



راه آهن بافوق مشهور

گذرگاه دوستی

شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور





نام کتاب: گذرگاه دوستی، راه آهن بافق-مشهد

مؤلف و ناشر: شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل و نقل کشور-وزارت راه و ترابری

www.mrt.ir - E-mail: mashhad-bafgh@mrt.ir

تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

گرافیک و چاپ و مالتی مدیا: تاوتک www.tavtak.com

تاریخ چاپ: اردیبهشت ۱۳۸۴

اسرار عالم اسلام

من دست و پا زوی همه کسانی را که بی ادعا و
مخلصانه در صدد استقلال و خودکفایی کشورند،

می بوسم.

امام خمینی (ره)



مقام معظم رهبری:

اگر بافق -مشهد را نسازید، ۵۰٪ راه آهن سرخس
به درد نخواهد خورد. اگر هدف از ساختن راه آهن
مشهد -سرخس اتصال به آسیای میانه می باشد،
این راه آهن باید ساخته شود برای آنکه آسیای میانه
می خواهد به اقیانوس هند متصل شود.



دردیدار با وزیر و مسئولان وزارت راه و ترابری
چهارم دی ماه ۱۳۷۵



مراسم کلنگ زنی محور راه آهن بافق-مشهد (تربت حیدریه، روستای سرهنگ)



مقدمه





کشور جمهوری اسلامی ایران با وسعت ۱،۶۴۸،۱۹۵ کیلومتر مربع از شمال به طول ۲۰۱۲ کیلومتر با دریای مازندران و کشورهای ترکمنستان، ازبایجان، ارمنستان و از جنوب به طول ۲۰۴۲ کیلومتر به خلیج فارس متصل است و از غرب به طول ۲۰۹۵ کیلومتر با کشورهای ترکیه و عراق و از شرق به طول ۱۹۲۳ کیلومتر با کشورهای پاکستان و افغانستان هم مرز است. ایران کشوری کوهستانی است که بیش از نیمی از مساحت آن را کوه ها و ارتفاعات و یک چهارم آن را صحراها و کمتر از یک چهارم آن را اراضی قابل کشت تشکیل می دهد. از زمان های گذشته و در طول قرون متمادی ایران به خاطر موقعیت جغرافیایی خاص محل عبور مال التجاره و همواره به عنوان پل ارتباطی بین شرق و غرب مطرح بوده و وجود شریان های ارتباطی معروفی همچون « راه ابریشم »، « راه مروارید »، « راه های هند و سند » که از ایران قدیم عبور می کردند، گویای این واقعیت می باشد.

در سال های اخیر جمهوری اسلامی ایران در عرصه ساخت و توسعه شبکه های حمل و نقل اعم از جاده ای، ریلی، بنادر و فرودگاه ها کام های بلندی برداشته است و به ویژه در جهت گسترش حمل و نقل ترانزیتی حرکت نوینی را آغاز کرده است. همسایگی با کشورهای متعدد، وجود بنادر مختلف و دسترسی به آب های آزاد امتیاز ویژه ایران در اتخاذ این استراتژی می باشد. بندر شهید رجایی و بندر امام خمینی (ره) در سواحل جنوبی ایران مهمترین بنادر مجهز به تجهیزات و اسکله های کانتینری و غیر کانتینری می باشند که زمینه لازم را برای توسعه حمل و نقل کانتینری کالا در تجارت خارجی ایران فراهم آورده اند و هم اکنون گریدهای مهم ترانزیتی متعددی به طور مستقیم از طریق « ریل » و یا به صورت ترکیبی « ریل - دریا » در جابجایی و حمل و نقل بار و مسافر فعال هستند.

مزایای ذاتی ترابری ریلی شامل حمل انبوه بار و مسافر با ایمنی بسیار بالا، مصرف بسیار کمتر سوخت، استهلاک کمتر شبکه و ناوگان ترابری، قابلیت کنترل و استمرار خدمات در شرایط بحرانی، رفاه و امنیت بالاتر برای مسافران، اشغال کمتر زمین در مقایسه با حمل و نقل جاده ای، وابستگی های غیر قابل انکار صنعت فولاد و معادن به این شیوه ترابری،



انتشار اندک الودگی ها و عوارض کمتر زیست محیطی، امکان برقی کردن خطوط و استفاده از منابع مختلف انرژی است که موجب رویکرد مجدد به این وسیله حمل و نقل شده است. نقش راه آهن به عنوان بستر ساز توسعه منطقه ای، موقعیت ممتاز جغرافیایی ایران برای حمل و نقل ترانزیتی زمینی و رواج حمل و نقل ریلی در اغلب کشورهای همسایه مؤید اهمیت آن می باشد. بنابر این اولویت حمل و نقل ریلی در شرایط کنونی کشور ما محرز می باشد و بایستی موجبات ترویج و ارتقاء سهم آن را تا رسیدن به جایگاه اصولی و علمی مورد انتظار فراهم آورد. در همین راستا در سیاست های کلی بخش حمل و نقل که در سال ۱۳۷۹ از سوی مقام معظم رهبری (دام ظلّه) ابلاغ گردیده، بر اولویت حمل و نقل ریلی تأکید شده است.

در کشور ما اولین راه آهن در سال ۱۲۶۷ بین امل و محمودآباد در استان مازندران به طول ۱۸ کیلومتر ساخته شد و تا سال ۱۳۰۴ برخی خطوط پراکنده در اطراف کشور احداث شد. ساخت راه آهن سراسری از سال ۱۳۰۴ آغاز و تا پیروزی انقلاب اسلامی ۴۵۶۵ کیلومتر (به طور متوسط سالانه ۸۰ کیلومتر) راه آهن ساخته شده است.

پس از انقلاب اسلامی و گذر از دوره جنک تحمیلی، ساخت راه آهن با شتاب روزافزونی ادامه یافت. به طوری که تاکنون ۴۰۴۰ کیلومتر (به طور متوسط در کل دوره پس از انقلاب سالانه ۱۵۵ کیلومتر) راه آهن ساخته شده است. توسعه راه آهن در برنامه دوم و سوم توسعه فراتر از اهداف اولیه، انجام شده است. متوسط اجرای توسعه خطوط راه آهن در برنامه دوم توسعه به میزان ۲۵۷ کیلومتر در سال و در برنامه سوم توسعه به میزان ۳۸۱ کیلومتر در سال می باشد که این رقم در اجرای خطوط راه آهن در سطح بین المللی کم نظیر است. در صورت تأمین منابع مالی، احداث خطوط راه آهن تا میزان ۸۰۰ الی ۱۰۰۰ کیلومتر در سال با امکانات موجود میسر می باشد و اکنون ۲۳۴۲ کیلومتر راه آهن جدید در دست اجرا است.

این موفقیت ها را می توان حاصل تجربه کارنامه ۱۱۶ ساله حمل و نقل ریلی در فاصله سال های ۱۳۸۳-۱۲۶۷ بشمار آورد که شامل دو دوره و دو عملکرد متفاوت است.





دوره ۹۰ ساله اول (۲۲ بهمن ۱۳۵۷ - ۱۲۶۷) که طی این مدت ۴۵۶۵ کیلومتر راه آهن ساخته شده و دوره ۲۶ ساله پس از پیروزی انقلاب اسلامی تا کنون (۱۳۸۳) که طی این مدت ۴۰۴۰ کیلومتر راه آهن ساخته شده است در این بررسی و مقایسه لازم است دوران ۸ ساله جنگ تحمیلی و تاثیر آن بر فعالیت های عمرانی را نیز در نظر گرفت.

در این بررسی مشاهده می شود روند ساخت و توسعه راه آهن به ویژه در برنامه پنج ساله دوم و سوم عمرانی با اهنک رشد روبرو بوده است.

اجرای طرح عظیم راه آهن بافق - مشهد که در مدت حدود چهار سال (دو سال کمتر از زمان تعیین شده در قانون) به مرحله بهره برداری رسیده است و تمامی مراحل طراحی و اجرا شامل زیرسازی، ساخت تونل ها، پل های بزرگ، ساختمان ایستگاه ها، روسازی و علائم الکتریکی و ارتباطات با همکاری مشاوران و پیمانکاران داخلی و به دست توانمند مدیران، مهندسان، تکنیسین ها و کارگران ایرانی به انجام رسیده است، حاصل تغییر نگرش مسئولان کشور و رویکرد به حمل و نقل ریلی به عنوان حمل و نقل سبز در راستای حصول توسعه پایدار می باشد. به این ترتیب سرفصل جدیدی در عرصه ساخت و توسعه راه آهن کشوده شده است و با تاکید بر ضرورت توسعه و تکمیل شبکه حمل و نقل ریلی این مهم بر عهده مجری طرح های ساخت و توسعه راه آهن که یکی از معاونت های شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل و نقل کشور می باشد، قرار داده شد که این معاونت وظیفه مطالعه، ساخت و اجرای طرح های راه آهن را به عهده گرفته و پس از آماده شدن آن را برای بهره برداری به شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران تحویل می دهد. این معاونت علاوه بر آنکه در تهیه طرح جامع توسعه شبکه و برنامه ریزی آن مشارکت دارد، همچنین در راستای سیاست ها و اولویت های تعیین شده در رابطه با طرح های توسعه زیربنایی کشور، هدایت و مدیریت بهینه مراحل مطالعه، طراحی و عملیات اجرایی در بخش های مختلف زیرسازی و روسازی، علائم و ارتباطات، ساختمان و تاسیسات ایستگاه ها را نیز بر عهده دارد. معاونت مذکور دارای سه دفتر ساخت و توسعه خطوط آهن، یک دفتر فنی و مطالعات طرح ها و دفتر امور قراردادهای می باشد و اجرای راه آهن بافق - مشهد نیز حاصل تلاش شبانه روزی مدیران و مهندسان این دفاتر می باشد.





تاریخچه احداث راه آهن در ایران





الف- احدات راه آهن قبل از انقلاب اسلامی:

با توسعه راه‌های دریایی تا اندازه ای از اهمیت راه‌های ایران کاسته شد ولی با پیدایش راه آهن در عرصه حمل و نقل اهمیت جغرافیایی و طبیعی ایران بار دیگر مورد توجه قرار گرفت.

اولین امتیاز برای احدات راه آهن سراسری در سال ۱۲۵۰ شمسی توسط ناصرالدین شاه قاجار به بارون رویتر انگلیسی داده شد که به نتیجه نرسید و لغو شد. در این دوره شاهد پیشنهاد طرح های راه آهن بین تبریز-جلفا در سال ۱۲۵۳، تهران - رشت در سال ۱۲۵۷ و ۱۲۶۱، توسعه تهران -ری در سال ۱۲۶۶ و غازیان - رشت در سال ۱۲۶۷ هستیم که هیچکدام به مرحله عمل نرسید. پس از آن در یک دوره سی و پنج ساله (۱۳۰۰-۱۲۶۵) اجرای خطوط راه آهن به طور متفرق و بیشتر بنا به ملاحظات و مصالح شخصی یا قومی یا منافع بیگانگان بوده است و در ۱۱ محور مستقل در جمع ۷۱۷ کیلومتر راه آهن احدات شده است.

در سال ۱۳۰۴ قانون انحصار خرید و فروش قند، شکر و چای تصویب شد که به موجب آن عوارضی بر این اقلام وضع شد تا برای احدات راه آهن مصرف شود و با تاسیس بنگاه راه آهن، احدات شبکه سراسری با کمک انگلیس و آلمان از سال ۱۳۰۶ شروع و در سال ۱۳۱۷ تکمیل شد. احدات این محور هزینه سنگینی داشته و پل‌ها و تونل‌های عظیمی در آن وجود دارد.

به طور اجمالی توسعه راه آهن سراسری در دوره های پیش از انقلاب به این شرح بوده است:

- ۱- دوره ۱۳۲۰ - ۱۳۰۴: در این دوره احدات راه آهن از اهداف ملی به شمار می‌رفت و دولت بر آن اهتمام داشت. شبکه راه آهن سراسری (بندر ترکمن - تهران - بندر امام) به طول ۱۳۲۲ کیلومتر احدات شد و تا سال ۱۳۲۰ جهت احدات خطوط تهران - مشهد و تهران - تبریز اقداماتی صورت گرفت.

- ۲- ۱۳۲۷ - ۱۳۲۰: در این دوره فعالیت های عمرانی کم و بیش متوقف شده و فقط ۱۲۹ کیلومتر راه آهن خرمشهر- اهواز برای تامین نیازهای متفقین ساخته شد.

- ۳- برنامه عمرانی اول (۱۳۲۴ - ۱۳۲۸): در این دوره فعالیت هایی شروع شد ولی ناتمام ماندند.



خط کمربندی (اپرین - ملکی) و بخشی از خط دوم محور (تهران - مشهد) بوده است. در برنامه سوم توسعه اقتصادی و اجتماعی (۱۳۸۳ - ۱۳۷۹) توسعه شبکه راه آهن به رقم شگفت آور ۱۹۰۵ کیلومتر رسید که شامل اجرای بقیه خط دوم (تهران - مشهد)، خط دوم (تهران - قم) جدید، خط کمربندی (اپرین - بهرام)، اتصال بندر امیرآباد به شبکه راه آهن، (کرمان - بم) و مسیر اصلی راه آهن (باقق - مشهد) می باشد.

میزان اجرای خطوط راه آهن در دوره های مختلف

رتبه	سال	دوره	متوسط سالانه احداث راه آهن (کیلومتر)
۱	۱۳۰۴ - ۱۲۹۱	قبل از شروع احداث راه آهن سراسری	۱۹
۲	۱۳۲۰ - ۱۳۰۴	احداث راه آهن سراسری تا شروع جنگ جهانی دوم	۸۱
۳	۱۳۵۷ - ۱۳۲۱	از جنگ جهانی دوم تا پیروزی انقلاب اسلامی	۸۰
۴	۱۳۷۳ - ۱۳۵۸	از پیروزی انقلاب اسلامی تا پایان برنامه اول	۴۸
۵	۱۳۷۸ - ۱۳۷۳	برنامه پنج ساله دوم	۲۵۷
۶	۱۳۸۳ - ۱۳۷۹	برنامه پنج ساله سوم	۲۸۱

ج- نگاهی به مهمترین طرح های توسعه راه آهن

با وجود طرح های راه آهن متعددی که در سال های اخیر ساخته شده اند، هنوز نیمی از استانهای کشور از نعمت راه آهن محروم می باشند که این موضوع نشانگر کمبود راه آهن در کشور است که در مقایسه با دیگر کشورهای جهان و کشورهای منطقه این کمبود را می توان مشاهده کرد.





خط كمربندی (اڤرین - ملكی) و بخشی از خط دوم محور (تهران - مشهد) بوده است. در برنامه سوم توسعه اقتصادی و اجتماعی (۱۳۸۳-۱۳۷۹) توسعه شبکه راه آهن به رقم شگفت آور ۱۹۰۵ كيلومتر رسید كه شامل اجرای بقیه خط دوم (تهران - مشهد)، خط دوم (تهران - قم) جدید، خط كمربندی (اڤرین - بهرام)، اتصال بندر امیرآباد به شبکه راه آهن، (كرمان - بم) و مسیر اصلی راه آهن (باقی - مشهد) می باشد.

میزان اجرای خطوط راه آهن در دوره های مختلف

رتبه	سال	دوره	متوسط سالانه احدث راه آهن (كيلومتر)
۱	۱۳۰۴-۱۲۹۱	قبل از شروع احدث راه آهن سراسری	۱۹
۲	۱۳۲۰-۱۳۰۴	احدث راه آهن سراسری تا شروع جنگ جهانی دوم	۸۱
۳	۱۳۵۷-۱۳۲۱	از جنگ جهانی دوم تا پیروزی انقلاب اسلامی	۸۰
۴	۱۳۷۳-۱۳۵۸	از پیروزی انقلاب اسلامی تا پایان برنامه اول	۴۸
۵	۱۳۷۸-۱۳۷۳	برنامه پنج ساله دوم	۲۵۷
۶	۱۳۸۳-۱۳۷۹	برنامه پنج ساله سوم	۲۸۱

ج- نگاهی به مهمترین طرح های توسعه راه آهن

با وجود طرح های راه آهن متعددی كه در سال های اخیر ساخته شده اند، هنوز نیمی از استانهای كشور از نعمت راه آهن محروم می باشند كه این موضوع نشانگر كمبود راه آهن در كشور است كه در مقایسه با دیگر كشورهای جهان و كشورهای منطقه این كمبود را می توان مشاهده كرد.





