرما اعلام می‌کند و طبق نظر کارفرما اقدام می‌نماید.

2. تهیه نقشه‌های توپوگرافی

برنامه نقشه‌برداری با توجه به نوع منطقه و نقشه‌هایی که برای مطالعات لازم است، توسط مشاور تنظیم و به کارفرما پیشنهاد می‌گردد و پس از تأیید کارفرما، نسبت به انجام آن توسط مشاور دارای تخصص نقشه‌برداری اقدام می‌گردد.

مسیر نهایی شده به یکی از دو روش زیر و طبق دستورالعمل‌های مربوط، نقشه‌برداری می‌شود:

1-2. با استفاده از عکس‌های هوایی:

ابتدا باند عکس‌های هوایی بر روی نقشه‌های تهیه شده در مرحله توجیه نهایی طرح تعیین و نسبت به انجام پرواز و تهیه عکس با مقیاس 1:10000 اقدام می‌گردد.

پس از تهیه عکس‌های یادشده، مشاور بر روی آنها محور مسیر را مشخص می‌کند و نسبت به تهیه نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس 1:2000 با منحنی تراز 2 متری و به عرض لازم از دو طرف مسیر با تأیید کارفرما اقدام می‌شود.

2-2. به طریقه تاکنومتری (مستقیم زمینی):

مسیر ابتدا به وسیله مشاور به فواصل تقریبی حداکثر 300 متر در کوهستان، 500 متر در تپه ماهور و 700 متر در دشت (علاوه بر مشخص نمودن نقاط اجباری)، روی زمین علامت‌گذاری می‌شود. سپس بر روی نقشه‌های مرحله توجیه نهایی طرح، محور مسیر مشخص و نقشه مسطحه تاکنومتری 1:2000 با منحنی تراز 2 متری در عرض لازم (با تأیید کارفرما) تهیه می‌گردد.

یادآوری: حداقل عرض مورد نیاز تهیه نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس 1:2000 در مناطق دشت 300 متر، تپه ماهور 500 متر، کوهستان 700 متر و کوهستان سخت 1000 متر است. در صورت نیاز به عرض اضافی نسبت به ارقام تعیین شده، براساس پیشنهاد مشاور و تأیید کارفرما اقدام می‌شود.

یادآوری: در مناطق استثنایی که نقشه 1:2000 برای مطالعه محور کافی نیست، براساس پیشنهاد مشاور و تایید کارفرما، نقشه 1:1000 و یا 1:500 از آن قسمت مسیر (به روش مستقیم زمینی در محل ابنیه فنی)، تهیه می‌شود.

3. ترسیم و تدقیق گزینه انتخاب شده

براساس گزینه انتخاب شده در مطالعات توجیه نهایی، نقشه مسطحه و نیمرخ طولی با مقیاس 1:2000 افقی و 1:200 قائم و با رعایت ملاحظات زیر تهیه می‌گردد:

- 1-3. موقعیت و ارتفاع بهینه خاکریزها و ترانشه‌ها.
- 2-3. بهینه سازی اولیه حجم عملیات.
- 3-3. موقعیت و طول ایستگاه‌ها و اصلاحات لازم در مسیر (با توجه به محدودیت‌های احتمالی) در صورت نیاز.
- 4-3. موقعیت و طول تونل‌ها، پل‌ها، دیوارها و اصلاحات لازم در مسیر در راستای افقی و قائم در صورت نیاز.

4. تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی اولیه

تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی اولیه پیش از انجام میخکوبی مسیر، و دریافت تایید آن از کارفرما برای انجام میخکوبی.

5. پیاده کردن و میخکوبی مسیر

انجام عملیات پیاده کردن، میخکوبی و برداشت طولی و عرضی مسیر براساس دستورالعمل پیاده کردن و میخکوبی مسیر.

یادآوری 1. تعداد و میزان برداشت‌های مقاطع عرضی و نقشه مسطحه‌های تاکنومتری به مقیاس مورد نیاز باید به گونه‌ای باشد که نیاز محاسبه عملیات خاکی و تهیه نقشه‌های اجرایی را برآورده سازد.

6. مطالعات ژئوتکنیک

خدمات ژئوتکنیک تکمیلی در طول مسیر، براساس نقشه مسطحه و نیمرخ طولی، نیمرخ زمین‌شناسی مهندسی تهیه شده به مقیاس 1:5000 افقی و 1:500 قائم، مقاطع عرضی زمین‌شناسی مهندسی در محل ابنیه فنی ویژه

به مقیاس 1:500 و آزمایش‌های انجام شده (ژئوفیزیک، گمانه‌های دستی و) در مرحله توجیه نهایی طرح، برای تدقیق موارد زیر انجام می‌شود:

1-6. مشخصات فنی و جنس مصالح ترانشه‌ها به منظور استفاده از مصالح ترانشه‌ها در خاکریزها و طبقه‌بندی نوع زمین آنها.

2-6. مشخصات فنی و نوع خاک بستر خاکریزها.

3-6. طبقه‌بندی نوع زمین پی پل‌ها و سایر ابنیه فنی.

4-6. مشخصات فنی، میزان باربری و جنس زمین در محل‌های لازم، به تشخیص مشاور.

5-6. شناخت جنس و حجم مصالح قرضه‌ها، معادن و منابع آب مورد نیاز برای استفاده در خاکریزها، زیر بالاست و بالاست و ابنیه فنی و طبقه‌بندی نوع آنها.

6-6. مشاور برای انجام آزمایش‌های ژئوتکنیک، ضمن تهیه گزارش توجیهی و مشخص نمودن نوع دستگاه حفاری، تعداد و نوع آزمایش‌ها، نسبت به ترسیم موقعیت، عمق و زاویه حفاری مورد نیاز بر روی نیمرخ طولی و عرضی زمین شناسی مهندسی در محل منابع آب، قرضه، منابع زیر بالاست و معادن بالاست، پل‌ها، ترانشه‌ها، خاکریزها و سایر ابنیه فنی اقدام می‌نماید و خدمات ژئوتکنیک مورد نیاز با تأیید کارفرما و به هزینه او، به وسیله موسسات دارای صلاحیت (مهندسان مشاور ژئوتکنیک) انجام می‌شود.

تبصره 1: مشاور موظف است طی گزارشی، فهرست محل‌هایی را که نیاز به انجام عملیات گمانه‌زنی دارد، با تعیین حدود صعوبت دسترسی به آنها همراه با ارایه راهکارهای مورد نیاز برای انجام عملیات گمانه‌زنی به کارفرما اعلام کند.

تبصره 2: تهیه نقشه‌ها و برآورد احجام و هزینه عملیات احداث راه‌های دسترسی به محل گمانه‌های مورد نیاز و ارایه برنامه زمان بندی، پس از تأیید کارفرما به عنوان خدمات اضافی توسط مشاور انجام می‌شود.

تبصره 3: احداث راه‌های دسترسی به محل گمانه‌ها و یا انتقال هوایی ادوات انجام عملیات ژئوتکنیک به محل‌های مورد نیاز، توسط کارفرما انجام می‌شود.

تبصره 4: هرگاه امکان دسترسی در زمان مطالعه فراهم نباشد، مشاور موظف است نسبت به طراحی تفصیلی مسیر و ابنیه فنی بر اساس آزمایش‌های انجام شده در مرحله توجیه نهایی طرح و نیز انجام آزمایش‌های تکمیلی ژئوفیزیک، ژئوسایزیمیک، ژئوالکترونیک و به تأیید کارفرما و به هزینه او، اقدام کند.

7-6. نتایج آزمایش‌ها و تحلیل‌های مشاور باید در جمع بندی نهایی ارایه گردد.

7. تحلیل نتایج ژئوتکنیک و اصلاحات لازم در نیمرخ طولی

بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج دریافت شده مطالعات ژئوتکنیک و انجام اصلاحات لازم در پروفیل طولی به مقیاس 1:5000 افقی و 1:500 قائم و مقاطع عرضی زمین شناسی مهندسی به مقیاس 1:500.

8. تعیین محل قرضه‌ها، دپوها، معادن مصالح و منابع آب

تعیین محل قرضه‌ها، دپوها، معادن مصالح و منابع آب روی نقشه‌های با مقیاس 1:10000، با رعایت ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست و محاسبه فواصل حمل و احجام مورد استفاده از آنها.

9. تهیه نقشه‌های اجرایی گذر مسیر از بستر سازه خاکریزهای بلند

مطالعات این بند، بر اساس بررسی و کنترل مطالعات انجام شده و گزینه پیشنهادی پل‌های دره‌ای و خاکریزهای بلند در مطالعات توجیه نهایی، به شرح زیر انجام می‌شود:

یادآوری: هرگاه خاکریزهای کمتر از 10 متر نیز برحسب شرایط زمین شناسی نیاز به انجام مطالعات این بند داشته باشد، مشاور موظف به انجام شرح خدمات این بند است.

9-1. بررسی نیمرخ‌های طولی و عرضی زمین شناسی مهندسی تهیه شده.

9-2. مطالعه اندرکنش آب‌های سطحی و زیر سطحی با پایداری خاکریز.

9-3. مطالعه و محاسبه نشست خاکریزهای بلند و انتخاب زمان‌بندی مناسب اجرای خاکریز و یا روش تحکیم و بهسازی مناسب در صورتی که نشست‌های بلند مدت مسئله‌دار باشند.

9-4. مطالعه پایداری جسم و بستر خاکریز در برابر پدیده روانگرایی.

یادآوری. مطالعات باید منجر به تهیه نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی خصوصی، ریزمتره و برآورد برای پایداری جسم و بستر خاکریز، به تفکیک محل گردد.

9-5. انتخاب روش و ابزار مناسب تراکم لایه‌های خاکریزی به ویژه در مورد مصالحی که از لحاظ تراکم مسئله ساز باشند.

9-6. بررسی و ارائه روش‌های مناسب آماده‌سازی و تثبیت بستر در زمین‌های مسئله‌دار مانند بسترهای کارستی، باتلاق‌ها، شوره‌زارها و....

9-7. مطالعه، طراحی و تهیه نقشه‌های زه‌کشی بستر.

9-8. تعیین روش مناسب برای حفاظت سطوح شیب‌دار خاکریز در برابر عوامل مخرب جوی و محیطی.

9-9. انجام محاسبات نهایی پایداری بر روی گزینه انتخاب شده.

یادآوری 1: تحلیل نهایی پایداری استاتیکی و دینامیکی، با در نظر گرفتن اثر منفرد و توام شتاب‌های افقی و قائم سطوح عملکرد خاکریز به منظور تامین ضرایب اطمینان تعیین شده در دستورالعمل کاربرد انجام می‌شود.

یادآوری 2: محاسبات نهایی پایداری براساس دوروش معادل استاتیکی و یا دینامیکی با استفاده از حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای، به تناسب شرایط ساختگاهی و برحسب شرایط خاص خاکریزها انجام می‌شود.

9-10. تهیه طرح جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی شامل نیمرخ‌های طولی و عرضی، کانال‌های جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی.

9-11. تهیه نقشه‌های اجرایی به مقیاس مناسب برای اجرای طرح همراه با جزئیات مورد نیاز، اعم از جزئیات بهینه سازی بستر خاکریز راه‌آهن، نحوه دیوارسازی‌ها.

9-12. تهیه جدول طبقه‌بندی مصالح ترانسه‌ها طبق تعاریف فصل سوم فهرست بهای واحد پایه راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه‌آهن، و تعیین میزان مصالح منتخب ترانسه‌های مورد استفاده در خاکریزهای مسیر.

9-13. تهیه ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار.

9-14. تهیه مشخصات فنی خصوصی.

10. تهیه نقشه‌های اجرایی گذر مسیر از بستر سازه ترانسه‌های بلند.

مطالعات این بند، بر اساس بررسی و کنترل مطالعات انجام شده و گزینه پیشنهادی در مطالعات تونل‌ها، گالری‌ها و ترانسه‌های بلند در مطالعات توجیه نهایی طرح، به شرح زیر انجام خواهد شد:

یادآوری: هرگاه ترانسه‌های کمتر از 10 متر نیز برحسب شرایط زمین شناسی نیاز به انجام مطالعات این بند داشته باشد، مشاور موظف به انجام شرح خدمات این بند است.

10-1. بررسی نیمرخ‌های طولی و عرضی زمین شناسی مهندسی تهیه شده.

10-2. مطالعه اندرکنش آب‌های سطحی و زیر سطحی با پایداری ترانسه‌ها.

10-3. مطالعه و طراحی سیستم‌های زهکشی سطحی و زیرسطحی از جمله ترانسه‌های واقع در زمین‌های آبدار، و نحوه تخلیه آب‌ها.

10-4. تعیین روش مناسب برای حفاظت سطوح شیبدار ترانسه در برابر عوامل مخرب جوی و محیطی.

10-5. انجام محاسبات نهایی پایداری بر روی گزینه انتخاب شده.

یادآوری 1: تحلیل نهایی پایداری استاتیکی و دینامیکی، با در نظر گرفتن اثر منفرد و توام شتاب‌های افقی و قائم سطوح عملکرد ترانسه‌ها به منظور تامین ضرایب اطمینان تعیین شده در دستورالعمل کاربرد، انجام می‌شود.

یادآوری 2: محاسبات نهایی پایداری بر اساس دو روش معادل استاتیکی و یا دینامیکی با استفاده از حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای، به تناسب شرایط ساختگاهی و برحسب شرایط خاص ترانسه‌ها انجام می‌شود.

6-10. تهیه نقشه‌های اجرایی به مقیاس مناسب برای اجرای طرح همراه با تمام جزئیات مورد نیاز، شامل جزئیات بهینه سازی بستر ترانسه راه آهن، جزئیات دیوارسازی‌ها، جزئیات مورد نیاز برای اجرای تسلیح ترانسه (Rock Bolt , Cable bolt, Nailing و.....)، نقشه‌های گالری‌های مورد نیاز و.....

7-10. تهیه ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار.

8-10. تهیه مشخصات فنی خصوصی.

9-10. تهیه طرح جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی شامل نیمرخ‌های طولی و عرضی کانال‌های جمع‌آوری و هدایت.

11. مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک

انجام مطالعات تکمیلی هیدرولوژی و هیدرولیک، براساس پارامترهای تعیین شده در مطالعات توجیه نهایی طرح شامل:

1-11. ترسیم حوضه‌های آبریز روی نقشه‌های توپوگرافی 1:10000.

2-11. تعیین مساحت حوضه‌های آبریز.

3-11. تفکیک حوضه‌های آبریز به حوضه‌های آبریز پل‌ها، و تعیین مساحت و ترسیم حوزه آبریز، ترسیم حوزه‌های آبریز به روی نقشه‌های 1:2000، پل‌ها.

4-11. تهیه و برداشت مقاطع طولی و عرضی از محل بستر آبروی پل (حداقل 20 متر بالا دست، 20 متر پایین دست، برای دهانه 2 متری به فواصل حداکثر 10 و به ازای افزایش هر 2 متر از دهانه پل یک مقطع اضافی در پائین دست و بالادست).

5-11. ترسیم پروفیل جریان سیلاب با نمایش خط تراز انرژی، جریان، سرعت و میزان آبشستگی.

6-11. بررسی رفتار جریان در اطراف پایه‌ها و کوله‌ها.

7-11. مطالعه و شناسایی انواع فرسایش در محل پل‌ها و ارایه مدل تحلیلی تخمین فرسایش در اثر تنگ شدگی دهانه و ارایه راه حل‌های مورد نیاز.

8-11. انجام اصلاحات لازم احتمالی در مسیر (در راستای قایم و افقی) با توجه به وضعیت پل‌ها. تبصره: هرگاه اصلاحات یادشده پس از انجام میخکوبی مسیر مورد نیاز باشد، مشاور موظف است پس از تأیید کارفرما، نسبت به انجام عملیات میخکوبی در محدوده مورد نیاز به هزینه خود، اقدام نماید.

9-11. تهیه جدول مشخصات پل‌ها (زیر خاکی، همسطح و).

12. تهیه نقشه‌های اجرایی پل‌های با دهانه تا 10 متر

- 1-12. انتخاب نوع سیستم سازه پل.
- 2-12. انتخاب نقشه همسان مناسب با توجه به سیستم سازه پل.
- 3-12. ارزیابی اطلاعات محلی ژئوتکنیک و تعیین موقعیت و محاسبه ابعاد شالوده کوله‌ها و پایه‌های میانی.
- 4-12. تهیه نقشه‌های اجرایی پل و مشخصات فنی خصوصی با اقتباس از نقشه‌های همسان.
- 5-12. تهیه نقشه‌های اجرایی دیوارهای بالی و برگشتی، هدایت آب و ساحل سازی و عملیات اضافی شامل: انحراف مسیر آب و سایر تمهیدات برای جلوگیری از آب شستگی مانند تصحیح بستر مسیل، رادیه و برید، گابیون بندی، دیوارسازی و در موارد لزوم.
- 6-12. تهیه ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار به تفکیک پل‌ها.

13. تهیه نقشه‌های اجرایی پل‌های با دهانه 10 تا 25 متر

- 1-13. تهیه نقشه‌های تاکتومتری با مقیاس 1:500 با خطوط تراز 0/25 متر به میزان حداقل 100 متر از هر طرف پل.
- 2-13. انتخاب نوع سیستم سازه پل.
- 3-13. انتخاب نقشه همسان مناسب با توجه به سیستم سازه پل.
- 4-13. ارزیابی نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیک و تعیین موقعیت و محاسبه ابعاد شالوده پایه‌ها و کوله‌ها.
- 5-13. تهیه نقشه‌های اجرایی پل و مشخصات فنی خصوصی با اقتباس از نقشه‌های همسان.
- 6-13. تهیه نقشه‌های اجرایی دیوارهای بالی و برگشتی، هدایت آب و ساحل سازی و عملیات اضافی (انحراف مسیر آب و سایر تمهیدات برای جلوگیری از آب شستگی مانند تصحیح بستر مسیل، رادیه و برید، گابیون بندی، دیوارسازی و در موارد لزوم.
- 7-13. تهیه ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار به تفکیک پل‌ها.

14. طراحی تفصیلی پل‌های ویژه و پل‌هایی که نقشه همسان برای آنها تهیه نشده است

طراحی تفصیلی پل‌هایی که در مطالعات توجیه نهایی به عنوان پل‌های ویژه یا پل‌هایی که نقشه همسان برای آنها تهیه نشده است، شناخته شده‌اند، پس از ابلاغ کارفرما، براساس شرح خدمات پیوست دو این شرح خدمات، انجام می‌شود.

15. تهیه نقشه‌های اجرایی ابنیه فنی

تهیه نقشه‌های اجرایی، ریز متره و مشخصات فنی خصوصی ابنیه فنی شامل دیوارهای حایل، گالری‌ها، بهمن‌گیرها، ... و انجام اصلاحات لازم در آنها بر اساس اقتباس از نقشه‌های همسان، به تفکیک محل مورد نیاز با توجه به طراحی مرحله توجیه نهایی طرح. تبصره: در مواردی که نقشه‌های همسان برای برخی از ابنیه فنی وجود ندارد، این نقشه‌ها به وسیله مشاور در قالب خدمات مطالعات تفصیلی به‌همراه گزارش محاسبات تهیه می‌گردد.

16. طراحی تفصیلی تونل‌ها

طراحی تفصیلی تونل‌ها، پس از ابلاغ کارفرما، طبق پیوست سه این شرح خدمات، انجام می‌شود.

17. تهیه روش‌های اجرایی تثبیت ماسه‌های روان

- 1-17. تهیه جزئیات اجرایی روش‌های بیولوژیکی تثبیت ماسه‌های روان.
- 2-17. تهیه مشخصات فنی خصوصی، ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار.

18. طراحی راه‌های دسترسی به ایستگاه‌ها

طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی راه‌های دسترسی به ایستگاه‌ها شامل:

- 1-18. مطالعه و تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی گزینه‌های مختلف بر روی نقشه‌های 1:10000 و تهیه پیشنهاد گزینه ارجح.
- 2-18. تهیه نقشه‌های تاکئومتری 1:2000 با خطوط تراز 2 متری خارج از باند تهیه شده در مطالعات مسیر.
- 3-18. انجام عملیات میخکوبی بر اساس ابلاغ کارفرما.
- 4-18. تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی به مقیاس 1:2000 و نیمرخ‌های عرضی به مقیاس 1:200.
- 5-18. انجام مطالعات و طراحی روسازی راه دسترسی.
- 6-18. تهیه نقشه‌های اجرایی پل‌های آبرو و سایر ابنیه فنی طبق بندهای 12 و 13.

18-7. طراحی تفصیلی و تهیه نقشه‌های اجرایی در محل گذر مسیر از بستر سازه خاکریزها و ترانشه‌های بلند طبق بندهای 9 و 10.

18-8. تعیین محل قرصه و دیوی مصالح بر روی نقشه‌های 1:10000.

18-9. تهیه منحنی بروکنر.

18-10. تهیه مشخصات فنی خصوصی، ریز متره و برآورد هزینه اجرای راه دسترسی.

19. طراحی راه‌های دسترسی و سرویس

طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی شامل: نقشه مسطحه و نیمرخ طولی به مقیاس 1:2000، نیمرخ‌های عرضی به مقیاس 1:200، مشخصات فنی خصوصی، منحنی بروکنر، ریز متره، و برآورد هزینه اجرای کار، برای راه‌های دسترسی و سرویس در طول مسیر، در دوره ساخت و بهره‌برداری.

20. تهیه طرح‌های خاص اجرایی برای کاهش آثار تخریب محیط زیست

این گونه طرح‌ها بر اساس نتایج مطالعات مرحله توجیه نهایی طرح و از جمله مطالعات زیست‌محیطی انجام شده تهیه می‌گردد.

21. تهیه نقشه‌های ارزیابی

تهیه نقشه‌های ارزیابی بر روی نقشه مسطحه‌های توپوگرافی 1:2000 به روش مختصاتی شامل: تعیین نوع کاربری اراضی (دایر، بایر، کشاورزی (دیم، آبی)، نوع کاشت و دوره استحصال سالانه)، صنعتی (مسکونی، تجاری و ...) و مساحت نواحی و با تهیه جدول‌های مربوط.

22. محاسبه مقادیر عملیات اجرایی و برآورد هزینه زیرسازی

22-1. جمع‌بندی مقادیر اقلام کار که در بخش‌های مختلف مانند عملیات خاکی، زیر بالاست، بالاست، خطوط بدون بالاست (برای روسازی)، ابنیه فنی محاسبه شده است.

22-2. هزینه اجرای زیرسازی راه‌آهن، براساس مقادیر محاسبه شده و آخرین فهرست بهای پایه منتشر شده، برآورد می‌شود.