مقایسه طول راه آهن ایران و بعضی کشورهای منطقه (سال ۲۰۰۲)

ردیف	نام کشور	جمعیت (میلیون نفر)	مساحت (هزار کیلومتر مربع)	طول خطوط ریلی (کیلومتر)	نسبت خطوط ریلی به جمعیت (کیلومتر بر میلیون نفر)	نسبت خطوط ریلی به مساحت (متر خط بر کیلومتر مربع)
۱	ایران	۶۵/۵	۱۶۴۸	۷۲۶۵	۱۱۱	۲/۴
۲	قزاقستان	۱۴/۹	۲۷۱۷	۱۷۴۲۸	۱۱۶۳	۶/۴
۳	ترکیه	۶۸/۶	۷۸۰	۹۰۸۵	۱۳۲	۱۱/۷
۴	پاکستان	۱۳۷/۵	۷۹۶	۸۸۳۳	۶۴	۱۱/۱
۵	مصر	۶۷/۹	۱۰۰۱	۶۶۸۳	۹۸	۶/۷
۶	آذربایجان	۸	۸۷	۲۹۲۵	۳۶۶	۳۳/۸
۷	ترکمنستان	۴/۷	۴۸۸	۲۵۲۳	۵۳۷	۵/۲
۸	عراق	۲۳/۹	۲۳۵	۲۲۲۳	۱۰۲	۵/۷
۹	سوریه	۱۶/۷	۱۸۵	۲۲۷۰	۱۳۶	۱۲/۳
۱۰	عربستان	۲۲/۸	۲۱۵۰	۱۳۹۰	۶۱	۰/۷

به همین لحاظ اکنون ۸ طرح راه آهن به طول ۲۱۳۸ کیلومتر در دست مطالعه نهایی، ۱۲ طرح به طول ۲۳۲۹ کیلومتر در دست مطالعه مرحله اول و ۲۲ طرح به طول ۷۲۲۶ کیلومتر در دست مطالعه مقدماتی هستند و ۹ طرح به طول ۲۳۴۲ کیلومتر در دست احداث است که مهم ترین آنها در ادامه معرفی می شوند.

طرح راه آهن کرمان - زاهدان:

این محور به طول ۵۴۵ کیلومتر علاوه بر اتصال سیستان و بلوچستان به شبکه راه آهن و محرومیت زدایی منطقه، ارتباط ریلی ایران با کشورهای جنوبی و جنوب شرقی آسیا را برقرار می کند و به این ترتیب کریدوری ترانزیتی از اروپا به جنوب شرقی آسیا از این محل عبور می کند. همچنین این محور برای ارتباط کشورهای آسیای مرکزی به جنوب شرقی آسیا نیز قابل استفاده است. قسمت کرمان - بم از این محور تشکیل شده و در دست بهره برداری است و بقیه آن نیز در برنامه چهارم توسعه تکمیل می شود.



طرح راه آهن میانه - بستان اباد - تبریز:

محور موجود تهران - تبریز در شمال غرب کشور به کشورهای جمهوری آذربایجان و ترکیه متصل می شود و برای صادرات و واردات کشور و ترانزیت از منطقه قفقاز به آب های آزاد جنوب کشور، آسیای میانه و شبه قاره هند مهم است.

طرح راه آهن میانه - بستان اباد - تبریز علاوه بر کاهش مسیر به میزان یکصد کیلومتر باعث افزایش سرعت و ظرفیت خریدورهای ترانزیتی مزبور نیز می شود. طول محور ۲۰۰ کیلومتر است و اجرای زیرسازی آن در تمام قطعات در دست اقدام می باشد.

طرح راه آهن غرب کشور:

راه آهن غرب کشور مراکز دو استان غربی کشور (کرمانشاه و همدان) را به شبکه راه آهن متصل می کند و تا خسروی در مرز عراق امتداد می یابد. راه آهن عراق نیز تا خانقین در نزدیکی خسروی کشیده شده است و در صورت توافق طرفین می توان راه آهن دو کشور را در مرز خسروی به یکدیگر متصل نمود که در این صورت علاوه بر تسهیل در سفرهای زیارتی به عتبات عالیات، صادرات و واردات و ترانزیت کالا به کشور عراق آسان می شود. راه آهن عراق به کشورهای سوریه و اردن نیز متصل است و به این ترتیب ارتباط ریلی ایران تا دریای مدیترانه ایجاد خواهد شد. این محور ۵۶۵ کیلومتر طول دارد و عملیات اجرایی آن از سال ۱۳۸۰ شروع شده است.

طرح راه آهن قزوین - رشت - انزلی - آستارا:

این طرح بزرگترین بندر جمهوری اسلامی ایران در دریای مازندران را به شبکه راه آهن متصل می کند و به این ترتیب ظرفیت ترانزیتی شمال به جنوب افزایش می یابد و انتقال بار از دریای خزر به خلیج فارس و بالعکس را آسانتر می کند و برای حمل و نقل بار و مسافر استان کیلان نیز مهم می باشد.



با احداث این مسیر فاصله ریلی دریای خزر به تهران از ۶۶۱ کیلومتر به ۳۶۴ کیلومتر کاهش می‌یابد. امتداد این مسیر از رشت به استارا در مرز جمهوری آذربایجان نیز در دست مطالعه است که مسیر ریلی دیگری علاوه بر اتصال موجود در جلفا، بین دو کشور ایجاد می‌کند. به این ترتیب رفت و آمد قطار بین دو کشور آسان‌تر می‌شود. لازم به ذکر است که شبکه راه آهن از جمهوری آذربایجان به روسیه و اروپا متصل است. طول محور قزوین - رشت - انزلی برابر ۲۰۵ کیلومتر است که ۴۲ کیلومتر آن دوخطه می‌باشد و اجرای آن از سال ۱۳۸۲ شروع شده است و همچنین طول طرح رشت تا استارا ۱۶۵ کیلومتر است که در دست مطالعه می‌باشد.

طرح راه آهن اصفهان - شیراز:

استان فارس از استان‌های پرترافیک باری و مسافری کشور است. راه آهن اصفهان - شیراز به طول تقریبی ۵۰۵ کیلومتر از ایستگاه دیزچه جدید اصفهان منشعب شده و به ایستگاه بزمین در شیراز خاتمه می‌یابد. مطالعات طرح از سال ۶۹ آغاز گردیده است و تعداد مسافر و میزان بار این مسیر در سال اول بهره برداری به ترتیب بیش از ۴ میلیون مسافر و نزدیک به ۵ میلیون تن بار پیش بینی شده است. حداکثر شیب مبنا در طراحی این مسیر ۱۵ در هزار و حداقل شعاع قوس ۱۵۰۰ متر می‌باشد. همچنین سرعت طرح ۱۶۰ کیلومتر در ساعت می‌باشد. این مسیر به منظور اتصال شهرهای شهرضا، آباده، سعادت شهر، خرمی، مرودشت، زرقان و شیراز به شبکه سراسری راه آهن می‌باشد که در آینده احتمالاً به بوشهر و عسلویه متصل خواهد شد. مطالعات این مسیر در ۵ قطعه مختلف توسط مشاورین مختلف انجام گرفته است و عملیات اجرایی آن از هر دو سمت در دست اقدام می‌باشد.

د- اهداف بلند مدت توسعه راه آهن در ایران:

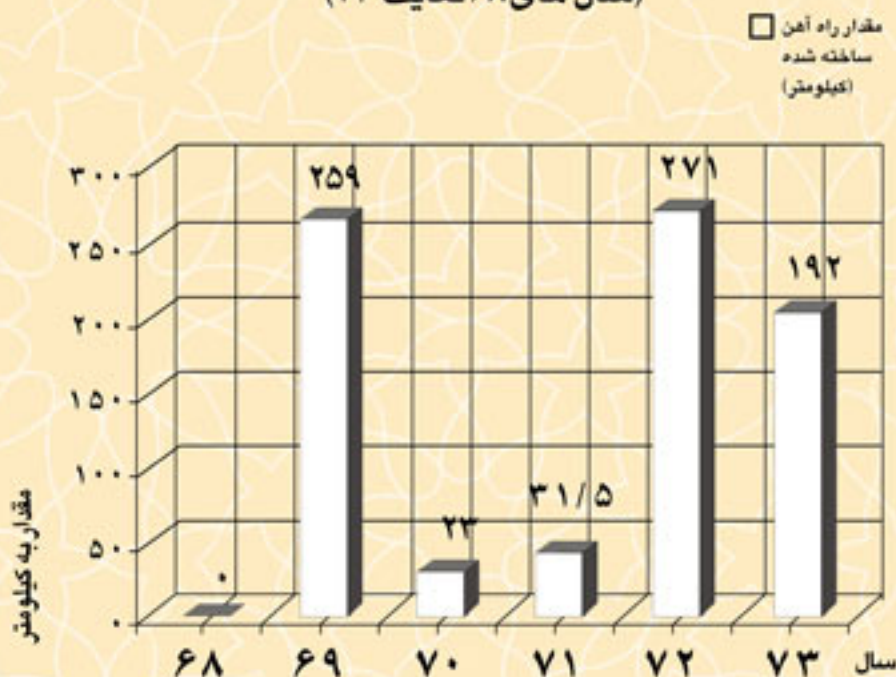
با عنایت به برنامه ریزی بلند مدت کشور در قالب سند چشم انداز بلند مدت کشور (۲۰ ساله) و اهداف مقرر در برنامه چهارم پنج ساله اقتصادی و اجتماعی کشور، اهداف توسعه راه آهن



کشور به شرح زیر می باشد:

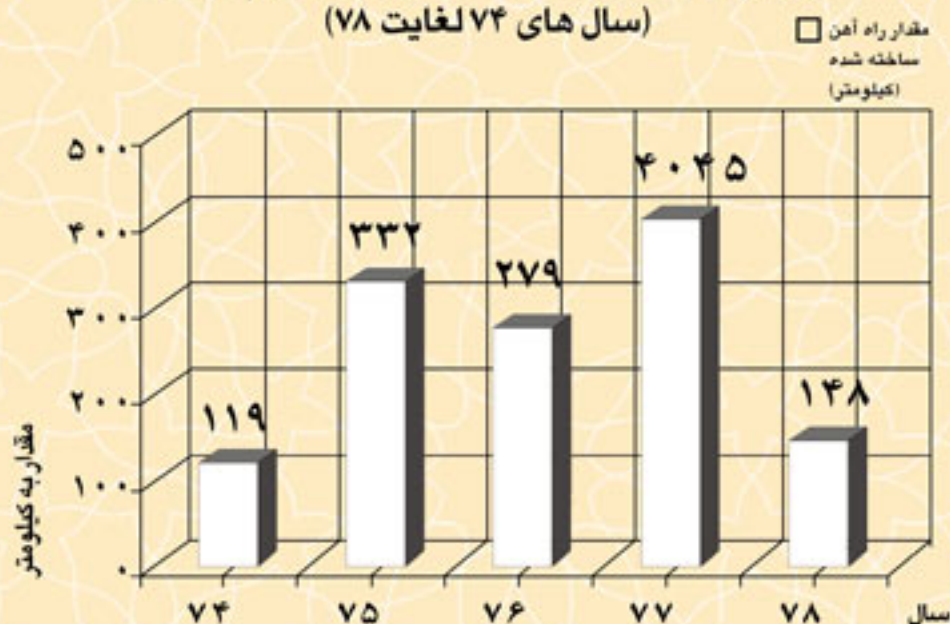
- ۱- توسعه محور های ترانزیتی راه آهن در کریدور های شمال - جنوب، شرق - غرب و تکمیل شبکه های راه آهن های آسیایی در محدوده کشور.
- ۲- توسعه راه آهن های ساحلی در شمال و جنوب کشور و خطوط سریع السیر بین شهر های بزرگ و نقاط خردشکری کشور به صورت مشارکتی.
- ۳- اتصال شبکه راه آهن به بنادر، مراکز مهم صنعتی و کشاورزی و مراکز استان ها و مبادی ورودی و خروجی کشور.
- ۴- رفع تنگناهای راه آهن موجود با روش های دوخطه کردن و برقی کردن خطوط پرتراфик.

نمودار احداث سالیانه راه آهن در برنامه اول توسعه (سال های ۶۸ لغایت ۷۳)

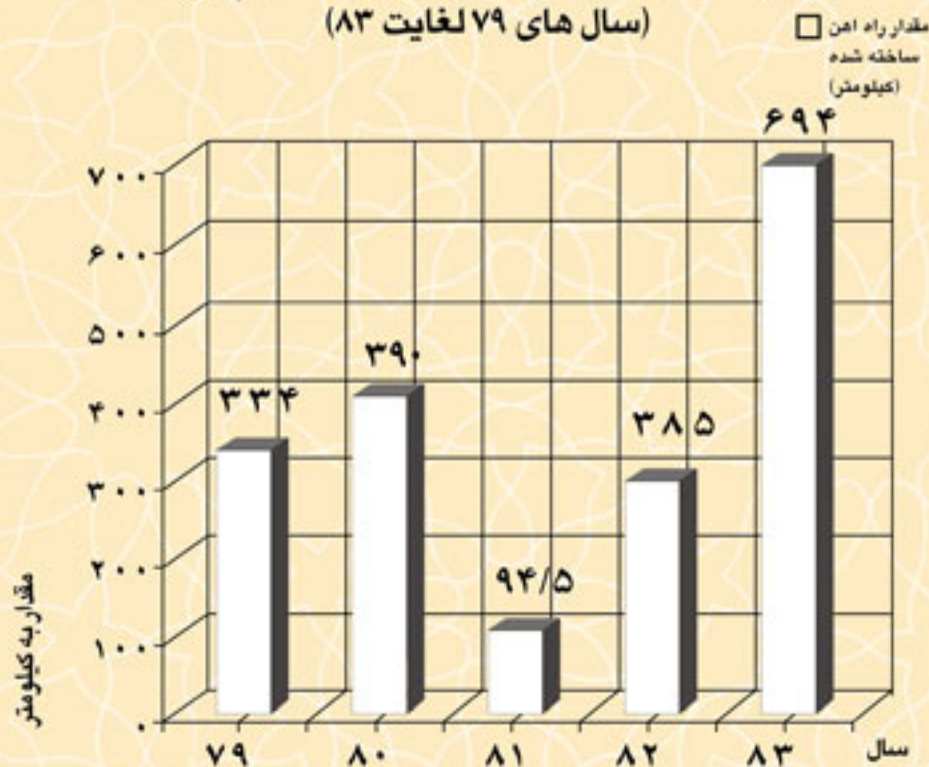




نمودار احداث سالیانه راه آهن در برنامه دوم توسعه (سال های ۷۴ لغایت ۷۸)

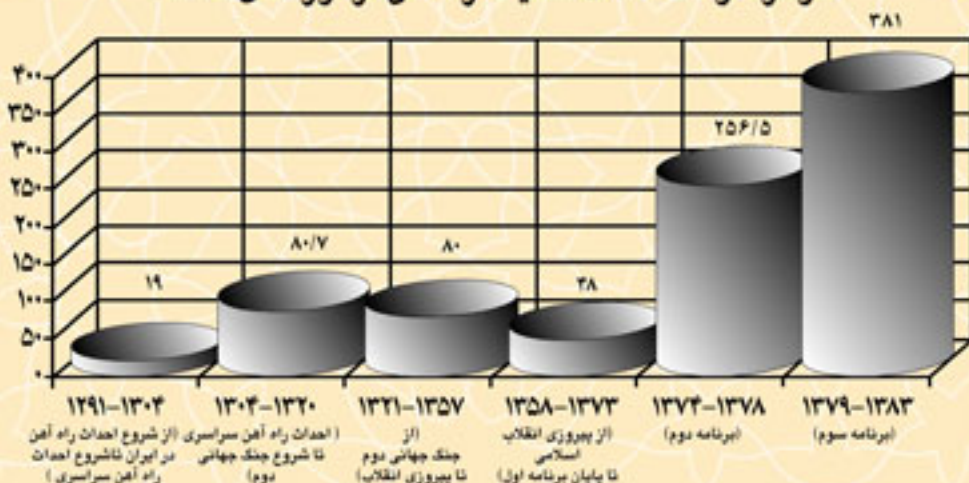


نمودار احداث سالیانه راه آهن در برنامه سوم توسعه (سال های ۷۹ لغایت ۸۳)





نمودار متوسط احداث سالیانه راه آهن در دوره های مختلف



خطوط احداث شده (اصلی و فرعی) پس از انقلاب شکوهمند اسلامی (سالهای ۸۴ - ۵۷)

ردیف	نام محور	سال آغاز ساخت	سال بهره برداری	طول (کیلومتر)
۱	باقق - بندرعباس	۱۳۶۰	۱۳۷۳	۷۰۴
۲	میاندشت - بندرامام		۱۳۷۲	۹۲
۳	کرمان - باعین	۱۳۶۱	۱۳۷۱	۲۳
۴	بادرود - میبد	۱۳۶۸	۱۳۷۶	۲۵۴
۵	تهران - مشهد	۱۳۶۹	۱۳۸۱	۱۰۰۶
۶	تهران - ابرین - محمدیه - شوراب	۱۳۶۱	۱۳۷۹	۲۹۰
۷	خط دوم محمدیه - چمران	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۸
۸	محمدیه ۲ - ساقه	۱۳۷۹	۱۳۸۳	۳۶
۹	باقق - مشهد	۱۳۷۷	۱۳۸۴	۱۰۰۰
۱۰	ملکی - ابرین - بهرام	۱۳۷۱	۱۳۸۱	۶۱
۱۱	کرمان - بم	۱۳۷۳	۱۳۸۲	۲۳۵
۱۲	مشهد - مرز سرخس	۱۳۷۱	۱۳۷۵	۱۶۸
۱۳	بارانداز لطف آباد و اتصال به ایستگاه راه آهن آرتیق ترکمنستان	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۲
۱۴	اتصال شهر صنعتی البرز قزوین به شبکه راه آهن	۱۳۷۱	۱۳۷۴	۱۱
۱۵	واریانت پل قطور	۱۳۶۶	۱۳۷۱	۷/۵
۱۶	اتصال شهر صنعتی کاوه (ساوه) به شبکه راه آهن	۱۳۷۴	۱۳۷۶	۲۵
۱۷	چادرملو - اردکان - ارژنک	۱۳۶۹	۱۳۷۷	۲۱۹
۱۸	دیزچه - فولاد مبارکه	۱۳۶۵	۱۳۷۰	۲۳
۱۹	جاجرم - الومینوم بوکسیت	۱۳۷۱	۱۳۷۷	۳۷/۵
۲۰	اتصال بندر امیرآباد به شبکه راه آهن	۱۳۷۴	۱۳۷۹	۲۰
۲۱	خط دوم ملکی - کرج	۱۳۶۹	۱۳۷۹	۱۸
	جمع کل			۳۲۴۰/۵



**معرفی راه آهن استراتژیک بافق-مشهد
و ویژگی‌های اجرای آن**





معرفی راه آهن استراتژیک بافق - مشهد

در عصر اطلاعات و ارتباطات راه ها یکی از عوامل توسعه یافتگی به شمار می آیند. برخی از این راه ها از ویژگی های استراتژیک برخوردار هستند که راه آهن بافق - مشهد نیز از این دست می باشد. از این رو بررسی ویژگی های این راه آهن قابل بررسی و تحقیق می باشد:

این ویژگی ها را می توان از ابعاد اجتماعی، اقتصادی و بین المللی که از اهمیت خاصی برخوردار می باشند مورد بررسی قرار داد.