23. تهیه اسناد مناقصه زیرسازی

تهیه اسناد مناقصه زیرسازی مشتمل بر مدارک زیر:

- 23-1. موافقتنامه و شرایط عمومی پیمان.
- 23-2. شرایط خصوصی.
- 23-3. نقشه‌های اجرایی مسیر.
- 23-4. نقشه‌های اجرایی ابنیه فنی همسان و ابنیه فنی ناهمسان.
- 23-5. مشخصات فنی عمومی طبق آخرین ویرایش مشخصات فنی عمومی راه.
- 23-6. مشخصات فنی خصوصی شامل مشخصات مصالح، مشخصات فنی عملیات خاکریزی، خاکبرداری، بنایی، زیربالاست، بالاست، ابنیه فنی و سایر عملیات اجرایی.
- 23-7. فهرست مقادیر و بهای کارهای اجرایی.
- 23-8. قطعه بندی اجرایی محور و برنامه زمانبندی اجرای زیرسازی.

24. تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه روسازی

این خدمات شامل مطالعه، طراحی، تهیه مشخصات فنی، نقشه‌های اجرایی، تهیه فهرست بها و مقادیر کارها و تهیه گزارش مربوط و نیز تهیه اسناد مناقصه خطوط و ایستگاه‌ها طبق موارد زیر است:

24-1. تهیه خلاصه مطالعات و نتایج بررسی‌ها انجام شده روسازی خطوط و ایستگاه‌ها در مطالعات توجیه نهایی و به روز آوردن آن در صورت لزوم.

24-2. پیشنهاد انجام آزمایش‌های فنی لازم سنگ بالاست و بررسی و اعلام نظر پیرامون نتایج آن (به لحاظ مقاومت، فشار، ضربه و سایش سنگ)، تعیین و تهیه جدول‌های دانه بندی مناسب (با توجه به نوع تراورس و شرایط اقلیمی)، تعیین ضخامت مناسب بالاست، برای خطوط اصلی، فرعی و ایستگاه‌ها.

24-3. بررسی و محاسبه دقیق انتخاب پابندها به تناسب شرایط خط و شرایط اقلیمی منطقه و مسایل دیگر فنی مالی و محاسبه میزان (TOE – LOAD).

24-4. بررسی و مقایسه فنی تراورس‌های مختلف، با توجه به سرعت طرح، بار محوری، عمر مفید، شرایط اقلیمی و....

*تبصره: در صورت درخواست کارفرما، روش تولید تراورس مناسب بررسی و پیشنهاد می‌گردد.

24-5. تهیه مشخصات فنی و نقشه‌های روسازی با در نظر داشتن مسایل ایمنی و عمر مفید آن شامل مصالح روسازی اعم از ریل، تراورس، پابند، بالاست و دیگر متعلقات روسازی، اتصالات ریل، نحوه اجرا و نگهداری.

24-6. طراحی خطوط بدون بالاست پیش بینی شده در طرح و تهیه نقشه اجرایی.

24-7. رسم پروفیل دینامیک مسیر بر اساس طرح هندسی مصوب.

- 8-24. تهیه نیمرخ طولی مسیر با مقیاس 1:2000 یا 1:1000، براساس نیمرخ طولی تهیه شده در مطالعات زیرسازی که در آن موارد زیر باید به طور دقیق مشخص و منعکس گردد:
- کیلومتر طول مسیر با احتساب کیلومتر دقیق مبدأ.
 - تعیین محل ابتدا و انتهای طول قوس‌ها و شعاع آنها.
 - تعیین رقوم خط پروژه بر اساس ضخامت روسازی طراحی شده.
 - تعیین میزان و محل تغییر شیب‌ها بطور دقیق.
 - درج مشخصات روسازی (نوع ریل، تراورس، بالاست و نوع اتصال ریل‌ها به‌همدیگر).
- 9-24. تهیه نقشه مسطحه خطوط ایستگاه‌ها بطور دقیق با مقیاس 1:1000، شامل نکات زیر:
- درج کیلومتر مراکز سوزن‌ها با سه رقم اعشار و مشخصات فنی سوزن‌ها با تنظیم جدولی در کنار آن.
 - تهیه جدول مشخصات سوزن بندی به تفکیک نوع سوزن، راستای انحراف خط و تعداد.
 - درج طول مفید خطوط در محور ایستگاه، با تقریب سانتی متر.
 - درج شماره خطوط در محور ایستگاه.
 - درج شیب نما در ایستگاه با بیان شیب داخل و خارج ایستگاه و طول و ارتفاع آن.
 - درج محل قوس افقی و قایم با بیان طول، زاویه و شعاع آن.
 - تهیه مشخصات قوس‌های افقی و بر بلندی مورد نیاز برحسب نیازهای بهره برداری.
 - درج مشخصات فنی محل عبور کابل‌های علایم، محل استقرار سکوها، باری و مسافری.
 - مشخص نمودن حریم تملک ایستگاه.
 - سایر موارد مربوط.
- 10-24. شرح نکات ایمنی رعایت شده در طرح خطوط ایستگاه از نظر قبول و اعزام قطارها و عملیات مانوری.
- 11-24. تهیه مقطع عرضی از محل‌های مختلف ایستگاه‌ها، با توجه به شرایط خاکریزها، سکوها، فاصله خطوط، زه‌کش‌ها و گذرگاه‌ها.
- 12-24. تهیه و ارایه نوع و مشخصات فنی ماشین آلات نگهداری خطوط و ابنیه فنی.
- 13-24. تعیین محل استقرار مراکز تعمیرات ماشین آلات خاص نگهداری زیرسازی و روسازی در طول مسیر.
- 14-24. تهیه مقاطع و جزئیات مورد لزوم ریل گذاری و سوزن‌بندی.
- 15-24. مشخص نمودن شماره کدهای مربوط در خصوص نحوه بازرسی فنی مصالح روسازی.

16-24. پیشنهاد روش‌های اجرایی مناسب روسازی، با توجه به سرعت طرح و تعیین رواداری‌های نگهداری و شرایط هندسی خط.

17-24. تعیین مرحله‌بندی اجرا و بهره‌برداری از خطوط ایستگاه‌ها و بررسی اقتصادی آن.

18-24. تهیه جدول برآورد مقادیر و هزینه‌ی اجرای طرح (به تفکیک ارزی و ریالی) برای مصالح، تجهیزات و ماشین‌آلات و دستمزد مربوط به روسازی خط.

19-24. تهیه گزارش طراحی تفصیلی روسازی خطوط و ایستگاه‌ها طبق موارد مشروحه پیش گفته.

20-24. تهیه اسناد مناقصه روسازی، محاسبه مقادیر و برآورد هزینه‌ی اجرای کار و تهیه اسناد مناقصه بین‌المللی خرید ریل و سوزن به صورت دو زبانه.

25. تهیه نقشه‌های اجرایی و اسناد مناقصه علایم و ارتباطات

این خدمات شامل مطالعه، طراحی، تهیه مشخصات فنی، نقشه‌های اجرایی، فهرست مقادیر و برآورد هزینه‌ی اجرای کار و تهیه اسناد مناقصه به شرح زیر است:

1-25. تهیه خلاصه‌ای از مطالعات و نتایج بررسی‌های انجام شده‌ی علایم و ارتباطات در مطالعات توجیه‌نهایی و بروز آوردن آن در صورت لزوم.

2-25. طراحی و تهیه نقشه‌ها، مشخصات فنی، جزئیات و کروکی‌های مورد نیاز در مورد هر یک از تجهیزات و ماشین‌آلات علایم که در طرح لازم بوده یا پیش‌بینی شده باشد مانند:

- مرکز کنترل فرماندهی مانند C.T.C یا L.C, R.C .
- سیستم به‌هم پیوستگی (INTER LOCKING).
- پانل‌های کنترل و نمایش دهنده در ایستگاه‌ها.
- ماشین محرکه سوزن و متعلقات آن.
- تعیین‌کننده‌های اشغال خط.
- چراغ‌های علایم الکتریکی.
- تجهیزات ایمنی مانند دیریلر، کاشف‌های گرم شدن محور واگن‌ها، شکستگی چرخ، کاشف سیل، ریزش کوه و غیره.
- تجهیزات کنترل و ایمنی مانند A.W.D, A.T.S, A.T.C .
- گراف نگار اتوماتیک .
- راه بند.
- سیستم اعلام‌کننده شماره واگن‌ها.

- وسایل عایق بندی ریل.
 - کابل‌های مورد نیاز.
 - سیستم عملیات بلاک.
 - سیستم تغذیه (U.P.S) و متعلقات آنها.
 - دستگاه گرم کننده تیغه‌های سوزن.
 - ماشین آلات نصب دستگاه‌های علائم.
 - دستگاه‌های اندازه گیری، تست و رفع عیب.
- 25-3. طراحی و تهیه نقشه‌ها، مشخصات فنی، جزئیات و کروکی‌های مورد نیاز هر یک از تجهیزات و ماشین آلات ارتباطات که در طرح به کاررفته باشد، مانند:
- سرویس‌های مخابراتی، سیستم انتقال (Carrier) و نحوه تقسیم کانال‌های آن و ارتباط بین اجزای آن.
 - سرویس‌های مراکز تلفن، سیستم‌های تلفن خودکار، پارتی لاین، تلفن بلاک و غیره.
 - شبکه رادیویی، آنتن‌ها و دکل‌های مربوط.
 - کابل‌های پیش بینی شده طرح شامل حفاظت شده و حفاظت نشده.
 - تقویت کننده‌ها (رپیترها) و فواصل آنها.
 - دستگاه نمابر (فاکس).
 - سیستم‌های تلفن سیگنال ایستگاه و احضار (PAGING) محوطه.
 - سیستم نظارت ویدیویی (دوربین مدار بسته).
 - دستگاه‌های اندازه گیری، تست و رفع عیب.
 - ماشین آلات کابلهکشی یا نصب تجهیزات ارتباطی.
 - سیستم (Passenger Information System) PIS.
- 25-4. مشخص نمودن نوع و میزان قطعات یدکی مورد لزوم دستگاه‌ها و ابزار لازم بر اساس نوع و دوره زمانی دستگاه مربوط.
- 25-5. مشخصات فنی سیستم مادر ساعت الکتریکی.
- 25-6. مطالعه آثار القایی ناشی از برقی کردن محور بر روی سیستم‌های علائم و ارتباطات و پیشنهاد راه حل‌های جلوگیری از آن و تهیه مشخصات فنی دستگاه‌های مربوط.
- 25-7. انعکاس تجهیزات علائم الکتریکی و ارتباطات روی نقشه خطوط ایستگاه‌ها.
- 25-8. تهیه نقشه‌ها و مشخصات فنی برای اجرای کابل گذاری در مسیر و ایستگاه‌ها.
- 25-9. سایر نقشه‌ها، مقاطع و جزئیات مورد لزوم برای طرح علائم و ارتباطات و نصب تجهیزات آنها.

- 10-25. برآورد فضاهای مختلف مورد نیاز علایم و ارتباطات در ایستگاه‌های مختلف و مشخصات این فضاها شامل ارتباط فضاها، کانال‌ها و داکت‌های مورد نیاز، پوشش‌های کف و دیواره‌ها، آبروها، تأسیسات خاص الکتریکی و مکانیکی مورد نیاز در این فضاها و ...
- 11-25. ارایه جزییات، نقشه و کروکی در خصوص موارد زیر:
- 12-25. پیش‌بینی تعداد کافی پرریز تلفن و کابل تلفن داخلی و نیز کابل کشی تلفن داخل محوطه ایستگاه.
- 13-25. سیستم صوتی و بلندگوهای محوطه و نیز محل نصب تابلوهای سیستم اطلاع‌رسانی عمومی.
- 14-25. تابلوهای برق تغذیه سیستم‌های ارتباطات و علایم.
- 15-25. محل نصب تجهیزات سیستم ساعت.
- 16-25. سیستم زمین حفاظتی و زمین عملیاتی برای تجهیزات ارتباطات و علایم.
- 17-25. سیستم سرمایش و گرمایش ساختمان ارتباطات و علایم.
- 18-25. تهیه جدول‌های برآورد مقادیر کار و برآورد هزینه‌های ارزی و ریالی به تفکیک مصالح، تجهیزات، ماشین‌آلات و نیروی انسانی مربوط به تهیه و نصب طرح‌های علایم و ارتباطات.
- 19-25. تهیه گزارش طراحی تفصیلی علایم و ارتباطات و تهیه و اسناد مناقصه آن به صورت دو زبانه.
26. **مطالعات جریه و کارخانجات و ساختمان‌های فنی و اداری**
- 1-26. تهیه خلاصه گزارش مطالعات و نتایج بررسی‌های جریه و کارخانجات در مطالعات توجیه‌نهایی و به روز آوردن آن در صورت لزوم.
- 2-26. محاسبه تعداد و مشخصات عمومی لکوموتیوهای دیزل الکتریک یا برقی، به تناسب نوع کشش منتخب، با توجه به عوامل مختلف از جمله خط پروژه، میزان جابجایی مسافر سالانه، سرعت‌ها و وزن‌های پیش‌بینی شده و شرایط اقلیمی با ارایه مفروضات و نتایج مدلسازی.
- 3-26. محاسبه تعداد و مشخصات عمومی واگن‌های مسافری و واگن‌های مخصوص مورد نیاز، با توجه به شرایط پیش‌گفته.
- 4-26. تعیین محل و احجام مخزن‌های سوخت و روغن و شن‌گیری به تناسب تعداد لکوموتیو.
- 5-26. برآورد حجم تعمیرات و نگهداری مورد نیاز وسایل نقلیه ریلی و تهیه برنامه بازدیدهای تعمیرات لکوموتیوها و واگن‌ها.
- 6-26. برآورد ماشین‌آلات و تجهیزات سرویس و تعمیرات لکوموتیوها و واگن‌ها.
- 7-26. تعیین فضاهای ساختمانی مورد نیاز بخش‌های فنی شامل جریه و کارخانجات، علایم و ارتباطات و بهره‌برداری و روسازی.

- 8-26. تهیه نقشه جانمایی محل ساختمان‌ها و انبارها و سکوها در محدوده ایستگاه‌ها با رعایت تناسب سازمان بهره‌برداری ساختمان‌ها از نظر معماری و سازه‌ای و تأسیساتی.
- 9-26. تهیه نقشه جانمایی تجهیزات و ماشین آلات برای کارخانجات تعمیر و سرویس لکوموتیوها، واگن‌ها، دپوها، پست‌های بازدید و کارگاه‌های جنبی و بررسی اولیه تأسیسات لازم برای هر یک.
- 10-26. تهیه نقشه‌ها و مشخصات فنی تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز در کارخانجات تعمیر واگن‌ها، پست‌های بازدید، دپوها و کارگاه‌های جنبی.
- 11-26. تهیه نمودار سازمانی مربوط و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز نسبت به حجم تعمیرات و تعداد وسایل نقلیه.
- 12-26. برآورد میزان آب، برق و سوخت مورد نیاز در هر یک از ایستگاه‌ها و حجم مخازن یا دیماند مورد نیاز و نحوه تأمین تأسیسات با بررسی امکانات موجود در منطقه.
- 13-26. برآورد اولیه هزینه ساختمان‌ها و تأسیسات و محوطه‌سازی هر یک از ایستگاه‌ها.
- 14-26. تهیه جدول مقادیر و برآورد هزینه‌های ارزی و ریالی برای تهیه، نصب و دیگر هزینه‌های جریه و کارخانجات و تجهیزات مربوط به آنها.
- 15-26. تهیه گزارش طراحی تفصیلی جریه و کارخانجات و ساختمان‌ها.
- 16-26. همکاری با مشاور مسئول طراحی ایستگاه‌ها.

27. مرحله‌بندی اجرای طرح و تهیه برنامه زمانی

قطعه‌بندی اجرای محور با توجه به گلوگاه‌های بحرانی در دوره اجرا با هماهنگی کارفرما و تهیه برنامه زمانی اجرای طرح.

28. تهیه گزارش‌ها و نقشه‌های مطالعات طراحی تفصیلی

این گزارش بعنوان جمع بندی گزارش‌های مربوط به مطالعات طراحی تفصیلی تهیه می‌گردد و در این گزارش خلاصه‌ای از گزارش‌های پیشین و نیز موارد زیر تهیه می‌شود:

- 1-28. مطالعات به روز شده (در صورت نیاز) توجیه نهایی
- 1-1-28. اهداف طرح و شرح مسیر.
- 2-1-28. گزارش خصوصیات کلی حوزه نفوذ طرح و نتایج مطالعات ترافیکی تا پایان دوره بهره‌برداری.
- 3-1-28. نقشه کلی راه‌آهن (روی نقشه 1:25000).
- 2-28. مبانی طراحی و مشخصات هندسی مسیر

- 1-2-28. جدول‌ها و مقاطع مربوط به شیب‌های عرضی در قوس‌ها.
- 2-2-28. نقشه مسطحه مسیر و نیمرخ طولی گزینه منتخب با مقیاس 1:2000 افقی و 1:200 قائم.
- 3-2-28. گزارش میخکوبی و برداشت طولی و عرضی مسیر.
- 4-2-28. نقشه تیب مقاطع عرضی و تقاطع‌ها.
- 5-2-28. نیمرخ‌های عرضی به مقیاس 1:200 (1:100 در محل‌های خاص).
- 3-28. مطالعات ژئوتکنیک
- 1-3-28. نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیک (ژئوتکنیک، گمانه‌های دستی و ...).
- 2-3-28. طرح‌های اصلاح شده توجیه نهایی به مقیاس 1:5000 افقی و 1:500 قائم و مقاطع عرضی زمین شناسی به مقیاس 1:500.
- 4-28. وضعیت قرضه‌ها، دپوها، معادن مصالح و منابع آب
- 1-4-28. گزارش نتایج روی نقشه‌های با مقیاس 1:10000.
- 2-4-28. نتایج محاسبات فواصل حمل و احجام مورد استفاده.
- 3-4-28. جدول‌های طبقه‌بندی نوع زمین ترانشه‌ها، قرضه‌ها و پی پل‌ها و سایر ابنیه فنی.
- 5-28. مطالعات زیست محیطی
- 1-5-28. گزارش طرح‌های خاص اجرایی برای کاهش آثار تخریب محیط زیست.
- 6-28. مطالعات هیدرولوژی و پل‌ها
- 1-6-28. گزارش مطالعات تکمیل شده هیدرولوژی توجیه نهایی.
- 2-6-28. نقشه‌های اجرایی پل‌های همسان و ناهمسان.
- 3-6-28. طراحی تفصیلی ابنیه فنی و پل‌های ویژه.
- 7-28. مطالعات و محاسبات مسیر در محل گذر از بستر ترانشه‌ها و خاکریزهای بلند
- 1-7-28. نقشه‌های اجرایی.
- 2-7-28. گزارش ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار.
- 3-7-28. گزارش مشخصات فنی خصوصی.
- 8-28. مطالعات روسازی، علایم و ارتباطات، جریه و کارخانجات و ساختمان‌های فنی و اداری
- 1-8-28. گزارش مطالعات روسازی، علایم و ارتباطات، جریه و کارخانجات و ساختمان‌های فنی و اداری توجیه نهایی و بروز کردن آنها.
- 2-8-28. نقشه‌ها و مشخصات فنی.
- 3-8-28. جدول برآورد مقادیر کار و هزینه‌های ارزی و ریالی.

- 28-8-4. نقشه اجرای کابل گذاری در مسیر و ایستگاه‌ها.
- 28-8-5. گزارش طراحی تفصیلی و اسناد مناقصه به صورت دو زبانه.
- 28-9. مطالعات زیرسازی
- 28-9-1. گزارش مطالعات زیرسازی.
- 28-9-2. نقشه‌های اجرایی زیرسازی.
- 28-9-3. گزارش محاسبه مقادیر اجرایی زیرسازی و برآورد هزینه‌های اجرایی آن.
- 28-9-4. اسناد مناقصه زیرسازی.
- 28-10. نقشه‌های ارزیابی
- 28-10-1. نقشه‌های ارزیابی بر روی نقشه‌های توپوگرافی 1:2000.
- 28-11. طرح‌ها و نقشه‌های اجرایی دسترسی به ایستگاه‌ها و سرویس
- 28-11-1. گزارش مشخصات فنی خصوصی.
- 28-11-2. گزارش ریز متره و برآورد هزینه اجرای کار.
- 28-11-3. نقشه مسطحه خطوط ایستگاه‌ها به طور دقیق به مقیاس 1:1000.
- 28-11-4. نقشه‌های اجرایی راه‌های دسترسی به ایستگاه‌ها و سرویس.
- 28-12. مرحله‌بندی اجرای طرح و تهیه برنامه زمانی
- 28-12-1. گزارش قطعه‌بندی اجرای محور با توجه به گلوگاه‌های بحرانی.
- 28-12-2. گزارش زمانی برنامه اجرایی طرح (ساخت و بهره‌برداری).
- 28-13. گزارش خلاصه نتایج تحت نرم افزار Power Point.
- 28-14. آلبوم کامل نقشه‌های طرح روی CD.

شرح خدمات همسان
مطالعات طراحی تفصیلی پل‌های راه آهن
پیوست یک شرح خدمات طراحی تفصیلی راه آهن

خدمات این مرحله در چارچوب نتایج مطالعات پل در مطالعات توجیه نهایی طرح و همراه با مطالعات طراحی تفصیلی مسیر، به شرح زیر انجام می‌شود:

1. تهیه نقشه تاکتومتری مسیر به مقیاس 1:500، با خطوط تراز 0/25 متر، به میزان دست کم 250 متر از هر طرف پل.
2. تهیه نقشه مسطحه و نیمرخ طولی محل احداث پل و بررسی راه دسترسی به پل.
3. مطالعات ژئوتکنیک
 - 1-3. بازدید محلی و تخمین مشخصات مکانیکی خاک پی و دیواره‌ها.
 - 2-3. تهیه فهرست آزمایش‌های ژئوتکنیک و تعیین تعداد، محل و عمق گمانه‌ها (هرگاه مقاومت زمین خوب تشخیص داده شود، شناسایی طبقات زمین باید دست کم تا 5 متر و در صورت وجود بستر سنگی دست کم تا 2 متر پایین‌تر از گودترین نقطه رودخانه در محل پایه‌ها انجام شود و در غیر این صورت، تا پیدایش قشر مقاوم، شناسایی باید ادامه یابد). همچنین درخواست برآورد ظرفیت شمع‌ها، برآورد هزینه آزمایش‌ها شامل راه‌های دسترسی و برنامه زمانی انجام آنها.
 - تبصره: در صورت عدم امکان انجام راه دسترسی، اولویت انجام آزمایش‌ها در این مرحله با انجام حفاری گمانه‌های دستی، آزمایش‌های ژئوفیزیک، ژئوالکترونیک، ژئوسایزیمیک، ... و پردازش نتایج آن است.
 - 3-3. درخواست انجام آزمایش‌های ژئوتکنیک از کارفرما و همکاری با کارفرما برای انتخاب موسسات دارای صلاحیت انجام آنها.
 - 4-3. پیگیری و نظارت بر انجام آزمایش‌ها.
 - 5-3. کنترل گزارش‌ها، تحلیل و بررسی صحت نتایج.
 - 6-3. تعیین موقعیت بهینه پایه‌ها با توجه به نتایج مطالعات هیدرولیک (آب شکستگی)، زمین شناسی، ژئوتکنیک و سازه پل.
 - 7-3. بررسی پایداری شیب‌های شیروانی و دیوارها بر اساس:
 - 1-7-3. انجام تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی شیب شیروانی‌ها در کوله‌های کناری.
 - 2-7-3. مطالعه لغزش‌های عمومی و موضعی ساختگاه، تعیین عمق کاسه لغزش و ارائه راهکارهای مورد نیاز.
 4. انتخاب استاندارد معتبر بارگذاری و طراحی پل‌ها.
 5. تعیین مشخصات و فرضیات محاسبات و تنش‌های مجاز آئین نامه‌ای.
 6. کنترل مطالعات هیدرولیکی.
 7. تعیین بارگذاری‌های عادی و فوق‌العاده از جمله بارهای مرده، زنده، بارهای ناشی از زلزله، باد، سیل، درجه حرارت و تغییرات آن، نشست، جریان آب و مانند آن.