راه آهن مشهد - بافق یک مسیر میان بر است که استان خراسان را به استان های اصفهان، یزد، کرمان و هرمزگان متصل می کند و برای حمل بار و مسافر داخل کشور حائز اهمیت است. همچنین با کاهش ۸۰۰ کیلومتری مسیر حمل و نقل ترانزیتی از کشور های آسیای میانه به بندرعباس و اب های آزاد بین المللی، این مسیر مقرون به صرفه تر شده است. علاوه بر آن رونق حمل مواد خام معدنی از معادن بزرگ و غنی این مسیر از جمله معادن سنگ آهن سنگان، ذغال پرواده و مزینون، سنگ آهن چادرملو و سنگ آهن سه چاهون به فولاد نیشابور، ذوب آهن و فولاد مبارکه اصفهان و فولاد هرمزگان و یا صدور به خارج از کشور این نوع مواد و یا فرآوری شده آنها را در پی دارد. همچنین این طرح از نظر توسعه اجتماعی، افزایش اشتغال و امنیت در مناطق شرق کشور و بسترسازی برای ارتباط ریلی با کشور افغانستان اهمیت بسیار دارد.

ایجاد یک راه ریلی به طور مسلم در توسعه یافتگی منطقه مؤثر می باشد و افزایش روابط اجتماعی و توسعه اقتصادی به دنبال خود توسعه فرهنگی و اجتماعی را فراهم می سازد.

گرچه مزایا و مشخصات این طرح عظیم در فصول اتی توضیح داده می شود، جا دارد یادآوری شود که این طرح از نظر داخلی و بین المللی به قدری مهم می باشد که سازمان های بین المللی مانند UIC، اسکاپ و اکو بر اهمیت و ضرورت اجرای آن تاکید نموده اند.



اقای مهندس رحمتی وزیر راه و ترابری نیز درباره اهمیت و جایگاه این طرح در قیاس با شبکه راه آهن کشور گفته اند:

اهمیت این طرح که سرخس را به بندرعباس متصل می کند برابر اهمیت کل شبکه راه آهن کشور است.

ویژگی های اجرای طرح

طرح راه آهن بافق - مشهد علاوه بر آنکه اهداف و مزایای قابل ملاحظه ای در دوره بهره برداری در پی خواهد داشت، از نظر نحوه اجرا نیز شایان توجه است و ویژگی های متعددی اجرای این طرح را میان طرح های توسعه راه آهن متمایز نموده است:

۱- تشخیص اهمیت این طرح و منافع آن از دیدگاه ملی از سوی مسئولان کشور باعث گردید که این طرح به عنوان یک طرح ویژه ملی تحت پشتیبانی و حمایت مطلوب قرار گیرد و منابع اعتباری لازم برای اجرای آن به صورت کامل و به موقع فراهم گردد.

۲- سرعت فوق العاده اجرای این طرح عظیم در خور تحسین می باشد و در طول تاریخ عملیات اجرایی راه آهن در ایران بی نظیر و در سطح جهانی نیز به کواهی مجامع بین المللی کم نظیر است. به طوری که این طرح در دوره ای حدود چهار سال اجرا شده و دو سال زودتر از برنامه اولیه اجرای آن تکمیل شده است.

۳- عملیات طراحی و اجرای این طرح عظیم و اجزای آن / زیرسازی و پل ها و تونل ها، روسازی، ایستگاه ها، علائم الکتریکی و ارتباطات و تاسیسات زیربنایی (به طور کلی به وسیله شرکت های مهندسی مشاور و پیمانکاران ایرانی انجام شده و حتی یک نفر کارشناس خارجی برای مطالعه و احداث طرح به کار گرفته نشده است.

۴- انتخاب مجریان این طرح و مشاوران و پیمانکاران کارآمد در بخش های مختلف به صورت صحیح و نظام مند صورت گرفته که این موضوع در سرعت، کیفیت و هزینه اجرایی آن نقش اساسی داشته است.



- ۵- مصالح مصرفی این طرح حتی تجهیزات پیشرفته علائم الکتریکی و ارتباطات (به جز ریل) از داخل کشور تامین شده است.
 - ۶- اجرای عملیات خاکی و ابنیه فنی آن با تکنیک های خاصی صورت گرفته که در فصول آتی توضیح داده می شود که این تکنیک ها در ساخت راه آهن ایران بی نظیر بوده اند.
 - ۷- نصب و آزمایش تجهیزات علائم الکتریکی و ارتباطات این محور همزمان با عملیات اجرایی طرح صورت گرفته است.
 - ۸- مزیت نسبی قیمت تمام شده طرح در مقایسه با پروژه های مشابه در سطح بین المللی.
- ویژگی های فوق باعث گردید که سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در اسفندماه ۱۳۸۲ طی گزارشی به ریاست محترم جمهوری این طرح را یکی از طرح های نمونه از نظر نحوه اجرای پروژه های عمرانی توصیف نماید.



ایران پل استراتژیک





کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی از لحاظ حمل و نقل بین المللی دارای شرایط ویژه ای است. وجود مرز مشترک ابی در دریای مازندران با کشورهای ترکمنستان، قزاقستان، روسیه و ازبایجان با توان مطلوب کشتیرانی در این دریا، وجود مرز ابی وسیع در پهنه خلیج فارس و دریای عمان با سرمایه‌گذاری و تجهیزات مناسب در چندین بندر جنوبی و همچنین داشتن مرز مشترک وسیع زمینی با کشورهای ترکمنستان، ازبایجان و ارمنستان در شمال، کشورهای افغانستان و پاکستان در شرق و کشورهای ترکیه و عراق از سمت غرب موقعیت ممتاز ارتباطی در منطقه برای کشور ایران ایجاد کرده که از نعمات الهی می‌باشد.

یکی دیگر از امکانات ترابری کشور حمل و نقل جاده‌ای و ریلی است که ضمن اتصال به شبکه ریلی اروپا، قفقاز، آسیای میانه و کشور ترکیه از تحرک کافی و مطلوب نیز برخوردار می‌باشد و همچنین با قرار گرفتن در کریدورهای ترانزیتی شرق و غرب و شمال و جنوب و عضویت در سازمان های متعدد بین المللی و منطقه‌ای نقش مهمی در انسجام و پیوستگی خطوط ریلی و حمل و نقل کالا و مسافر در بین کشورهای منطقه بر عهده دارد.

بدیهی است توسعه شبکه‌های زیربنایی منطقه و فعال سازی راه های موجود و رفع تنگناهای احتمالی برای حمل و نقل کالا ها موجب ارتقاء اقتصاد کشورهای منطقه و افزایش روابط بین الملل و ثبات و دوستی در منطقه می‌شود.

به همین لحاظ بهره‌گیری از راه ها و خطوط ترانزیتی ایران برای کشورهای آسیای مرکزی و قفقاز و سایر کشورهای مشترک المنافع متضمن مزایا و مزیت های مسلم اقتصادی است که همواره دستیابی به آب‌های گرم جنوب را به عنوان یک آرمان برای احتراز از تنگناهای استراتژیک دریای سیاه، مدیترانه، بحر احمر و مسیر بسیار طولانی برای رسیدن به اقیانوس هند مطرح کرده است.

طی چند سال اخیر نیز موافقتنامه‌های متعددی در زمینه‌های حمل و نقل، ترانزیت و توسعه راه‌های ارتباطی بین ایران و این کشورها منعقد شده است که نشان‌دهنده



توجه به این مهم می باشد. احداث راه آهن سرخس- مشهد و بافق - بندرعباس در سال های گذشته و طرح بافق - مشهد در حال حاضر و اسان شدن دسترسی این کشورها به بنادر امام خمینی (ره) و بندرعباس، در تحقق این اهداف نقشی موثر دارد و بی گمان در آینده با استقبال فراوان روبرو خواهد شد.

ایران در منطقه کریدور بین المللی شماره ۹ (ترانزیتی شمال به جنوب) محل تلاقی و اتصال این محور ترانزیتی قرار گرفته و امید است که با افتتاح راه آهن بافق - مشهد، ایران در این کریدور بین المللی نیز جایگاه شایسته خود را تحکیم بخشد. زیرا مسیر این طرح نزدیک ترین مسیر دسترسی کشورهای ازبکستان، ترکمنستان، قزاقستان، تاجیکستان و قرقیزستان به آب های آزاد می باشد و با اجرای طرح راه آهن سنکان - هرات برای کشور افغانستان نیز بسیار مفید خواهد بود. ارتباط جدید راه آهن از طریق ایران به خلیج فارس

در نتیجه اتصال مستقیم بین مشهد و بندر عباس که از طریق بافق به وجود آمده است مقدار قابل توجهی (۸۰۰ کیلومتر) فاصله خلیج فارس از آسیای مرکزی کوتاه تر شده و این مسیر از نظر اقتصادی جاذبه بیشتری بدست آورده است. برای اکثر کشور های منطقه آسیای مرکزی، این ارتباط کوتاه تر جدید، از طریق راه آهن شبیه مسیر عبوری از دریای خزر به باتومی از تاشکند (حدود ۲۹۵۰ کیلومتر) خواهد بود.

فاصله مراکز کشورهای آسیای میانه و روسیه به آب های آزاد از مسیر جدید

میدان	استانه	الماتی	دوشنبه	تاشکند	عشق آباد	بیشکک
فاصله تا بندر عباس (کیلومتر)	۴۴۸۷	۳۷۸۴	۲۸۹۸	۲۷۹۴	۲۰۱۰	۳۵۰۱



نقش و جایگاه راه آهن بافق - مشهد در کاهش هزینه ها و روند تحولات:

کوتاه تر بودن این مسیر نسبت به مسیرهای دیگر صرفه جویی قابل ملاحظه ای در هزینه های حمل و نقل و زمان خواهد داشت و از آنجایی که تنها مسیر ممکن جهت ارتباط با کشورهای حوزه خلیج فارس و اقیانوس هند به شمار می رود استفاده از این مسیر را برای تجارت و حمل و نقل انبوه کالا جذاب تر و مقرون به صرفه تر می کند، زیرا کالاهای در مقایسه با مسیر قبلی با هزینه کمتر (حداقل ۱۰ دلار کاهش هزینه برای هر تن کالا) و چند روز زودتر به مقصد می رسند.

استقبال صاحبان کالا از راه آهن سرخس، تهران، بندرعباس به گونه ای دیگر نقش راه آهن بافق - مشهد را در این عرصه بازگو می کند. در بررسی انجام شده در سال ۱۳۸۱ مشاهده می شود از کل کالاهای ترانزیتی (غیر سوپ) نقش بندرعباس و سرخس به ترتیب حدود ۴۵٪ و ۲۰٪ بوده است. به این ترتیب و با کاهش ۸۰۰ کیلومتر از طول مسیر به طور قطع این رقم افزایش خواهد یافت.

اهمیت این طرح زمانی آشکارتر می شود که مشاهده می کنیم کشورهای مختلف توسعه شبکه های ریلی را در اولویت قرار داده و طرح های عظیمی برای توسعه این شبکه ها را در برنامه های خود دارند. به عنوان مثال می توان به طرح راه آهن سراسری از چین به اروپا اشاره کرد.

کشورهای ساحلی خلیج فارس نیز به اهمیت شبکه ریلی در منطقه و کشورشان و این طرح عظیم پی برده اند. در این میان باید به کشور کویت اشاره کرد که قصد دارد خط آهن ایران را به کشورهای عربی جنوب خلیج فارس وصل کند.

کویت به این منظور توافق نامه بین المللی مربوط به قوانین ریلی و رعایت استانداردهای جهانی را امضا کرده و شورای همکاری خلیج فارس احداث این خط آهن را میان کشورهای عضو در دست بررسی دارد و وزارت بازرگانی کویت در صدد تأسیس شرکت سهامی عام با هدف برقراری ارتباط ریلی بین کویت، ایران، سوریه، عراق، اردن و ترکیه است.



رونق چنین برنامه ای از ایران سرچشمه می گیرد و سپس عراق، کویت و عربستان سعودی و دیگر کشورها را دربر خواهد گرفت.

این نکته انکار ناپذیر است که کشورهای حاشیه خلیج فارس و دریای عمان پس از افتتاح این طرح بازار عظیمی جهت تبادل اسان کالا و محصولات تجاری با کشورهای آسیای میانه بدست خواهند آورد، بازاری که تا کنون امکان حضور در آن برایشان آسان نبود.

به این ترتیب ایران به واسطه موقعیت استراتژیک و پتانسیل اقتصادی موجودش می تواند به مثابه پلی بین کشور های اروپایی، آسیایی و خاورمیانه عمل نماید و این نقش ارتباطی می تواند منجر به گسترش روابط و مبادلات تجاری اقتصادی کشورهای منطقه شود.



علل اولویت راه آهن





در سیاست های کلی بخش حمل و نقل بر اولویت حمل و نقل ریلی تاکید شده است. البته جاده و راه آهن را نباید رقیب هم پنداشت که در این صورت شبکه و تاسیسات آنها مستقل و موازی خواهد شد، بلکه آنها اجزاء مکمل در ترابری کشور هستند. به عبارت دیگر به صورت عام نمی توان یک شیوه ترابری را بر دیگر شیوه های ترابری ترجیح داد زیرا هر کدام برای کاربردهای خاصی مناسب تر هستند و اولویت حمل و نقل ریلی نیز به علل ویژگی های این شیوه ترابری و شرایط و موقعیت استثنایی و استراتژیک جغرافیایی کشورمان تعریف شده است. اهم این ویژگی ها به شرح زیر است:

- ۱- مناسب برای جابجایی انبوه بار و مسافر.
- ۲- ایمنی بسیار بالا (نسبت به جاده) که در منابع مختلف بین ۱۵ تا ۲۴ برابر ارزیابی شده است.
- ۳- مصرف بسیار کمتر انرژی به طوری که مصرف انرژی راه آهن در حمل بار نسبت به جاده حدود یک پنجم و برای حمل مسافر در حد مصرف انرژی اتوبوس یا کمتر از آن است.
- ۴- استهلاک شبکه و ناوگان ترابری ریلی کمتر از استهلاک ترابری جاده ای می باشد و در نتیجه عمر خطوط و ناوگان ریلی طولانی تر است.
- ۵- قابلیت کنترل و برنامه ریزی و استمرار خدمات در شرایط مختلف منجمده شرایط بحرانی.
- ۶- مناسب حمل بار های کانتینری، مخزنی، بارهای حجیم، فوق سنگین، یخچالی، خطرناک و غیره.
- ۷- رفاه و امنیت بالاتر مسافران و جاذبه برای آنها.
- ۸- اشغال کمتر زمین (در مقایسه با حمل و نقل جاده ای) به نسبت تقریبی یک سوم.
- ۹- عوارض کمتر زیست محیطی و انتشار اندک الودگی ها (حمل و نقل پاک و یا سبز).