8. تعیین مشخصات مکانیکی مقاطع مورد طراحی.
9. تعیین نرم افزار مورد استفاده در آنالیزها.
10. بررسی تنش های مجاز و تعیین موقعیت شالوده، میزان نشست احتمالی با توجه به بار وارده و ویژگیهای خاک زیرین آن.
11. آنالیز عرشه و پایه های پل (تحلیل دو بعدی و سه بعدی سازه‌ای) در اثر بارگذاری حالت های مختلف انواع بارهای طراحی از جمله بارهای جوی و اتفاقی که در طول عمر مفید پل به آن وارد می شود. آنالیز در حالت استاتیک و دینامیک با توجه به نوع پل انجام می گیرد.
12. طراحی اجزاء عرشه و پایه های کناری و میانی، با توجه به شرایط بارگذاری حین اجرا و سازه‌ای .
13. طراحی تکیه‌گاه‌ها با توجه به جابجایی های طولی و عرضی عرشه.
14. طراحی سیستم شالوده پل و بررسی و ساماندهی پایه های خارجی آن.
- در مورد شالوده‌های واقع در بستر رودخانه لازم است، عمق لایه مقاوم برای اتکاء شالوده مشخص شود و روش تثبیت بستر و جلوگیری از آب شستگی مطالعه گردد.
15. طراحی روسازی سواره رو و پیاده رو ، نرده های ایمنی جان پناه‌ها، تخلیه آب‌های سطحی و قطعات معماری زیباسازی و نمای پل..
- یادآوری: طراحی سیستم روسازی راه آهن بر اساس گزینه انتخاب شده برای پل در مطالعات توجیه نهایی انجام می‌شود.
16. بررسی نحوه اجرای پل شامل قالب بندی، حمل بتن، بتن‌ریزی و قالب‌برداری.
17. انجام آنالیز بار افزون (PUSH OVER)، برای طراحی انجام شده پل‌های با طول کل بیش از 100 متر و یا ارتفاع بیش از 20 تا ارتفاع 35 متر.
18. انجام آنالیز دینامیکی غیر خطی برای طراحی انجام شده بر اساس حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای مربوط به شرایط ساختمانی (براساس مطالعات انجام شده در بند 12-12، مطالعات توجیه نهایی طرح) برای پل‌های با ارتفاع بیش از 35 متر و ارایه نتایج آن.
19. مطالعه مدل‌های رویداد آتش سوزی در مجاورت پایه‌ها، کوله‌ها و عرشه پل براساس روش‌های تحلیل احتمالاتی و تعیین مدل‌های غالب آتش سوزی و اثرات آن بر اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای پل و برآورد میزان خسارت و مدت زمان انسداد خط.
20. تهیه گزارش محاسبات سازه.
21. تهیه متره و برآورد مقادیر کار و هزینه عملیات اجرایی.

22. تدوین دفترچه مشخصات پل حاوی ملاحظات ویژه در مورد نحوه اجرا، بازرسی فنی، نگهداری و بهره‌برداری.
23. تهیه اسناد مناقصه شامل فهرست بها، مشخصات فنی و خصوصی، نقشه های اجرایی.
24. تهیه دستورالعمل تست بارگذاری برای تحویل قطعی پل پس از ساخت.
25. تهیه دستورالعمل بازرسی فنی، نگهداری و بهره برداری پل.
26. تهیه گزارش کامل مطالعات طراحی تفصیلی شامل مطالعات هندسی، سازه ای، طراحی، و استانداردهای به کاررفته و بارگذاری های انجام شده به همراه تمامی فایل های محاسباتی و نرم افزارهای مورد استفاده بر روی لوح فشرده.
27. فهرست گزارش ها و نقشه هایی که در گزارش طراحی تفصیلی پل های راه آهن درج می شود:
- 1-27. نقشه تاکنومتری به مقیاس 1:500.
- 2-27. نقشه مسطحه و نیمرخ طولی محل احداث پل.
- 3-27. نتایج مطالعات ژئوتکنیک و تحلیل آنها.
- 4-27. مطالعات شیروانی ها و لغزش ساختگاه.
- 5-27. استانداردهای طراحی و فرضیات محاسبه.
- 6-27. نتایج مطالعات هیدرولیک.
- 7-27. بارگذاری ها و گزارش محاسبات سازه پل شامل کوله ها، پایه ها و عرشه و CD های مربوط.
- 8-27. مطالعات آبشستگی.
- 9-27. مقطع عرضی پل شامل سواره رو، پیاده رو و سیستم روسازی راه آهن.
- 10-27. نتایج آنالیز بارافزون و تحلیل های دینامیک.
- 11-27. متره و برآورد هزینه اجرایی.
- 12-27. دفترچه مشخصات پل در مورد نحوه اجرا، بازرسی فنی، نگهداری و بهره‌برداری.
- 13-27. اسناد مناقصه.
- 14-27. نقشه های اجرایی و CD های مربوط.
- 15-27. دستورالعمل آزمایش بارگذاری.
- 16-27. خلاصه گزارش نتایج تحت نرم افزار Power Point.

شرح خدمات همسان
مطالعات طراحی تفصیلی تونل‌های راه آهن

پیوست دو شرح خدمات طراحی تفصیلی راه آهن

فهرست مطالب

1. مطالعه و تکمیل مدارک موجود.
2. مطالعات تکمیلی.
3. مطالعات سازه‌ای.
4. طرح پوشش.
5. تعیین محل گشودن جبهه‌های حفاری.
6. تهیه دستورالعمل رفتارنگاری.
7. مطالعات تهویه.
8. مطالعات زیست محیطی.
9. مطالعات ایمنی و تجهیزات تونل.
10. مطالعات زیرسازی و روسازی تونل.
11. مطالعات متفرقه.
12. برآورد هزینه.
13. تهیه گزارش مطالعات.
14. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در گزارش طراحی تفصیلی تونل‌های راه‌آهن درج می‌شود.

خدمات این مرحله در چارچوب نتایج مطالعات تونل در مطالعات توجیه نهایی طرح و همراه با مطالعات طراحی تفصیلی مسیر به شرح زیر انجام می‌شود:

1. مطالعه و تکمیل مدارک موجود

1-1. مطالعه گزارش توجیهی

گزارش توجیهی تونل در مطالعات توجیه نهایی طرح مورد مطالعه و بررسی مشاور قرار می‌گیرد تا بر مبنای نتایج آن، طراحی تفصیلی تونل را انجام دهد. هرگاه مشاور نظری در مورد تکمیل، بهنگام نمودن یا اصلاح گزارش توجیهی تونل داشته باشد، نظر خود را به کارفرما اعلام می‌کند و طبق نظر کارفرما اقدام می‌نماید.

2-1. تهیه نقشه‌های طرح هندسی تونل و توپوگرافی آن

1-2-1. دقیق‌تر کردن نقشه‌های مسطحه توپوگرافی با عملیات تاکنومتری برای شروع مطالعه جزئیات در محدوده تونل به شرح زیر:

- تونل‌های با طول کمتر از 200 متر به مقیاس 1:500، برای عرض 150 متر از دو طرف محور تونل و نیز از دهانه‌های تونل.

- تونل‌های با طول 200 متر و بزرگتر به مقیاس 1:1000، برای عرض 250 متر از دو طرف محور تونل و نیز دهانه‌های تونل.

2-2-1. تهیه نیمرخ‌های تونل و بخشی از مسیر در دو دهانه آن، حداقل به طول 150 متر، در مقیاس مساوی افقی و قائم به تناسب طول تونل به گونه‌ای که دارای اطلاعات کامل خط پروژه باشد.

3-2-1. انجام عملیات مثلث‌بندی و تثبیت محور تونل به ویژه در دهانه‌های آن و تهیه نقشه مثلث‌بندی به همراه اطلاعات مربوط.

در زمین‌های پر عارضه، در محل تونل‌های طویل، لازم است دو خط مستقیم در دو طرف تونل به طول دست کم 500 متر، ترجیحاً به طول 1000 متر، همراه محور تونل مثلث‌بندی گردد. یکی از این خطوط برای شروع عملیات و دیگری برای کنترل عملیات به کار می‌رود به این صورت که طول خط مبنای دوم که بر اساس طول و زاویه اندازه‌گیری شده در مثلث‌بندی محاسبه می‌گردد، باید با طول واقعی آن بر مبنای اندازه‌گیری مستقیم برابر باشد.

4-2-1. تهیه طرح اتصال راه‌های دو طرف براساس استانداردهای مصوب و با در نظر گرفتن شیب‌های طولی و عرضی.

- 3-1. مطالعه صحرایی تونل از نظر زمین‌شناسی مهندسی و هیدروژئولوژی یادآوری: با توجه به اتمام مطالعات توجیهی تونل در بند 17 مطالعات توجیه نهایی طرح و در اختیار داشتن نقشه مسطحه و نیمرخ نهایی و نقشه‌های تاکتومتری به همراه نقاط مثلث‌بندی، امکان انجام برداشت‌های زمین‌شناسی مهندسی با دقت در حدود یک متر وجود دارد.
- در مطالعات صحرایی این مرحله، مسایل زمین‌شناسی در مقیاس‌های تعریف شده در بند 1-2 به شرح زیر مورد بررسی و برداشت قرار می‌گیرد:
- 1-3-1. برداشت تمام واحدهای سنگی که در مقیاس مربوط بزرگتر از 2 میلیمتر باشد، به منظور نمایش.
- 2-3-1. برداشت مشخصات دسته درزه‌ها و ناپیوستگی‌ها در نقاط مختلف مانند شیب و امتداد درزه‌ها، میزان بازشدگی درزه‌ها، نوع مصالح پرکننده درزه‌ها، زبری و در نهایت موقعیت رخنمون آنها در نقشه مسطحه و سمت کلی انحراف آنها در عمق از جمله اطلاعاتی هستند که در این مورد باید برداشت شوند تا تخمین شاخص کیفی مغزه سنگ‌ها RQD در نقاط مختلف تونل ممکن گردد.
- 3-3-1. برداشت گسل‌ها به صورت کامل با مشخص کردن نوع گسل‌ها و امتداد آنها نسبت به محور تونل و عرض ناحیه خرد شده آنها. در صورتی که گسلی در منطقه‌ای تونل را قطع کند، مطالعه قابلیت شکست‌پذیری و تحرک آن باید مطالعه گردد.
- 4-3-1. برداشت چین‌خوردگی و امتداد لایه‌ها (در سنگهای رسوبی و دگرگونی) در فواصلی به تناسب مقیاس نقشه به گونه‌ای که نقاط کنترلی بر روی نقشه، حداکثر فاصله‌هایی در حدود 3 تا 5 سانتیمتر باشند.
- 5-3-1. شناسایی جنس تمام واحدهای سنگی مسیر تونل و مطالعه آنها از نظر سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی، بافت، ساخت، تخلخل، مقاومت فشاری، دانه‌بندی، یخ‌زدگی، واکنش در مجاورت هوا و آب با گذشت زمان، درجه هوازگی، تغییر شکل‌پذیری و سختی و در نهایت تاریخچه پیدایش آنها.
- 6-3-1. بررسی و شناسایی رابطه واحدهای سنگ چینه‌های مختلف با یکدیگر در مسیر تونل (چینه‌شناسی).
- 7-3-1. بررسی مورفولوژی محدوده تونل و شناسایی تغییرات توپوگرافی در رابطه با جنس سنگها، ساختارهای زمین‌شناسی و گسل‌ها.
- 8-3-1. بررسی شرایط هیدروژئولوژی محدوده تونل با کمک گرفتن از محل چشمه‌ها و رودخانه‌ها، محل‌های کارستی و مناطق با تخلخل زیاد برای تعیین مناطق آبدار و جریان‌های سطحی و زیر سطحی.