- ۱۰- وجود تشکیلات سازمانی عوامل بهره بردار و رانندگان و امکان آموزش و ارتقاء کیفی.
- ۱۱- عدم وابستگی به فرآورده های نفتی برای تولید انرژی خاص به لحاظ امکان برقی کردن خطوط.
- ۱۲- امکان ارتقاء سرعت ترابری مسافری با راه آهن های سریع السیر و رقابت با حمل و نقل جاده ای و هوایی.

نگاهی به شرایط حمل و نقل و ضرورت توسعه شبکه ریلی کشور

ردیف	شرایط کشور	نتیجه
۱	حجم بالای ترافیک در بسیاری از محورهای برون شهری و حومه ای کشور	تناسب با حمل ریلی از لحاظ انبوه بودن ترابری
۲	کمبود خطوط راه آهن ایران نسبت به جمعیت و وسعت کشور در مقایسه با اغلب کشورهای دنیا	ضرورت توسعه شبکه راه آهن
۳	وجود مناطق کوهستانی فراوان	دشواری یا غیر ممکن بودن توسعه راه آهن به برخی مناطق
۴	سهم اندک حمل و نقل ریلی از ترابری کل کشور (باری و مسافری)	ضرورت افزایش سهم حمل و نقل ریلی
۵	عدم استفاده از ظرفیتهای شبکه به طور کامل ضعف سیستم های بهره برداری، نگهداری و بازرگانی ریلی	ضرورت تناسب ناوگان باشبکه و تقاضا، ضرورت بکارگیری شیوه های نوین در بهره برداری نگهداری و بازرگانی
۶	اتصال شبکه ریلی فعلی به مبادی ورودی و خروجی و مراکز اصلی جمعیت و واردات کشور	امکان بالقوه برای افزایش خدمات
۷	بالا بودن نرخ سوانح ترابری و تحمیل خسارات جانی و مادی سنگین به جامعه	تناسب حمل ریلی از لحاظ ایمنی بسیار بالا
۸	بالا بودن شاخص شدت مصرف انرژی در بخش حمل و نقل و پرداخت یارانه برای تامین سوخت	تناسب حمل ریلی از لحاظ مصرف انرژی اندک
۹	استقبال عامه مردم از خدمات مسافرتی راه آهن به علت ایمنی و رفاه آن رغبت به استفاده از وسایل نقلیه شخصی و هوایی برای انجام مسافرت های سریع و اقتصادی نبودن این شیوه ها برای کشور	ضرورت بهبود سرعت و کیفیت خدمات مسافری راه آهن
۱۰	موقعیت ممتاز جغرافیایی ایران برای حمل و نقل ترانزیتی حجم انبوه بارهای ترانزیتی و مسیر طولانی آنها شبکه گسترده ریلی در کشورهای همسایه (به غیر از افغانستان)	تناسب حمل و نقل ریلی برای بارهای ترانزیتی از کشور
۱۱	خواست مردم و نمایندگان اغلب مناطق محروم کشور برای توسعه راه آهن به عنوان بستر ساز توسعه منطقه ای	ضرورت پاسخگویی به تقاضای مردمی و محرومیت زدایی با اتخاذ الگوی شفاف و کارآمد



اهداف و مزایای اقتصادی و اجتماعی طرح





اهداف عمده طرح را می توان در ایجاد امکان ریلی مستقیم و کوتاه تر بین شهرها و استان های واقع در مسیر و کشورهای آسیای میانه با خلیج فارس به شرح زیر دید:

۱- برقراری ارتباط نزدیک تر بین کشورهای آسیای میانه و خلیج فارس از طریق مسیر سرخس- مشهد و بافق - بندرعباس با کاهش طول مسیر به میزان بیش از ۸۰۰ کیلومتر و تقلیل زمان سیر قطار و هزینه حمل و نقل کالای ترانزیت و جذب هرچه بیشتر بارهای بین المللی و ترانزیتی به سمت این محور و افزایش سهم ترانزیت و درآمد ارزی کشور از حمل و نقل بین المللی کالا و تسهیل در صادرات و واردات کالا با کشورهای آسیای میانه.

این طرح باعث کاهش فاصله در مسیر سرخس- بندرعباس از ۲۴۳۱ کیلومتر به ۱۶۱۷ کیلومتر و مدت ترانزیت از ۶ روز به ۴ روز می شود و پیش بینی می شود در سال اول بهره برداری یک میلیون تن و بین ۳ تا ۵ میلیون تن در سال های بعد از این مسیر بار ترانزیتی حمل شود.

۲- برقراری ارتباط بین معادن غنی و بزرگ سنگ آهن چادرملو - ذغال پرواده (طیس) سنگ آهن سنکان و سنگ آهن سه چاهون با کارخانه های تولید فولاد اصفهان و بندرعباس و خراسان و امکان بهره گیری بهتر از ذخایر زیرزمینی این معادن، که در جمع سالانه حدود ۱۰ میلیون تن مواد خام به کارخانه های تولید فولاد حمل خواهد شد. (حدود ۴/۲ میلیارد تن - کیلومتر)

۳- امکان ارتباط ریلی مستقیم و کوتاه تر بین استان های هرمزگان، کرمان، یزد و تا حدودی اصفهان به استان زیارتی خراسان به منظور جابجایی بارهای داخلی استان ها (حداقل ۳ میلیون تن) و تسهیل سفر زائران و مسافران مشهد مقدس با اهداف زیارتی و سیاحتی و تجاری به میزان ۱ تا ۲ میلیون نفر در سال. (حداقل ۱/۵ میلیارد نفر - کیلومتر).



طرح ملی و استراتژیک راه آهن بافق - مشهد در امتداد محور های سرخس - مشهد و بافق - بندرعباس، کشور های آسیای میانه را به آب های آزاد دریای عمان و کشورهای حوزه خلیج فارس متصل می کند.

با بهره برداری از این محور مجتمع ذوب آهن اصفهان، مجتمع فولاد مبارکه، مجتمع فولاد نیشابور و معادن سنگ آهن سنگان و ذغال سنگ پرواده از طریق شبکه ریلی با یکدیگر متصل می شوند. با بهره برداری از این محور که قابلیت حمل و نقل و ترانزیت ۱۲ میلیون تن بار در سال را دارد، فاصله شبکه راه آهن کشورهای آسیای میانه به آب های آزاد دریای عمان و خلیج فارس بیش از ۸۰۰ کیلومتر کاهش می یابد که این کاهش فاصله برای تجار و دارندگان بارهای ترانزیتی دارای جاذبه و در توسعه و ایجاد روابط گسترده تر اقتصادی کشورهای همسایه و افزایش درآمد ارزی کشور نقشی موثر ایفا خواهد کرد.

همچنین این طرح با جذب ترافیک از حمل و نقل جاده ای به ریلی باعث کاهش شدید مصرف فرآورده های نفتی می شود. این موضوع برای بارهای ریلی که از طریق این محور به صورت میان بر با کاهش مسافت، حمل می شوند، نیز صادق است. تاثیر اقتصادی این موضوع در سال اول بهره برداری از محل صرفه جویی سوخت حدود ۱۹۵ میلیارد ریال برآورد می شود.

مقدار کاهش مسافت ریلی بین برخی مبادی و مقاصد بار در جدول مقایسه مسافت ریلی آورده شده است.

مقایسه مسافت ریلی مبادی بار جنوب و مرکز کشور به مشهد (در مسیر قدیم و جدید)

مبدأ	مقصد	مسیر قدیم (کیلومتر)	مسیر جدید (کیلومتر)	مقدار کاهش (کیلومتر)	درصد کاهش نسبت به مسیر قدیم
اصفهان	مشهد	۱۴۷۴	۱۲۴۹	۲۲۵	۱۵٪
یزد	مشهد	۱۵۸۲	۱۰۰۴	۵۷۸	۳۷٪
کرمان	مشهد	۱۹۳۵	۱۱۲۳	۸۱۲	۴۲٪
بندرعباس	مشهد	۲۳۱۲	۱۵۰۰	۸۱۲	۳۵٪
سیرجان	مشهد	۱۹۵۳	۱۱۴۱	۸۱۲	۴۲٪



مروری بر مزایای اجتماعی و امنیتی طرح:

طرح راه آهن بافق - مشهد علاوه بر منافع اقتصادی از ابعاد اجتماعی و امنیتی نیز منافع متعددی را برای کشور به ویژه در مناطق شرقی در پی دارد:

۱- توسعه منطقه ای: وجود شبکه راه آهن که زیربنای لازم برای فعالیت های اقتصادی بزرگ (معدنی و صنعتی) را آماده می سازد، باعث می شود فعالیت های اقتصادی در بخش معدن و صنعت در مناطق، مراکز و شهرهای واقع در مسیر راه آهن بافق - مشهد رونق بیشتری بگیرد و شرایط بهتری برای توسعه مناطق شرقی کشور فراهم شود.

۲- افزایش ایمنی حمل و نقل: راه آهن ایمن ترین شیوه ترابری است که با جذب مسافران استان های منطقه به سمت خراسان و همچنین کاهش ترافیک باری در جاده ها موجب کاهش سوانح جاده ای منطقه می شود و موجب کاهش خسارات عظیم مالی و جانی تصادفات می گردد.

۳- توسعه اجتماعی: ارتقای سطح فعالیت های اقتصادی در منطقه، همراه با افزایش سفر و اشتغال مردم در فعالیت های سالم و سازنده موجب رشد اجتماعی بیشتر منطقه می گردد.

۴- آثار زیست محیطی: آثار زیست محیطی ناشی از حمل و نقل ریلی به مراتب کمتر از آثار زیست محیطی ترابری جاده ای است و این مزیت، راه آهن را ملقب به حمل و نقل سبز کرده است و راه آهن بافق - مشهد نیز علاوه بر توسعه اجتماعی و افزایش ایمنی مردم، از دیدگاه اشغال زمین کمتر، کاهش مصرف سوخت و انتشار کمتر آلاینده ها و عوارض اندک بر منابع طبیعی بازگو کننده مزیت های حمل و نقل ریلی بر حمل و نقل جاده ای است.

۵- افزایش امنیت بین المللی: احداث طرح باعث افزایش مبادلات تجاری بین المللی و گسترش روابط اقتصادی با کشور های همسایه و افزایش همبستگی و ثبات همکاری ها می شود.

۶- افزایش امنیت منطقه ای: توسعه اقتصادی که بر اثر اجرای طرح فراهم می شود و اشتغال مردم به فعالیت های سالم و سازنده اقتصادی و اجتماعی موجب کاهش گرایش به فعالیت های غیر اقتصادی مانند قاچاق می شود.



۷- افزایش همبستگی اجتماعی: افزایش سفر و توسعه اجتماعی مردم منطقه باعث افزایش همبستگی بین مردم منطقه با دیگر مناطق کشور می‌شود.

۸- اشتغال‌زایی: علاوه بر ایجاد اشتغال مستقیم در مراحل مختلف طرح از مطالعات تا اجرا و نگهداری، موجب ایجاد اشتغال جنبی به صورت ایجاد خدمات تجاری، آموزشی، بهداشتی، درمانی و همچنین رونق بهره برداری از معادن و به تبع آن صنایع جنبی و ایجاد زمینه های اشتغال جدید خواهد شد که این اشتغال‌زایی با عنایت به محرومیت مناطق شرقی کشور حائز اهمیت می‌باشد.

لازم به ذکر است این طرح با کاهش مسافت قطارهای باری و مسافری استان‌های اصفهان، کرمان، یزد و بندرعباس به سمت خراسان رضوی باعث افزایش جاذبه مسافرت با راه آهن در استان‌های فوق می‌شود. همچنین این موضوع باعث می‌شود ظرفیت محورهای راه آهن حد فاصل یزد تا تهران و تهران - مشهد کمتر اشغال شود و امکان افزایش خدمات راه آهن در این محورها فراهم شود.



مشخصات فنی، مسیر و هزینه های طرح





مشخصات طرح عظیم راه آهن بافق - مشهد:

۱- طول مسیر اصلی ۸۰۰ کیلومتر و طول مسیرهای انشعابی نزدیک به ۲۰۰ کیلومتر شامل اتصال به معدن سنگ آهن سنگان به طول ۱۴۸ کیلومتر و معدن ذغال سنگ پرواده به طول ۲۸ کیلومتر و معدن سنگ آهن چادرملو به طول ۱۸ کیلومتر و معدن سنگ آهن سه چاهون می باشد.

۲- تعداد ایستگاه ها: ۲۶ ایستگاه با زیر بنای ۲۱۷۰۰ متر مربع

۳- ایستگاه های مهم مسافری و تشکیلاتی:

الف) تربت حیدریه: بازیربنای ۷۰۱۰ متر مربع و سکوسازی ۶۰۰۰ متر مربع و محوطه سازی ۸۹۰ هزار متر مربع.

ب) طبس: بازیربنای ۷۵۳۰ متر مربع و سکوسازی ۶۰۰۰ متر مربع و محوطه سازی ۳۳۰ هزار متر مربع.

۴- ایستگاه های مهم باری: سنگان، پرواده، چادرملو و سه چاهون

۵- نوع مسیر: یک خطه

۶- حد اقل شعاع قوس: ۷۰۰ متر

۷- حداکثر شیب: ۱۵ در هزار

۸- حداکثر سرعت قطار مسافری: ۱۶۰ کیلومتر در ساعت

۹- حداکثر سرعت قطار باری: ۱۲۰ کیلومتر در ساعت

۱۰- بار محوری: ۲۵ تن

۱۱- نوع ریل و مقدار مصرفی: UIC-60 ۱۰۰ هزار تن

۱۲- نوع سوزن دو راهه و مقدار مصرفی: UIC-60 ۴۰۰ دستگاه

۱۳- پابند و مقدار مصرفی: تیپ پاندرول و وسلو ۷ میلیون دست

۱۴- نوع تراورس و مقدار مصرفی: بتن پیش تنیده مونوبلوک یک میلیون و هفتصد هزار عدد

۱۵- نوع و مقدار بالاست: سنگ شکسته اذرین با دانه بندی ۶۰-۲۰ میلیمتر ۳ میلیون متر مکعب



- ۱۶- جمع کل خاکبرداری: ۴۸ میلیون متر مکعب
 - ۱۷- جمع کل خاکریزی: ۴۴ میلیون متر مکعب
 - ۱۸- حجم عملیات ابنیه فنی شامل بتن ریزی و بنایی: یک میلیون و چهارصد هزار متر مکعب
 - ۱۹- طول کل تونل ها: ۵۸۰۰ متر
 - ۲۰- طول کل گالری ها (تونل مصنوعی): ۳۷۰۰ متر
 - ۲۱- تعداد کل پل های تیپ: ۳۷۹۱ دهانه
 - ۲۲- تعداد کل پل های بزرگ: ۲۳ دهانه
 - ۲۳- خطوط انتقال نیرو برای برق رسانی به ایستگاه ها: در جمع برابر ۵۲۰ کیلومتر (خط هوایی ۲۰ کیلوولت)
- توضیحات تکمیلی ایستگاه های مهم مسافری و تشکیلاتی:
- الف) ایستگاه راه آهن تربت حیدریه:
- ایستگاه تربت حیدریه بزرگترین ایستگاه تشکیلاتی مسیر راه آهن بافق - مشهد است که در زمینی به مساحت ۹۲ هکتار با تعداد ۱۲ خط احداث شده است. این ایستگاه دارای یک ماهیچه فرعی جهت ورود به ساختمان واگنخانه و تاسیسات سوختگیری و روغن آلات و همچنین خط مثلث جهت انجام مانور می باشد.
- برای رفت و آمد مسافران ۲ سکو به طول ۴۰۰ متر، سایبان، زیرگذر و سایر امکانات مورد نیاز احداث شده است.
- ساختمان و تاسیسات احداث شده در این ایستگاه به شرح زیر است:
- زیربنای ساختمان اصلی ایستگاه حدود ۵۰۰۰ متر مربع می باشد که شامل فضاهای اداری، تسهیلات مسافری، رستوران، فضاهای خدماتی، سرویس های بهداشتی و ارتباطی می باشد. اسکلت آن قاب صلب خمشی با سقف کامپوزیت است.
 - ساختمان نمازخانه و وضوخانه و سرویس های بهداشتی با زیربنایی حدود ۷۶۰ متر مربع.
 - سکوهای مسافری با مساحت حدود ۶۰۰۰ متر مربع که ۱۱۲۰ متر مربع آن با سازه فضایی پوشش داده شده است.



- ساختمان های پست بازدید (و خط تعمیر واگن باری)، انبار روغن آلات جریه و شن گیر، در جمع حدود ۱۵۷۰ مترمربع.
- ساختمان های انبار وسایل کار خط و ساختمان انبار کالا در جمع ۱۳۰ متر مربع.
- ساختمان های بازدید آلات ناقله و صدور جواز در جمع ۱۵۰ متر مربع.
- ساختمان های درزین خانه و انبار سوخت و روغن در جمع ۳۱۰ متر مربع.
- منابع ۴۰۰ متر مکعبی زمینی اب و ۲۵ متر مکعبی هوایی اب و پست های برق ساختمان دیزل ژنراتور حدود ۴۵۰ مترمربع.
- مخازن ذخیره سازی سوخت شامل ۲ منبع ۲۵ متر مکعبی و سکوهاى سوخت گیری. تاسیسات ایستگاه راه آهن تربت حیدریه دارای اب شرب به مقدار ۱۹۰ متر مکعب در شبانه روز است که از شهرستان تربت حیدریه روستای شترخسب تامین می گردد.
- برق رسانی مجتمع توسط پست ۵۰۰ کیلو ولت امپر و از دو خط شبکه ۲۰ کیلو ولت تغذیه و دارای ژنراتور ۲۵۰ کیلو وات اضطراری می باشد. کلیه ساختمان ها و محوطه مجهز به سیستم های اعلام و اطفاء حریق و همچنین برق کیر می باشند. روشنایی خطوط توسط برج تلسکوپی ۳۰ متری و چراغ های ماهواره ای ۱۴ متری و محوطه توسط پایه چراغ های ۹ و ۳ متری تامین می گردد. گرمایش و سرمایش ساختمان ایستگاه نیز توسط دستگاه های ابرواشر، فن کوئل و رادیاتور که از موتورخانه مرکزی دارای دیگ های آبگرم فولادی و ایزویشن می باشد تغذیه می گردد. ساختمان های جنبی از پکیج و کولر های آبی استفاده می نمایند. مجتمع به ایستگاه تقلیل فشار گاز به مقدار ۳۰۰ متر مکعب مجهز است. سوخت رسانی لکوموتیو توسط دو مخزن ذخیره ۲۵۰ هزار لیتری با پمپ های سوخت رسانی تامین می گردد. جهت سوخت گیری لکوموتیوها تاسیسات مرتبط پیش بینی و احداث شده است.

(ب) ایستگاه راه آهن طبس:

ایستگاه تشکیلاتی و راه آهن طبس در دو کیلومتری شهر با وسعت ۳۴ هکتار و



قابلیت تشکیل و تنظیم عملیات مانور و پذیرش بار و مسافر به عنوان مرکز ناحیه راه آهن شرق احداث گردیده است. در طراحی ایستگاه با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و بومی منطقه از امکانات و فن آوری روز استفاده شده است. سقف های کمپوزیت، دهانه های وسیع و بدون ستون داخلی، سبک سازی ساختمان ها، دیوارهای دو جداره، استفاده از عایق های حرارتی و صوتی، ساندویچ پانل ها، کنترل میزان تابش افتاب، استفاده از شیشه های دوجداره و رفلکتوری، پنجره های ترمال برک و استفاده و انتخاب مصالح پایدار و سازگار با محیط نمونه هایی از این تدابیر می باشند که در تلفیق معماری سنتی و نوین فضاهای مناسب و مطلوبی ایجاد کرده اند.

ایستگاه شامل بخش های مختلف مسافری، اداری، باری، صنعتی، تاسیساتی و محوطه سازی می باشد. برای تردد مسافران دو سکو به طول ۴۰۰ متر با زیرگذر ارتباطی به مساحت ۷۵۰۰ متر مربع، سالن به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع، ساختمان رفاهی با مساحت ۹۴۰ متر مربع شامل رستوران، آشپزخانه و خدمات جنبی مسافری مانند انبار چمدان، کالا و پست موجود می باشد. همچنین در ایستگاه طبس نمازخانه ای به مساحت ۲۰۰ متر مربع ساخته شده است.

در بخش اداری ساختمان به وسعت ۹۲۰ متر مربع علاوه بر اتاق های اداری، انتظامات و بهداری محل استقرار سیستم علائم و ارتباطات و سالن CTC می باشد که با تجهیزات الکترونیکی مدرن کنترل را بر عهده دارد. در بخش باری ساختمان انبار توشه، سکوی باری و بارانداز و پارکینگ با ۵۰۰ متر مربع وسعت احداث شده است. در بخش صنعتی ایستگاه با امکان توسعه تا ۱۲ خط ریلی، دپو تعمیرات لکوموتیو (۲۶۰۰ متر مربع)، ساختمان اداری دپو، موتورخانه، ساختمان شن گیری، سکوی سوخت رسانی، ساختمان روغن آلات جریه، ساختمان درزین خانه و انبار سوخت و روغن مربوطه، مخازن سوخت با ۵۰۰ هزار لیتر گنجایش، پست بازدید آلات ناقله، خوابگاه لکوموتیورانان، انبار وسائل و ابزار خط احداث شده است. مخازن بتنی ۴۰۰ متر مکعبی زیرزمینی آب، مخزن هوایی آب، تلمبه خانه، ساختمان های پست پاساژ، پست داخلی برق و ژنراتور های برق اضطراری تاسیسات زیر بنایی در محوطه می باشند.



در محوطه ایستگاه بالغ بر ۵ کیلومتر راه اسفالت جهت تامین دسترسی داخلی به همراه پیاده رو ها، زیرگذر خودرو و یک پل سه دهانه احداث گردیده است. میدان وسیعی شامل ترمینال های اتوبوس، تاکسی، خودرو و پارکینگ توسط یک بلوار که ساختمان اصلی ایستگاه را در امتداد استانه مبارکه امامزاده حسن بن موسی الخاظم (ع) به شهر مرتبط می نماید، احداث شده است. فضای سبز در کل محوطه با استفاده از درخت، درختچه، بوته، گل و انتخاب گیاهان سازگار و مناسب با اقلیم به منظور بیابان زدایی و ایجاد شرایط مناسب احداث گردیده است.

تاسیسات ایستگاه راه آهن طبس دارای دو خط لوله کشی آب شرب بهداشتی می باشد که از شهرستان طبس تامین می شود. مجتمع دارای دو پست مستقل برق رسانی ۶۳۰ کیلو ولت امپر است که به صورت مجزا از دو خط شبکه ۲۰ کیلو ولت و به صورت اینترلاک به هم وصل و دارای دو دستگاه ژنراتور جهت برق اضطراری به ظرفیت های ۱۲۰ کیلو وات و ۲۲۵ کیلو وات مجهز می باشد. کلیه ساختمان ها و محوطه مجهز به سیستم های اعلام و اطفاء حریق و همچنین برق کیر می باشد. روشنایی خطوط توسط برج های تلسکوپی ۳۰ متری و ۲۴ متری و محوطه توسط پایه چراغ های ۳، ۶ و ۱۴ متری تامین می گردد. مجموعه ایستگاه دارای ۱۰ خط تلفن شهری است. گرمایش و سرمایش ساختمان ایستگاه توسط دستگاه های ایرواشر، هواساز، فن کوئل و رادیاتور که از موتورخانه مرکزی دارای دیگ های آب گرم و چیلر می باشد تغذیه می گردد. در ایستگاه طبس همچنین دو مخزن ۲۵۰ هزار لیتری جهت سوخت گیری لکوموتیو ها پیش بینی و احداث شده است.

ایستگاه های تربت حیدریه و طبس اولین مجموعه ای است که طرح فضای سبز در آن توسط مجری به انجام رسیده و ایستگاه به صورت سبز تحویل بهره بردار می گردد. (ج) ایستگاه راه آهن بجستان:

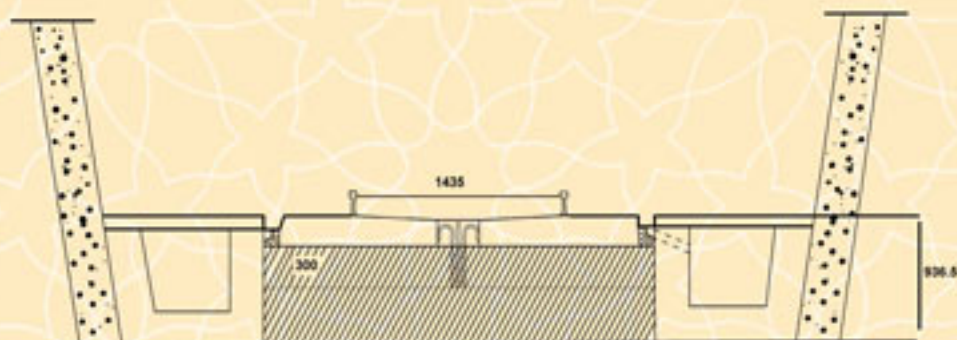
ایستگاه بجستان یکی از ایستگاه های مسافرتی مسیر راه آهن بافق - مشهد می باشد که در زمینی به مساحت ۵۰۰۰ متر مربع با تعداد ۳ خط احداث شده است.

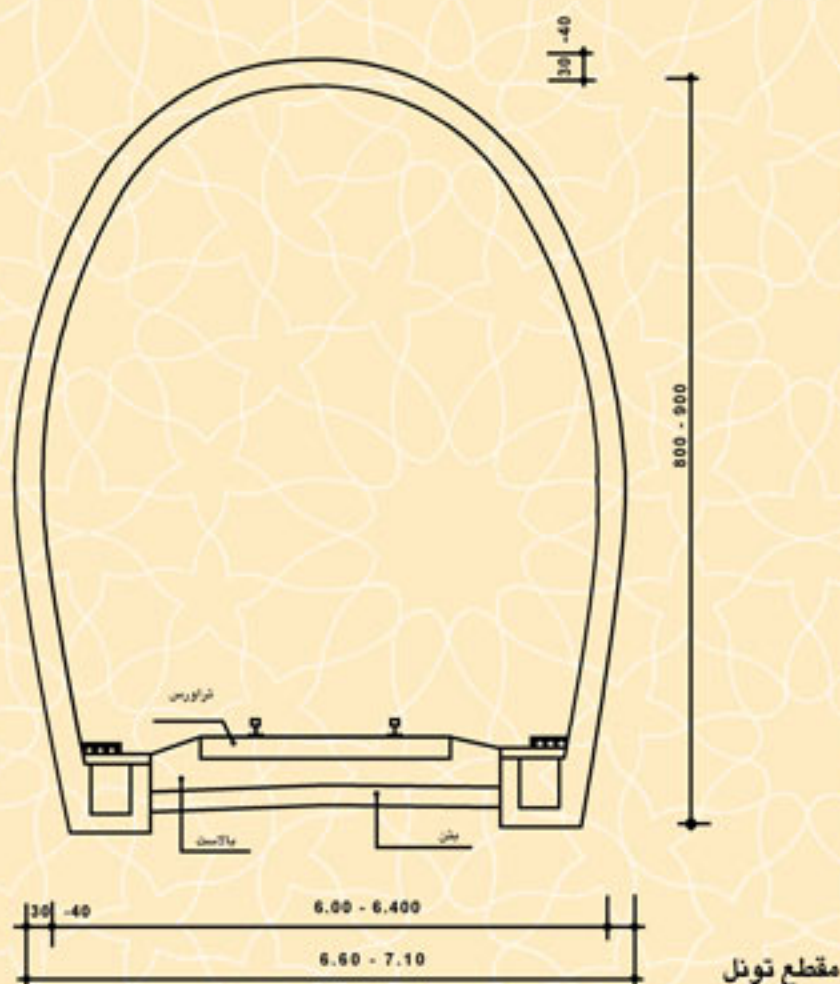


ساختمان و تاسیسات احداث شده در این ایستگاه به شرح زیر است:

- زیربنای ساختمان اصلی حدود ۳۰۰ متر مربع
 - ساختمان اداری حدود ۱۴۰ متر مربع
 - ساختمان علائم و ارتباطات ۱۶۸ متر مربع
 - ساختمان بهداشتی ۱۲۷ متر مربع
 - ساختمان موتورخانه ۴۵ متر مربع
 - جمع مساحت زیربنای ایستگاه برابر با ۷۸۰ متر مربع می باشد.
- همچنین جهت رفاه حال مسافرین مقابل ایستگاه سایه بانی به مساحت ۵۰۰ متر مربع احداث شده که کف آن سنگ فرش شده است.
- طول سکوی مسافری ۴۰۰ متر و مساحت سکو ۳۶۰۰ متر مربع می باشد. ساختمان در مدت ۱۴ ماه هم زمان با عملیات زیرسازی توسط پیمانکار زیرسازی این قطعه، ساخته شده است.
- در ساختمان ایستگاه از معماری اسلامی بهره گرفته شده است و دارای نورپردازی بنایی می باشد.

مقطع روسازی بتنی به روش دال پیش ساخته
(Slab Track)





شرح مسیر:

راه آهن مشهد-بافق از ایستگاه کاشمر در خط موجود راه آهن مشهد - تهران شروع شده و با عبور از شهرهای مهم تربت حیدریه و طبس پس از طی مسافت ۸۰۰ کیلومتر از مناطق صعب العبور کوهستانی و کویری در مسیر اصلی به ایستگاه موجود بافق منتهی می‌گردد.

طرح عظیم بافق - مشهد دارای سه انشعاب فرعی در جمع به طول بیش از ۲۰۰ کیلومتر به این شرح است:



جدول انشعابات محور بافق - مشهد

ردیف	ایستگاه مبدأ	طول (کیلومتر)	مقصد
۱	چندق	۱۸	معدن چادرملو
۲	کال زرد	۳۸	معدن ذغال پرواده
۳	تربت حیدریه	۱۴۸	معدن سنگ آهن سنگان

یادآوری می شود امتداد انشعاب معدن سنگان به سمت کشور افغانستان (شهر هرات) نیز در دست مطالعه می باشد که در صورت احداث، محور بافق - مشهد برای ارتباط ریلی دو کشور نیز مفید واقع می شود.

هزینه های طرح:

کل هزینه های طرح عظیم راه آهن بافق - مشهد طبق موافقتنامه های فی مابین وزارت راه و ترابری با سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور حدود ۴۰۰۰ میلیارد ریال در نظر گرفته شده که تا کنون بیش از ۳۰۰۰ میلیارد ریال آن مصرف شده و مابقی برای تکمیل انشعابات به معادن و تجهیزات علائم الکتریکی در شش ماه نخست سال ۸۴ به مصرف می رسد.



مراحل اجرائی





الف) عملیات خاکی

مسیر طرح به طور عمده در مناطق غیر مسکونی و زراعی قرار داشته است. بنا براین تملک اراضی مسیر طرح نسبت به دیگر طرح های راه آهن آسان تر و کم هزینه تر بوده است و کلیه مصالح خاکریزی راه آهن از برش های خاکی، دچی، سنگی و یا معادن قرضه و یا معادن مصالح منتخب تامین گردیده است.

در محل هایی که تراز زمین طبیعی بالاتر از خط پروژه قرار داشته نسبت به برداشت و برش در خاک با استفاده از ماشین آلات و در موافقی با استفاده از روش های انفجاری و تخلیه با ماشین اقدام گردیده است و در محل هایی که تراز زمین طبیعی پایین تر از خط پروژه بوده است نسبت به خاکریزی لایه به لایه مسیر اقدام گردیده است.

خاکریزی در ضخامت های ۱۵ cm جهت لایه های بین صفر تا ۰/۲ متر زیر بدنه، ۲۰ cm جهت لایه های به عمق بیشتر از ۰/۲ متر زیر بدنه و ۶۰ cm جهت عمق یک متر زیر بدنه اجرا شده و آب پاشی و متراکم گردیده است. تراکم لایه ها بین ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ بسته به عمق لایه ها متغیر می باشد.

در ضمن مصالح بخشی از خاکریزی از منابع قرضه مجاور مسیر راه آهن تامین شده است.