9-3-1. بررسی خاص دهانه‌های تونل به لحاظ شرایط وجود واریزه‌ها، امکان دسترسی سریع برای شروع عملیات در زمان اجرا و مخاطرات آن از لحاظ سقوط سنگها به داخل مسیر.

10-3-1. بررسی فرآیندهای زمین پویایی (Geodynamics) در مسیر تونل و دهانه‌های آن.

11-3-1. بررسی دسترسی به محل تونل از نظر امکان حمل دستگاه حفاری به نقاط مختلف برای انجام اکتشاف‌های ژئوتکنیک یا ژئوفیزیک.

12-3-1. بررسی سایر ناهنجاری‌ها که در طرح تونل تاثیرگذار است و در مقیاس نقشه‌ها قابل نمایش باشد.

13-3-1. عکسبرداری از تمام واحدهای سنگی، ناهنجاری‌ها، دهانه‌های ورودی و خروجی و تمامی طول مسیر تونل.

یادآوری 1: برداشت‌های صحرایی موضوع این بند باید به گونه‌ای باشد که به تهیه نقشه مسطحه زمین شناسی مهندسی و نیمرخ طولی مقطع تونل در مقیاس افقی و قائم درج شده در بند 1-2 و چند مقطع عرضی در محل دهانه‌ها و در طول تونل در مقیاس 1:200، ختم شود. اگرچه براساس نقشه مسطحه تهیه شده می‌توان نیمرخ طولی را نیز تهیه نمود، اما توصیه می‌گردد که برداشتها در روی محور تونل با عملیات مترکشی (با مبنای قرار دادن نقاط میخکوبی با فواصل حداکثر 20 متری) صورت گیرد.

یادآوری 2: برداشت‌ها باید به گونه‌ای باشد که بر مبنای آن زمین‌شناس قادر باشد، مقادیر¹ (RQD)، نوع واحدهای سنگی، مقاومت فشاری آنها، شرایط آب، مقادیر² (RMR)،³ (Q)،⁴ (GSI) و سایر روش‌ها و کلاس سنگ را در مناطق مختلف طول تونل برای متخصصین طراح تونل مشخص نماید.

یادآوری 3: انجام خدمات بند 1-3، در مورد تونل‌های مستقل از مسیر، در مطالعات توجیهی تونل انجام می‌شود.

4-1. اکتشاف‌های میدانی محل تونل و دهانه‌ها

با انجام مطالعات صحرایی کارشناس زمین‌شناسی مهندسی و پس از تهیه نقشه‌های مسطحه، نیمرخ‌های طولی و مقاطع عرضی زمین‌شناسی تونل، نقاط مبهم و بخش‌های نیازمند به شناسایی بیشتر مشخص می‌شوند که با توجه به مسیرهای دسترسی موجود و یا لازم، نقاطی برای انجام اکتشاف‌ها معین می‌شود. مطالعات ژئوتکنیک و ژئوفیزیک، مشخصات گمانه‌ها شامل محل، تعداد،

۱- شاخص کیفی مغزه سنگ‌ها

۲- طبقه‌بندی (امتیاز) توده سنگ

۳- شاخص کیفیت توده سنگ

۴- نمایه مقاومت زمین شناسی (Geological Strength Index)

زاویه حفاری، روش حفاری، محل و روش نمونه‌گیری و آزمایش‌های لازم روی نمونه‌ها که تابع مشخصات ژئوتکنیکی محل است، توسط مشاور تعیین می‌گردد و با تأیید کارفرما به وسیله مشاور تخصصی مربوط انجام می‌شود. مشاور پس از دریافت نتایج آزمایش‌ها و کنترل و تأیید آنها، خلاصه گزارش حاوی نتایج پارامترهای مشخصات مکانیکی را تهیه می‌نماید.

یادآوری: انجام خدمات بند 1-4، در مورد تونل‌های مستقل از مسیر، در مطالعات توجیهی تونل انجام می‌شود.

2. مطالعات تکمیلی

1-2. مطالعات تکمیلی برای طراحی جزئیات تونل به شرح زیر انجام می‌شود:

پس از بازدید صحرایی و اصلاح احتمالی مسیر (در صورتی که مهندس طراح جابجایی اندکی را در جهت بهبود طرح لازم بداند)، مطالعات تکمیلی زمین‌شناسی با هدف تکمیل گزارش و تنظیم نقشه‌های مسطحه و مقاطع زمین‌شناسی در مقیاسهای معرفی شده در بند 1-2 و انجام موارد زیر صورت می‌گیرد:

1-1-1. ادامه نتایج برداشت درزه و انجام بررسی‌ها بر روی شبکه استریوگرافی در راستای شناسایی دسته درزه‌های معرف منطقه.

2-1-2. تشریح وضعیت توده‌های سنگی در مناطق مختلف تونل و تهیه یک یا چند مقطع زمین‌شناسی در بخش‌هایی که معرف تغییرات شرایط زمین باشد.

3-1-2. تشریح وضعیت زمین در دهانه‌های ورودی و خروجی تونل و تهیه مقطع زمین‌شناسی در دهانه‌ها.

4-1-2. تعیین طبقه‌بندی توده سنگی براساس برداشت‌ها و نتایج اکتشاف‌های میدانی و با به کارگیری قضاوت مهندسی.

5-1-2. تعیین اطلاعات ژئوهیدرولوژیک تونل و توصیف رفتار مصالح جداره تونل در حضور آب. یادآوری: انجام خدمات این بند در مورد تونل‌های مستقل از مسیر در مطالعات توجیهی تونل انجام می‌شود.

2-2. مطالعات تحلیل خطر زمینلرزه و برآورد پارامترهای طرح لرزه برتاب:

یادآوری: در صورت عدم انجام خدمات این بند در مطالعات توجیه نهایی طرح، انجام آن الزامی است.

1-2-2. دریافت اطلاعات اولیه، براساس داده‌های زمین لرزه‌های تاریخی و دستگاهی در گستره‌ای دست کم به شعاع 200 کیلومتر نسبت به ناحیه مورد نظر.

2-2-2. بررسی داده‌های اصلی زمین لرزه‌ای، با حذف پیش و پس لرزه‌ها، بر پایه آخرین اطلاعات زمین لرزه‌ای.

3-2-2. تهیه مدل لرزه زمین ساختی گستره طرح و بررسی آن.

4-2-2. بررسی ستبرا و شکستگی‌های پوسته زمین و تعیین ساختگاه ژرفی لرزش آن.

5-2-2. تشخیص گسل‌های فعال منطقه به کمک نقشه‌های موجود، بازدید محلی و سالیابی آخرین جنبش‌های رویداده بر روی نزدیکترین آنها به نقطه مورد نظر، بر اساس آخرین آمارهای موجود تا زمان تهیه گزارش.

6-2-2. بررسی ساز و کار گسل‌های شناسایی شده و برآورد فعالیت آنها.

7-2-2. تعیین میزان وابستگی زلزله‌ها به گسل‌های شناسایی شده.

8-2-2. بررسی و گزینش منطقی رابطه کاهندگی و برآورد شتاب، سرعت و تغییر مکان افقی و قائم منطقه دست مطالعه بر اساس سطوح عملکرد، به روش‌های احتمالاتی و تهیه نقشه‌های هم شتاب، هم سرعت و تغییر مکان در گستره 10 کیلومتری از هر سمت محور (مجموعاً 20 کیلومتر)، به مقیاس 1:250000.

9-2-2. برآورد میزان شتاب، سرعت و تغییر مکان افقی و قائم به روش تعیینی در محل تونل‌ها، پل‌ها و سایر ابنیه فنی خاص.

10-2-2. تهیه طیف افقی و قائم شتاب مربوط به شرایط ساختگاهی به تفکیک هر ساختگاه.

11-2-2. تهیه حداقل سه شتابنگاشت سه مولفه‌ای مربوط برای هر ساختگاه.

12-2-2. تهیه گزارش کامل لرزه زمین ساخت، تحلیل خطر زمین لرزه و برآورد پارامترهای طرح لرزه‌برتاب.

3-3. مطالعه پایداری دهانه‌های تونل و ترانشه‌های مجاور

دهانه‌های ورودی و خروجی تونل به همراه ترانشه‌های مجاور آن باید در شرایط استاتیکی و لرزه‌ای با حداقل ضرایب اطمینان لازم به تناسب حالت بارگذاری پایدار باشند، در این راستا لازم است مطالعات در بخش‌های زیر انجام شود:

– برآورد پارامترهای مقاومت برشی توده سنگ و خاک در حالت‌های سنگ‌های خرد شده و انواع خاک‌های ریزدانه و مسأله‌دار.

– مطالعه دسته درزه‌ها یا سنگ‌های لایه‌ای در توده‌های سنگی به منظور تعیین دسته درزه‌های معرف و تخمین پارامترهای ژئومکانیک در راستای درزه‌ها براساس مطالعه توالی، بازشدگی، جنس مصالح پرکننده درزه‌ها و زبری سطوح.

- انجام تحلیل پایداری سه بعدی ترانشه‌های مجاور دهانه‌های تونل و محاسبات مربوط در شرایط استاتیکی و دینامیکی با نگرش به مکانیسم‌های لغزش توده‌ای، بلوکی و واژگونی (Toppling) و تهیه طرح پایداری.
- مطالعه توپوگرافی دهانه‌های تونل و انتخاب محل بهینه سازه دهانه تونل و بررسی نیاز به احداث گالری با توجه به مسایل پایداری دهانه تونل، نوع زمین، احجام برش در ترانشه‌ها و تخمین صعوبت اجرا و انتخاب محل قرارگیری سازه ورودی تونل به گونه‌ای که مسایل ایمنی، مالی و زیست محیطی در آن در نظر گرفته شود.
- تهیه طرح اجرایی سازه ورودی و خروجی تونل و مقاطع عرضی ترانشه‌های مجاور بر اساس مطالعات انجام شده.

3. مطالعات سازه‌ای

- 3-1. تحلیل سازه‌ای تونل به صورت استاتیکی براساس نتایج بیشینه شتاب و تغییر مکان افقی و قائم ساختگاه در سطوح عملکرد مختلف، و دینامیکی براساس نتایج دست‌کم 3 نداشت تاریخچه زمانی، تغییر مکان و شتاب، با توجه به انواع لیتولوژی و ساختار تونل با استفاده از روشهای عددی و تعادل حدی.
- 3-2. تعیین تنش‌های ناشی از سایر عوامل طبیعی از جمله تغییرات، درجه حرارت، یخبندان، رطوبت، نشست و ...
- 3-3. تعیین مشخصات کلی طراحی، فرضیات محاسبات، تنش‌های مجاز، تعیین اولیه مشخصات مکانیکی مقاطع مورد طراحی با بهره‌گیری از آزمایش‌های ژئوتکنیک و مطالعات زمین شناسی.
- 3-4. تعیین مشخصات کلی اجزاء سازه‌ای که به دلیل اجرایی مورد نیاز است.
- 3-5. بررسی پوشش سازه‌ای و غیر سازه‌ای در برابر حرکات زمین لرزه براساس نتایج تحلیل تغییر مکانی تونل ناشی از رویداد زمین لرزه مورد انتظار و یا تحلیل تاریخچه زمانی - تغییر مکان و شتاب بر آن.
- 3-6. تعیین بارگذاری‌های مربوط به طراحی سازه تونل.
- 3-7. تحلیل دوبعدی و سه بعدی مقاطع بسته به مورد.
- 3-8. بررسی اندرکنش بین تونل‌های دوقلو و یا بین تونل و سازه مهم مجاور آن و تعیین فاصله بهینه بین آنها.

- 9-3. طرح و محاسبه اجزاء اصلی بدنه تونل مانند بتن‌پاشی (Shotcrete)، شبکه میلگرد (Mesh)، قالب فلزی، میله‌های مهاري و دوخت، پوشش نهایی، بتن ییافی و روش‌های تلفیقی.
- 10-3. محاسبات رادیه، پی و پطاق.
- 11-3. طرح و محاسبه سردرها، گالری‌ها، اتصالات، نماسازی‌ها و دیوارهای حایل دو طرف دهانه‌ها.
- 12-3. بهینه سازی اجزاء سازه‌ای در موارد پیش‌گفته.
- 13-3. بررسی پوشش‌های غیرسازه‌ای در برابر حرکات زمین لرزه طرح در صورت نیاز.
- 14-3. مطالعه درزهای انبساط و اجرایی.
- 15-3. بررسی و پیشنهاد طرح نحوه حفاری با توجه به نوع خاک.
- 16-3. بررسی لزوم عملیات پیش‌تحکیمی خاک برای حفاری و محاسبه میله‌های پیش‌تحکیمی.
- 17-3. بررسی نوع سازه بتنی مورد استفاده در پوشش (بتن مسلح و بتن ییافی).
- یادآوری 1: نتایج خروجی تحلیل کامپیوتری، به صورت گرافیکی و جدول در متن گزارش ارائه می‌گردد.
- یادآوری 2: نتایج کنترل تنش برای تمام بارگذاری‌ها در مقاطع مختلف برای مراحل مختلف از زمان شروع اجرا تا نصب و بهره‌برداری در گزارش ارائه می‌گردد.

4. طرح پوشش

- 1-4. طرح پوشش تونل برای دو مرحله زیر مورد نظر است:
- پوشش اولیه در دوره اجرا.
 - پوشش نهایی.
- 1-1-4. طرح پوشش اولیه.
- پوشش اولیه تونل با هدف‌های:
- الف) ایمن سازی فضای داخلی تونل برای فعالیت کارگران،
- ب) کمک در عایق کردن جداره تونل در برابر نفوذ آب و پایدارسازی تونل با توجه به نوع خاک و روش حفاری، و
- پ) جلوگیری از هوازگی جبهه داخل تونل،
- طرح می‌شود و در شرایطی که هیچ‌کدام از مشکلات مورد اشاره ملاحظه نگردد، از به کارگیری آن صرف نظر می‌شود.

- در تونل‌های سنگی لازم است زمان خود پایداری مصالح مورد مطالعه قرار گیرد و براساس تحلیل محیط پیوسته یا گسسته سازه تونل در خصوص جزئیات سازه‌ای و زمان اجرای آن تصمیم‌گیری شود.

- در تونل‌های خاکی، به کارگیری تحلیل‌های محیط الاستیک و پلاستیک و بررسی روند تغییر شکل‌ها در انتخاب روش اجرا، مراحل برداشت و پوشش‌های اولیه در هر گام، از جمله مسایل اساسی است.

یادآوری: طرح پوشش اولیه باید در هماهنگی با طرح پوشش نهایی و انتخاب روش اجرا (با نگرش به زمان‌های تاخیر به تناسب روش اجرای انتخاب شده)، با انجام تحلیل‌های مکرر مقطع حفر شده در یک توده پیوسته یا گسسته به روش همگرایی و همجواری و به کارگیری قضاوت مهندسی انجام شود.

2-4. طرح پوشش نهایی

پوشش نهایی در واقع مکمل پوشش اولیه است و طرح آن باید به گونه‌ای باشد که در نهایت سازه تونل در زمان بهره‌برداری بتواند تمام نیروهای وارده را تحمل کرده و تغییر شکل‌های حاصله را تحمل نماید. طرح پوشش باید تمامی نقشه‌های جزئیات اجرایی شامل قالب بندی، قالب برداری و نحوه حمل و نصب آن و همچنین نحوه اجرای پوشش را شامل گردد. نحوه اجرای پوشش باید روش اجرای چند مرحله‌ای را نیز در صورت لزوم در بر گیرد. در صورتی که از قطعات پیش ساخته استفاده شود، نحوه نصب قطعات باید مشخص و نقشه‌های اجرایی لازم تهیه گردد.

مطالعه چنین شرایطی باید با تحلیل مقطع تونل به همراه پوشش آن در یک محیط پیوسته و یا گسسته (مطالعه اندرکنش با روش همگرایی - همجواری) و قضاوت‌های مهندسی صورت گیرد، همچنین در طراحی پوشش نهایی تونل باید تأسیسات تهویه مورد توجه بوده به طوری که نمای پوشش و تهویه تونل را تسهیل نماید.

5. تعیین محل گشودن جبهه‌های حفاری

مطالعه منطقه اجرای تونل، تعیین میزان عمق روباره، مطالعه نحوه دسترسی به محل‌های حفاری تونل‌ها به روش‌های مختلف (دوجبه‌ای، سه جبهه‌ای و ...)، با رعایت موارد ایمنی، سهولت و سرعت اجرا و کاهش هزینه اجرا و بهره‌برداری.

6. تهیه دستورالعمل رفتارنگاری

از آنجا که تمامی محاسبات مورد اشاره در بندهای پیشین، تنها با رعایت آنچه در آنالیز پایداری محاسبات زمان ایستایی و طرح پوشش‌های اولیه و نهایی به کار گرفته شده معتبر است از این رو، تمامی فرضیات و روش‌های مناسب باید به صورتی گویا بیان شده و در هر مورد با توجه به نوع زمین، مشخصات تونل و موارد ایمنی و حفاظت، سیاست‌های خاص مناسب آن شرایط، مشخص گردند.

علاوه بر این، برای کنترل محاسبات و اصلاح طرح پوشش یا روش اجرا لازم است، رفتار تونل مورد مطالعه قرار گیرد. برای این منظور، ضروری است طرح مناسب نصب ابزار دقیق برای مطالعه رفتار تونل از جمله همگرایی سنج‌ها، کشیدگی سنج‌ها و محل‌های نصب آنها با جزئیات و دستورالعمل اجرا و قرائت آنها تهیه گردد.

مطالعه رفتار تونل در مصالح خاکی و توده‌های خرد شده الزامی است و در سایر موارد، بسته به نیاز انجام می‌شود.

7. مطالعات تهویه

مطالعات تهویه تونل در دوره بهره‌برداری با در نظر گرفتن شیب مسیر و طول تونل انجام می‌شود. در این مطالعات، وضعیت تهویه در دوره ساخت نیز باید مورد بررسی قرار گیرد.

1-7- بررسی روش‌های مختلف تهویه (طولی، عرضی، مختلط) و مقایسه آنها از نظر فنی و مالی و پیشنهاد روش تهویه مناسب.

2-7- تهیه نقشه اجرایی مسیرهای تهویه و تعیین ابعاد قسمت‌های مختلف آن.

3-7- انتخاب نوع تأسیسات (هواکش در تهویه طولی و تأسیسات متناظر در سایر روش‌ها) و تعبیه محل آنها در مقطع و طول تونل و همچنین طراحی و جانمایی مرکز کنترل و فرمان.

4-7- انتخاب محل‌های تعبیه تأسیسات، نحوه جمع‌آوری هوای آلوده و نحوه ورود هوای تازه.

5-7- تعیین میزان برق مورد نیاز تأسیسات و نحوه تامین آن.

6-7- برآورد هزینه‌های اجرای تأسیسات.

7-7- برآورد هزینه‌های بهره‌برداری از تأسیسات.

8-7- تهیه دستورالعمل نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات.

9-7- تهیه گزارش محاسبات.

8. مطالعات زیست محیطی

مطالعات زیست محیطی در دو بخش صورت می‌گیرد:

8-1. مطالعات زیست محیطی برای انتخاب محل قرارگیری دهانه‌های ورودی و خروجی تونل با هدف به حداقل رساندن تخریب‌ها به محیط زیست.

8-2. مطالعات زیست محیطی ساخت تونل

اثرات ناشی از احداث تونل در تخریب سفره‌های زیرزمینی باید مطالعه شود. با توجه به این که در برخورد به آب زیرسطحی، همواره عملیات زهکشی بهترین راه حل نیست، از این بابت اثر ساخت تونل در تخریب چشمه‌ها و قنات‌ها باید مطالعه شده و راه‌حل‌های مناسب برای حفظ منابع زیرزمینی پیشنهاد شوند.

9. مطالعات ایمنی و تجهیزات تونل

مسائل ایمنی زیر باید با توجه به ارتباط سطح ایمنی تونل با نوع بهره‌برداری از آن، اهمیت تونل و طول آن مورد مطالعه قرارگیرد:

9-1. مدل کمی برآورد ریسک.

9-2. بررسی نکات ایمنی در حفاری (پرتاب سنگ و غیره).

9-3. پیش بینی محل‌های تخلیه میانی برای تونل‌های بلند (در زمان بحران).

9-4. پیش بینی سیستم اطفاء حریق و تابلوهای مربوط.

9-5. سیستم هوشمند علایم.

9-6. پیش بینی سیستم برق اضطراری.

9-7. تابلوهای هشداردهنده، در داخل و دو سر تونل.

9-8. طرح محل‌های ساختمان نگهبانی و کنترل تأسیسات.

9-9. پیش بینی تأسیسات ایمنی مخابراتی مانند تلویزیون مدار بسته، پست‌های تقویت تلفن همراه، اتصال علایم اضطراری رادیویی و بی‌سیم.

9-10. تهیه دستورالعمل عبور کالاهای خطرناک از تونل.

10. مطالعات زیرسازی و روسازی تونل

بسته به نوع بهره‌برداری از تونل، سیستم زهکشی آن و جنس مصالح کف تونل، لازم است گزینه‌های مختلف زیرسازی و روسازی تونل (بدون بالاست و با بالاست)، مورد مطالعه قرار گرفته و مقطع تیپ مناسب تهیه گردد.

11. مطالعات متفرقه

- 1-11. مطالعات معماری و منظرسازی نمای داخلی و خارجی (در داخل شهرها).
- 2-11. مطالعات راه‌های دسترسی و موقت و راه کنارگذر تونل.
- 3-11. مطالعات زهکشی، عایق کاری، آب‌بندی و تعبیه لایه‌های ایزولاسیون، مطالعات عوامل محیطی و خوردندگی و در صورت لزوم اضافه نمودن مواد افزودنی به مصالح پوشش.
- 4-11. مطالعات محل درزهای انبساط و انقباض در طول و مقطع تونل و نحوه پرکردن آنها با مصالح مناسب.

- 5-11. مطالعات بازرسی فنی دوره ای و تهیه جدول‌های کنترل.
- یادآوری 1: در پایان مطالعات، مشاور باید دستورالعمل نگهداری تونل شامل بازرسی دوره‌ای و فهرست‌های واریسی کنترل عوامل مختلف تونل را تهیه کند.
- یادآوری 2: در ورودی و خروجی تونل باید طراحی لازم برای دفع آب‌های سطحی و جلوگیری از نفوذ آب خارج تونل به داخل تونل و همچنین بهمن گیر و نحوه برخورد با ریزش‌ها و پرتاب سنگ انجام گیرد. در صورتی که ورودی و خروجی تونل در محل‌های پر سر و صدا قرار گرفته است، باید تمهیدات لازم به منظور جذب و خنثی کردن صدا در داخل تونل بکار گرفته شود.

12. برآورد هزینه

تهیه متره، فهرست بها و مقادیر اقلام کار و برآورد هزینه اجرای تونل براساس آخرین فهرست بهای پایه راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه‌آهن.

13. فهرست گزارش‌ها و نقشه‌هایی که در خاتمه طراحی تفصیلی تونل‌های راه‌آهن درج می‌شود

- ۱-۱۳. مطالعات توجیهی و تکمیل مدارک موجود
- ۱-۱-۱۳. نتایج مطالعات توجیه نهایی و بروز نمودن آن در صورت نیاز.
- ۲-۱-۱۳. استانداردها و آیین‌نامه‌های معتبر و مراجع مورد استفاده.
- ۳-۱-۱۳. گزارش مطالعات طرح هندسی تونل و مشخصات مقطع آن.
- ۴-۱-۱۳. نقشه مسطحه طرح هندسی تونل در مقیاس ۱:۱۰۰۰ تا ۱:۵۰۰.
- ۵-۱-۱۳. نیمرخ طولی تونل در مقیاس ۱:۱۰۰۰ تا ۱:۵۰۰.
- ۲-۱۳. مطالعات زمین شناسی مهندسی
- ۱-۲-۱۳. نتایج مطالعات و تحلیل‌های ژئوتکنیک، مطالعات صحرایی و اکتشاف میدانی.

- ۱۳-۲-۲. نتایج مطالعات لرزه خیزی و لرزه زمین ساخت.
- ۱۳-۲-۳. نتایج بررسی‌های هیدرولوژی.
- ۱۳-۲-۴. نتایج مطالعات و تحلیل‌های پایداری و سازه‌ای سردرهای ورودی و خروجی.
- ۱۳-۲-۵. نقشه مسطحه زمین شناسی مهندسی منطقه در مقیاس ۱:۱۰۰۰ تا ۱:۵۰۰ و عرض حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر.
- ۱۳-۲-۶. نیمرخ طولی زمین شناسی منطقه.
- ۱۳-۲-۷. نیمرخ‌های عرضی تپ زمین شناسی.
- ۱۳-۲-۸. مثلث‌بندی تونل به همراه بخش‌هایی از مسیر که متأثر از تونل هستند در مقیاس ۱:۲۰۰۰.
- ۱۳-۲-۹. نیمرخ طولی تونل به همراه مسیرهای پیش و بعد آنها در مقیاس ۱:۲۰۰۰ افقی و ۱:۲۰۰ قائم.
- ۱۳-۳. طرح پوشش
- ۱۳-۳-۱. گزارش پوشش اولیه در دوره اجرا.
- ۱۳-۳-۲. گزارش پوشش نهایی.
- ۱۳-۳-۳. نقشه مقاطع طرح پوشش و سیستم‌های حفاظت.
- ۱۳-۴. مطالعات تهویه
- ۱۳-۴-۱. گزارش مقایسه روش‌های مختلف تهویه از نظر مالی و فنی.
- ۱۳-۴-۲. گزارش انتخاب نوع تأسیسات و برآورد هزینه‌های اجرایی آن.
- ۱۳-۴-۳. نقشه‌های سیستم تهویه.
- ۱۳-۵. مطالعات زیست محیطی
- ۱۳-۵-۱. گزارش انتخاب محل قرارگیری دهانه‌ها با هدف به حداقل رساندن تخریب محیط زیست.
- ۱۳-۵-۲. گزارش مطالعات زیست محیطی ساخت تونل.
- ۱۳-۶. مطالعات ایمنی و تجهیزات
- ۱۳-۶-۱. گزارش پیش‌بینی وسایل و تجهیزات ایمنی.
- ۱۳-۶-۲. نقشه طرح محل‌های ساختمان نگهبانی.
- ۱۳-۷. روش اجرا
- ۱۳-۷-۱. گزارش تعیین محل گشودن جبهه‌های حفاری.
- ۱۳-۷-۲. گزارش دستورالعمل رفتارنگاری.
- ۱۳-۷-۳. گزارش مطالعات زیرسازی و روسازی.
- ۱۳-۷-۴. برنامه زمانی.

۱۳-۷-۵. گزارش متره و برآورد هزینه.

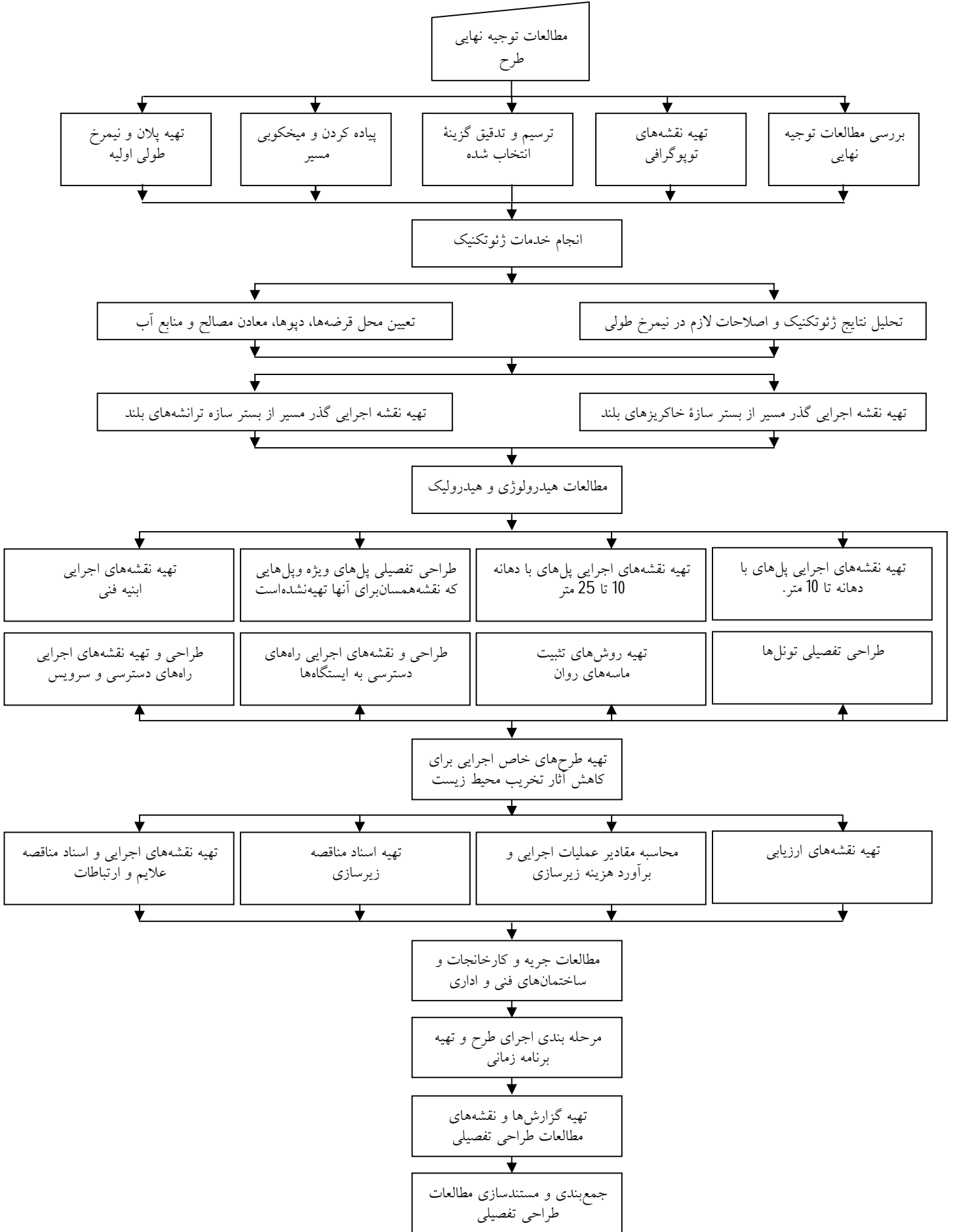
۱۳-۷-۶. نتایج بازرسی‌های دوره‌ای.

۱۳-۷-۷. نقشه مقطع عرضی تیپ دهانه داخلی تونل و روسازی کف تونل به مقیاس ۱:۱۰۰.

۱۳-۸. گزارش خلاصه نتایج تحت نرم افزار Power Point.

۱۳-۹. آلبوم کامل نقشه‌های طرح روی CD.

پیوست 3. نمودار خدمات مطالعات طراحی تفصیلی راه آهن



خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی-فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست 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 می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

This publication titled "Scope of works for railway project studies" is prepared in four separate sections as follow:

- Guidline Manual.
- Scope of Works for Pre-Feasibility Studies.
- Scope of Works for Final Feasibility Studies.
- Scope of Works for Detail Engineering.

The contents of this publication covers the following subjects; Freight and passenger traffic estimation, geology, geotechnics and hydrology, technical studies and selection of route variants, rolling stock requirements, financial analysis, economical analysis, social and environmental assessment of proposed routes, selection of optimum route, decision making regarding the project execution, analysis and design, preparation of construction drawings, technical specifications and tender documents.

This package covers all aspect of railway protect design such as; rolling stock, route and stations civil works, station buildings, tunnels, crossings, and various structures.

This package is used to draw up contracts for all phases of railway project studies.

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision

Scope of Works for Railway Project Studies

No. 411

Office of Deputy for Strategic Supervision
Bureau of Technical Execution System

Nezamfanni.ir

2010

این نشریه

با عنوان «شرح خدمات مطالعات طرح‌های احداث راه‌آهن» در چهار بخش جداگانه شامل: دستورالعمل کاربرد، شرح خدمات مرحله توجیه اولیه، شرح خدمات مرحله توجیه نهایی و شرح خدمات طراحی تفصیلی طرح‌های احداث راه‌آهن، تدوین شده است و در برگیرنده مطالعات تقاضای بار و مسافر، مطالعات زمین شناسی، ژئوتکنیک و هیدرولوژی، بررسی‌های فنی و تعیین گزینه‌های مسیر، تعیین نیروی کشش، تعیین سودآوری مالی گزینه‌ها، ارزشیابی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی گزینه‌ها، انتخاب گزینه بهینه، تصمیم‌گیری در مورد اجرای طرح، تحلیل و طراحی، تهیه نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی و اسناد مناقصه طرح است. این مطالعات تمام ارکان طرح راه‌آهن شامل ناوگان، زیرسازی و روسازی مسیر و ایستگاه‌ها، ساختمان ایستگاه‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، تقاطع‌ها و سایر ابنیه فنی را تحت پوشش قرار می‌دهد.

این مجموعه در تنظیم قراردادهای مطالعات مراحل مختلف طرح‌های احداث راه‌آهن مورد استفاده قرار می‌گیرد.