حجم کل عملیات خاک برداری و خاکریزی انجام شده در مراحل اجرای طرح عظیم و استراتژیک راه آهن مشهد - بافق نزدیک به ۴۸ میلیون متر مکعب خاکبرداری و ۴۴ میلیون متر مکعب خاکریزی می باشد. انجام عملیات خاکی طرح در بخش هایی از مسیر با موانع طبیعی روبرو بود که با روش های اجرایی زیر موانع رفع شده است:

تیپ مقطع عرضی





○ نحوه عبور از باتلاق نمکی در قطعه ۹:

۱۷/۵ کیلومتر از مسیر در حاشیه کویر نمک ایران در نزدیکی شهر بشروئیه واقع شده است. باتوجه به وسعت زیاد حوزه آبخیز نمکزار (حدود ۱۲۰۰۰ کیلومتر مربع) و از آنجایی که شیب منطقه بسیار ملایم و به صورت یک حوض بسته است، لذا در زمستان ها نمکزار غرق آب می شود و در تابستان ها سطح ایستایی آن از دو متر پایین تر نمی رود و نظر به پست بودن منطقه از نظر ارتفاعی امکان زهکش کردن و هدایت آب به خارج نیز عملاً غیر ممکن به نظر می رسد. جنس رسوبات نمکزار شامل لایه های خیلی نازک سیلت، رس و ماسه های ریزدانه به همراه املاح نمک می باشد که به طور مرتب تکرار می شود و در تابستان با توجه به تبخیر قسمت های فوقانی و بالا آمدن املاح گچ و نمک یک قشر نازک از رسوبات پوک بسیار سبک بر جای می ماند. به طور کلی وضعیت منطقه به نحوی است که در زمستان به هیچ وجه امکان تردد حتی برای وسایل سبک نیز وجود ندارد ولی در تابستان با خشک شدن سطح نمکزار امکان تردد محدود به صورت پیاده و یا با موتور سیکلت وجود دارد. با انجام مطالعات زمین شناسی و ژئوتکنیک روش های اصلاحی ذیل انتخاب گردید:

○ تقویت خاک بستر پس از برداشتن خاک سست فوقانی.

○ ایجاد یک لایه زهکش با ماسه بادی به ضخامت ۳۰ سانتیمتر روی بستر تحکیم یافته.

○ اجرای سکوی تقویت به ضخامت ۹۰ سانتی متر در سه لایه ۳۰ سانتی متر با مصالح مرغوب با PI کم و دانه بندی مناسب.

○ ادامه بقیه خاکریز مطابق طراحی اولیه.

○ ایجاد دو کانال زهکش در طرفین سکوی تقویت جهت زهکش لایه ماسه بادی در کف سکوی تقویتی.

همچنین براساس مطالعات هیدرولوژی کال نمک دهانه بهینه برای پل اصلی منطقه کال نمک به صورت ۹ دهانه ۲۴ متری طراحی و اجرا گردید و بر اساس مطالعات مکانیک خاک که نشانگر خاک سست تا ضعیف بوده و بر این اساس قطر شمع ها برابر ۱/۲ و طول هر شمع برابر با ۲۵ متر و در ارایش ۲×۲ برای هر پایه محاسبه شد.



نهایتاً با توجه به امکان خوردگی بتن و با نظر کارشناسان مربوطه کلیه سطوح بتن نمایان با دو لایه رنگ اپوکسی پلی امید به ضخامت ۲۷۰ میکرون و برای سطوحی که در معرض آفتاب قرار می گیرند یک لایه به ضخامت ۱۰۰ میکرون پوشانده شد که با دستگاه ایرلس و پس از انجام سندبلاست سطوح بتن اجرا شده است. همچنین کلیه سطوح تیرهای فلزی نیز با سه لایه رنگ اپوکسی به ضخامت ۱۵۰ میکرون رنگ آمیزی و حفاظت گردیده است.

راهکار عبور از باتلاق نمک

پیشگیری از خوردگی بتن در قطعه ۱۲

به علت عبور مسیر از " دق های " نمکی که باتلاقی می باشند ابتدا اقدام به تثبیت بستر به وسیله ماسه بادی نموده و لزوم استفاده از پل های باکس سبک (به جای پل های وزنی سنگین) مورد توجه قرار گرفت این پل ها به دلیل مسطح بودن باعث نفوذ نمک در دیوارها و در نتیجه زنگ زدن آرماتورها و ترکیدن و از بین رفتن بتن ها می گردند که برای جلوگیری از این امر لازم بود که:

اولاً فضای خالی بتن (VOID) گم گردد که با افزودن حدود ۸ تا ۱۰ درصد عیار سیمان مصرفی در بتن شامل (میکروسیلیس) و حدود ۱ تا ۱/۲ درصد فوق روان کننده انجام شد و جهت پیشگیری از نفوذ ین کلر ابتدا سطح بتن سندبلاست گردید و سپس دیوارهای باکس و دال انرا با اپوکسی پلی امید به مقدار یک کیلوگرم در مترمربع به وسیله دستگاه ایرلس تزریق نموده تا هم مقداری در حجم بتن نفوذ نموده و هم یک لایه فیلم به ضخامت حدود ۲۰۰ میکرون را روی سطح به ترتیبی ایجاد تا از نفوذ عوامل خارجی جلوگیری گردد.

در قسمت هایی از سازه بتنی که در معرض تابش شدید آفتاب قرار گرفته لازم بود یک لایه اپوکسی پلی اورتان به ضخامت ۳۰ میکرون بعد از دولایه زیرین پاشیده شود تا اشعه ماورای بنفش را منعکس نموده و از گرم شدن جسم بتن به میزان قابل ملاحظه ای کاسته شود و از تبخیر رطوبت موجود در بتن به صورت سریع پیشگیری نماید. جهت عبور از مناطق باتلاقی از ماسه بادی استفاده شد و توسط گریدر



و غلتک پخش و کوبیده شد. عملیات فوق در سه لایه در ضخامت ۳۰ سانتی متر اجرا و تحکیم بستر گردید.

(ب) ابنیه فنی:

ابنیه فنی مسیر شامل آبروهای تیپ، پل‌های بزرگ و خاص، سیفون‌های زراعی و کانال، پل‌های زیرگذر و روگذر، تونل، گالری و دیوارهای حفاظتی می‌باشد. آبروهای تیپ عموماً در محل‌هایی که مسیر عبور آب می‌باشند ساخته شده‌اند. پل‌های بزرگ و خاص نیز علاوه بر محل‌های عبور آب و سیلاب، در محل‌های تقاطع مسیر راه آهن با جاده‌های موجود و تاسیسات عبوری از قبیل لوله‌های گاز و نفت و آب، کانال‌های کشاورزی و یا برای عبور از دره‌ها ساخته شده‌اند. این پل‌ها بسته به شرایط محل به صورت روگذر و زیر گذر با دهانه‌های مورد نیاز و در ارتفاع لازم ساخته شده‌اند. جهت ساخت مسیر راه آهن بافق - مشهد در مجموع یک میلیارد و چهارصد میلیون متر مکعب عملیات بتنی و بنایی با سنگ انجام شده است. تعداد پل‌های واقع در مسیر راه آهن بافق - مشهد ۲۸۱۴ دهانه پل است که ۴۹ دهانه آن بیش از ۱۵ تا ۳۳ متر می‌باشد.

طول کل تونل‌های واقع در مسیر ۵۵۸۷ متر است که شامل: ۵ دستگاه به طول‌های ۲۳۸۸ متر، ۲۵۶ متر، ۲۹۵/۵ متر، ۱۸۲/۵ متر، ۲۴۶۵ متر می‌باشد. در ضمن طول کل کالری‌های احداث شده در مسیر (تونل مصنوعی) ۳۷۰۰ متر می‌باشد.

بزرگترین تونل‌ها در مسیر راه آهن بافق - مشهد، تونل خماری به طول ۲۳۸۸ متر (در قطعه ۳) و تونل سیاهکوه به طول ۲۴۶۵ متر (در قطعه ۱۰ الف) می‌باشد. عملیات احداث تونل‌ها به دلیل شرایط خاص اقلیمی و با توجه به ریزشی بودن بخش‌هایی از مسیر تونل‌ها با تمهیداتی به شرح زیر اجرا شده و به مرحله بهره برداری رسیده است:

○ روش جلوگیری از ریزش و پیشروی در تونل خماری:

برای پیشروی در تونل خماری با در نظر گرفتن شرایط و وضعیت مسیر و وجود آب



در لایه های سنگی خرد شده و خاک رس اشباع شده اقداماتی به شرح زیر انجام گرفت:

عملیات باز کردن دهانه ورودی تونل خماری به علت ریزشی بودن و همچنین وجود آب در لایه های سنگی خرد شده به همراه رس (رس اشباع) با مشکلات بسیاری همراه بود و به جهت امکان حفاری در این قسمت اقدامات زیر انجام گردید:

ابتدا با حفر ۱۵ حلقه چاه به عمق های ۴۵ الی ۵۰ متر در قسمت بالای ترانشه و پمپاژ آب سعی در خشک کردن آب های محل تونل و پایین بردن سطح آب های زیرزمینی گردید. همچنین برای سبک کردن خاک بالای تونل و سهولت احداث بارت و عملیات حفاری اقدام به پله زدن ترانشه بالای سر تونل شد. اما با وجود این هنوز ریزش ها ادامه داشت و امکان پیشروی وجود نداشت که پس از این مرحله عملیات تزریق آمیزه سیمان توسط میکروپایل برای تثبیت خاک بالای تونل و جلوگیری از ریزش انجام شد. با وجود تثبیت خاک با سیمان هنوز ریزش ها ادامه داشت ولی با این عمل امکان حفاری بارت (دیوار زیرزمینی) به وجود آمد لازم به ذکر است تا تکمیل مراحل تثبیت و احداث دیوارهای زیرزمینی در ورودی تونل احداث شفت ورودی با استفاده از ساخت دیوار های زیرزمینی (بارت) در کیلومتر (۶۶+۳۵۰) به عنوان روشی برای امکان پیشروی و عملیات حفاری تونل ورودی از طریق شفت در برنامه کار قرار گرفت که پس از احداث شفت عملیات حفاری به دو سمت مشهد به متر ۷۲۰۵ متر و بافق ۲۰ متر با مقطع کوچک انجام گردید. سپس احداث دیوار زیرزمینی (بارت) در ورودی تونل در ۳ مرحله به طول ۶۰ متر در طرفین قسمت ورودی تونل انجام گردید که این امر موجب تثبیت جداره تونل شده و نهایتا پیشروی امکان پذیر شد و با قاب گذاری تحکیم و بتن ریزی پشت قاب ها حفاری انجام گردید و در ادامه به سینه کار حفاری شده از شفت متصل و بقیه حفاری از دهانه ورودی انجام شد که در نهایت در کیلومتر ۵۴۳-۶۶ به تونل خروجی متصل گردید.



○ عملیات حفاری و لاینینگ تونل ورودی به طور همزمان در ۶ مرحله با سطح مقطع‌های کوچک به دلیل جلوگیری از ریزش‌های ناکهانی با صعوبت و حوصله انجام گرفت.

○ جهت تثبیت لاینینگ ورودی و آب بندی درزها از تزریق تماسی استفاده گردید همچنین در تونل خروجی اقدامات ذیل انجام گرفته است:

○ طول حفاری از دهانه خروجی ۲۰۴۷ متر (از کیلومتر ۶۸+۵۹۰ الی ۶۶+۵۴۳) که همراه با ریزش‌ها و لغزش‌های لایه‌های مارنی با ضخامت کم و پاره‌ای موارد ریزش‌های کوه‌ای که مواجه با آب شدید بین لایه‌ها بوده است.

○ عملیات تحکیم به علت ریزش‌ها در تونل به این شرح انجام گردید:

الف) شاتکریت و مش‌بندی جداره تونل ب) قاب‌گذاری با پروفیل ۱۴۵ YPE ج) مش‌بندی و بتن‌ریزی پشت قاب‌ها.

○ احداث شفت در کیلومتر ۶۷+۸۸۰ با توجه به طول زیاد تونل و به جهت تهویه و تاسیسات تونل.

○ عملیات تحکیم نهایی با لاینینگ و در قسمت‌های دیگر مش و شاتکریت و یک لایه شاتکریت پلیمری.

خلاصه‌ای از روش اجرای حفاری تونل قطعه ۱۰ الف:

حفاری تونل از جبهه شمالی (سمت مشهد) با راندمان ۲ متر طول در شبانه‌روز به روش $N.A.T.M$ در مقطع فوقانی آغاز شد. سه ماه بعد به منظور افزایش جبهه‌های حفاری، عملیات مربوط به تونل دسترسی، به طول ۳۷۰ متر با شیب ۱۳٪ آغاز شد و پس از سه ماه در ۹۵۰ متری به تونل اصلی رسید. هم‌زمان با شروع حفاری تونل دسترسی، حفاری تونل در قسمت خروجی (به سمت بافق) هم آغاز شد. در اردیبهشت ۱۳۸۱ حفاری تونل در ۴ جبهه با سه دستگاه جام‌بودریل به‌طور هم‌زمان و در دوشیفت کاری و با راندمان تا ۱۲ متر طول در شبانه‌روز ادامه پیدا کرد و در (خرداد ۱۳۸۲) حفاری در مقطع فوقانی به اتمام رسیده و تونل گشایش یافت.



در مجموع ۲۴۶۵ متر طول در مقطع فوقانی (با سطح ۲۸ متر مربع) و سه رشته شفت هوا طی ۳۰ ماه در جمع به طول ۷۰ متر و به قطر ۱/۵ متر انجام پذیرفت و ۳۰۰ متر طول از ورودی نیز لاینینگ گردید.

در اوج فعالیت (طی سه ماه آخر) هر شبانه روز چهار آتش باری با راندمان متوسط سراسری ۸/۲۰ متر طول در روز اجرا گردید که در نوع خود کم سابقه می باشد. عملیات اجرای پوشش نهایی تونل فوق (لاینینگ) و اجرای کالری ها در اذر ماه ۸۲ خاتمه یافت.

د) ایستگاه ها

در مسیر اصلی راه آهن بافق - مشهد ۲۶ ایستگاه احداث شده که ۲۱ ایستگاه بین راهی و ۵ ایستگاه تشکیلاتی و مسافری است. همچنین در انشعاب به معدن سنگان نیز ۶ ایستگاه بین راهی احداث شده است.

ایستگاه های مسافری شامل ایستگاه های کاشمر در کیلومتر ۰۰+۰۰۰، ایستگاه تربت حیدریه در کیلومتر ۱۷+۳۶۰، ایستگاه بجستان در کیلومتر ۲۶۴+۶۰۰، ایستگاه طبس در کیلومتر ۴۴۰+۵۲۵ و ایستگاه بافق در کیلومتر ۷۹۴+۶۰۰ می باشند.

ایستگاه های بین راهی عموماً شامل ساختمان علائم و ارتباطات، ساختمان اطاق ژنراتور، منبع زمینی و هوایی اب، سکوی بتنی و محوطه سازی می باشد که بسته به شرایط قرارگیری هر ایستگاه ساخته می شوند.

ایستگاه های مسافری علاوه بر ساختمان های مورد اشاره شامل ساختمان مسافری و نمازخانه و سرویس های بهداشتی و خدماتی می باشند.

همچنین در ایستگاه های تشکیلاتی (ایستگاه تربت حیدریه و ایستگاه طبس) ساختمان های لازم برای تعمیر و نگهداری واکن ها و لکوموتیوها و محل استراحت رانندگان و مامورین قطارها و سرویس های بهداشتی و دیگر ساختمان های جنبی لازم احداث شده اند.



ایستگاه های محور اصلی راه آهن مشهد - بافق

ردیف	نام ایستگاه	کیلومتر ایستگاه	ردیف	نام ایستگاه	کیلومتر ایستگاه
۱۰	کاشمر	۰۰۰+۰	۲۰	طبس	۴۴۰+۵۲۵
۲	نمکی	۲۵+۰۰۰	۲۱	نمکزار	۴۶۶+۷۲۰
۳	حصار جلال	۴۶+۳۲۰	۲۲	کال زرد	۴۹۰+۴۷۳
۴	کامه	۷۰+۴۲۰	۲۳	مزینون	۵۱۸+۰۰۰
۵	رخ	۸۵+۷۰۰	۲۴	عباس آباد	۵۳۲+۵۵۰
۶۰	تریت حیدریه	۱۰۷+۳۶۰	۲۵	ریزو	۵۵۵+۸۵۰
۷	شادمهر	۱۲۹+۳۷۴	۲۶	شهید منتظر قائم	۵۶۰+۹۲۵
۸	نصر آباد	۱۵۳+۱۲۴	۲۷	تل حمید	۵۸۵+۱۲۵
۹	کال شور	۱۷۸+۳۸۴	۲۸	رباط پشت بادام	۶۰۲+۸۵۰
۱۰	یونسی (کنا باد)	۲۰۶+۳۸۴	۲۹	خلج	۶۲۳+۱۵۵
۱۱۰	بجستان	۲۳۴+۶۷۴	۳۰	رمل	۶۴۳+۶۲۵
۱۲	اهنک	۲۴۹+۱۲۹	۳۱	جندق	۶۶۲+۴۵۰
۱۳	قاسم آباد	۲۶۸+۹۸۳	۳۲	چاه محمود	۶۵۹+۸۰۸
۱۴	جزین	۲۹۷+۸۸۹	۳۳	مرزوان	۶۹۱+۷۰۸
۱۵	نینگان (بشرونیه)	۳۲۶+۸۸۹	۳۴	سه چاهون	۷۱۵+۸۵۸
۱۶	غنی آباد	۳۴۴+۴۸۹	۳۵	پیروزی	۷۲۸+۷۰۸
۱۷	عشق آباد	۳۷۱+۸۸۹	۳۶	بیشه در	۷۵۹+۹۹۸
۱۸	شیرکشت	۳۹۱+۷۹۹	۳۷۰	یافق	۷۹۴+۶۰۰
۱۹	دهشور	۴۰۸+۹۵۰			

○: ایستگاه های مسافری و تشکیلاتی

ایستگاه های محور انشعاب سنگان

ردیف	نام ایستگاه	کیلومتر
۱	سنگان	۱+۰۰۰
۲	خواف	۲۴+۹۰۰
۳	سلامی	۵۱+۳۰۰
۴	چمن آباد	۷۴+۷۵۰
۵	رشتخوار	۱۰۲+۵۰۰
۶	سالار	۱۲۴+۶۵۰



ج) بالاست

بلاست مورد استفاده در مسیر راه آهن از سنگ معادن کوهی و ۱۰۰٪ شکسته و تیز گوشه می باشد که دارای سطوح زبر است و به طور عمده با روش انفجار بدست آمده که پس از خرد شدن در دستگاه سنگ شکن و تفکیک ابعاد توسط سرندها با دانه بندی مورد نظر (۲۰ تا ۶۰ میلیمتر) مورد استفاده قرار گرفته است.

بلاست مورد نیاز از معادن سبزوار، کاشمر، کمر زرد، بجستان و شیرکشت در استان خراسان و معادن چادرملو و بافق در استان یزد تهیه شده است.

ه) روسازی

با توجه به اهمیت طرح و ترافیک در نظر گرفته شده، روسازی این محور با استفاده از تراورس های بتونی منو بلوک B-70 و تراورس چوبی در زیر دستگاه های سوزن، ریل سنکین U.T.C-60، پابندهای فنری، وسلو و پاندرول و دو راهه به شعاع ۱۹۰ و ۳۰۰ متر انجام شده است و پس از نصب خطوط انجام رلواژ در دو مرحله، ریل ها به هم جوشکاری شده و با رلواژ نهایی یک خط جوشکاری طویل بدون درز برای عبور قطارها تا سرعت ۱۶۰ کیلومتر در ساعت ساخته شده است.

کلیه مصالح و ادوات روسازی به استثنای ریل از منابع داخلی با رعایت و در نظر گرفتن استانداردهای قابل قبول تهیه و تدارک و اجرا شده است.

اجرای روسازی در داخل تونل قطعه ۱۰ ب، به روش اسلب تراک انجام گرفته است که که در راه آهن ایران سابقه نداشته و در زیر توضیح داده می شود:

از پارامترهای عمده تاثیر گذار در طراحی خطوط راه آهن می توان به مواردی چون کیفیت روسازی خصوصاً در سرعت های بالا، هزینه های دوران بهره برداری شامل نگهداری و بازسازی، زمان اجرا و سهولت اجرا اشاره کرد.

با افزایش شدت ترافیک، نگهداری و بازسازی خطوط مشکل تر شده و در نتیجه طرح هایی که نیاز به نگهداری کمتری در دوران بهره برداری دارند روز به روز مقبولیت



بیشتری پیدا می کنند. از طرف دیگر از دیدگاه اقتصادی نیز با توجه به هزینه های دوران بهره برداری در مقایسه با هزینه سرمایه گذاری بسترهای بالاستی جذابیت خود را در مقایسه با روسازی بتنی از دست می دهند و لذا در سراسر دنیا ایده عدم استفاده از بستر بالاستی در حال گسترش است.

مزایای عمده روسازی های بتنی به این شرح است:

○ کاهش ضخامت بستر که خصوصاً در داخل تونل ها می توانند منجر به کاهش حجم حفاری و ایجاد صرفه اقتصادی در طرح گردد.

○ نیاز کمتر به نگهداری و بازسازی در طول دوران بهره برداری در مقایسه با بستر بالاستی که مکرراً نیاز به نگهداری و بازسازی داشته و با افزایش عمر سازه هزینه های آن افزایش می یابد.

○ افزایش عمر مفید سازه.

○ بیشتر بودن مقاومت برشی دال های بتنی در حرکت جانبی در برابر شتاب جانبی در پیچ ها در مقایسه با بستر بالاستی، این مزیت اولاً امکان افزایش سرعت قطار را فراهم کرده و ثانیاً مشکل به هم خوردن هندسه ریل که در مورد بستر بالاستی وجود دارد، تقریباً مرتفع شده و هندسه سیستم در درازمدت باروادی قابل قبولی بدون تغییر می ماند.

○ حذف مشکل صدمه به ریل و چرخ ها به دلیل پرتاب ذرات بالاست در سرعت های بالا که با استفاده سیستم روسازی بتنی کاملاً مرتفع می گردد.

○ از بین رفتن مشکل پشدگی بالاست با ریزدانه در مناطق کویری که منجر به شکستن تراورس ها می گردد و اما در مقابل این مزایا، باید به این نکته اشاره کرد که بستر با دال بتنی اسلب ترک (Slab Track) از کرانترین انواع بستر سازی می باشد. بر اساس تجربیات گذشته هزینه سرمایه گذاری متوسط آن تقریباً سه برابر بستر بالاستی متعارف می باشد. هزینه سرمایه گذاری بستر با دال بتنی در



تونل‌ها در هر کیلومتر تقریباً $1/2$ برابر بستر بالاستی و در پل‌ها به حدود ۴ برابر افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با احتساب هزینه های دوران بهره برداری در درازمدت با توجه به نیاز کمتر به نگهداری، در زمانی در حدود ۱۰ سال اختلاف در هزینه سرمایه گذاری جبران می‌شود.

در حال حاضر سیستم روسازی بتنی به اشکال مختلف در نقاط مختلف دنیا در حال استفاده می‌باشد و استفاده از این سیستم در تونل های راه آهن بافق - مشهد نخستین کاربرد آن در راه آهن کشور می‌باشد.

با در نظر گرفتن امکانات موجود و محدودیت زمانی در راه اندازی خط راه آهن بافق - مشهد از سیستم روسازی با دال بتنی پیش ساخته شینکانسن (ژاپن) الگو برداری گردید. در این سیستم از دال های بتنی پیش ساخته به طول حدود ۵ متر و ضخامت $0/16$ متر استفاده گردیده است. این دال ها در جهت عرضی پیش تنیده بوده و در راستای طولی پس کشیده می‌شوند. در حد فاصل بین دال ها از نگهدارنده های استوانه ای (Bollard) جهت جلوگیری از حرکات طولی و عرضی دال ها استفاده می‌شود. این طرح شامل انتخاب ابعاد هندسی دال بتنی پیش ساخته (Slab Track) که با امکانات سازنده مطابقت داشته باشد، بررسی روش اجرا، تحلیل و طراحی دال بتنی، ازمون عملی بر روی قطعات در طول کوتاهی از مسیر و جمع بندی برای تولید انبوه قطعات می‌باشد.

با توجه به محدودیت های سازنده در ابعاد قطعه و همچنین جک‌های پیش تنیده‌ای سعی گردید که از امکانات موجود حداکثر استفاده به عمل آید. طبق بازدید از کارخانه ساخت تراورس های بتنی، هر سه تراورس بتنی در یک قالب به ابعاد تقریبی 120×260 ریخته می‌شود. بنابر این از قالب های موجود پاندرول (Bollard) و اعمال تغییرات کوچکی در هندسه آن از جمله برداشت میانگر های فلزی مابین تراورس‌ها استفاده گردید.

به این ترتیب ابعاد و هندسه دال بتنی پیش ساخته (Slab Track) برابر 259×118



با توجه به ابعاد قالب تراورس های پاندرول انتخاب گردید و با تغییرات کوچکی که در آن از محل نگهدارنده های استوانه ای (Bollard) و کابل های پس کشیدگی در آن تعبیه شد. صفحات کناری قالب به منظور امکان خارج ساختن قطعه از داخل آن ناکزیر به صورت شیبدار در نظر گرفته شده است. این محدودیت در شیب صفحات جانبی باعث می شود که نتوان روی اثرات مثبت ناشی از پس کشیدگی طولی در امتداد ریل استفاده کرد.

با توجه به فاصله پابند ها در امتداد ریل (۶۰ سانتیمتری)، محل کابل های پیش تنیدگی (Strand) به صورت دو دسته کابل رشته ای هر یک به قطر ۷ میلیمتر در محل پابند ها در نظر گرفته شد.

به منظور امکان پذیری در استفاده از جک و کابل های موجود در قطر و الگوی قرارگیری میلگرد ها تغییری داده نشده و مشخصات فنی میلگردهای پیش تنیدگی بدون تغییر نسبت به قبل از فولاد ۱۶۵-۱۶۰ ST به شرح زیر انتخاب گردید:

حد الاستیک	۱۱۳۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
حد جاری شدن	۱۳۷۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
حد نهایی مقاومت کششی	۱۵۷۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
تنش کششی هر میله کرد	۱۱۰۴۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
تنش در فولاد بعد از آزادی	۹۱۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
فاصله مرکز کشش از زیر دال	۹/۵ سانتی متر

همچنین بتن دال ها مطابق با مشخصات بتن تراورس ها و با عمل اوری در اتاق بخار انجام گرفته است.

مشخصات مورد نظر به این شرح می باشد:

کمینه مقاومت بتن بعد از اتاق بخار	۴۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
کمینه مقاومت ۲۸ روزه بتن	۶۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
حداکثر تنش مجاز فشاری در اثر پیش تنیدگی بعد از آزادی	۱۳۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
حداکثر تنش کششی مجاز زیر بار	۳۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع



مراحل روش اجرای در نظر گرفته شده به این شرح است:

۱- پس از اجرای ابرو های طرفین تونل، بتن مکر (۱۵۰) از تراز کف حفاری شده به ارتفاع ۰/۴۱ متر اجرا می گردد.

۲- با نقشه برداری و استفاده از نبشی های طولی در دیوارهای داکت، تراز نهایی زیر دال های روسازی (Sfāb Track) با دقت نهایی تعیین می گردد. سپس گروه آمارتورهای نگهدارنده در محل های تعیین شده (در فواصل ۱/۱۸ متری در امتداد محور تونل) نصب می شوند.

۳- بتن مکر مرحله دوم به ارتفاع ۳۰ سانتیمتر تا تراز زیرین دال های روسازی با دقت نهایی اجرا می گردد.

۴- دوغاب ریزی بتن مکر و آماده سازی بستر برای نصب دال های روسازی، هدف اصلی از اجرای این دوغاب پر نمودن فضای بین دال پیش ساخته و بتن زیرسازی بوده و باعث پخش تنش به صورت یکنواخت می گردد. لذا لازم است گیرش دوغاب پس از نصب دال انجام گیرد.

۵- دال های روسازی در محل نصب شده و با استفاده از ارماتور های طولی تنظیم شده و در موقعیت اصلی قرار می گیرند. قابل ذکر است که به دلیل محدودیت در شیبدار ساختن لبه قالب، امکان استفاده از پس کشیدگی طولی وجود نداشته و استفاده از این سیستم تنها منحصر به تنظیم قطعات در راستای طولی و ایجاد یکپارچگی بیشتر بین قطعات می باشد. بدیهی است که با حذف محدودیت قالب در آینده می توان از مزایای دیگر پس کشیدگی طولی نیز استفاده کرد.

با توجه به محدودیت زمانی موجود، سرعت اجرای طرح حاضر می تواند از نکات کلیدی موفقیت روش اجرا محسوب گردد.

نتیجه گیری:

مطالعه حاضر نشان می دهد که علی رغم محدودیت های زمانی موجود امکان استفاده از روسازی بتنی در داخل تونل با محور مستقیم و استفاده از اکثر برتری های این روش وجود داشته و در صورت اجرای موفق آن می توان در مراحل بعدی به



بهینه سازی طرح و تعمیم آن به مسیر واقع در قوس و همچنین به بخش های خارج از تونل اقدام نمود. مزایایی که در این مرحله از طرح از آنها استفاده نشده است به قرار زیرند:

- کاهش ضخامت روسازی.
- استفاده از پس کشیدگی طولی.
- بهینه سازی مشخصات هندسی دال، جزئیات اجرایی و سرعت اجرا.

ز) سیستم های علائم الکتریکی محور

در کلیه ایستگاه ها سیستم علائم الکتریکی برای تضمین ایمنی مسیر و حرکت قطارها، افزایش سرعت و تردد بیشتر قطارها و ایجاد تسهیلات لازم برای بهره برداری بهتر و مطمئن طراحی و بکار گرفته می شود. سیستم علائم الکتریکی محور و دستگاه اینترلاکینگ تمام الکترونیک و کامپیوتری مطابق با آخرین پدیده ها و فناوری روز با تکنیک ۲ از ۲ می باشد و در کلیه ایستگاه ها از طریق مرکز CTC در ایستگاه طبس کلیه عملیات مسیر و حرکت قطارها در طول مسیر و ایستگاه های تابعه تحت کنترل قرار می گیرند. نصب تجهیزات در برخی ایستگاه ها پایان یافته و در بقیه ایستگاه ها نیز تا پایان سال ۸۴ تکمیل می شود.

با توجه به طول مسیر و تعداد ایستگاه ها و کنترل CTC برای کنترل دیداری، سیستم ویدئو مونیتورینگ پیش بینی و در کلیه ایستگاه ها نصب گردیده و این امکان فراهم شده که از مرکز کنترل، محوطه ایستگاه ها و داخل ساختمان ها و نقاط مهم و استراتژیک تحت کنترل و مراقبت های دیداری قرار گیرد.

طراحی، ساخت و نصب و اجرای سیستم علائم الکتریکی این محور که در نوع خود کم نظیر و ارزشمند می باشد، به طور کامل در داخل کشور انجام می شود که علاوه بر خود اتکائی و زمینه سازی برای بروز و شکوفایی استعدادها، صرفه جویی ارزی زیاد و اشتغال زایی فراوانی را در پی داشته است.

ح) شبکه و تجهیزات ارتباطی

ارتباط این مسیر با ۴۲ ایستگاه و حدود ۱۰۰۰ کیلومتر با استفاده از کابل زمینی فیبر نوری برقرار و برای بهره برداری آماده شده است.



- تمام الکترونیک و کامپیوتری مطابق با آخرین پدیده‌ها و فن‌آوری روز با تکنیک سیستم‌های ارتباطی به کار گرفته شده در این طرح به این شرح می‌باشد:
- ۱- محیط انتقال کابل فیبر نوری.
 - ۲- سیستم‌های انتقال کاربرهای دیجیتال نوری پر ظرفیت SDH-STM-16.
 - ۳- سیستم‌های پارتی لاین برای برقراری ارتباطات ویژه مرکز کنترل با ایستگاه‌های تابعه در مسیر.
 - ۴- مراکز تلفن دیجیتال و هوشمند با قابلیت‌های مناسب بهره‌برداری راه‌آهن مطابق با آخرین فن‌آوری روز.
 - ۵- شبکه رادیویی بی سیم (ترانکینگ) که ارتباطات رادیویی ۴۲ ایستگاه راه‌آهن بافق - مشهد با مرکز کنترل و قطارها و عوامل بهره‌برداری در طول مسیر را برقرار می‌سازد.



مجری، پیمانکاران و مشاوران





در وزارت راه و ترابری ایران، مطالعه و اجرای طرح های ساخت و توسعه جاده ای، ریلی، فرودگاه ها و بنادر بر عهده شرکت ساخت و توسعه زیر بنا های حمل و نقل کشور گذاشته شده است که اجرای این طرح به وسیله معاونت ساخت و توسعه راه آهن که یکی از معاونت های شرکت مزبور است، هدایت و مدیریت شده است. شرح دفاتر اجرایی و پیمانکاران و مشاوران طرح در بخش های مختلف در ادامه ارائه می شود.

الف) زیرسازی و ایستگاه های بین راهی

زیرسازی و ابنیه فنی طرح عظیم ملی راه آهن مشهد - بافق به وسیله شرکت های مهندسی مشاور داخل طراحی و برای اجرا به ۳۰ قطعه اجرایی تقسیم شده و اجرای هر قطعه به یکی از شرکت های پیمانکاری داخلی که در زمینه راه سازی دارای رتبه بندی از سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور می باشند از طریق مناقصه واگذار شده و با نظارت مهندسان مشاور مربوطه به شرح جدول زیر اجرا شده است:

جدول قطعات اجرایی زیرسازی، پیمانکاران و مشاوران

شماره قطعه	شامل	پیمانکار	مشاور
قطعه ۱	۳۲ کیلومتر زیرسازی و ۸ دهانه پل بزرگ	شرکت مسکن و عمران قدس رضوی	ایران استن
۲	۳۰ کیلومتر زیرسازی و ۱ دهانه پل بزرگ	شرکت طوس عامر	ایران استن
۳	۱۵ کیلومتر زیرسازی و ۱ دهانه پل بزرگ و ۱ دستگاه تونل ۲۴۰۰ متری	شرکت تراسا	ایران استن
۴	۲۵ کیلومتر زیرسازی و ۱ دهانه پل بزرگ و ۳ دستگاه تونل جمعاً به طول ۷۳۴ متر	شرکت کانپو	ایران استن
۵	۲۷ کیلومتر زیرسازی و ۸ دهانه پل بزرگ	شرکت متا راه	ایران استن
۶	۵۲ کیلومتر زیرسازی	شرکت تنک زاغ	راه آهن
۷	۵۲ کیلومتر زیرسازی و ۳ دهانه پل بزرگ	شرکت سداد	راه آهن
۸	۵۶ کیلومتر زیرسازی	شرکت سداد	پارس
قطعه ۹	۵۵ کیلومتر زیرسازی و ۳ دهانه پل بزرگ	شرکت اس دی ام	پارس
قطعه ۱۰/الف	۱۱ کیلومتر زیرسازی و ۱ دستگاه تونل ۱ به طول ۴۶۵ متر	شرکت جنرال مکانیک	پارس
قطعه ۱۰/ب	۲۹ کیلومتر زیرسازی و ۱ دهانه پل بزرگ	شرکت طوس عامر	پارس
قطعه ۱۱/الف	۳۱ کیلومتر زیرسازی	شرکت مسکن و عمران قدس رضوی	رهاپ
قطعه ۱۱/ب	۲۸ کیلومتر زیرسازی	موسسه نصر، قراکاد سازندگی خاتم الانبیا	رهاپ
قطعه ۱۲	۲۵ کیلومتر زیرسازی	شرکت ناودیس راه	رهاپ
قطعه ۱۳	۳۱ کیلومتر زیرسازی و ۲ دهانه پل بزرگ	شرکت مسکن و عمران قدس رضوی	رهاپ



هزار راه	سازمان توسعه راههای ایران	۲۳ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۱۲
هزار راه	سازمان توسعه راههای ایران	۲۶ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۱۵
هزار راه	سازمان توسعه راههای ایران	۲۳ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۱۶
رهاب	سازمان توسعه راههای ایران	۳۲ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۱۷
رهاب	سازمان توسعه راههای ایران	۲۹ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۱۸
رهاب	سازمان توسعه راههای ایران	۳۸ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۱۹
هزار راه	شرکت ارادان	۲۰ کیلومتر زیرسازی	قطعات ۲۰ و ۲۱
هزار راه	مدیریت پیمان	۲۲/۵ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۲۲
مترا	مدیریت پیمان	۱۶/۵ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۲۳/الف
هزار راه	مدیریت پیمان	۸ کیلومتر زیرسازی و ۱ دهانه پل بزرگ	قطعه ۲۳/ب
مترا	مدیریت پیمان	۲۳ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۲۴
مترا	مدیریت پیمان	۲۱ کیلومتر زیرسازی	قطعه ۲۵
ایران استن	موسسه نصر، قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا	۹۰ کیلومتر زیرسازی و ۱ دهانه پل بزرگ	قطعه اول فرعی تریت - سنگان (خواف)
ایران استن	شرکت مراغ	۵۸ کیلومتر زیرسازی	قطعه دوم فرعی تریت - سنگان (خواف)
رهاب	شرکت مقا راه	۳۸ کیلومتر زیرسازی	انشعاب فرعی طیس - پرواده (قطعه ۱۳-ب)
هزار راه	موسسه نصر، قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا	ایمن سازی قطعات چهاردهم و پانزدهم و شانزدهم	-

یادآور می شود انجام عکس برداری هوایی مسیر و نقشه برداری آن با همکاری سازمان نقشه برداری ایران صورت گرفته است.

ب) در بخش تولید بالاست محور:

پیمانکارانی که بالاست مورد نیاز طرح عظیم راه آهن بافق - مشهد را تهیه و تامین کرده اند به شرح زیر می باشند:

- شرکت ریبار
- شرکت فروز آرمه
- شرکت بتن لعل



○ شرکت تهیه و تولید بالاست و زیرسازی خطوط راه آهن

○ شرکت سیس وی

○ شرکت مسکن و عمران قدس رضوی

مهندسين مشاور توليد بالاست همان مشاوران قطعات می باشند.

تمام فعالیت های مربوط به تملک اراضی و اجرای زیرسازی و ابنیه فنی، اجرای ایستگاه های کوچک بین راهی و تامین بالاست طرح به وسیله دفتر ساخت و توسعه خطوط راه آهن منطقه یک برنامه ریزی، هدایت و مدیریت شده است. این دفتر با حدود ۲۵ نفر مهندس و چهار واحد استانی نظارت بر اجرای کار مطابق با مشخصات فنی مربوطه و رعایت کیفیت مطلوب را بر عهده داشته است.

ج (ایستگاه های بزرگ:

نام ایستگاه	پیمانکار	مشاور
ایستگاه طبس	شرکت اره نو	بادبند
ایستگاه تربت حیدریه	شرکت مسکن و عمران قدس رضوی، موسسه عمران و توسعه جنوب خراسان	پژوهش های ساختمانی، شورا

اجرای ساختمان ها و تاسیسات ایستگاه های بزرگ و محوطه سازی و تامین تاسیسات زیربنایی آنها به وسیله اداره کل ساختمان های فنی و اداری برنامه ریزی، هدایت و مدیریت شده است.

د) روسازی:

نوع فعالیت	پیمانکار	مشاور
ریل گذاری	شرکت خدمات خط و ابنیه فنی	مترا
تولید تراورس بتنی	شرکت سی بی جی، شرکت خدمات خط و ابنیه فنی	مترا
تولید ادوات و متعلقات روسازی	شرکت ریلدار، صنایع شهید صیاد شیرازی، شرکت تغت	مترا
طرح و اجرای خطوط برق رسانی	شرکت نیک ساران، شرکت کوهسرد، شرکت خطوط اصفهان، شرکت توس نیرو، شرکت آذرنیک آرا، شرکت برون نیرو، شرکت توس فتن، شرکت بهین پشتیبان قهستان	



ه) تجهیزات علائم الکتریکی و ارتباطات:

مشاور	پیمانکار	نوع فعالیت
مقرا	شرکت مهاران	طراحی، تولید، نصب و راه اندازی تجهیزات علائم الکتریکی
مقرا	شرکت کابل سازی شهید قندی	تولید کابل فیبر نوری
مقرا	شرکت دیلمان	تهیه و اجرای سیستم پارتی لاین
مقرا	شرکت کارا تلفن	تهیه و اجرای مرکز تلفن خودکار (سونیچ)
مقرا	شرکت اسکان داده ها	طراحی، تهیه و اجرای شبکه رادیویی بی سیم
مقرا	شرکت بتن لعل، شرکت مهراب نیرو	کابل کشی فیبر نوری
مقرا	شرکت دانیال کیا	تهیه مفصل های فیبر نوری
مقرا	شرکت شاران	تهیه، نصب و راه اندازی تجهیزات ارتباطی (سیستم انتقال SDH)

فعالیت مربوط به تامین مصالح و اجرای روسازی و همچنین تامین و نصب و راه اندازی سیستم های علائم الکتریکی و ارتباطات مزبور به وسیله دفتر ساخت و توسعه خطوط راه آهن منطقه سه برنامه ریزی، هدایت و مدیریت شده است که این دفتر حدود ده مهندس دارد.

همچنانکه بیان گردید تمام عملیات طراحی این محور در ابعاد مختلف آن به وسیله شرکت های مهندسین مشاور داخلی انجام گردیده است که اسامی آنها ذکر گردید. یادآور می شود مدیریت و هدایت امور مطالعه و طراحی این محور به وسیله دفتر فنی و امور طرح ها صورت پذیرفته است. این دفتر با داشتن حدود ۲۱ کارشناس تمام وقت و تعدادی کارشناس پاره وقت انجام مطالعات و طراحی پروژه های راه آهن را از ابعاد مختلف بر عهده دارد.

همچنین مهندسان مشاور ضمن نظارت کامل بر عملیات اجرایی کنترل های لازم را در اجرای مراحل کار طبق نقشه ها و مشخصات فنی و رعایت استانداردها و کیفیت مطلوب به عمل آورده و آزمایش های لازم از قبیل آزمایش سیمان، شن و ماسه، خاک و تراکم، آب، میلگرد و آهن آلات، دانه بندی و مقاومت مصالح، کیفیت جوش، مقاومت بتن، کیفیت بالاست و ... از طریق آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک وزارت راه و ترابری انجام شده است.

همچنین فیلمبرداری، عکاسی و مستندسازی اجرای این طرح به وسیله شرکت دیداری و شنیداری ایران صورت گرفته است.



**توانمندی‌های ساخت و توسعه راه آهن
در ایران**





عملکرد گسترده ایران در احداث خطوط راه آهن و مترو و به ویژه طرح عظیم و استراتژیک راه آهن بافق - مشهد کویای توانمندی فنی و اجرایی قوی است که در این عرصه پدید آمده است. این توانمندی ها به این شرح است:

مشاوران: مشاوران متعددی در امور زیرسازی، روسازی، ابنیه فنی، طرح ایستگاهها و مطالعات توجیه فنی و اقتصادی و زیست محیطی و مدیریت طرح های راه آهن همکاری دارند. دانش فنی این مشاوران در مهندسی عمران و مطالعات اقتصادی و زیست محیطی در حد مطلوب می باشد و در زمینه مهندسی راه آهن اعم از طرح های راه آهن شهری و بین شهری و خطوط مترو فعال می باشند و سوابق طراحی در دیگر کشورها (سوریه و لیبی) را نیز دارند.

پیمانکاران: پیمانکاران زیادی در امور زیرسازی، ابنیه فنی و ساخت ایستگاهها فعالیت دارند که به علت اشتراک نوع فعالیت با نوع کارهای راه سازی و ساختمان سازی در این زمینه کمبودی در کشور وجود ندارد. در زمینه اجرای روسازی راه آهن تا سال های گذشته صرفا شرکت راه آهن جمهوری اسلامی، فعالیت داشته است که با واگذاری تدریجی امور روسازی راه آهن به شرکت خدمات خط و ابنیه راه آهن (وابسته به راه آهن جمهوری اسلامی) این شرکت و همچنین یک شرکت خصوصی (سی بی جی) در زمینه اجرای ریل گذاری و روسازی خطوط فعال هستند. در این زمینه ایجاد شرکت های بیشتر به صورت مساعدت در تامین ماشین الات کران قیمت روسازی خطوط و یا تضمین ارجاع کار در دست اقدام است.

تولید مصالح روسازی: کارخانه های تولید تراورس موجود در کشور توانایی تولید تراورس لازم برای اجرای هزار کیلومتر خط در سال را دارند و تولید دوراهه (سوزن) نیز در داخل کشور شروع شده است. تولید دیگر اجزای روسازی خطوط ریلی طبق استانداردهای بین المللی در داخل کشور به میزان کافی انجام می شود.

تامین و نصب تجهیزات علائم الکتریکی و ارتباطات راه آهن: توانایی و تجربه بسیار مناسبی برای تولید داخلی این تجهیزات در داخل کشور با کیفیت بالا و



با قیمت های رقابتی وجود دارد و از این نظر کمبود خاصی برای خطوط راه آهن رایج (حداکثر سرعت ۱۶۰ کیلومتر بر ساعت) وجود ندارد. برخی تجهیزات علائم خطوط مترو نیز در داخل کشور تولید می شود. از لحاظ امکانات ارتباطی توانایی تولید و اجرای تمام تجهیزات و طرح های ارتباطی راه آهن و مترو در کشور فراهم می باشد.

تربیت متخصصین راه آهن: مرکز آموزش راه آهن و دانشکده مهندسی راه آهن ظرفیت مناسبی برای تربیت نیروهای تخصصی در سطوح تکنیسین تا کارشناسی ارشد در رشته های مختلف (ناوگان، خطوط و ابنیه فنی، بهره برداری و راه آهن برقی) را دارند. همچنین مهندسين ایرانی در اجرای خطوط بسیار متعدد کشور اعم از خطوط راه آهن و مترو تجربیات حرفه ای خوبی بدست آورده اند و همایش های متعدد علمی در زمینه خطوط ریلی در کشور برگزار می شود. در مجموع امکانات مساعدی برای تربیت نیرو های کارشناسی مورد نیاز کشور و کشور های همسایه و کشور های اسلامی فراهم گردیده است.

مدیریت ساخت پروژه های راه آهن: با عنایت به تجربه سال های اخیر در ساخت راه آهن و روند روزافزون آن، مهندسين بسیاری در معاونت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور و در شرکت های پیمانکاری و مشاور با تجارب مناسبی برای مدیریت در امور اجرایی ساخت راه آهن کرد امده اند. تجربه ارزنده ای که مدیران اجرایی، مهندسان، تکنیسین ها و کارگران هموطنمان در طرح عظیم و استراتژیک بافق - مشهد کسب کرده اند این چشم انداز را روشنتر و امید بخش تر می نماید.

با عنایت به شرایط فوق هم اکنون توان اجرای راه آهن به میزان سالانه ۱۰۰۰ کیلومتر از ابعاد مختلف (اعم از تامین مصالح، ماشین آلات و نیروی انسانی تخصصی) در کشور فراهم می باشد و به لحاظ نیاز کشور به خطوط راه آهن و کمبود منابع مالی بایستی این مانع نیز با رویکرد به منابع مجازی (مانند فاینانس) و جذب سرمایه های داخلی و خارجی رفع گردد تا اهداف لازم در توسعه راه آهن کشور محقق شود.



به پایان آمد این دفتر





در اینجا کتاب طرح عظیم ملی و استراتژیک راه آهن (باقق - مشهد) به پایان می‌رسد. کتابی که تا حدودی ویژگی‌ها و مراحل اجرایی طرح و همچنین اثرات اقتصادی و عمرانی آن در شهرهای واقع در محدوده مسیر را معرفی می‌کند.

طرحی که مسیر ریلی مبادی ورودی و خروجی سرخس - بندرعباس را ۸۰۰ کیلومتر کوتاه‌تر ساخته است و بی تردید این کاهش مسیر در کرایه حمل و نقل کالا و بارهای انبوه تاثیر مستقیم گذاشته و برای تجار، صاحبان صنایع، صادرکنندگان و واردکنندگان در کشور های آسیای میانه و کشور های ساحلی خلیج فارس نسبت به مسیرهای زمینی دیگر مزیت بیشتر و جذابیت بسیار دارد و بنابراین اجرای آن مورد تاکید سازمان های بین المللی مانند UIC، اسکاپ و اکو قرار گرفته است.

طرح عظیم و افتخارآمیز بافق - مشهد که با درایت و اراده مسئولان محترم جمهوری اسلامی ایران و با تلاش شبانه روزی مدیران، مهندسان و دیگر مجریان طرح های ساخت و توسعه شبکه راه آهن کشور و همکاری بی دریغ شرکت های مهندسين مشاور و پیمانکاران و تولیدکنندگان ایرانی اجرا شده است، در رونق اقتصادی و تحولات اجتماعی و فرهنگی در داخل کشور و هم برای کشور های آسیای میانه نقشی سازنده و موثر دارد و از نظر سرعت، هزینه های اجرائی، مراعات استانداردهای لازم، استفاده از تکنولوژی روز و استفاده از منابع داخلی الکویی از پروژه های موفق عمرانی است و نشانگر توانمندی مدیران و شرکت های مهندسين مشاور و پیمانکاران کشور در اجرای دیگر پروژه های عمرانی مشابه به ویژه طرح های توسعه راه آهن است. این در شرایطی است که کشورمان نیاز بسیاری به توسعه شبکه راه آهن دارد و طرح های متعددی هم اکنون در دست اجرا می باشند و جذب منابع مالی برای تسريع در اجرای آنها ضرورت دارد.

در شرایطی که دیگر کشورهای منطقه نیز در صدد توسعه شبکه های راه آهن خود بر آمده اند و شرکت های ایرانی نیز توان و استعداد فنی و اجرایی خود را با اجرای طرح بافق - مشهد در سطح استاندارد های مورد قبول بین المللی به ثبوت



رسانده اند زمینه مناسبی برای همکاری با کیفیت و استاندارد های بین المللی فراهم آورده است.

متخصصان و کارشناسان اقتصاد، حمل و نقل ترابری انبوه ریلی را به لحاظ سازگاری اش با توسعه پایدار و اقتصادی بودن آن در حمل بارهای سنگین و انبوه و همچنین جایگاهی که در عرصه ترانزیت کسب کرده است، برگزیده اند و بی تردید در عرصه عمران و آبادانی، رونق اقتصادی و سازندگی و سازگاری با محیط زیست رواج روزافزون خواهد داشت.

به پایان آمد این دفتر حکایت همچنان باقی است
به صد دفتر نشاید گفت وصف الحال مشتاقی



وزارت راه و ترابری
شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور