



مطالعات طرح جامع

حمل و نقل کشور

«با محوریت توسعه زیرساخت‌ها»



مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور با محوریت توسعه زیرساخت‌ها

**معاونت حمل و نقل
وزارت راه و شهرسازی**

بهار ۱۴۰۵

سورة الفجر

اعضای گروه تهیه و نظارت

گروه مشاوران دانشگاهی و شرکت‌های مهندسی مشاور

دانشگاه علم و صنعت ایران	آقای دکتر افشین شریعت مهیمنی
دانشگاه تربیت مدرس	آقای دکتر محمود صفارزاده
مهندسی مشاور طرح هفتم	آقای مهندس علیرضا فندرسکی
مهندسی مشاور آوند طرح و اندیشه	آقای دکتر علی نادران
دانشگاه صنعتی شریف	آقای دکتر امیر صمیمی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)	آقای دکتر میقات حبیبیان
دانشگاه صنعتی اصفهان	آقای دکتر حسین حق شناس
دانشگاه تربیت مدرس	آقای دکتر سیداحسان سیدابریشمی
دانشگاه بوعلی سینا	آقای دکتر محسن بابایی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)	آقای دکتر سیدمحمود مصباح
همکار دانشگاه تربیت مدرس	آقای مهندس محمدرضا ابراهیم‌پور
دانشگاه صنعتی اصفهان	آقای دکتر محمد تمنایی
دانشگاه تهران	آقای دکتر نوید خادمی
دانشگاه زنجان	آقای دکتر علیرضا خاوندی
همکار دانشگاه علم و صنعت ایران	خانم دکتر متین شهری
همکار دانشگاه بوعلی سینا	آقای دکتر مجتبی رجبی بهاء‌آبادی
همکار دانشگاه علم و صنعت ایران	آقای مهندس امین صیاد
همکار دانشگاه بوعلی سینا	آقای دکتر رضا دهستانی
همکار دانشگاه علم و صنعت ایران	آقای دکتر مجید شالفروش
همکار دانشگاه تربیت مدرس	خانم دکتر مریم ایرانمنش
همکار دانشگاه بوعلی سینا	آقای مهندس محمدرضا رافعی
همکار دانشگاه تربیت مدرس	خانم مهندس وجیهه امینی
مهندسی مشاور طرح هفتم	آقای مهندس مصطفی جعفری
همکار دانشگاه صنعتی شریف	آقای دکتر خشایار خاوریان
همکار دانشگاه علم و صنعت ایران	آقای دکتر میلاد مهدی‌زاده
همکار دانشگاه تهران	آقای مهندس حامد ملک‌زاده
همکار دانشگاه صنعتی اصفهان	آقای مهندس بهنام طهماسبی
همکار دانشگاه صنعتی اصفهان	آقای مهندس امیرحسین علافی‌پور
همکار دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)	آقای دکتر امیرعلی سلطانپور
همکار دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)	آقای دکتر آرشام بختیاری
همکار دانشگاه صنعتی اصفهان	خانم مهندس فرزانه هداوند
همکار دانشگاه بوعلی سینا	آقای مهندس مجتبی به‌سبز

ادامه اعضای گروه تهیه و نظارت

گروه نظارت بخش جاده‌ای

آقای دکتر رضا اکبری	آقای مهندس جعفر جمیلی
آقای دکتر حمزه ذاکری	آقای دکتر علیرضا افخم
آقای دکتر محمد تیموری	آقای مهندس مجید صباغزاده
آقای مهندس عبداله‌اشم حسن‌نیا	آقای مهندس مهدی مخبر
آقای مهندس حمیدرضا شهرکی ثانوی	خانم دکتر فاطمه باقری خلیلی
آقای مهندس علیرضا سیاهپور	آقای مهندس امین شیرازی
آقای مهندس محمد نیکوفر جام	آقای مهندس عباسعلی مرادی
آقای مهندس شهرام شفیعی	آقای مهندس محمدصادق وجدی
آقای مهندس محمود ملازینل	آقای مهندس افشین مهید
آقای مهندس جعفر سفیدیان	آقای مهندس جواد هدایتی
آقای مهندس غلامرضا سفندلی	خانم دکتر سارا بوربور
آقای دکتر شهروز زمانی	آقای دکتر محمد حجاززاده
آقای مهندس سیدحسین میرشفیع	

گروه نظارت بخش ریلی

آقای دکتر جبارعلی ذاکری	کاپیتان ابوذر شیرودی
آقای دکتر مرتضی باقری	آقای مهندس مرتضی دهقان
آقای مهندس عباس خطیبی	آقای مهندس محمد امیرانی
آقای مهندس وحید علی‌قارداشی	آقای مهندس شهرام خلج‌زاده
آقای دکتر سیدعلیرضا سیدوکیلی	آقای مهندس رسول پوست‌فروشان
آقای مهندس هاشم کلانتری	آقای دکتر محمدرضا عبدالرحیمی
آقای دکتر حجت‌الله سلیمانی	آقای مهندس فرشید گلیج
	آقای مهندس احسان باطبی
	آقای مهندس سیدحمیدرضا صانعی

گروه نظارت بخش دریایی

آقای مهندس محمد شکیبی نسب
آقای مهندس حمید خلیلی
آقای مهندس بهزاد الوند
آقای مهندس محمدرضا راکبی
آقای دکتر حمیدرضا آبایی

ادامه اعضای گروه تهیه و نظارت

گروه نظارت و یکپارچه سازی نهایی طرح

آقای مهندس سید عبدالله ارجائی

آقای دکتر حمید میرزا حسین

آقای مهندس بهروز رحمانی

آقای مهندس محمدرضا کدخدازاده

آقای دکتر احمد رضا غفاری

آقای دکتر عباس محمودآبادی

خانم مهندس سارا امتحان

آقای مهندس حامد رضا حیدری

آقای مهندس رضا نفیسی

آقای دکتر عباس آزادی مقدم آرانی

آقای مهندس محمد نوری امیری

خانم دکتر سحر تاج بخش مسلمان

آقای دکتر محسن صادقی

آقای مهندس مهدی صفری مقدم

آقای مهندس امید افصحی

آقای مهندس علی عرب

آقای دکتر علی داداشی

آقای مهندس سروش رحیمی

خانم مهندس سارا موقر حور

خانم مهندس نسترن معروف

خانم مهندس زهرا پاکدامن

با تشکر از زحمات و راهبری

آقای دکتر شهریار افندی زاده

آقای دکتر مهرداد تقی زاده

آقای مهندس شهرام آدم نژاد

آقای دکتر سید کمال هادیان فر

آقای دکتر سعید رسولی

آقای دکتر مهران قربانی

با تشکر از رهنمودهای همکاران سازمان برنامه و بودجه

آقای دکتر سعید جغتایی

آقای دکتر مسعود شکیبایی فر

آقای مهندس سعید بنی بیات

آقای مهندس رضا مرشدخانی

آقای مهندس ساسان زاهدی

آقای مهندس سروش ستارپور

آقای مهندس محمدعلی ارجمندی نژاد

فهرست مطالب

۱- کلیات.....	۱
۱-۱- ضرورت تهیه طرح جامع حمل و نقل کشور.....	۲
۲-۱- چشم انداز طرح جامع حمل و نقل کشور.....	۳
۳-۱- اهداف طرح جامع حمل و نقل کشور.....	۳
۴-۱- ابعاد و وسعت انجام کار.....	۴
۵-۱- افق طرح جامع.....	۵
۶-۱- الزامات نهادی و حکمرانی.....	۵
۷-۱- اسناد مصوب بالادست.....	۶
۸-۱- پیشینه مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور.....	۸
۱-۸-۱- طرح مطالعات جامع حمل و نقل کشور (سال ۱۳۶۵، مجری: سازمان برنامه و بودجه).....	۸
۲-۸-۱- مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور (۱۳۸۳-۱۳۹۵، مشاور: مترا - اجیس).....	۹
۹-۱- فرآیند انجام طرح جامع حمل و نقل کشور (۱۳۹۴-۱۴۰۵).....	۱۲
۱۰-۱- ساختار گزارش مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور.....	۱۵
۲- سیاست‌ها، راهبردها، برآورد تقاضا و ارائه نتایج طراحی شبکه حمل و نقل کشور.....	۱۷
۱-۲- حمل و نقل جاده‌ای.....	۱۹
۱-۱-۲- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی.....	۱۹
۲-۱-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در افق ۱۴۱۴.....	۳۰
۳-۱-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری جاده‌ای در افق ۱۴۱۴.....	۳۳
۴-۱-۲- معرفی پروژه‌های شبکه حمل و نقل جاده‌ای.....	۳۷
۵-۱-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز جاده‌ای تا افق ۱۴۱۴.....	۷۲
۲-۲- حمل و نقل ریلی.....	۷۳
۱-۲-۲- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی.....	۷۳
۲-۲-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری ریلی در افق ۱۴۱۴.....	۸۲
۳-۲-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری ریلی در افق ۱۴۱۴.....	۸۴
۴-۲-۲- معرفی پروژه‌های شبکه حمل و نقل ریلی.....	۸۶
۵-۲-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز ریلی تا افق ۱۴۱۴.....	۹۳
۳-۲- حمل و نقل هوایی.....	۹۴
۱-۳-۲- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی.....	۹۴
۲-۳-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری هوایی در افق ۱۴۱۴.....	۱۰۳
۳-۳-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری هوایی در افق ۱۴۱۴.....	۱۰۵
۴-۳-۲- معرفی اقدامات مورد نیاز در فرودگاه‌های کشور.....	۱۰۸
۵-۳-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز هوایی تا افق ۱۴۱۴.....	۱۱۰

ادامه فهرست مطالب

۴-۲- حمل و نقل دریایی	۱۱۳
۴-۲-۱- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی	۱۱۳
۴-۲-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری دریایی در افق ۱۴۱۴	۱۲۲
۴-۲-۳- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری دریایی در افق ۱۴۱۴	۱۲۲
۴-۲-۴- معرفی اقدامات مورد نیاز در بنادر کشور	۱۲۵
۴-۲-۵- حمل و نقل ترکیبی و مراکز لجستیک	۱۲۶
۴-۲-۵-۱- پهنه‌ها و شهرستان‌های کاندیدا برای ایجاد مراکز لجستیک	۱۲۷
۴-۲-۶- ترانزیت و حمل و نقل بین‌المللی	۱۳۲
۴-۲-۷- اولویت‌بندی کریدورهای حمل و نقل کشور	۱۳۹
۴-۲-۸- معرفی پروژه‌های اولویت‌بندی حمل و نقل یکپارچه	۱۴۲
۳- جمع بندی	۱۶۶
پیوست: روش شناسی	۱۷۲

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱- نقشه تعاملات مرزی ایران با کشورهای همسایه در افق ۱۴۲۴ در سند ملی آمایش سرزمین..... ۷
- شکل ۲-۱- ماتریس سفرهای مسافری جاده‌ای با شیوه سفر خودرو سواری سبک در مدل سال پایه..... ۳۱
- شکل ۲-۲- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر خودرو سواری سبک در مدل سال پایه..... ۳۲
- شکل ۲-۳- ماتریس سفرهای مسافری جاده‌ای با شیوه سفر اتوبوس در مدل سال پایه..... ۳۲
- شکل ۲-۴- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر اتوبوس در مدل سال پایه..... ۳۳
- شکل ۲-۵- ماتریس سفرهای باری جاده‌ای با شیوه سفر خودرو سبک در مدل سال پایه..... ۳۵
- شکل ۲-۶- ماتریس سفرهای باری جاده‌ای با شیوه سفر خودرو سنگین در مدل سال پایه..... ۳۵
- شکل ۲-۷- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر خودرو سبک در مدل سال پایه..... ۳۶
- شکل ۲-۸- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر خودرو سنگین در مدل سال پایه..... ۳۶
- شکل ۲-۹- شبکه آزادراهی کشور با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف..... ۳۸
- شکل ۲-۱۰- شبکه حمل و نقل جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف..... ۴۲
- شکل ۲-۱۱- پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) تعریف شده برای بهبود دسترسی‌های مرزی کشور..... ۷۱
- شکل ۲-۱۲- ماتریس سفرهای مسافری ریلی در مدل سال پایه..... ۸۳
- شکل ۲-۱۳- حجم تردد روزانه مسافر در شبکه با شیوه سفر ریلی در مدل سال پایه..... ۸۳
- شکل ۲-۱۴- ماتریس سفرهای باری ریلی در مدل سال پایه..... ۸۵
- شکل ۲-۱۵- تناژ بار حمل شده در شبکه با شیوه سفر ریلی در مدل سال پایه..... ۸۵
- شکل ۲-۱۶- پروژه‌های حمل و نقل ریلی برای بهره‌برداری با استفاده از سرمایه‌گذاری غیردولتی..... ۸۷
- شکل ۲-۱۷- شبکه حمل و نقل ریلی کشور با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف..... ۸۸
- شکل ۲-۱۸- ماتریس سفرهای مسافری هوایی در مدل سال پایه..... ۱۰۴
- شکل ۲-۱۹- موقعیت فرودگاه‌های پیشنهادی برای ایفای نقش قطب در افق سال ۱۴۱۴..... ۱۱۰
- شکل ۲-۲۰- برآورد میزان بار تولید و جذب شده در بنادر اصلی کشور در افق سال ۱۴۱۴..... ۱۲۳
- شکل ۲-۲۱- ماتریس سفرهای باری دریایی داخلی (کابوتاژ) در مدل سال پایه..... ۱۲۴
- شکل ۲-۲۲- انواع مراکز لجستیک تعریف شده در کشور..... ۱۳۰
- شکل ۲-۲۳- مراکز لجستیک و شبکه حمل و نقل آزادراهی کشور، با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف..... ۱۳۰
- شکل ۲-۲۴- مراکز لجستیک و شبکه حمل و نقل ریلی کشور، با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف..... ۱۳۱
- شکل ۲-۲۵- نمایش ماتریس تناژ بار ترانزیتی در شبکه حمل و نقل جاده‌ای در سال پایه..... ۱۳۳
- شکل ۲-۲۶- نمایش برآورد ماتریس محتمل از تناژ بار ترانزیتی در شبکه حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۴۱۴..... ۱۳۳
- شکل ۲-۲۷- نمایش ماتریس تناژ بار ترانزیتی در شبکه حمل و نقل ریلی در سال پایه..... ۱۳۴
- شکل ۲-۲۸- نمایش برآورد ماتریس تناژ بار محتمل از ترانزیت در شبکه حمل و نقل ریلی در سال ۱۴۱۴..... ۱۳۵
- شکل ۲-۲۹- کریدورهای ریلی تعریف شده در شبکه حمل و نقل کشور..... ۱۳۹
- شکل ۲-۳۰- کریدورهای آزادراهی تعریف شده در شبکه حمل و نقل کشور..... ۱۴۰
- شکل ۲-۳۱- کریدورهای بزرگراهی تعریف شده در شبکه حمل و نقل کشور..... ۱۴۰

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- مجموعه اقدامات انجام شده برای تهیه طرح جامع حمل و نقل کشور..... ۱۳
- جدول ۲-۱- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۳۰
- جدول ۲-۲- تعداد، مسافت و زمان سفر خودروهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال پایه..... ۳۱
- جدول ۲-۳- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل جاده‌ای باری در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۳۴
- جدول ۲-۴- تعداد، مسافت و زمان سفر خودروهای حمل و نقل باری جاده‌ای در مدل سال پایه..... ۳۴
- جدول ۲-۵- معرفی پروژه‌های آزادراهی کشور..... ۳۹
- جدول ۲-۶- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور..... ۴۳
- جدول ۲-۷- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل جاده‌ای تا افق ۱۴۱۴..... ۷۲
- جدول ۲-۸- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری ریلی در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۸۲
- جدول ۲-۹- تعداد، مسافت و زمان سفر مسافری ریلی در مدل سال پایه..... ۸۲
- جدول ۲-۱۰- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل باری ریلی در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۸۴
- جدول ۲-۱۱- تعداد، مسافت و زمان سفر باری ریلی در مدل سال پایه..... ۸۴
- جدول ۲-۱۲- معرفی پروژه‌های بهسازی و نوسازی خطوط اصلی شبکه ریلی وضع موجود کشور..... ۸۶
- جدول ۲-۱۳- معرفی کلان پروژه‌های ریلی..... ۸۷
- جدول ۲-۱۴- معرفی سایر پروژه‌های ریلی کشور..... ۸۹
- جدول ۲-۱۵- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل ریلی تا افق ۱۴۱۴..... ۹۳
- جدول ۲-۱۶- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری هوایی داخلی در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۱۰۳
- جدول ۲-۱۷- تعداد، مسافت و زمان سفر مسافری هوایی داخلی در مدل سال پایه..... ۱۰۳
- جدول ۲-۱۸- خلاصه برآورد تعداد مسافر هوایی بین‌المللی کشور در افق سال ۱۴۱۴..... ۱۰۳
- جدول ۲-۱۹- برآورد تعداد مسافر هوایی بین‌المللی فرودگاه‌های کشور در افق سال ۱۴۱۴ (میلیون نفر-سفر)..... ۱۰۵
- جدول ۲-۲۰- سناریوهای برآورد تقاضای بار هوایی آتی و ضرایب رشد سالانه..... ۱۰۵
- جدول ۲-۲۱- خلاصه برآورد بار داخلی هوایی در سفرهای داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴..... ۱۰۶
- جدول ۲-۲۲- برآورد بار هوایی داخلی فرودگاه‌های کشور (جمع بار بارگیری و تخلیه شده) در سفرهای داخلی..... ۱۰۶
- جدول ۲-۲۳- معرفی اقدامات زیرساختی مورد نیاز در فرودگاه‌های کشور..... ۱۰۸
- جدول ۲-۲۴- فرودگاه‌های واجد شرایط قطب در سفرهای داخلی هوایی در گزینه برتر در سناریو خوش‌بینانه..... ۱۰۹
- جدول ۲-۲۵- تعداد ناوگان فعال در سال پایه (سال ۱۴۰۱) و وضعیت تولید آن‌ها..... ۱۱۱
- جدول ۲-۲۶- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل هوایی داخلی و بین‌المللی برای افق ۱۴۱۴..... ۱۱۱
- جدول ۲-۲۷- مقایسه سهم رده‌های مختلف هواپیما در سال پایه و افق ۱۴۱۴..... ۱۱۲
- جدول ۲-۲۸- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری دریایی در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۱۲۲
- جدول ۲-۲۹- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل باری دریایی داخلی (کابوتاژ) در مدل سال پایه و افق مطالعات..... ۱۲۳
- جدول ۲-۳۰- معرفی اقدامات زیرساختی مورد نیاز در بنادر کشور..... ۱۲۵
- جدول ۲-۳۱- وضعیت مراکز لجستیک معرفی شده در طرح جامع حمل و نقل کشور..... ۱۲۸
- جدول ۲-۳۲- فهرست شهرستان‌های دارای اولویت اول برای احداث مراکز لجستیک داخلی ایران..... ۱۲۸

ادامه فهرست جدول‌ها

- جدول ۲-۳۳- فهرست شهرستان‌های دارای اولویت اول برای احداث مراکز لجستیک مرزی..... ۱۲۸
- جدول ۲-۳۴- فهرست شهرستان‌های منتخب در اولویت دوم برای احداث مراکز لجستیک داخلی..... ۱۲۹
- جدول ۲-۳۵- فهرست شهرستان‌های منتخب در اولویت دوم برای احداث مراکز لجستیک مرزی..... ۱۲۹
- جدول ۲-۳۶- فهرست شهرستان‌های منتخب در اولویت سوم برای احداث مراکز لجستیک مرزی..... ۱۲۹
- جدول ۲-۳۷- برآورد ترانزیت جاده‌ای کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با وضع موجود (میلیون تن سالیانه)..... ۱۳۲
- جدول ۲-۳۸- برآورد ترانزیت ریلی کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با وضع موجود (میلیون تن سالیانه)..... ۱۳۴
- جدول ۲-۳۹- اولویت‌بندی شبکه حمل و نقل یکپارچه کشور..... ۱۴۱
- جدول ۲-۴۰- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه کشور، کلان پروژه‌های حمل و نقل ریلی..... ۱۴۲
- جدول ۲-۴۱- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف..... ۱۴۳
- جدول ۲-۴۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل هوایی کشور، گروه الف..... ۱۵۳
- جدول ۲-۴۳- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل دریایی کشور، گروه الف..... ۱۵۴
- جدول ۲-۴۴- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب..... ۱۵۴
- جدول ۲-۴۵- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل دریایی کشور، گروه ب..... ۱۶۴
- جدول ۳-۱- شاخص‌های به‌دست آمده از شبکه یکپارچه کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با سال پایه..... ۱۶۸
- جدول ۳-۲- تعداد و برآورد هزینه احداث پروژه‌های زیرساختی در شبکه حمل و نقل یکپارچه..... ۱۷۰

پیش‌گفتار وزیر راه و شهرسازی

حمل‌ونقل، به عنوان یکی از ارکان حیاتی توسعه اقتصادی و اجتماعی هر کشور محسوب شده و در ارتقای کیفیت زندگی مردم و پیوندهای ملی و بین‌المللی نقشی بی‌بدیل ایفا می‌نماید. نظام حمل‌ونقل کارآمد و متوازن، زمینه‌ساز رشد پایدار و افزایش بهره‌وری در بخش‌های مختلف اقتصادی است و علاوه بر تسهیل تجارت، ارتباط میان بازارهای بین‌المللی و داخلی کشور را بهبود می‌بخشد.

تخصیص بهینه منابع مالی به طرح‌های توسعه زیرساختی حمل‌ونقل بر مبنای میزان اثربخشی آن‌ها، نیاز امروزه کشور است که از طریق تدوین طرح جامع حمل‌ونقل کشور، تحقق خواهد یافت. این امر گامی اساسی به منظور تحقق اهداف توسعه ملی و ارتقای کیفیت خدمات حمل‌ونقل، هم‌راستا با قوانین بالادستی و اسناد کلان این حوزه به ویژه سیاست‌های کلی بخش حمل‌ونقل ابلاغی رهبر شهید (ره) محسوب می‌شود.

طرح جامع حمل‌ونقل کشور، به عنوان نقشه راه توسعه متوازن و یکپارچه این عرصه، مسیر پیشرفت کشور را در حوزه حمل‌ونقل هموار می‌سازد و نقش مؤثری در تحقق اهداف متعالی کشور خواهد داشت. بدینوسیله از تمامی متخصصان و دست‌اندرکاران تهیه این طرح در مراکز علمی و دانشگاهی و شرکت‌های مهندسی مشاور و دستگاه‌های ذی‌ربط تشکر و قدردانی می‌نمایم. امید است نتایج پیاده‌سازی این طرح، نقش اساسی در توسعه یکپارچه زیرساخت‌های حمل‌ونقل کشور داشته و زمینه لازم برای تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری هدفمند شبکه حمل‌ونقل کشور را فراهم نماید.

فرزانه صادق

وزیر راه و شهرسازی

بهار ۱۴۰۵

پیش‌گفتار معاون حمل‌ونقل وزارت راه و شهرسازی

تدوین طرح جامع حمل‌ونقل کشور محصول تلاش بی‌وقفه، همکاری و ممارست جمعی از اساتید و کارشناسان متخصص بخش‌های دولتی و خصوصی است. در این طرح با بهره‌گیری از داده‌های مختلف و گسترده اقتصادی - اجتماعی، مدل‌سازی تقاضای سفرهای باری و مسافری کشور برای شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی به صورت یکپارچه انجام شده است. در این راستا تلاش گردید مجموعه‌ای از شاخص‌های مرتبط با افزایش سطح ایمنی، کاهش زمان و هزینه سفر، ملاحظات پدافند غیرعامل، توسعه عدالت اجتماعی، توسعه دریامحور و ترانزیتی کمی‌سازی شده و در طراحی شبکه بهینه حمل‌ونقل کشور لحاظ شود. توسعه سامانه نرم‌افزاری پشتیبان تصمیم، امکان ارزیابی اثرات طرح‌های پیشنهادی بر شبکه حمل‌ونقل را فراهم آورده است.

این طرح با استفاده از روش‌های مرسوم در مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل، تقاضای سفرهای موجود و برآوردهای تقاضای سفرهای افق ۱۴۱۴ کشور را شناسایی کرده و با در نظر گرفتن محدودیت‌های بودجه‌ای، ضمن ارائه اهم سیاست‌های توسعه در شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل برون‌شهری، طراحی شبکه توسعه زیرساخت‌ها انجام شده که در دوره‌های زمانی پنج ساله و متناسب با وقوع رخداد‌های تأثیرگذار در تقاضای سفرهای مسافری و باری داخلی و بین‌المللی، به‌روزرسانی خواهد شد. بدینوسیله از تلاش‌های مستمر و خالصانه تمامی متخصصان، اساتید و دست‌اندرکاران تهیه این طرح تشکر و قدردانی می‌نمایم.

مهران قربانی

معاون حمل‌ونقل وزارت راه و شهرسازی

بهار ۱۴۰۵

۱ – کلیات

۱- کلیات

طرح جامع حمل و نقل، به عنوان بالاترین سطح از مدل سازی سیستم عرضه و تقاضای سفرهای باری و مسافری داخلی و بین المللی کشور است و در مقیاس مدل های برنامه ریزی حمل و نقل، عملکرد اجزای مختلف حمل و نقل کشور را به صورت یک شبکه یکپارچه در تمام شیوه های حمل و نقلی ارزیابی می کند.

هدف اصلی از انجام این طرح، دستیابی به طراحی شبکه زیرساخت های حمل و نقلی به صورت هدفمند و بر پایه جهت گیری های راهبردی و تقاضای سفرها است. بدین ترتیب فعالیت های انجام شده در بخش حمل و نقل، با برنامه ها و سیاست های بالادستی هماهنگ شده و رفتارهای ناهماهنگ و انفعالی یا سلیقه ای در بخش حمل و نقل کاهش خواهد یافت. گزارش حاضر، مجموعه فرآیندها و اقدامات انجام شده در زمینه طرح جامع حمل و نقل کشور را مرور کرده و در نهایت نتایج طراحی شبکه زیرساخت های حمل و نقلی به عنوان دستاورد اصلی این گزارش ارائه شده است.

رویکرد اصلی در طرح جامع حمل و نقل کشور، دستیابی به یک ابزار پویای پشتیبان تصمیم گیری است. این ابزار در بردارنده تمامی ماتریس های تقاضای بار و مسافر داخلی و بین المللی، تردد شمارهای، مدل ها و شبکه حمل و نقل کشور است و تمامی نتایج طراحی شبکه بر مبنای این ابزار استخراج شده است.

طی سال های گذشته، بر پایه آمارگیری مبدأ-مقصد بار و مسافر شیوه های مختلف حمل و نقل کشور و استخراج شاخص های مختلف اقتصادی-اجتماعی به ویژه بر مبنای آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن، مدل سازی ملی برآورد تقاضای سفر صورت گرفته و مدل بر مبنای اطلاعات عملکردی در دسترس، اعتبارسنجی شده است. خروجی این مرحله، شامل برآورد حجم بار و مسافر کشور طی سناریوهای مختلف در افق های زمانی گوناگون بوده است.

در گام بعدی، شبکه بهینه عرضه یکپارچه کشور بر مبنای جریان بار و مسافر، وضع موجود شبکه و الزامات مختلفی مانند تکمیل کریدورهای حرکتی، توسعه دریامحور، توسعه عدالت اجتماعی، کاهش زمان و هزینه سفر، پدافند غیرعامل و سطح بودجه طراحی گردید. با عنایت به لزوم توجه به محدودیت اعتبار توسعه زیرساخت های حمل و نقل، طرح ها اولویت بندی شده و یک سبد از پروژه ها برای اجرا تا افق سال ۱۴۱۴ پیشنهاد شده است.

توجه به این نکته ضروری است که با توجه به تغییرات دایم جریان سفرهای کشور به دلایل مختلفی از جمله ملاحظات سیاسی، امنیتی و پدافند غیرعامل، تغییرات در کاربری زمین، تغییرات در سطح دسترسی به

شیوه‌های مختلف حمل و نقل، فناوری، هزینه سفر و مانند آن، ارائه یک طرح بهینه قطعی برای افق بلندمدت توسعه حمل و نقل کشور میسر نیست. رویکرد طرح جامع حمل و نقل کشور، در اختیار داشتن یک مدل پویا و به‌هنگام برای ارزیابی طرح‌ها و پروژه‌های زیرساختی حمل و نقل کشور است و امید است این مهم به منظور دستیابی به شبکه بهینه حمل و نقل ایمن، سریع و بهره‌ور برای تمام نقاط کشور در تمام شیوه‌های حمل و نقلی ادامه یابد.

۱-۱- ضرورت تهیه طرح جامع حمل و نقل کشور

جمهوری اسلامی ایران، با ۱,۶۴۸,۱۹۵ کیلومترمربع وسعت و با جمعیتی بیش از ۹۰ میلیون نفر، پرجمعیت‌ترین کشور در غرب آسیا است. ایران به واسطه قرار گرفتن در منطقه میانی اوراسیا و برخورداری از دسترسی هم‌زمان به آب‌های آزاد و گرم جنوبی، از موقعیتی ژئوپلیتیکی و ژئواستراتژیک ممتاز برخوردار است. همچنین به دلیل در اختیار داشتن ذخایر عظیم سوخت‌های فسیلی، شامل یکی از بزرگ‌ترین میادین گاز طبیعی جهان و چهارمین ذخایر بزرگ نفتی، نقش مؤثری در امنیت انرژی در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی ایفا می‌کند.

گسترده‌گی قلمرو سرزمینی، تنوع اقلیمی، هم‌مرزی با کشورهای متعدد، تسلط بر یکی از مهم‌ترین تنگه‌ها و آبراهه‌های راهبردی جهان و قرارگیری در مسیر کریدورهای بین‌المللی مهم نظیر کریدور شمال - جنوب که امکان اتصال کشورهای محصور در خشکی آسیای مرکزی به آب‌های آزاد را فراهم می‌کند، از مهم‌ترین مزیت‌های ترانزیتی و حمل و نقلی کشور به شمار می‌روند. افزون بر این، توسعه نسبی شبکه بزرگراهی و آزادراهی، گسترده‌گی شبکه جاده‌ای در سطح ملی، گسترده‌گی فرودگاه‌ها و ظرفیت توسعه آن‌ها، توسعه تدریجی شبکه ریلی سراسری و اتصال آن به برخی کریدورهای بین‌المللی و سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در زیرساخت‌های لجستیکی و پایانه‌های مرزی، ظرفیت توسعه بنادر جنوبی و شمالی، موقعیت مناسب برای تبدیل شدن به قطب لجستیکی منطقه و پتانسیل گسترش حمل و نقل ریلی و چندوجهی از دیگر مزیت‌های بالقوه کشور محسوب می‌شود.

در مقابل، سهم نامتوازن شیوه‌های حمل و نقل و وابستگی بیش از حد به حمل و نقل جاده‌ای، عدم تکمیل و یکپارچگی شبکه زیرساخت‌های حمل و نقل، کمبود زیرساخت‌های ریلی پرظرفیت و حمل و نقل ترکیبی، فرسودگی ناوگان، بهره‌وری پایین انرژی، مصرف بالای سوخت به‌ویژه بنزین، آلاینده‌گی زیست‌محیطی، تلفات بالای تصادفات جاده‌ای، ضعف در مدیریت هوشمند ترافیک و چالش‌های تأمین مالی پروژه‌های زیربنایی، از مهم‌ترین نقاط ضعف سیستم حمل و نقل کشور به شمار می‌آیند.

مجموع این مزایا و چالش‌ها بیانگر ضرورت تدوین یک نظام برنامه‌ریزی یکپارچه، بلندمدت و مبتنی بر توسعه پایدار در بخش حمل و نقل در سطح ملی است؛ نظامی که بتواند ضمن بهره‌برداری حداکثری از موقعیت ژئوپلیتیکی کشور، به بهبود ایمنی، ارتقای بهره‌وری، کاهش مصرف انرژی و توسعه متوازن شیوه‌های مختلف حمل و نقل منجر شود.

وفق جز (۲) بند "ج" ماده ۳۰ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، مصوب ۱۳۹۵/۱۱/۱۰، شروع تمامی طرح‌های جدید توسعه و ساخت زیربنای حمل و نقل، صرفاً در قالب طرح جامع حمل و نقل امکان‌پذیر است. متن این قانون به شرح زیر است:

«طرح جامع حمل و نقل کشور با هدف پاسخگویی به تقاضاهای بالفعل و بالقوه و دستیابی به جایگاه مناسب در حوزه‌های ایمنی، انرژی، اقتصاد، حمل و نقل و محیط زیست تا مدت شش ماه پس از لازم‌الاجراء شدن این قانون به تصویب هیأت وزیران می‌رسد. از زمان تصویب طرح جامع، شروع تمامی طرح‌های جدید توسعه و ساخت زیربنای حمل و نقل، فقط بر اساس این طرح و در قالب بودجه سنواتی قابل اجرا است».

۲-۱- چشم‌انداز طرح جامع حمل و نقل کشور

چشم‌انداز هر طرحی، نمای کلی آرمان‌گرایانه‌ای است که برای یک سیستم در افق بلندمدت متصور است. با توجه به اسناد بالادستی مرتبط با حمل و نقل کشور، توسعه حمل و نقل متناسب با نیازهای کشور و دستیابی به توسعه پایدار، چشم‌انداز طرح جامع حمل و نقل کشور به شرح ذیل تبیین گردید:

«استقرار نظام یکپارچه حمل و نقل کارا، ایمن، پایدار، تاب‌آور و رقابت‌پذیر به‌عنوان پیشران توسعه متوازن سرزمینی و ارتقای جایگاه منطقه‌ای کشور»

۳-۱- اهداف طرح جامع حمل و نقل کشور

- به طور خلاصه اهداف و دستاوردهای طرح جامع را می‌توان در قالب موارد زیر بیان نمود:
- توسعه هدفمند، متوازن و پایدار نظام حمل و نقل کشور در چارچوب اسناد بالادستی، سیاست‌های کلان و الزامات توسعه ملی،
 - توسعه حمل و نقل پایدار با تأکید بر کاهش آثار زیست‌محیطی و بهینه‌سازی مصرف انرژی،
 - توسعه و تکمیل زیرساخت‌های حمل و نقل مبتنی بر آمایش سرزمینی، تقاضای سفر و بار، و اولویت‌های اقتصادی و ترانزیتی کشور،

- مدیریت بهینه منابع، سرمایه‌گذاری‌ها و دارایی‌های حمل و نقل بر پایه طراحی یکپارچه و کارآمد شبکه حمل و نقل،
- استقرار رویکرد شبکه‌ای، یکپارچه و چندوجهی با هدف هم‌افزایی میان شیوه‌های مختلف حمل و نقل،
- توسعه و تکمیل کریدورهای تجاری، ترانزیتی و اقتصادی ملی و بین‌المللی با تأکید بر ارتقای جایگاه ترانزیتی کشور،
- ارتقای اتصال‌پذیری، دسترسی‌پذیری و انسجام شبکه حمل و نقل در مقیاس ملی و منطقه‌ای،
- دستیابی به مدل جامع، پویا و هوشمند پشتیبان تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و مدیریت کلان حمل و نقل کشور،
- ارتقای ظرفیت، بهره‌وری، ایمنی، قابلیت اطمینان و تاب‌آوری سیستم‌های حمل و نقل موجود و آتی،
- کاهش هزینه‌ها، زمان سفر و مصرف انرژی در شبکه حمل و نقل کشور،
- افزایش کیفیت خدمات، رضایتمندی عمومی و عدالت در دسترسی به خدمات حمل و نقل.

۴-۱- ابعاد و وسعت انجام کار

مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور در سطح کلان‌نگر و در چارچوب برنامه‌ریزی راهبردی به انجام رسیده و خروجی طراحی شبکه، منتج به اولویت‌بندی مجموعه پروژه‌های مصوب پیشین و همچنین برخی پروژه‌های جدید برای تکمیل ساختار و یکپارچگی شبکه و رفع گلوگاه‌ها در مقیاس ملی است. مدل‌سازی انجام‌شده مبتنی بر روش‌های مرسوم برنامه‌ریزی حمل و نقل و برآورد تقاضا (شامل مراحل چهارگانه ایجاد، توزیع، تفکیک شیوه و تخصیص مسیر) است که طی آن، تقاضای سفرهای مسافر و بار داخلی، بین‌المللی و ترانزیتی برای افق ۱۴۱۴ برآورد و در شبکه حمل و نقل کشور در مقیاس ملی بارگذاری شده است. خروجی نهایی طرح جامع حمل و نقل کشور شامل چهار بخش اساسی است:

- تبیین مجموعه‌ای از سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی برای دستیابی به اهداف طرح،
 - برآورد تقاضای سفرهای باری و مسافری متناسب با شبکه حمل و نقل یکپارچه در مقیاس ملی،
 - طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه در مقیاس ملی برای شیوه‌های سفر جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی،
 - برآورد ناوگان مورد نیاز و متناسب با شبکه و سطح تقاضای برآورد شده.
- بدین ترتیب، تمامی خروجی‌ها در یک چارچوب سازماندهی شده نرم‌افزاری و با حفظ یکپارچگی شبکه حمل و نقل در مقیاس ملی ارائه شده‌اند و زمینه لازم برای تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری هدفمند در توسعه

زیرساخت‌های اصلی شبکه حمل و نقل کشور فراهم شده است. بدیهی است مطابق رویه‌های مرسوم در انجام مطالعات طرح‌های جامع حمل و نقل سایر کشورها، شناسایی و اولویت‌بندی پروژه‌های حمل و نقلی مورد نیاز در مقیاس موضعی و درون‌استانی تابع مطالعات مستقلی که در سطوح استانی انجام می‌شود، خواهد بود.

۵-۱- افق طرح جامع

این برنامه در راستای دستیابی به اهداف تعریف شده تا سال ۱۴۱۴ طراحی شده است. سال پایه مطالعات نیز سال ۱۴۰۱ است که در آن مدل‌های تقاضای سفر برای انجام طراحی شبکه یکپارچه به‌روزرسانی شده‌اند.

۶-۱- الزامات نهادی و حکمرانی

اجرای مؤثر طرح جامع حمل و نقل کشور مستلزم وجود ساختار نهادی کارآمد و سازوکارهای حکمرانی مناسب در سطح ملی می‌باشد. بر این اساس، لازم است چارچوب حکمرانی اجرای طرح به‌گونه‌ای تنظیم گردد که وظایف سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری، برنامه‌ریزی و اجرا به‌صورت شفاف تفکیک شده و مسئولیت هر یک از دستگاه‌های ذی‌ربط به‌طور دقیق مشخص گردد.

در این چارچوب، وزارت راه و شهرسازی به‌عنوان متولی اصلی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بخش حمل و نقل، مسئول هماهنگی کلان اجرای طرح جامع خواهد بود و سایر دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط موظف خواهند بود برنامه‌ها و اقدامات خود را در چارچوب این سند تنظیم نمایند.

به منظور تحقق اهداف و راهبردهای تعیین‌شده در این طرح، تکالیف اجرایی دستگاه‌های ذی‌ربط به شرح زیر تعیین می‌گردد:

۱. وزارت راه و شهرسازی موظف است برنامه‌های توسعه زیرساختی و سرمایه‌گذاری بخش حمل و نقل را منحصراً در چارچوب اولویت‌های تعیین‌شده در این طرح تنظیم و اجرا نماید.
۲. سازمان برنامه و بودجه کشور مکلف است تخصیص اعتبارات پروژه‌های حمل و نقلی را بر اساس نظام اولویت‌بندی مندرج در طرح جامع انجام دهد.

۳. دستگاه‌های بهره‌بردار زیرساخت‌ها موظف‌اند داده‌های عملکردی شبکه را به‌صورت مستمر در اختیار معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی قرار دهند تا در صورت لزوم به‌روزرسانی شبکه حمل و نقل یکپارچه میسر باشد.

۷-۱- اسناد مصوب بالادست

در فرآیند تعیین چشم‌انداز و تبیین اهداف این طرح، مجموعه‌ای از اسناد بالادستی کشور از جمله سیاست‌های کلی نظام، قوانین و اسناد مرتبط با بخش حمل و نقل کشور و همچنین مطالعات تخصصی و اسناد موضوعی در حوزه حمل و نقل سایر کشورها مورد بررسی و بهره‌برداری قرار گرفته است. اسناد مرتبط مورد استفاده در بخش حمل و نقل کشور به شرح زیر می‌باشد:

✓ سیاست‌های کلی مرتبط با بخش حمل و نقل کشور

- سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران در بخش حمل و نقل (۱۳۷۹)،
- سیاست‌های کلی آمایش سرزمین (۱۳۹۰)،
- سیاست‌های کلی توسعه دریامحور (۱۴۰۲)،
- سیاست‌های کلی برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت کشور با اولویت پیشرفت اقتصادی توأم با عدالت (۱۴۰۱).

✓ قوانین مرتبط با بخش حمل و نقل کشور

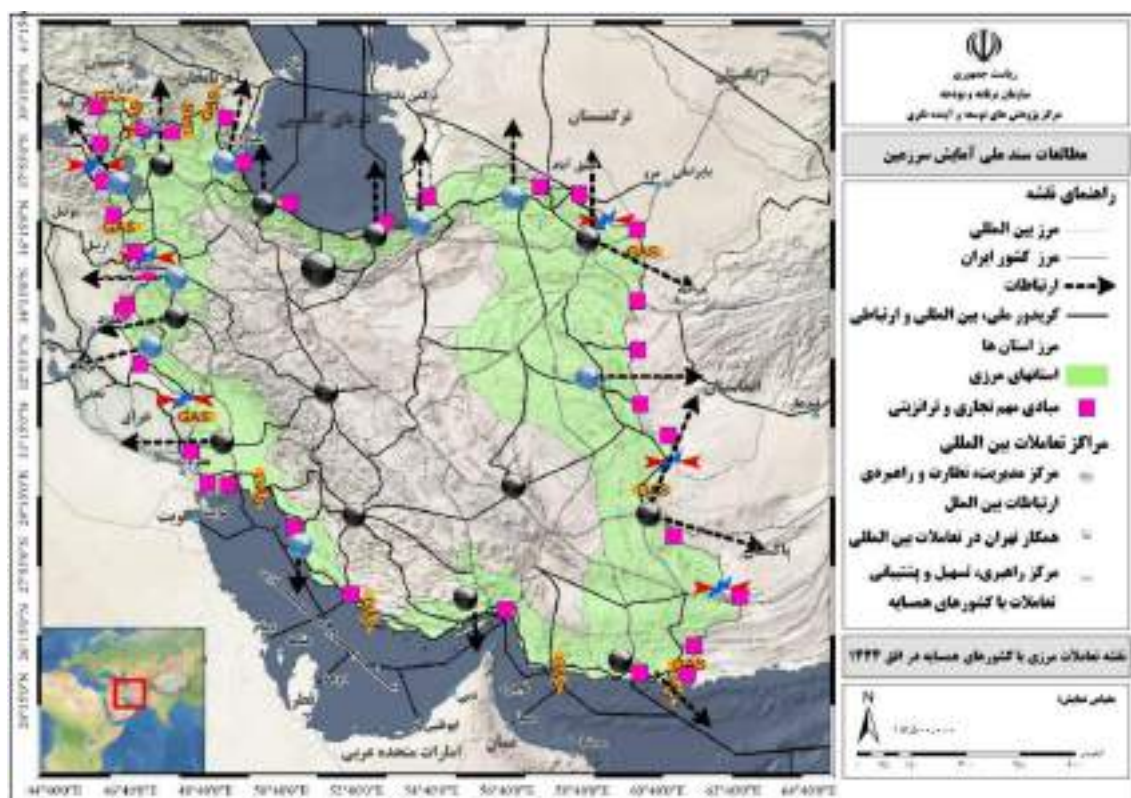
- قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت (۱۳۸۶)،
- قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور (۱۳۹۵)،
- قانون برنامه هفتم پیشرفت (۱۴۰۳)،
- قانون بودجه سنواتی (۱۴۰۴).

✓ اسناد مرتبط با بخش حمل و نقل کشور

- سند آمایش مراکز لجستیک کشور (۱۳۹۷)،
- برنامه استراتژیک بخش حمل و نقل ایران (۱۳۹۷)،
- سند ملی آمایش سرزمین (۱۳۹۹)،
- سند برنامه ملی گذر (ترانزیت) (۱۴۰۴).

با مروری بر مهم‌ترین اهداف و سیاست‌های توسعه حمل و نقل کشور در اسناد بالادستی، مشاهده می‌شود توجه به افزایش سهم حمل و نقل ریلی و ایجاد مشوق‌ها و تسهیلات لازم برای سرمایه‌گذاری در توسعه و تکمیل زیرساخت‌های ریلی حائز اهمیت است. در واقع، سیاست‌گذاری و حرکت کشور در راستای افزایش سهم حمل و نقل ریلی نسبت به سایر شیوه‌ها (به خصوص شیوه جاده‌ای) مورد تأکید قرار گرفته است. از جمله دلایل بیان شده در رابطه با این موضوع، هزینه کمتر جابجایی، کاهش مصرف سوخت و ارتقای ایمنی است.

همچنین توسعه دریامحور و افزایش تبادلات تجاری بین‌المللی از مرزهای مختلف کشور در تمام اسناد و قوانین اخیر حاکم است. در شکل ۱-۱، نقشه تعاملات مرزی با کشورهای همسایه در افق ۱۴۲۴ بر اساس سند ملی آمایش سرزمین (سال ۱۳۹۹) نمایش داده شده است.



شکل ۱-۱- نقشه تعاملات مرزی ایران با کشورهای همسایه در افق ۱۴۲۴ در سند ملی آمایش سرزمین

با توجه به اهمیت آخرین برنامه پیشرفت مصوب، ماده/ بندهای قانونی که به طور مستقیم با مطالعات حاضر مرتبط هستند در ادامه ارائه شده است. مطابق "ماده ۵۶" قانون برنامه هفتم پیشرفت (۱۴۰۳-۱۴۰۷):

۱- هدف‌گذاری برای میزان ترانزیت زمینی کالا از ایران در پایان برنامه، ۴۰ میلیون تن تعیین شده است که شامل ۱۶ میلیون تن در پایان سال اول و افزایش سالانه ۶ میلیون تن از سال دوم به بعد می‌باشد.

۲- افزایش سهم حمل و نقل ریلی (راه‌آهن) از جابجایی کل بار زمینی داخلی به ۳۰ درصد (تن - کیلومتر).

۳- احداث زیرساخت‌های ریلی ترانزیتی:

۱-۳- کل خطوط: ۳۲۰۰ کیلومتر،

۲-۳- سهم مجموع طول خطوط دوخطه یا بیشتر و خطوط برقی از طول خطوط راه‌آهن

سراسری: حداقل ۱۰۰۰ کیلومتر.

- ۴- نوسازی و تأمین ۵۵۰ ناوگان کشنده ریلی جدید با مشارکت بخش غیردولتی.
- ۵- ارتقای میانگین سرعت سفر و سیر بازرگانی بار راه آهن در سال به میزان ۷۰ درصد نسبت به شروع برنامه.
- ۶- نوسازی ۱۱۰,۰۰۰ دستگاه ناوگان جاده‌ای (تجمعی).

تفاوت اصلی طرح جامع حمل و نقل با مجموعه طرح‌های تعریف شده در قانون بودجه سنواتی، اولویت‌بندی آن‌ها در چارچوب مجموعه‌ای از پروژه‌ها است. با توجه به برآوردهای انجام شده، دولت، بودجه و زمان کافی برای بهره‌برداری تمامی طرح‌های پیوست قانون از محل بودجه عمومی تا افق سال ۱۴۱۴ در اختیار ندارد. لذا در طرح جامع حمل و نقل کشور از میان مجموعه پروژه‌های توسعه زیرساخت‌های شبکه حمل و نقل، با هدف بهبود شاخص‌های مختلف اقتصادی، ایمنی و غیره، شبکه حمل و نقل بهینه و یکپارچه پیشنهاد و اولویت‌بندی شده است.

۸-۱- پیشینه مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور

در طول دهه‌های اخیر، مطالعات مختلفی در سطح ملی در بخش حمل و نقل صورت گرفته است. برخی از این مطالعات بر یک زیربخش تمرکز کرده و تعداد اندکی نیز به صورت مطالعات جامع، تمامی زیربخش‌ها را پوشش داده‌اند. اولین مطالعه جامع با عنوان طرح جامع حمل و نقل کشور در سال ۱۳۶۵ توسط سازمان برنامه و بودجه اجرا شده است. مطالعه بعدی در خصوص طرح جامع حمل و نقل، توسط شرکت مهندسی مشاور مترا به عنوان مشاور مادر و شرکت فرانسوی اجیس^۱ به عنوان مشاور خارجی طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ انجام شده است. آخرین مطالعه مرتبط در سال ۱۳۹۵ توسط دفتر برنامه‌ریزی و اقتصاد حمل و نقل تهیه شده است. در ادامه، این سه مطالعه به طور مختصر مورد بررسی قرار گرفته است.

۸-۱-۱ طرح مطالعات جامع حمل و نقل کشور (سال ۱۳۶۵، مجری: سازمان برنامه و بودجه)

نخستین مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور توسط سازمان برنامه و بودجه در سال ۱۳۶۵ آغاز و در مدت سه سال انجام شد. هدف کلان این طرح، ارائه برنامه در مقاطع کوتاه‌مدت (۱۳۶۹ لغایت ۱۳۷۳)، میان‌مدت (۱۳۶۹ لغایت ۱۳۷۸) و بلندمدت (۱۳۶۹ لغایت ۱۳۸۸) در رابطه با موارد زیر بوده است:

- اهداف و سیاست‌های بخش حمل و نقل،
- طرح‌ها و پروژه‌های اولویت‌بندی شده بخش حمل و نقل،
- ساختار اعتباری مالی بخش حمل و نقل،
- ساختار تشکیلاتی بخش حمل و نقل،
- نحوه استمرار فعالیت‌های مطالعاتی و برنامه‌های بخش حمل و نقل.

این مطالعات شامل پنج قسمت عمده جمع‌آوری آمار و اطلاعات، مطالعه وضعیت موجود، بررسی وضعیت آینده، شناسایی و ارزیابی گزینه‌ها و ارائه برنامه‌ها است که در مجموع در بر دارنده ۵۴ جلد گزارش است. مبنای کار بر اساس مدل‌سازی تقاضای حمل و نقل برای ۹۸ طبقه کالا و در ۵۴ ناحیه مطالعاتی است. در این مطالعات، همه آمارهای موجود سازمان‌ها و آمارگیری جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه‌هایی که توسط مرکز آمار ایران در بیش از ۸۲۰ نقطه در کشور در دو مقطع زمانی انجام شده بود، منجر به شناسایی جریان جابجایی کالا و ساخت مدل بومی شبکه حمل و نقل کشور و تدوین شماره‌گذاری راه‌های کشور با استفاده از روش‌های متداول شد. از نتایج اصلی طرح، اولویت‌بندی راه و راه‌آهن و فرودگاه‌سازی در کشور بود و در تخصیص بودجه سنواتی از آن استفاده می‌شد. علاوه بر آن پیشنهادهایی در زمینه ساختار بهینه حمل و نقل کشور، بانک حمل و نقل و مسائل اقتصادی حمل و نقل در این مطالعات ارائه شده بود.

۲-۸-۱- مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور (۱۳۸۳-۱۳۹۵، مشاور: مترا - اجیس)

دومین مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور، توسط شرکت مهندسين مشاور مترا به عنوان مشاور مادر و شرکت فرانسوی اجیس به عنوان مشاور خارجی مطالعات، طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ انجام شده است. اهداف انجام این مطالعه را می‌توان در سه محور زیر خلاصه نمود:

- تدوین یک برنامه اجرایی برای دوره زمانی کوتاه‌مدت پنج ساله (۱۳۸۴ لغایت ۱۳۸۹). این برنامه شامل پیشنهادهایی برای سیاست‌ها، قوانین، رویه‌ها، ساختارها و توسعه منابع انسانی برای بخش حمل و نقل نیز بود.
- تدوین برنامه بلندمدت و یکپارچه ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل برون‌شهری کشور طی دوره بیست ساله (۱۳۸۹ لغایت ۱۴۰۹).
- تهیه سامانه جاری جمع‌آوری و تحلیل داده جهت تسهیل برنامه‌ریزی بلندمدت.

این مطالعات در پنج فاز تدوین گردید. فاز اول، شامل شناسایی وضع موجود و وضعیت و عملکرد نظام حمل و نقل کشور و توصیه‌های کوتاه‌مدت به منظور اصلاح سازمان و بهسازی ساختار شیوه‌های مختلف

حمل و نقل بود. در فاز دوم، آمار و اطلاعات مورد نیاز مراحل بعدی شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی گردآوری شد. همچنین با انجام آمارگیری جامع مبدأ-مقصد برای تمامی شیوه‌های جاده‌ای، ریلی و هوایی، بانک اطلاعاتی پروژه در قالب ۵۶ ناحیه ترافیکی ایجاد شد. فاز سوم به مدل‌سازی تقاضای مسافر و بار، بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده می‌پرداخت. در فاز چهارم، تحلیل عرضه حمل و نقل و شناسایی کمبودهای عرضه ارائه شد و در نهایت در فاز پنجم که قرار بر ایجاد سناریوهای سرمایه‌گذاری، اولویت‌بندی شده و برنامه مالی بود، پروژه ناتمام ماند. این مطالعات نتوانست در طراحی سیستمی بهینه و فراگیر از حمل و نقل برای تأمین جابجایی اقتصادی و ایمن کالا و مسافر، موفق عمل کند و ناتمام ماند.

متعاقباً در معاونت برنامه‌ریزی و مدیریت منابع وزارت راه و ترابری وقت، مطالعات انجام شده توسط مهندسین مشاور مترا - اجیس مورد ارزیابی و بازنگری قرار گرفت. بخش اول یا گام (فاز) یک مطالعات شامل شناسایی وضع موجود شبکه و ارائه توصیه‌های کوتاه‌مدت در رابطه با مسائل و معضلات قابل حل در کوتاه‌مدت و حداکثر تا ۵ سال، بدون سرمایه‌گذاری‌های کلان بود. بخش دوم شامل گام (فاز) های دو تا چهار مطالعات بود که به تهیه یک برنامه اولویت‌بندی شده سرمایه‌گذاری بیست ساله برای توسعه متوازن و هماهنگ زیرساخت‌های حمل و نقل کشور (در بازه‌های زمانی پنج ساله از سال ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۹) می‌پرداخت.

گزارش منتشر شده با عنوان طرح جامع حمل و نقل کشور در سال ۱۳۹۵، نتیجه مرحله اول فعالیت‌ها بود که مشتمل بر جمع‌بندی توصیه‌های کوتاه‌مدت طرح جامع حمل و نقل، شناسایی و ارزیابی کریدورهای حمل و نقل (شبکه) و همچنین جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و انتشار نظرات در مورد گام (فاز) های ۲ تا ۴ طرح جامع بود که با کمک زیربخش‌ها در ستاد مدیریت و راهبری طرح جامع حمل و نقل کشور انجام شد.

در این گزارش عنوان شده است: «صرف نظر از اشکالات وارد شده به مطالعات (مهندسین مشاور مترا - اجیس) و فرآیندهای مدل‌سازی در آن، مطالعات انجام شده زمینه‌ای نسبتاً مناسب برای برنامه‌ریزی حمل و نقل در سطح ملی ایجاد کرده و ابزاری تحت عنوان مدل حمل و نقل کشور تولید کرده است که در صورت به‌روزرسانی، تکمیل و بهبود، می‌تواند برای سنجش اثرات طرح‌های حمل و نقل در همه زیربخش‌ها و ارزیابی و مقایسه آن‌ها با یکدیگر پیش از اجرا و بدون صرف هزینه‌های سنگین، به کار گرفته شده و مفید واقع شود. با وجود این، بر اساس نظرات زیربخش‌ها و نیز به دلیل گذشت زمان نسبتاً طولانی از انجام مطالعات جامع حمل و نقل و نیاز به به‌هنگام‌سازی اطلاعات و داده‌های اولیه، همچنین با توجه به تغییر شرایط اقتصادی و اجتماعی و لزوم تغییر در مفروضات پایه، به‌روزرسانی با رویکرد بازنگری و تکمیل مطالعات انجام شده ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. از این رو، به‌روزرسانی و تکمیل مطالعات جامع حمل و نقل کشور به منظور افزایش قابلیت‌ها

و نیز دقت و کارایی آن، قویاً توصیه می‌شود».

در نهایت با توجه به جمع‌بندی نظرات زیربخش‌ها و در نظر گرفتن ملاحظات فنی - اقتصادی، طرح‌های توسعه‌ای ریلی و جاده‌ای باقیمانده در سه دسته اولویت‌بندی و ارائه شدند. تعریف کریدورها و تعیین اولویت‌ها، بر اساس معیارهای زیر صورت گرفته است:

- ساماندهی راه‌های موجود در پیوست شماره ۱ قانون بودجه،
- اتصال نقاط مرزی شرق کشور به غرب کشور،
- اتصال بنادر جنوب به بنادر شمال،
- اتصال بنادر جنوب و شمال به مرزهای غربی و شرقی کشور،
- توسعه زیرساخت‌های ترانزیتی کشور (سیاست‌های اقتصاد مقاومتی و افزایش ظرفیت ترانزیت کشور، در راستای هم‌پوشانی با کریدورهای^۱ TAR و^۲ AH)،
- تکمیل مسیرهای بزرگراهی و ریلی آسیایی بین‌المللی،
- دسترسی سریع به بازارهای کشورهای همسایه (توسعه روابط بین‌الملل)،
- رفع محرومیت‌زدایی و ایجاد تعادل منطقه‌ای،
- به‌کارگیری خروجی‌های طرح جامع حمل و نقل و اولویت دادن به آن،
- اتصال مراکز استان‌ها،
- جانمایی پارک‌های لجستیک و بنادر خشک،
- ایجاد مدیریت واحد در اجرای طرح‌ها (مجری‌گری)،
- توزیع بهینه منابع اعتباری و مالی طرح‌ها،
- تسهیل در معرفی فرصت‌های سرمایه‌گذاری به صورت یک بسته سرمایه‌گذاری،
- ارتقای بهره‌وری در امر جابجایی بار و مسافر در مسیرهای جاده‌ای و ریلی.

در پروژه مطالعات طرح جامع حمل و نقل ایران، نوعی فرآیند برنامه‌ریزی راهبردی برای ارائه توصیه‌ها دنبال شده است. نتایج این مطالعه در کتابی تحت عنوان طرح جامع حمل و نقل کشور منعکس شده است.

^۱Trans-Asian Railway

^۲Asian Highway

۹-۱- فرآیند انجام طرح جامع حمل و نقل کشور (۱۳۹۴-۱۴۰۵)

طرح جامع حمل و نقل کشور در چارچوب چهار فاز زیر تعریف شده است:

- فاز صفر: آمارگیری مبدأ-مقصد سفرها در سال ۱۳۹۴ در تمامی شیوه‌های حمل و نقل،
- فاز اول: تهیه مدل جامع برآورد تقاضای سفرهای باری و مسافری تا افق سال ۱۴۱۴ به تفکیک تمام شیوه‌های حمل و نقل و سامانه نرم‌افزاری پشتیبان تصمیم‌گیری،
- فاز دوم: طراحی شبکه بهینه حمل و نقل کشور در تمامی شیوه‌های حمل و نقل ریلی، جاده‌ای و هوایی، مدل‌سازی تمامی طرح‌های مصوب توسعه حمل و نقل کشور، شناسایی سطح خدمت‌دهی شبکه و گلوگاه‌ها، برآورد ناوگان،
- فاز سوم: به‌هنگام‌سازی مدل تقاضا برای سال ۱۴۰۱، طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه و ارائه طرح جامع حمل و نقل کشور.

در جدول ۱-۱ مجموعه اقدامات انجام شده برای تهیه این طرح به همراه زمان انجام و دست‌اندرکاران

تهیه و نهادهای تابعه تخصصی ارائه شده است.

جدول ۱-۱- مجموعه اقدامات انجام شده برای تهیه طرح جامع حمل و نقل کشور

فازبندی	عنوان اقدام	سال انجام	مجری	مشاور
فاز صفر	آمارگیری مبدأ مقصد سفرهای برون شهری	۱۳۹۴	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای	-
			شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران	-
			شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران	-
فاز اول	مطالعات تهیه پایگاه اطلاعاتی تقاضای سفر	۱۳۹۷-۱۳۹۹	معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی	دانشگاه علم و صنعت ایران
	مطالعات یکپارچه سازی مدل‌ها و ساخت مدل شبکه در نرم افزار PTV-VISUM			دانشگاه بوعلی سینا
	مطالعات ساخت مدل‌های ایجاد سفر مسافری			دانشگاه تهران
	مطالعات ساخت مدل‌های ایجاد سفر باری			دانشگاه صنعتی شریف
	مطالعات ساخت مدل‌های توزیع سفر مسافری و باری			دانشگاه تربیت مدرس
	مطالعات ساخت مدل‌های تفکیک سفر مسافری			دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
فاز دوم	مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل جاده‌ای	۱۳۹۸-۱۴۰۳	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای	کنسرسیوم: دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، دانشگاه بوعلی سینا
	مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل ریلی			شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران
	مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل هوایی			شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران با همکاری سازمان هواپیمایی کشوری
فاز سوم	به‌هنگام‌سازی مدل تقاضای سفر حمل و نقل باری و مسافری کشور	۱۴۰۱-۱۴۰۴	معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی	دانشگاه علم و صنعت ایران
	مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه	۱۴۰۲-۱۴۰۴	معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی	مهندسين مشاور طرح هفتم

در پیوست گزارش حاضر، روش‌شناسی انجام شده در فازهای مختلف مطالعات و نتایج تفصیلی طراحی شبکه در بخش‌های مختلف ارائه شده است. ویژگی‌های کلان در مدل‌سازی تقاضای سفر و طراحی شبکه در طرح جامع حمل و نقل کشور عبارت‌اند از:

- شیوه مدل‌سازی، مدل چهارمرحله‌ای تقاضای سفر برای سفرهای باری و مسافری است.
- سطح همفزون‌سازی در سطح شهرستان‌های کشور با ۳۹۰ ناحیه داخلی است و سفرهای بین‌المللی

- مسافری و باری ترانزیتی نیز دارای ۴۶ ناحیه خارجی است.
- سال پایه آمارگیری و مدل سازی ۱۳۹۴، سال به هنگام سازی آمارگیری ها و تدقیق مدل تقاضا ۱۴۰۱ و افق برنامه ریزی، افق سال ۱۴۱۴ است.
 - مدل های مسافری به صورت نفر - سفر سالیانه در مراحل ایجاد، توزیع و تفکیک وسیله سفر ساخته شده اند.
 - مدل های باری به صورت برآورد تناژ سالیانه و برآورد تعداد وسایل نقلیه خالی در مراحل ایجاد، توزیع و تفکیک وسیله سفر ساخته شده اند.
 - مدل شبکه معابر دارای قابلیت تخصیص شیوه های مختلف سفر جاده ای، ریلی و هوایی، به صورت سالانه و روزانه است.
 - اهداف سفر برای مدل های مسافری بر اساس ۷ هدف سفر تقسیم شده و به شرح زیر است:
 - خانه مبنای شغلی روزانه،
 - خانه مبنای شغلی غیر روزانه،
 - خانه مبنای تحصیلی،
 - خانه مبنای دیدار آشنایان،
 - خانه مبنای خرید و امور شخصی،
 - خانه مبنای تفریحی و مذهبی،
 - غیر خانه مبنای.
 - گروه های کالایی برای مدل های باری بر اساس ۱۰ گروه کالای زیر تقسیم شده و به شرح زیر است:
 - کشاورزی، دامی و غذایی،
 - فلزی،
 - معدنی،
 - محصولات سبک،
 - ماشین آلات و قطعات یدکی،
 - مواد شیمیایی،
 - کاغذ و چوب،
 - منسوجات، چرم و پوشاک،
 - خرده بار، ضایعات و متفرقه،
 - ساختمانی.
 - تمامی پروژه های مصوب توسعه زیرساخت های شبکه حمل و نقل کشور در شیوه های سفر ریلی و جاده ای و هوایی ارزیابی شده است. همچنین مجموعه ای از پروژه های جدید برای بهبود شاخص های

عملکردی شبکه، پیشنهاد و ارزیابی شده است.

- مجموعه شاخص‌های اقتصادی، ایمنی، عدالت، تاب‌آوری شبکه و زیست‌محیطی در طراحی شبکه در شیوه‌های مختلف حمل و نقل استفاده شده که در پیوست گزارش با جزییات به آن‌ها پرداخته شده است.

بدیهی است چنین طرحی باید در دوره‌های زمانی و به صورت منظم و بسته به تغییرات در رفتار سفر مسافران و کالاها و البته سیستم عرضه به‌هنگام شده تا ابزار برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری پویا در توسعه حمل و نقل کشور را فراهم کند.

تمامی اقدامات ارائه شده، دارای گزارش‌ها و مدل‌های نرم‌افزاری تفصیلی بوده و در گزارش حاضر، جمع‌بندی کل اقدامات و نتایج طرح جامع حمل و نقل کشور ارائه شده است. بدیهی است، تغییرات و تحولات در افق بلندمدت توسعه کشور، ارائه یک طرح قطعی بهینه را دشوار می‌سازد. دستاورد قابل توجه در این مرحله، دستیابی به ابزار پویای پشتیبان تصمیم‌گیری است که باید به صورت دایم نگهداری و به‌هنگام شود.

۱۰-۱- ساختار گزارش مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور

این گزارش در سه فصل و یک پیوست تدوین شده است. در فصل اول ضرورت، اهداف، ابعاد و وسعت انجام کار، الزامات نهادی و حکمرانی، فرآیند انجام مطالعه طرح جامع حمل و نقل و پیشینه آن در کشور شرح داده شده است. در فصل دوم نتایج طرح جامع حمل و نقل کشور در شبکه بهینه یکپارچه، با در نظر گرفتن چهار شیوه سفر جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی و کریدورها و پروژه‌های اولویت‌دار معرفی شده است. همچنین در این فصل، مجموعه‌ای از سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی در ایمنی، انرژی، اقتصاد، محیط زیست، ترانزیت، حمل و نقل هوشمند و مراکز لجستیک برای هر یک از شیوه‌های حمل و نقل ارائه شده است. در فصل آخر، به جمع‌بندی مطالب پرداخته شده است. در پیوست، روش‌شناسی تمامی اقدامات انجام شده در بخش‌های مختلف مطالعاتی شامل ساخت مدل‌های تقاضای سفرهای باری و مسافری کشور، مجموعه مدل‌های طراحی شبکه و خلاصه‌ای از نتایج آن‌ها تشریح شده است.

۲- سیاست‌ها،

راهبردها، برآورد تقاضا

و ارائه نتایج طراحی

شبکه حمل‌ونقل کشور

۲- سیاست‌ها، راهبردها، برآورد تقاضا و ارائه نتایج طراحی شبکه حمل و نقل کشور

این بخش از مطالعات به ارائه نتایج طرح جامع حمل و نقل کشور و مجموعه‌ای از سیاست‌ها و راهبردهای دستیابی به اهداف طرح پرداخته است. در ابتدا اهم سیاست‌ها در شیوه‌های مختلف حمل و نقل برون‌شهری با هدف اطمینان از توسعه پایدار، متوازن و کارآمد ارائه شده است. بدین منظور، چارچوب سیاست‌گذاری در دو گروه اساسی شامل «سیاست‌های زیرساختی و عملیاتی» و «سیاست‌های توانمندساز در تنظیم‌گری و مدیریت» دسته‌بندی شده است. برای هر یک از شیوه‌های سفر، در موضوعات مختلفی از جمله توسعه زیرساخت‌ها، نگهداری مبتنی بر چرخه عمر، حمل و نقل کالا و مسافر، ایمنی، حمل و نقل پایدار و محیط زیست، تاب‌آوری و تداوم خدمت، تنظیم‌گری، تأمین مالی و سرمایه‌گذاری، تحول دیجیتال و تقویت سرمایه انسانی، مجموعه‌ای از سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی با رویکرد زیر تعریف شده است:

- سیاست: خط‌مشی‌ها و جهت‌گیری‌های اولویت‌دار و منتخب در موضوع مورد نظر طرح که چارچوب تصمیم‌گیری و اقدام را تعیین می‌کند.
- راهبرد: رویکردها و برنامه‌های کلان که در راستای سیاست‌های مصوب و برای دستیابی به اهداف طرح تعیین می‌شوند.
- الزام اجرایی: اقدام یا تکلیف الزام‌آوری که به منظور تحقق اهداف، در چارچوب راهبردها و در راستای سیاست‌های مصوب، اجرای آن ضروری است.

پیاده‌سازی موفق و تحقق اهداف «طرح جامع حمل و نقل کشور»، مستلزم پایبندی به این سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی است که نقشه‌ی راه‌گذار از وضعیت موجود به افق مطلوب ۱۴۱۴ را ترسیم می‌کنند. در ادامه به ارائه نتایج برآورد تقاضای سفرها پرداخته شده است. تقاضای سفرها در مدل‌های مرسوم برنامه‌ریزی حمل و نقل، وابسته به متغیرهای اقتصادی - اجتماعی است که در مقیاس هر شهرستان برای سال پایه و افق مطالعات تعریف شده است. با توجه به روش‌شناسی انجام شده در مورد برآورد تقاضای سفرهای باری و مسافری، تقاضای سفر به وضعیت شبکه حمل و نقل نیز وابسته است. در فرآیند طراحی شبکه، به صورت پی‌درپی گزینه‌های مختلفی برای شبکه حمل و نقل ایجاد شده و مدل تقاضا برای آن بارگذاری می‌شود تا در نهایت شبکه بهینه (گزینه برتر) و مدل تقاضا به همگرایی نسبی برسند. در ادامه این بخش از گزارش، نتایج برآوردهای مدل تقاضا، متناظر با شبکه بهینه یکپارچه، برای تمامی شیوه‌های حمل و نقلی محاسبه و گزارش شده است.

مدل تقاضا و شبکه بهینه یکپارچه، نتیجه اجرای سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری ارائه شده در پیوست مطالعات حاضر است. در ادامه این بند مطالعات، برای ۴ شیوه حمل و نقل جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی، گروه‌بندی پروژه‌های زیرساختی معرفی شده و در نهایت، مجموعه پروژه‌ها در چارچوب یک بسته یکپارچه ارائه شده‌اند. تمامی این پروژه‌ها، در ابزار پویای پشتیبان تصمیم‌گیری به صورت یکپارچه، مدل‌سازی و تحلیل شده‌اند. در مجموع، در تمامی شیوه‌های سفر، پروژه‌ها در چارچوب ۳ گروه معرفی شده‌اند:

➤ پروژه‌های گروه الف

بخش عمده این پروژه‌ها شامل پروژه‌های منتخب از طرح‌هایی هستند که در زمان تهیه این سند، از پیشرفت فیزیکی بیش از ۸۵ درصد برخوردار بوده‌اند و انتظار می‌رود با تخصیص به موقع منابع مالی، در بازه زمانی کوتاه مدت تکمیل و به بهره‌برداری برسند. بخش دیگر پروژه‌هایی هستند که با توجه به نتایج مطالعات طراحی شبکه بهینه یکپارچه حمل و نقل کشور و با در نظر گرفتن محدودیت‌ها، بهترین عملکرد را در ارزیابی مجموعه شاخص‌های طراحی شبکه دارند. با اجرای پروژه‌های گروه الف، یک شبکه یکپارچه و بهینه برای تمامی شیوه‌های حمل و نقل فراهم می‌شود.

➤ پروژه‌های گروه ب

این پروژه‌ها به دلیل محدودیت منابع مالی و اثرگذاری نسبی کمتر در مقایسه با پروژه‌های گروه الف، در گروه ب تعریف شده‌اند. اغلب این پروژه‌ها، پروژه‌های مصوب توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل کشور هستند و برخی پروژه‌های غیرمصوب نیز برای انجام مطالعات تفصیلی و طی روند تصویب تعریف شده است.

➤ کلان پروژه‌های ریلی

کلان پروژه‌های ریلی پروژه‌هایی هستند که به لحاظ تامین مالی نیازمند سرمایه‌گذاری‌های گسترده هستند. به عنوان مثال، ایجاد مسیر ریلی دوخطه برقی سرخس - مشهد - تهران - تبریز - چشمه ثریا، هم از نظر برآورد بودجه مورد نیاز و هم از نظر مقیاس و نوع پروژه، از سایر پروژه‌های گروه الف و ب متمایز است. در این پروژه‌های بزرگ مقیاس، به کارگیری شیوه‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری غیردولتی داخلی و خارجی و مشارکت‌های عمومی - خصوصی، دارای امکان‌پذیری و تحقق بیشتری نسبت به استفاده از منابع مالی دولتی و بودجه سنواتی است.

در ادامه گزارش، پس از ارائه سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی، برآورد تقاضای سفرهای مسافری و باری و در نهایت فهرست و گروه‌بندی تمامی پروژه‌ها به تفکیک شیوه‌های مختلف حمل و نقل ارائه شده است.

۲-۱- حمل و نقل جاده‌ای

۲-۱-۱- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی

۲-۱-۱-۱- سیاست‌های زیرساختی و عملیاتی

شبکه جاده‌ای به عنوان گسترده‌ترین زیرساخت حمل و نقل کشور، نیازمند گذار از توسعه صرفاً کمی به ارتقای کیفی، ایمنی و هوشمندسازی است. سیاست‌های این بخش، بر تکمیل شبکه، نگهداری دارایی‌ها و مدیریت تقاضا متمرکز است.

الف) توسعه شبکه جاده‌ای

توسعه شبکه باید از تعریف پروژه‌های پراکنده فاصله گرفته و تابع منطق اقتصادی و شبکه‌ای طرح جامع باشد.

- سیاست: توسعه متوازن و اولویت‌مند شبکه آزادراهی و بزرگراهی کشور با تأکید بر تقویت نقش اقتصادی و ترانزیتی حمل و نقل جاده‌ای.
- راهبرد: اتخاذ رویکرد کریدورمحور در تکمیل شبکه آزادراهی و بزرگراهی با اولویت‌بندی پروژه‌ها بر اساس ارزش اقتصادی، آمایش سرزمینی، توسعه دریامحور، توسعه سواحل جنوبی کشور، قابلیت اتصال به کریدورهای بین‌المللی و ارتقای جایگاه کشور به عنوان یکی از کریدورهای مهم حمل و نقل بین‌المللی.
- الزامات اجرایی:

۱- تکمیل پروژه‌های نیمه‌تمام به عنوان اولویت نخست سرمایه‌گذاری قبل از آغاز پروژه‌های جدید هم‌عرض، به ویژه پروژه‌های واقع در کریدورهای اولویت‌دار دارای ارزش اقتصادی و ترانزیتی و همسو با آمایش سرزمینی، توسعه دریامحور و سواحل جنوبی کشور،

۲- افزایش سطح دسترسی مراکز شهرستان‌ها و سکونتگاه‌های اصلی به شبکه آزادراهی و بزرگراهی با رویکرد عدالت اجتماعی، کاهش محرومیت دسترسی و ارتقای فرصت‌های اقتصادی در مناطق کمتر توسعه‌یافته،

۳- احداث آزادراه‌ها و بزرگراه‌های جدید با زیرساخت‌های آماده برای فناوری‌های نوین مانند خودروهای خودران، سیستم‌های ارتباطی و حمل و نقل هوشمند.

ب) مدیریت دارایی و نگهداری

حفظ سطح خدمت دهی راه‌ها در شرایط مطلوب با بهینه‌ترین هزینه، به ویژه با توجه به محدودیت منابع و ارزش بالای شبکه موجود، بسیار مهم است. در این بخش سیاست، راهبرد و الزامات اجرایی برای مدیریت و نگهداری بهینه شبکه آورده شده است.

- سیاست: بهینه‌سازی سطح خدمت شبکه راه‌های کشور از طریق نهادینه‌سازی نظام مدیریت نگهداری مبتنی بر داده و رویکرد چرخه عمر به عنوان ابزار تصمیم ساز، با تأکید بر بهره‌وری هزینه در شرایط محدودیت منابع.
- راهبرد: مدیریت یکپارچه و هدفمند نگهداری شبکه با تخصیص بهینه منابع بر اساس شاخص‌های عملکردی، در راستای کاهش عقب‌ماندگی نگهداری و گذار به نظام پیشگیرانه داده‌محور و قراردادهای عملکردمحور.
- الزامات اجرایی:

- ۱- نهادینه‌سازی و ارتقا سامانه‌های مدیریت نگهداری از جمله روسازی^۱ (PMS)، پل^۲ (BMS)، تونل^۳ (TMS) و ایمنی^۴ (SMS) مبتنی بر پایگاه داده یکپارچه در سطح ملی و استانی،
- ۲- الزام به استفاده از شاخص‌های عملکردی یا ابزارهای مهندسی تعریف شده در سطح شبکه برای شناخت وضعیت موجود مانند شاخص ناهمواری بین‌المللی^۵ (IRI) در حوزه روسازی و بازدید ایمنی در حوزه مهندسی ایمنی،
- ۳- استمرار در ارزیابی وضعیت زیرساختار راه و روسازی‌ها با بهره‌گیری از تجهیزات مکانیزه و هوشمند و ارتقا و به‌روزرسانی روش‌ها و تجهیزات ارزیابی به ویژه برای شناسایی زود هنگام خرابی‌ها،
- ۴- شناسایی و اولویت‌بندی تمامی پروژه‌های نگهداری و توزیع بودجه بر اساس نتایج تحلیلی سامانه‌های مدیریت نگهداری با اولویت اقدامات پیشگیرانه و کم‌هزینه،
- ۵- توسعه قراردادهای نگهداری «عملکردمحور» با تعریف دقیق سطح خدمت برای نگهداری راه‌ها و تأسیسات وابسته،

^۱Pavement Management System

^۲Bridge Management System

^۳Tunnel Management System

^۴Safety Management System

^۵International Roughness Index

^{*}Service Level

- ۶- تعریف فرآیندهای پایش و بازخورد اجرای برنامه‌های نگهداری برای اصلاح سیاست‌ها و راهبردها و تضمین تحقق اهداف سطح خدمت،
- ۷- تقویت حفاظت از حریم راه و مدیریت دسترسی‌ها با استفاده از سازوکارهای نظارتی و حقوقی مؤثر،
- ۸- استفاده از نقشه‌های خطرپذیری ناشی از پدیده‌های جوی و اقلیمی در طراحی و نگهداری راه‌ها

ب) ایمنی راه و مدیریت ریسک (سیستم ایمن)

کاهش تصادفات و تلفات یکی از الزامات در بهبود عملکرد حمل و نقل جاده‌ای است. یکی از مهمترین اهداف در برنامه توسعه هفتم، کاهش تلفات تصادفات جاده‌ای می‌باشد. سیاست، راهبرد و الزامات این بخش در این راستا تعریف شده است.

- سیاست: ارتقای سطح ایمنی حمل و نقل جاده‌ای با رویکرد سیستم ایمن.
- راهبرد: استقرار نظام یکپارچه مدیریت ایمنی راه با تأکید بر ارکان سیستم ایمن شامل زیرساخت ایمن، رفتار ایمن، مدیریت سرعت، مدیریت تصادفات، فناوری‌های هوشمند و ایمنی ناوگان.
- الزامات اجرایی:

- ۱- اجرای مفاد برنامه ارتقای ایمنی راه‌های کشور با تعیین شاخص‌های کمی پایش عملکرد و گزارش‌دهی دوره‌ای،
- ۲- استقرار نظام یکپارچه شناسایی، اولویت‌بندی و اصلاح مستمر نقاط و مقاطع پرتصادف مبتنی بر تحلیل داده‌های تصادفات،
- ۳- الزام به انجام ممیزی ایمنی راه در تمامی مراحل طراحی، ساخت و قبل از بهره‌برداری، به‌ویژه در پروژه‌های موضوع این طرح جامع،
- ۴- بازنگری، به‌روزرسانی و استانداردسازی علائم، تجهیزات و تأسیسات ایمنی راه مطابق ضوابط فنی و نتایج ممیزی‌ها،
- ۵- استقرار نظام مدیریت سرعت متناسب با عملکرد ایمنی راه (تعیین سرعت ایمن بر اساس طبقه عملکردی راه)،
- ۶- توسعه و تکمیل سامانه‌های هوشمند مدیریت و کنترل سرعت، ثبت و پایش تخلفات به صورت داده‌محور،
- ۷- رتبه‌بندی ایمنی شبکه راه‌ها (ستاره‌بندی و بازدید ایمنی راه‌های موجود) و تبدیل نتایج آن به برنامه عملیاتی ارتقای ایمنی،

- ۸- ارتقای مدیریت سوانح و امداد جاده‌ای با تعریف شاخص‌های زمان پاسخ، پوشش شبکه‌ای و پایش عملکرد در کریدورهای اولویت‌دار،
- ۹- ارتقای ایمنی محیطی و کارگاه‌های راهسازی و نگهداری از طریق به‌روزرسانی الزامات و تجهیزات و نظارت مستمر،
- ۱۰- توسعه و بکارگیری فناوری‌های نوین ارتقای ایمنی سفر شامل سامانه‌های حمل و نقل هوشمند، خودروهای متصل و زیرساخت‌های هوشمند، همراه با استانداردسازی و ارتقای علائم، خط‌کشی و تجهیزات ایمنی راه با هدف افزایش خوانش‌پذیری برای کاربران انسانی و سامانه‌های هوشمند،
- ۱۱- استقرار نظام کنترل ایمنی ناوگان شامل کنترل مهار بار، رعایت وزن مجاز و پایش وضعیت فنی با ابزارهای هوشمند و بازرسی مؤثر،
- ۱۲- اجرای برنامه‌های مستمر ارتقای فرهنگ و دانش ایمنی ایمنی و رفتارسازی با هدف ارتقای مسئولیت‌پذیری فردی و اجتماعی کاربران راه و مشارکت در ترویج رویکردهای رانندگی با ذهن خودآگاه^۱ و همسفر ایمن^۲،
- ۱۳- استقرار نظام ارتقای فرهنگ و دانش ایمنی فردی و سازمانی در سازمان‌های دخیل در راهبری.

ت) بهره‌برداری، مدیریت ترافیک شبکه و خدمات به کاربران

- کاربران راه ذی‌نفعان اصلی شبکه هستند و ارتقای کیفیت خدمات، نقش مستقیم در ایمنی و رضایت‌مندی کاربران دارد و سیاست، راهبرد و الزامات اجرایی در این خصوص تعریف شده است.
- سیاست: ارتقای قابلیت اطمینان سفر و رضایت‌مندی کاربران راه.
 - راهبرد: استقرار نظام یکپارچه مدیریت ترافیک و تقاضا با تأکید بر کاهش تأخیر، مدیریت مؤثر رخدادهای، اطلاع‌رسانی هوشمند و ارتقای استاندارد خدمات کاربرمحور.

• الزامات اجرایی:

- ۱- استقرار نظام مدیریت یکپارچه ترافیک در محورهای شریانی با اولویت کریدورهای پرتردد و تمرکز بر کاهش نوسانات زمان سفر و مدیریت مؤثر رخدادهای،
- ۲- به کارگیری سیاست‌های مدیریت تقاضا و نظام اطلاع‌رسانی هدفمند برای توزیع زمانی و مکانی سفرهای باری و مسافری به‌ویژه در کریدورهای پرتراکم و ایام و ساعات اوج،

^۱Mindfulness Driving

^۲Be a Safe Passenger

- ۳- ایجاد سامانه یکپارچه اطلاع رسانی لحظه‌ای وضعیت راه‌ها، ترافیک، شرایط جوی و هشدارهای هواشناسی و ارائه خدمات هوشمند راهنمای سفر به کاربران،
- ۴- تدوین و اجرای برنامه‌های عملیات زمستانی، بازگشایی سریع مسیر و مدیریت بحران‌های ترافیکی در کریدورهای حیاتی با تعیین شاخص‌های زمان پاسخ،
- ۵- برنامه‌ریزی و استانداردسازی توسعه خدمات رفاهی بین‌راهی، توقفگاه‌های ایمن و مجتمع‌های خدماتی - رفاهی مطابق ضوابط کیفی و ایمنی با تأکید بر نقش آفرینی آنها در جذب کاربران برای رفع خستگی،
- ۶- ارتقای دسترسی‌پذیری زیرساخت‌ها و مجتمع‌های خدماتی برای توان‌یابان و گروه‌های خاص مبتنی بر اصول طراحی فراگیر،
- ۷- استقرار نظام پایش رضایتمندی کاربران، سنجش دوره‌ای شاخص‌های کیفیت خدمات و ایجاد سازوکار پاسخ‌گویی و رسیدگی مؤثر به شکایات،
- ۸- مکان‌یابی و نصب ایستگاه‌های خودکار هواشناسی جاده‌ای در گردنه‌ها، مناطق کوهستانی، تونل‌ها، پل‌ها و کریدورهای پرتردد،
- ۹- تجهیز ایستگاه‌های هواشناسی جاده‌ای به سنسورهای دما، رطوبت، سرعت باد، دید افقی، بارش، دمای سطح جاده، تشخیص یخ‌زدگی سطح جاده و سنجنده نوع پدیده.

ث) حمل و نقل جاده‌ای کالا

ناوگان فرسوده و خرده‌مالکی، در حمل و نقل جاده‌ای کالا بهره‌وری را کاهش داده است. سیاست، راهبردها و الزامات اجرایی عبارتند از

- سیاست: تقویت توان عملیاتی و کارآمدی نظام حمل و نقل جاده‌ای کالا.
- راهبرد: ارتقای بهره‌وری ناوگان باری و توسعه زیرساخت‌های لجستیکی جاده‌ای، نوسازی ناوگان، توانمندسازی و حرفه‌ای‌سازی شرکت‌های حمل و نقل کالا.
- الزامات اجرایی:

- ۱- نوسازی و ارتقای کیفیت ناوگان باری و تأمین ۴۰۸,۰۰۰ کامیون معادل ۲۰ تن برای جابجایی ۷۸۳ میلیون تن بار سالیانه در افق سال ۱۴۱۴،
- ۲- استقرار نظام مؤثر کنترل اضافه بار وسایل نقلیه با استفاده از ابزارهای هوشمند پایش و بازرسی،
- ۳- کاهش سفرهای خالی و افزایش بهره‌وری ناوگان،
- ۴- توانمندسازی و حرفه‌ای‌سازی شرکت‌های حمل و نقل کالا و ارتقای مشارکت بخش خصوصی در ارائه خدمات و نوآوری در عملیات،

- ۵- توسعه آموزش‌های تخصصی و ارتقای سطح دانش تخصصی و فنی شاغلان بخش حمل و نقل کالا،
- ۶- بهبود نظام توزیع و تخصیص محموله‌های خروجی از مبادی اصلی تولید سفر باری،
- ۷- استقرار سکوی پایش ناوگان حمل و نقل باری در شبکه راه‌ها،
- ۸- ایجاد نظام مشارکت و مسئولیت‌پذیری شرکت‌های حمل و نقل کالا نسبت به عملکرد راننده، وضعیت فنی ناوگان و ایمنی حمل محموله‌ها.

ج) حمل و نقل جاده‌ای مسافر

- حمل و نقل عمومی جاده‌ای مسافر باید ایمن، در دسترس و اقتصادی برای مردم و سرمایه‌گذاران باشد.
- سیاست: بهبود کیفیت خدمات حمل و نقل مسافری برون‌شهری.
 - راهبرد: نوسازی ناوگان عمومی، افزایش سرمایه‌گذاری و ارتقای سطح ایمنی.
 - الزامات اجرایی:
- ۱- نوسازی و ارتقای کیفیت ناوگان مسافری بین‌شهری با تأکید بر ایمنی و قابلیت اطمینان سفر از طریق تأمین ۲۰،۷۰۰ اتوبوس برای جابجایی ۱۶۶ میلیون مسافر سالیانه در افق سال ۱۴۱۴،
- ۲- تقویت پایانه‌های نیمه‌متمرکز و غیر متمرکز در حمل و نقل مسافر برون‌شهری،
- ۳- توانمندسازی و حرفه‌ای‌سازی شرکت‌های حمل و نقل مسافری برون‌شهری و ارتقای مشارکت بخش خصوصی در نوآوری و ارائه خدمات،
- ۴- توسعه خدمات مسافری با تمرکز بر کریدورهای پرتردد جمعیتی، زیارتی، گردشگری و بین‌استانی و ارتقای کیفیت زیرساختی آن‌ها،
- ۵- برنامه‌ریزی و ارائه دسترسی به خدمات حمل و نقل مسافری مناسب و ارزان به گروه‌های کم‌درآمد،
- ۶- یکپارچه‌سازی سامانه‌های فروش بلیت و ارائه تمامی خدمات به صورت الکترونیک و آگاهی مسافر از اطلاعات سفر و ترافیک لحظه‌ای،
- ۷- استقرار سکوی پایش ناوگان حمل و نقل مسافری در شبکه راه‌ها،
- ۸- استقرار نظام سنجش کیفیت خدمات و ممیزی مستمر شرکت‌های حمل و نقل مسافری و سازوکارهای تشویقی/ تنبیهی،
- ۹- ارتقای سطح دانش تخصصی و فنی شاغلان بخش حمل و نقل مسافری،
- ۱۰- ایجاد نظام مشارکت و مسئولیت‌پذیری شرکت‌های حمل و نقل مسافری، عملکرد راننده، وضعیت فنی ناوگان و ایمنی در جابجایی مسافران.

چ) حمل و نقل پایدار و محیط زیست

توسعه حمل و نقل جاده‌ای باید همسو با الزامات پایداری و کاهش آثار منفی محیط زیستی باشد.

- سیاست: کاهش آلاینده‌گی و افزایش بهره‌وری انرژی در ناوگان و زیرساخت جاده‌ای.
- راهبرد: نوسازی ناوگان و توسعه فناوری‌های کم مصرف و کم کربن.
- الزامات اجرایی:

- ۱- نوسازی ناوگان، پایش مستمر وضعیت فنی و ارتقای استانداردهای آلاینده‌گی و مصرف سوخت ناوگان،
- ۲- ترویج سوخت‌ها و فناوری‌های پاک و کم کربن و کاهش آلاینده‌گی و افزایش بهره‌وری انرژی در ناوگان و زیرساخت‌های حمل و نقل جاده‌ای،
- ۳- کاهش اثرات زیست محیطی در اجرای پروژه‌های جاده‌ای و مدیریت منابع طبیعی با تضمین تهیه پیوست ارزیابی زیست محیطی پروژه‌ها،
- ۴- به کارگیری سازوکارهای اقتصادی برای درونی‌سازی هزینه‌های بیرونی ناشی از آلودگی و تخریب، به صورت تدریجی و هدفمند،
- ۵- تشویق به حداقل استفاده از منابع طبیعی، افزایش به کارگیری مصالح بازیافتی و حداقل تولید ضایعات و پسماند در اجرای پروژه‌های راهسازی و نگهداری راه.

ح) تاب‌آوری، تداوم خدمت و پدافند غیرعامل

تاب‌آوری شبکه جاده‌ای در برابر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت، شرط پایداری خدمت‌رسانی و امنیت ملی است.

- سیاست: ارتقای تاب‌آوری شبکه جاده‌ای در مراحل ساخت و بهره‌برداری در برابر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت.
- راهبرد: مدیریت ریسک شبکه و زیرساخت‌ها و تقویت توان پیش‌بینی و مواجهه با مخاطرات.
- الزامات اجرایی:

- ۱- ارزیابی ریسک و اولویت‌بندی مقاوم‌سازی/ بهسازی نقاط آسیب‌پذیر در برابر سیل و رویدادهای ناشی از شرایط جوی، رانش، زلزله و سایر مخاطرات اقلیمی،
- ۲- شناسایی کریدورها و دارایی‌های حیاتی، تعیین سطح خدمت در بحران و تدوین برنامه تداوم عملیات برای بازگشت سریع خدمت،

- ۳- ایجاد مسیرهای جایگزین، افزونگی ارتباطی و آماده‌سازی تیم‌های واکنش سریع تعمیراتی برای بازگشایی مسیرهای حیاتی،
- ۴- تدوین الزامات پدافند غیرعامل برای مراکز کنترل و مدیریت ترافیک، سامانه‌های ارتباطی و دارایی‌های حساس،
- ۵- ساخت و بهسازی راه‌های تاب‌آور در مناطق مستعد بروز مخاطرات طبیعی،
- ۶- نصب سامانه و تجهیزات شناسایی و هشدار در نقاط دارای سوابق پرتکرار مخاطره بهمن.

۲-۱-۱-۲- سیاست‌های توانمندساز در تنظیم‌گری و مدیریت

تحقق اهداف توسعه‌ای بخش حمل و نقل جاده‌ای مستلزم استقرار نظام تنظیم‌گری حرفه‌ای، تأمین مالی پایدار، تحول دیجیتال و تقویت سرمایه انسانی است. این سیاست‌ها بستر نهادی و اجرایی لازم برای افزایش کارایی، ایمنی، تاب‌آوری و پایداری شبکه جاده‌ای کشور را فراهم می‌سازند.

الف) تنظیم‌گری و استانداردها

سیاست، راهبرد و الزامات اجرایی مربوط به تنظیم‌گری و بهبود فرآیندهای اجرایی و توسعه استاندارد فعالیت‌ها در ادامه ارائه شده است:

- سیاست: توانمندسازی، تنظیم‌گری و مدیریت در حوزه حمل و نقل جاده‌ای.
- راهبرد: یکپارچه‌سازی ضوابط، ارتقای شفافیت فرآیندها و استقرار نظام ارزیابی عملکرد مبتنی بر شاخص‌های قابل سنجش.
- الزامات اجرایی:

- ۱- روزآمدسازی ضوابط طراحی، ایمنی، حریم و دسترسی
- ۲- ارتقای شفافیت در فرآیندهای مناقصه و واگذاری پروژه با هدف کاهش تعارض منافع و تقویت پاسخگویی و نظارت‌پذیری،
- ۳- پیاده‌سازی نظام تنظیم‌گری حرفه‌ای و استانداردهای قابل ممیزی در اجرای سیاست‌های بخش حمل و نقل جاده‌ای کالا و مسافر،
- ۴- استقرار نظام ارزیابی عملکرد مبتنی بر شاخص‌ها در سطوح ملی و استانی و گزارش‌دهی منظم نتایج.

ب) تأمین مالی و سرمایه‌گذاری

توسعه و نگهداری زیرساخت‌های حمل‌ونقل جاده‌ای و همچنین بهبود وضعیت فنی ناوگان باری و مسافری کشور نیازمند منابع مالی پایدار و متنوع است.

- سیاست: تأمین مالی پایدار برای توسعه و نگهداری زیرساخت‌ها و ناوگان باری و مسافری کشور.
- راهبرد: تنوع‌بخشی و تثبیت منابع درآمدی پایدار، ارتقای کارایی تخصیص منابع بر مبنای اولویت‌های ایمنی و تکمیل شبکه، و افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری از طریق کاهش ریسک و توسعه مشارکت بخش خصوصی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- تقویت صندوق توسعه حمل‌ونقل کشور از طریق هدایت منابع مالی و درآمدهای حوزه حمل‌ونقل جاده‌ای به صندوق و ارتقای سطح مشارکت صندوق در پروژه‌های مرتبط،
- ۲- توسعه مشارکت عمومی-خصوصی^۱ (PPP) در ساخت و نگهداری زیرساخت‌ها با تدوین چارچوب‌های قراردادی استاندارد و توزیع متوازن ریسک.
- ۳- اولویت‌دهی به پروژه‌ها بر اساس مدل‌های چندمعیاره شامل ایمنی، تکمیل شبکه، اقتصاد، عدالت، تاب‌آوری و محیط زیست،
- ۴- ایجاد مشوق‌های مالی برای شرکت‌های حمل‌ونقلی با هدف تضمین دسترسی مناسب افراد توان‌یاب به خدمات حمل‌ونقل مسافر برون‌شهری،
- ۵- کاهش ریسک سرمایه‌گذاری از طریق شفاف‌سازی، ایجاد چارچوب‌های حقوقی و مالی قابل اتکا و افزایش پیش‌بینی‌پذیری و ثبات مقرراتی،
- ۶- هدایت سرمایه‌گذاری‌های جدید به سمت ارتقای ایمنی، ظرفیت و تاب‌آوری محورهای واقع در کریدورها به‌جای گسترش پراکنده شبکه،
- ۷- طراحی و اجرای کارزارهای معرفی ظرفیت‌های صنعت حمل‌ونقل جاده‌ای ایران در مجامع بین‌المللی با هدف شناسایی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی.

پ) تحول دیجیتال، داده و نوآوری

تحول دیجیتال، ابزار توانمندساز مشترک برای افزایش ایمنی ترافیک، کاهش زمان سفر، استفاده کارآمد

^۱Public-Private Partnership

از ظرفیت‌های جاده‌ای موجود، استفاده بهینه از انرژی، کاهش آسیب به محیط زیست، راحتی سفر مسافران، افزایش بهره‌وری و مدیریت شبکه جاده‌ای است.

- سیاست: ارتقای ایمنی، بهره‌وری، مدیریت هوشمند شبکه و بهبود کیفیت خدمات حمل و نقل جاده‌ای با به کارگیری ابزارهای تحول دیجیتال.
- راهبرد: هوشمندسازی شبکه و خدمات حمل و نقل جاده‌ای با ابزارهای نوین تحلیل داده و معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند.

• الزامات اجرایی:

- ۱- تدوین معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند^۱ (ITS) و استانداردهای تعامل‌پذیری داده در سطوح ملی و استانی،
- ۲- ایجاد و ارتقای مستمر سامانه‌های هوشمند بازرسی و نظارت بر عملکرد تمامی فعالان حمل و نقل جاده‌ای شامل رانندگان، ناوگان باری و مسافری، صدور بارنامه، صورت‌وضعیت مسافری، بیمه و سایر موارد مرتبط،
- ۳- توسعه و بهره‌برداری از زیرساخت‌های ITS در شبکه جاده‌ای برای مدیریت ترافیک، افزایش ایمنی و بهره‌وری، با اولویت کریدورها و محورهای پرتردد،
- ۴- توسعه سکوهای داده‌محور از جمله سکوی مدیریت حمل و نقل عمومی بار و مسافر جاده‌ای به منظور پایش عملکرد، تحلیل و تصمیم‌سازی مبتنی بر داده و ایجاد دسترسی‌های لازم محققین به داده‌های این سکوها با رعایت الزامات امنیت و حریم خصوصی،
- ۵- بهره‌برداری یکپارچه‌سازی و هوشمندسازی تمامی سامانه‌های حمل و نقل جاده‌ای شامل بار، مسافر، نظارت، ایمنی، نگهداری و بهره‌برداری با قابلیت ارتباط و اشتراک‌گذاری داده‌ها،
- ۶- به‌روزرسانی مستمر تجهیزات، شیوه‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌ها با پیشرفت فناوری‌ها و کاربردهای نوآورانه (از جمله هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، شبکه‌های پرظرفیت انتقال داده موبایل، وسایل نقلیه خودران، پهپادها و کاربردهای رباتیک)،
- ۷- حمایت هدفمند از تحقیقات مسأله‌محور و طرح‌های قابل مقیاس‌سازی در حوزه‌های نوین (هوش مصنوعی، کلان‌داده، اینترنت اشیا و مانند آن) بر اساس معیارهای فنی و اقتصادی.

^۱Intelligent Transportation System

ت) سرمایه انسانی و توان اجرایی

اجرای سیاست‌ها نیازمند توان نهادی، مهارت‌های تخصصی و نظام یادگیری سازمانی است.

- سیاست: تقویت سرمایه انسانی، توان نهادی و مهارت‌های فنی و تخصصی به منظور تضمین اجرای مؤثر سیاست‌ها و ارتقای بهره‌وری و ایمنی شبکه جاده‌ای.
- راهبرد: استقرار نظام صلاحیت حرفه‌ای، توسعه مهارت‌های تخصصی، فرهنگ ایمنی و یادگیری سازمانی مبتنی بر مدیریت دانش.
- الزامات اجرایی:

- ۱- طراحی و اجرای نظام جامع توسعه مهارت‌های فنی و تخصصی در حوزه‌های ایمنی، ITS^۱، مدیریت دارایی، مدیریت پروژه و ریسک،
- ۲- توانمندسازی زنجیره کارفرما، پیمانکار و مشاور بر اساس استانداردهای کیفیت، HSE، مدیریت پروژه و انجام ممیزی‌های دوره‌ای عملکرد،
- ۳- استقرار نظام آموزش و ارزیابی مبتنی بر ادراک ریسک و تصمیم‌گیری ایمن، با هدف کاهش رفتارهای پرخطر فردی و سازمانی و ارتقای فرهنگ ایمنی در تمامی سطوح مدیریتی و عملیاتی،
- ۴- استقرار چرخه یادگیری، ارزیابی و بهبود مستمر در پروژه‌ها و بهره‌برداری، مبتنی بر داده‌های عملکردی و بازخورد ذی‌نفعان و پیوند نتایج به نظام تشویق و ارتقای حرفه‌ای.
- ۵- استقرار نظام مدیریت دانش به منظور به کارگیری نظام‌مند تجربیات و دانش تخصصی در تمامی رده‌های سازمانی،
- ۶- ارتقای کیفیت و کمیت مؤسسات آموزشی فعال در صنعت حمل و نقل جاده‌ای و نظارت مؤثر بر استانداردهای آن‌ها.

^۱Intelligent Transportation System

۲-۱-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در افق ۱۴۱۴

بر اساس نتایج مدل‌های تقاضای سفر و متغیرهای اقتصادی-اجتماعی برآورد شده، تعداد سفرهای مسافری کشور در مدل نرم‌افزاری برآورد شده است. در جدول ۲-۱ تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال پایه ۱۴۰۱ و افق سال ۱۴۱۴ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است. در ادامه گزارش، مشابه همین جدول برای شیوه‌های سفر ریلی، هوایی و دریایی ارائه شده است. برآوردهای ارائه شده در این جدول، وابسته به تعمیم نتایج آمارگیری‌های مبدأ-مقصد جاده‌ای و مدل نرم‌افزاری متناظر با آن است و تمامی مسافران بین شهرستان‌ها را برآورد می‌نماید. در مورد شیوه‌های سفر اتوبوس و مینی‌بوس نیز به دلیل برآورد تعداد مسافران با/ بدون بلیت در آمارگیری‌ها و مدل‌سازی‌ها، تعداد مسافر بیش از مقادیر اعلام شده در آمارنامه سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای و متوسط مسافت آن کمتر از مقادیر آمارنامه است.

جدول ۲-۱- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	تعداد سفر سالانه (میلیون نفر-سفر)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	خودرو سبک	۱,۹۲۸	۱۶۱	۹۱٪	۷۹٪
۲		مینی‌بوس	۳۱	۱۷۵	۱٪	۱٪
۳		اتوبوس	۹۳	۴۰۷	۵٪	۱۰٪
۴		مجموع شیوه‌های سفر جاده‌ای	۲,۰۵۲	۱۷۲	۹۷٪ از کل شیوه‌ها	۹۰٪ از کل شیوه‌ها
۵	*۱۴۱۴ (گزینه برتر)	خودرو سبک	۲,۳۴۰	۱۶۶	۸۸٪	۷۱٪
۶		مینی‌بوس	۳۷	۱۸۱	۱٪	۱٪
۷		اتوبوس	۱۶۶	۴۱۲	۶٪	۱۲٪
۸		مجموع شیوه‌های سفر جاده‌ای	۲,۵۴۳	۱۸۳	۹۵٪ از کل شیوه‌ها	۸۴٪ از کل شیوه‌ها

* برای سال ۱۴۱۴، از آنجا که این شاخص برای هر سناریو از توسعه زیرساخت‌های شبکه متفاوت است، در این جدول، نتایج گزینه برتر ارائه شده است.

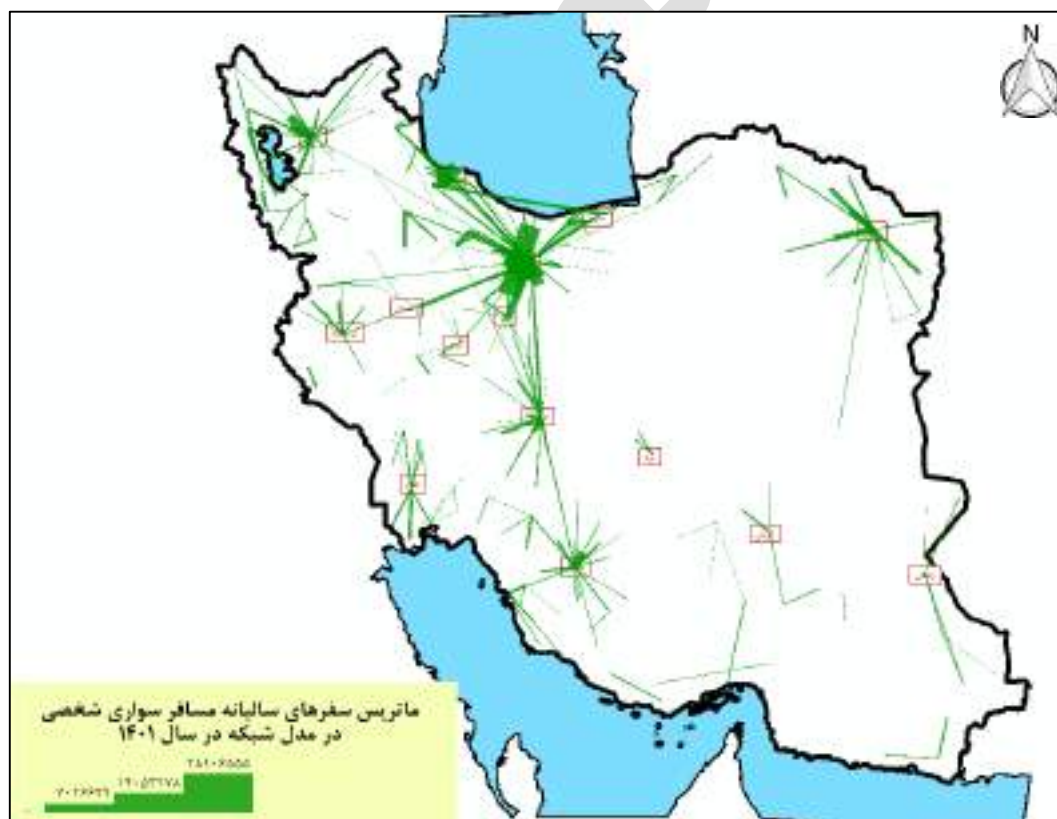
ملاحظه می‌شود سهم شیوه‌های سفر جاده‌ای در سال پایه ۹۷ درصد از تقاضا و ۹۰ درصد از پیمایش است که در شبکه گزینه برتر در افق ۱۴۱۴، به ترتیب حدود ۲ و ۶ درصد کاهش یافته و به شیوه‌های ریلی و هوایی منتقل شده است. تعداد مسافر اتوبوس کشور (کل مسافران دارای صورت وضعیت و بدون صورت وضعیت) از ۹۳ میلیون مسافر در سال پایه (سال ۱۴۰۱) به ۱۶۶ میلیون مسافر در سال ۱۴۱۴ افزایش یافته است. لازم به ذکر است بر اساس آمارنامه سال ۱۴۰۳ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، تعداد مسافر سالانه مینی‌بوس و اتوبوس کل کشور به ترتیب برابر با ۵۰ و ۷۴ میلیون مسافر بوده است.

در ادامه نتایج تخصیص سفر برای هر یک از شیوه‌های سفر به‌طور جداگانه ارائه شده است. در جدول ۲-۲ تعداد، مسافت و زمان سفر خودروهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است. این سفرهای روزانه به صورت ماتریس سفرهای بین شهرستانی به شبکه تخصیص داده شده‌اند.

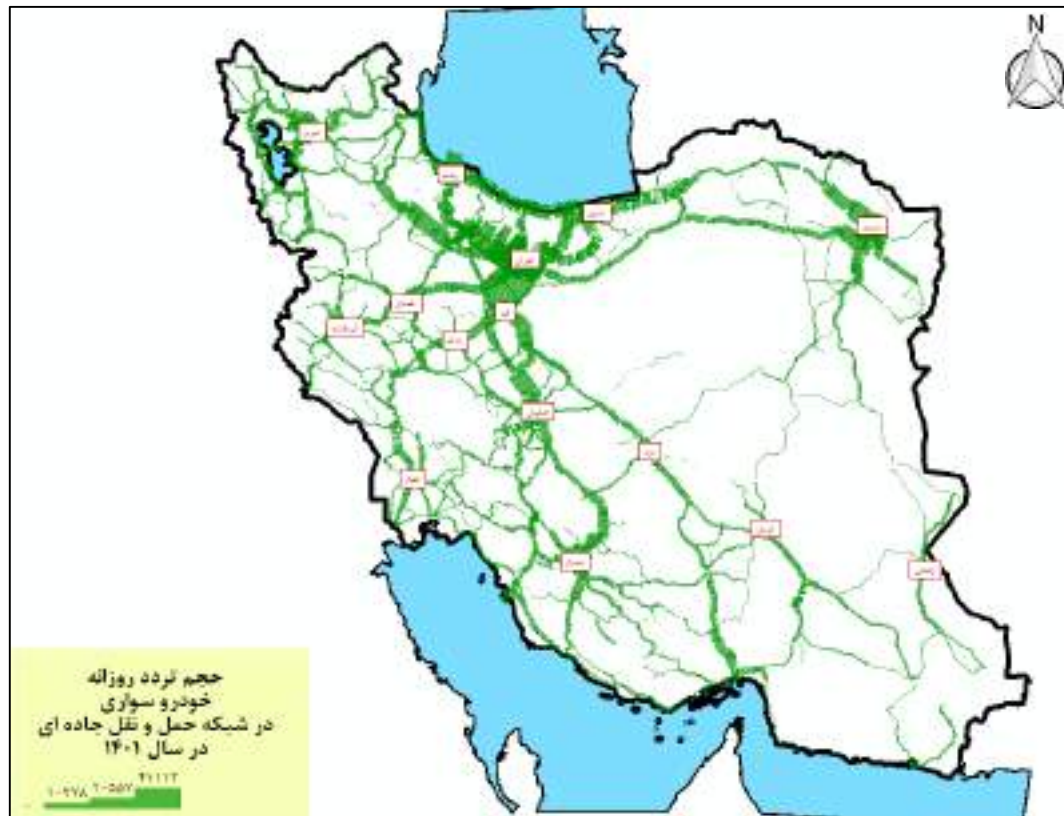
جدول ۲-۲- تعداد، مسافت و زمان سفر خودروهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال پایه

ردیف	شیوه سفر	تعداد سفر خودرویی روزانه	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	متوسط زمان سفر (ساعت)
۱	خودرو سبک	۲,۱۰۴,۷۱۹	۱۶۰/۵	۲/۲
۲	مینی‌بوس	۸,۵۲۸	۱۷۴/۷	۲/۹
۳	اتوبوس	۱۴,۲۰۳	۴۰۷/۱	۶/۰

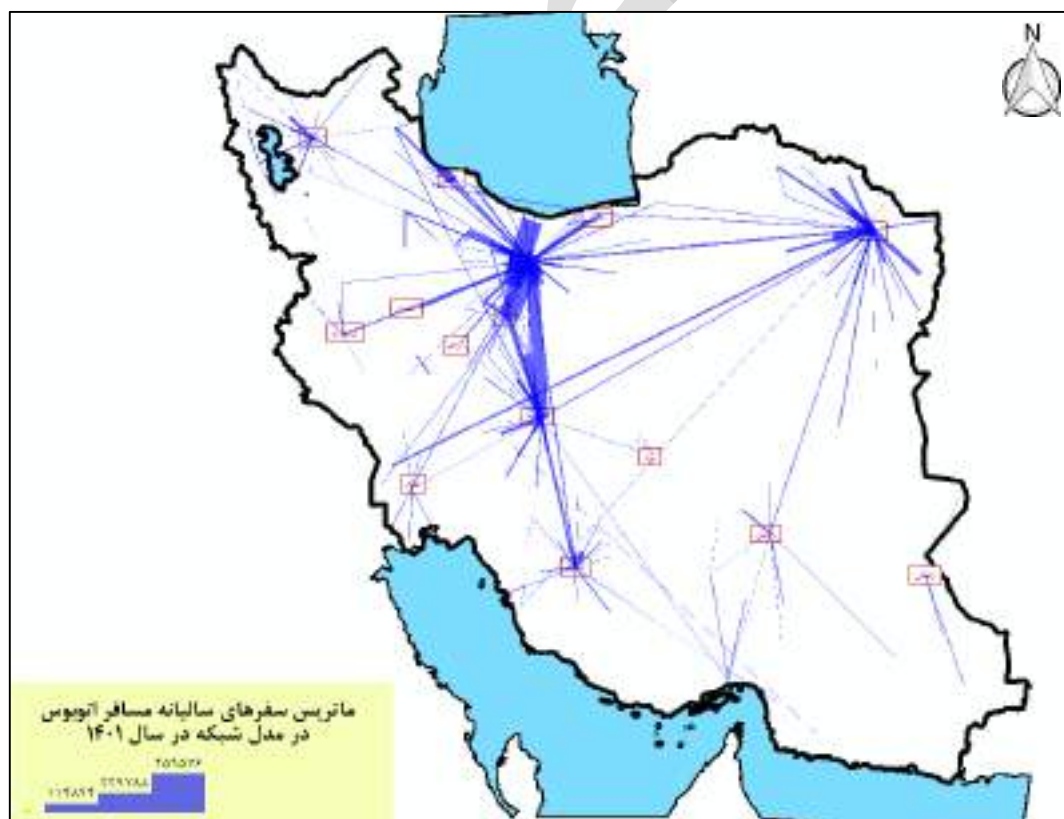
ماتریس سفرهای سالیانه خودرو سواری سبک جاده‌ای در مدل شبکه ۱۴۰۱ در شکل ۱-۲ و متناظر با این ماتریس، نتایج تخصیص این شیوه سفر در شکل ۲-۲ نمایش داده شده است. به‌طور مشابه، در شکل ۲-۳ و شکل ۲-۴ ماتریس تقاضا و نتیجه تخصیص مسافران شیوه سفر اتوبوس نیز نمایش داده شده است.



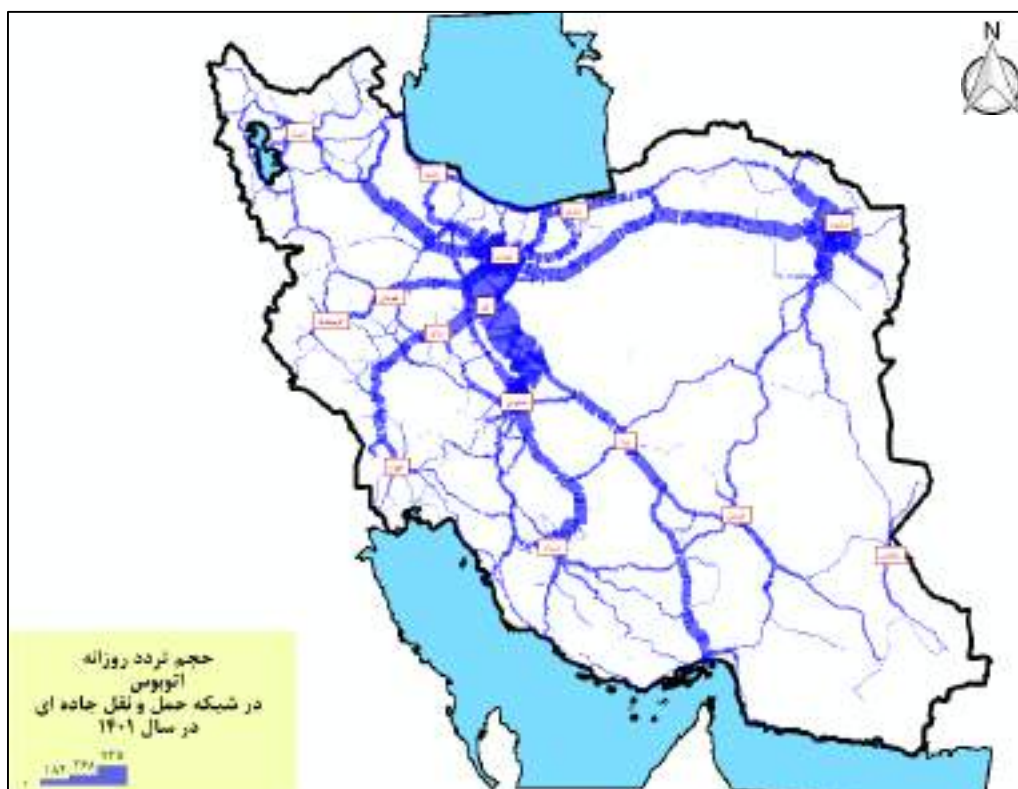
شکل ۱-۲- ماتریس سفرهای مسافری جاده‌ای با شیوه سفر خودرو سواری سبک در مدل سال پایه



شکل ۲-۲- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر خودرو سواری سبک در مدل سال پایه



شکل ۲-۳- ماتریس سفرهای مسافری جاده‌ای با شیوه سفر اتوبوس در مدل سال پایه



شکل ۴-۲- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر اتوبوس در مدل سال پایه

۳-۱-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری جاده‌ای در افق ۱۴۱۴

در جدول ۳-۲ تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل جاده‌ای باری در مدل سال ۱۴۰۱ و افق ۱۴۱۴ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است. همان‌طور که گفته شد، در این مطالعات منظور از سال پایه، سال ۱۴۰۱ است که در آن به‌روزرسانی مدل تقاضای سفر انجام شده است و افق مطالعات سال ۱۴۱۴ است.

ملاحظه می‌شود که کل بار جاده‌ای کشور از ۵۷۰ میلیون تن در سال پایه (سال ۱۴۰۱) به ۷۸۳ میلیون تن در افق مطالعات افزایش پیدا کرده است. سهم شیوه‌های سفر جاده‌ای از تقاضا و پیمایش به ترتیب ۸۸ و ۸۰ درصد از کل جریان بار (مجموع جاده‌ای و ریلی) است که در شبکه گزینه برتر در افق ۱۴۱۴، به ترتیب ۸ و ۹ درصد در تقاضا و پیمایش کاهش داشته و این سهم به شیوه سفر ریلی انتقال یافته است. لازم به ذکر است بر اساس آمارنامه سال ۱۴۰۳ سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، تناژ بار حمل شده جاده‌ای کشور ۶۰۱ میلیون تن بوده است.

جدول ۳-۲- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل جاده‌ای باری در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	بار سالیانه (میلیون تن)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	خودرو سبک	۱۰۴	۳۴۳	۱۶٪	۱۴٪
۲		خودرو سنگین	۴۶۶	۳۷۲	۷۲٪	۶۶٪
۴		مجموع شیوه‌های سفر جاده‌ای	۵۷۰	۳۶۷	۸۸٪ از کل شیوه‌ها	۸۰٪ از کل شیوه‌ها
۵	۱۴۱۴*	خودرو سبک	۴۴	۲۷۰	۵٪	۲٪
۶	(گزینه)	خودرو سنگین	۷۳۹	۴۴۲	۷۵٪	۶۹٪
۸	(برتر)	مجموع شیوه‌های سفر جاده‌ای	۷۸۳	۴۳۲	۸۰٪ از کل شیوه‌ها	۷۱٪ از کل شیوه‌ها

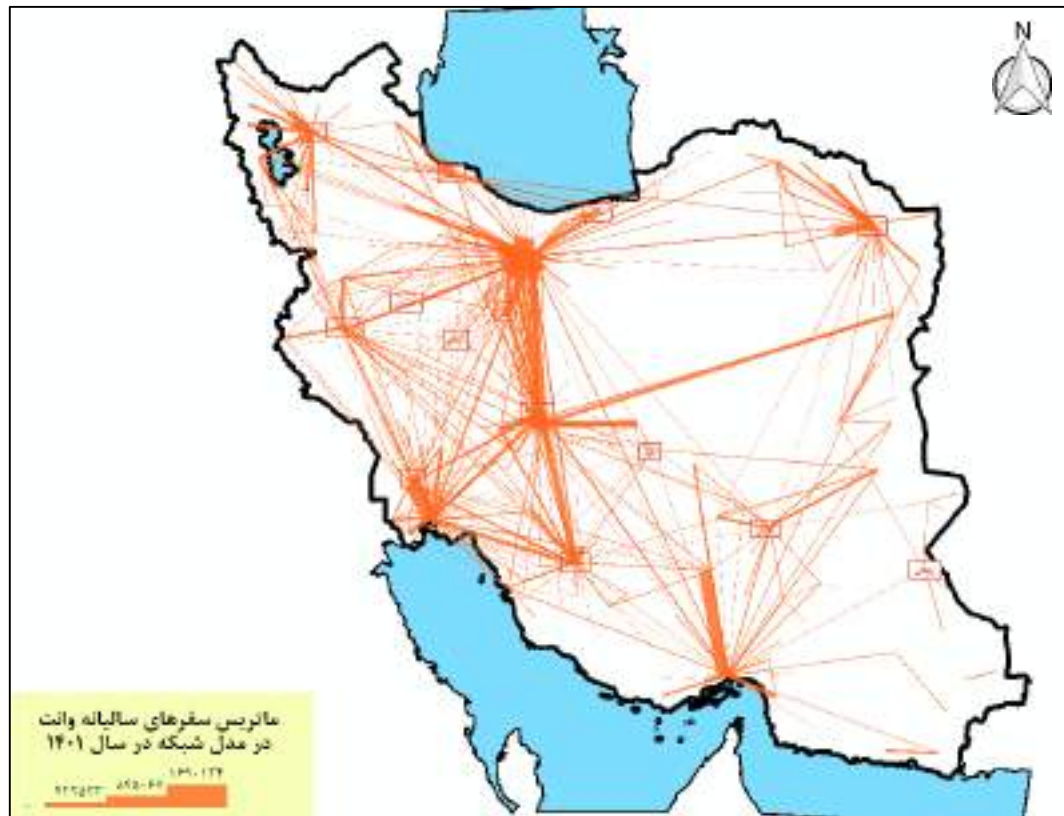
* برای سال ۱۴۱۴، از آنجا که این شاخص برای هر سناریو از توسعه زیرساخت‌های شبکه متفاوت است، در این جدول، نتایج گزینه برتر ارائه شده است.

در جدول ۴-۲، تعداد، مسافت و زمان سفر خودروهای حمل و نقل مسافری جاده‌ای در مدل سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است.

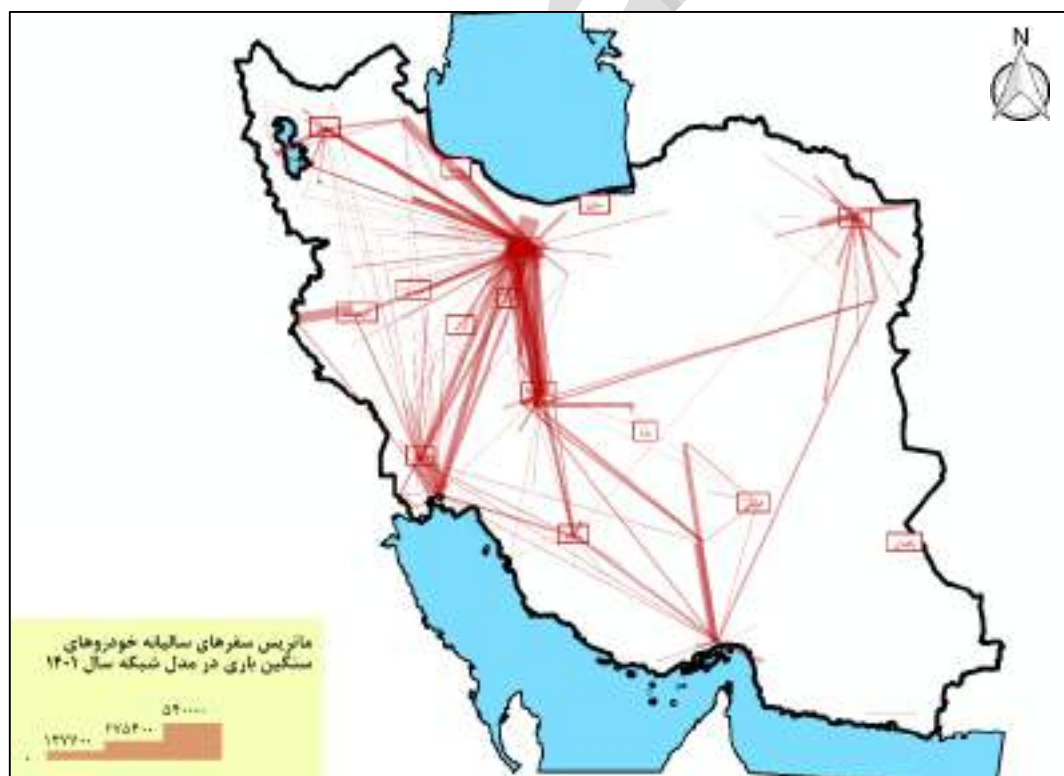
جدول ۴-۲- تعداد، مسافت و زمان سفر خودروهای حمل و نقل باری جاده‌ای در مدل سال پایه

ردیف	شیوه سفر	تعداد سفر خودرویی روزانه	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	متوسط زمان سفر (ساعت)
۱	خودرو سبک	۴۹۰,۸۱۳	۳۴۳	۴/۵۵
۲	خودرو سنگین	۲۴۶,۹۵۵	۳۷۲	۴/۹۱

مشابه بخش مسافری، این سفرهای روزانه به صورت ماتریس سفرهای بین شهرستانی به شبکه تخصیص داده شده‌اند. ماتریس سفرهای سالیانه شیوه‌های مختلف سفر باری جاده‌ای در مدل شبکه ۱۴۰۱ در شکل ۵-۲ و شکل ۶-۲ نمایش داده شده است. متناظر با این ماتریس‌ها، نتایج تخصیص این شیوه‌های مختلف سفر نیز در شکل ۷-۲ و شکل ۸-۲ نمایش داده شده است.



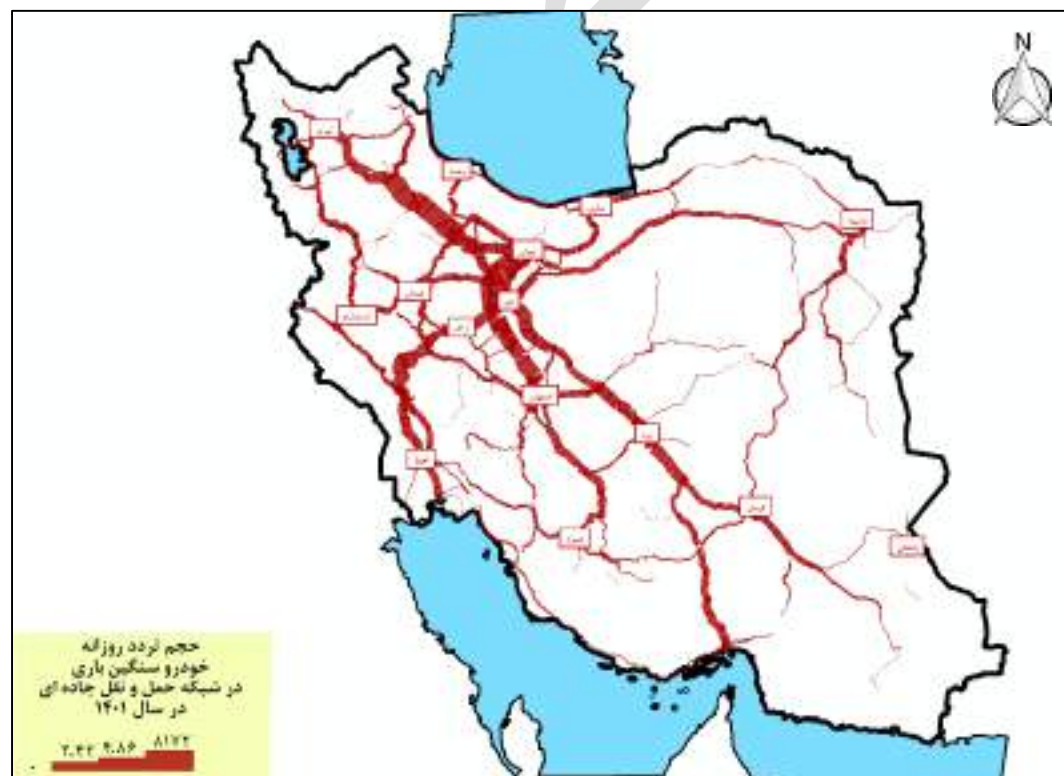
شکل ۵-۲- ماتریس سفرهای باری جاده‌ای با شیوه سفر خودرو سبک در مدل سال پایه



شکل ۶-۲- ماتریس سفرهای باری جاده‌ای با شیوه سفر خودرو سنگین در مدل سال پایه



شکل ۷-۲- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر خودرو سبک در مدل سال پایه



شکل ۸-۲- حجم تردد روزانه در شبکه با شیوه سفر خودرو سنگین در مدل سال پایه

۴-۱-۲- معرفی پروژه‌های شبکه حمل و نقل جاده‌ای

پروژه‌های شبکه حمل و نقل جاده‌ای در دو بخش زیر ارائه می‌شوند:

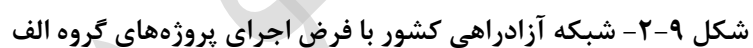
- پروژه‌های آزادراهی،
- پروژه‌های غیرآزادراهی: شامل پروژه‌های احداث بزرگراه، احداث راه اصلی، احداث باند دوم و بهسازی.

همان‌طور که گفته شد، تمامی پروژه‌ها در دو گروه الف و ب معرفی می‌شوند:

- گروه الف: با بهره‌برداری از آن‌ها، شبکه یکپارچه و بهینه برای تمامی شیوه‌های حمل و نقل به دست خواهد آمد.
 - گروه ب: که به دلیل محدودیت منابع مالی و اثرگذاری نسبی کمتر در مقایسه با پروژه‌های گروه الف، در گروه ب معرفی شده‌اند.
- رتبه‌بندی ارائه شده در جداول مربوط به هر شیوه سفر برای تمامی پروژه‌ها، بر اساس شاخص‌های طراحی شبکه (زمان سفر، ایمنی، مصرف سوخت، عدالت اجتماعی و غیره که در پیوست گزارش حاضر (روش‌شناسی) ارائه شده) انجام شده است.

۴-۱-۲-۱- معرفی پروژه‌های آزادراهی

مجموعه پروژه‌های آزادراهی در جدول ۵-۲ رتبه‌بندی شده است. در شکل ۹-۲ شبکه آزادراهی کشور با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف نمایش داده شده‌اند. لازم به ذکر است، برخی از این پروژه‌ها به بهره‌برداری رسیده و به منظور تکمیل و تحویل قطعی آن‌ها، در قانون بودجه سال ۱۴۰۴ هم‌چنان مشمول بودجه هستند.



طول آزادراه‌های کشور در وضع موجود برابر با ۳،۱۰۰ کیلومتر است. با اجرای شبکه گروه الف، طول آزادراه‌های کشور ۱۱۳ درصد افزایش یافته و به ۶،۶۶۸ کیلومتر افزایش خواهد یافت.

جدول ۵-۲- معرفی پروژه‌های آزادراهی کشور*

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۳	مشارکت در احداث آزادراه تهران - کرج (ادامه اتوبان همت) و کنارگذر شمالی کرج	تهران - کرج (ادامه اتوبان همت) و کنارگذر شمالی کرج
۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۲	مشارکت در احداث آزادراه رشت - قزوین	رشت - قزوین
۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۰	مشارکت در احداث آزادراه پل زال - اندیمشک - اهواز	پل زال - شوشتر، شوشتر - اهواز
۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۵	مشارکت در احداث آزادراه اصفهان - شیراز	اصفهان - شهرضا - ایزدخواست - شیراز
۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۴	مشارکت در احداث آزادراه کنارگذر شرقی اصفهان	کنارگذر شرقی اصفهان
۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۲	مشارکت در احداث آزادراه کمربندی قم و قم - سلفچگان - راهجرد	کمربندی قم و قم - سلفچگان - راهجرد
۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۳	احداث آزادراه همدان - سنقر - کرمانشاه	همدان - سنقر - کرمانشاه
۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۰	مشارکت در احداث آزادراه راهجرد - اراک - خرم‌آباد و کنارگذر اراک	راهجرد - کنارگذر اراک - بروجرد
۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۴	مشارکت در احداث آزادراه تبریز - ارومیه	تبریز - ارومیه
۱۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۷	مشارکت در احداث آزادراه کنارگذر جنوبی تهران (آبیک - چرم شهر) و آزادراه کمربندی پاکدشت	کنارگذر جنوبی تهران (آبیک - چرم شهر) و آزادراه کمربندی پاکدشت
۱۱	الف	۱۴۴۰۱۵۲۶۰۰۰۴	مشارکت در احداث آزادراه تبریز - شهر جدید سهند	تبریز - شهر جدید سهند
۱۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۴	مشارکت در احداث آزادراه کنارگذر شرقی اصفهان	مبارکه - گورت
۱۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۹	احداث آزادراه حرم تا حرم (قم - گرمسار - مشهد)	قم - گرمسار
۱۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۲	مشارکت در احداث آزادراه تهران - شمال	تهران - شهرستانک، شهرستانک - پل زنگوله، پل زنگوله - دوآب
۱۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۶	مشارکت در احداث آزادراه کنارگذر قائم‌شهر - ساری	کنارگذر قائم‌شهر - ساری
۱۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۰	مشارکت در احداث آزادراه راهجرد - اراک - خرم‌آباد و کنارگذر اراک	آزادراه کمربندی خرم‌آباد
۱۷	الف	-	-	آزادراه تهران - پاکدشت - گرمسار

جدول ۵-۲- معرفی پروژه‌های آزادراهی کشور*

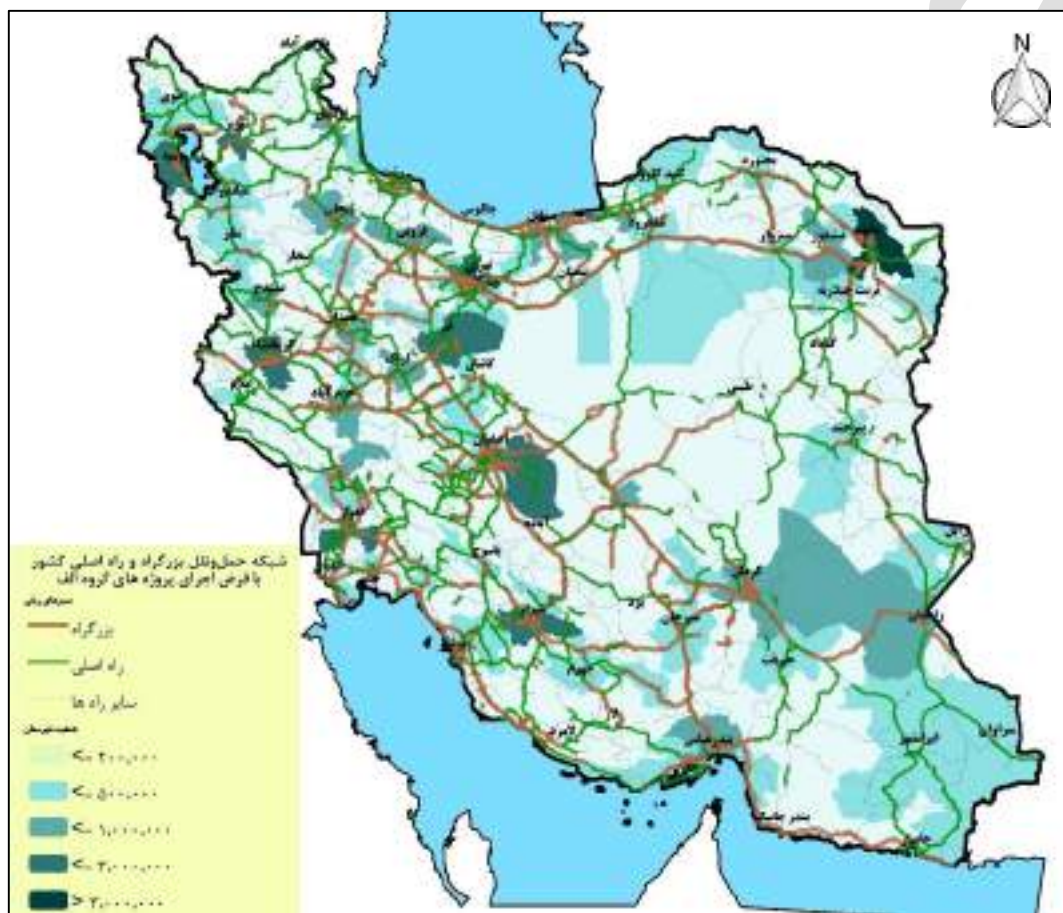
اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۱	مشارکت در احداث آزادراه کنارگذر شمالی مشهد و مشهد - قوچان	آزادراه کنارگذر شمالی مشهد
۱۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۹	مشارکت در احداث آزادراه نطنز - سیرجان - بندرعباس	آزادراه یزد - اصفهان
۲۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۳	مشارکت در احداث آزادراه شیراز - بوشهر	آزادراه شیراز - کازرون، کازرون - برازجان، برازجان - بوشهر
۲۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۹	مشارکت در احداث آزادراه نطنز - سیرجان - بندرعباس	آزادراه بندرعباس - سیرجان
۲۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۶	مشارکت در احداث آزادراه تبریز - بازرگان	آزادراه تبریز - مرند، مرند - بازرگان
۲۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۱	مشارکت در احداث آزادراه تهران - رودهن	آزادراه تهران - رودهن
۲۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۵	مشارکت در احداث آزادراه مراغه - هشتروند	آزادراه مراغه - هشتروند
۲۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۹	مشارکت در احداث آزادراه نطنز - سیرجان - بندرعباس	آزادراه سیرجان - رفسنجان
۲۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۹	احداث آزادراه حرم تا حرم (قم - گرمسار - مشهد)	آزادراه گرمسار - سمنان
۲۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۹	احداث آزادراه حرم تا حرم (قم - گرمسار - مشهد)	آزادراه شاهرود - سبزوار
۲۸	الف	-	-	آزادراه مشهد - سرخس
۲۹	الف	-	-	آزادراه کرمانشاه - مرز خسروی
۳۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۹	احداث آزادراه حرم تا حرم (قم - گرمسار - مشهد)	آزادراه سبزوار - نیشابور، نیشابور - مشهد
۳۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۹	مشارکت در احداث آزادراه نطنز - سیرجان - بندرعباس	آزادراه رفسنجان - یزد
۳۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۹	احداث آزادراه حرم تا حرم (قم - گرمسار - مشهد)	آزادراه سمنان - دامغان - شاهرود
۳۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۱	احداث آزادراه لامرد - پارسیان	آزادراه لامرد - پارسیان
۳۴	ب	-	-	آزادراه بندرعباس - بندر شهید رجایی - بندر خمیر
۳۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۱	مشارکت در احداث آزادراه کنارگذر شمالی مشهد و مشهد - قوچان	آزادراه جاده مشهد - قوچان
۳۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۵	مشارکت در احداث آزادراه حمیل - کرمانشاه	آزادراه حمیل - کرمانشاه
۳۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۹	مشارکت در احداث آزادراه چالوس - رامسر	آزادراه چالوس - رامسر

جدول ۵-۲- معرفی پروژه‌های آزادراهی کشور*

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۸	ب	-	-	آزادراه تبریز - اردبیل
۳۹	ب	-	-	آزادراه سنندج - مریوان - باشماق
۴۰	ب	-	-	آزادراه قوچان - بجنورد
۴۱	ب	-	-	آزادراه اصفهان - نجف‌آباد
۴۲	ب	-	-	آزادراه سنندج - همدان
۴۳	ب	-	-	آزادراه تربت‌جام - مشهد
۴۴	ب	-	-	آزادراه گرگان - ساری
۴۵	ب	-	-	آزادراه بیرجند - تربت‌جام
۴۶	ب	-	-	آزادراه همدان - اراک
۴۷	ب	-	-	آزادراه کرمان - بیرجند
۴۸	ب	-	-	آزادراه کرمان - بندرعباس
۴۹	ب	-	-	آزادراه رفسنجان - کرمان
۵۰	ب	-	-	آزادراه کرمانشاه - ایلام - اهواز
۵۱	ب	-	-	آزادراه یزد - شیراز
۵۲	ب	-	-	آزادراه سلفچگان - دلیجان - اصفهان
۵۳	ب	-	-	آزادراه بجنورد - گرگان
۵۴	ب	-	-	آزادراه ارومیه - سنندج
۵۵	ب	-	-	اصفهان - شهرکرد - اهواز

* با توجه به حجم تردد بسیار بالا در آزادراه‌های تهران-کرج-قزوین و تهران-قم، و پیش بینی فاصله زمانی طولانی تا بهره برداری از توسعه مسیرهای ریلی حومه شهری و برقی، توصیه می‌شود تا افق سال ۱۴۱۴، حداقل یک باند مفید عبوری به هر جهت از آزادراه‌های نامبرده اضافه شود.

۲-۴-۱-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای غیر آزادراهی (احداث بزرگراه، باند دوم، راه اصلی و بهسازی راه) مجموعه این پروژه‌ها در دو گروه الف و ب، به صورت جدول ۶-۲ رتبه‌بندی شده است. پروژه‌های گروه الف که تشکیل‌دهنده شبکه بهینه یکپارچه کشور هستند، در شکل ۱۰-۲ نمایش داده شده‌اند. طول بزرگراه‌های کشور در وضع موجود برابر با ۲۱,۲۰۰ کیلومتر است. با اجرای شبکه گروه الف، طول بزرگراه‌های کشور ۴۴ درصد افزایش یافته و به ۳۰,۵۲۸ کیلومتر افزایش خواهد یافت. طول راه‌های اصلی عریض کشور نیز در وضع موجود برابر با ۴,۲۰۰ کیلومتر است. با اجرای شبکه فوق، طول این راه‌ها ۳۸ درصد افزایش یافته و به ۵,۷۶۱ کیلومتر افزایش خواهد یافت.



شکل ۱۰-۲- شبکه حمل و نقل جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف همان‌طور که گفته شد، بسیاری از پروژه‌های گروه الف، درصد پیشرفت بالایی دارند و بخش‌های قابل توجهی از مسیر آن‌ها عملاً به بهره‌برداری رسیده است. همچنین بسیاری از طرح‌های مصوب توسعه کشور، به صورت بهسازی یا احداث راه اصلی تعریف شده‌اند و در فرآیند اجرا، در قطعاتی به صورت راه اصلی عریض با دو باند عبوری در هر جهت هستند. پروژه‌های گروه الف و ب در مواردی فاقد کد طرح هستند که در مورد آن‌ها باید فرآیند اخذ مصوبات و درج در قانون بودجه سنواتی صورت پذیرد.

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۵	بهسازی راه اصلی هراز	جاده هراز
۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۷	احداث و بهسازی راه اصلی ساوه - سلفچگان، ساوه - قم و قم - گرمسار و اتصال به کمربندی امام علی (با حجم ۸۰۰ متر) و ایجاد تقاطع غیرهمسطح در محل آزادراه قم - کاشان	ساوه - سلفچگان
۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۲	احداث باند دوم انار - سیرجان - بندرعباس	انار - سیرجان
۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۴	احداث باند دوم راه همدان - سنندج	همدان - سنندج
۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۴	بهسازی راه اصلی بستان‌آباد - تبریز - مرند - سهراهی ایواوغلی، میاندوآب - آذرشهر، اردبیل - سراب - بستان‌آباد و احداث کمربندی میاندوآب و کمربندی بناب	میاندوآب - آذرشهر و کمربندی میاندوآب و کمربندی بناب
۶	الف	-	-	احداث راه اصلی آق‌بند به کلاله
۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۹	احداث بزرگراه بهشهر - گرگان - آزادشهر - بجنورد - شیروان - قوچان	گرگان - آزادشهر
۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۶	احداث باند دوم رودهن - فیروزکوه - قائم‌شهر	رودهن - فیروزکوه
۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۰	احداث بزرگراه انزلی - رشت - لاهیجان - بابلسر - بابل، آمل - محمودآباد و ساری - بهشهر	بندر انزلی - رشت، رشت - لاهیجان، لاهیجان - رامسر، رامسر - چالوس
۱۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۶	احداث باند دوم اهواز - حمیدیه - سوسنگرد - چذابه	اهواز - حمیدیه - سوسنگرد - چذابه
۱۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۸	احداث بزرگراه اسلام‌آباد غرب - قصرشیرین و بهسازی و احداث محور سهراهی قازانچی - روانسر - پاوه - نوسود و کنارگذر پاوه و احداث راه اصلی گیلانغرب - سومار	اسلام‌آباد غرب - قصرشیرین
۱۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۶	احداث باند دوم شهرضا - سورمق - صفاشهر - سعادت شهر - مرودشت و کمربندی شیراز و پل خان - سهراهی تخت جمشید	شهرضا - سورمق
۱۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۶	احداث باند دوم شهرضا - سورمق - صفا شهر - سعادت شهر - مرودشت و کمربندی شیراز و پل خان - سهراهی تخت جمشید	کمربندی شیراز
۱۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۸	احداث بزرگراه برازجان - کنارتخته - قائمیه - بابامیدان و شیراز - دشت ارژن - قائمیه و احداث راه فرعی خشت - وحدتیه - شبانکاره	برازجان - کنارتخته - قائمیه، قائمیه - بابامیدان

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۸	احداث راه اصلی کنار تخته - کازرون	کنار تخته - کازرون
۱۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۹	احداث باند دوم اسدآباد - کنگاور - صحنه - بیستون - کرمانشاه - اسلام‌آباد و کمربندی کرمانشاه و ساوه - همدان	ساوه به جاده همدان - قزوین (جاده قدیم ساوه - همدان)
۱۷	الف	-	-	احداث راه اصلی مرند - جلفا و مرند - چشمه ثریا
۱۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۲	احداث باند دوم مردآباد - اشتهارد - بوئین‌زهرا و ساوه - بوئین‌زهرا - قزوین	مردآباد - اشتهارد - بوئین‌زهرا
۱۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای (ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهراهی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد)	میاندوآب - بوکان - سقز، سقز - دیوان دره، دیواندره - سنندج
۲۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای (ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهراهی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد)	سنندج - کامیاران، کامیاران - کرمانشاه
۲۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۰	احداث بزرگراه تاکستان - رزن	تاکستان - رزن
۲۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۱	احداث راه اصلی ایلام - ایوان	ایلام - ایوان
۲۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۴	احداث محور ایوان (قلاجه) - اسلام‌آباد	ایوان (قلاجه) - اسلام‌آباد
۲۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۱	بهسازی راه اصلی شیراز - جهرم	شیراز - جهرم
۲۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۸	احداث باند دوم لردگان پل قره - بروجن - مبارکه و باند دوم محور پلیس‌راه شهرکرد - بروجن و دهقان - بروجن و کمربندی شمالی بروجن و باند دوم محور دوراهی گندمان - چغاخور	لردگان - مبارکه
۲۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۴	بهسازی راه اصلی بستان‌آباد - تبریز - مرند - سهراهی ایواوغلی، میاندوآب - آذرشهر، اردبیل - سراب - بستان‌آباد و احداث کمربندی میاندوآب و کمربندی بناب	بستان‌آباد - تبریز، تبریز - مرند، مرند - سهراهی ایواوغلی

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای (ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهراهی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد)	ارومیه - مهاباد، مهاباد - میاندوآب
۲۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۹	اتصال آزادراه کاشان - نطنز به کاشان - بادرود - اردستان و احداث باند دوم کاشان - بادرود و اردستان - نائین - اردکان - انار - رفسنجان - باغین	کاشان - اردستان
۲۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۶	بهسازی راه اصلی لردگان - ایذه - باغملک - هفتگل - نمره یک - قبرسید و رامهرمز - نمره یک و کنارگذرهای شوشتر و دزفول	ایذه - باغملک - هفتگل - نمره یک - قبرسید
۳۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۴	بهسازی راه اصلی اراک - خمین	اراک - خمین
۳۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای (ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهراهی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد)	ایواوغلی - خوی، خوی - ارومیه
۳۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۱	احداث باند دوم اردبیل - مشگین‌شهر - اهر و مشگین‌شهر - پارس‌آباد	اردبیل - مشگین‌شهر، مشگین‌شهر - اهر
۳۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۶	احداث باند دوم داران - دورود	داران - الیگودرز، الیگودرز - دورود
۳۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۰	بهسازی محور بم - جیرفت	بم - جیرفت
۳۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۱	احداث راه اصلی سنگر - سیاهکل	سنگر - سیاهکل
۳۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۷	احداث راه اصلی زنجان - دانشگاه، تبریز - اهر و جلفا - ایواوغلی	جلفا - ایواوغلی
۳۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۲	احداث باند دوم بابا میدان - گچساران - بهبهان	بابا میدان - گچساران، گچساران - بهبهان
۳۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۲۶	احداث باند دوم خیرآباد - دهدشت	خیرآباد - دهدشت
۳۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۱	احداث راه اصلی شهرضا - بهبهان، بابا میدان - دشت روم، لردگان - منج - بیدله و گنجگون - سپیدان، لنده - تشان	شهرضا - سمیرم، سمیرم - پاتاوه

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۴۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۲	احداث باند دوم بروجرد - خرم‌آباد، دم زانوگه کوه‌دشت - خرم‌آباد، خرم‌آباد - پل دختر - دره شهر و احداث راه اصلی خرم‌آباد - سپیددشت و احداث تونل محور الشتر - بروجرد	دم زانوگه کوه‌دشت - خرم‌آباد
۴۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۹	احداث بزرگراه مشهد - سنگ بست - فریمان - تربت‌جام - تایباد - دوغارون	مشهد - فریمان، فریمان - تربت‌جام، تربت‌جام - تایباد، تایباد - دوغارون
۴۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۳	احداث باند دوم دامنه - خوانسار - گلپایگان - خمین	دامنه - خوانسار، خوانسار - گلپایگان، گلپایگان - خمین
۴۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۷	بهسازی راه اصلی نهاوند - بروجرد	نهاوند - بروجرد
۴۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۴	بهسازی راه اصلی ساری - جویبار - کیاکلا، نور - چمستان - آمل و نکا - امیرآباد	ساری - جویبار - کیاکلا
۴۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۶	احداث باند دوم ملاثانی - شوشتر - دزفول	ملاثانی - شوشتر، شوشتر - دزفول
۴۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۴	بهسازی راه اصلی ساری - جویبار - کیاکلا، نور - چمستان - آمل و نکا - امیرآباد	نور - چمستان - به سمت جاده آمل
۴۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۷	بهسازی جاده قدیم آمل - بابل	قدیم آمل - بابل
۴۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیهوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	فیض‌آباد - تربت‌حیدریه
۴۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیهوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	گناباد - فیض‌آباد
۵۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیهوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	قائن - گناباد
۵۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیهوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	بیرجند - قائن
۵۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۲	احداث بزرگراه ساری - خزرآباد - لاریم - بهمنیر - بابل و آمل - فریدون‌کنار	ساری - خزرآباد و آمل - فریدون‌کنار
۵۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سه‌راه خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه،	میناب - بندرعباس

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
			کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	
۵۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	بندرعباس - بندرلنگه
۵۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	کنگان - کناری، کناری - خورموج، خورموج - چغادک - بوشهر
۵۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	بوشهر - بندر گناوه، بندر گناوه - بندر دیلم، بندر دیلم - بندر هندیجان، بندر هندیجان - بندر ماهشهر
۵۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	بندر ماهشهر - آبادان - شلمچه
۵۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۵	بهبودی راه اصلی سهندج - مریوان - باشماق	سهندج - مریوان
۵۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۷	بهبودی راه اصلی اراک - فرمهین - خنجین - قهاوند - همدان و عبدالرحیم میلاجرد	اراک - فرمهین
۶۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۵	بهبودی راه اصلی مهران - مرز عراق و کنارگذر شهر مهران	مهران - مرز عراق و کنارگذر شهر مهران
۶۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۸	احداث بزرگراه اهر - تبریز	اهر - تبریز

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۶۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۰	احداث بزرگراه تفت - ابرکوه - سورمق	تفت - ابرکوه - سورمق
۶۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۱	بهسازی محور قدیم قم - تهران	قدیم قم - تهران
۶۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۸	بهسازی راه اصلی نمین - آستارا - رضوانشهر - شفت - سراوان، امامزاده هاشم - قزوین و رشت کلاشم پائین - مرجقل - فومن، صومعه‌سرا - پونل و اردبیل - سرچم	آستارا - رضوانشهر
۶۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۱	احداث بزرگراه ایرانشهر - بمپور	ایرانشهر - بمپور
۶۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۰	بهسازی جاده قدیم فسا - داراب	قدیم فسا - داراب
۶۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۹	تبدیل محور دوخطه به چهارخطه سهرای ایواوغلی - گیت ورودی ماکو	ایواوغلی - گیت ورودی ماکو
۶۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۱	احداث باند دوم شهریار - اسلامشهر و کنارگذر	شهریار - اسلامشهر و کنارگذر
۶۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۸	بهسازی راه اصلی نمین - آستارا - رضوانشهر - شفت - سراوان، امامزاده هاشم - قزوین و رشت کلاشم پائین - مرجقل - فومن، صومعه‌سرا - پونل و اردبیل - سرچم	فومن - رضوانشهر
۷۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۳	احداث راه کوچان - امامقلی - باجگیران - سبزوار - برداسکن - بجستان، سرخس - مشهد، دیپوک - نایبند	سبزوار - برداسکن
۷۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیپوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	بجستان - فردوس
۷۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۰	بهسازی راه اصلی اهواز - رامهرمز - بهبهان، ماهشهر - هندیجان - دیلم، دارخوین - شادگان - خوردورق و واریانت تنگ فنی	رامهرمز - بهبهان
۷۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۹	احداث راه اصلی مهاجران - توره - بروجرد - خرم‌آباد - پل زال، سهرای فولاد - ملاتانی به جاده اهواز - اندیمشک و کمربندی اراک	کمربندی اهواز
۷۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیپوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	فیض‌آباد - بجستان
۷۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۹	احداث راه اصلی مهاجران - توره - بروجرد - خرم‌آباد - پل زال، سهرای فولاد - ملاتانی به جاده اهواز - اندیمشک و کمربندی اراک	بروجرد - خرم‌آباد، از سمت جاده خرم‌آباد - پل دختر، پل دختر - پل زال

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۷۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۸	احداث بزرگراه برازجان - کنار تخته - قائمیه - بابامیدان و شیراز - دشت ارژن - قائمیه و احداث راه فرعی خشت - وحدتیه - شبانکاره	شیراز - دشت ارژن - قائمیه
۷۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۵	احداث بزرگراه شیراز - فسا - داراب - کهگم	شیراز - فسا، فسا - داراب، داراب - کهگم
۷۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۴	احداث بزرگراه بافق - یزد - اردکان و کنارگذر شهرهای زارچ و اشکذر	باقف - یزد و کنارگذر شهرهای زارچ و اشکذر
۷۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۲	احداث باند دوم مردآباد - اشتیارد - بوئین‌زهره و ساوه - بوئین‌زهره - قزوین	ساوه - بوئین‌زهره، بوئین‌زهره - قزوین
۸۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۸	بهسازی راه اصلی نمین - آستارا - رضوانشهر - شفت - سراوان، امامزاده هاشم - قزوین و رشت کلاشم پائین - مرجقل - فومن، صومعه‌سرا - پونل و اردبیل - سرچم	اردبیل - سرچم
۸۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۶	احداث باند دوم تربت حیدریه - باغچه - نیشابور - سبزوار - شاهرود - دامغان - سمنان - گرمسار	گرمسار - سمنان - دامغان - شاهرود
۸۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۶	احداث باند دوم تربت حیدریه - باغچه - نیشابور - سبزوار - شاهرود - دامغان - سمنان - گرمسار	نیشابور - سبزوار
۸۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۶	بهسازی راه اصلی لردگان - ایزه - باغملک - هفتگل - نمره یک - قبرسید و رامهرمز - نمره یک و کنارگذرهای شوشتر و دزفول	لردگان - ایزه
۸۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۱	احداث راه اصلی شهرضا - بهبهان، بابا میدان - دشت روم، لردگان - منج - بیدله و گنجگون - سپیدان، لنده - تشان	لردگان - منج - بیدله
۸۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	راسک - دشتیاری - چابهار - مرز ریمدان
۸۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۸	بهسازی راه اصلی مرودشت - درودزن	مرودشت - درودزن
۸۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۴	بهسازی راه اصلی شریف‌آباد - پاکدشت و احداث کمربندی پاکدشت	کمربندی پاکدشت
۸۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۱	احداث باند دوم نکا به نیروگاه و جاده بهشهر به بندر امیرآباد	نکا - نیروگاه و بهشهر - بندر امیرآباد
۸۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۶	احداث بزرگراه بم - زاهدان - میرجاوه	بم - زاهدان، زاهدان - میرجاوه
۹۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۴	احداث باند دوم شیراز - فیروزآباد - جم و بهسازی محور آغار به هنگام	شیراز - فیروزآباد - جم

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۹۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۱	احداث راه اصلی شهرضا - بهبهان، بابا میدان - دشت روم، لردگان - منج - بیدله و گنجگون - سپیدان، لنده - تشان	پاتاوه - دهدشت
۹۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۳	احداث راه قوچان - امامقلی - باجگیران - سبزوار - برداسکن - بجستان، سرخس - مشهد، دیهوک - نایبند	سبزوار - قوچان - امامقلی - باجگیران
۹۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۴	بهسازی راه اصلی بستان آباد - تبریز - مرند - سه‌راهی ایواوغلی، میاندوآب - آذرشهر، اردبیل - سراب - بستان آباد و احداث کمربندی میاندوآب و کمربندی بناب	اردبیل - سراب و سراب - بستان آباد
۹۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۰	احداث باند دوم سراب - بستان آباد و اتصال آن به آزادراه	سراب - بستان آباد و اتصال آن به آزادراه (جنب بستان آباد)
۹۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۸	بهسازی راه اصلی نمین - آستارا - رضوانشهر - شفت - سراوان، امامزاده هاشم - قزوین و رشت - کلاشم پائین - مرجقل - قومن، صومعه‌سرا - پونل و اردبیل - سرچم	شفت - سراوان، امامزاده هاشم - قزوین
۹۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۷	بهسازی محور قم - نيزار	قم - نيزار
۹۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۹	احداث باند دوم یزد - طبس	یزد - طبس
۹۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۲	احداث بزرگراه زاهدان - زابل و بزرگراه زابل - دوست محمد	زابل - دوست محمد
۹۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۷	احداث باند دوم بابامیدان - یاسوج - سمیرم	بابامیدان - به سمت جاده یاسوج
۱۰۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۷	احداث باند دوم بابامیدان - یاسوج - سمیرم	یاسوج - سمیرم
۱۰۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۳	احداث راه قوچان - امامقلی - باجگیران - سبزوار - برداسکن - بجستان، سرخس - مشهد، دیهوک - نایبند	برداسکن - بجستان
۱۰۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۴	احداث باند دوم محور گنبد به اینچه برون (جاده نفت)	گنبد کاووس - اینچه برون
۱۰۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۱	احداث راه اصلی همدان - رزن، همدان - ملایر و همدان - بیجار و احداث کنارگذر شرقی و شمال غربی همدان	همدان - بیجار
۱۰۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۵	بهسازی راه اصلی جلفا - خداآفرین - اصلاندوز - پارس آباد - بیله سوار	جلفا - خداآفرین

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۰۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۲	احداث باند دوم بروجرد - خرم‌آباد، دم زانوگه - کوه‌دشت - خرم‌آباد، خرم‌آباد - پل دختر - دره‌شهر و احداث راه اصلی خرم‌آباد - سپیددشت و احداث تونل محور الشتر - بروجرد	خرم‌آباد - پل دختر، پل دختر - دره شهر
۱۰۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۹	بهسازی راه اصلی زنجان - تکاب و زنجان - بیجار	زنجان - بیجار
۱۰۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۹	احداث باند دوم رامهرمز - بهبهان و رامهرمز - ماهشهر و بهبهان - زیدون - دیلم	بهبهان - بندر دیلم
۱۰۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۷	بهسازی راه اصلی صالح آباد - مهران - دهلران - اندیمشک	مهران - دهلران، دهلران - اندیمشک
۱۰۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۱	احداث باند دوم دلیجان - خمین - الیگودرز و شازند - ازنا	شازند - ازنا
۱۱۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۳	احداث باند دوم تیران - سامان - چالستر، کنارگذر شهرکرد و باغ بهادران - گردنه رخ - شهرکرد	تیران - سامان - چالستر، کنارگذر شهرکرد
۱۱۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۳	بهسازی راه اصلی سقز - مریوان، سردشت - پیرانشهر و سقز - بانه - سردشت	سقز - بانه
۱۱۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۲	احداث بزرگراه صوفیان - سلماس	صوفیان - سلماس
۱۱۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۹	احداث باند دوم سهرای سلطانیه - ابهر - تاکستان	سهرای تاکستان - خرمدره، خرمدره - زنجان، زنجان - سهرای نیک‌پی
۱۱۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۵	بهسازی محور اسلام‌آباد غرب - پل دختر	اسلام‌آباد غرب - پل دختر
۱۱۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۸	احداث باند دوم لردگان پل قره - بروجن - مبارکه و باند دوم محور پلیس‌راه شهرکرد - بروجن و دهاقان - بروجن و کمربندی شمالی بروجن و باند دوم محور دوراهی گندمان - چغاخور	دهاقان - بروجن
۱۱۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۴	احداث باند دوم کردکوی - بندر ترکمن - آق‌قلا	کردکوی - بندر ترکمن
۱۱۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۲	احداث محور زرقان - خان زنیان (کمربندی شمال شیراز)	زرقان - خان زنیان (کمربندی شمال شیراز)
۱۱۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۷	احداث راه اصلی سهرای محور دانشفهان - شامی شاپ	سهرای دانشفهان - شامی شاپ
۱۱۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۶	احداث بزرگراه شیراز - سپیدان - یاسوج	شیراز - سپیدان، سپیدان - یاسوج
۱۲۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۳	احداث راه قوچان - امامقلی - باجگیران - سبزوار - برداسکن - بجستان، سرخس - مشهد، دیهوک - نایبند	سرخس - مشهد

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۲۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهرابی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد	کمربندی غرب اندیمشک
۱۲۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۹	احداث بزرگراه بهشهر - گرگان - آزادشهر - بجنورد - شیروان - قوچان	آزادشهر - بجنورد
۱۲۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۱	احداث بزرگراه تبریز - اسپیران - آقابابا - خاروانا - مرز نوردوز	آقابابا - خاروانا - مرز نوردوز
۱۲۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۶	احداث راه اصلی قزوین - الموت - تنکابن	قزوین - الموت
۱۲۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۲	تبدیل محور فرعی لار - لامرد به راه اصلی	لار - لامرد
۱۲۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۰	احداث راه اصلی دشت ارژن - کازرون، لار - کهورستان، لار - بستک، لار - جهرم، گزبلند - احمدی - برازجان، فیروزآباد - جم، سوریان - هرابرجان - هرات و هرات به شهر بابک	لار - به سمت کهورستان
۱۲۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۱	احداث راه اصلی شهرضا - بهبهان، بابا میدان - دشت روم، لردگان - منج - بیدله و گنجگون - سپیدان، لنده - تشان	سپیدان گنجگون
۱۲۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۷	بهسازی راه اصلی صالح‌آباد - مهران - دهلران - اندیمشک	صالح‌آباد - مهران
۱۲۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۵	بهسازی راه اصلی صالح‌آباد - ایلام - حمیل	صالح‌آباد - ایلام، ایلام - حمیل
۱۳۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۲	احداث راه اصلی قوچان - بیرم‌آباد - امیرآباد - نشیب - چکنه - فتح‌آباد - بام - اسفراین - سنخواست - جاجریم - میامی	قوچان - چکنه - آبروان
۱۳۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۷	بهسازی راه اصلی کرج - چالوس، ری - ورامین و محور مرزن‌آباد - کلاردشت	کرج - تقاطع آزادراه، دوآب - مرزن‌آباد، مرزن‌آباد - چالوس
۱۳۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۷	احداث و بهسازی راه اصلی ساوه - سلفچگان، ساوه - قم و قم - گرمسار و اتصال به کمربندی امام علی (با حجم ۸۰۰ متر) و ایجاد تقاطع غیر همسطح در محل آزادراه قم - کاشان	آوه - قم
۱۳۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۸	احداث بزرگراه خواجه - ورزقان - سهرابی آقابابا	ورزقان - سهرابی آقابابا، خواجه - ورزقان
۱۳۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۳	بهسازی راه اصلی زابل - نهبندان و راه زابل - میلک	نهبندان - زابل - میلک

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۳۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۹	احداث باند دوم رامهرمز - بهبهان و رامهرمز - ماهشهر و بهبهان - زیدون - دیلم	رامهرمز - رامشیر، رامشیر - ماهشهر
۱۳۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۵	احداث باند دوم محور همدان - گل تپه - غار علیصدر	همدان - گل تپه - علیصدر
۱۳۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۱	بهسازی راه اصلی بیجار - دیواندره	بیجار - دیواندره
۱۳۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۵	بهسازی راه اصلی جلفا - خداآفرین - اصلاندوز - پارس‌آباد - بیله‌سوار	خداآفرین - اصلاندوز، اصلاندوز - پارس‌آباد
۱۳۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۵	بهسازی راه اصلی جلفا - خداآفرین - اصلاندوز - پارس‌آباد - بیله‌سوار	پارس‌آباد - بیله‌سوار
۱۴۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۰	بهسازی راه اصلی رضی - امیرکندی - لنگان - گرمی - بیله‌سوار	رضی - امیرکندی - لنگان - گرمی، گرمی - بیله‌سوار
۱۴۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۶	احداث راه اصلی سربیشه - درح - میل ۷۸	سربیشه - درح، درح - میل ۷۸
۱۴۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۷	احداث باند دوم املش - شلمان	املش - شلمان
۱۴۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۲	بهسازی راه اصلی نقده - پیرانشهر - تمرچین	نقده - پیرانشهر، پیرانشهر - تمرچین
۱۴۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۷	بهسازی راه اصلی جیرفت - کهنوج - رودان	جیرفت - کهنوج - رودان
۱۴۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۸	احداث راه اصلی خوی - قطور - رازی	خوی - قطور، قطور - رازی
۱۴۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهرابی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد	کمربندی جنوب و غرب اهواز
۱۴۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۲	احداث باند دوم ملاثانی - مسجد سلیمان	ملاثانی - مسجد سلیمان
۱۴۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۷	احداث کنار گذر کرمان	کنار گذر کرمان
۱۴۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۷	بهسازی راه اصلی درگز - کبکان - قوچان	درگز - کبکان - قوچان و جاده لطف‌آباد - درگز

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۵۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	زاهدان - خاش
۱۵۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	خاش - ایرانشهر
۱۵۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	ایرانشهر - نیک‌شهر
۱۵۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	نیک‌شهر - چابهار
۱۵۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۱	احداث باند دوم دلیجان - خمین - الیگودرز و شازند - ازنا	دلیجان - خمین، خمین - الیگودرز
۱۵۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۳	احداث باند دوم سرچم - میانه	سرچم - میانه
۱۵۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۶	ارتقای راه فرعی خمام - خشک‌بیجار - لشت‌نشا - آستانه به راه اصلی	خمام - خشک‌بیجار - لشت‌نشا - آستانه اشرفیه
۱۵۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۰	بهسازی راه اصلی خمام - ضیابر	خمام - ضیابر
۱۵۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۵	احداث باند دوم فسا - استهبان - قطرویه - سیرجان (با مشارکت وزارت نفت)	فسا - استهبان، استهبان - قطرویه، قطرویه - سیرجان
۱۵۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۵	بهسازی راه اصلی سنندج - مریوان - باشماق	مریوان - باشماق
۱۶۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۳	احداث باند دوم زاهدان - بیرجند	زاهدان - نهبندان
۱۶۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۳	احداث باند دوم زاهدان - بیرجند	نهبندان - بیرجند
۱۶۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۱	بهسازی راه اصلی سمنان - فیروزکوه	سمنان - فیروزکوه
۱۶۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۷	بهسازی راه اصلی اراک - فرمهین - خنجین - قهاوند - همدان و عبدالرحیم - میلاجرد	فرمهین - خنجین، خنجین - قهاوند، قهاوند - همدان

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۶۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۲	چهار خطه نمودن راه سنگان - نشتیفان - خواف - رشتخوار - تربت حیدریه	چهار خطه نمودن سنگان - نشتیفان - خواف - رشتخوار و خواف - شمتیغ، چهارباند - نمودن رشتخوار - تربت حیدریه
۱۶۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۵۰	احداث کمربندی امامزاده هاشم - خمام - آقاسیدشریف	خمام - آقاسیدشریف
۱۶۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۸۶	بهسازی راه اصلی ساری - کیاسر - سمنان و دامغان - معلمان - جندق - چوپانان - اردکان و سهراهی چاه جم - شاهرود	ساری - کیاسر - سمنان
۱۶۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۲۰	تبدیل محور فرعی خوسف - عرب‌آباد - دیهوک - طبس به راه اصلی	خوسف - عرب‌آباد - دیهوک - طبس
۱۶۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۲۳	احداث باند دوم کبودرآهنگ - قیدار - سلطانیه	کبودرآهنگ - قیدار - سلطانیه
۱۶۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۸۶	بهسازی راه اصلی ساری - کیاسر - سمنان و دامغان - معلمان - جندق - چوپانان - اردکان و سهراهی چاه جم شاهرود	چوپانان - اردکان
۱۷۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۲۴	احداث باند دوم جهرم - لار - بندرعباس	جهرم - لار
۱۷۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۲۰۴	احداث کمربندی خمینی‌شهر - نجف‌آباد	کمربندی خمینی‌شهر - نجف‌آباد
۱۷۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۵۴	احداث باند دوم محور اهواز - خرمشهر	اهواز - خرمشهر
۱۷۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۱۵	احداث محور گناوه - دوگنبدان	گچساران - سیاه‌مکان
۱۷۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۴۸	احداث باند دوم محور ترانزیت محمدیه - آبیک	محمدیه - آبیک
۱۷۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۹۵	کریدور بزرگراهی غرب کشور - بازرگان تا بندر امام خمینی (ره) شامل مسیرهای ایواوغلی - خوی - سلماس، ارومیه - میاندوآب، میاندوآب - کرمانشاه، سهراهی بیستون - هرسین - نورآباد، نورآباد - خرم‌آباد، کمربندی غرب اندیمشک و کمربندی جنوب و غرب اهواز و احداث کمربندی شمال غربی خرم‌آباد	کرمانشاه - هرسین، هرسین - فیروزآباد، فیروزآباد - خرم‌آباد
۱۷۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۴۳	احداث راه اصلی میانه - میاندوآب، فیروزآباد - آق کند، رضوانشهر - خلخال - تونل خلخال - اسالم و فیروزآباد - خلخال	فیروزآباد - آق کند، رضوانشهر - خلخال، خلخال - اسالم و فیروزآباد - خلخال

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۷۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	جاسک - میناب
۱۷۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	پسابندر - چابهار - کنارک، کنارک - زرآباد، زرآباد - جاسک
۱۷۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	بندرلنگه - عسلویه
۱۸۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴	احداث کریدور بزرگراهی نوار ساحلی جنوب کشور - پسابندر تا شلمچه شامل مسیرهای پسابندر - چابهار - بندرعباس، کشتی‌سازی سهرام خمیر، بندر خمیر - بندرلنگه - عسلویه، کنگان - خورموج - چغادک، بوشهر - گناوه - دیلم - هندیجان، هندیجان - ماهشهر - آبادان، پل شهدا - شلمچه و جاده اروندکنار - آبادان	آبادان - اروندکنار
۱۸۱	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۰	احداث راه اصلی دشت ارژن - کازرون، لار - کهورستان، لار - بستک، لار - جهرم، گزبلند - احمدی - برازجان، فیروزآباد - جم، سوریان - هرابرجان - هرات و هرات به شهر بابک	سوریان - هرات، هرات - شهر بابک
۱۸۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۲	تبدیل راه فرعی بوانات - صفاشهر به راه اصلی	بوانات - صفاشهر
۱۸۳	الف	-	-	بهسازی محور بندر ترکمن - گمیشان
۱۸۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۸	احداث باند دوم قائم‌شهر - کیاکلا - بهنمیر	قائم‌شهر - کیاکلا - بهنمیر
۱۸۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۹	چهار خطه نمودن راه بجنورد - اسفراین - برداسکن - سبزوار	بجنورد - اسفراین، اسفراین - سبزوار

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱۸۶	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۸	احداث باند دوم لردگان پل قره - بروجن - مبارکه و باند دوم محور پلیس راه شهرکرد - بروجن و دهقان - بروجن و کمربندی شمالی بروجن و باند دوم محور دوراهی گندمان - چغاخور	پلیس راه شهرکرد - بروجن
۱۸۷	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۷۰	بهسازی راه اصلی جوانرود - بابا جانی - شیخ صله	جوانرود - باباجانی - شیخ صله
۱۸۸	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۶	بهسازی راه اصلی کازرون - فراشبند - فیروزآباد	کازرون - فراشبند، فراشبند - فیروزآباد
۱۸۹	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۰۰	احداث راه اصلی دشت ارژن - کازرون، لار - کهورستان، لار - بستک، لار - جهرم، گزبلند - احمدی - برازجان، فیروزآباد - جم، سوریان - هرابرجان - هرات و هرات به شهر بابک	دشت ارژن - کازرون
۱۹۰	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۸	احداث بزرگراه اسلام‌آباد غرب - قصرشیرین و بهسازی و احداث محور سه‌راهی قازانچی - روانسر - پاوه - نوسود و کنار گذر پاوه و احداث راه اصلی گیلانغرب - سومار	گیلانغرب - سومار
۱۹۱	الف	-	-	بهسازی راه اصلی فراشبند - بوشکان
۱۹۲	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۴۵	بهسازی راه اصلی کامیاران - مریوان و احداث تونل و راه اورامانات (سروآباد به هجیج)	کامیاران - مریوان و تونل اورامانات (سروآباد به هجیج)
۱۹۳	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۷	ارتقای محور خاش - سراوان به راه اصلی	خاش - سراوان
۱۹۴	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۰۰	احداث جاده میل ۷۸ به فراه افغانستان	میل ۷۸ - فراه افغانستان
۱۹۵	الف	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۱۰	مشارکت در احداث پل خلیج فارس	پل خلیج فارس
۱۹۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۶۴	بهسازی راه اصلی شریف‌آباد - پاکدشت و احداث کمربندی پاکدشت	شریف‌آباد - به سمت پاکدشت
۱۹۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۷۳	بهسازی راه اصلی اشتهارد - نجم‌آباد - هشتگرد	اشتهارد - نجم‌آباد، نجم‌آباد - هشتگرد
۱۹۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۰۰	احداث راه اصلی دشت ارژن - کازرون، لار - کهورستان، لار - بستک، لار - جهرم، گزبلند - احمدی - برازجان، فیروزآباد - جم، سوریان - هرابرجان - هرات و هرات به شهر بابک	لار - بستک
۱۹۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۵۳	بهسازی راه اصلی زابل - زهک	زابل - زهک
۲۰۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۲۸۱	احداث باند دوم اردبیل - مشکین‌شهر - اهر و مشکین‌شهر - پارس‌آباد	مشکین‌شهر - پارس‌آباد
۲۰۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۳۱۰	احداث راه اصلی دوخطه کنارگذر شرقی بابلسر	کنارگذر شرقی بابلسر

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۰۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۱۱	ارتقای محور فرعی لاریم - بهنمیر - بابل به راه اصلی	لاریم - بهنمیر - بابل
۲۰۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۸	احداث بزرگراه اسلام‌آباد غرب - قصرشیرین و بهسازی و احداث محور سهراهی قازانچی - روانسر - پاوه - نوسود و کنار گذر پاوه - سوما	سهراهی قازانچی - روانسر - پاوه - نوسود و کنار گذر پاوه
۲۰۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۴	احداث راه اصلی پاشنه زاگرس (حسینی - سردشت - لالی - اندیکا - ایزه - دهدز) و احداث راه سیاه منصور - آوج - هفت تپه - شوش	سیاه منصور - آوج - هفت تپه - شوش
۲۰۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۳	بهسازی راه اصلی رامهرمز - میداود - باغملک	رامهرمز - میداود، میداود - باغملک
۲۰۶	ب	-	-	چالدران - خوی
۲۰۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۶	تبدیل محور فرعی سلطان‌آباد - مرو دشت به راه اصلی	سلطان‌آباد - مرو دشت
۲۰۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۸	احداث بزرگراه برازجان - کنار تخته - قائمیه - بامیدان و شیراز - دشت ارژن - قائمیه و احداث راه فرعی خشت - وحدتیه - شبانکاره	خشت - وحدتیه - شبانکاره
۲۰۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۸	تبدیل محور فرعی دیشموک - باغملک به راه اصلی	دیشموک - باغملک
۲۱۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۳	احداث باند دوم بوئین زهرا - دانسفهان - سهراهی رحیم آباد	بوئین زهرا - دانسفهان - سهراهی رحیم آباد
۲۱۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۱	بهسازی راه اصلی تربت حیدریه - خواف - سهراهی نشتیفان، کالشور - سهراهی سنگان - تایباد، قائن - ابراهیم‌آباد - کالشور	کالشور - سهراهی سنگان، سنگان - تایباد، قائن - ابراهیم‌آباد - کالشور
۲۱۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۵	احداث راه اصلی کنارگذرهای قوچان، چناران، نیشابور و فریمان	کنارگذر قوچان، چناران
۲۱۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۵	احداث محور چهارخطه نهاوند - سهراهی کنگاور در کرمانشاه	نهاوند - سهراهی کنگاور
۲۱۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۲	بهسازی راه اصلی شاهرود به آزادشهر	شاهرود - آزادشهر
۲۱۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۳	چهار خطه نمودن محور سهراهی سوما - قلاجه - اسلام‌آباد غرب	سوما - قلاجه - اسلام‌آباد غرب
۲۱۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۳	بهسازی راه اصلی سقز - مریوان، سردشت - پیرانشهر و سقز - بانه - سردشت	سقز - مریوان
۲۱۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۰	بهسازی راه اصلی اهواز - رامهرمز - بهبهان، ماهشهر - هندیجان - دیلم، دارخوین - شادگان - خور دورق و واریانت تنگ فنی	دارخوین - شادگان - خور دورق و واریانت تنگ فنی

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۱۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۹	بهسازی راه اصلی لشگرک - آهار - دیزین - جاده چالوس	لشگرک - آهار - دیزین - به سمت چالوس
۲۱۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۹	احداث راه اصلی قائن - حاجی‌آباد - یزدان	جاده قائن - حاجی‌آباد، حاجی‌آباد - یزدان
۲۲۰	ب	-	-	بهسازی محور رشت - سنگر
۲۲۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۹	احداث باند دوم محور سنقر - وینسار - قروه	سنقر - وینسار - قروه
۲۲۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۸	احداث راه اصلی دامغان - فولادمحله	دامغان - فولادمحله
۲۲۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۶	بهسازی راه اصلی لردگان - ایذه - باغملک - هفتگل - نمره یک - قبرسید و رامهرمز - نمره یک و کنارگذرهای شوشتر و دزفول	کنارگذرهای شوشتر و دزفول
۲۲۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۴	احداث راه اصلی پاشنه زاگرس (حسینی - سردشت - لالی - اندیکا - ایذه - دهدز) و احداث راه سیاه منصور - آوج - هفت تپه - شوش	پاشنه زاگرس (حسینی - سردشت - لالی)
۲۲۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۴	احداث راه اصلی سپیدان به محور اقلید یاسوج	سپیدان - محور اقلید یاسوج
۲۲۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۸	ارتقای محور فرعی کبودرآهنگ - سوباشی به راه اصلی	کبودرآهنگ - سوباشی
۲۲۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۷	بهسازی راه اصلی ایلام - دره شهر - آبدانان - دهلران و بهسازی محور ایلام - ملکشاهی - مهران	ایلام - ملکشاهی - مهران
۲۲۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۱	احداث راه اصلی کنارگذر و پل میانه	کنارگذر و پل میانه
۲۲۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۵	بهسازی راه اصلی تربت حیدریه - باخرز - تایباد	تربت حیدریه - باخرز - تایباد
۲۳۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۷	ارتقای محور مشهد - کلات به راه اصلی	مشهد - کلات
۲۳۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۹	ارتقای محور فرعی تاکستان - آقچه‌کند - نیکوئی به راه اصلی	تاکستان - آقچه‌کند - نیکوئی
۲۳۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۴	بهسازی و احداث محور راه اصلی راونگ - هشتبندی به صورت راه اصلی درجه ۲	راونگ - هشت بندی
۲۳۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۴	ارتقای محور فرعی ایذه - مسجدسلیمان به راه اصلی	ایذه - مسجدسلیمان
۲۳۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۰	ارتقای محور فرعی مهرستان - ایرانشهر به راه اصلی	مهرستان - ایرانشهر
۲۳۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۹	ارتقای محور مشهد اردهال نراق به راه اصلی	مشهد اردهال - نراق

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۳۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۰	بهسازی محور حاشیه زاینده رود از سامان تا قره قوش	حاشیه زاینده رود از سامان تا قره قوش
۲۳۷	ب	-	-	بهسازی محور سرچپان - آباد طشک
۲۳۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۲	بهسازی راه اصلی دامغان - گلوگاه	دامغان - فولاد محله، فولاد محله - گلوگاه
۲۳۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۶	بهسازی راه اصلی لردگان - ایزه - باغملک - هفتگل - نمره یک - قبرسید و رامهرمز - نمره یک و کنارگذرهای شوشتر و دزفول	رامهرمز - نمره یک
۲۴۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۲	احداث راه اصلی قوچان - بیرم آباد - امیرآباد - نشیب - چکنه - فتح آباد - بام - اسفراین - سنخواست - جاجرم - میامی	قوچان - بام - اسفراین
۲۴۱	ب	-	-	بهسازی جاده هرات - مرودست به مهریز - بخش جنوبی
۲۴۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۳	بهسازی راه اصلی ایوانکی - کیلان - آبسرد - دماوند	ایوانکی - کیلان - آبسرد - دماوند
۲۴۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۸	احداث باند دوم لردگان پل قره - بروجن - مبارکه و باند دوم محور پلیس راه شهرکرد - بروجن و دهقان - بروجن و کمربندی شمالی بروجن و باند دوم محور دوراهی گندمان - چغاخور	دوراهی گندمان - چغاخور
۲۴۴	ب	-	-	بهسازی محور کوار - کوهنجان
۲۴۵	ب	-	-	بهسازی محور داریون - زرقان
۲۴۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۴	احداث راه اصلی اردل - گورمیزه - دوپلان و احداث کنارگذر شرقی و باند دوم ورودی شمالی اردل	اردل - گورمیزه - دوپلان
۲۴۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۸	احداث باند دوم کلید بر - ماسال - پونل	کلیدبر - ماسال - پونل
۲۴۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۳	بهسازی و احداث تقاطع راه اصلی آشتیان - راهجرد	تقاطع آشتیان - راهجرد
۲۴۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۲	احداث راه اصلی دشتک - فارسان	دشتک - فارسان
۲۵۰	ب	-	-	بهسازی محور امیدیه به جاده بهبهان - رامهرمز

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۵۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۹۲	احداث راه اصلی مهر - دارالمیزان (تبدیل به راه اصلی)	مهر - دارالمیزان
۲۵۲	ب	-	-	بهسازی محور کلور به جاده رضوانشهر - خلخال
۲۵۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۶	احداث محور پیرامام - چال امامزاده داود - مرگسر (راه فرعی درجه با عرض ۶,۵ متر)	بهسازی محور پیرامام - چال امامزاده داود - مرگسر
۲۵۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۸	بهسازی راه اصلی تقاطع شهرک صنعتی چهاربیشه- امامزاده جعفر (ع) و محور چرام- باباکلان- میشان	چرام- باباکلان- میشان
۲۵۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۳	بهسازی راه اصلی قروه - سریش‌آباد - بیجار	قروه - سریش‌آباد - بیجار
۲۵۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۹	بهسازی راه اصلی لامرد - خنج و علامرودشت - گله‌دار	لامرد - خنج
۲۵۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۶	احداث باند دوم شهرکرد - بن - داران	شهرکرد - بن - داران
۲۵۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۱	ارتقای محور فرعی ابوفارس-رامهرمز به راه اصلی	ابوفارس - رامهرمز
۲۵۹	ب	-	-	بهسازی محور صفادشت (خرمی)- خنجشت (اقلید)
۲۶۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۸	بهسازی راه اصلی مرودشت - تخت طاوس - ارسنجان	مرودشت - تخت طاوس - ارسنجان
۲۶۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۴	بهسازی راه قاضی‌خان - بدره - لومار، مورموری - دهلران، انجیر - گرازان - بدره به میمه و محور چم سرخ - حاضر میل - دهلران	چم سرخ - حاضر میل - دهلران
۲۶۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۷	بهسازی راه اصلی کرج - چالوس، ری - ورامین و محور مرزن‌آباد - کلاردشت	مرزن‌آباد - کلاردشت
۲۶۳	ب	-	-	بهسازی محور زابل - خمر
۲۶۴	ب	-	-	بهسازی محور تربت‌حیدریه - بایگ، بایگ - ریوش
۲۶۵	ب	-	-	بهسازی محور اهرم - بوشکان

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۶۶	ب	-	-	بهسازی محور تویسرکان - بوستاندر - باباکمال
۲۶۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۴	بهسازی راه قاضی خان - بدره - لومار، مورموری - دهلران، انجیر - گرازان - بدره به میمه و محور چم سرخ - حاضر میل - دهلران	دهلران - انجیره - گرازان
۲۶۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۴	احداث باند دوم جیرفت - میانچیل	جیرفت - میانچیل
۲۶۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۴	احداث کنارگذر اردبیل	کنارگذر اردبیل
۲۷۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۱	احداث جاده قم - کهک	قم - کهک
۲۷۱	ب	-	-	بهسازی محور مهریز - امتداد بزرگراه به سمت مروست
۲۷۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۳	بهسازی راه اصلی دره شهر - آبدانان (کبیرکوه)	دره شهر - آبدانان (کبیرکوه)
۲۷۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۴	بهسازی راه قاضی خان - بدره - لومار، مورموری - دهلران، انجیر - گرازان - بدره به میمه و محور چم سرخ - حاضر میل - دهلران	بدره - میمه
۲۷۴	ب	-	-	بهسازی محور لومار - جاده سرابله - ایلام
۲۷۵	ب	-	-	بهسازی محور خُنج - جاده گراش
۲۷۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۰	احداث راه اصلی اتصال پل دختر به آزادراه خرم‌آباد - پل زال	پل دختر به خرم آباد پل زال و ادامه به سمت استان ایلام
۲۷۷	ب	-	-	بهسازی محور دهگلان - حسین‌آباد
۲۷۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۶	احداث محور حنا - قدمگاه - زمان کهریز	حنا - قدمگاه - زمان کهریز
۲۷۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۸	بهسازی و احداث محور یاسوج - سی سخت	یاسوج - سی سخت
۲۸۰	ب	-	-	بهسازی محور لردگان - فلارد
۲۸۱	ب	-	-	بهسازی محور باغ صفا (سرچهان) - بوئات

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۸۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۴	بهسازی راه قاضی خان - بدره - لومار، مورموری - دهلران، انجیر - گرازان - بدره به میمه و محور چم سرخ - حاضر میل - دهلران	مورموری - دهلران
۲۸۳	ب	-	-	بهسازی محور اشنویه به جاده نقده - پیرانشهر
۲۸۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۹	بهسازی محور سهراهی دولت‌آباد - زرین‌دشت	سهراهی دولت‌آباد - زرین‌دشت
۲۸۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۳	احداث راه اصلی بانه - سوته	بانه - سوته
۲۸۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۷	بهسازی راه اصلی کلیشم - دیلمان - سیاهکل	کلیشم - دیلمان - سیاهکل
۲۸۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۰	ارتقای محور فرعی رباط سنگ - کدکن - ماروس به راه اصلی	رباط سنگ - کدکن - ماروس
۲۸۸	ب	-	-	بهسازی محور سهراهی ناصری - باغان
۲۸۹	ب	-	-	بهسازی محور شیراز - خرامه
۲۹۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۲	بهسازی محور زرنند - کوهبنان	زرنند - کوهبنان
۲۹۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۷	احداث باند دوم بیستون - سنقر	بیستون - سنقر
۲۹۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۵	بهسازی و تعریض محور شهر جنگل - رشتخوار	تعریض شهر جنگل - رشتخوار
۲۹۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۲	بهسازی راه اصلی رامیان - سهراهی شاهرود	رامیان - سهراهی شاهرود
۲۹۴	ب	-	-	بهسازی محور لردگان - سردشت
۲۹۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۶	احداث راه اصلی بناب - محمدیار و سهراهی حیدرآباد - نقده	بناب - محمدیار - نقده
۲۹۶	ب	-	-	بهسازی محور میناب - بخش توکهور و هشتبندی
۲۹۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۳	احداث راه اصلی بهاباد - دربند - نایبند	بهاباد - دربند - نایبند (خراسان جنوبی)
۲۹۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۹	بهسازی راه اصلی آق قلا - گنبد	آق قلا - گنبد

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۹۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۸	بهسازی راه اصلی اسدآباد - قروه و اسدآباد - سنقر	اسدآباد - قروه و اسدآباد - سنقر
۳۰۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۷	بهسازی راه اصلی تویسرکان - کنگاور و تویسرکان - شهرستانه	تویسرکان - کنگاور
۳۰۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۴	بهسازی راه قاضی‌خان - بدره - لومار، مورموری - دهلران، انجیر - گرازان - بدره به میمه و محور چم سرخ - حاضر میل - دهلران	جاده قاضی‌خان - بدره - لومار
۳۰۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۸۶	ارتقای محور فرعی بیرجند - اسدیه به راه اصلی	بیرجند - اسدیه
۳۰۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۹	احداث راه اصلی وازک - بلده - گرمابدر	بلده - گرمابدر
۳۰۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۱	بهسازی راه اصلی فردوس - سرایان - افریز - روم	فردوس - سرایان، سرایان - افریز - روم
۳۰۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۲	احداث باند دوم بروجرد - خرم‌آباد، دم زانوگه کوه‌دشت - خرم‌آباد، خرم‌آباد - پل دختر - دره شهر و احداث راه اصلی خرم‌آباد - سپیددشت و احداث تونل محور الشتر - بروجرد	بروجرد - خرم‌آباد
۳۰۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۰	بهسازی راه اصلی محور نائین - انارک - خور - طبس	انارک - خور و بیابانک
۳۰۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۹	بهسازی راه اصلی لامرد - خنج و علامرودشت - گله دار	علامرودشت - گله‌دار
۳۰۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۰	احداث راه اصلی نهاوند - ضیاآباد - آبترش	نهاوند - ضیاآباد - آبترش
۳۰۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۲	احداث راه اصلی کلاچای - رحیم‌آباد - قزوین	کلاچای - رحیم‌آباد - قزوین
۳۱۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۲	بهسازی راه اصلی سنقر - کامیاران	سنقر - کامیاران
۳۱۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۴	احداث باند دوم شیراز - فیروزآباد - جم و بهسازی محور آغار به هنگام	آغار - هنگام
۳۱۲	ب	-	-	بهسازی محور نهاوند - نورآباد
۳۱۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۱	بهسازی راه اصلی حسن‌رود - چمخاله - رودسر	حسن‌رود - کیاشهر، کیاشهر - چمخاله، چمخاله - رودسر
۳۱۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۷	بهسازی محور خلعت‌آباد - کبودرآهنگ	خلعت‌آباد - کبودرآهنگ
۳۱۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۴۳	احداث راه اصلی میانه - میاندوآب، فیروزآباد - آق‌کند، رضوانشهر - خلخال - تونل خلخال - اسالم و فیروزآباد - خلخال	میانه - میاندوآب

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۱۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۹	احداث راه اصلی نورآباد ممسنی - بابامنیر - میشان علیا - بندرگناوه	نورآباد ممسنی - بابامنیر - میشان علیا - بندرگناوه
۳۱۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۲	احداث راه اصلی قوچان - بیرم‌آباد - امیرآباد - نشیب - چکنه - فتح‌آباد - بام - اسفراین - سنخواست - جاجرم - میامی	اسفراین - جاجرم، جاجرم - میامی
۳۱۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۵۸	بهسازی راه اصلی بجنورد - سنخواست	بجنورد - سنخواست
۳۱۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۱	بهسازی راه اصلی کرمان - بافت و محور کرمان - دیهوک	کرمان - بافت
۳۲۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۵	بهسازی ارسنجان - کره‌ای - مزایجان - یوانات	ارسنجان - کره‌ای، کره‌ای - مزایجان - یوانات
۳۲۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۱	احداث راه اصلی فرخ‌شهر - شلمزار - ناغان - کارون ۴	فرخ‌شهر - شلمزار، شلمزار - ناغان، ناغان - کارون ۴
۳۲۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۱	احداث راه اصلی محور داراب - ایچ - استهبان	داراب - ایچ، ایچ - استهبان
۳۲۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۷	بهسازی راه اصلی ایلام - دره‌شهر - آبدانان - دهلران و بهسازی محور ایلام - ملکشاهی - مهران	ایلام - دره‌شهر
۳۲۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۸	احداث راه اصلی گرمسار - سیمین‌دشت - فیروزکوه	گرمسار - سیمین‌دشت، سیمین‌دشت - فیروزکوه
۳۲۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۸	بهسازی راه اصلی منجیل - سهراهی طارم	منجیل - گیلوان، گیلوان - سهراهی طارم
۳۲۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۴	احداث راه اصلی طبس - بشرویه	جاده جدید طبس - بشرویه
۳۲۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۲	احداث راه اصلی کلور - درام - آب‌بر - گیلوان - هنجین - درام	کلور - درام
۳۲۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۱۵	اجرای باند دوم محور شادمهر - کاشمر	شادمهر - کاشمر
۳۲۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۶	احداث راه اصلی قزوین - الموت - تنکابن	الموت - تنکابن
۳۳۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۵	بهسازی راه اصلی طالقان - هشتگرد - کرج	طالقان - هشتگرد

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۳۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	ایرانشهر - سرباز
۳۳۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۱	احداث راه اصلی سعادت شهر - ارسنجان - خرامه - سروستان - باب انار و استهبان - نیریز - آباد طشک - ارسنجان	ارسنجان - خرامه، خرامه - سروستان و امتداد به سمت جنوب (نزدیک فسا)
۳۳۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۳	تبدیل محور فرعی ارسنجان - کره‌ای - هرات به راه اصلی	ارسنجان - کره‌ای - هرات
۳۳۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۷	بهسازی راه اصلی ایلام - دره شهر - آبدانان - دهلران و بهسازی محور ایلام - ملکشاهی - مهران	دره شهر - آبدانان - دهلران
۳۳۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۵۷	بهسازی محور ابهر - قیدار - خورخوره (ارتقای راه فرعی به راه اصلی)	ابهر - قیدار
۳۳۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۱	احداث راه اصلی اسکل آباد - گوهرکوه - بزمان	گوهرکوه - بزمان، اسکل آباد - گوهرکوه
۳۳۷	ب	-	-	بهسازی محور فیروزآباد - مزرعه - منجیل
۳۳۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۰	بهسازی راه اصلی محور نائین - انارک - خور - طبس	خور و بیابانک - طبس
۳۳۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۷۱	احداث راه اصلی باغچه سادات - سرفاریاب	باغچه سادات - سرفاریاب
۳۴۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	ایرانشهر - بزمان
۳۴۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۸	احداث راه اصلی زرنند - بافق	زرنند - بافق
۳۴۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۳۲	احداث باند دوم کرمان - کوهپایه	کرمان - کوهپایه
۳۴۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۵	بهسازی راه اصلی مسجدسلیمان - بازفت - شهرکرد	مسجدسلیمان - فارس
۳۴۴	ب	-	-	بهسازی محور مسجدسلیمان - بازفت - فارس
۳۴۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۴۷	بهسازی راه اصلی میاندوآب - شاهین دژ - تکاب	میاندوآب - شاهین دژ، شاهین دژ - تکاب

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۴۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۲۴	احداث راه اصلی پاشنه زاگرس (حسینییه - سردشت - لالی - اندیکا - ایذه - دهدز) و احداث راه سیاه منصور - آوج - هفت تپه - شوش	پاشنه زاگرس (لالی - اندیکا - ایذه)، پاشنه زاگرس (ایذه - دهدز)
۳۴۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۸	بهسازی راه اصلی زاهدان - خاش - ایرانشهر و راسک - سرباز - ایرانشهر - بزمان - رستم‌آباد و چابهار - نیک‌شهر - ایرانشهر و دشتیاری	سرباز - راسک
۳۴۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۱	احداث راه اصلی شهرضا - بهبهان، بابا میدان - دشت روم، لردگان - منج - بیدله و گنجگون - سپیدان، لنده - تشان	لنده - تشان
۳۴۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۰	بهسازی راه اصلی فیض‌آباد - بجستان - فردوس - دیهوک، گناباد - فردوس و تربت‌حیدریه - بیرجند - قائن	گناباد - فردوس
۳۵۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۹۰	احداث راه اصلی نورآباد - مشایخ - خان زنیان	نورآباد - مشایخ - خان زنیان
۳۵۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۴	احداث باند دوم جهرم - لار - بندرعباس	لار - بندرعباس
۳۵۲	ب	-	-	بهسازی محور سهراهی مشکین‌شهر - سهراهی سربند
۳۵۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۷	بهسازی راه اصلی فسا - جهرم - قیر	فسا - جهرم، جهرم - قیر
۳۵۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۲	بهسازی راه اصلی محور بافت - حاجی‌آباد - وکیل‌آباد	بافت - حاجی‌آباد
۳۵۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۱	احداث راه اصلی سعادت‌شهر - ارسنجان - خرامه - سروستان - باب‌انار و استهبان - نیریز - آباد طشک - ارسنجان	سعادت‌شهر - ارسنجان - آباد طشک
۳۵۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۳	بهسازی راه اصلی سقز - مریوان، سردشت - پیرانشهر و سقز - بانه - سردشت	بانه - سردشت، سردشت - پیرانشهر
۳۵۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۳	بهسازی راه اصلی ملاسرا - شفت - زنجان	ملاسرا - شفت - زنجان
۳۵۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۶	بهسازی راه اصلی ساری - کیاسر - سمنان و دامغان - معلمان - جندق - چوپانان - اردکان و سهراهی چاه جم - شاهرود	معلمان - شاهرود
۳۵۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۶۳	اجرای جاده الیگودرز - مسجدسلیمان	از جاده الیگودرز - به سمت مسجدسلیمان
۳۶۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۹	بهسازی راه اصلی زنجان - تکاب و زنجان - بیجار	زنجان - تکاب

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۶۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۹	بهسازی راه اصلی مهاباد - سردشت	مهاباد - سردشت
۳۶۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۴	احداث باند دوم سیاهکل - بازکیا گوراب	سیاهکل - بازکیا گوراب - بام سبزدریا
۳۶۳	ب	-	-	بهسازی محور لالی - باباروزبهان - احد فلاله - الیگودرز
۳۶۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۶	احداث باند دوم جیرفت - بافت - سیرجان	جیرفت - بافت، بافت - سیرجان
۳۶۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۰۸	احداث راه اصلی سورمق - اقلید - یاسوج	سورمق - اقلید - یاسوج
۳۶۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۴	بهسازی راه اصلی فیروزآباد - قیر - خنج	فیروزآباد - قیر - خنج
۳۶۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۱	احداث راه اصلی جندق - گرمسار	جندق - گرمسار
۳۶۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۶	بهسازی راه اصلی ساری - کیاسر - سمنان و دامغان - معلمان - جندق - چوپانان - اردکان و سهراهی چاه جم شاهرود	دامغان - معلمان، معلمان - چوپانان
۳۶۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۲۷	احداث راه اصلی خرامه به بزرگراه استهبان - نیریز	خرامه به استهبان - نیریز
۳۷۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۷	احداث باند دوم جاده نرماشیر - ریگان - بزمان - ایرانشهر	جاده نرماشیر - ریگان
۳۷۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۸۸	احداث کمربندی آران - بیدگل و کاشان و اتصال به جاده قم - گرمسار	کمربندی آران - بیدگل، به قم - گرمسار
۳۷۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۵۷	بهسازی راه اصلی انزلی - رضوانشهر	انزلی - رضوانشهر
۳۷۳	ب	-	-	بهسازی محور درودزن - جاده اقلید - سده
۳۷۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۱۷	ارتقای محور جاسک - گوهران - قلعه گنج - محمدآباد - ریگان	جاسک - گوهران - قلعه گنج - محمدآباد - ریگان
۳۷۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۳۰	بهسازی محور باباحیدر - چلگرد	باباحیدر - چلگرد
۳۷۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۰	احداث باند دوم سهراهی ساوه - نوبران و اصله - قروه درجزین - رزن - دماق - اورقین	سهراهی ساوه - نوبران و اصله - قروه درجزین - رزن - دماق - اورقین

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

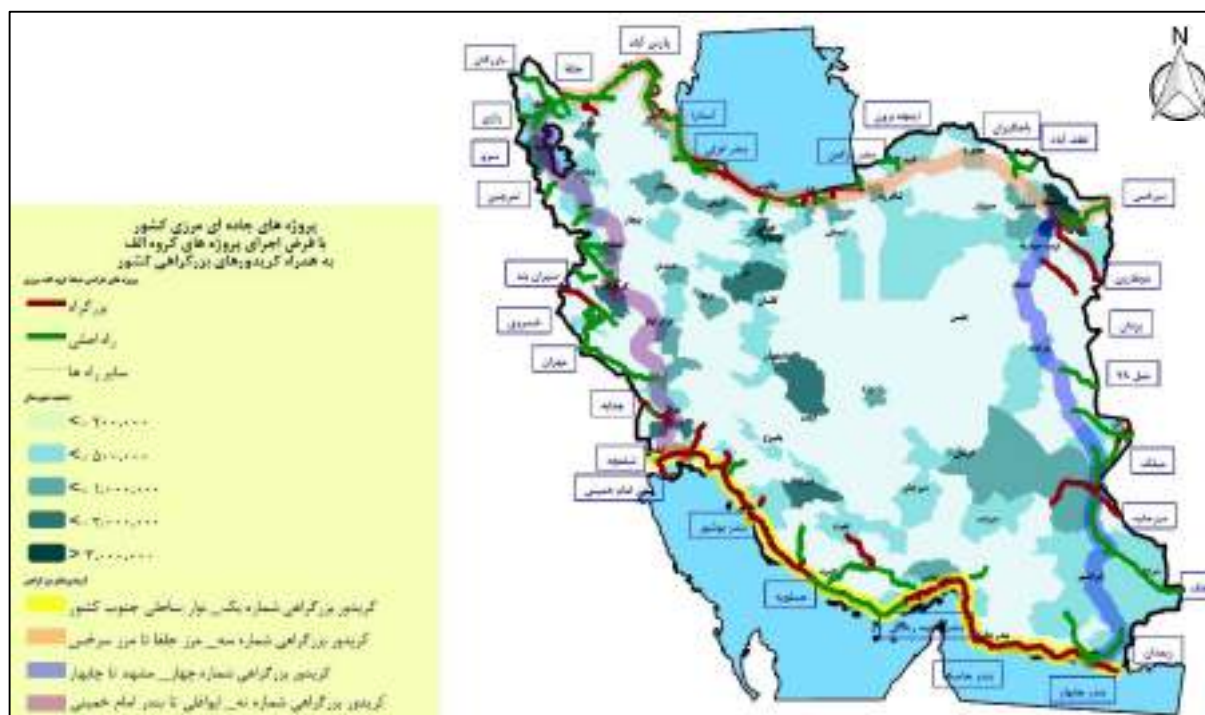
اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۷۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۸۸	احداث راه اصلی دالین - نورآباد	اتصال آزادراه اصفهان - شیراز به بوشهر از مسیر دالین - نورآباد - میشان - گناوه
۳۷۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۵	احداث راه اصلی سهره دشتک - تل سیاه	سهراهی دشتک - تل سیاه
۳۷۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۲۵	احداث راه اصلی کنارگذر ایلخچی	کنارگذر ایلخچی
۳۸۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۲	بهسازی آنتن امیرآباد - بهشهر به محور دامغان	آنتن امیرآباد - بهشهر به محور دامغان
۳۸۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۸	ارتقای محور فرعی فنوج - کتیج - رمشک به راه اصلی	فنوج - کتیج - رمشک
۳۸۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۶	بهسازی راه اصلی کوثر به خلخال (کوثر به پروج)	کوثر - خلخال (کوثر به پروج)
۳۸۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۳۷	چهارخطه کردن محور نهاوند - آورزمان - ملایر	نهاوند - آورزمان - ملایر
۳۸۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۱۴	احداث و تکمیل بزرگراه طرقيه - شانديز	طرقيه - شانديز
۳۸۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۴۷	تبدیل راه فرعی شازند - خمین به راه اصلی	خمین - شازند
۳۸۶	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۱۰۳	بهسازی محور خلیل‌آباد - بردسکن - انابد - درونه	خلیل‌آباد - بردسکن - انابد - درونه
۳۸۷	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۷۴	بهسازی و احداث باند دوم محور عبدالخان - بستان	عبدالخان - بستان
۳۸۸	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۷۵	احداث باند دوم سورشجان - سودجان	سورشجان - سودجان
۳۸۹	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۷	بهسازی راه اصلی تویسرکان - کنگاور و تویسرکان - شهرستانه	تویسرکان - شهرستانه
۳۹۰	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۰۹	تعریض و بهسازی (حداکثر تا چهارخطه) محور ارومیه - سنگر	ارومیه - سنگر
۳۹۱	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۳۰۰	بهسازی و چهارخطه نمودن محور اهواز - امیدیه	اهواز - امیدیه
۳۹۲	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۹	ارتقا محور قهاوند - احمدآباد به راه اصلی دوخطه و اتصال آن به آزادراه ساوه - همدان	قهاوند - احمدآباد و اتصال آن به آزادراه ساوه - همدان
۳۹۳	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۹۵	احداث باند دوم محور رنگرز - زرنديه - پرند	رنگرز - زرنديه - پرند
۳۹۴	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۲۶۶	تکمیل راه اصلی اتصال آزادراه معلم به آزادراه شرقی اصفهان	اتصال آزادراه معلم به آزادراه شرقی اصفهان
۳۹۵	ب	۱۴۲۰۱۴۲۶۰۰۶۳	احداث بزرگراه کاشان - مشهد اردهال - جمکران - برزک - ورکان - موته	برزک - ورکان - موته

جدول ۶-۲- معرفی پروژه‌های جاده‌ای (غیر آزادراهی) کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۹۶	ب	-	-	نهادند - ملایر - فرمهین - ساوه
۳۹۷	ب	-	-	بهسازی محور بجنورد - قره سیلاب - شیرین دره، شیرین دره - راز - پرسه سو
۳۹۸	ب	-	-	بهسازی محور اهرم - دلوار

۳-۴-۱-۲- ارائه وضعیت راه‌های مرزی

با احداث پروژه‌های گزینه بهینه یکپارچه، پروژه‌های جاده‌ای منتهی به مرزهای کشور به صورت شکل ۲-۱۱ خواهد بود. این تصویر، بیانگر پروژه‌هایی مستقل از جداول پیشین نیست و این شبکه با اجرای پروژه‌های گروه الف ایجاد شده است.



شکل ۲-۱۱- پروژه‌های جاده‌ای (غیرآزادراهی) تعریف شده برای بهبود دسترسی‌های مرزی کشور، با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف

پروژه‌های آزادراهی نیز در شکل ۲-۹ نمایش داده شد. مرزهای سرخس، بازرگان، خسروی، بندر امام خمینی (ره)، بندر بوشهر و بندر عباس به شبکه آزادراهی پیش‌بینی شده متصل هستند. به طور کلی شبکه یکپارچه بهینه معرفی شده بر اساس مدل‌سازی‌های مرسوم تقاضای سفر و برآوردهای فعلی از آینده سفرهای مسافری، باری و ترانزیتی کشور انجام شده است. در سال‌های پیش رو، بسته به ملاحظات بین‌المللی، امنیتی و پدافند غیرعامل، اولویت پروژه‌ها ممکن است تغییر یابد.

۵-۱-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز جاده‌ای تا افق ۱۴۱۴

برآورد ناوگان حمل و نقل جاده‌ای در دو حوزه مسافری و باری انجام شده است. این برآورد وابسته به تقاضای محاسبه شده برای هر مبدأ-مقصد، بسته به مسافت و زمان سفر به دست آمده در مدل پشتیبان تصمیم (سامانه نرم افزاری طرح جامع حمل و نقل کشور) است که در پیوست گزارش حاضر روش آن ارائه شده است. در جدول ۲-۷ برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز در افق ۱۴۱۴ در شیوه حمل و نقل جاده‌ای نمایش داده شده است. در جدول ۱-۲ و جدول ۳-۲، مقادیر برآورد شده از تقاضای سفر شیوه‌های مختلف حمل و نقل جاده‌ای در افق ۱۴۱۴ نمایش داده شده است. در افق ۱۴۱۴، ۳۷ میلیون مسافر سالیانه برای مینی‌بوس، ۱۶۶ میلیون مسافر سالیانه برای اتوبوس و ۷۳۹ میلیون تن بار برای حمل با خودروهای سنگین جاده‌ای پیش‌بینی شده است. سهم شیوه اتوبوس در افق ۱۴۱۴، ۵۰ درصد بیشتر از سهم این شیوه در سال پایه و برابر با ۶ درصد از کل سفرها برآورد شده است.

جدول ۲-۷- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل جاده‌ای تا افق ۱۴۱۴ *

ردیف	نوع	شیوه سفر	تعداد ناوگان وضع موجود	برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز در افق ۱۴۱۴
۱	حمل و نقل مسافری	مینی‌بوس	۳۴,۰۰۰	** ۳۴,۰۰۰
۲		اتوبوس	۱۵,۰۰۰	*** ۲۰,۷۰۰
۳	حمل و نقل باری	کامیون	۴۰۲,۰۰۰ (کامیون معادل ۲۰ تن)	**** ۴۰۸,۰۰۰ (کامیون معادل ۲۰ تن)

* مبنای برآوردهای تقاضا در طرح جامع حمل و نقل کشور، تقاضای سفر بین شهرستانی است و تقاضای سفرهای و ناوگان حومه شهرها در مطالعات مقیاس استانی برآورد خواهد شد.

** به منظور پوشش ۳۷ میلیون مسافر برآورد شده برای شیوه سفر مینی‌بوس در افق ۱۴۱۴، در محاسبات، تعداد ناوگان مورد نیاز کمتری برآورد می‌گردد. لیکن با توجه به لحاظ واقعیت‌ها و چشم‌انداز به‌روزرسانی قیمت حامل‌های انرژی و لزوم پیش‌بینی توسعه شبکه حمل و نقل همگانی روستایی، ضرورت تعیین شده در طرح جامع حمل و نقل کشور، حفظ تعداد ناوگان موجود و نوسازی آن‌ها با اولویت توسعه ناوگان ون می‌باشد.

*** در وضع موجود بالغ بر نیمی از ناوگان اتوبوس موجود کشور، در مقیاس شبکه حمل و نقل ملی فعالیت می‌کنند و مابقی برای سرویس‌های دربستی، حومه شهری و مانند آن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**** تفکیک ناوگان باری بر اساس انواع بارگیر مورد نیاز، تابع مطالعات تفصیلی ذی‌ربط خواهد بود. همچنین برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز در افق ۱۴۱۴ بر اساس لحاظ عملکرد بهینه ناوگان و کاهش سفرهای یک سرخالی صورت پذیرفته است.

۲-۲- حمل و نقل ریلی

در این بخش ابتدا سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی توسعه حمل و نقل ریلی ارائه شده و پس از ارائه برآورد تقاضای سفرهای مسافری و باری، پروژه‌های شبکه حمل و نقل ریلی معرفی شده است.

۲-۲-۱- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی

افزایش نقش حمل و نقل ریلی بین مراکز لجستیک کشور و همچنین توسعه مسیرهای ریلی بین شهری و حومه شهری، یکی از اساسی‌ترین سیاست‌گذاری‌های توسعه حمل و نقل کشور است. در صورت عدم اعمال تغییرات قابل توجه در سیاست‌ها و سرمایه‌گذاری‌های بخش حمل و نقل که بر شیوه حمل و نقل ریلی مؤثر هستند، شیوه جاده‌ای همچنان نقش غالب خود را حفظ خواهد کرد.

۱-۲-۲- سیاست‌های زیرساختی و عملیاتی

الف) توسعه شبکه و کریدورهای ریلی

توسعه شبکه خطوط ریلی باید متوازن، متمرکز بر افزایش پوشش فضایی و متناسب با تقاضای واقعی بار و مسافر (رویکرد تقاضامحور) و با اولویت رفع گلوگاه‌ها باشد.

- سیاست: توسعه کریدورهای ترانزیتی و بین‌المللی و ایجاد یا ارتقای سطح دسترسی ریلی به مراکز عمده تولید و جذب بار و مسافر، در راستای تقویت یکپارچگی شبکه ملی و بهبود توجیه‌پذیری اقتصادی سرمایه‌گذاری‌های ریلی.

- راهبرد: اولویت‌دهی به پروژه‌های دارای تقاضای مؤثر و توجیه اقتصادی، با تمرکز بر کریدورهای ملی، ترانزیتی و بین‌المللی و تقویت پوشش شبکه ریلی.

• الزامات اجرایی:

۱- تدوین و اجرای برنامه مرحله‌ای توسعه و تکمیل خطوط ریلی در کریدورهای اولویت‌دار، در راستای ارتقای کارآمدی، ظرفیت و پیوستگی شبکه ریلی کشور،

۲- اتصال مستقیم شبکه ریلی به مراکز عمده تولید و جذب بار (معادن، بنادر، پایانه‌های مرزی و مراکز لجستیک)،

۳- افزایش ظرفیت از طریق شناسایی و رفع گلوگاه‌های شبکه، شامل دوخطه کردن بلاک‌های بحرانی و تراک‌بندی (بلاک‌بندی) خطوط و ارتقای کیفیت زیرساخت‌های موجود،

۴- اجرای برنامه برقی‌سازی مسیرهای پرتراфик و دارای بار محوری بالا با بهره‌گیری از مدل‌های تأمین مالی مشارکتی و جذب سرمایه‌گذاری غیردولتی،

۵- استفاده از نقشه‌های خطرپذیری ناشی از پدیده‌های جوی و اقلیمی در طراحی و نگهداری مسیرهای ریلی.

ب) مدیریت دارایی و نگهداری ریلی مبتنی بر چرخه عمر

در حوزه حمل و نقل ریلی، بخش مدیریت دارایی و نگهداری مبتنی بر چرخه عمر شامل تمام زیرساخت‌ها، تجهیزات و ناوگان است و هدف آن افزایش عمر مفید، کاهش ریسک خرابی، ارتقای ایمنی و بهینه‌سازی هزینه‌ها است.

- سیاست: حفظ و نگهداری از شبکه و زیرساخت‌های موجود ریلی کشور به عنوان سرمایه‌های ملی.
- راهبرد: برنامه‌ریزی پیشگیرانه نگهداری شبکه و زیرساخت‌ها و توسعه سامانه‌های سیگنالینگ و کنترل ترافیک.
- الزامات اجرایی:

۱- اولویت‌بندی اقدامات نگهداری ریل، تراورس و بالاست، پل‌ها و تونل‌ها با توجه به تقاضای باری و مسافری، اهمیت کریدوری و هزینه چرخه عمر،

۲- تحلیل عمر مفید و برنامه‌ریزی تعمیرات پیشگیرانه در تعریف قراردادهای نگهداری جدید،

۳- توسعه سامانه‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه خطوط و تجهیزات با پایش وضعیت ریل، قطار، پل و تجهیزات سیگنالینگ، به صورت لحظه‌ای و پیش‌بینی خرابی،

۴- افزایش کمی و کیفی وضعیت پایش و ممیزی زیرساخت راه‌آهن، ناوگان ریلی، سامانه‌های سیگنالینگ و کنترل ترافیک.

پ) ایمنی حمل و نقل ریلی

ایمنی در حمل و نقل ریلی پیش‌نیاز توسعه بخش حمل و نقل است. سیاست در این حوزه، بر پیشگیری از سوانح و ارتقای مدیریت ایمنی مبتنی بر فناوری و هوشمندسازی متمرکز می‌باشد.

- سیاست: ارتقا و تضمین ایمنی حمل و نقل ریلی، مطابق با استانداردهای بین‌المللی.
- راهبرد: هوشمندسازی سامانه‌های راهبری با هدف ارتقای ایمنی و کاهش خطاهای انسانی در سیر و حرکت.

- الزامات اجرایی:

۱- توسعه تجهیزات راهبری هوشمند و ایمنی از جمله تجهیز شبکه و ناوگان به سیستم‌های حفاظت

- خودکار قطار^۱ (ATP)، عملیات خودکار^۲ (ATO) و کنترل همه جانبه^۳ (PTC) و مانند آن‌ها،
- ۲- پوشش صد درصدی مسیرهای ریلی به سیستم‌های کنترل قطار و اینترلاکینگ^۴ الکترونیکی،
- ۳- محصورسازی حریم خطوط ریلی در مناطق مسکونی و حاشیه شهرها و حذف تقاطع‌های همسطح جاده و ریل در کریدورهای پرسرعت و پرتراфик،
- ۴- استقرار سامانه پایش بازرسی سیستم‌های ایمنی و حفاظتی ریل، واگن، لوکوموتیو، پل، تجهیزات سیگنالی‌نگ، سیستم‌های تشخیص اشغال مسیر و مانند آن‌ها،
- ۵- استقرار نظام مدیریت ایمنی^۵ (SMS) در تمامی شرکت‌های بهره‌بردار و پیمانکاران ریلی مطابق استانداردهای بین‌المللی،
- ۶- تهیه گزارش‌های تحلیلی سوانح، ارزیابی دقیق سوانح خاص و آسیب‌شناسی برای اصلاح فرایندها و جلوگیری از بروز حوادث مشابه.

ت) بهره‌برداری و مدیریت ترافیک مسیرهای ریلی

به کارگیری روش‌های نوین در مدیریت ترافیک در مسیرهای ریلی و نظارت بر کارکرد صحیح و به موقع، بر بهره‌برداری از تجهیزات تمرکز دارد.

- سیاست: گذار از سیستم سنتی بهره‌برداری به سیستم‌های مدرن تجاری و برنامه‌ریزی شده.
- راهبرد: افزایش سطح قابلیت اطمینان حرکت قطارهای مسافری و باری و اصلاح نظام تعرفه‌گذاری و بهبود دسترسی به شبکه ریلی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- به کارگیری سامانه‌های نوین در اینترلاکینگ مسیر و استقرار کامل سیستم کنترل متمرکز ترافیک ریلی^۶ (CTC) در تمامی نواحی راه‌آهن با تمرکز بهبود قابلیت اطمینان و مدیریت رخداد،
- ۲- نوسازی و به‌روزرسانی زیرساخت‌ها و تجهیزات حمل و نقل ریلی،
- ۳- استقرار سامانه جامع ردیابی واگن و لوکوموتیو (مبتنی بر داده‌های جغرافیایی به‌هنگام) با قابلیت ردیابی جریان کالا،

^۱Automatic Train Protection

^۲Automatic Train Operation

^۳Positive Train Control

^۴Interlocking

^۵Safety Management System

^۶Centralized Traffic Control System

۴- مکان‌یابی و نصب ایستگاه‌های خودکار هواشناسی در گردنه‌ها، مناطق برف‌گیر، مناطق بادخیز، نواحی مستعد سیلاب، مجاورت پل‌ها و تونل‌ها برای پایش دما، باد جانبی، بارش و محدودیت دید.

ث) حمل و نقل ریلی کالا

برای تحقق سهم هدف‌گذاری شده ریل، باید سهم حمل و نقل ریلی نسبت به دیگر شیوه‌های حمل و نقل افزایش یابد.

- سیاست: افزایش سهم ریل با تمرکز بر بارهای ریل‌پسند (انبوه، معدنی و کانتینری) و توسعه حمل و نقل ترکیبی.
- راهبرد: نوسازی ناوگان، توسعه زیرساخت‌های لجستیکی متصل به ریل.
- الزامات اجرایی:

- ۱- نوسازی و توسعه ناوگان باری با هدف‌گذاری تأمین ۱،۶۲۰ دستگاه لکوموتیو و ۶۳،۲۰۰ دستگاه واگن باری برای جابجایی ۱۴۶ میلیون تن بار سالانه در افق ۱۴۱۴،
- ۲- راه‌اندازی قطارهای باری برنامه‌ای^۱ در کریدورهای ترانزیتی و محورهای پرتردد داخلی با تضمین زمان رسیدن کالا و اولویت سیر مشخص،
- ۳- توسعه مراکز لجستیکی ریلی و پایانه‌های بار ریلی متصل به شبکه مدرن و کارآمد مابین مراکز لجستیک کشور با قابلیت اتصال چندوجهی،
- ۴- کاهش نقش شرکت‌های دولتی در مالکیت ناوگان و عملیات ترابری بار ریلی،
- ۵- تقویت ارتباط حمل و نقل ریلی با سایر شیوه‌های حمل و تقویت حمل و نقل چندوجهی با ایجاد امکان صدور اسناد حمل یکپارچه.

ج) حمل و نقل ریلی مسافر و قطارهای حومه‌ای

توسعه حمل و نقل ریلی مسافری باید با رویکرد ارتقای سرعت در مسیرهای طولانی، توسعه قطارهای حومه‌ای در کلان‌شهرها و بهبود کیفیت خدمات دنبال شود.

- سیاست: افزایش سهم ریل از حمل و نقل مسافر عمومی برون‌شهری و حومه شهری.
- راهبرد: ارتقای قابلیت جذب حداکثری مسافر ریلی به ویژه در حومه کلان‌شهرها به عنوان جایگزین ایمن، سریع و قابل اعتماد برای خودروی شخصی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- تأمین ناوگان مورد نیاز برای جابجایی ۶۹ میلیون مسافر سالانه در افق ۱۴۱۴، از طریق نوسازی ناوگان و خروج واگن‌های فرسوده و دستیابی به ۵۲۶۰ واگن مسافری،
- ۲- توسعه شبکه قطارهای حومه‌ای مستقل در اطراف کلان‌شهرها با لحاظ طرح‌های توسعه شهری و منطقه‌ای،
- ۳- متعادل کردن نرخ‌ها و تعرفه‌های حمل و نقلی بین شیوه‌های مختلف سفر با هدف افزایش سهم حمل و نقل ریلی، با رعایت حقوق فعالان اقتصادی (رانندگان، شرکت‌های حمل و نقل و غیره)،
- ۴- اعطای مشوق مالی به عملکرد قطارهای غیرلوکس و حومه‌ای به تناسب تأثیر آن بر افزایش سهم حمل و نقل ریلی و کاهش هزینه‌های سایر شیوه‌های حمل و نقل،
- ۵- راه‌اندازی نظام درجه‌بندی ایستگاه‌ها و قطارها با هدف بهبود سطح خدمات رفاهی مسافران،
- ۶- ایجاد دسترسی‌های لازم به زیرساخت‌ها و خدمات ریلی برای توان‌یابان و گروه‌های خاص،
- ۷- افزایش رضایت‌مندی و اعتماد مسافران با ایجاد سازوکار نظام‌مند سنجش رضایت مسافران و رسیدگی مؤثر به شکایات از طریق بازرسی و نظارت مؤثر بر عملکرد شرکت‌های حمل و نقل ریلی.

چ) حمل و نقل پایدار و محیط زیست

- توسعه راه‌آهن نقش مهمی در تحقق اهداف حمل و نقل پایدار و دوستدار محیط زیست دارد. حفظ و ارتقای این ویژگی نیازمند گذار از سوخت فسیلی به برقی‌سازی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است.
- سیاست: توسعه زیرساخت‌های پایدار و بهبود راندمان انرژی در بخش ریلی و کاهش انتشار آلاینده‌ها.
 - راهبرد: کاهش اثرات زیست‌محیطی در توسعه و نگهداری زیرساخت‌ها و کاهش مصرف انرژی در جابجایی بار و مسافر ریلی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- کاهش اثرات زیست‌محیطی در اجرای پروژه‌های ریلی و مدیریت منابع طبیعی با تضمین تهیه پیوست ارزیابی زیست‌محیطی پروژه‌ها،
- ۲- توسعه فناوری‌های کم‌مصرف و پاک در عملیات حمل و نقل ریلی و ایستگاه‌ها،
- ۳- ایجاد مدل‌های تشویقی سرمایه‌گذاری برای افزایش استفاده از تجهیزات و وسایل سازگار با محیط زیست،
- ۴- تشویق به حداقل استفاده از منابع طبیعی و حداقل تولید ضایعات و پسماند در پروژه‌های ریلی،
- ۵- به‌روزرسانی مستمر مقررات بهداشتی در امور ایستگاهی، قطارهای مسافری و عملیات لجستیکی و نظارت بر آن،

- ۶- نوسازی و پایش مستمر کشنده‌های ریلی و افزایش سهم استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر،
- ۷- اجرای سیاست "آلوده کننده هزینه پردازد" (هزینه‌های ایجاد آلاینده‌گی باید توسط آلوده کننده پرداخت گردد) در فعالیتهای عملیاتی حمل و نقل ریلی.

(ح) تاب‌آوری، تداوم خدمت و پدافند غیرعامل

شبکه ریلی به دلیل ظرفیت بالا و ماهیت متمرکز، نقشی حیاتی در پشتیبانی لجستیکی و جابجایی انبوه جمعیت در شرایط بحران دارد.

- سیاست: تضمین تداوم عملکرد شبکه ریلی در شرایط بحران و افزایش قابلیت بازیابی سریع سیستم.
- راهبرد: تقویت تاب‌آوری شبکه و ایمن‌سازی تأسیسات و تجهیزات حیاتی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- الزام به رعایت ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی پروژه‌های جدید ریلی،
- ۲- تکمیل حلقه‌های مفقوده و ایجاد مسیرهای جایگزین در کریدورهای حیاتی،
- ۳- شناسایی گلوگاه‌های ریلی و اتخاذ تمهیدات لازم مانند تراک‌بندی به منظور جلوگیری از بروز اختلال در کل شبکه در صورت از کارافتادگی یک بلاک، ایستگاه یا تجهیزات،
- ۴- مقاوم‌سازی پل‌ها، تونل‌ها و مراکز کنترل ترافیک و تجهیزات سیگنالینگ در برابر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت با رعایت الزامات پدافند غیرعامل،
- ۵- تقویت تاب‌آوری سامانه‌های سیگنالینگ، کنترل ترافیک و ارتباطات از طریق معماری‌های پشتیبان، مراکز کنترل دوم و مسیرهای ارتباطی مستقل و تجهیزات متناظر،
- ۶- تنوع‌بخشی و ایمن‌سازی تأمین سوخت و انرژی شبکه ریلی شامل پیش‌بینی منابع تغذیه اضطراری، پست‌های برق پشتیبان و امکان جداسازی بخش‌های آسیب‌دیده بدون اختلال در کل شبکه،
- ۷- تجهیز ایستگاه‌های راهبردی به امکانات تخلیه و بارگیری سریع دومنظوره (ریلی و جاده‌ای)،
- ۸- تقویت آمادگی منابع انسانی برای مواجهه با شرایط اضطراری در مسیرهای ریلی از طریق آموزش‌های تخصصی و برگزاری مانورها و تمرین‌های ایمنی و امداد.

۲-۱-۲- سیاست‌های توانمندساز در تنظیم‌گری و مدیریت

توسعه پایدار و رقابت‌پذیر حمل و نقل ریلی مستلزم استقرار تنظیم‌گری کارآمد، تأمین مالی پایدار،

بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تقویت سرمایه انسانی متخصص است. این سیاست‌ها بستر نهادی و اجرایی لازم برای ارتقای ایمنی، بهره‌وری، ظرفیت و جذابیت اقتصادی بخش ریلی کشور را فراهم می‌سازند.

الف) تنظیم‌گری و استانداردها

تنظیم‌گری مؤثر در حمل و نقل ریلی از طریق سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی ارائه شده محقق می‌شود.

- سیاست: استقرار نظام تنظیم‌گری کارآمد و مؤثر در بخش حمل و نقل ریلی با تأکید بر تبیین ساختار و وظایف سازمانی، استانداردهای همسو با رویه‌های بین‌المللی و نظام نظارتی شفاف و داده‌محور.
- راهبرد: تفکیک نقش‌های حاکمیتی، تنظیم‌گری و بهره‌برداری و استانداردسازی فرایندها به منظور ارتقای کارایی و رقابت‌پذیری حمل و نقل ریلی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- تفکیک نقش‌های حاکمیتی، تنظیم‌گری و بهره‌برداری در صنعت حمل و نقل ریلی به منظور جلوگیری از تعارض منافع و ارتقای توان تصمیم‌گیری،
- ۲- تقویت نهاد تنظیم‌گر مستقل ریلی در حوزه‌های صدور مجوزها، نظارت بر ایمنی، تعرفه‌گذاری، دسترسی به شبکه و سایر وظایف تنظیم‌گری،
- ۳- یکپارچه‌سازی و روزآمدسازی ضوابط ساخت مسیر و سامانه‌های بهره‌برداری مبتنی بر رویه‌ها و استانداردهای بین‌المللی و تبدیل آن‌ها به چارچوب‌های قابل ارزیابی و ممیزی،
- ۴- کاهش هزینه حمل بار ریلی از طریق بهبود نظام تعرفه‌گذاری در رقابت با حمل و نقل جاده‌ای،
- ۵- استقرار نظام جامع پایش مستمر، ممیزی فنی، گزارش‌دهی و اعمال ضمانت‌های اجرایی مؤثر در رعایت ضوابط و استانداردهای بهره‌برداری از سیستم حمل و نقل ریلی کشور.

ب) تأمین مالی و سرمایه‌گذاری

توسعه شبکه ریلی نیازمند سرمایه‌گذاری بلندمدت و پایدار است.

- سیاست: جذب سرمایه‌گذاری بلندمدت و پایدار برای توسعه شبکه، ناوگان و تجهیزات حمل و نقل ریلی.
- راهبرد: گسترش مشارکت بخش خصوصی، افزایش جذابیت اقتصادی و کاهش تصدی‌گری دولتی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- تقویت صندوق توسعه حمل و نقل کشور از طریق هدایت منابع مالی و درآمدهای حوزه حمل و نقل ریلی به صندوق و ارتقای سطح مشارکت صندوق در پروژه‌های مرتبط،

- ۲- جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در پروژه‌های توسعه شبکه ریلی، مراکز لجستیک، مراکز تعمیر و نگهداری، برقی‌سازی شبکه، تأمین کشنده و واگن و ارتقای سامانه‌ها،
- ۳- سهم کردن سرمایه‌گذاران در منافع حاصل از افزایش بهره‌وری،
- ۴- ارتقای قابلیت پیش‌بینی و مدیریت ریسک‌های مالی و اجرایی پروژه‌ها و کاهش ریسک‌های موصوف و تضمین ریسک‌های مرتبط با طرف دولتی،
- ۵- ایجاد مشوق‌های مالی برای شرکت‌های حمل‌ونقلی به منظور فراهم‌سازی دسترسی مناسب افراد توان‌یاب به خدمات حمل‌ونقل مسافر ریلی،
- ۶- طراحی و اجرای کارزارهای معرفی ظرفیت‌های صنعت حمل‌ونقل ریلی ایران در مجامع بین‌المللی با هدف شناسایی و جذب سرمایه‌گذاری بین‌المللی.

پ) تحول دیجیتال، داده و نوآوری

فناوری‌های نوظهور دیجیتال نقش مهمی در افزایش ایمنی ظرفیت و بهره‌وری شبکه و ناوگان ریلی ایفا می‌کنند.

- سیاست: افزایش ایمنی، ظرفیت و بهره‌وری شبکه و ناوگان ریلی از طریق بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور دیجیتال.
- راهبرد: استفاده از فناوری‌های هوشمند در بهره‌برداری و اتخاذ تصمیمات مبتنی بر داده در حمل‌ونقل ریلی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- استقرار سامانه‌های هوشمند و پیشرفته مدیریت ناوگان، کنترل، هدایت و برنامه‌ریزی حرکت قطار و سیگنالینگ،
- ۲- توسعه نرم‌افزارهای راهنمایی و انتخاب مسیر بهینه و یکپارچه برای مسافران ریلی،
- ۳- یکپارچه‌سازی داده‌های بهره‌برداری و نگهداری شبکه و ناوگان با قابلیت ارتباط و اشتراک‌گذاری داده‌ها،
- ۴- توسعه سکوها داده‌محور برای پایش عملکرد، تحلیل و تصمیم‌سازی مبتنی بر داده،
- ۵- به‌روزرسانی مستمر تجهیزات، شیوه‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌ها در حوزه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با پوشش فناوری‌ها و کاربردهای نوآورانه از جمله هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء، شبکه‌های پرظرفیت انتقال داده موبایل، پهپادها و کاربردهای رباتیک،
- ۶- حمایت از مطالعات و تحقیقات توسعه‌ای در حوزه فناوری‌های نوآورانه ریلی.

ت) سرمایه انسانی و توان اجرایی

- اجرای سیاست‌ها نیازمند توان اجرایی، مهارت‌های تخصصی و نظام یادگیری سازمانی است.
- سیاست: متناسب‌سازی توان و دانش فنی و تخصصی نیروی انسانی متناسب با سیاست‌های حمل و نقل ریلی.
 - راهبرد: نهادینه‌سازی نظام توسعه مهارت، مدیریت دانش و آموزش نیروی انسانی فعال در حمل و نقل ریلی.
 - الزامات اجرایی:
 - ۱- تدوین نظام جامع شایستگی‌های تخصصی ریلی شامل تعریف صلاحیت‌های فنی، ایمنی و مدیریتی در امور بهره‌برداری، سیگنالینگ، نگهداری، ایمنی و مدیریت شبکه،
 - ۲- تقویت و نوسازی نظام آموزش تخصصی ریلی از طریق توسعه مراکز آموزش فنی و شبیه‌سازهای عملیاتی، به‌ویژه در حوزه‌های ایمنی، سیگنالینگ، بهره‌برداری و مدیریت بحران و بهره‌گیری از ظرفیت مؤسسات و بسترهای آموزشی بین‌المللی ریلی مانند اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن‌ها^۱ (UIC)،
 - ۳- استقرار نظام آموزش و ارزیابی مبتنی بر ادراک ریسک و تصمیم‌گیری ایمن، با هدف کاهش رفتارهای پرخطر فردی و سازمانی و ارتقای فرهنگ ایمنی در تمامی سطوح مدیریتی و عملیاتی،
 - ۴- الزام بهره‌برداران، پیمانکاران و مشاوران ریلی به برنامه‌ریزی مستمر برای آموزش نیروی انسانی، به‌ویژه در موضوعات مرتبط با ایمنی، مدیریت ریسک و هوشمندسازی،
 - ۵- استقرار نظام مدیریت دانش به منظور بهره‌گیری از تجربیات و دانش فنی و تخصصی،
 - ۶- تقویت آموزش، تحقیقات، نظارت و مدیریت ریسک ایمنی.

^۱International Union of Railways

۲-۲-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری ریلی در افق ۱۴۱۴

در جدول ۲-۸ تعداد و سهم حمل و نقل مسافری ریلی در مدل سال پایه ۱۴۰۱ و افق سال ۱۴۱۴ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود سهم شیوه سفر ریلی از کل سفرهای مسافری حدود ۱ درصد و در پیمایش حدود ۶ درصد کل سفرهاست. در افق مطالعات، با اقدامات پیشنهادی در گزینه برتر، این سهم به ۳ درصد از کل سفرها و ۱۱ درصد از پیمایش افزایش یافته است. لازم به ذکر است بر اساس آمارنامه سال ۱۴۰۳ شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران، تعداد مسافر ریلی کشور در سال ۱۴۰۳ برابر با ۳۰ میلیون مسافر بوده است.

جدول ۲-۸- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری ریلی در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	تعداد سفر سالانه (میلیون نفر-سفر)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	مسافر	۲۹	۷۶۸	۱٪	۶٪
۲	۱۴۱۴* (گزینه برتر)	ریلی	۶۹	۹۱۱	۳٪	۱۱٪

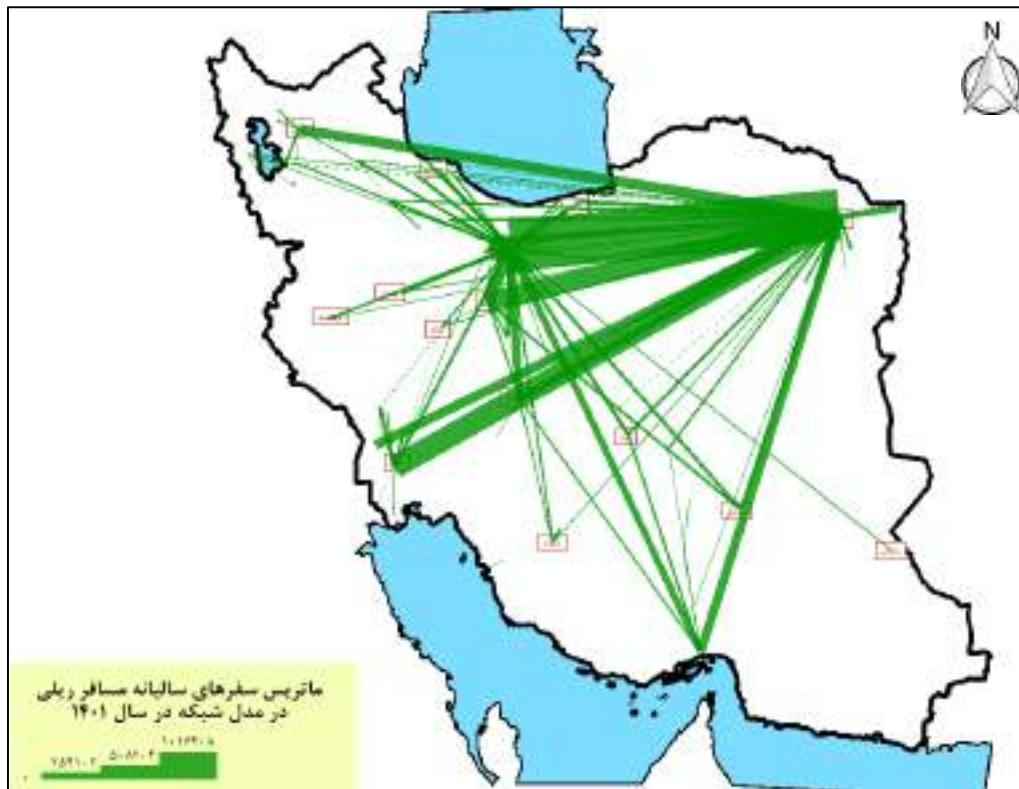
* برای سال ۱۴۱۴، از آنجا که این شاخص برای هر سناریو از توسعه زیرساخت‌های شبکه متفاوت است، در این جدول، نتایج گزینه برتر ارائه شده است.

ماتریس سفرهای سالانه شیوه سفر مسافری ریلی و نتیجه تخصیص آن در مدل شبکه ۱۴۰۱ در شکل ۲-۱۲ و شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است. در جدول ۲-۹، تعداد، مسافت و زمان سفر مسافری ریلی در مدل سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است.

جدول ۲-۹- تعداد، مسافت و زمان سفر مسافری ریلی در مدل سال پایه

ردیف	شیوه سفر	تعداد سفر روزانه	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	متوسط زمان سفر (ساعت)*
۱	ریلی	۸۰,۶۱۴	۷۶۸	۱۲/۳

* با احتساب زمان دسترسی از مرکز شهرستان، زمان انتظار اولیه و پایانی در ایستگاه و زمان صرف شده در مسیر



شکل ۱۲-۲- ماتریس سفرهای مسافری ریلی در مدل سال پایه



شکل ۱۳-۲- حجم تردد روزانه مسافر در شبکه با شیوه سفر ریلی در مدل سال پایه

۳-۲-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری ریلی در افق ۱۴۱۴

در جدول ۱۰-۲، تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل باری ریلی در مدل سال ۱۴۰۱ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود که سهم شیوه سفر ریلی از کل سفرها برابر با ۶ درصد و سهم آن از پیمایش سفرها برابر با ۱۰ درصد است.

لازم به ذکر است، بر اساس آمارنامه سال ۱۴۰۳ شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، تعداد مسافر ریلی کشور در سال ۱۴۰۳ نیز برابر با ۴۱ میلیون تن بوده است.

با اقدامات پیشنهادی در گزینه برتر مطالعات، سهم بار ریلی از کل تناژ به ۱۵ درصد و از کل پیمایش به ۲۱ درصد افزایش یافته است. منظور از کل شیوه‌های مختلف سفر، حمل و نقل جاده‌ای سبک و سنگین، حمل و نقل ریلی و حمل و نقل دریایی بین بنادر کشور (کابوتاژ) است که مقادیر هر کدام به طور جداگانه در این گزارش ارائه شده است.

جدول ۱۰-۲- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل باری ریلی در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	بار سالیانه (میلیون تن)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	بار	۴۱	۶۵۴	۷٪	۱۰٪
۲	۱۴۱۴* (گزینه برتر)	ریلی	۱۴۶	۶۸۷	۱۵٪	۲۱٪

* برای سال ۱۴۱۴، از آنجا که این شاخص برای هر سناریو از توسعه زیرساخت‌های شبکه متفاوت است، در این جدول، نتایج گزینه برتر ارائه شده است.

ماتریس سفرهای سالیانه شیوه سفر باری ریلی و نتیجه تخصیص آن در مدل شبکه ۱۴۰۱، در شکل ۱۴-۲ و شکل ۱۵-۲ ارائه شده است. اعمال شیوه ظرفیت محدود در تخصیص بار به شبکه ریلی در برخی مبدأ-مقصد، منجر به تغییر مسیر جریان از کوتاه‌ترین مسیر شده است. در جدول ۱۱-۲، تعداد، مسافت و زمان سفر باری ریلی در مدل سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است.

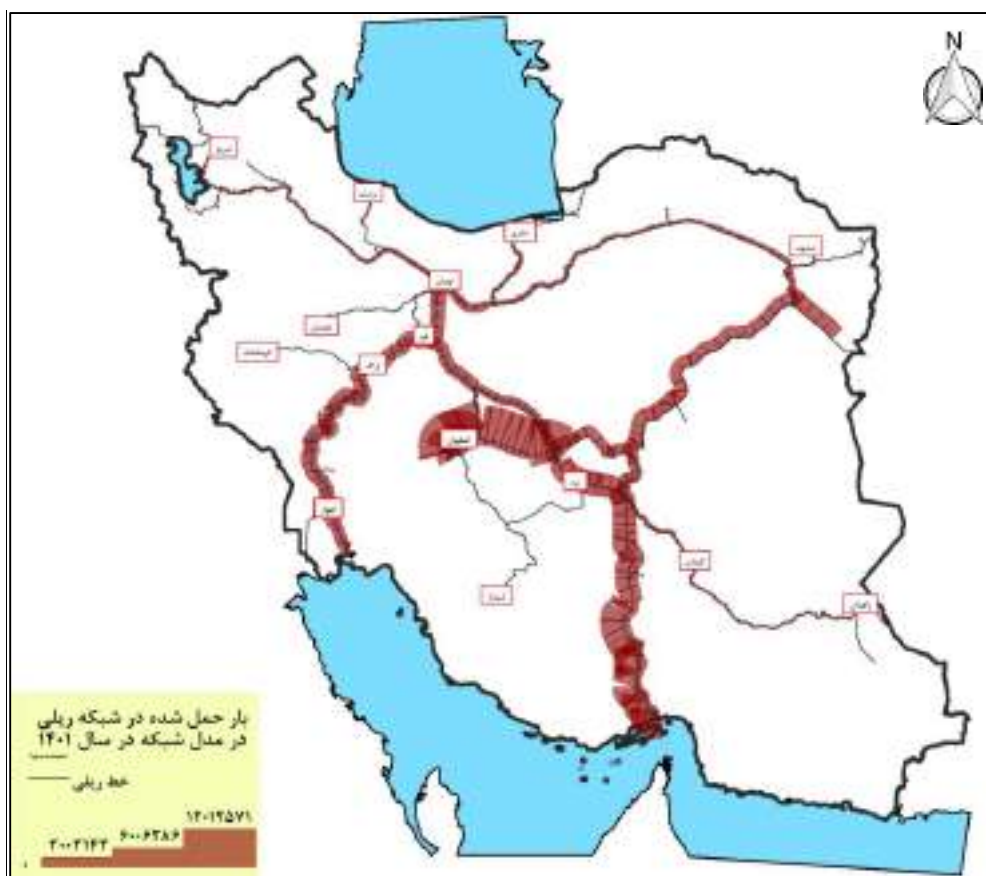
جدول ۱۱-۲- تعداد، مسافت و زمان سفر باری ریلی در مدل سال پایه

ردیف	شیوه سفر	تناژ بار روزانه	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	متوسط زمان سیر (ساعت)*
۱	ریلی	۱۱۱,۷۳۹	۶۵۴/۱	۱۹/۵۲

* با احتساب زمان دسترسی از مرکز شهرستان، زمان انتظار اولیه و پایانی در ایستگاه و زمان صرف شده در مسیر



شکل ۱۴-۲- ماتریس سفرهای باری ریلی در مدل سال پایه



شکل ۱۵-۲- تناژ بار حمل شده در شبکه با شیوه سفر ریلی در مدل سال پایه

۴-۲-۲- معرفی پروژه‌های شبکه حمل و نقل ریلی

در این بخش مجموعه پروژه‌های شبکه حمل و نقل ریلی معرفی شده است. از آنجا که حفظ ظرفیت موجود شبکه نسبت به ایجاد ظرفیت جدید در اولویت قرار دارد، در ادامه اولویت‌های نگهداری، بهسازی و نوسازی خطوط ریلی موجود در چارچوب جدول ۱۲-۲ معرفی شده است. این پروژه‌ها، توسعه زیرساخت‌های جدید نبوده و به دلیل اهمیت نگهداری از شبکه موجود حمل و نقل ریلی، معرفی و اولویت بندی شده‌اند.

جدول ۱۲-۲- معرفی پروژه‌های بهسازی و نوسازی خطوط اصلی شبکه ریلی وضع موجود کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۳	نگهداری، بهسازی و نوسازی خطوط ریلی	بهسازی و نوسازی خط اصلی راه آهن بافق - بندرعباس*
۲	الف			بهسازی و نوسازی خط اصلی راه آهن بافق - تربت حیدریه - کاشمر و تربت حیدریه - شمتیغ*
۳	الف			بهسازی و نوسازی خط اصلی راه آهن تهران - قم - اراک - دورود و اراک - ملایر
۴	الف			بهسازی و نوسازی خط اصلی راه آهن دورود - اندیمشک - اهواز - خرمشهر - شلمچه و اهواز - بندر امام خمینی
۵	الف			بهسازی خط اصلی راه آهن حد فاصل تهران - سرخس
۶	الف			بهسازی و نوسازی خط اصلی راه آهن تهران - زنجان - میانه
۷	الف			بهسازی و نوسازی خط اصلی راه آهن میانه - جلفا و صوفیان - رازی
۸	الف			بهسازی خط اصلی راه آهن حدفاصل کرمان - زاهدان
۹	الف			بهسازی خط اصلی راه آهن حدفاصل محمدیه - جمکران و محمدیه - ساقه و محمدیه - بادرود - سیستان - اصفهان - زرین شهر و بهسازی خط اصلی راه آهن حدفاصل سیستان - اردکان و بهسازی خط اصلی راه آهن حدفاصل سیدآباد - اقلید - پاسارگاد - شیراز
۱۰	الف			بهسازی خط اصلی راه آهن حدفاصل بادرود - نایین - اردکان و اردکان - یزد - بافق و اردکان - جندق
۱۱	الف			بهسازی خط اصلی راه آهن حدفاصل گرمسار - اینچه‌برون

* با توجه به اینکه دو کریدور سرخس - بندرعباس و سرخس - چشمه ثریا / رازی مطابق بند ۴۸ برنامه هفتم توسعه کشور به عنوان کریدورهای پیش ران توسعه کشور به تصویب رسیده‌اند انجام بهسازی و نوسازی خطوط این دو کریدور شامل ردیف‌های ۱، ۲، ۶ و ۷ از جدول فوق در بالاترین اولویت توسعه کریدوری شبکه قرار دارند.

مجموعه پروژه‌های ریلی در شبکه بهینه یکپارچه که بر اساس مدل طراحی شبکه ارائه شده در پیوست گزارش حاضر (روش‌شناسی) شناسایی شده‌اند، در ادامه این بخش ارائه شده است.

در ابتدا در جدول ۱۳-۲، کلان پروژه‌های ریلی معرفی شده‌اند. کلان پروژه‌های ریلی پروژه‌هایی هستند که به لحاظ تامین مالی نیازمند سرمایه گذاری‌های گسترده هستند و از این جهت در جدول جداگانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در شکل ۱۶-۲، موقعیت این پروژه‌ها نمایش داده شده است.

جدول ۱۳-۲- معرفی کلان پروژه‌های ریلی

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح
۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۳	احداث خط راه‌آهن رشت - آستارا
۲		۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۲	برقی‌سازی راه‌آهن تهران - مشهد
۳		-	برقی‌سازی راه‌آهن تهران - تبریز - چشمه ثریا
۴		-	برقی‌سازی راه‌آهن سرخس - بافق - سیرجان - بندرعباس
۵		-	برقی‌سازی راه‌آهن کاسپین - رشت - قزوین - تهران - بافق
۶	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۸	احداث راه‌آهن دوخطه برقی اصفهان - اهواز
۷		۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۷	برقی‌سازی راه‌آهن گرمسار - گرگان - اینچه برون
۸		۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۲	احداث قطار پرسرعت تهران - قم - اصفهان

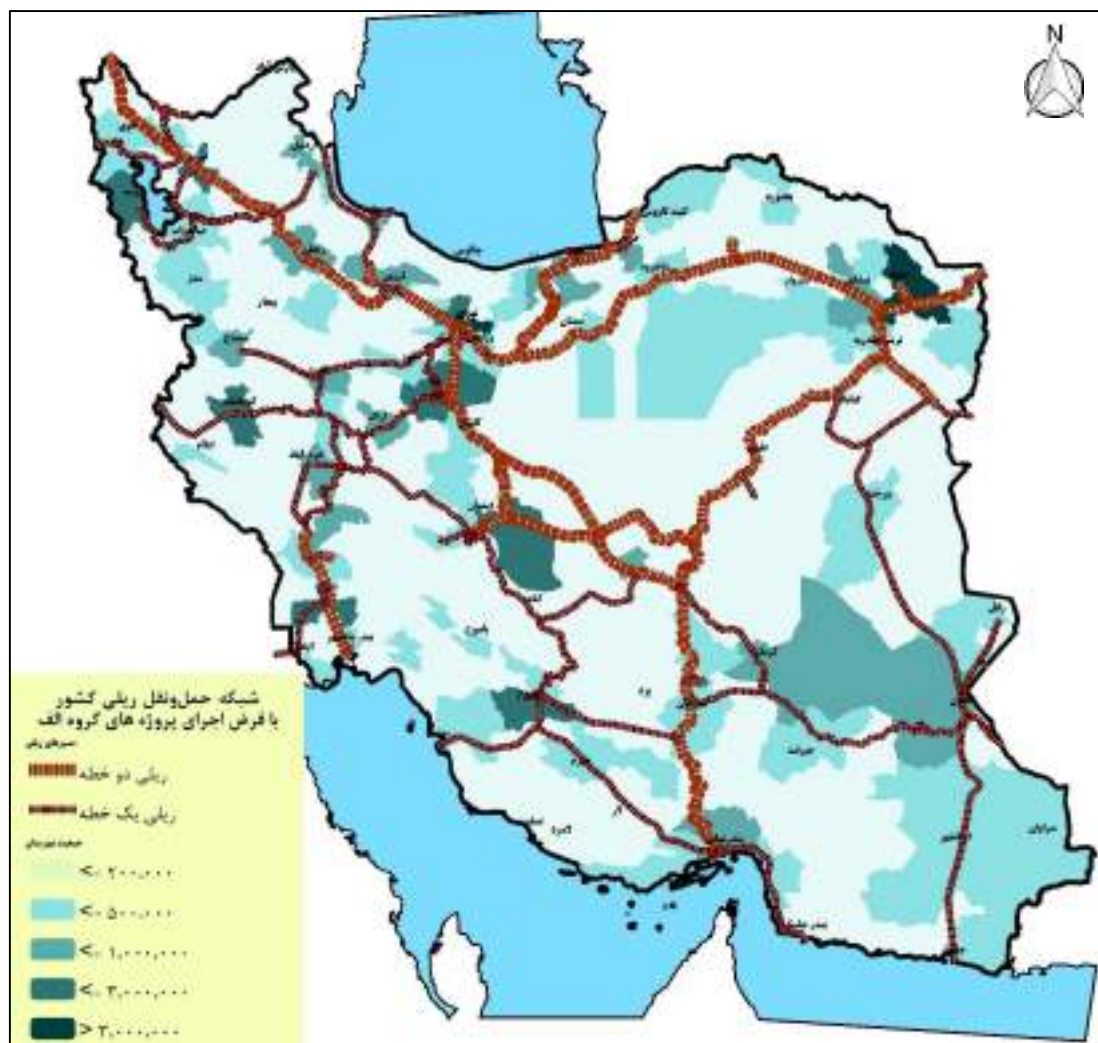


شکل ۱۶-۲- کلان پروژه‌های حمل و نقل ریلی

در ادامه، سایر پروژه‌های ریلی در قالب جدول ۱۴-۲ در دو گروه الف و ب معرفی شده‌اند که با اجرای پروژه‌های گروه الف، شبکه یکپارچه و بهینه برای تمامی شیوه‌های حمل و نقل ایجاد خواهد شد. پروژه‌های گروه ب نیز به دلیل محدودیت منابع مالی و اثرگذاری نسبی کمتر در مقایسه با پروژه‌های گروه الف، در گروه

ب معرفی شده‌اند.

با اجرای پروژه‌های ریلی گروه الف، شبکه ریلی کشور به صورت شکل ۱۷-۲ خواهد بود.



شکل ۱۷-۲- شبکه حمل و نقل ریلی کشور با فرض اجرای پروژه‌های گروه الف

طول مسیرهای ریلی کشور (مجموع طول خط اصلی و خط دوم) در وضع موجود ۱۲،۷۰۰ کیلومتر است که ۱۰،۱۰۰ کیلومتر آن خطوط اصلی ریلی و ۲،۶۰۰ کیلومتر آن، خطوط دوم ریلی است. با اجرای شبکه گروه الف، طول خطوط اصلی ریلی ۴۲ درصد افزایش یافته و به ۱۴،۳۲۰ کیلومتر افزایش خواهد یافت. در مورد طول خطوط دوم ریلی نیز با اجرای شبکه فوق، این مسیرها ۱۱۲ درصد افزایش یافته و به ۵،۵۲۰ کیلومتر خواهد رسید. عملاً بخش مهمی از شبکه یک خطه فعلی کشور، به دو خطه تبدیل خواهد شد.

جدول ۱۴-۲- معرفی سایر پروژه‌های ریلی کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۵	اتصال چابهار به شبکه ریلی	راه‌آهن زاهدان - چابهار
۲	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۳	احداث خط دوم و افزایش ظرفیت و رفع گلوگاه‌های ظرفیتی محور راه‌آهن بافق - سنگان	راه‌آهن بافق - تربت حیدریه - سنگان
۳	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۵	احداث قطار حومه‌ای تهران - ورامین - پیشوا - گرمسار	تکمیل قطار حومه‌ای تهران - ورامین - پیشوا - گرمسار
۴	الف	-	-	تکمیل قطار حومه‌ای تهران به پرند
۵	الف	-	-	تکمیل قطار حومه‌ای تهران - کرج - هشتگرد
۶	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۰	کمک به احداث راه‌آهن شلمچه - بصره	راه‌آهن شلمچه - بصره
۷	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۵	خط ریلی جلفا - چشمه ثریا	احداث راه‌آهن خاوران - تبریز - مرند - چشمه‌ثریا
۸	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۵	مطالعه خط ریلی جدید زاهدان - میرجاوه	بازسازی خط راه‌آهن زاهدان - میرجاوه با عرض نرمال
۹	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۹	رفع گلوگاه‌های ظرفیتی خطوط راه‌آهن	راه‌آهن محمدیه - شوراب - اردکان - جندق
۱۰	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۹	رفع گلوگاه‌های ظرفیتی خطوط راه‌آهن	راه‌آهن بافق - زرین‌شهر (اصفهان)
۱۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۴	احداث راه‌آهن قزوین - رشت - بندر انزلی	تکمیل راه‌آهن قزوین - رشت - کاسپین
۱۲	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۹	رفع گلوگاه‌های ظرفیتی خطوط راه‌آهن	تکمیل راه‌آهن تهران - کرج - قزوین
۱۳	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۷	احداث راه‌آهن غرب کشور و خط آنتنی نهاوند	تکمیل راه‌آهن اراک - کرمانشاه
۱۴	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۹	احداث راه‌آهن تهران - همدان - سنندج	تکمیل راه‌آهن تهران - همدان - سنندج
۱۵	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۹	رفع گلوگاه‌های ظرفیتی خطوط راه‌آهن	تکمیل راه‌آهن قزوین - زنجان
۱۶	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۴	احداث راه‌آهن کرمان - زاهدان	تکمیل راه‌آهن کرمان - زاهدان
۱۷	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۸	احداث راه‌آهن مراغه - ارومیه	تکمیل راه‌آهن مراغه - ارومیه
۱۸	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۹	رفع گلوگاه‌های ظرفیتی خطوط راه‌آهن	تکمیل راه‌آهن اندیمشک - اهواز - بندر امام خمینی (ره)
۱۹	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۴	اتصال راه‌آهن اقلید - یزد به راه‌آهن اصفهان - شیراز	تکمیل راه‌آهن رخش - اقلید

جدول ۱۴-۲- معرفی سایر پروژه‌های ریلی کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۲۰	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۸	احداث راه‌آهن شیراز - اصفهان	تکمیل راه‌آهن شیراز - اصفهان
۲۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۴	اتصال اردبیل به شبکه ریلی	راه‌آهن میانه - اردبیل
۲۲	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۹	رفع گلوگاه‌های ظرفیتی خطوط راه‌آهن	راه‌آهن تهران - محمدیه قم
۲۳	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۴	احداث راه‌آهن مبارکه - سفیددشت - شهرکرد	راه‌آهن مبارکه - سفیددشت - شهرکرد
۲۴	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۰	احداث راه‌آهن سیرجان - کرمان	راه‌آهن سیرجان - حسین‌آباد (بهرام‌جرد) - کرمان
۲۵	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۶	احداث راه‌آهن دورود - خرم‌آباد - اندیمشک و دورود - بروجرد - ملایر و احداث راه‌آهن آنتنی دزفول به اندیمشک	راه‌آهن دورود - خرم‌آباد - اندیمشک
۲۶	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۷	احداث راه‌آهن غرب کشور و خط آنتنی نهاوند	راه‌آهن کرمانشاه - خسروی
۲۷	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۸	احداث راه‌آهن شیراز - بوشهر و خط آنتنی جهرم	راه‌آهن مرودشت - کوار
۲۸	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۴	احداث راه‌آهن قزوین - رشت - بندر انزلی	راه‌آهن خمام - بندر انزلی
۲۹	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۷	احداث راه‌آهن ملایر - همدان	راه‌آهن همدان - ملایر
۳۰	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۶	احداث راه‌آهن دورود - خرم‌آباد - اندیمشک و دورود - بروجرد - ملایر	راه‌آهن ملایر - بروجرد - دورود
۳۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۱	احداث راه‌آهن زاهدان - زابل - بیرجند و اتصال آن به راه‌آهن بافق - مشهد	راه‌آهن زاهدان - زابل - یونسی و آنتنی میلک
۳۲	الف	-	-	راه‌آهن خواف - قائن
۳۳	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۸	احداث راه‌آهن شیراز - بوشهر و خط آنتنی جهرم	راه‌آهن کوار - بوشهر
۳۴	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۱	مشارکت در احداث راه‌آهن شیراز - جهرم - لار - بندرعباس	راه‌آهن کوار - جهرم - لار - بندر پل - بندر شهیدرجایی (بندرعباس)
۳۵	الف	-	-	احداث شبکه ریلی جزیره نگین بندر بوشهر و اتصال آن به شبکه ریلی کشور
۳۶	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۰	احداث راه‌آهن گل‌گهر - نیریز - استهبان - فسا - شیراز و آنتنی فسا - داراب - زادمحمود	راه‌آهن مرودشت - معدن گل‌گهر
۳۷	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۵	احداث راه‌آهن اصفهان - داران - ازنا	راه‌آهن اصفهان - ازنا
۳۸	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۲	احداث قطار حومه‌ای تهران - قم و آنتنی فرودگاه امام خمینی (ره) و	قطار حومه‌ای تهران - قم

جدول ۱۴-۲- معرفی سایر پروژه‌های ریلی کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۳۹	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۳	احداث راه‌آهن حومه‌ای قزوین - محمدیه	احداث راه‌آهن حومه‌ای قزوین - محمدیه
۴۰	الف	-	-	راه‌آهن بندرعباس - کوه مبارک - جاسک
۴۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۶	احداث راه‌آهن خواف - هرات	راه‌آهن خواف - هرات
۴۲	ب	-	-	احداث راه‌آهن جاسک - چابهار - ریمدان و ارتقای مسیر از بندرعباس تا چابهار به صورت دو خطه با قابلیت برقی‌سازی در آینده
۴۳	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۷	احداث راه‌آهن غرب کشور	ارتقای راه‌آهن تهران - همدان - ملایر - کرمانشاه - اسلام‌آباد - خسروی و اسلام‌آباد - مهران به دو خطه با قابلیت برقی‌سازی در آینده
۴۴	ب	-	خط آهن کلاله (آغبند) - سیه‌رود (اردوباد) - جلفا	راه‌آهن کلاله (آغبند) - سیه‌رود (اردوباد) - جلفا با استانداردهای ایرانی - روسی
۴۵	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۶	احداث راه‌آهن گرگان - بجنورد و شیروان - مشهد	راه‌آهن گرگان - بجنورد و شیروان - مشهد
۴۶	ب	-	-	راه‌آهن پارس‌آباد - اردبیل
۴۷	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۷	اتصال سبزوار به شبکه ریلی	اتصال سبزوار به شبکه ریلی
۴۸	ب	-	-	راه‌آهن سربندر - خرمشهر
۴۹	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۳۳	احداث راه‌آهن اراک - خمین - گلپایگان - میمه - ورتون - اصفهان	راه‌آهن اراک - خمین - گلپایگان - میمه - ورتون - اصفهان
۵۰	ب	-	-	راه‌آهن اهرم - عسلویه
۵۱	ب	-	-	راه‌آهن ایلام - اندیمشک
۵۲	ب	-	-	راه‌آهن قم - ساوه - سیاه چشمه (قزوین)
۵۳	ب	-	-	راه‌آهن گرمسار (کویر) - قم‌رود (فیروزآباد)

جدول ۱۴-۲- معرفی سایر پروژه‌های ریلی کشور

اولویت	گروه	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح	نام پروژه
۵۴	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۰	احداث اتصال راه‌آهن زنجان - تبریز به راه‌آهن همدان سنندج از مسیر بیجار	اتصال راه‌آهن زنجان - تبریز به راه‌آهن همدان سنندج از مسیر بیجار
۵۵	ب	-	-	راه‌آهن عسلویه - پارسیان - لنگه - بندر پل - بندرعباس
۵۶	ب	-	-	راه‌آهن ساری - رشت
۵۷	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۱	اتصال دوغارون به شبکه ریلی	اتصال دوغارون به شبکه ریلی
۵۸	ب	-	-	راه‌آهن بندرامام خمینی - بوشهر
۵۹	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۰	اتصال سراب به شبکه ریلی	اتصال سراب به شبکه ریلی
۶۰	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۸	اتصال ایلام به شبکه ریلی	اتصال ایلام به شبکه ریلی (از مسیر راه‌آهن کرمانشاه - مرز خسروی)
۶۱	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۷	اتصال یاسوج به شبکه ریلی	اتصال یاسوج به شبکه ریلی
۶۲	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۱۳	اتصال فردوس به شبکه ریلی	اتصال فردوس به شبکه ریلی
۶۳	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۶	احداث راه‌آهن تهران - لاریجان - آمل	احداث راه‌آهن تهران - لاریجان - آمل
۶۴	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۱	اتصال سبزوار - بردسکن، خلیل‌آباد و کاشمر به راه‌آهن بافق - مشهد	اتصال سبزوار - بردسکن، خلیل‌آباد و کاشمر به راه‌آهن بافق - مشهد
۶۵	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۲	احداث راه‌آهن بم - جیرفت	راه‌آهن بم - جیرفت
۶۶	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۹	احداث آنتن ایستگاه راه‌آهن جوبین - اسفراین - بجنورد - شیروان	احداث آنتن ایستگاه راه‌آهن جوبین - اسفراین - بجنورد - شیروان

۵-۲-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز ریلی تا افق ۱۴۱۴

در جدول ۱۵-۲، تعداد ناوگان مورد نیاز در افق ۱۴۱۴ در شیوه حمل و نقل ریلی نمایش داده شده است. در افق ۱۴۱۴، ۶۹ میلیون مسافر و ۱۴۶ میلیون تن بار برای شبکه حمل و نقل ریلی کشور پیش‌بینی شده است. این ارقام در سال پایه به ترتیب ۲۹ میلیون مسافر و ۴۱ میلیون تن بار ثبت شده است.

جدول ۱۵-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل ریلی تا افق ۱۴۱۴

ردیف	نوع ناوگان	تعداد ناوگان وضع موجود	برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز در افق ۱۴۱۴
۱	لکوموتیو آماده به کار*	۵۷۳	۱,۶۲۰
۲	واگن باری	۲,۰۵۰	۸,۷۰۰
۳		۳,۸۵۰	۳,۹۰۰
۴		۱۵,۸۰۰	۲۴,۸۰۰
۵		۱,۴۰۰	۱,۵۰۰
۶		۴,۴۰۰	۲۲,۰۰۰
۷		۳,۲۰۰	۳,۹۰۰
۸	مجموع واگن	۳۰,۷۰۰	۶۴,۸۰۰
۹	واگن مسافری**	۱,۴۲۳	۳,۴۰۰

* تعداد لوکوموتیوهای موجود، بیش از مقدار ارائه شده در جدول فوق است. در این جدول تعداد لوکوموتیو آماده به کار در سال پایه و سال افق مقایسه شده است. منظور از آماده به کار، ناوگانی است که قابلیت سیر و بهره‌برداری بر اساس مشخصات فنی تعریف شده را داشته باشد.

** برآورد تقاضا و واگن مسافری متناسب آن، برای سفرهای روزمره حمل و نقل ریلی کشور انجام شده و ناوگان مورد نیاز در موارد خاص همچون سفرهای ریلی گردشگری و مانند آن، باید در مطالعات موضوعی مرتبط برآورد شود.

۳-۲- حمل و نقل هوایی

در این بخش ابتدا سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی توسعه حمل و نقل هوایی ارائه شده و پس از آن برآورد تقاضای سفرهای مسافری، باری و پروژه‌های شبکه حمل و نقل هوایی معرفی شده است.

۳-۲-۱- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی

۳-۲-۱-۱- سیاست‌های زیرساختی و عملیاتی

حمل و نقل هوایی به عنوان زیربخشی راهبردی در جابجایی سریع مسافر، بارهای با ارزش بالا و پیونددهنده اقتصاد ملی با شبکه‌های منطقه‌ای و جهانی، نقش مهمی در ارتقای رقابت‌پذیری، تاب‌آوری و امنیت ملی ایفا می‌کند. سیاست‌های این بخش بر بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های موجود، ارتقای ایمنی، کارایی عملیاتی، توسعه پایدار و انطباق با استانداردهای بین‌المللی متمرکز است.

الف) توسعه شبکه هوایی

توسعه شبکه فرودگاهی کشور باید مبتنی بر بهره‌وری، پرهیز از سرمایه‌گذاری‌های فاقد توجیه فنی - اقتصادی و تمرکز بر فرودگاه‌های واجد نقش ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی باشد.

- سیاست: ارتقای بهره‌وری و بهره‌برداری بهینه از ظرفیت فرودگاه‌های موجود و پرهیز از احداث فرودگاه‌های جدید فاقد توجیه فنی - اقتصادی با تمرکز بر توسعه هدفمند شبکه فرودگاهی.
- راهبرد: بهره‌گیری از رویکردهای نوین مدیریت فرودگاهی در سطح شبکه و سیستم فرودگاهی و مدیریت ترافیک هوایی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- هدایت اقدامات توسعه‌ای فرودگاه‌های کشور اعم از سطوح پروازی و پایانه‌ها صرفاً در چارچوب توصیه‌های مطالعات طرح جامع مربوطه و پیش‌بینی تقاضای به و از آن‌ها و پرهیز از هرگونه اقدام فاقد توجیه اقتصادی لازم،
- ۲- بهره‌برداری حداکثری از توان و ظرفیت سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی در برنامه‌های توسعه‌ای و بهره‌برداری شبکه فرودگاهی،
- ۳- استقرار مدیریت یکپارچه فرودگاهی با بهره‌گیری از ابزارها و سازوکارهای توصیه شده از جمله مدیریت داده، تصمیم‌گیری مشارکتی و تشکیل کمیته‌های تسهیلات، ایمنی و امنیت،
- ۴- نوسازی و روزآمدسازی زیرساخت‌های ارتباطی، ناوبری، نظارتی و مدیریت ترافیک هوایی شبکه فرودگاهی مبتنی بر الزامات استاندارد و تحلیل هزینه - فایده مربوط،

- ۵- کاربست و اعطای هوشمندانه آزادی‌های هوایی به شرکت‌های هواپیمایی بین‌المللی با هدف ارتقای بهره‌وری شبکه فرودگاهی،
- ۶- توسعه نظام‌مند شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) در دهه آینده با ابعاد هوانوردی و اقتصادی مبتنی بر برنامه راهبردی و حرکت در مسیر دستیابی به سهم مؤثر از بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی و تبدیل به یکی از پیشران توسعه‌ای کشور.

ب) مدیریت دارایی و نگهداری مبتنی بر چرخه عمر

پایداری عملکرد سیستم حمل و نقل هوایی مستلزم مدیریت دارایی‌ها بر پایه داده، استانداردها و رویکرد چرخه عمر است.

- سیاست: افزایش قابلیت اطمینان، ارتقای ایمنی و بهینه‌سازی هزینه‌های بهره‌برداری از طریق استقرار مدیریت دارایی و نگهداری مبتنی بر چرخه عمر.
- راهبرد: ارتقای بهره‌وری سرمایه‌های موجود و نگهداری پیشگیرانه.
- الزامات اجرایی:

- ۱- فعال‌سازی ناوگان غیرفعال واجد ارزش و قابل بهره‌برداری،
- ۲- نوسازی و افزایش قابلیت عملیاتی ناوگان هوایی با تمرکز بر ایمنی، بهره‌وری و کاهش هزینه‌های عملیاتی،
- ۳- بهره‌گیری مؤثر از تکنیک‌های مدیریت زمان بهره‌برداری ناوگان،
- ۴- پیاده‌سازی کامل سیستم مدیریت ایمنی در بخش‌های مختلف اعم از مدیریت ناوبری هوایی، فرودگاهی، شرکت‌های هواپیمایی و شرکت‌های پشتیبان فعال در صنعت هوانوردی،
- ۵- ارتقای بهره‌وری سرمایه‌ها اعم از انسانی، فیزیکی و مادی در سطح زیربخش حمل و نقل هوایی.

پ) ایمنی حمل و نقل هوایی و مدیریت ریسک

سیاست‌ها بر انطباق کامل فعالیت‌ها و ارائه خدمات با الزامات و استانداردهای ملی و بین‌المللی و تقویت اثربخشی نظام نظارت بر استقرار ایمنی متمرکز است.

- سیاست: تضمین ایمنی عملیات هوانوردی از طریق انطباق کامل با استانداردهای ملی و بین‌المللی و تقویت اثربخشی نظام نظارت و پایش ایمنی.
- راهبرد: پیاده‌سازی رویکرد سیستمی مدیریت ایمنی و ارتقای توان نظارتی، بازرسی و ممیزی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- پیاده‌سازی کامل سیستم مدیریت ایمنی در بخش‌های مختلف اعم از فرودگاه‌ها و شرکت‌های هواپیمایی،
- ۲- تقویت نظام‌های نظارت، پایش، بازرسی و ممیزی ایمنی پرواز،
- ۳- رعایت و اجرای کامل استانداردها، مقررات ملی و استانداردها و توصیه‌های سازمان بین‌المللی هوانوردی^۱ (ICAO) و دیگر نهادهای فعال در حوزه ارتقای ایمنی،
- ۴- توسعه و نگهداری به‌روز سامانه‌های هشداردهنده عملیات پروازی در فرودگاه‌ها و مناطق خطر.
- ۵- تشکیل کمیسیون ملی و مستقل بررسی سوانح و حوادث هوایی،
- ۶- نوسازی ناوگان شرکت‌های هواپیمایی و کاهش عمر مجاز ورود ناوگان جدید به حداکثر ۲۰ سال،
- ۷- نوسازی سیستم‌های ارتباطی، ناوبری و نظارتی^۲ (CNS)

ت) بهره‌برداری از فضا و مدیریت ناوبری هوایی

بهره‌برداری مؤثر از فضای کشور بر افزایش قابلیت اعتماد، ایمنی و استفاده کارآمد از سرمایه‌های انسانی، فناوری و ظرفیت موجود متمرکز است. مدیریت ناوبری هوایی نیز از ارکان سیستم حمل و نقل هوایی می‌باشد.

- سیاست: بهره‌برداری مؤثر، ایمن و کارآمد از فضای هوایی کشور و ارتقای نظام ناوبری هوایی مبتنی بر عملکرد.
- راهبرد: توسعه سامانه‌های ارتباطی، ناوبری و نظارتی پیشرفته و ایجاد مسیرهای رقابتی منطقه‌ای.
- الزامات اجرایی:

- ۱- تدوین و اجرای برنامه ملی ناوبری هوایی کشور،
- ۲- رفع موانع احتمالی و ایجاد مسیرهای رقابتی و مزیت‌دار در سطح منطقه در راستای استفاده حداکثری از ظرفیت فضای کشور و سامانه‌های هوانوردی،
- ۳- پیاده‌سازی راهبردهای ارتقای بلوکی سیستم هوانوردی و ناوبری مبتنی بر عملکرد،
- ۴- توسعه و نگهداری روزآمد سامانه‌های پردازش طرح پرواز، زمان‌بندی و توالی پروازها^۳ (FDPS) در راستای اجرای برنامه مدیریت جریان ترافیک هوایی^۴ (ATFM).

^۱International Civil Aviation Organization (ICAO)

^۲Communications, Navigation and Surveillance

^۳Flight Data Processing System

^۴Air Traffic Flow Management

- ۵- ارتقا و یکپارچه سازی سامانه های کنترل ترافیک هوایی^۱ (ATC)، سامانه های نظارتی اولیه^۲ / ثانویه^۳ (PSR / SSR) و پوشش کامل نظارتی مناطق فاقد پوشش احتمالی با بهره گیری از سامانه های نظارتی پیشرفته تشخیصی چند لایه^۴ (MLAT) و خودکار^۵ (ADS-B) با هدف افزایش بهره وری به ویژه در فضاهایی با تراکم ترافیکی بالا،
- ۶- نوسازی اتوماسیون نظارتی فضای پروازی کشور به عنوان یک پروژه پیشران برای افزایش سطح ایمنی، ظرفیت پروازی و کارایی عملیاتی،
- ۷- توسعه و تجهیز فرودگاه ها به ایستگاه های خودکار هواشناسی تخصصی مطابق استانداردها و طبقه بندی فرودگاه ها برای اندازه گیری و پایش دید در راستای باند، پروفایل عمودی و چینش باد^۶، دید افقی و عمودی منطقه فرودگاهی، ارتفاع پایه و ضخامت ابر، بادسنجی ابتدا و انتهای باند،
- ۸- توسعه و تجهیز فرودگاه های بین المللی به سامانه و تجهیزات تشخیص و هشدار چینش باد در سطح فرودگاه^۷ (LLWAS) با توجه به اولویت ها و ویژگی های اقلیمی و منطقه ای،
- ۹- پایش به هنگام شرایط جوی و پیش بینی کوتاه مدت توفان تندی، یخ زدگی، تلاطم، مه، گرد و خاک و بارش شدید در منطقه فرودگاهی در فرمت های استاندارد.

ث) کارایی و کیفیت خدمات حمل و نقل هوایی مسافر و بار

کیفیت خدمات و تسهیلات در حمل و نقل هوایی داخلی و بین المللی مسافر و بار، از اهمیت بسیار بالایی در رضایت مندی کاربران و رقابت پذیری این زیربخش برخوردار می باشد.

- سیاست: ارتقای کارایی، کیفیت و یکپارچگی خدمات حمل و نقل هوایی مسافری و باری.
- راهبرد: هوشمندسازی خدمات، توسعه ناوگان و تقویت حمل و نقل یکپارچه در تمامی شیوه های سفر.
- الزامات اجرایی:

۱- توسعه کمی و کیفی ناوگان مسافری و باری شرکت های هواپیمایی،

^۱Air Traffic Control

^۲Primary Surveillance Radar

^۳Secondary Surveillance Radar

^۴Multilateration Surveillance System

^۵Automatic Dependent Surveillance – Broadcast

^۶Wind profiler

^۷Low-Level Windshear Alert System

- ۲- تشکیل کمیته ملی تسهیلات حمل و نقل هوایی با حضور تمامی نهادهای ذی ربط،
- ۳- استقرار نظام ارزیابی و رتبه بندی مستمر کیفیت خدمات در شرکت های هواپیمایی و شبکه فرودگاهی،
- ۴- یکپارچه سازی سامانه های فروش و ارائه خدمات سفر کاربرمحور و شخصی سازی شده با رویکرد ارائه خدمات الکترونیکی یکپارچه،
- ۵- هوشمندسازی فرودگاه های پرتراфик با هدف افزایش سرعت و شخصی سازی خدمات فرودگاهی به کاربران،
- ۶- ایجاد مراکز لجستیک هوایی و پایانه های چندوجهی بار در محدوده فرودگاه های برخوردار از ظرفیت لازم و تقویت اتصال بین شیوه های فرودگاه ها با سایر شیوه های حمل و نقل،
- ۷- اطمینان از عملکرد یکپارچه فرودگاه ها تا حد امکان با پایانه ها و مراکز لجستیک حمل و نقل جاده ای، ریلی و دریایی،
- ۸- ساده سازی و تسریع فرآیندهای گمرکی، ترانزیتی و لجستیکی مرتبط با حمل و نقل هوایی کالا.

ج) حمل و نقل پایدار و محیط زیست

به حداقل رساندن آلاینده های کربنی حمل و نقل هوایی طی سده های آینده از اهداف راهبردی این صنعت در سطح جهانی می باشد. از طرفی اهمیت پایداری و حفاظت از محیط زیست در این صنعت به حدی می باشد که ضمیمه شانزدهم پیمان بین المللی هوانوردی (ICAO) حاوی استانداردها و توصیه های لازم برای مدیریت و کاهش آثار سلبی زیست محیطی صنعت هوانوردی می باشد.

- سیاست: کاهش اثرات زیست محیطی در عملیات هوانوردی و خدمات حمل و نقل هوایی.
- راهبرد: به کارگیری فناوری های سازگار با محیط زیست و بهینه سازی عملیات پروازی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- کاهش آلاینده های زیست محیطی عملیات هوانوردی و حمل و نقل هوایی،
- ۲- توسعه بکارگیری ناوگان روزآمد و با موتورهای با مصرف پایین سوخت و حداقل آلاینده های صوتی،
- ۳- به کارگیری تکنیک ها و فنون کاهش مصرف سوخت ناوگان در عملیات پروازی،
- ۴- مدیریت و کنترل اثرات زیست محیطی فرودگاه ها با بهینه سازی مصرف انرژی و مدیریت پسماندها،
- ۵- بهینه سازی مستمر مسیرهای هوایی و ایجاد مسیرهای مستقیم و کوتاه داخلی و بین المللی در فضای کشور،

۶- بکارگیری مواد و مصالح ساختمانی پایدار در ساخت و سازهای فرودگاهی.

چ) تاب آوری، تداوم خدمت و پدافند غیرعامل

تاب آوری و تداوم ارائه خدمات در حمل و نقل هوایی، مستلزم طراحی، بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌ها و زیرساخت‌های هوانوردی به گونه‌ای است که در برابر تهدیدات طبیعی، فنی، سایبری و انسان‌ساخت از پایداری لازم برخوردار بوده و اختلال در ایمنی و جریان عملیات پروازی به حداقل برسد.

- سیاست: ارتقای تاب آوری و تداوم عملیات پروازی در برابر تهدیدات و مخاطرات.
- راهبرد: طراحی و بهره‌برداری زیرساخت‌ها و سامانه‌های هوانوردی در جهت ارتقای تاب آوری شبکه حمل و نقل هوایی و ناوبری.
- الزامات اجرایی:

- ۱- رعایت تمامی الزامات و استانداردهای مربوط به شرایط اضطراری در نظام هوانوردی،
- ۲- اتخاذ تدابیر پدافند غیرعامل برای زیرساخت‌های حیاتی شامل سامانه‌های ارتباطی، ناوبری و نظارتی و مدیریت ترافیک هوایی،
- ۳- ایجاد مرکز منطقه‌ای تعمیر، نگهداری و اورهال (MRO) هواپیما مجهز به انبار تأمین قطعات،
- ۴- پیاده‌سازی نظام نگهداری پیشگیرانه زیرساخت‌ها و سامانه‌ها،
- ۵- تقویت سیستم‌های مدیریت ایمنی و امنیت با رویکرد پیشگیرانه در سطح صنعت.

۱-۲-۳- سیاست‌های توانمندساز در تنظیم‌گری و مدیریت

توسعه پایدار حمل و نقل هوایی مستلزم استقرار نظام تنظیم‌گری مطلوب با تأکید بر سیاست‌گذاری مؤثر، تأمین مالی پایدار، تحول دیجیتال و توسعه سرمایه انسانی است. این سیاست‌ها بستر نهادی و اجرایی لازم برای تحقق اهداف بخش حمل و نقل هوایی در افق طرح جامع حمل و نقل کشور را فراهم می‌سازند.

الف) سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری

استقرار نظام تنظیم‌گری مطلوب در صنعت حمل و نقل هوایی با تمرکز بر سیاست‌گذاری اثربخش و نظارت مؤثر ایجاد می‌شود.

- سیاست: تقویت جایگاه و ارتقای کیفی نهاد تنظیم‌گر در صنعت حمل و نقل هوایی.
- راهبرد: تنظیم‌گری مستقل و هم‌راستاسازی سیاست‌های داخلی با سیاست‌های بین‌المللی توسعه

صنعت حمل و نقل هوایی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- مدنظر قرار دادن ارتقا و توسعه صنعت حمل و نقل هوایی کشور به عنوان یکی از پیشران‌های مهم توسعه و پیشرفت کشور،
- ۲- تقویت نظام نظارت و حصول اطمینان مستمر از رعایت استانداردها، مقررات و ضوابط مربوط،
- ۳- اجتناب از هرگونه بسترسازی برای تعارض منافع میان متصدیان و ارائه‌کنندگان خدمات با نهاد تنظیم‌گر،
- ۴- آزادسازی تدریجی و هوشمندانه در ابعاد مختلف اعم از نرخ خدمات حمل و نقل، فرودگاهی و ناوبری، نرخ سوخت و شبکه پروازی با اطمینان از رعایت اصول مصرح در اسناد مرتبط از جمله نظام‌نامه‌های تعرفه‌گذاری خدمات فرودگاهی و ناوبری، اقتصاد فرودگاه و غیره،
- ۵- تقویت ارتباطات بین‌المللی هوایی به‌ویژه با کشورهای همسایه و حضور مؤثر در مجامع بین‌المللی صنعت شامل سازمان بین‌المللی هوانوردی (ICAO)، انجمن بین‌المللی شرکت‌های هواپیمایی^۱ (IATA) و اتحادیه بین‌المللی فرودگاه‌ها^۲ (ACI)،
- ۶- هماهنگی مؤثر بین سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه حمل و نقل هوایی با سیاست‌های توسعه سفر و گردشگری و توسعه تجارت و بازرگانی.

(ب) تأمین مالی و توسعه سرمایه‌گذاری

- توسعه پایدار و پاسخگویی به تقاضای حمل و نقل هوایی داخلی و بین‌المللی مستلزم سرمایه‌گذاری بالا در ناوگان، زیرساخت‌ها و خدمات پشتیبان است.
- سیاست: جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی برای تأمین ناوگان، توسعه زیرساخت‌ها و بهبود خدمات پشتیبان حمل و نقل هوایی.
 - راهبرد: بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت بخش غیردولتی و به کارگیری روش‌های نوین تأمین منابع مالی و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری.

^۱International Air Transport Association

^۲International Civil Aviation

• الزامات اجرایی:

- ۱- تقویت صندوق توسعه حمل و نقل کشور از طریق هدایت منابع مالی و درآمدهای حوزه حمل و نقل هوایی به صندوق و ارتقای سطح مشارکت صندوق در پروژه‌های مرتبط،
- ۲- بهره‌گیری مؤثر از توان و ظرفیت سرمایه‌گذاری بخش‌های غیردولتی و خصوصی داخلی و خارجی،
- ۳- بهره‌گیری از ظرفیت‌های مختلف تأمین مالی از جمله صندوق توسعه ملی، بازارهای پول و سرمایه، کمک‌های فنی و اعتباری دولت و تهاثر نفت اختصاصی برای توسعه و نوسازی ناوگان،
- ۴- توسعه مشارکت عمومی-خصوصی (PPP) در توسعه، بهره‌برداری و نگهداری زیرساخت‌های فرودگاهی و خدمات وابسته،
- ۵- بهره‌گیری از فنون مدیریت مالی نوین برای مولدسازی منابع و دارایی‌ها در مسیر توسعه زیربخش و استفاده بهینه از شیوه مناسب تأمین مالی پروژه‌ها،
- ۶- ارتقای شفافیت، ثبات و پیش‌بینی‌پذیری مقررات سرمایه‌گذاری و ارائه تضامین لازم از سوی سرمایه‌پذیران دولتی برای کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در حمل و نقل هوایی،
- ۷- بهبود محیط کسب و کار و افزایش جذابیت اقتصادی و ارائه مشوق‌های مالی و غیرمالی برای سرمایه‌گذاری در صنعت حمل و نقل هوایی.

پ) تحول دیجیتال، نوآوری و هوشمندسازی

تحول دیجیتال، ابزار توانمندساز مشترک در صنعت حمل و نقل و محور اصلی ارتقای بهره‌وری و کیفیت خدمات در حمل و نقل هوایی است.

- سیاست: ارتقای بهره‌وری، ایمنی و کیفیت خدمات در صنعت حمل و نقل هوایی از طریق تحول دیجیتال.
- راهبرد: هوشمندسازی و یکپارچه‌سازی فرآیندهای حمل و نقل هوایی با اتکا به فناوری‌های نوین.
- الزامات اجرایی:

برنامه‌ریزی در جهت هوشمندسازی و بهره‌گیری از فناوری‌هایی جدید در صنعت حمل و نقل هوایی (نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و رایانش ابری) در راستای ارتقای بهره‌وری و کیفیت خدمات در بخش‌های مختلف صنعت از جمله:

- 0 توسعه سامانه‌های هوشمند مدیریت ترافیک هوایی و عملیات فرودگاهی
- 0 دیجیتالی‌سازی فرآیندها و خدمات فرودگاهی، مسافرتی و عملیاتی

- ۰ یکپارچه سازی سامانه های اطلاعات پروازی با قابلیت تبادل و اشتراک گذاری داده ها
- ۰ حمایت از برنامه های ترویج خلاقیت، نوآوری و تحقیق و توسعه برای حمل و نقل هوایی
- هوشمند بر اساس معیارهای فنی، اقتصادی و امنیتی

ت) سرمایه انسانی و توان اجرایی

توسعه و پایداری حمل و نقل هوایی مبتنی بر برخورداری از نیروی انسانی متخصص، آموزش دیده و دارای صلاحیت حرفه ای و نیز توان اجرایی کارآمد در سطح مدیریتی و عملیاتی است.

- سیاست: توسعه سرمایه انسانی متخصص و ارتقای توان اجرایی مدیریتی و عملیاتی همراستا با استانداردهای بین المللی در صنعت حمل و نقل هوایی.
- راهبرد: آموزش مستمر نیروی انسانی، حرفه ای سازی مدیریت و ارتقای نظام آموزش عالی هوانوردی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- آموزش مستمر نیروی انسانی فعال در حمل و نقل هوایی در تمامی سطوح عملیاتی و مدیریتی با بهره گیری از آخرین شیوه ها و ابزارهای آموزشی،
- ۲- حرفه ای سازی مدیریت فرودگاه ها و شرکت های هواپیمایی مبتنی بر تجارب موفق بین المللی و الزام متصدیان مربوطه به برخورداری از تجربه متناسب و طی دوره های نظری و عملی مربوط،
- ۳- ارتقای کیفیت و کمیت مؤسسات آموزشی فعال در صنعت حمل و نقل هوایی و نظارت مؤثر بر استانداردهای آن ها،
- ۴- تقویت و ارتقای مرکز آموزش عالی هوانوردی و فرودگاهی (دانشکده صنعت هواپیمایی کشوری) و تجهیز آن به سامانه ها، تجهیزات آموزشی، شبیه سازها و مانند آن ها،
- ۵- ایجاد و توسعه رشته های جدید مورد نیاز صنعت در حوزه های فنی-مهندسی، عملیاتی، مدیریتی، برنامه ریزی، اقتصاد و بازرگانی در مرکز آموزش عالی هوانوردی و فرودگاهی در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، با فراهم سازی زیرساخت های علمی و آموزشی لازم،
- ۶- تقویت ارتباط نهادینه مرکز آموزش عالی هوانوردی و فرودگاهی با بخش آموزش سازمان بین المللی هوانوردی کشوری ایکائو (ICAO) و احیای مجدد عضویت در برنامه ترین ایر پلاس^۱ آن سازمان و همچنین با سایر مراکز آموزشی پیشرو صنعت هوانوردی در دیگر کشورها و بخش های آموزشی اتحادیه بین المللی فرودگاه ها (ACI) و انجمن بین المللی شرکت های

هواپیمایی (IATA).

۲-۳-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری هوایی در افق ۱۴۱۴

در جدول ۲-۱۶ تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری هوایی در مدل سال پایه ۱۴۰۱ و افق سال ۱۴۱۴ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود که سهم شیوه سفر هوایی از کل سفرهای مسافری حدود ۱ درصد و در پیمایش حدود ۴ درصد کل سفرهاست. در افق مطالعات، در شبکه گزینه برتر این سهم همان ۱ درصد از کل سفرها و افزایش به ۵ درصد از پیمایش است.

جدول ۲-۱۶- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری هوایی داخلی در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	تعداد سفر سالانه (میلیون نفر-سفر)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	مسافر	۱۸	۷۸۱	۱٪	۴٪
۲	۱۴۱۴* (گزینه برتر)	هواپی	۴۰	۷۱۴	۱٪	۵٪

* برای سال ۱۴۱۴، از آنجا که این شاخص برای هر سناریو از توسعه زیرساخت‌های شبکه متفاوت است، در این جدول، نتایج گزینه برتر ارائه شده است.

ماتریس سفرهای روزانه شیوه سفر مسافری هوایی در مدل شبکه ۱۴۰۱ در شکل ۱۸-۲ ارائه داده شده است. در جدول ۲-۱۷ تعداد، مسافت و زمان سفر مسافری هوایی در مدل سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است.

جدول ۲-۱۷- تعداد، مسافت و زمان سفر مسافری هوایی داخلی در مدل سال پایه

ردیف	شیوه سفر	تعداد سفر روزانه	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)*	متوسط زمان سفر (ساعت)*
۱	هواپی	۴۹,۹۱۸	۷۸۱/۰	۲/۵

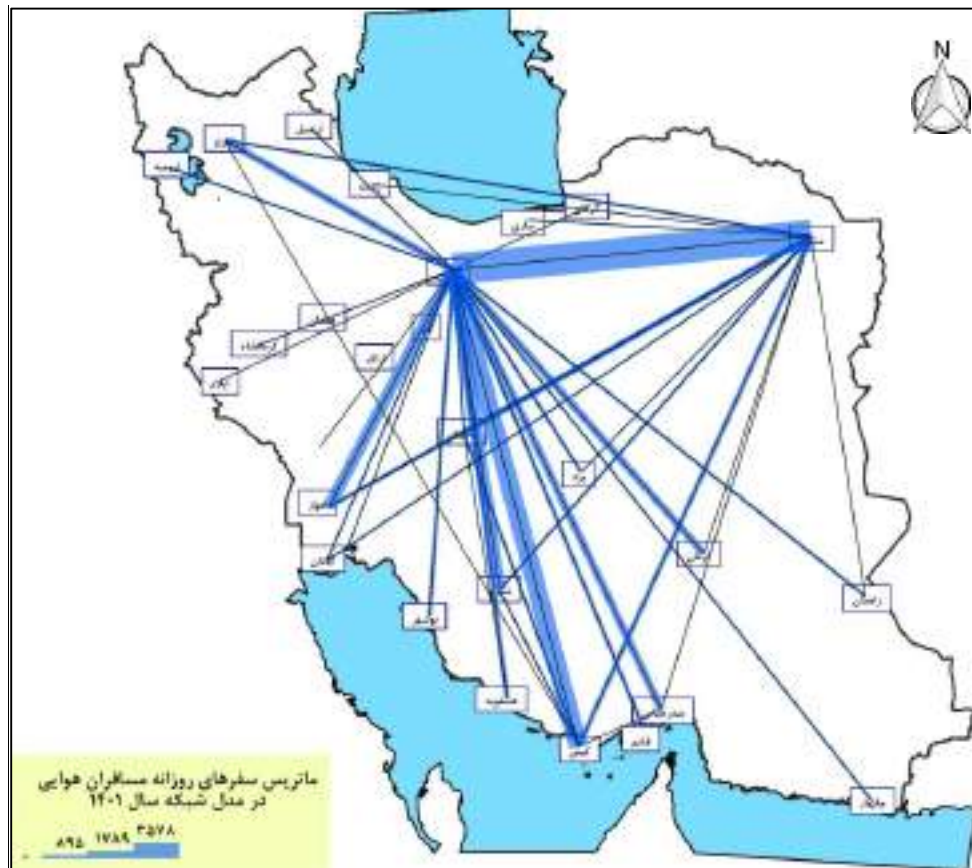
* با احتساب مسافت و زمان دسترسی از مرکز شهرستان، زمان انتظار اولیه و پایانی در فرودگاه و زمان صرف شده در مسیر

در مورد برآورد تعداد مسافران بین‌المللی نیز در بخش روش‌شناسی از مطالعه طراحی شبکه هوایی، جزئیات بیشتری در مورد نحوه برآوردها ارائه شده است. در نهایت، برآورد انجام شده از کل سفرهای مسافری بین‌المللی کشور در افق سال ۱۴۱۴، به صورت جدول ۲-۱۸ است.

جدول ۲-۱۸- خلاصه برآورد تعداد مسافر هوایی

بین‌المللی کشور در افق سال ۱۴۱۴

ردیف	سناریو تقاضا	تعداد مسافر (میلیون نفر-سفر)
۱	خوش‌بینانه	۵۲/۰
۲	محتمل	۲۴/۰
۳	بدبینانه	۱۰/۱



شکل ۱۸-۲- ماتریس سفرهای مسافری هوایی در مدل سال پایه

برآورد تعداد مسافر بین‌المللی فرودگاه‌های کشور تا افق سال ۱۴۱۴ به صورت جدول ۱۹-۲ خواهد بود. لازم به ذکر است، برآورد تعداد مسافر بین‌المللی وابسته به مناسبات سیاسی، برنامه‌ریزی‌های شرکت هواپیمایی داخلی و خارجی و پارامترهای متعدد دیگر است و برآورد ارائه شده در سطح برنامه‌ریزی حمل و نقل و مدل‌های روندگرا است. همچنین برای سایر فرودگاه‌های کشور، وقوع پرواز مسافری بین‌المللی امری دور از ذهن نیست، لکن مقدار تقاضای سفرهای آن فرودگاه‌ها در مقیاس برآورد مطالعات حاضر نیست.

جدول ۱۹-۲- برآورد تعداد مسافر هوایی بین‌المللی فرودگاه‌های کشور در افق سال ۱۴۱۴ (میلیون نفر-سفر)

ردیف	فرودگاه	سناریو خوش‌بینانه تقاضا	سناریو محتمل تقاضا	سناریو بدبینانه تقاضا
۱	فرودگاه امام خمینی (ره)	۳۷/۱۲	۱۶/۷۵	۷/۰۳
۲	فرودگاه شهید هاشمی نژاد مشهد	۶/۹۴	۳/۱۹	۱/۳۹
۳	فرودگاه شهید دستغیب شیراز	۳/۲۶	۱/۵۷	۰/۷۲
۴	فرودگاه شهید بهشتی اصفهان	۱/۳۹	۰/۶۵	۰/۲۶
۵	فرودگاه شهید مدنی تبریز	۰/۸۴	۰/۶۰	۰/۱
۶	فرودگاه آیت‌الله آیت‌اللهی لارستان	۰/۶	۰/۲۹	۰/۱۷
۷	فرودگاه بندرعباس	۰/۵۱	۰/۲۴	۰/۱۴
۸	فرودگاه کیش	۰/۳۲	۰/۱۵	۰/۰۹
۹	فرودگاه آیت‌الله هاشمی رفسنجانی کرمان	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۰۷
۱۰	فرودگاه قشم	۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۰۵
۱۱	فرودگاه اهواز	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۰۴
۱۲	فرودگاه دشت ناز ساری	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۰۴
۱۳	فرودگاه شهید باکری ارومیه	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۱
۱۴	فرودگاه شهید آیت‌الله صدوقی یزد	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۱
	مجموع	۵۲/۰	۲۴/۰	۱۰/۱

جدول ۳-۳-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری هوایی در افق ۱۴۱۴

برای برآورد تقاضای بار هوایی در سال‌های آتی سه سناریو خوش‌بینانه، محتمل و بدبینانه طراحی گردید و ضرایب رشد بر اساس کمینه رشد تقاضا در سال‌های گذشته که بین سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ رخ داده برای سناریو بدبینانه، بیشینه رشد تقاضا در سال‌های گذشته که بین سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ رخ داده و برای سناریو خوش‌بینانه و رشد میانگین دو حالت بدبینانه و خوش‌بینانه برای سناریو محتمل در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که برآورد تقاضا برای بار داخلی و بین‌المللی به صورت جداگانه انجام شده است. در جدول ۲۰-۲ ضرایب رشد هریک از سناریوها مشاهده می‌شود.

جدول ۲۰-۲- سناریوهای برآورد تقاضای بار هوایی آتی و ضرایب رشد سالانه

سناریو	شرح	ضریب رشد سالانه تقاضای داخلی	ضریب رشد سالانه تقاضای بین‌المللی	ضریب رشد سالانه تقاضای مجموع
خوش‌بینانه	نرخ رشد تقاضا در سال‌های ۹۴-۹۶	٪ ۱۳/۶	٪ ۱۳/۹	٪ ۱۳/۸
محتمل	میانگین ضرایب رشد بدبینانه و خوش‌بینانه	٪ ۸/۲	٪ ۷/۹	٪ ۸/۰
بدبینانه	نرخ رشد تقاضا در سال‌های ۹۳-۹۸	٪ ۲/۷	٪ ۲/۰	٪ ۲/۱

بدین ترتیب تناژ بار سالانه و هفتگی برای سال ۱۴۱۴ محاسبه گردید. ابتدا تقاضای بار هفتگی پروازهای داخلی برآورد گردید. سپس با توجه به ظرفیت‌های باری در نظر گرفته شده برای هر یک از انواع ناوگان مسافری و تعداد پروازهای مسافری هفتگی در افق طرح، ظرفیت حمل بار پروازهای مسافری داخلی در سال ۱۴۱۴ به دست آمد. با مقایسه تقاضا و ظرفیت بار هفتگی داخلی در سال ۱۴۱۴، مشاهده گردید که بر اساس مفروضات یادشده و تقاضای برآوردی، تمامی تقاضای بار داخلی با پروازهای مسافری پاسخ داده می‌شود (جدول ۲-۲۱ و جدول ۲-۲۲).

جدول ۲-۲۱- خلاصه برآورد بار داخلی هوایی در سفرهای داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴

ردیف	سناریو تقاضا	کل تقاضای حمل بار در مسیرهای هوایی کشور در افق سال ۱۴۱۴ (هزار تن)
۱	خوش‌بینانه	۳۷۷/۷
۲	محتمل	۳۵۲/۱
۳	بدبینانه	۳۲۶/۵

جدول ۲-۲۲- برآورد بار هوایی داخلی فرودگاه‌های کشور (جمع بار بارگیری و تخلیه شده) در سفرهای داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴ (هزار تن) در ۲۵ فرودگاه برتر حمل بار

ردیف	نام فرودگاه	سناریو خوش‌بینانه تقاضا	سناریو محتمل تقاضا	سناریو بدبینانه تقاضا
۱	فرودگاه مهرآباد تهران	۲۲۶/۷	۱۹۷/۷	۱۷۳/۱
۲	فرودگاه شهید هاشمی نژاد مشهد	۱۳۴/۸	۱۱۳/۵	۱۰۱/۱
۳	فرودگاه کیش	۶۲/۸	۵۷/۲	۵۳/۱
۴	فرودگاه شهید دستغیب شیراز	۴۸/۹	۴۴/۳	۴۰/۰
۵	فرودگاه شهید بهشتی اصفهان	۳۲/۱	۲۸/۲	۲۵/۴
۶	فرودگاه اهواز	۳۰/۸	۲۶/۷	۲۲/۴
۷	فرودگاه بندرعباس	۲۶/۳	۲۴/۲	۲۱/۸
۸	فرودگاه شهید مدنی تبریز	۲۰/۱	۱۷/۷	۱۵/۳
۹	فرودگاه آیت‌الله هاشمی رفسنجانی کرمان	۱۴/۶	۱۳/۲	۱۱/۷
۱۰	فرودگاه بوشهر	۱۳/۲	۱۲/۴	۱۱/۷
۱۱	فرودگاه قشم	۱۲/۱	۱۱/۶	۱۰/۶
۱۲	فرودگاه شهید آیت‌الله صدوقی یزد	۱۲/۰	۱۰/۷	۹/۷
۱۳	فرودگاه بین‌المللی زاهدان	۱۰/۶	۹/۴	۸/۳
۱۴	فرودگاه خلیج فارس عسلویه	۱۰/۳	۹/۴	۸/۱
۱۵	فرودگاه شهید اشرفی اصفهانی کرمانشاه	۹/۴	۸/۳	۷/۴

جدول ۲۲-۲- برآورد بار هوایی داخلی فرودگاه‌های کشور (جمع بار بارگیری و تخلیه شده) در سفرهای داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴ (هزار تن) در ۲۵ فرودگاه برتر حمل بار

ردیف	نام فرودگاه	سناریو خوش بینانه تقاضا	سناریو محتمل تقاضا	سناریو بدبینانه تقاضا
۱۶	فرودگاه آبادان	۸/۶	۷/۷	۶/۸
۱۷	فرودگاه سردار جنگل رشت	۸/۱	۷/۲	۶/۵
۱۸	فرودگاه دشت ناز سازی	۶/۶	۵/۸	۵/۳
۱۹	فرودگاه چابهار	۵/۷	۵/۱	۴/۴
۲۰	فرودگاه شهید باکری ارومیه	۵/۴	۵/۰	۴/۴
۲۱	فرودگاه امام خمینی (ره)	۴/۳	۴/۰	۳/۲
۲۲	فرودگاه گرگان	۳/۹	۳/۶	۳/۲
۲۳	فرودگاه پیام	۳/۵	۲/۹	۳/۱
۲۴	فرودگاه شهدای ایلام	۳/۳	۳/۰	۲/۶
۲۵	فرودگاه ماهشهر	۳/۳	۳/۰	۲/۶

۴-۳-۲- معرفی اقدامات مورد نیاز در فرودگاه‌های کشور

در این بخش، اقدامات مورد نیاز در فرودگاه‌های کشور ارایه شده است. لازم به ذکر است، از آنجا که حفظ ظرفیت موجود شبکه حمل و نقل هوایی وابسته به سطح بهره‌وری فرودگاه‌های کشور است، اولویت با نوسازی و ارتقای سامانه‌های ارتباطی، ناوبری و نظارتی و مدیریت ترافیک هوایی کشور است. مجموع پروژه‌های تعریف شده برای توسعه فرودگاه‌های حمل و نقل هوایی کشور به صورت جدول ۲-۲۳ است و احداث فرودگاه جدیدی پیشنهاد نشده است. لازم به ذکر است فرودگاه‌های سقز، سراوان و گناباد به بهره‌برداری رسیده است که در مجموع تعداد فرودگاه‌های وضع موجود کشور، ۷۰ فرودگاه می‌باشد.

جدول ۲-۲۳- معرفی اقدامات زیرساختی مورد نیاز در فرودگاه‌های کشور

اولویت	گروه	نام پروژه
۱	الف	اجرای فاز دوم فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) (با اولویت استفاده از ظرفیت سرمایه‌گذاری غیردولتی)
۲		احداث ترمینال جدید فرودگاه بین‌المللی مهرآباد
۳		توسعه فرودگاه‌های مشهد، شیراز، تبریز، اصفهان، اهواز و بندرعباس
۴		توسعه فرودگاه‌های بوشهر، زاهدان، کرمان، یزد و لارستان
۵		تکمیل فرودگاه شمال استان فارس (شهدای آباده)

در تمامی پروژه‌های فرودگاهی، توسعه بخش‌های زمینی (ترمینال و محوطه‌های دسترسی) و توسعه بخش‌های هوایی متناسب (سطوح پروازی به ویژه پارکینگ هواپیماها) به همراه تجهیزات و سامانه‌های فرودگاهی و هوانوردی صورت می‌پذیرد. در اجرای این پروژه‌ها اولویت با بهره‌گیری از ظرفیت مشارکت و سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی است. در گزارش تخصصی طراحی شبکه حمل و نقل هوایی، برای هر یک از فرودگاه‌های کشور، برآوردی از ظرفیت موجود و میزان کمبود ظرفیت فضای ترمینالی آن‌ها ارائه شده است.

- شناسایی فرودگاه‌های واجد شرایط قطب

در ادامه مطالعات، فرودگاه‌های واجد شرایط ایفای نقش قطب (هاب) و مبادی و مقاصدی که به آن‌ها سرویس می‌دهند معرفی شده است.

فرودگاه‌های واجد شرایط قطب در سفرهای داخلی و همچنین تعداد و سهم از کل مسافران هر فرودگاه در جدول ۲-۲۴ و شکل ۱۹-۲ نمایش داده شده است. ملاحظه می‌شود که حدود ۲ میلیون نفر-سفر از کل سفرهای هوایی داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴ در سناریو خوش‌بینانه تقاضا (برابر با ۴/۶ درصد از کل مسافر سالانه)، سفرهای مسافران با یک نقطه اتصال بوده و این نقطه اتصال، همان فرودگاه قطب (هاب) نامیده شده

است. از نظر تعداد، فرودگاه مهرآباد دارای بیشترین مسافر انتقالی^۱ در شبکه خواهد بود. این نتایج، وابسته به طراحی مسیرهای هوایی پیاده‌سازی شده در شبکه بهینه مطالعات طراحی شبکه هوایی برای سفرهای داخلی است. برای سفرهای بین‌المللی نیز، فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) مهم‌ترین ظرفیت تبدیل به قطب بین‌المللی بار و مسافر در کشور است.

جدول ۲۴-۲- فرودگاه‌های واجد شرایط قطب در سفرهای داخلی هوایی در گزینه برتر در سناریو خوش‌بینانه
تقاضا در افق سال ۱۴۱۴ (میلیون نفر-سفر)

ردیف	نام فرودگاه‌های واجد شرایط قطب	تعداد سفرهای سالیانه دارای یک نقطه اتصال (هزار نفر-سفر)	سهم مسافران انتقالی از کل مسافران فرودگاه
۱	فرودگاه مهرآباد	۸۷۰	۶٪
۲	فرودگاه بین‌المللی شهید دستغیب	۳۳۵	۱۱٪
۳	فرودگاه بین‌المللی بندرعباس	۱۷۴	۱۲٪
۴	فرودگاه بین‌المللی شهید بهشتی اصفهان	۱۵۴	۸٪
۵	فرودگاه بین‌المللی شهید آیت‌الله صدوقی	۱۱۹	۱۵٪
۶	فرودگاه آیت‌الله هاشمی رفسنجانی	۱۰۵	۱۱٪
۷	فرودگاه بین‌المللی زاهدان	۸۲	۱۳٪
۸	فرودگاه اهواز	۷۳	۴٪
۹	فرودگاه شهید هاشمی نژاد مشهد	۴۵	۱٪
	مجموع	۱۹۵۶	۵٪



شکل ۱۹-۲- موقعیت فرودگاه‌های پیشنهادی برای ایفای نقش قطب در افق سال ۱۴۱۴

۵-۳-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز هوایی تا افق ۱۴۱۴

برای برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز، باید توجه داشت که هواپیماها به صورت مشترک برای پروازهای داخلی و بین‌المللی قابل استفاده و برنامه‌ریزی هستند؛ بنابراین در مطالعات با استفاده از مجموع تعداد پرواز هفتگی داخلی و بین‌المللی، تعداد ناوگان مورد نیاز کشور در افق طرح برآورد شده است.

وضعیت موجود ناوگان حمل و نقل هوایی کشور به صورت جدول ۲۵-۲ است. تا افق ۱۴۱۴، فرض شده است انواع ناوگانی که تولید آن در دنیا متوقف شده تا افق طرح از رده خارج گردند. بر این اساس، در صورت ادامه محدودیت‌های تعمیر و نگهداری هواپیماها، حدود ۷۰ هواپیمای فعلی، برای افق ۱۴۱۴ فعال باقی خواهند ماند.

در نهایت، با فرض تداوم سیستم بهره‌برداری مشابه وضعیت فعلی، کل ناوگان برآورد شده کشور در افق ۱۴۱۴ برابر با ۳۸۲ فروند هواپیما خواهد بود. از این تعداد، ۷۰ فروند در حال حاضر تا افق ۱۴۱۴ فعال باقی می‌مانند و در نتیجه، تعداد هواپیماهای مورد نیاز برای تأمین تا افق ۱۴۱۴، برابر با ۳۱۲ فروند است.

جدول ۲۵-۲- تعداد ناوگان فعال در سال پایه (سال ۱۴۰۱) و وضعیت تولید آن‌ها

نوع ناوگان در سال ۱۴۰۱	ظرفیت (نفر)	تعداد فعال در ۱۴۰۱	آخرین سال تولید	وضعیت تولید	تعداد ناوگان فعال ۱۴۰۱، به تفکیک ظرفیت هواپیما (نفر)				
					رده ۱: کمتر از ۵۰ نفر	رده ۲: ۵۰ تا ۸۰ نفر	رده ۳: ۸۰ تا ۱۲۰ نفر	رده ۴: ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفر	رده ۵: بیش از ۱۸۰ نفر
MD 80	۱۷۰	۳۱	۱۹۹۹	توقف تولید	۰	۰	۰	۳۱	۰
B737	۱۵۰	۲۵	۲۰۰۰	توقف تولید	۰	۰	۰	۲۵	۰
A320	۱۵۰	۲۰	۲۰۲۱	در حال تولید	۰	۰	۰	۲۰	۰
F100	۱۰۴	۱۷	۱۹۹۷	توقف تولید	۰	۰	۱۷	۰	۰
A300 (B2-B4)	۲۸۰	۱	۲۰۰۷	توقف تولید	۰	۰	۰	۰	۱
A300-600	۲۶۰	۱۵	۱۹۹۷	توقف تولید	۰	۰	۰	۰	۱۵
BAe 146	۱۰۰	۱۴	۲۰۰۱	توقف تولید	۰	۰	۱۴	۰	۰
A310	۲۰۰	۱۲	۱۹۹۸	توقف تولید	۰	۰	۰	۰	۱۲
ATR 72	۶۸	۱۱	۲۰۱۶	در حال تولید	۰	۱۱	۰	۰	۰
A340	۳۰۰	۸	۲۰۱۲	توقف تولید	۰	۰	۰	۰	۸
EMB 145	۵۰	۷	۲۰۱۶	توقف تولید	۰	۷	۰	۰	۰
B747	۴۰۰	۴	۲۰۲۲	توقف تولید	۰	۰	۰	۰	۴
F50	۵۰	۲	۱۹۹۷	توقف تولید	۰	۲	۰	۰	۰
A330	۲۴۳	۲	۲۰۱۶	در حال تولید	۰	۰	۰	۰	۲
CL-600	۲۰	۲	۲۰۱۰	در حال تولید	۲	۰	۰	۰	۰
Falcon 900EX	۲۰	۱	۲۰۱۰	در حال تولید	۱	۰	۰	۰	۰
B727	۱۶۰	۰	۱۹۸۴	توقف تولید	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع	-	۱۷۲	-	-	۳	۲۰	۳۱	۷۶	۴۲

در جدول ۲۶-۲ برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل هوایی داخلی و بین‌المللی برای افق ۱۴۱۴ نمایش داده شده است.

جدول ۲۶-۲- برآورد تعداد ناوگان مورد نیاز حمل و نقل هوایی داخلی و بین‌المللی برای افق ۱۴۱۴

ردیف	تعداد ناوگان هوایی	رده ۱: کمتر از ۵۰ نفر	رده ۲: ۵۰ تا ۸۰ نفر	رده ۳: ۸۰ تا ۱۲۰ نفر	رده ۴: ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفر	رده ۵: بیش از ۱۸۰ نفر	مجموع
۱	تعداد هواپیمای فعال مورد نیاز بر اساس برآورد تقاضا در مطالعات حاضر	۲۸	۲۸	۵۸	۱۴۰	۲۹	۲۸۳
۲	تعداد هواپیمای پشتیبان مورد نیاز، با فرض بهره‌برداری حدود ۳۵ درصدی از ظرفیت ناوگان	۱۰	۱۰	۲۰	۴۹	۱۰	۹۹
۳	تعداد هواپیمای فعال در افق ۱۴۱۴ از هواپیماهای موجود کشور	۳	۱۸	۱۴	۲۰	۱۵	۷۰
۴	کل تعداد هواپیمای مورد نیاز برای تأمین در افق ۱۴۱۴	۳۸	۳۸	۷۸	۱۸۹	۳۹	۳۸۲
۵	تعداد هواپیمای مورد نیاز جدید برای تأمین در افق ۱۴۱۴*	۳۵	۲۰	۶۴	۱۶۹	۲۴	۳۱۲

* علاوه بر ۷۰ هواپیمای فعال در افق سال از ناوگان موجود

نکته دیگر آنکه به دلیل تنوع و پراکندگی زیاد در رده و نوع هواپیماهای کشور، بهره‌وری شرکت‌های هواپیمایی در تنظیم مسیرها و تواتر پروازها پایین است. در طراحی انجام شده در مطالعات حاضر، حدود ۵۳ درصد از ناوگان مورد نیاز برای تأمین تا افق طرح از رده ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفره و حدود ۲۱ درصد در رده ۸۰ تا ۱۲۰ نفره هستند. بدین ترتیب سهم ناوگان پهن‌پیکر بیش از ۱۸۰ نفره کاهش خواهد یافت و اعزام‌های هفتگی با تواتر و انعطاف بالاتر قابل انجام خواهند بود. در جدول ۲-۲۷ مقایسه سهم رده‌های مختلف هواپیما در سال پایه و سهم پیشنهادی برای افق طرح نمایش داده شده است.

جدول ۲-۲۷- مقایسه سهم رده‌های مختلف هواپیما در سال پایه و افق ۱۴۱۴

ردیف	تعداد ناوگان هوایی	رده ۱: کمتر از ۵۰ نفر	رده ۲: ۵۰ تا ۸۰ نفر	رده ۳: ۸۰ تا ۱۲۰ نفر	رده ۴: ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفر	رده ۵: بیش از ۱۸۰ نفر	مجموع
۱	سهم رده‌های مختلف هواپیما در سال پایه	۲٪	۱۲٪	۱۸٪	۴۴٪	۲۴٪	۱۰۰٪
۲	سهم رده‌های مختلف مورد نیاز هواپیما در افق ۱۴۱۴	۱۱٪	۷٪	۲۱٪	۵۳٪	۸٪	۱۰۰٪

در گزارش تخصصی طراحی شبکه حمل و نقل هوایی، توضیحات تفصیلی در مورد ناوگان هوایی کشور ارائه شده است. یکی از توصیه‌های آن گزارش، تهیه هواپیماهای با عمر حدود ۱۰ سال است که ارزش تقریبی نصف قیمت ناوگان نو را داراست و در صورت رفع تحریم، در کوتاه‌مدت می‌توان ظرفیت حمل و نقل هوایی را افزایش قابل توجهی داد. برآوردهای بخش هوایی در چارچوب ۳ سناریو محتمل، خوش‌بینانه و بدبینانه در گزارش‌های تفصیلی طراحی شبکه هوایی ارائه شده و برآوردهای مربوط به ناوگان با فرض سناریو محتمل تقاضا و همچنین سیستم بهره‌برداری مشابه وضعیت موجود کشور ارائه شده است.

۲-۴- حمل و نقل دریایی

۲-۴-۱- سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی

توسعه حمل و نقل دریایی به عنوان محور اصلی تجارت خارجی کشور و پیشران اقتصاد دریامحور، مستلزم توسعه زیرساخت‌های بندری، ارتقای بهره‌برداری، تضمین ایمنی، پایداری محیط‌زیستی و افزایش تاب‌آوری سامانه‌های دریایی است. سیاست‌های زیرساختی و عملیاتی این بخش ناظر بر ایجاد ظرفیت، بهبود عملکرد و تضمین تداوم خدمت در بنادر و آبراه‌های کشور می‌باشد.

۲-۴-۱-۱- سیاست‌های زیرساختی و عملیاتی

الف) توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل دریایی

توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل دریایی، پیش‌نیاز بهره‌برداری از سایر مزیت‌های اقتصادی و امنیتی دریایی کشور است.

- سیاست: توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل دریایی به عنوان پیش‌نیاز بهره‌برداری از مزیت‌های اقتصادی، ترانزیتی و امنیتی دریایی کشور.
- راهبرد: توسعه هدفمند بنادر تجاری و تقویت پیوندهای پسرانه‌ای متناسب با تقاضای بازرگانی و ترانزیتی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- توسعه، تکمیل و تجهیز تمامی بنادر کشور بر اساس طرح آمایش تجهیزات بندری، دریایی، ایمنی، مخابراتی و الکترونیکی،
- ۲- توسعه ظرفیت بنادر تجاری متناسب با تقاضای بازرگانی و ترانزیتی،
- ۳- تقویت فعالیت‌های پسرانه‌ای و ایجاد پارک‌های لجستیکی بندری برای به منظور ارتقای بنادر به نسل سوم و چهارم،
- ۴- بهبود اتصال بنادر به شبکه‌های حمل و نقل پسرانه‌ای و رفع گلوگاه‌ها با در نظر گرفتن میزان جابجایی به عنوان کالای اصلی خروجی بنادر،
- ۵- ساماندهی بنادر کوچک تجاری محلی به منظور توسعه اقتصاد دریاپایه.

ب) مدیریت دارایی و نگهداری مبتنی بر چرخه عمر

هدف از اجرای این سیاست، افزایش طول عمر مفید دارایی‌ها، کاهش توقف‌های ناخواسته عملیاتی، بهبود بهره‌وری سرمایه‌گذاری‌ها و تضمین پایداری خدمات بندری و دریایی در طول چرخه عمر دارایی‌ها می‌باشد.

- سیاست: افزایش طول عمر مفید دارایی‌های بندری و دریایی، کاهش توقف‌های ناخواسته عملیاتی و تضمین پایداری خدمات در طول چرخه عمر دارایی‌ها.
- راهبرد: استقرار نظام مدیریت دارایی مبتنی بر چرخه عمر و بهره‌گیری از داده‌های بهره‌برداری و پایش هوشمند.
- الزامات اجرایی:

- ۱- استقرار نظام مدیریت دارایی‌های بندری و دریایی مبتنی بر چرخه عمر برای اسکله‌ها، پایانه‌ها، تجهیزات تخلیه و بارگیری و زیرساخت‌های پشتیبان،
- ۲- ارتقای سامانه‌های مدیریت و نگهداری بندری^۱ (CMMS) برای برنامه‌ریزی نگهداری پیشگیرانه و پیش‌بینانه و یکپارچه‌سازی حداکثری سامانه‌ها،
- ۳- استفاده از داده‌های بهره‌برداری و حسگرهای هوشمند در پایش وضعیت و استانداردسازی برداشت‌ها به منظور افزایش عمر مفید دارایی‌ها و کاهش توقفات عملیاتی.

پ) ایمنی و مدیریت ریسک

ایمنی دریانوردی و حفاظت از جان و دارایی‌ها از الزامات اساسی توسعه حمل و نقل دریایی است. سیاست‌ها بر مدیریت ریسک و ارتقای تجهیزات ایمنی تأکید دارد.

- سیاست: ارتقای ایمنی دریانوردی و حفاظت از جان و دارایی‌ها از طریق رویکرد نظام‌مند مدیریت ریسک در بنادر و آبراه‌ها.
- راهبرد: توسعه سامانه‌های پایش، تقویت بازرسی‌های ایمنی و انطباق با مقررات و کنوانسیون‌های بین‌المللی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- ارتقای ایمنی دریانوردی با ایجاد زیرساخت‌های مراجع دریایی و توسعه و تجهیز مراکز جستجو، نجات و حفاظت محیط زیست دریایی و پایش الکترونیکی سواحل و بنادر،

^۱Computerized Maintenance Management System

- ۲- ارتقای ایمنی دریانوردی از طریق استقرار رویکرد نظام‌مند مدیریت ریسک در بنادر و آبراه‌ها،
- ۳- پایش مؤثر ترافیک دریایی و کاهش سوانح از طریق توسعه و یکپارچه‌سازی سامانه‌های پایش و مدیریت ترافیک دریایی^۱ (VTS)، شناسایی خودکار کشتی‌ها^۲ (AIS)، سامانه‌های راداری دریایی^۳ و سایر ابزارهای مرتبط،
- ۴- تقویت نظام بازرسی ایمنی شناورها، تأسیسات بندری و پایانه‌های کالای خطرناک مطابق با مقررات، کنوانسیون‌ها و راهنماهای صادرشده از سوی سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO).

ت) بهره‌برداری و مدیریت ترافیک دریایی

بهره‌برداری و مدیریت ترافیک دریایی به مجموعه سیاست‌ها و اقدامات فنی، عملیاتی و نظارتی اطلاق می‌شود که با هدف تضمین ایمنی ناوبری، افزایش کارایی عبور و مرور شناورها و کاهش سوانح دریایی در آب‌های سرزمینی، کانال‌های دسترسی و محدوده‌های بندری اجرا می‌گردد.

- سیاست: افزایش کارایی عبور و مرور شناورها از طریق مدیریت یکپارچه ترافیک دریایی.
- راهبرد: بهینه‌سازی عملیات بندری، به‌روزرسانی سامانه‌های پایش و تقویت پیوندهای عملکردی بنادر با کریدورهای بین‌المللی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- تدوین، به‌روزرسانی و تدقیق طرح مدیریت مناطق یکپارچه ساحلی^۴ (ICZM)،
- ۲- به‌روزرسانی شبکه پایش ترافیک دریایی و پوشش کامل آب‌های شمالی و جنوبی کشور با بهره‌گیری از سامانه‌های رادیویی، ناوبری و فاصله‌یابی صوتی^۵ (SONAR)،
- ۳- توسعه پیوندهای عملکردی میان بنادر کشور و کریدورهای بین‌المللی حمل و نقل دریایی،
- ۴- افزایش بهره‌وری عملیات بندری و کاهش زمان توقف کشتی‌ها از طریق استقرار سامانه‌های عملکردی ترمینالی^۶ (TOS)،
- ۵- بهینه‌سازی فرآیندهای پهلو‌دهی، تخلیه و بارگیری مبتنی بر داده‌های لحظه‌ای عملیات بندر،

^۱Vessel Traffic Service

^۲Automatic Identification System

^۳Marine Radar Systems

^۴International Maritime Organization

^۵Integrated Coastal Zone Management

^۶Sound Navigation and Ranging

^۷Terminal Operating System

- ۶- توسعه و یکپارچه سازی سامانه پایش جوی و دریایی بنادر شمالی و جنوبی کشور،
- ۷- توجه به توسعه ایستگاه های پایش خودکار (بویه ها و ایستگاه های ساحلی) و اتصال یکپارچه داده های جو و اقیانوس به سامانه های عملیاتی بندری،
- ۸- توسعه و یکپارچه سازی نظام هشدار سریع^۱ مبتنی بر مدل های عددی پیش بینی ارتفاع موج، سرعت باد و پدیده های مخاطره آمیز (توفان، ریزگرد و مه غلیظ) برای تأمین ایمنی ناوبری و عملیات فراساحلی بنادر،
- ۹- ارتقای مدیریت ناوبری در آب های سرزمینی با برنامه ریزی شفاف عبور ناوگان داخلی و بین المللی.

ث) زیرساخت ها و خدمات پشتیبان حمل و نقل کالا

- حمل و نقل دریایی محور اصلی تجارت خارجی کشور و پیشران اقتصاد دریامحور است. سیاست های این بخش، بر افزایش ظرفیت، بهره وری و رقابت پذیری بنادر و خدمات دریایی تمرکز دارد.
- سیاست: ارتقای جایگاه بنادر کشور در شبکه حمل و نقل دریایی بین المللی به عنوان محور اصلی تجارت خارجی کشور.
 - راهبرد: توسعه زیرساخت های تخصصی، نوسازی ناوگان و توانمندسازی لجستیکی.
 - الزامات اجرایی:
- ۱- ارتقای جایگاه بنادر کشور در شبکه حمل و نقل دریایی بین المللی از طریق رصد مستمر تحولات جهانی، مسیرهای کشتیرانی و زنجیره های تأمین،
- ۲- نوسازی ناوگان بازرگانی دریایی کشور متردد در آب های آزاد و حوزه دریای خزر،
- ۳- توصیه به واگذاری حداکثری مدیریت مراکز لجستیکی مبدأ/مقصد کالاهای دریابرد (اعم از در نزدیکی بنادر یا در داخل کشور) به سازمان بنادر و دریانوردی در چارچوب فعالیت های ستاد مراکز لجستیک کشور،
- ۴- توسعه پایانه های تخصصی کانتینری، فله خشک، فله مایع و انرژی در بنادر تجاری،
- ۵- بهبود اتصال بنادر به شبکه های حمل و نقل پسرانه ای و رفع گلوگاه های لجستیکی،
- ۶- توانمندسازی و حرفه ای سازی شرکت های مختلف در حوزه حمل و نقل و لجستیک دریایی و ارتقای مشارکت بخش خصوصی در ارائه خدمات و نوآوری عملیاتی.

^۱Early Warning System

ج) حمل و نقل دریایی مسافر

حمل و نقل دریایی مسافر به ویژه در مناطق ساحلی و جزایر نقش مهمی در توسعه گردشگری و دسترسی ایفا می کند.

- سیاست: توسعه ایمن و پایدار حمل و نقل دریایی مسافر.
- راهبرد: ارتقای کیفیت خدمات با نوسازی پایانه ها و ناوگان و بهره گیری از سامانه های هوشمند کاربر محور.

• الزامات اجرایی:

- ۱- توسعه و نوسازی پایانه ها و ناوگان دریایی مسافری در مناطق ساحلی و جزایر،
- ۲- ارتقای کیفیت، ایمنی، تعریف برنامه های اعزام و افزایش قابلیت اطمینان خدمات حمل و نقل دریایی مسافر،
- ۳- استقرار سامانه های دیجیتال فروش بلیت، اطلاع رسانی و برنامه ریزی سفر مبتنی بر اپلیکیشن های کاربر محور،
- ۴- حمایت از شرکت های حمل و نقل مسافری دریایی با هدف ارتقای برند، کیفیت خدمات و اشتغال زایی بخش خصوصی در ارائه خدمات و نوآوری عملیاتی.

چ) حمل و نقل پایدار و محیط زیست

توسعه پایدار بنادر و حمل و نقل دریایی وابسته به رعایت اثرات زیست محیطی فعالیت های لجستیکی بندری است.

- سیاست: حفاظت از محیط زیست دریایی به عنوان پیش شرط توسعه پایدار بنادر و حمل و نقل دریایی.
- راهبرد: کاهش آسیب به محیط زیست، توسعه بنادر سبز و مدیریت بهینه منابع و پسماند.
- الزامات اجرایی:

- ۱- بهره گیری از سامانه های مبتنی بر رویکرد اکوسیستمی به مدیریت^۱ (EAM) بندری برای برنامه ریزی نگهداری پیشگیرانه و پیش بینانه،
- ۲- توسعه بنادر سبز و کاهش اثرات زیست محیطی فعالیت های بندری و دریایی،
- ۳- مدیریت پسماند، پساب و آلاینده ها در بنادر مطابق با استانداردهای بین المللی،
- ۴- تشویق به حداقل استفاده از منابع طبیعی و حداقل تولید ضایعات و پسماند در فعالیت های

^۱Ecosystem Approach to Management

لجستیکی بندری.

ج) تاب‌آوری، تداوم خدمت و پدافند غیرعامل

تاب‌آوری، تداوم خدمت و پدافند غیرعامل در حمل‌ونقل دریایی به توانایی بنادر، زیرساخت‌ها و سامانه‌های دریایی در پیشگیری، مقاومت، پاسخ و بازیابی سریع در برابر مخاطرات طبیعی، فنی و تهدیدات انسان‌ساخت و طراحی و نگهداری ایمن آن‌ها اطلاق می‌شود.

- سیاست: ارتقای تاب‌آوری و تداوم خدمت بنادر و سامانه‌های دریایی در برابر مخاطرات طبیعی، فنی و تهدیدات انسان‌ساخت.
- راهبرد: شناسایی دارایی‌های حیاتی و استقرار نظام مدیریت بحران و تداوم خدمت.
- الزامات اجرایی:

- ۱- ارتقای تاب‌آوری و پایداری زیست‌محیطی بنادر با تأمین انرژی مورد نیاز از محل انرژی‌های تجدید پذیر بر اساس تکالیف قانونی،
- ۲- افزایش تاب‌آوری زیرساخت‌های بندری و دریایی در برابر بحران‌های طبیعی، فنی و انسانی،
- ۳- طراحی افزونه و پشتیبان برای سامانه‌های حیاتی بندری و ناوبری.
- ۴- شناسایی بنادر و تجهیزات حیاتی و تدوین و اجرای برنامه‌های تداوم خدمت و مدیریت بحران در بنادر و آبراه‌ها،
- ۵- برنامه‌ریزی دقیق و شفاف برای عبور ناوگان دریایی داخلی و بین‌المللی از آبراه‌های کشور.

۲-۴-۱-۲- سیاست‌های توانمندساز در تنظیم‌گری و مدیریت

سیاست‌های توانمندساز در توسعه حمل‌ونقل و لجستیک دریایی بر تدوین و اجرای مقررات، استانداردها و رویه‌های ملی و بین‌المللی در بنادر و حمل‌ونقل دریایی، با هدف ارتقای کارآمدی، شفافیت، پاسخگویی و رقابت‌پذیری این بخش متمرکز است.

الف) سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری

این سیاست، راهبرد و الزامات اجرایی بر تدوین و اجرای مقررات، استانداردها و رویه‌های ملی و بین‌المللی در بنادر و حمل‌ونقل دریایی متمرکز دارد.

- سیاست: ارتقای نظام تنظیم‌گری حمل‌ونقل دریایی از طریق مدیریت یکپارچه و انطباق با حقوق و استانداردهای بین‌المللی.

- **راهبرد:** یکپارچه‌سازی ساختارهای تصمیم‌گیری، به‌روزرسانی چارچوب‌های حقوقی و تقویت نظام نظارت و بازرسی در بنادر و حمل‌ونقل دریایی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- اعمال مدیریت یکپارچه دستگاه‌های مستقر در بنادر بازرگانی،
- ۲- به‌روزرسانی قوانین و مقررات و سیاست‌های دریایی متناسب با حقوق بین‌الملل دریایی و کنوانسیون‌های سازمان بین‌المللی دریانوردی^۱ (IMO)،
- ۳- یکپارچه‌سازی و روزآمدسازی نظام تنظیم‌گری، نظارت و بازرسی در بنادر و حمل‌ونقل دریایی،
- ۴- شفافیت فرآیندهای پروژه، قرارداد و مناقصه، کاهش تعارض منافع و تقویت پاسخگویی و نظارت‌پذیری.

ب) تأمین مالی و سرمایه‌گذاری

توسعه بنادر و ناوگان دریایی نیازمند سرمایه‌گذاری گسترده و بلندمدت است. این سیاست، راهبرد و الزامات اجرایی بر مشارکت بخش خصوصی و توسعه اقتصاد دریامحور تمرکز دارد.

- **سیاست:** توسعه پایدار بنادر و ناوگان دریایی از طریق جذب سرمایه‌گذاری بلندمدت، مشارکت بخش خصوصی و تقویت اقتصاد دریامحور.
- **راهبرد:** تنوع‌بخشی به روش‌های تأمین مالی، افزایش جذابیت اقتصادی بنادر و ایجاد زنجیره ارزش دریا-خشکی.

• الزامات اجرایی:

- ۱- تقویت صندوق توسعه حمل‌ونقل کشور از طریق هدایت منابع مالی و درآمدهای حوزه حمل‌ونقل دریایی و بندری به صندوق و ارتقای سطح مشارکت صندوق در پروژه‌های مرتبط،
- ۲- مشارکت با شرکت‌های معتبر بین‌المللی (داخلی و خارجی) برای تشکیل شرکت‌هایی جهت سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از بنادر اصلی با کارکرد بین‌المللی،
- ۳- واگذاری حق بهره‌برداری و مدیریت بنادر کوچک و محلی و اعطای مجوز احداث بنادر کوچک جدید به اشخاص حقوقی حرفه‌ای و معتبر غیردولتی با رعایت قوانین و مقررات مربوط و اصول رقابتی،

^۱International Maritime Organization

- ۴- تشویق، تسهیل و بسترسازی کسب و کارهای دریامحور با مشارکت جامعه محلی (توسعه جامعه محلی)،
- ۵- تهیه نقشه جامع واگذاری فرصت‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به منظور تکمیل و توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز،
- ۶- ارائه مشوق‌های هدفمند برای نوسازی ناوگان تجاری دریایی و صنایع پشتیبان،
- ۷- طراحی و اجرای کارزارهای معرفی ظرفیت‌های صنعت حمل و نقل دریایی ایران در مجامع بین‌المللی و شناسایی و جذب سرمایه‌گذاری بین‌المللی،
- ۸- توسعه صنایع پشتیبان و خدمات فنی-مهندسی در ساخت کشتی‌ها، یدک‌کش‌ها و تجهیزات بندری،
- ۹- افزایش جذابیت اقتصادی و رقابت‌پذیری فعالیت‌های بنادر کشور با هدف توسعه اقتصاد آبی در ساحل، کرانه، پس‌کرانه و دریا برای ایجاد زنجیره ارزش دریا - خشکی.

(پ) تحول دیجیتال، داده و نوآوری

- هوشمندسازی بنادر و حمل و نقل دریایی نقش کلیدی در افزایش بهره‌وری و ایمنی دریایی دارد.
- سیاست: افزایش بهره‌وری و ایمنی در بنادر و حمل و نقل دریایی از طریق استقرار نظام هوشمندسازی بنادر.
 - راهبرد: دیجیتالی‌سازی عملیات بندری، یکپارچه‌سازی داده‌ها و توسعه تصمیم‌سازی مبتنی بر داده.
 - الزامات اجرایی:
- ۱- ایجاد یکپارچگی اطلاعات و داده‌های عملیاتی میان بنادر، گمرکات، خطوط کشتیرانی، شبکه‌های حمل و نقل ریلی و جاده‌ای،
 - ۲- استقرار نظام هوشمندسازی بنادر مبتنی بر داده‌کاوی، اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین به منظور ارتقای بهره‌وری، چابکی و رقابت‌پذیری بنادر به منظور ارتقای نسل بنادر،
 - ۳- استقرار سامانه‌های پنجره واحد و سامانه جامع جامعه بندری^۱ (PCS) برای یکپارچه‌سازی داده‌های بندری و لجستیکی،
 - ۴- توسعه سامانه‌های ردیابی کانتینر مبتنی بر اینترنت اشیاء و تبادل داده لحظه‌ای میان ذی‌نفعان،

^۱Port Community System

- ۵- به روزرسانی دائمی تجهیزات، شیوه نامه ها و آیین نامه ها در موضوعات سیستم های حمل و نقل هوشمند شامل فناوری ها و کاربردهای نوآورانه نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، شبکه های پر ظرفیت انتقال داده موبایل، وسایل نقلیه خودران، پهپادها، کاربردهای رباتیک و سایر فناوری های مرتبط در صنعت حمل و نقل دریایی،
- ۶- توسعه سکوهاى داده محور برای پایش عملکرد، تحلیل و تصمیم سازی مبتنی بر داده، تقویت پژوهش و هم افزایی فناورانه با رعایت الزامات امنیت و حریم خصوصی.

ت) سرمایه انسانی و توان اجرایی

ارتقای سرمایه انسانی و توان اجرایی در بخش حمل و نقل دریایی مستلزم بهره گیری هدفمند از دوره ها نهادهای آموزشی معتبر بین المللی، توسعه مهارت های مدیریتی، فنی، ایمنی و دیجیتالی و تقویت پیوند آموزش، پژوهش و اجرا در سطوح عملیاتی و حاکمیتی بنادر است.

- سیاست: ارتقای سرمایه انسانی و توان اجرایی در حمل و نقل دریایی از طریق آموزش تخصصی، توانمندسازی مدیریتی و تقویت پیوند آموزش، پژوهش و اجرا.
- راهبرد: بهره گیری هدفمند از ظرفیت نهادهای آموزشی معتبر بین المللی و توسعه مهارت های فنی، مدیریتی، ایمنی و دیجیتالی.
- الزامات اجرایی:

- ۱- جذب، آموزش و ارتقای مهارت نیروی انسانی متخصص و واجد شرایط با هدف ارتقای بنادر به نسل سوم و بالاتر (موضوع ماده ۵۶ قانون برنامه هفتم)،
- ۲- ارتقای آموزش و شایستگی حرفه ای نیروی انسانی بندری و دریایی از طریق مشارکت نظام مند در دوره ها و برنامه های آموزشی معتبر بین المللی مورد تأیید سازمان بین المللی دریانوردی (IMO)،
- ۳- توسعه مهارت های مدیریتی، فنی و ایمنی در سطوح بهره برداری، راهبری و حاکمیتی بنادر با استقرار چرخه یادگیری، ارزیابی و بهبود مستمر مبتنی بر داده و بازخورد،
- ۴- توانمندسازی مدیران و کارشناسان حاکمیتی و تنظیم گر با بهره گیری از دوره های آموزشی بانک جهانی و نهادهای مشابه،
- ۵- توسعه مهارت های دیجیتالی و تحول فناورانه نیروی انسانی از طریق آموزش های تخصصی.

۲-۴-۲- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل مسافری دریایی در افق ۱۴۱۴

در جدول ۲-۲۸ تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری در مدل سال پایه ۱۴۰۱ و افق سال ۱۴۱۴ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است.

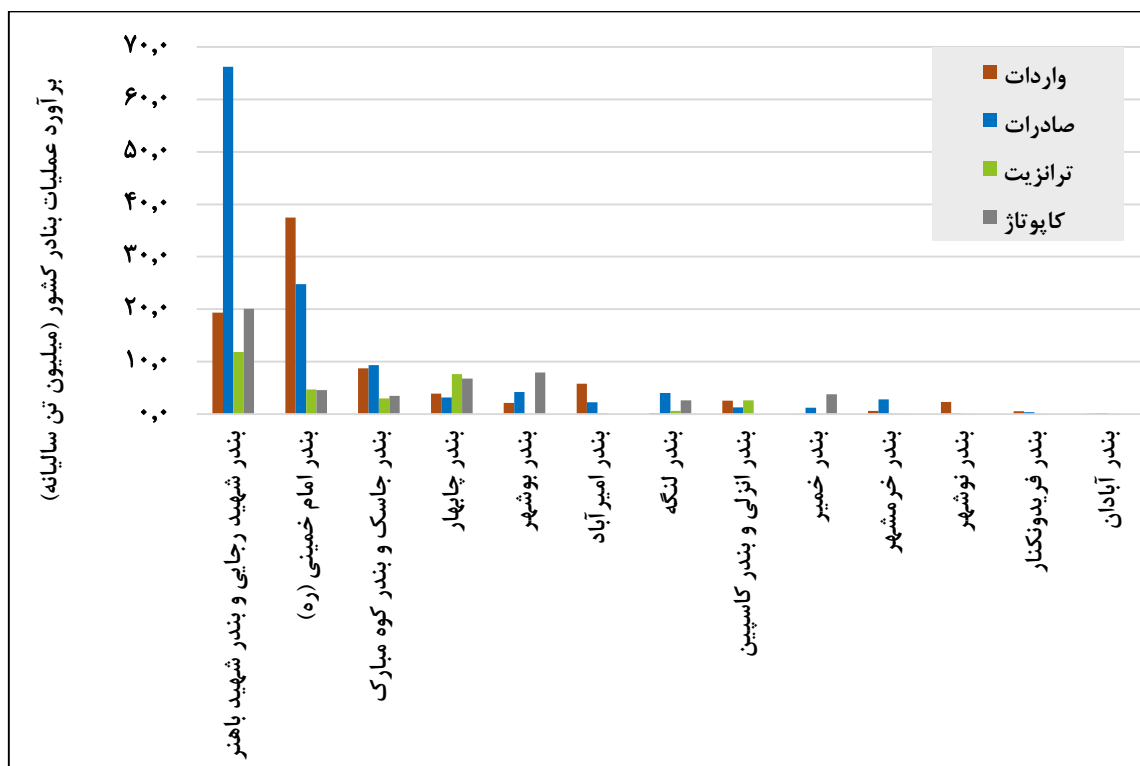
جدول ۲-۲۸- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل مسافری دریایی در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	تعداد سفر سالیانه (میلیون نفر-سفر)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	مسافر	۱۱	۳۳	۱٪	کمتر از ۱ درصد
۲	۱۴۱۴ (گزینه برتر)	دریایی	۱۷	۳۳	۱٪	کمتر از ۱ درصد

۲-۴-۳- برآورد تقاضای سفرهای حمل و نقل باری دریایی در افق ۱۴۱۴

بنادر به شبکه حمل و نقل کشور متصل بوده و بخشی از بار حمل شده در شیوه سفر جاده‌ای و ریلی، از مبدأ بنادر یا به مقصد بنادر است. بدین ترتیب مقادیر صادرات و واردات بنادر در ماتریس سفرهای داخلی جاده‌ای و ریلی و ماتریس سفرهای ترانزیتی، به صورت ماتریس خارجی در مدل اعمال شده و در بخش‌های قبل گزارش شده‌اند.

در سال پایه مجموع ۴ عملیات صادرات، واردات، ترانزیت و کابوتاژ در بنادر کشور حدود ۱۵۶ میلیون تن بار بوده است. در مطالعات حاضر، برای افق مطالعات مجموع بار ۲۷۵ میلیون تن بار پیش‌بینی شده است که در شکل ۲-۲۰ مقادیر پیش‌بینی شده به تفکیک بنادر اصلی نمایش داده شده‌اند. ملاحظه می‌شود که برنامه توسعه در سواحل مکران در برآورد تقاضای کل کشور بسیار تأثیرگذار بوده است.



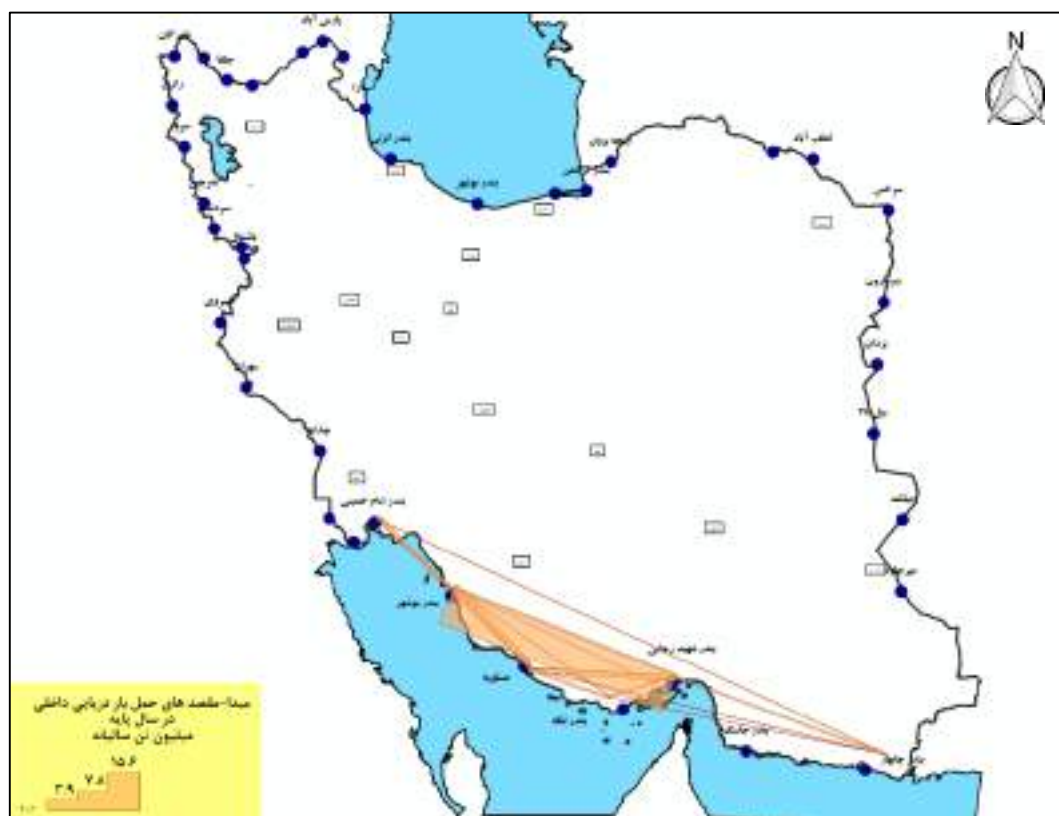
شکل ۲۰-۲- برآورد میزان بار تولید و جذب شده در بنادر اصلی کشور در افق سال ۱۴۱۴

در ادامه، به ارائه تقاضای سفرهای داخلی بین بنادر کشور (که از آن به کابوتاژ تعبیر می‌شود) پرداخته شده است. در واقع، صادرات، واردت و ترانزیت عملاً در شیوه سفر جاده‌ای یا ریلی پوشش داده شده و کابوتاژ که مربوط به یک سفر باری از مبدأ تا مقصد توسط شیوه سفر دریایی است در ادامه تحلیل شده است. در جدول ۲۹-۲ تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل باری دریایی در مدل سال ۱۴۰۱ به همراه متوسط مسافت پیمایش سفر آن‌ها نمایش داده شده است.

ماتریس سفرهای سالیانه شیوه سفر باری دریایی داخلی در مدل شبکه ۱۴۰۱ در شکل ۲۱-۲ نمایش داده شده است. ملاحظه می‌شود که جریان غالب حمل بار داخلی دریایی، از بندر بوشهر به بندر شهید رجایی است.

جدول ۲۹-۲- تعداد و سهم سفرهای حمل و نقل باری دریایی داخلی (کابوتاژ) در مدل سال پایه و افق مطالعات

ردیف	سال	شیوه سفر	بار سالیانه (میلیون تن)	متوسط مسافت سفر (کیلومتر)	سهم از کل شیوه‌های مختلف از سفر	سهم از پیمایش کل شیوه‌های سفر
۱	۱۴۰۱	بار دریایی داخلی	۳۴	۷۳۵	۵٪	۱۰٪
۲	۱۴۱۴ (گزینه برتر)	(کابوتاژ)	۵۴	۷۳۵	۵٪	۸٪



شکل ۲۱-۲- ماتریس سفرهای باری دریایی داخلی (کابوتاژ) در مدل سال پایه

۴-۲- معرفی اقدامات مورد نیاز در بنادر کشور

مجموعه اقدامات مورد نیاز در بنادر در جدول ۳۰-۲ ارائه گردیده است. در این اقدامات، علاوه بر وضعیت موجود و پیش‌بینی تقاضا، جهت‌گیری‌های کلان توسعه لجستیکی کشور نیز مورد توجه قرار گرفته است.

جدول ۳۰-۲- معرفی اقدامات زیرساختی مورد نیاز در بنادر کشور

اولویت	گروه	نام پروژه
۱	الف	تجهیز و بهره‌برداری کامل از پایانه‌های کانتینری ۲ و ۳ بندر شهید رجایی
۲		احداث سه پست اسکله نفتی ۱۰۰ هزارتنی و اجرای کریدور خطوط انتقال نفت بندر شهید رجایی
۳		احداث کریدور و اسکله نفتی ۵۰ هزارتنی بندر شهید بهشتی چابهار
۴		توسعه، تکمیل و تجهیز جزیره نگین و افزایش عمق کانال دریایی بندر بوشهر به منظور افزایش ظرفیت پذیرش کشتی‌های ۵۰ هزار تنی
۵		توسعه و تکمیل زیرساخت‌های ریلی بندر شهید بهشتی چابهار و اتصال آن به شبکه ریلی کشور
۶		احداث و تجهیز فاز چهارم طرح توسعه مجتمع بندری شهید رجایی
۷		تعریض و تعمیق کانال دسترسی و حوضچه بندر شهید رجایی
۸		توسعه، تکمیل و تجهیز بندر نفتی خلیج فارس
۹		توسعه، تکمیل و تجهیز اراضی پشتیبانی موصوف به ۲۴۰۰ هکتاری بندر شهید رجایی
۱۰		توسعه، تکمیل، تجهیز و بهره‌برداری از فاز ۲ بندر شهید بهشتی چابهار
۱۱		احداث سیلوی ۱۰۰ هزارتنی غلات شهید بهشتی چابهار
۱۲		توسعه، تکمیل و تجهیز اسکله رو-رو ریلی بندر امیرآباد و بندر کاسپین
۱۳		احداث بندر بازرگانی بزرگ مکران (کوه مبارک) (با اولویت استفاده از سرمایه‌گذاری غیردولتی)
۱۴	ب	احداث بندر بازرگانی لنگه (مغویه)
۱۵		توسعه، تکمیل و تجهیز اراضی پشتیبانی موصوف به ۲۴۰۰، ۱۱۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ هکتاری بندر امام خمینی (ره)
۱۶		احداث اسکله‌های با عمق بالا جهت پذیرش شناورهای بزرگ مقیاس در بندر امام خمینی (ره)
۱۷		توسعه و تجهیز بنادر شمالی کشور متناسب با کاهش تراز آب دریای خزر

۵-۲- حمل و نقل ترکیبی و مراکز لجستیک

حمل و نقل ترکیبی و لجستیک نقش کلیدی در افزایش سطح ایمنی، کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و تقویت رقابت‌پذیری اقتصاد ملی دارد. سیاست‌ها بر یکپارچگی شبکه‌ها و بهبود عملکرد زنجیره تأمین متمرکز است و عبارت‌اند از:

- هماهنگی بین سازمانی در چارچوب سیاست‌های ابلاغی ستاد ملی مراکز لجستیک کشور
- اولویت‌بخشی در توسعه ۴ شهر لجستیکی چابهار، بندرعباس، بندر امام خمینی (ره) و تهران
- توسعه حمل و نقل چندوجهی و یکپارچه‌سازی شیوه‌های حمل
- ایجاد و توسعه مراکز لجستیکی و پایانه‌های ترکیبی
- توسعه کریدورهای حمل و نقل هماهنگ با حمل و نقل چندوجهی، با مراکز لجستیک مناسب و ترکیب جاده‌ای-ریلی
- بهبود اتصال زیرساخت‌های جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی با رویکرد یکپارچگی در مراکز لجستیکی و حمل و نقل ترکیبی و اولویت‌دهی به حمل و نقل ریلی
- کاهش زمان، هزینه و عدم قطعیت در تمامی مسیر کریدورهای حمل و نقلی و مراکز لجستیک
- توسعه خدمات لجستیکی پیشرفته و تولید ارزش افزوده
- توسعه حمل و نقل چندوجهی با کانتینرهای حمل و نقل استاندارد (کانتینر یواسیون)
- اجرای سامانه یکپارچه ردیابی و رصد لحظه‌ای محموله‌ها در سطح ملی با قابلیت اتصال به سیستم‌های بین‌المللی.
- تدوین استاندارد برای تجهیزات لجستیک (مانند کانتینرها، پالت‌ها، ناوگان) و انطباق با استانداردهای بین‌المللی.
- استانداردسازی فعالیت‌های لجستیکی برای فعالیت‌های تمامی شرکت‌های حمل و نقل
- ایجاد مدل‌های تشویقی سرمایه‌گذاری برای توسعه استفاده از تجهیزات و وسایل حمل و نقل هوشمند در حمل و نقل ترکیبی و لجستیک
- حمایت و تقویت فعالیت‌های تمامی شرکت‌های لجستیکی (XPL) با نیروی کاری متخصص و با هدف برندسازی و اشتغال‌زایی در این صنعت
- ایجاد سامانه پایش مستمر عملکرد مراکز لجستیک و شبکه حمل و نقل
- بازنگری و ساده‌سازی قوانین مرتبط با حمل و نقل ترکیبی به ویژه در حوزه‌های گمرکی، مالی و ایمنی.
- بهبود مستمر قوانین حمل و نقل چندوجهی کالای خاص (مواد خطرناک، کالاهای فاسدشدنی، بارهای فوق سنگین و غیره) به منظور تضمین قابلیت همکاری میان شیوه‌های مختلف حمل و نقل

- تدوین تمامی طرح‌های توسعه شهرسازی و آمایش سرزمین در مقیاس استانی و ملی همراستا با طرح‌های جامع لجستیک و حمل و نقل
- آموزش مداوم پرسنل خدمات لجستیکی در تمامی شیوه‌های حمل و نقل، توسعه مراکز آموزش لجستیکی و مانند آن‌ها
- انعقاد تفاهم‌نامه‌های لجستیکی با کشورهای همسایه و شرکای تجاری اصلی

با توجه به اهمیت حمل و نقل ترکیبی و لجستیک، در ادامه مکان‌یابی مراکز لجستیکی و یکپارچگی آن با شبکه پیشنهادی طرح جامع حمل و نقل کشور ارائه شده است.

مکان‌یابی مراکز لجستیکی مبتنی بر داده‌های مدل ملی برآورد تقاضای سفر بوده است. در ساخت و اجرای مدل تعیین موقعیت هاب‌های لجستیکی از داده‌های خروجی سامانه نرم‌افزاری طرح جامع حمل و نقل کشور من جمله ماتریس تقاضای سفرهای باری و ماتریس فاصله به عنوان ورودی مدل مکان‌یابی استفاده شده است. با عنایت به اهمیت نقش مراکز لجستیک در هدایت جریان بار و پشتیبانی از زنجیره تأمین کشور، موقعیت پهنه‌های منتخب لجستیکی در ارتباط با شبکه ریلی پیشنهادی برای بهره‌برداری تا افق ۱۴۱۴ مورد تحلیل و تطبیق قرار گرفته است. این تطبیق با هدف تقویت هم‌پوشانی عملکردی بین مراکز لجستیکی و شبکه حمل و نقل ریلی، بهینه‌سازی مسیرهای جابجایی کالا و افزایش کارایی حمل و نقل ترکیبی انجام شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در طراحی شبکه پیشنهادی، پراکنش مکانی مراکز لجستیک به‌خوبی با مسیرهای اصلی ریلی منطبق بوده و بخش عمده‌ای از پهنه‌های اولویت‌دار لجستیکی، در مجاورت محورهای ترانزیتی و کریدورهای بین‌المللی کشور قرار دارند. همچنین، شبکه‌های ریلی و جاده‌ای بر مبنای طرح جامع مربوطه، پهنه‌های بنادر بر اساس سند آمایش مراکز لجستیک و طرح جامع بنادر بازرگانی و زیرساخت‌های هوایی مطابق طرح جامع هوایی کشور مدنظر قرار گرفته‌اند تا در قالب سند طرح جامع حمل و نقل، یک چارچوب یکپارچه و هماهنگ برای توسعه شبکه و مراکز لجستیک کشور فراهم شود.

۱-۵-۲- پهنه‌ها و شهرستان‌های کاندیدا برای ایجاد مراکز لجستیک

در این بخش، شهرستان‌ها و پهنه‌های دارای اولویت برای احداث مراکز لجستیک داخلی و مرزی بر اساس مطالعات طرح جامع حمل و نقل معرفی می‌شوند. دسترسی جاده‌ای و ریلی مناسبی به پهنه‌های انتخاب شده برای ایجاد مراکز لجستیک در طرح جامع حمل و نقل کشور پیش‌بینی شده است.

وضعیت مراکز لجستیک معرفی شده در طرح جامع حمل و نقل کشور در جدول ۳۱-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۳۱-۲- وضعیت مراکز لجستیک معرفی شده در طرح جامع حمل و نقل کشور

ردیف	نوع	تعداد
۱	مرکز لجستیک داخلی	۵۰
۲	مرکز لجستیک مرزی	۱۴
۳	سایر مراکز	مراکز لجستیکی که با ارائه مطالعات توجیه فنی-اقتصادی توسط سرمایه‌گذاران خصوصی داخلی یا خارجی ارائه و با رعایت ضوابط آیین‌نامه اجرایی بند پ ماده ۵۷ قانون برنامه هفتم پیشرفت به تصویب برسند.

در جدول ۳۲-۲ تا جدول ۳۶-۲ فهرست مراکز لجستیک کشور ارائه شده است.

جدول ۳۲-۲- فهرست شهرستان‌های دارای اولویت اول برای احداث مراکز لجستیک داخلی ایران

ردیف	نام شهرستان	استان مربوطه	ردیف	نام شهرستان	استان مربوطه
۱	اراک*	مرکزی	۱۵	ساوه	مرکزی
۲	اردکان*	یزد	۱۶	سیرجان*	کرمان
۳	اصفهان*	اصفهان	۱۷	شاهرود	سمنان
۴	اهواز	خوزستان	۱۸	شیراز	فارس
۵	بندرعباس	هرمزگان	۱۹	قزوین*	قزوین
۶	بهشهر (بندر امیرآباد)	مازندران	۲۰	قم	قم
۷	بوشهر	بوشهر	۲۱	کرمان*	کرمان
۸	بیرجند	خراسان جنوبی	۲۲	کرمانشاه*	کرمانشاه
۹	تبریز*	آذربایجان شرقی	۲۳	ماهشهر (بندر امام خمینی)	خوزستان
۱۰	تهران*	تهران	۲۴	مرند	آذربایجان شرقی
۱۱	جهرم*	فارس	۲۵	مشهد*	خراسان رضوی
۱۲	چابهار	سیستان و بلوچستان	۲۶	مهریز*	یزد
۱۳	رشت	گیلان	۲۷	گرمسار*	سمنان
۱۴	زاهدان*	سیستان و بلوچستان	۲۸	همدان*	همدان

* مراکز لجستیک مصوب ستاد مراکز لجستیک کشور

جدول ۳۳-۲- فهرست شهرستان‌های دارای اولویت اول برای احداث مراکز لجستیک مرزی

ردیف	نام مرز	نام شهرستان	کشور هم‌جوار
۱	بازرگان	ماکو	ترکیه
۲	جلفا	جلفا	نخجوان (آذربایجان)
۳	آستارا	آستارا	آذربایجان
۴	سرخس	سرخس	ترکمنستان
۵	میرجاوه	میرجاوه	پاکستان
۶	پرویزخان	قصر شیرین	عراق

جدول ۳۴-۲- فهرست شهرستان‌های منتخب در اولویت دوم برای احداث مراکز لجستیک داخلی

ردیف	نام شهرستان	استان مربوطه	ردیف	نام شهرستان	استان مربوطه
۱	اردبیل	اردبیل	۱۲	دزفول	خوزستان
۲	ارومیه	آذربایجان غربی	۱۳	زنجان	زنجان
۳	اقلید	فارس	۱۴	ساری	مازندران
۴	اندیمشک	خوزستان	۱۵	سمنان	سمنان
۵	پیشوا	تهران	۱۶	گرگان	گلستان
۶	تاکستان	قزوین	۱۷	مبارکه	اصفهان
۷	تربت حیدریه	خراسان رضوی	۱۸	مراغه	آذربایجان شرقی
۸	جاسک	هرمزگان	۱۹	مرودشت	فارس
۹	جیرفت	کرمان	۲۰	میناب	هرمزگان
۱۰	چناران	خراسان رضوی	۲۱	سنندج	کردستان
۱۱	خواف	خراسان رضوی	۲۲	نقده	آذربایجان غربی

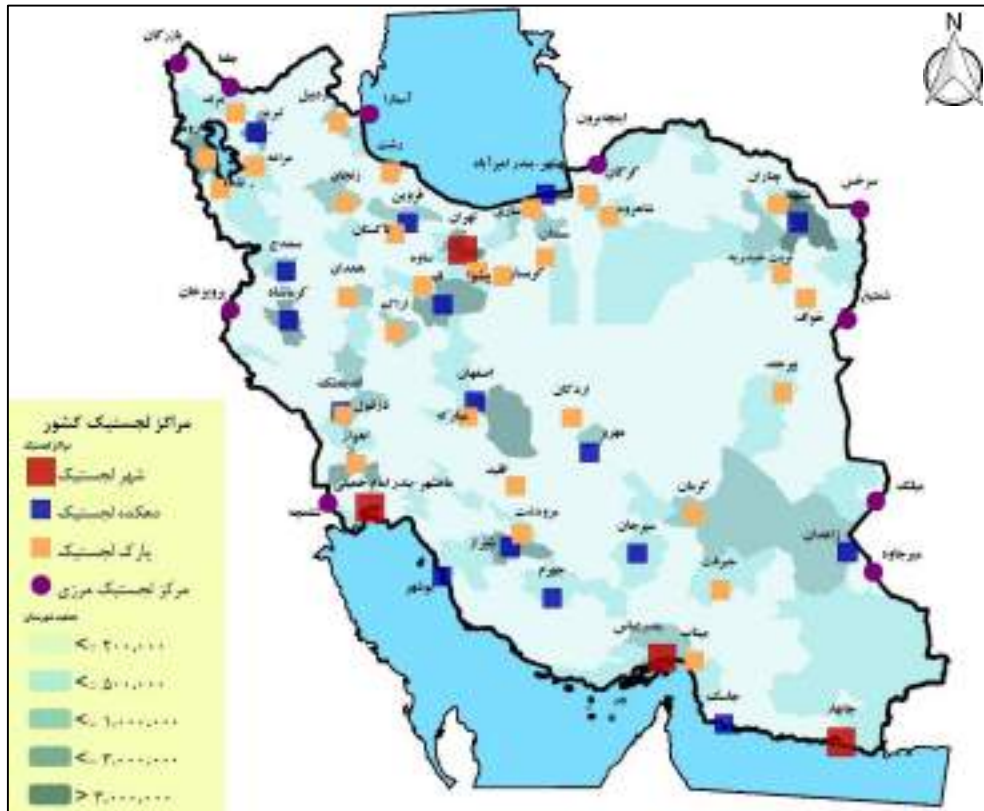
جدول ۳۵-۲- فهرست شهرستان‌های منتخب در اولویت دوم برای احداث مراکز لجستیک مرزی

ردیف	نام مرز	نام شهرستان	کشور هم‌جوار
۱	شلمچه	خرمشهر	عراق
۲	اینچه‌برون	گنبدکاووس	ترکمنستان
۳	میلک	هیرمند	افغانستان
۴	شمیغ	خواف	افغانستان

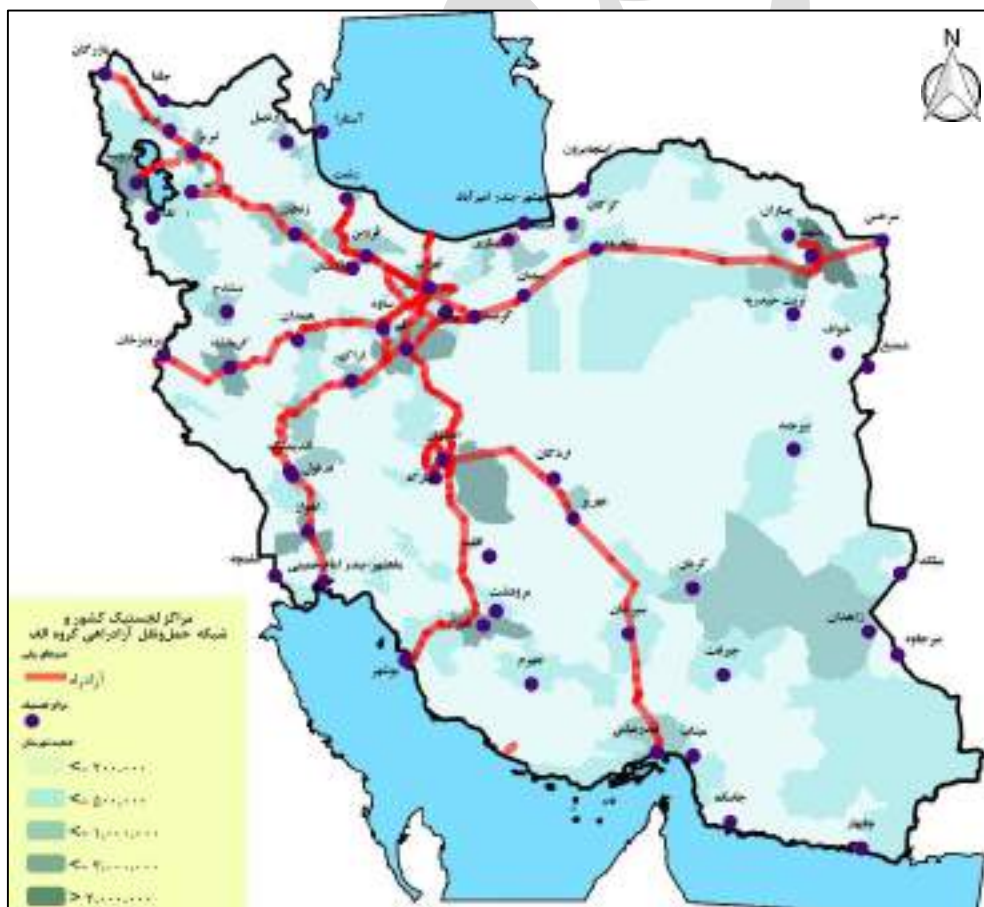
جدول ۳۶-۲- فهرست شهرستان‌های منتخب در اولویت سوم برای احداث مراکز لجستیک مرزی

ردیف	نام مرز	نام شهرستان	کشور هم‌جوار
۱	ریمدان	چابهار	پاکستان
۲	ماهیرود	سربیشه	افغانستان
۳	دوغارون	تایباد	افغانستان
۴	کاسپین	بندر انزلی	-

در شکل ۲۲-۲ تا شکل ۲۴-۲ نیز نوع این مراکز و موقعیت آن‌ها در کنار شبکه حمل و نقل آزادراهی و ریلی کشور نمایش داده شده است (اولویت‌های اول و دوم). ملاحظه می‌شود که اغلب مراکز لجستیک پیشنهادی در پوشش شبکه حمل و نقل با ظرفیت بالا در کشور قرار گرفته‌اند.



شکل ۲۲-۲- انواع مراکز لجستیک تعریف شده در کشور



شکل ۲۳-۲- مراکز لجستیک و شبکه حمل و نقل آزادراهی کشور، با فرض اجرای پروژه های گروه الف



شکل ۲۴-۲- مراکز لجستیک و شبکه حمل و نقل ریلی کشور، با فرض اجرای پروژه های گروه الف

۲-۶- ترانزیت و حمل و نقل بین‌المللی

ترانزیت و حمل و نقل بین‌المللی به‌عنوان یکی از مزیت‌های راهبردی و غیرقابل جایگزین جمهوری اسلامی ایران و از ارکان کلیدی ارتقای جایگاه ژئوپلیتیکی و اقتصادی کشور، مورد بازتعریف مفهومی و سیاستی قرار می‌گیرد. موقعیت ممتاز جغرافیایی ایران در تقاطع راهگذرهای اصلی شرق-غرب و شمال - جنوب، برخورداری از مرزهای زمینی گسترده با کشورهای همسایه، دسترسی هم‌زمان به آب‌های آزاد جنوبی و دریای خزر و قابلیت اتصال به بازارهای آسیای مرکزی، قفقاز، شبه‌قاره و اروپا، ظرفیتی راهبردی برای ایفای نقش مؤثر در شبکه حمل و نقل و لجستیک منطقه‌ای و جهانی فراهم ساخته است. بهره‌برداری نظام‌مند، یکپارچه و پایدار از این ظرفیت، می‌تواند ضمن ایجاد درآمدهای پایدار ترانزیتی، نقش ایران را در زنجیره تأمین جهانی تقویت کرده و جایگاه کشور را در رقابت راهگذری منطقه‌ای به‌طور معناداری ارتقا دهد.

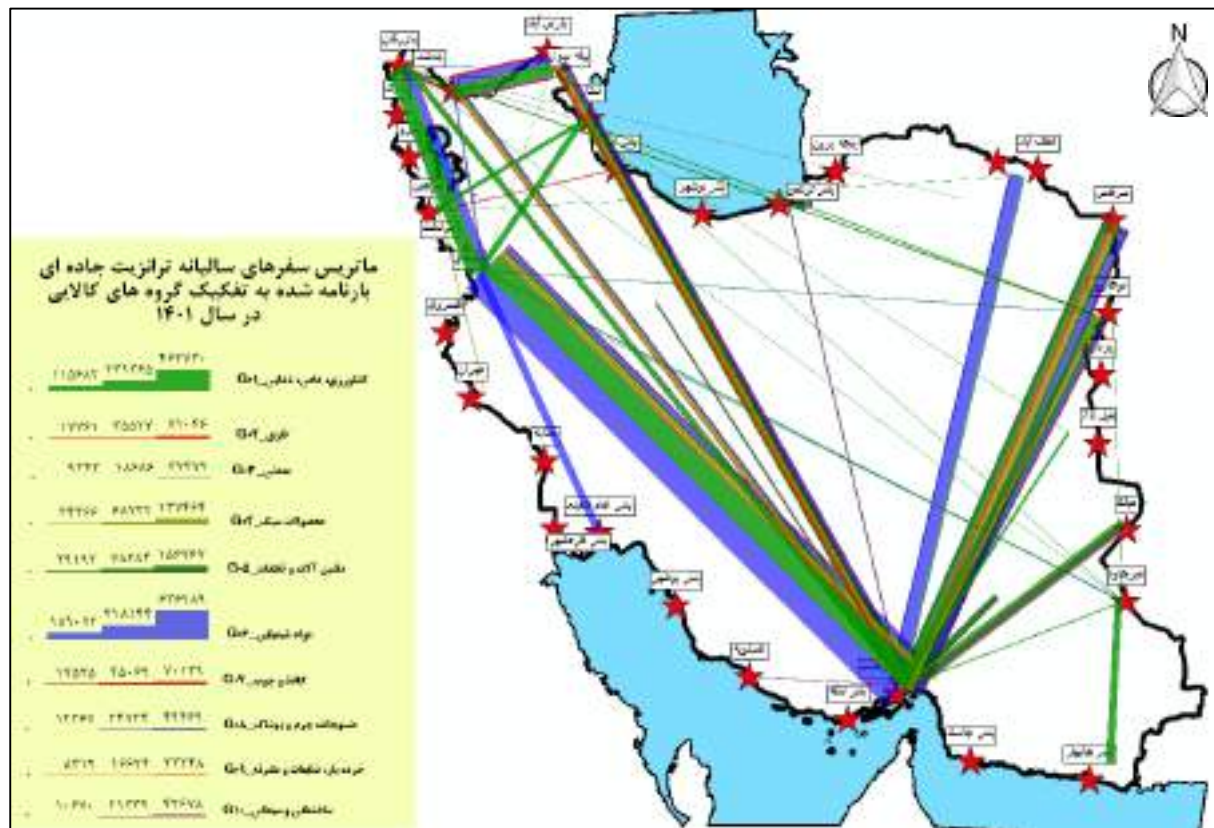
مقادیر ترانزیت جاده‌ای کشور برای سال پایه و تقاضای مبنای طراحی شبکه در افق مطالعات که بر مبنای پیش‌بینی‌های تقاضای آتی بر مبنای مدل‌های اقتصادسنجی روندگرا به‌دست آمده، در جدول ۲-۳۷ نمایش داده شده است. در سال ۱۴۰۳ نیز بالاترین عملکرد ترانزیت کشور ثبت شده که مقدار ترانزیت جاده‌ای در آن سال نیز در این جدول ارائه شده است.

جدول ۲-۳۷- برآورد ترانزیت جاده‌ای کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با وضع موجود (میلیون تن سالیانه)

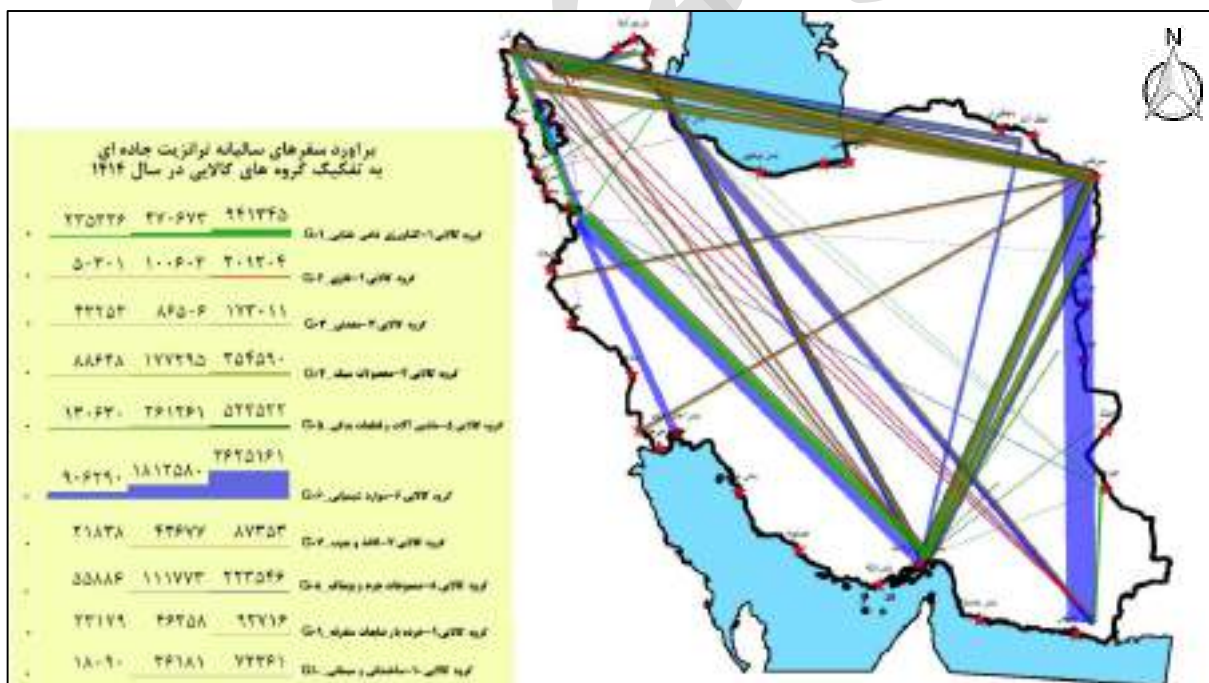
ردیف	شیوه سفر	بار ترانزیت سال پایه (سال ۱۴۰۱)	بار ترانزیت وضع موجود (سال ۱۴۰۳)	برآورد بار ترانزیت افق مطالعات (سال ۱۴۱۴)
۱	جاده‌ای	۹/۳	۱۷/۵	۴۱/۸

الگوی حمل بار ترانزیت جاده‌ای در سال پایه و الگوی پیش‌بینی شده برای افق ۱۴۱۴ در شکل ۲-۲۵ و

شکل ۲-۲۶ نمایش داده شده است.



شکل ۲۵-۲- نمایش ماتریس تناژ بار ترانزیتی در شبکه حمل و نقل جاده ای در سال پایه (۹/۳ میلیون تن)



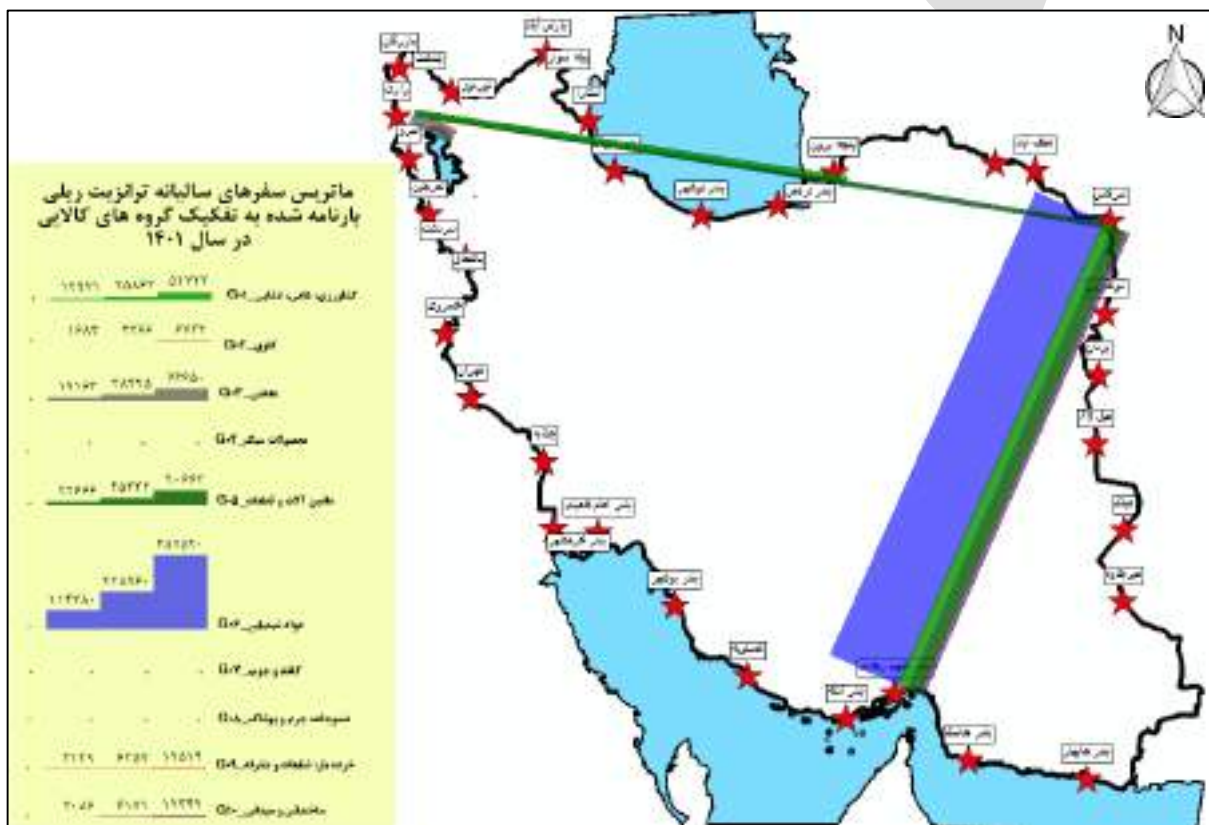
شکل ۲۶-۲- نمایش برآورد ماتریس محتمل از تناژ بار ترانزیتی در شبکه حمل و نقل جاده ای در سال ۱۴۱۴ (۴۱/۸ میلیون تن)

مقادیر ترانزیت ریلی کشور نیز برای سال پایه و تقاضای مبنای طراحی شبکه در افق مطالعات که بر مبنای پیش‌بینی‌های تقاضای آتی بر مبنای مدل‌های اقتصادسنجی روندگرا به‌دست آمده، در جدول ۲-۳۸ نمایش داده شده است. مطابق جدول در سال ۱۴۰۳ بالاترین عملکرد ترانزیت کشور ثبت شده است.

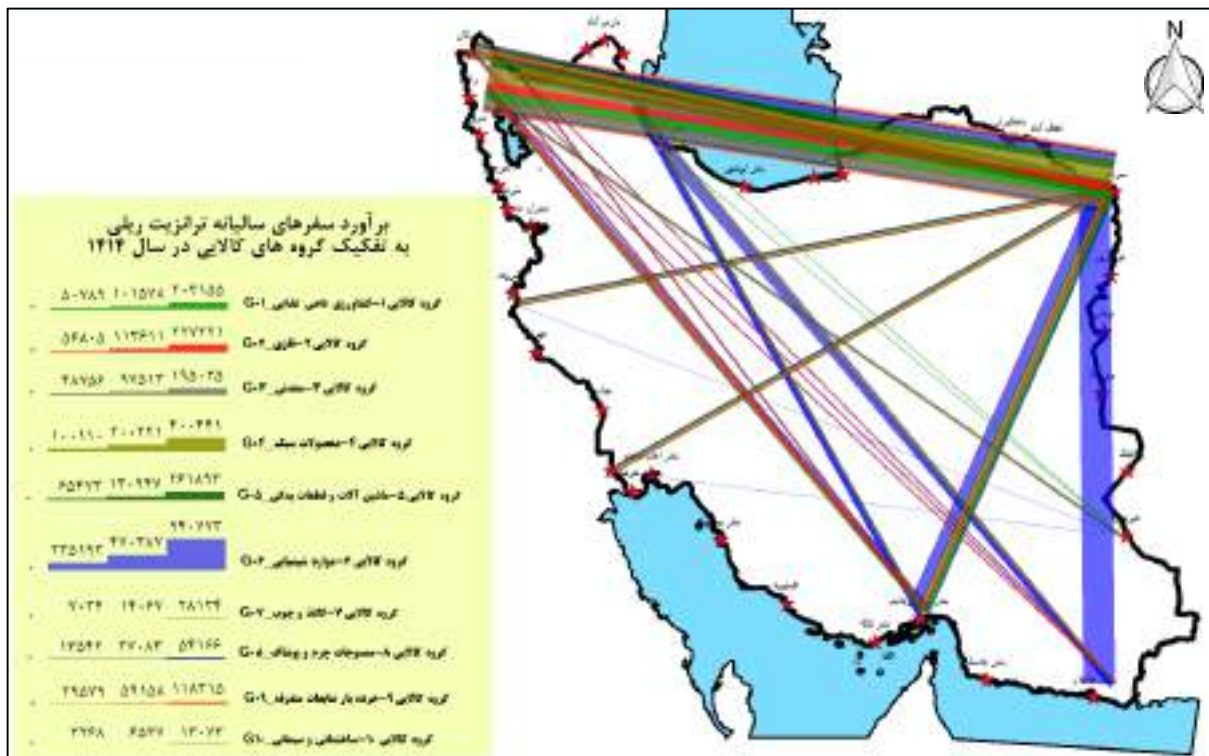
جدول ۲-۳۸- برآورد ترانزیت ریلی کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با وضع موجود (میلیون تن سالیانه)

ردیف	شیوه سفر	بار ترانزیت سال پایه (سال ۱۴۰۱)	بار ترانزیت وضع موجود (سال ۱۴۰۳)	برآورد بار ترانزیت افق مطالعات (سال ۱۴۱۴)
۱	ریلی	۱/۴	۲/۴	۸/۴

الگوی حمل بار ترانزیت ریلی در سال پایه در شکل ۲-۲۷ و شکل ۲-۲۸ نمایش داده شده است.



شکل ۲-۲۷- نمایش ماتریس تناژ بار ترانزیتی در شبکه حمل و نقل ریلی در سال پایه (۱/۴ میلیون تن)



شکل ۲۸-۲- نمایش برآورد ماتریس تناژ بار محتمل از ترانزیت در شبکه حمل و نقل ریلی در سال ۱۴۱۴ (۸/۴)
(میلیون تن)

بررسی عملکرد موجود ترانزیت کشور و نتایج برآوردهای انجام شده در طرح جامع حمل و نقل نشان می دهد که علی رغم وجود زیرساخت ها و مزیت های بالقوه، سطح بهره برداری فعلی از ظرفیت های ترانزیتی کشور متناسب با جایگاه ژئوپلیتیکی آن نیست. با این حال، سناریوهای توسعه ای طرح جامع حاکی از آن است که در صورت اصلاح ساختارهای نهادی، بهبود فرآیندها، توسعه هدفمند زیرساخت ها و ارتقای کیفیت خدمات، دستیابی به حجمی در حدود ۵۰ میلیون تن بار ترانزیتی ریلی و جاده ای در افق سال ۱۴۱۴ امکان پذیر خواهد بود. سیاست های توسعه ترانزیت و حمل و نقل بین المللی با استناد به سند برنامه ملی گذر (ترانزیت) موضوع تصویب نامه ستاد ملی ترانزیت به شماره ۱۶۳۹۲۵ مورخ ۱۴۰۴/۰۹/۲۶ عبارت اند از:

- نقش آفرینی در زنجیره های ارزش و کریدورهای اقتصادی و تقویت ارتباطات حمل و نقلی منطقه و فرامنطقه
- توسعه دیپلماسی اقتصادی و حمل و نقلی با کشورهای همسایه با رویکرد افزایش سهم ترانزیتی کشور
- ایجاد مدیریت یکپارچه هوشمند و تنظیم گر از طریق ستاد ملی ترانزیت
- تکمیل و اتصال کریدورهای جاده ای و ریلی به مبادی ورودی و خروجی و ارتقای بهره وری در مبادی مذکور

- توسعه سرمایه‌گذاری و استفاده حداکثری از ظرفیت بخش‌های خصوصی در حوزه ناوگان، زیرساخت و تأمین تجهیزات اولویت‌دار ترانزیتی و آماد (لجستیک) در شیوه‌های مختلف حمل و نقل به منظور دستیابی به این سیاست‌ها، الزاماتی در بخش‌های مختلف مدیریتی، فرآیندی و زیرساختی وجود دارد. این الزامات عبارت‌اند از:

الزامات مدیریتی:

- مدیریت منسجم و یکپارچه با تثبیت نقش دبیرخانه ستاد ملی ترانزیت به عنوان نهاد مؤثر در راهبری، تنظیم‌گری و نظم‌بخشی بین سازمان‌های ذی‌ربط در ترانزیت
- استفاده حداکثری از ظرفیت‌های ملی و بین‌المللی جهت رفع یا کاهش آثار تحریم‌های سیاسی، مالی، تجاری، حمل و نقلی، بانکی، بیمه‌ای علیه کشور
- ایجاد هماهنگی عملکردی مناطق آزاد تجاری صنعتی و ویژه اقتصادی و بازارچه‌های مرزی با مبادی ورودی و خروجی مجاز کشور
- شناسایی و تبیین منافع مشترک با کشورهای هدف در زمینه نقش‌آفرینی در زنجیره ارزش جهانی و کریدورهای اقتصادی
- توسعه موافقت‌نامه‌های دو و چندجانبه تجارت آزاد و تجارت ترجیحی با سایر کشورها و ایجاد درهم‌تنیدگی حداکثری بین مناسبات تجارت و ترانزیت با کشورهای مذکور
- استفاده حداکثری از ظرفیت سازمان‌های اکو، اتحادیه اقتصادی، اوراسیا، شانگهای، بریکس و دیگر سازمان‌ها و موافقت‌نامه‌های کریدورهای منطقه‌ای و بین‌المللی نظیر شمال- جنوب، تراسیکا، چابهار و عشق‌آباد در جهت نیل به چشم‌انداز سند حاضر با تأکید بر گشودن بازارهای جدید حمل و نقل و ترانزیت
- زمینه‌سازی و تسریع در فرآیندهای الحاق به کنوانسیون‌های مهم حمل و نقل بین‌المللی و گمرکی و اجرای کامل موافقت‌نامه‌ها و کنوانسیون‌های با عضویت فعلی کشور
- استقرار پنجره واحد خدمات یکپارچه گذر (ترانزیت) برای تسهیل تردد در مبادی ورودی و خروجی مجاز کشور
- جذب سرمایه‌گذاری خارجی و افزایش مشارکت بخش خصوصی داخلی در توسعه ترانزیت از کشور
- افزایش اقدامات حمایتی کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری و قیمت تمام شده ناوگان حمل و نقل جهت رقابت‌پذیری آن‌ها با ناوگان سایر کشورها
- پایش و ارزیابی مستمر وضعیت ترانزیت کشور بر مبنای سنجه‌های کلیدی عملکردی
- فعال‌سازی دبیرخانه‌های تخصصی برای مدیریت و راهبری هر یک از کریدورهای مهم ترانزیت

الزامات فرآیندی:

- رفع تعارض‌های قانونی و تنقیح قوانین یا مقررات زدایی در حوزه ترانزیت با تأکید بر تطبیق حداکثری و همسوسازی قوانین تجاری ایران با قوانین تجاری بین‌المللی
- بازنگری، بروز رسانی و همسان‌سازی قوانین و مقررات ملی ترانزیتی با آخرین نسخ کنوانسیون‌ها و موافقت‌نامه‌های بین‌المللی
- افزایش ظرفیت عملکردی پایانه‌های مرزی جاده‌ای، ایستگاه‌های ورودی و خروجی ریلی، بنادر و فرودگاه‌ها از طریق کاهش و ساده‌سازی فرآیندها و زمان تشریفات اداری به منظور تسهیل ترانزیت از طریق سازمان‌های ذی‌ربط در مراکز مذکور
- افزایش سرعت و سهولت فرآیندهای ترانزیتی و کاهش مجموع هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ترانزیت از ایران
- تسهیل فضای کسب و کار در حوزه ترانزیت و اعمال حمایت‌ها و اعطای مشوق‌های شکل‌گیری و بازاریابی بین‌المللی شرکت‌های خصوصی توانمند حمل و نقل بین‌المللی (کریری و فورواردری)

الزامات زیرساختی:

- شتاب بخشی در تغییر شیوه‌های سنتی و توسعه و استقرار تجارت الکترونیک به عنوان یکی از الزامات نقش‌آفرینی کشور در عرصه آماد (لجستیک) بین‌المللی و ترانزیت
- تأمین و اختصاص منابع مالی از منابع دولتی و بودجه سنواتی و بهره‌گیری حداکثری از روش‌های نوین تأمین مالی غیردولتی و سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در توسعه زیرساخت‌های ترانزیتی کشور
- نوسازی ناوگان ریلی و به‌روزرسانی ناوگان و بارگیرهای جاده‌ای و نوسازی و توسعه ناوگان هوایی و دریایی
- یکپارچه‌سازی سامانه‌های بین‌دستگاهی از طریق تبادل هوشمند داده‌ها
- افزایش پایداری شبکه ارتباطی تبادل اطلاعات به ویژه در مبادی ورودی و خروجی مجاز کشور
- اولویت‌دهی به تکمیل حلقه‌های مفقوده راهبردی ترانزیتی ریلی و جاده‌ای
- ارتقای تجهیزات و امکانات در مبادی ورودی و خروجی مجاز کشور و توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل ترکیبی، کانتینری، انواع اسکله با کاربری خاص نظیر رو-رو، رو - پکس؛ مراکز آماد (لجستیک) و تیرپارک‌ها با استانداردهای بین‌المللی

- انطباق‌پذیری و تعامل بین‌المللی سامانه‌ها و سازوکارهای تبادل داده‌های حمل و نقلی، ترانزیتی و گمرک با استانداردهای بین‌المللی با هماهنگی دستگاه‌های حاکمیتی
- مهیا نمودن شرایط خرید و یا افزایش واکنش‌های ترانزیتی تخصصی با امکان سیر در خطوط ریلی کشورهای همسایه
- مهیا نمودن شرایط خرید کانتینرهای خالی مرجوعی
- تکمیل و ارتقای زیرساخت‌های پذیرش پروازهای ترانزیتی اعم از مسیرها، فرودگاه‌ها و مراکز آماد (لجستیک) هوایی
- توسعه، تجهیز و تکمیل بنادر بازرگانی به ویژه در منطقه مکران



شکل ۳۰-۲- کریدورهای آزادراهی تعریف شده در شبکه حمل و نقل کشور



شکل ۳۱-۲- کریدورهای بزرگراهی تعریف شده در شبکه حمل و نقل کشور

بخش‌هایی از شبکه برای تمامی کریدورهای فوق، هم‌اکنون در حال بهره‌برداری بوده و تکمیل کریدور و یکپارچه‌سازی آن‌ها در مجموعه پروژه‌های تعریف شده در این طرح انجام خواهد شد. در جدول ۲-۳۹ اولویت‌بندی تکمیل این کریدورها ارائه شده است. این اولویت‌بندی بر اساس اولویت پروژه‌های تعریف شده در هر کریدور انجام شده است.

جدول ۲-۳۹- اولویت‌بندی شبکه حمل و نقل یکپارچه کشور

ردیف	گروه اولویت	نوع کریدور	رده اولویت	نام کریدور
۱	الف	ریلی شرقی-غربی	۱	کریدور شرقی-غربی: سرخس-رازی/جلفا/چشمه ثریا
۲			۲	کریدور شرقی-غربی: سرخس-تهران-همدان-مرز خسروی
۳			۳	کریدور شرقی-غربی: میرجاوه-تهران-رازی/جلفا/چشمه ثریا
۴		ریلی شمالی-جنوبی	۱	کریدور شمالی-جنوبی: سرخس-بندرعباس-بندر کوه مبارک
۵			۲	کریدور شمالی-جنوبی: بندرعباس-تهران-اینچه برون/بندر امیرآباد/بندر کاسپین/آستارا
۶			۳	کریدور شمالی-جنوبی: بندر چابهار-زاهدان-اینچه برون/بندر امیرآباد/بندر کاسپین/آستارا
۷			۴	کریدور شمالی-جنوبی: بندر چابهار-زاهدان-سرخس
۸			۵	کریدور شمالی-جنوبی: بندر امام خمینی (ره)-تهران-اینچه برون/بندر امیرآباد/بندر کاسپین/آستارا
۹	الف	آزادراهی	۱	کریدور آزادراهی تهران - بندر امام خمینی (ره)
۱۰			۲	کریدور آزادراهی تهران - مرز خسروی
۱۱			۳	کریدور آزادراهی تهران - قزوین - رشت
۱۲			۴	کریدور آزادراهی تهران - اصفهان - شیراز - بوشهر
۱۳			۵	کریدور آزادراهی تهران - شمال
۱۴			۶	کریدور آزادراهی تهران - تبریز - مرز بازرگان
۱۵			۷	کریدور آزادراهی تهران - بندرعباس
۱۶			۸	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۱۷	الف	بزرگراهی	۱	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغانرون
۱۸			۲	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۱۹			۳	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندر انزلی تا بوشهر
۲۰			۴	کریدور بزرگراهی شماره یک- نوار ساحلی جنوب کشور
۲۱			۵	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۲۲			۶	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۲۳			۷	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۲۴			۸	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۲۵			۹	کریدور بزرگراهی شماره چهار- مشهد تا چابهار
۲۶			۱۰	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۲۷			۱۱	کریدور بزرگراهی شماره شش- بندر امیرآباد تا بندرعباس

۸-۲- معرفی پروژه‌های اولویت‌بندی حمل و نقل یکپارچه

در این بخش، لیست نهایی پروژه‌های اولویت‌دار که حاصل یکپارچه‌سازی نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی جاده‌ای، ریلی و اولویت‌های هوایی و دریایی به همراه برآورد تقاضای سفرهای باری و مسافری آن‌ها است، آورده شد. برای شفافیت و سهولت در استفاده، برای هریک از شیوه‌ها فهرست اقدامات به ترتیب تأثیرگذاری به صورت جداگانه گزارش شده است. تمامی پروژه بر اساس شاخص‌های طراحی شبکه (زمان سفر، ایمنی، مصرف سوخت، عدالت اجتماعی و غیره که در پیوست گزارش حاضر (روش‌شناسی) ارائه شده) اولویت‌بندی شده‌اند. تمامی پروژه‌ها در سه گروه معرفی شدند:

- کلان پروژه‌های حمل و نقل ریلی
- پروژه‌های گروه الف: منتج به یک شبکه یکپارچه و بهینه برای تمامی شیوه‌های حمل و نقل می‌شود.
- پروژه‌های گروه ب: به دلیل محدودیت منابع مالی و اثرگذاری نسبی کمتر در مقایسه با پروژه‌های گروه الف، برای توسعه آتی شبکه پیشنهاد شده‌اند.

نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه کشور در دو گروه الف و ب در جدول ۲-۴۰ تا جدول ۲-۴۵ برای شیوه‌های مختلف سفر ارائه شده است.

جدول ۲-۴۰- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه کشور، کلان پروژه‌های حمل و نقل ریلی

اولویت	گروه اولویت	شماره طبقه‌بندی طرح	نام طرح
۱	الف	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۳	احداث خط راه‌آهن رشت - آستارا
۲		۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۵۲	برقی‌سازی راه‌آهن تهران - مشهد
۳		-	برقی‌سازی راه‌آهن تهران - تبریز - چشمه ثریا
۴		-	برقی‌سازی راه‌آهن سرخس - بافق - سیرجان - بندرعباس
۵		-	برقی‌سازی راه‌آهن کاسپین - رشت - قزوین - تهران - بافق
۶	ب	۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۴۸	احداث راه‌آهن دوخطه برقی اصفهان - اهواز
۷		۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۲۷	برقی‌سازی راه‌آهن گرمسار - گرگان - اینچه برون
۸		۱۴۲۰۱۴۴۶۰۰۰۲	احداث قطار پرسرعت تهران - قم - اصفهان

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱	راه آهن زاهدان - چابهار	احداث راه آهن	-
۲	جاده هراز	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۳	راه آهن بافق - تربت حیدریه - سنگان	تکمیل خط دوم راه آهن	-
۴	ساوه - سلفچگان	بهسازی راه اصلی	چندین کریدور
۵	تکمیل قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا - گرمسار	قطار حومه ای	-
۶	تکمیل قطار حومه ای تهران - پرند	قطار حومه ای	-
۷	تکمیل قطار حومه ای تهران - کرج - هشتگرد	قطار حومه ای	-
۸	تهران - کرج (ادامه اتوبان همت) و کنارگذر شمالی کرج	احداث آزادراه	چندین کریدور
۹	انار - سیرجان	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره شش - بندر امیرآباد تا بندر عباس
۱۰	همدان - سنندج	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندر انزلی تا بوشهر
۱۱	احداث راه اصلی آقبند به کلاله	احداث راه اصلی	-
۱۲	راه آهن شلمچه - بصره	احداث راه آهن	-
۱۳	احداث راه آهن خاوران - تبریز - مرند - چشمه ثریا	احداث راه آهن	-
۱۴	بازسازی خط راه آهن زاهدان - میرجاوه با عرض نرمال	احداث راه آهن	-
۱۵	میان دو آب - آذرشهر و کمربندی میاندوآب و کمربندی بناب	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه - ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۱۶	گرگان - آزادشهر	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۷	راه آهن محمدیه - شوراب - اردکان - جندق	تکمیل خط دوم راه آهن	-
۱۸	رشت - قزوین	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - قزوین - رشت
۱۹	راه آهن بافق - زرین شهر (اصفهان)	راه آهن دو خطه (تکمیل علائم و تراک بندی مسیر دو خطه)	-
۲۰	رودهن - فیروزکوه	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هفت - نوشهر تا عسلویه
۲۱	بندر انزلی - رشت، رشت - لاهیجان، لاهیجان - رامسر، رامسر - چالوس	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۲۲	تکمیل راه آهن قزوین - رشت - کاسپین	تکمیل راه آهن	-
۲۳	اهواز - حمیدیه - سوسنگرد - چذابه	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره ده - چذابه تا مرز میرجاوه

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۲۴	اسلام آباد غرب - قصرشیرین	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۲۵	شهرضا - سورمق	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۲۶	تکمیل راه آهن کرج - قزوین	رفع نواقص راه آهن	-
۲۷	تکمیل راه آهن اراک- کرمانشاه	تکمیل راه آهن	-
۲۸	تکمیل راه آهن تهران - همدان - سنندج	تکمیل راه آهن	-
۲۹	تکمیل راه آهن قزوین - زنجان	تکمیل خط دوم راه آهن	-
۳۰	تکمیل راه آهن کرمان - زاهدان	تکمیل راه آهن	-
۳۱	تکمیل راه آهن مراغه - ارومیه	تکمیل راه آهن	-
۳۲	تکمیل راه آهن اندیمشک - اهواز - بندر امام خمینی (ره)	تکمیل خط دوم راه آهن	-
۳۳	کمربندی شیراز	احداث باند دوم	چندین کریدور
۳۴	برازجان- کنار تخته - قائمیه، قائمیه - بابامیدان	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندر انزلی تا بوشهر
۳۵	کنار تخته - کازرون	احداث راه اصلی	-
۳۶	ساوه به جاده همدان - قزوین (جاده قدیم ساوه - همدان)	احداث باند دوم	-
۳۷	مرند - جلفا و مرند- چشمه ثریا	احداث راه اصلی	-
۳۸	تکمیل راه آهن رخش - اقلید	تکمیل راه آهن	-
۳۹	مردآباد - اشتهارد - بوئین زهرا	احداث باند دوم	-
۴۰	میاندوآب - بوکان - سقز، سقز - دیوان دره، دیواندره - سنندج	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۴۱	سنندج- کامیاران، کامیاران - کرمانشاه	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۴۲	تاکستان - رزن	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۴۳	ایلام - ایوان	احداث راه اصلی	-
۴۴	ایوان (قلاجه) - اسلام آباد	احداث محور	-
۴۵	شیراز - جهرم	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۴۶	لردگان - مبارکه	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۴۷	بستان آباد - تبریز، تبریز - مرند، مرند - سهراهی ایواوغلی	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۴۸	ارومیه - مهاباد، مهاباد - میاندوآب	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۴۹	پل زال - شوشتر، شوشتر - اهواز	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - بندر امام خمینی (ره)

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۵۰	کاشان - اردستان	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هفت - نوشهر تا عسلویه
۵۱	ایذه - باغملک - هفتگل - نمره یک - قبرسید	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره ده - چذابه تا مرز میرجاوه
۵۲	اراک - خمین	بهسازی راه اصلی	-
۵۳	ایواوغلی - خوی، خوی - ارومیه	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه - ایواوغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۵۴	اردبیل - مشگین شهر، مشگین شهر - اهر	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۵۵	راه آهن شیراز - اصفهان	تکمیل راه آهن	-
۵۶	داران - الیگودرز، الیگودرز - دورود	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۵۷	بم - جیرفت	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره پنج - مرز باجگیران تا رودان
۵۸	سنگر - سیاهکل	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۵۹	جلفا - ایواوغلی	احداث راه اصلی	-
۶۰	بابا میدان - گچساران، گچساران - بهبهان	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره ده - چذابه تا مرز میرجاوه
۶۱	خیرآباد - دهدشت	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره ده - چذابه تا مرز میرجاوه
۶۲	راه آهن میانه - اردبیل	احداث راه آهن	-
۶۳	شهرضا - سمیرم، سمیرم - پاتاوه	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۶۴	دم زانوجه کوهدهشت - خرم آباد	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره یازده - مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۶۵	مشهد - فریمان، فریمان - تربت جام، تربت جام - تایباد، تایباد - دوغارون	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره دو - مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۶۶	اصفهان - شهرضا - ایزدخواست - شیراز	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - اصفهان - شیراز - بوشهر
۶۷	دامنه - خوانسار، خوانسار - گلپایگان، گلپایگان - خمین	احداث باند دوم	-
۶۸	ننهاوند - بروجرد	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۶۹	ساری - جویبار - کیاکلا	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۷۰	ملاثانی - شوشتر، شوشتر - دزفول	احداث باند دوم	-
۷۱	راه آهن تهران - محمدیه قم	تراک بندی راه آهن	-
۷۲	نور - چمستان - به سمت جاده آمل	بهسازی راه اصلی	-

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۷۳	قدیم آمل - بابل	بهسازی راه اصلی	-
۷۴	کنارگذر شرقی اصفهان	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - اصفهان - شیراز - بوشهر
۷۵	فیض آباد - تربت حیدریه	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار - مشهد تا چابهار
۷۶	گناباد - فیض آباد	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار - مشهد تا چابهار
۷۷	قائن - گناباد	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار - مشهد تا چابهار
۷۸	بیرجند - قائن	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار - مشهد تا چابهار
۷۹	ساری - خزرآباد و آمل - فریدونکنار	احداث بزرگراه	-
۸۰	میناب بندرعباس	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره یک - نوار ساحلی جنوب کشور
۸۱	بندرعباس - بندرلنگه	احداث بزرگراه	-
۸۲	کنگان - کناری، کناری - خورموج، خورموج - چغادک - بوشهر	احداث بزرگراه	-
۸۳	بوشهر - بندرگناوه، بندر گناوه - بندر دیلم، بندر دیلم - بندر هندیجان، بندر هندیجان - بندر ماهشهر	احداث بزرگراه	-
۸۴	بندرماهشهر - آبادان - شلمچه	احداث بزرگراه	-
۸۵	سنندج - مریوان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه - ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۸۶	اراک - فرمهین	بهسازی راه اصلی	-
۸۷	کمربندی قم و قم - سلفچگان - راهجرد	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - بندرامام خمینی (ره)
۸۸	همدان - سنقر - کرمانشاه	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مرز خسروی
۸۹	راهجرد - کمربندی اراک - بروجرد	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - بندرامام خمینی (ره)
۹۰	مهران - مرز عراق و کنارگذر شهر مهران	بهسازی راه اصلی	-
۹۱	اهر - تبریز	احداث بزرگراه	-
۹۲	تفت - ابرکوه - سورمق	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره هفت - نوشهر تا عسلویه
۹۳	قدیم قم - تهران	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره هفت - نوشهر تا عسلویه
۹۴	آستارا - رضوانشهر	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۹۵	تبریز - ارومیه	احداث آزادراه	-
۹۶	کنار گذر جنوبی تهران (آبیک - چرم شهر) و کمربندی پاکدشت	احداث آزادراه	چندین کریدور
۹۷	ایرانشهر - بمپور	احداث بزرگراه	-
۹۸	قدیم فسا - داراب	بهسازی راه اصلی	-
۹۹	ایواوغلی - گیت ورودی ماکو	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره دو - مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۱۰۰	تبریز - شهر جدید سهند	احداث آزادراه	-

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۰۱	شهریار - اسلامشهر و کنارگذر	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۱۰۲	فومن - رضوانشهر	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۰۳	سبزوار - برداسکن	احداث راه اصلی	-
۱۰۴	مبارکه - گورت	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - اصفهان - شیراز - بوشهر
۱۰۵	بجستان - فردوس	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۱۰۶	رامهرمز - بهبهان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۰۷	کمربندی اهواز	احداث راه اصلی	-
۱۰۸	فیض آباد - بجستان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۱۰۹	بروجرد - خرم آباد، از سمت جاده خرم آباد - پل دختر، پل دختر - پل زال	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۱۱۰	شیراز - دشت ارژن - قائمیه	احداث بزرگراه	-
۱۱۱	شیراز - فسا، فسا - داراب، داراب - کهک	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۱۲	بافق - یزد و کنارگذر شهرهای زارچ و اشکذر	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۱۳	ساوه - بوئین زهرا، بوئین زهرا - قزوین	احداث باند دوم	-
۱۱۴	اردبیل - سرچم	بهسازی راه اصلی	-
۱۱۵	قم - گرمسار	احداث آزادراه	-
۱۱۶	گرمسار - سمنان - دامغان - شاهرود	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۱۱۷	نیشابور - سبزوار	احداث باند دوم	-
۱۱۸	لردگان - ایزه	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۱۹	لردگان - منج - بیدله	احداث راه اصلی	-
۱۲۰	راسک - دشتیاری - چابهار - مرز ریمدان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار- مشهد تا چابهار
۱۲۱	مرودشت - درودزن	بهسازی راه اصلی	-
۱۲۲	کمربندی پاکدشت	احداث کمربندی	-
۱۲۳	نکا - نیروگاه و بهشهر - بندر امیرآباد	احداث باند دوم	-
۱۲۴	بم - زاهدان، زاهدان - میرجاوه	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۲۵	شیراز - فیروزآباد - جم	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۱۲۶	پاتاوه- دهدشت	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۱۲۷	راه آهن مبارکه - سفید دشت - شهرکرد	احداث راه آهن	-
۱۲۸	سبزوار - قوچان - امامقلی - باجگیران	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۲۹	اردبیل - سراب و سراب - بستان آباد	بهسازی راه اصلی	-
۱۳۰	سراب - بستان آباد و اتصال آن به آزادراه (جنب بستان آباد)	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغان
۱۳۱	شفت - سراوان، امامزاده هاشم - قزوین	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۱۳۲	راه آهن سیرجان - حسین آباد (بهرامجرد) - کرمان	احداث راه آهن	-
۱۳۳	قم - نیزار	بهسازی محور	-
۱۳۴	یزد - طبس	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۳۵	زابل - دوست محمد	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره چهار- مشهد تا چابهار
۱۳۶	بابامیدان - به سمت جاده یاسوج	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۳۷	یاسوج - سمیرم	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۱۳۸	برداسکن - بجستان	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۱۳۹	راه آهن دورود - خرم آباد - اندیمشک	احداث راه آهن	-
۱۴۰	راه آهن کرمانشاه - خسروی	احداث راه آهن	-
۱۴۱	گنبد کاووس - اینچه برون (جاده نفت)	احداث باند دوم	-
۱۴۲	همدان - بیجار	احداث راه اصلی	-
۱۴۳	جلفا - خداآفرین	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۴۴	خرم آباد - پل دختر، پل دختر - دره شهر	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۴۵	زنجان - بیجار	بهسازی راه اصلی	-
۱۴۶	تهران - شهرستانک، شهرستانک - پل زنگوله، پل زنگوله - دوآب	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - شمال
۱۴۷	راه آهن مرودشت - کوار	احداث راه آهن	-
۱۴۸	راه آهن خمام - بندر انزلی	احداث راه آهن	-
۱۴۹	کنار گذر قائم شهر - ساری	احداث آزادراه	-
۱۵۰	بهبهان - بندر دیلم	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره یک- نوار ساحلی جنوب کشور
۱۵۱	مهران - دهلران، دهلران - اندیمشک	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۱۵۲	شازند - ازنا	احداث باند دوم	-

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۵۳	تیران - سامان - چالستر، کنارگذر شهرکرد	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۱۵۴	سقز - بانه	بهسازی راه اصلی	-
۱۵۵	آزادراه کمربندی خرم آباد	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - بندرامام خمینی (ره)
۱۵۶	صوفیان - سلماس	احداث بزرگراه	-
۱۵۷	سهرای تاکستان - خرمدره، خرمدره - زنجان، زنجان - سهرای نیک پی	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۱۵۸	اسلام آباد غرب - پل دختر	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۵۹	دهاقان - بروجن	احداث باند دوم	-
۱۶۰	آزادراه تهران - پاکدشت - گرمسار	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۱۶۱	کنارگذر شمالی مشهد	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۱۶۲	یزد - اصفهان	احداث آزادراه	کریدور بزرگراهی شماره شش- بندر امیرآباد تا بندرعباس
۱۶۳	کردکوی - بندرترکمن	احداث باند دوم	-
۱۶۴	زرقان - خانه زینان (کمربندی شمال شیراز)	احداث محور	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۶۵	سهرای دانشفهان - شامی شاپ	احداث راه اصلی	-
۱۶۶	شیراز - کازرون، کازرون - برازجان، برازجان - بوشهر	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - اصفهان - شیراز - بوشهر
۱۶۷	بندرعباس - سیرجان	احداث آزادراه	کریدور بزرگراهی شماره شش- بندر امیرآباد تا بندرعباس
۱۶۸	شیراز - سپیدان، سپیدان - یاسوج	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۶۹	تبریز - مرند، مرند - بازرگان	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - تبریز - مرز بازرگان
۱۷۰	تهران - رودهن	احداث آزادراه	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۱۷۱	سرخس - مشهد	احداث راه	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۷۲	کمربندی غرب اندیمشک	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۱۷۳	آزادشهر - بجنورد	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۷۴	آقابابا - خاروانا - مرز نوردوز	احداث بزرگراه	-
۱۷۵	قزوین - الموت	احداث راه اصلی	-
۱۷۶	لار - لامرد	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۷۷	لار - به سمت کهورستان	احداث راه اصلی	-

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۷۸	سپیدان گنجگون	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۱۷۹	صالح آباد - مهران	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۱۸۰	صالح آباد - ایلام، ایلام - حمیل	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۸۱	قوچان - چکنه - آبروان	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۱۸۲	کرج - تقاطع آزادراه، دوآب - مرزن آباد، مرزن آباد - چالوس	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۱۸۳	آوه - قم	بهسازی راه اصلی	-
۱۸۴	ورزقان - سهراهی آقابابا، خواجه - ورزقان	احداث بزرگراه	-
۱۸۵	نهبندان - زابل - میلک	بهسازی راه اصلی	-
۱۸۶	رامهرمز - رامشیر، رامشیر - ماهشهر	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره یک- نوار ساحلی جنوب کشور
۱۸۷	همدان - گل تپه - علیصدر	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۱۸۸	بیجار - دیواندره	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۱۸۹	راه آهن همدان - ملایر	احداث راه آهن	-
۱۹۰	راه آهن ملایر - بروجرد - دورود	احداث راه آهن	-
۱۹۱	خداآفرین - اصلاندوز، اصلاندوز - پارس آباد	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۹۲	پارس آباد - بيله سوار	بهسازی راه اصلی	-
۱۹۳	رضی- امیرکندی - لنگان - گرمی، گرمی - بيله سوار	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۹۴	راه آهن زاهدان - زابل - یونسی و آنتنی میلک	احداث راه آهن	-
۱۹۵	سربیشه - درج، درج - میل ۷۸	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۹۶	املش - سلمان	احداث باند دوم	-
۱۹۷	نقده - پیرانشهر، پیرانشهر - تمرچین	بهسازی راه اصلی	-
۱۹۸	جیرفت - کهنوچ - رودان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۱۹۹	خوی - قطور، قطور - رازی	احداث راه اصلی	-
۲۰۰	کمربندی جنوب و غرب اهواز	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۲۰۱	ملائانی - مسجد سلیمان	احداث باند دوم	-
۲۰۲	کنار گذر کرمان	احداث کمربندی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۲۰۳	درگز - کبکان - قوچان و جاده لطف آباد-درگز	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره پنج- مرز باجگیران تا رودان
۲۰۴	زاهدان - خاش	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار- مشهد تا چابهار
۲۰۵	خاش - ایرانشهر	بهسازی راه اصلی	-
۲۰۶	ایرانشهر - نیک شهر	بهسازی راه اصلی	-
۲۰۷	نیک شهر - چابهار	بهسازی راه اصلی	-
۲۰۸	دلیجان - خمین، خمین - الیگودرز	احداث باند دوم	-
۲۰۹	سرچم - میانه	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره دو- مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۲۱۰	خمام - خشک بیجار - لشت نشا - آستانه اشرفیه	ارتقا محور فرعی به اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۲۱۱	خمام - ضیابر	بهسازی راه اصلی	-
۲۱۲	فسا - استهبان، استهبان - قطرویه، قطرویه - سیرجان	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره ده- چذابه تا مرز میرجاوه
۲۱۳	مریوان - باشماق	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه- ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۲۱۴	زاهدان - نهبندان	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره چهار- مشهد تا چابهار
۲۱۵	نهبندان - بیرجند	احداث باند دوم	-
۲۱۶	سمنان - فیروزکوه	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره شش- بندر امیرآباد تا بندرعباس
۲۱۷	فرمپین - خنجین، خنجین - قهاوند، قهاوند - همدان	بهسازی راه اصلی	-
۲۱۸	چهار خطه نمودن سنگان-نشتیفان-خواف-رشتخوار و خواف-شمتیغ، چهاربانه نمودن رشتخوار - تربت حیدریه	چهار خطه نمودن محور	-
۲۱۹	خمام - آقاسیدشریف	احداث کمربندی	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۲۲۰	ساری - کیاسر - سمنان	بهسازی راه اصلی	-
۲۲۱	مراغه - هشتروند	احداث آزادراه	-
۲۲۲	خوسف عرب آباد دیهوک - طبس	ارتقا محور فرعی به اصلی	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۲۲۳	کبودرآهنگ - قیدار - سلطانیه	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۲۲۴	سیرجان - رفسنجان	احداث آزادراه	-
۲۲۵	چوپانان - اردکان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره شش - بندر امیرآباد تا بندرعباس
۲۲۶	جهرم - لار	احداث باند دوم	-
۲۲۷	راه آهن خواف - قائن	احداث راه آهن	-
۲۲۸	راه آهن کوار - بوشهر	احداث راه آهن	-
۲۲۹	گرمسار - سمنان	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۲۳۰	شاهرود - سبزوار	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۲۳۱	مشهد - سرخس	احداث آزادراه	-
۲۳۲	کرمانشاه - مرز خسروی	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مرز خسروی
۲۳۳	سبزوار - نیشابور، نیشابور - مشهد	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۲۳۴	رفسنجان - یزد	احداث آزادراه	-
۲۳۵	راه آهن کوار - جهرم - لار - بندر پل - بندر شهید رجایی (بندرعباس)	احداث راه آهن	-
۲۳۶	کمربندی خمینی شهر - نجف آباد	احداث کمربندی	-
۲۳۷	اهواز - خرمشهر	احداث باند دوم	-
۲۳۸	احداث شبکه ریلی جزیره نگین بندر بوشهر و اتصال آن به شبکه ریلی کشور	احداث راه آهن	-
۲۳۹	گچساران - سیاهمان	احداث محور	-
۲۴۰	راه آهن مرودشت - معدن گل گهر	احداث راه آهن	-
۲۴۱	محمدیه - آبیک	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره دو - مرز بازرگان تا مرز دوغارون
۲۴۲	راه آهن اصفهان - ازنا	احداث راه آهن	-
۲۴۳	قطار حومه ای تهران - قم	قطار حومه ای	-
۲۴۴	کرمانشاه - هرسین، هرسین - فیروزآباد، فیروزآباد - خرم آباد	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره نه - ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۲۴۵	احداث راه آهن حومه ای قزوین - محمدیه	قطار حومه ای	-
۲۴۶	فیروزآباد - آق کند، رضوانشهر - خلخال، خلخال - اسالم و فیروزآباد - خلخال	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۲۴۷	جاسک - میناب	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره یک - نوار ساحلی جنوب کشور
۲۴۸	پسابندر - چابهار - کنارک، کنارک - زرآباد، زرآباد - جاسک	احداث بزرگراه	کریدور بزرگراهی شماره یک - نوار ساحلی جنوب کشور
۲۴۹	بندرلنگه - عسلویه	احداث بزرگراه	-
۲۵۰	آبادان - اروندکنار	احداث بزرگراه	-
۲۵۱	سوریان - هرات، هرات - شهر بابک	احداث راه اصلی	-

جدول ۴۱-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه زمینی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۲۵۲	بوانات - صفاشهر	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۲۵۳	بندر ترکمن - گمیشان	بهسازی محور	-
۲۵۴	سمنان - دامغان - شاهرود	احداث آزادراه	کریدور آزادراهی تهران - مشهد - سرخس
۲۵۵	قائم شهر - کیاکلا - بهنمیر	احداث باند دوم	-
۲۵۶	بجنورد - اسفراین، اسفراین - سبزوار	احداث باند دوم	-
۲۵۷	پلیس راه شهرکرد - بروجن	احداث باند دوم	-
۲۵۸	جوانرود - باباجانی - شیخ صله	بهسازی راه اصلی	-
۲۵۹	کازرون - فراشبند، فراشبند - فیروزآباد	بهسازی راه اصلی	-
۲۶۰	دشت ارژن - کازرون	احداث راه اصلی	-
۲۶۱	گیلانغرب - سومار	احداث بزرگراه	-
۲۶۲	فراشبند - بوشکان	بهسازی راه اصلی	-
۲۶۳	کامیاران - مریوان و تونل اورامانات (سروآباد به هجیج)	بهسازی راه اصلی	-
۲۶۴	لامرد - پارسیان	احداث آزادراه	-
۲۶۵	خاش - سراوان	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۲۶۶	میل ۷۸ به فراه افغانستان	احداث بزرگراه	-
۲۶۷	راه آهن خواف - هرات	احداث راه آهن	-
۲۶۸	پل خلیج فارس	احداث بزرگراه	-
۲۶۹	راه آهن بندرعباس - کوه مبارک - جاسک	احداث راه آهن	وابسته به توسعه صنایع و بندر کوه مبارک

جدول ۴۲-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل هوایی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه
۱	اجرای فاز دوم فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره)	توسعه فرودگاه موجود (با اولویت استفاده از ظرفیت سرمایه گذاری غیردولتی)
۲	احداث ترمینال جدید فرودگاه بین المللی مهرآباد	توسعه فرودگاه موجود
۳	توسعه فرودگاه های مشهد، شیراز، تبریز، اصفهان، اهواز و بندرعباس	توسعه فرودگاه موجود
۴	توسعه فرودگاه های بوشهر، زاهدان، کرمان، یزد و لارستان	توسعه فرودگاه موجود
۵	تکمیل فرودگاه شمال استان فارس (شهدای آباد)	توسعه فرودگاه موجود

جدول ۴۳-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل دریایی کشور، گروه الف

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه
۱	تجهیز و بهره برداری کامل از پایانه‌های کانتینری ۲ و ۳ بندر شهید رجایی	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۲	احداث سه پست اسکله نفتی ۱۰۰ هزار تنی و اجرای کریدور خطوط انتقال نفت بندر شهید رجایی	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۳	احداث کریدور و اسکله نفتی ۵۰ هزار تنی بندر شهید بهشتی چابهار	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۴	توسعه، تکمیل و تجهیز جزیره نگین و افزایش عمق کانال دریایی بندر بوشهر به منظور افزایش ظرفیت پذیرش کشتی‌های ۵۰ هزار تنی	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۵	توسعه و تکمیل زیرساخت‌های ریلی بندر شهید بهشتی چابهار و اتصال آن به شبکه ریلی کشور	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۶	احداث و تجهیز فاز چهارم طرح توسعه مجتمع بندری شهید رجایی	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۷	تعریض و تعمیق کانال دسترسی و حوضچه بندر شهید رجایی	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۸	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر نفتی خلیج فارس	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۹	توسعه، تکمیل و تجهیز اراضی پشتیبانی موصوف به ۲۴۰۰ هکتاری بندر شهید رجایی	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۱۰	توسعه، تکمیل، تجهیز و بهره برداری از فاز ۲ بندر شهید بهشتی چابهار	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۱۱	احداث سیلوی ۱۰۰ هزار تنی غلات شهید بهشتی چابهار	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۱۲	توسعه، تکمیل و تجهیز اسکله رو-رو ریلی بندر امیرآباد و بندر کاسپین	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۱۳	احداث بندر بازرگانی بزرگ مکران (کوه مبارک)	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر

جدول ۴۴-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱	شریف‌آباد - به سمت پاکدشت	بهسازی راه اصلی	-
۲	آزادراه بندرعباس - بندر شهید رجایی - بندر خمیر	احداث آزادراه	کریدور بزرگراهی شماره یک - نوار ساحلی جنوب کشور
۳	احداث راه آهن جاسک-چابهار-ریمدان و ارتقای مسیر از بندرعباس تا چابهار به صورت دو خطه با قابلیت برقی‌سازی در آینده	احداث راه آهن	-
۴	تبدیل راه آهن تهران-همدان-ملایر- کرمانشاه-اسلام‌آباد-خسروی و اسلام‌آباد مهران به دو خطه با قابلیت برقی‌سازی در آینده	احداث راه آهن	-
۵	راه آهن کلاله (آغ‌بند) - سیه رود (اردوباد) - جلفا با استانداردهای ایرانی-روسی	احداث راه آهن	-
۶	اشتهارد - نجم‌آباد، نجم‌آباد- هشتگرد	بهسازی محور	-

جدول ۴۴-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۷	لار - بستک	احداث راه اصلی	-
۸	زابل - زهک	بهسازی راه اصلی	-
۹	راه آهن گرگان - بجنورد و شیروان - مشهد	احداث راه آهن	-
۱۰	مشگین شهر - پارس آباد	احداث باند دوم	-
۱۱	کنارگذر شرقی بابلسر	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۲	لاریم - بهنمیر - بابل	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۳	سهراهی قازانچی - روانسر - پاوه - نوسود و کنار گذر پاوه	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره یازده- مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۴	راه آهن پارس آباد - اردبیل	احداث راه آهن	-
۱۵	سیاه منصور - آوج - هفت تپه - شوش	احداث راه اصلی	-
۱۶	رامهرمز - میداود، میداود - باغملک	بهسازی راه اصلی	-
۱۷	چالدران - خوی	بهسازی محور	-
۱۸	سلطان آباد - مرو دشت	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۹	خشت - وحدتیه - شبانکاره	احداث راه فرعی	-
۲۰	دیشموک - باغملک	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۲۱	سپیدان به محور اقلید - یاسوج	احداث راه اصلی	-
۲۲	بوئین زهرا - دانسفهان - سهراهی رحیم آباد	بهسازی باند دوم	-
۲۳	کالشور - سهراهی سنگان، سنگان - تایباد، قائن - ابراهیم آباد - کالشور	بهسازی راه اصلی	-
۲۴	کنارگذر قوچان، چناران	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۲۵	نهادوند - سهراهی کنگاور	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۲۶	شاهرود - آزادشهر	بهسازی راه اصلی	-
۲۷	سومار - قلاجه - اسلام آباد غرب	چهار خطه نمودن	-
۲۸	سقز - مریوان	بهسازی راه اصلی	-
۲۹	دارخوین - شادگان - خور دورق و واریانت تنگ فنی	بهسازی راه اصلی	-
۳۰	لشگرک - آهار - دیزین - به سمت چالوس	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۳۱	جاده قائن - حاجی آباد، حاجی آباد - یزدان	احداث راه اصلی	-

جدول ۴۴-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۳۲	رشت - سنگر	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۳۳	سنقر - وینسار - قروه	احداث باند دوم	-
۳۴	دامغان - فولادمحله	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره شش - بندر امیرآباد تا بندرعباس
۳۵	جاده مشهد - قوچان	احداث آزادراه	-
۳۶	حمیل - کرمانشاه	احداث آزادراه	-
۳۷	آزادراه چالوس - رامسر	احداث آزادراه	-
۳۸	آزادراه تبریز - اردبیل	احداث آزادراه	-
۳۹	آزادراه سنندج - مریوان - باشماق	احداث آزادراه	-
۴۰	کنارگذرهای شوشتر و دزفول	احداث کمربندی	-
۴۱	پاشنه زاگرس (حسینی - سردشت - لالی)	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره نه - ایواغلی تا بندر امام خمینی (ره)
۴۲	سپیدان محور اقلید یاسوج	احداث راه اصلی	-
۴۳	کبودرآهنگ - سوباشی	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۴۴	ایلام - ملکشاهی - مهران	بهسازی راه اصلی	-
۴۵	آزادراه قوچان - بجنورد	احداث آزادراه	-
۴۶	ترت حیدریه - باخرز - تایباد	بهسازی راه اصلی	-
۴۷	مشهد - کلات	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۴۸	تاکستان - آقچه کند - نیکوئی	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۴۹	راونگ - هشت بندی	احداث محور به صورت راه اصلی درجه ۲	-
۵۰	ایذه - مسجدسلیمان	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۵۱	مهرستان - ایرانشهر	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۵۲	مشهد اردهال - نراق	ارتقای محور	-
۵۳	حاشیه زاینده رود از سامان تا قره قوش	بهسازی محور	-
۵۴	آزادراه اصفهان - نجف آباد	احداث آزادراه	-
۵۵	سرچهان - آباده طشک	بهسازی محور	-
۵۶	دامغان - فولاد محله، فولاد محله - گلوگاه	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره شش - بندر امیرآباد تا بندرعباس
۵۷	رامهرمز - نمره یک	بهسازی راه اصلی	-
۵۸	قوچان - بام - اسفراین	احداث راه اصلی	-
۵۹	جاده هرات - مرو دست به مهریز - بخش جنوبی	بهسازی محور	-

جدول ۴۴-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۶۰	ایوانکی - کیلان - آبسرد - دماوند	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۶۱	دوراهی گندمان - چغاخور	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۶۲	کوار- کوهنجان	بهسازی محور	-
۶۳	داریون - زرقان	بهسازی محور	-
۶۴	اردل - گورمیزه - دوپلان	احداث راه اصلی	-
۶۵	کلیدبر - ماسال - پونل	احداث باند دوم	-
۶۶	تقاطع آشتیان - راهجرد	بهسازی راه اصلی	-
۶۷	دشتک - فارسان	احداث راه اصلی	-
۶۸	امیدیه به جاده بهبهان - رامهرمز	بهسازی محور	-
۶۹	مهر - دارالمیزان	احداث راه اصلی	-
۷۰	کلور به جاده رضوانشهر - خلخال	بهسازی محور	-
۷۱	پیرامام - چال امامزاده داوود - مرگسر	بهسازی محور	-
۷۲	چرام- باباکلان-میشان	بهسازی راه اصلی	-
۷۳	قروه - سریش آباد - بیجار	بهسازی راه اصلی	-
۷۴	لامرد - خنچ	بهسازی راه اصلی	-
۷۵	شهرکرد - بن - داران	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره هشت- بندرانزلی تا بوشهر
۷۶	ابوفارس - رامهرمز	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۷۷	صفادشت (خرمی) - خنجشت (اقلید)	بهسازی محور	-
۷۸	مرودشت - تخت طاوس - ارسنجان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۷۹	چم سرخ - حاضر میل - دهلران	بهسازی راه اصلی	-
۸۰	مرزن آباد - کلاردشت	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هفت- نوشهر تا عسلویه
۸۱	زابل - خمر	بهسازی محور	-
۸۲	تربت حیدریه - بایگ، بایگ - ریوش	بهسازی محور	-
۸۳	اهر - بوشکان	بهسازی محور	-
۸۴	تویسرکان - بوستاندر - باباکمال	بهسازی محور	-
۸۵	دهلران - انجیره - گرازان	بهسازی راه اصلی	-
۸۶	جیرفت - میانچیل	احداث باند دوم	-
۸۷	کنارگذر اردبیل	احداث کمربندی	کریدور بزرگراهی شماره سه- مرز جلفا تا مرز سرخس
۸۸	قم - کهک	احداث جاده	-

جدول ۴۴-۲ نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۸۹	مهریز - امتداد بزرگراه به سمت مروست	بهسازی محور	-
۹۰	دره شهر - آبدانان (کبیرکوه)	بهسازی راه اصلی	-
۹۱	بدره - میمه	بهسازی راه اصلی	-
۹۲	لومار - جاده سرابله - ایلام	بهسازی محور	-
۹۳	خنج - جاده گراش	بهسازی محور	-
۹۴	پل دختر به خرم آباد پل زال و ادامه به سمت استان ایلام	احداث راه اصلی	-
۹۵	دهگلان - حسین آباد	بهسازی محور	-
۹۶	حنا - قدمگاه - زمان کهریز	احداث محور	-
۹۷	یاسوج - سی سخت	احداث محور	-
۹۸	لردگان - فلارد	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۹۹	باغ صفا (سرچهان) - بواتات	بهسازی محور	-
۱۰۰	مورموری - دهلران	بهسازی راه اصلی	-
۱۰۱	اشنویه به جاده نقده - پیرانشهر	بهسازی محور	-
۱۰۲	سهراهی دولت آباد - زرین دشت	بهسازی محور	-
۱۰۳	بانه - سوته	احداث راه اصلی	-
۱۰۴	کلیشم - دیلمان - سیاهکل	بهسازی راه اصلی	-
۱۰۵	رباط سنگ - کدکن - ماروس	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۰۶	سهراهی ناصری - باغان	بهسازی محور	-
۱۰۷	آزادراه سنندج - همدان	احداث آزادراه	-
۱۰۸	شیراز - خرامه	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره هفت - نوشهر تا عسلویه
۱۰۹	زرند - کوهبنان	بهسازی محور	-
۱۱۰	بیستون - سنقر	احداث باند دوم	-
۱۱۱	تعریض شهر جنگل - رشتخوار	بهسازی محور	-
۱۱۲	رامیان - سهراهی شاهرود	بهسازی راه اصلی	-
۱۱۳	لردگان - سردشت	بهسازی محور	-
۱۱۴	بناب - محمدیار - نقده	احداث راه اصلی	-
۱۱۵	میناب - بخش توکهور و هشتبندی	بهسازی محور	-
۱۱۶	بهباد - دربند - اتصال به نایبند (خراسان جنوبی)	احداث راه اصلی	-
۱۱۷	آق قلا - گنبد	بهسازی راه اصلی	-
۱۱۸	اسدآباد - قروه و اسدآباد - سنقر	بهسازی راه اصلی	-
۱۱۹	تویسرکان - کنگاور	بهسازی راه اصلی	-

جدول ۴۴-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۲۰	جاده قاضی خان - بدره - لومار	بهسازی راه اصلی	-
۱۲۱	بیرجند - اسدیه	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۲۲	بلده - گرمابدر	احداث راه اصلی	-
۱۲۳	فردوس - سرایان، سرایان - افریز - روم	بهسازی راه اصلی	-
۱۲۴	بروجرد - خرم آباد	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره یازده - مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۲۵	انارک - خور و بیابانک	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره یازده - مرز خسروی تا مرز میل ۷۸
۱۲۶	علامرودشت - گله دار	بهسازی راه اصلی	-
۱۲۷	نهادند - ضیاآباد - آبترش	احداث راه اصلی	-
۱۲۸	کلاچای - رحیم آباد - قزوین	احداث راه اصلی	-
۱۲۹	سنقر - کامیاران	بهسازی راه اصلی	-
۱۳۰	آغار - هنگام	بهسازی محور	-
۱۳۱	نهادند - نورآباد	بهسازی محور	-
۱۳۲	حسن رود - کیاشهر، کیاشهر - چمخاله، چمخاله - رودسر	بهسازی راه اصلی	-
۱۳۳	خلعت آباد - کبودرآهنگ	بهسازی محور	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۱۳۴	میانه - میاندوآب	احداث راه اصلی	-
۱۳۵	نورآباد ممسنی - بابامنیر - میشان علیا - بندرگناوه	احداث راه اصلی	-
۱۳۶	اسفراین - جاجرم، جاجرم - میامی	احداث راه اصلی	-
۱۳۷	بجنورد - سنخواست	بهسازی راه اصلی	-
۱۳۸	کرمان - بافت	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره ده - چذابه تا مرز میرجاوه
۱۳۹	ارسنجان - کره ای، کره ای - مزایجان - بوانات	بهسازی راه اصلی	-
۱۴۰	فرخ شهر - شلمزار، شلمزار - ناغان، ناغان - کارون ۴	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۱۴۱	داراب - ایچ، ایچ - استهبان	احداث راه اصلی	-
۱۴۲	ایلام - دره شهر	بهسازی راه اصلی	-
۱۴۳	گرمسار - سیمین دشت، سیمین دشت - فیروزکوه	احداث راه اصلی	-
۱۴۴	منجیل - گیلوان، گیلوان - سهرابی طارم	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر

جدول ۴۴-۲ نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۴۵	جاده جدید طبس - بشرویه	احداث راه اصلی	-
۱۴۶	کلور - درام	احداث راه اصلی	-
۱۴۷	شادمهر - کاشمر	احداث باند دوم	-
۱۴۸	الموت - تنکابن	احداث راه اصلی	-
۱۴۹	طالقان - هشتگرد	بهسازی راه اصلی	-
۱۵۰	اتصال سبزوار به شبکه ریلی	احداث راه آهن	-
۱۵۱	ایران شهر - سرباز	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار - مشهد تا چابهار
۱۵۲	ارسنجان - خرامه، خرامه - سروستان و امتداد به سمت جنوب (نزدیک فسا)	احداث راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره ده - چذابه تا مرز میرجاوه
۱۵۳	ارسنجان - کره ای - هرات	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۵۴	دره شهر - آبدانان - دهلران	بهسازی راه اصلی	-
۱۵۵	ابهر - قیدار	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۱۵۶	راه آهن سربندر - خرمشهر	احداث راه آهن	-
۱۵۷	گوهر کوه - بزمان، اسکل آباد - گوهر کوه	احداث راه اصلی	-
۱۵۸	فیروزآباد - مزرعه - منجیل	بهسازی محور	-
۱۵۹	خور و بیابانک - طبس	بهسازی راه اصلی	-
۱۶۰	باغچه سادات - سرفاریاب	احداث راه اصلی	-
۱۶۱	ایران شهر - بزمان	بهسازی راه اصلی	-
۱۶۲	زرند - بافق	احداث راه اصلی	-
۱۶۳	کرمان - کوهپایه	احداث باند دوم	-
۱۶۴	مسجد سلیمان - فارسان	بهسازی راه اصلی	-
۱۶۵	مسجد سلیمان - بازفت - فارسان	بهسازی محور	-
۱۶۶	میان دو آب - شاهین دژ، شاهین دژ - تکاب	بهسازی راه اصلی	-
۱۶۷	پاشنه زاگرس (لالی - اندیکا - ایذه)، پاشنه زاگرس (ایذه - دهدز)	احداث راه اصلی	-
۱۶۸	سرباز - راسک	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره چهار - مشهد تا چابهار
۱۶۹	لنده - تشان	احداث راه اصلی	-
۱۷۰	گناباد - فردوس	بهسازی راه اصلی	-
۱۷۱	نورآباد - مشایخ - خان زنیان	احداث راه اصلی	-
۱۷۲	لار - بندرعباس	احداث باند دوم	-
۱۷۳	سه راهی مشکین شهر - سه راهی سرپند	بهسازی محور	-

جدول ۴۴-۲ نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۱۷۴	فسا - جهرم، جهرم - قیر	بهسازی راه اصلی	-
۱۷۵	بافت - حاجی آباد	بهسازی راه اصلی	-
۱۷۶	آزادراه تربت جام - مشهد	احداث آزادراه	-
۱۷۷	سعادت شهر - ارسنجان - آباده طشک	احداث راه اصلی	-
۱۷۸	بانه - سردشت، سردشت - پیرانشهر	بهسازی راه اصلی	-
۱۷۹	راه آهن اراک - خمین - گلپایگان - میمه - ورتون - اصفهان	احداث راه آهن	-
۱۸۰	ملاسرا - شفت - زنجان	بهسازی راه اصلی	-
۱۸۱	آزادراه گرگان - ساری	احداث آزادراه	-
۱۸۲	معلمان - شاهرود	بهسازی راه اصلی	-
۱۸۳	از جاده الیگودرز - به سمت مسجدسلیمان	احداث جاده	-
۱۸۴	زنجان - تکاب	بهسازی راه اصلی	-
۱۸۵	راه آهن اهرم - عسلویه	احداث راه آهن	-
۱۸۶	راه آهن ایلام - اندیمشک	احداث راه آهن	-
۱۸۷	مهاباد - سردشت	بهسازی راه اصلی	-
۱۸۸	سیاهکل - بازکیا گوراب - بام سبزدریا	احداث باند دوم	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۱۸۹	لالی - باباروزبهان - احد فلاله - الیگودرز	بهسازی محور	-
۱۹۰	بیرجند - تربت جام	احداث آزادراه	-
۱۹۱	جیرفت - بافت، بافت - سیرجان	احداث باند دوم	-
۱۹۲	سورمق - اقلید - یاسوج	احداث راه اصلی	-
۱۹۳	فیروزآباد - قیر - خنج	بهسازی راه اصلی	-
۱۹۴	آزادراه همدان - اراک	احداث آزادراه	کریدور بزرگراهی شماره هشت - بندرانزلی تا بوشهر
۱۹۵	جندق - گرمسار	احداث راه اصلی	-
۱۹۶	کرمان - بیرجند	احداث آزادراه	-
۱۹۷	دامغان - معلمان، معلمان - چوپانان	بهسازی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره شش - بندر امیرآباد تا بندرعباس
۱۹۸	راه آهن قم - ساوه - سیاه چشمه (قزوین)	احداث راه آهن	-
۱۹۹	کرمان - بندرعباس	احداث آزادراه	-
۲۰۰	خرامه به استهبان - نیریز	احداث راه اصلی	-
۲۰۱	آزادراه رفسنجان - کرمان	احداث آزادراه	-

جدول ۴۴-۲ نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۲۰۲	جاده نرماشیر - ریگان	احداث باند دوم	-
۲۰۳	کرمانشاه - ایلام - اهواز	احداث آزادراه	-
۲۰۴	آزادراه یزد - شیراز	احداث آزادراه	-
۲۰۵	آزادراه سلفچگان - دلیجان - اصفهان	احداث آزادراه	-
۲۰۶	آزادراه بجنورد - گرگان	احداث آزادراه	-
۲۰۷	ارومیه - سنندج	احداث آزادراه	-
۲۰۸	اصفهان - شهرکرد - اهواز	احداث آزادراه	-
۲۰۹	راه آهن گرمسار (کویر) - قمرو (فیروزآباد)	احداث راه آهن	-
۲۱۰	اتصال راه آهن زنجان - تبریز به راه آهن همدان سنندج از مسیر بیجار	احداث راه آهن	-
۲۱۱	کمربندی آران - بیدگل، به قم - گرمسار	احداث کمربندی	-
۲۱۲	انزلی - رضوانشهر	بهبودی راه اصلی	کریدور بزرگراهی شماره سه - مرز جلفا تا مرز سرخس
۲۱۳	درودزن - جاده اقلید - سده	بهبودی محور	-
۲۱۴	راه آهن عسلویه - پارسین - لنگه - بندر پل - بندرعباس	احداث راه آهن	-
۲۱۵	جاسک - گوهران - قلعه گنج - محمدآباد - ریگان	ارتقا محور فرعی به اصلی	-
۲۱۶	باباحیدر - چلگرد	بهبودی محور	-
۲۱۷	راه آهن ساری - رشت	احداث راه آهن	-
۲۱۸	سهرابی ساوه - نوبران و اصله - قروه درجزین - رزن - دمی - اورقین	احداث باند دوم	-
۲۱۹	اتصال آزاده راه اصفهان - شیراز به بوشهر از مسیر دالین - نورآباد - میشان - گناوه	احداث راه اصلی	-
۲۲۰	اتصال دوغارون به شبکه ریلی	احداث راه آهن	-
۲۲۱	سهرابی دشتک - تل سیاه	احداث راه اصلی	-
۲۲۲	کنارگذر ایلخچی	احداث راه اصلی	-
۲۲۳	آنتن امیرآباد - بهشهر به محور دامغان	بهبودی راه اصلی	-
۲۲۴	فנוچ - کتیج - رمشک	ارتقا محور فرعی	-
۲۲۵	کوثر - خلخال (کوثر به پروج)	بهبودی راه اصلی	-
۲۲۶	نهادند - آوزمان - ملایر	چهارخطه نمودن محور	-
۲۲۷	طرقبه - شانندیز	احداث بزرگراه	-
۲۲۸	خمین - شازند	ارتقا محور فرعی به اصلی	-

جدول ۴۴-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل زمینی یکپارچه کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه بر اساس تعریف طرح در قانون بودجه	کریدور پوشش داده شده
۲۲۹	خلیل آباد - بردسکن - انابد - درونه	بهسازی محور	-
۲۳۰	عبدالخان - بستان	احداث باند دوم	-
۲۳۱	سورشجان - سودجان	احداث باند دوم	-
۲۳۲	راه آهن بندرامام خمینی - بوشهر	احداث راه آهن	-
۲۳۳	اتصال سراب به شبکه ریلی	احداث راه آهن	-
۲۳۴	تویسرکان - شهرستانه	بهسازی راه اصلی	-
۲۳۵	ارومیه - سنگر	بهسازی محور	-
۲۳۶	اهواز - امیدیه	چهارخطه نمودن محور	-
۲۳۷	قهاوند - احمدآباد و اتصال آن به آزادراه ساوه همدان	ارتقا محور به راه اصلی دوخطه	-
۲۳۸	اتصال ایلام به شبکه ریلی (از مسیر راه آهن کرمانشاه - مرز خسروی)	احداث راه آهن	-
۲۳۹	اتصال یاسوج به شبکه ریلی	احداث راه آهن	-
۲۴۰	اتصال فردوس به شبکه ریلی	احداث راه آهن	-
۲۴۱	احداث راه آهن تهران - لاریجان - آمل	احداث راه آهن	-
۲۴۲	اتصال سبزوار - بردسکن، خلیل آباد و کاشمر به راه آهن بافق - مشهد	احداث راه آهن	-
۲۴۳	راه آهن بم - جیرفت	احداث راه آهن	-
۲۴۴	احداث آنتن ایستگاه راه آهن جوین - اسفراین - بجنورد-شیروان	احداث راه آهن	-
۲۴۵	رنگرز - زرنديه - پرند	احداث باند دوم	-
۲۴۶	اتصال آزادراه معلم به آزادراه شرقی اصفهان	احداث راه اصلی	-
۲۴۷	برزک - ورکان - مویه	احداث بزرگراه	-
۲۴۸	نهادند - ملایر - فرمهین - ساوه	احداث محور	-
۲۴۹	بجنورد - قره سیلاب - شیرین دره، شیرین دره - راز - پرسه سو	بهسازی محور	-
۲۵۰	اهر - دلووار	بهسازی محور	-

جدول ۴۵-۲- نتایج طراحی شبکه حمل و نقل دریایی کشور، گروه ب

اولویت	نام پروژه	نوع پروژه
۱	احداث بندر بازرگانی لنگه (مغویه)	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۲	توسعه، تکمیل و تجهیز اراضی پشتیبانی موصوف به ۲۴۰۰، ۱۱۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ هکتاری بندر امام خمینی (ره)	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۳	احداث اسکله‌های با عمق بالا جهت پذیرش شناورهای بزرگ مقیاس در بندر امام خمینی (ره)	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر
۴	توسعه و تجهیز بنادر شمالی کشور متناسب با کاهش تراز آب دریای خزر	توسعه، تکمیل و تجهیز بندر

۳- جمع بندی

۳- جمع بندی

توسعه پایدار و متوازن در بخش حمل و نقل کشور، مستلزم وجود طرح جامع است. طرح جامع حمل و نقل، به عنوان یک طرح ملی و فرابخشی، مطالعاتی برای تهیه و تدوین برنامه توسعه، ساخت و افزایش بهره‌وری زیرساخت‌ها، تسهیلات و تجهیزات حمل و نقل برون‌شهری کشور است که با بررسی یکپارچه و هماهنگ تمامی شیوه‌های حمل و نقل مسافر و بار، نقشه راهی به منظور توسعه متوازن و هدفمند زیرساخت‌های حمل و نقل کشور و بهبود تمامی شاخص‌های مرتبط با سیستم حمل و نقل را فراهم می‌نماید. لذا این طرح به عنوان یک سند بالادستی جهت تهیه و تدوین برنامه‌ها و اقدامات هریک از زیر بخش‌های جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی به صورت هماهنگ در جهت دستیابی به اهداف قانون برنامه توسعه است.

این گزارش، چکیده مجموعه اقدامات انجام شده در مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور برای تدوین برنامه توسعه زیرساخت‌های شبکه حمل و نقل و ارائه اهم سیاست‌های توسعه در شیوه‌های مختلف حمل و نقل برون‌شهری است.

در این طرح، چشم‌انداز حمل و نقل کشور به عنوان یک سیستم «کارا، ایمن، پایدار، تاب‌آور و رقابت‌پذیر به عنوان پیشران توسعه متوازن سرزمینی و ارتقای جایگاه منطقه‌ای کشور» که در تراز استانداردهای بین‌المللی قابلیت ارائه خدمات را خواهد داشت، تعریف شده است. هدف اصلی این طرح، ایجاد ساختاری منسجم برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل با تمرکز بر بهینه‌سازی منابع و ارتقای بهره‌وری در سیستم‌های حمل و نقل کشور با رویکرد شبکه‌ای و جامع‌نگر است.

برای هریک از شیوه‌های حمل و نقل جاده‌ای، ریلی، هوایی، دریایی و همچنین ترانزیت و حمل و نقل بین‌المللی، حمل و نقل ترکیبی و توسعه مراکز لجستیک مجموعه‌ای از سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی تعریف شده است که پیاده‌سازی موفق و تحقق اهداف «طرح جامع حمل و نقل کشور»، مستلزم پایبندی دقیق به این سیاست‌ها، راهبردها و الزامات اجرایی است.

سطح برنامه‌ریزی مطالعات طرح جامع حمل و نقل، در مقیاس کلان‌نگر است و طرح جامع حمل و نقل کشور بر اساس مطالعات مبدأ-مقصد و روش‌های مرسوم مدل‌سازی تقاضای سفر به تحلیل و طراحی شبکه حمل و نقل پرداخته است. تمامی برآوردهای تقاضا، نتایج تخصیص و طراحی شبکه در طرح جامع حمل و نقل کشور توسط یک سامانه نرم‌افزاری پشتیبان تصمیم‌گیری مدل‌سازی و ارزیابی شده است. مدل‌ها معمولاً بر اساس داده‌های وضع موجود و روندهای مشاهده شده ایجاد می‌شوند. با توجه به تغییرات ممکن در الگوی

سفر، تغییرات جمعیتی، تحولات فعالیت‌های مهاجرت و مانند آن، به‌روزرسانی مدل‌های طرح جامع حمل و نقل ضروری است که وزارت راه و شهرسازی باید به صورت دائمی ابزار پشتیبان پویای تصمیم‌گیری ایجاد شده را نگهداری و به‌روزرسانی کند. همچنین توجه به این نکته ضروری است که اولویت‌های توسعه زیرساخت‌ها در سال‌های پیش‌رو بسته به شرایط سیاسی، امنیتی و پدافند غیرعامل ممکن است دچار تغییر شود. لذا در صورت وقوع تغییرات عمده در تقاضای سفرهای مسافری و باری داخلی و بین‌المللی یا وضعیت شبکه حمل و نقل، نتایج طراحی انجام شده در این مطالعات باید به‌روزرسانی و تدقیق شود.

در مطالعات حاضر توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل کشور در چهار شیوه حمل و نقل جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی برای حمل و نقل مسافری و باری برنامه‌ریزی و مجموعه پروژه‌های توسعه رتبه‌بندی شده است. برای جمع‌بندی، در جدول ۱-۳ خلاصه‌ای از شاخص‌های به‌دست آمده از شبکه بهینه یکپارچه کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با سال پایه (سال ۱۴۰۱، سال به‌روزرسانی مدل تقاضا برای انجام طراحی شبکه یکپارچه) در تمامی شیوه‌های حمل و نقلی نمایش داده شده است. در حوزه جانمایی مراکز لجستیک نیز، ۶۴ مرکز لجستیک در مطالعات جانمایی شده است که بیش از ۹۵ درصد آن‌ها در محدوده پوشش شبکه حمل و نقل ریلی و آزادراهی کشور در افق مطالعات هستند.

نسبت به عملکرد سال پایه، سهم حمل و نقل ریلی در افق ۱۴۱۴ در تقاضای باری و مسافری و پیمایش آن‌ها بیش از ۵۰ درصد رشد داشته است. در سامانه نرم‌افزاری و همچنین گزارش‌های تفصیلی مطالعات، میزان بهبود شاخص‌های مختلف زمان و مسافت سفر، مصرف سوخت، انتشار آلاینده و غیره قابل مشاهده است.

همچنین در انتها برآورد هزینه احداث این پروژه‌ها و تعداد آن‌ها در جدول ۲-۳ ارائه شده است. مجموع برآورد هزینه پروژه‌های گروه الف برای بهره‌برداری تا افق سال ۱۴۱۴ (بر اساس قیمت‌های سال ۱۴۰۴) برابر با ۵۳۶۲ هزار میلیارد تومان و پروژه‌های گروه ب ۷۴۴۳ هزار میلیارد تومان است. با فرض اجرای گروه الف، یک شبکه یکپارچه در تمامی شیوه‌های حمل و نقل به‌دست می‌آید.

جدول ۱-۳- شاخص‌های به‌دست آمده از شبکه یکپارچه کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با سال پایه

ردیف	شیوه	شاخص	واحد	سال پایه مطالعات	گزینه بهینه یکپارچه در افق ۱۴۱۴
۱	حمل و نقل جاده‌ای	طول آزادراه	کیلومتر	۳,۱۰۰	۶,۷۰۰
۲		طول بزرگراه	کیلومتر	۲۱,۲۰۰	۳۰,۵۰۰
۳		تعداد مسافر اتوبوس	میلیون نفر-سفر	۹۳	۱۶۶
۴		سهم اتوبوس از کل تقاضای سفرهای مسافری	درصد	۵٪	۶٪
۵		سهم اتوبوس از کل پیمایش سفرهای مسافری	درصد	۱۰٪	۱۲٪
۶		تعداد اتوبوس	دستگاه	۱۵,۰۰۰	۲۰,۷۰۰
۷		بار داخلی حمل شده	میلیون تن	۵۷۰	۷۸۳
۸		سهم حمل و نقل جاده‌ای از کل تقاضای سفرهای باری	درصد	۸۸٪	۸۰٪
۹		سهم حمل و نقل جاده‌ای از کل پیمایش سفرهای باری	درصد	۸۰٪	۷۱٪
۱۰		تعداد کامیون	دستگاه	۴۰۲,۰۰۰	۴۰۸,۰۰۰
۱۱		بار ترانزیتی	میلیون تن	۹/۳	۴۱/۸
۱۲	حمل و نقل ریلی	طول خطوط ریلی (مجموع طول خطوط اصلی و خطوط دوم)	کیلومتر	۱۲,۷۰۰	۱۹,۸۴۰
۱۳		طول خطوط اصلی	کیلومتر	۱۰,۱۰۰	۱۴,۳۲۰
۱۴		طول خطوط دوم	کیلومتر	۲,۶۰۰	۵,۵۲۰
۱۵		تعداد مسافر داخلی	میلیون نفر-سفر	۲۹	۶۹
۱۶		سهم قطار از کل تقاضای سفرهای مسافری	درصد	۱٪	۳٪
۱۷		سهم قطار از کل پیمایش سفرهای مسافری	درصد	۶٪	۱۱٪
۱۸		بار داخلی حمل شده	میلیون تن	۴۱	۱۴۶
۱۹		سهم قطار از کل تقاضای سفرهای باری	درصد	۷٪	۱۵٪
۲۰		سهم قطار از کل پیمایش سفرهای باری	درصد	۱۰٪	۲۱٪
۲۱		بار ترانزیتی	میلیون تن	۱/۴	۸/۴
۲۲		تعداد لوکوموتیو	دستگاه	۵۷۳	۱,۶۲۰
۲۳		تعداد واگن باری	دستگاه	۳۰,۷۰۰	۶۴,۸۰۰
۲۴		تعداد واگن مسافری	دستگاه	۱,۴۲۳	۳,۴۰۰

جدول ۱-۳- شاخص‌های به‌دست آمده از شبکه یکپارچه کشور در افق ۱۴۱۴ و مقایسه آن با سال پایه

ردیف	شیوه	شاخص	واحد	سال پایه مطالعات	گزینه بهینه یکپارچه در افق ۱۴۱۴
۲۵	حمل و نقل هوایی	تعداد فرودگاه	-	۷۰	۷۰
۲۶		تعداد هواپیما	فروند	۱۷۲	۳۸۲
۲۷		سهم هواپیما رده ۱: کمتر از ۵۰ نفر	درصد	۲٪	۱۱٪
۲۸		سهم هواپیما رده ۲: ۵۰ تا ۸۰ نفر	درصد	۱۲٪	۷٪
۲۹		سهم هواپیما رده ۳: ۸۰ تا ۱۲۰ نفر	درصد	۱۸٪	۲۱٪
۳۰		سهم هواپیما رده ۴: ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفر	درصد	۴۴٪	۵۳٪
۳۱		سهم هواپیما رده ۵: بیش از ۱۸۰ نفر	درصد	۲۴٪	۸٪
۳۲		تعداد مسافر داخلی	میلیون نفر-سفر	۱۸	۴۰
۳۳		سهم هواپیما از کل تقاضای سفرهای مسافری	درصد	۱٪	۱٪
۳۴		سهم هواپیما از کل پیمایش سفرهای مسافری	درصد	۴٪	۵٪
۳۵	حمل و نقل دریایی	تعداد مسافر بین‌المللی	میلیون نفر-سفر	۱۱	۲۴
۳۶		تعداد مسافر داخلی	میلیون نفر-سفر	۱۱	۱۷
۳۷		سهم حمل و نقل دریایی داخلی از کل تقاضای سفرهای مسافری	درصد	۱٪	کمتر از ۱ درصد
۳۸		سهم حمل و نقل دریایی داخلی از کل پیمایش سفرهای مسافری	درصد	۱٪	کمتر از ۱ درصد
۳۹		مجموع عملیات صادرات، واردات، ترانزیت و کابوتاژ	میلیون تن	۱۵۶	۲۷۵
۴۰		بار داخلی حمل شده (کابوتاژ)	میلیون تن	۳۴	۵۴
۴۱		سهم حمل و نقل دریایی داخلی (کابوتاژ) از کل تقاضای سفرهای باری	درصد	۵٪	۵٪
۴۲		سهم حمل و نقل دریایی داخلی (کابوتاژ) از کل پیمایش سفرهای باری	درصد	۱۰٪	۸٪

جدول ۲-۳- تعداد و برآورد هزینه احداث پروژه‌های زیرساختی در شبکه حمل و نقل یکپارچه

ردیف	نوع پروژه	تعداد و برآورد هزینه (هزار میلیارد تومان (همت)، با قیمت‌های سال ۱۴۰۴)	
		پروژه‌های گروه الف	پروژه‌های گروه ب
۱	کلان پروژه‌های ریلی	پروژه ۵ ۱۲۷۴ همت	پروژه ۳ ۱۷۶۷ همت
۲	سایر پروژه‌های ریلی	پروژه ۴۱ ۱۳۵۸ همت	پروژه ۲۵ ۱۴۸۸ همت
۳	جاده‌ای آزادراهی	پروژه ۳۳ ۱۲۸۸ همت	پروژه ۲۲ ۱۸۶۶ همت
۴	جاده‌ای غیر آزادراهی	پروژه ۱۹۵ ۹۹۴ همت	پروژه ۲۰۳ ۲۲۴۱ همت
۵	زیرساخت‌های فرودگاهی	پروژه ۵ ۲۰۰ همت	-
۶	تاسیسات دریایی	پروژه ۱۳ ۲۴۸ همت	پروژه ۴ ۸۱ همت
مجموع		پروژه ۲۹۲ ۵۳۶۲ همت	پروژه ۲۵۷ ۷۴۴۳ همت

برای تدوین طرح جامع حمل و نقل برای افق‌های ۵ و ۱۰ ساله پس از افق ۱۴۱۴، مطالعات مبدأ-مقصد در تمامی شیوه‌های حمل و نقل و استفاده از اطلاعات و روش‌های به‌روز در آمارگیری‌ها، مدل‌سازی‌ها، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن، برنامه‌ها و مانند آن توسط وزارت راه و شهرسازی باید مورد برنامه‌ریزی و اجرا قرار گیرد.

امید است نتایج مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور که حاصل ۱۰ سال همت متخصصین مراکز علمی و دانشگاهی کشور، مدیران، کارشناسان و صاحب‌نظران و همراهی دستگاه‌های ذی‌ربط از جمله سازمان برنامه و بودجه و مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی می‌باشد، بستر مناسبی برای استفاده بهینه از منابع موجود و توسعه کمی و کیفی حمل و نقل برون‌شهری کشور را فراهم نماید.

پیوست:

روش شناسی

پیوست

مجموعه آمارگیری‌ها، مدل‌سازی‌ها و طراحی شبکه انجام شده در طرح جامع حمل و نقل کشور در قالب چهار فاز زیر از سال ۱۳۹۴ تا سال ۱۴۰۴ تعریف و انجام شده است.

- فاز صفر: آمارگیری مبدأ-مقصد سفرها در سال ۱۳۹۴ در تمامی شیوه‌های حمل و نقل
- فاز اول: تهیه مدل جامع برآورد تقاضای سفرهای باری و مسافری تا افق سال ۱۴۱۴ به تفکیک تمام شیوه‌های حمل و نقلی و سامانه نرم‌افزاری پشتیبان تصمیم‌گیری
- فاز دوم: طراحی شبکه بهینه حمل و نقل کشور در تمامی شیوه‌های حمل و نقلی ریلی، جاده‌ای و هوایی، مدل‌سازی تمامی طرح‌های مصوب توسعه حمل و نقل کشور، شناسایی سطح خدمت‌دهی شبکه و گلوگاه‌ها، برآورد نوگان

- فاز سوم: به‌هنگام‌سازی مدل تقاضا برای سال ۱۴۰۱، طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه و ارائه طرح جامع حمل و نقل کشور

با توجه به وسعت موضوعات و لزوم حفظ توالی آن‌ها، سال شروع فازهای مختلف، با یکدیگر متفاوت بوده و گروه مشاوران در هر سال با داده‌های به روز و متناسب شروع هر فاز به انجام فرایند مطالعات پرداخته‌اند. بدین ترتیب سال پایه در فازهای مختلف بروز شده و در نهایت سال افق طرح، سال ۱۴۱۴ است.

پ-۱- روش‌شناسی مدل‌سازی تقاضای سفر در فاز اول مطالعات

مدل پیش‌بینی تقاضای سفر در این طرح، مدل چهار مرحله‌ای تقاضای سفر است که جهت برآورد جریان تقاضای بار و مسافر در کشور مورد استفاده قرار گرفته است. با استفاده از این مدل در طی چهار مرحله ایجاد، توزیع، تفکیک و تخصیص سفر، پیش‌بینی جریان تقاضای بار و مسافر در سطح کشور برای وضع موجود و سال‌های افق طرح انجام می‌شود. در این طرح سال ۱۳۹۴، سال آمارگیری بوده و سال ۱۴۱۴ به عنوان سال افق برنامه‌ریزی در نظر گرفته شده است. همان‌طور که گفته شد، برای سال ۱۴۰۱، مجدداً مدل‌ها به‌روزرسانی شده‌اند که در این گزارش نتایج به‌روزرسانی مدل‌های تقاضا نیز در بخش‌های بعدی ارائه شده است.

ساخت و پرداخت مدل چهار مرحله‌ای نیازمند داده‌هایی است که باید پیش از مدل‌سازی گردآوری شود. این داده‌ها شامل پایگاه داده‌های متغیرهای اقتصادی-اجتماعی و پایگاه داده سفرهای باری و مسافری داخلی و بین‌المللی است. تشکیل پایگاه داده‌های متغیرهای اقتصادی-اجتماعی با استفاده از داده‌های سرشماری مسکن و نفوس دریافت شده از مرکز آمار ایران انجام شده است. نواحی ترافیکی داخلی بر اساس این داده‌ها،

شهرستان‌های تقسیمات کشوری (۳۹۰ شهرستان) تعیین شد. پایگاه داده‌های سفرها نیازمند طیف گسترده‌تری از اطلاعات بوده و هر یک از زیربخش‌ها شامل جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی، داده‌های گردآوری شده خود را در اختیار قرار دادند.

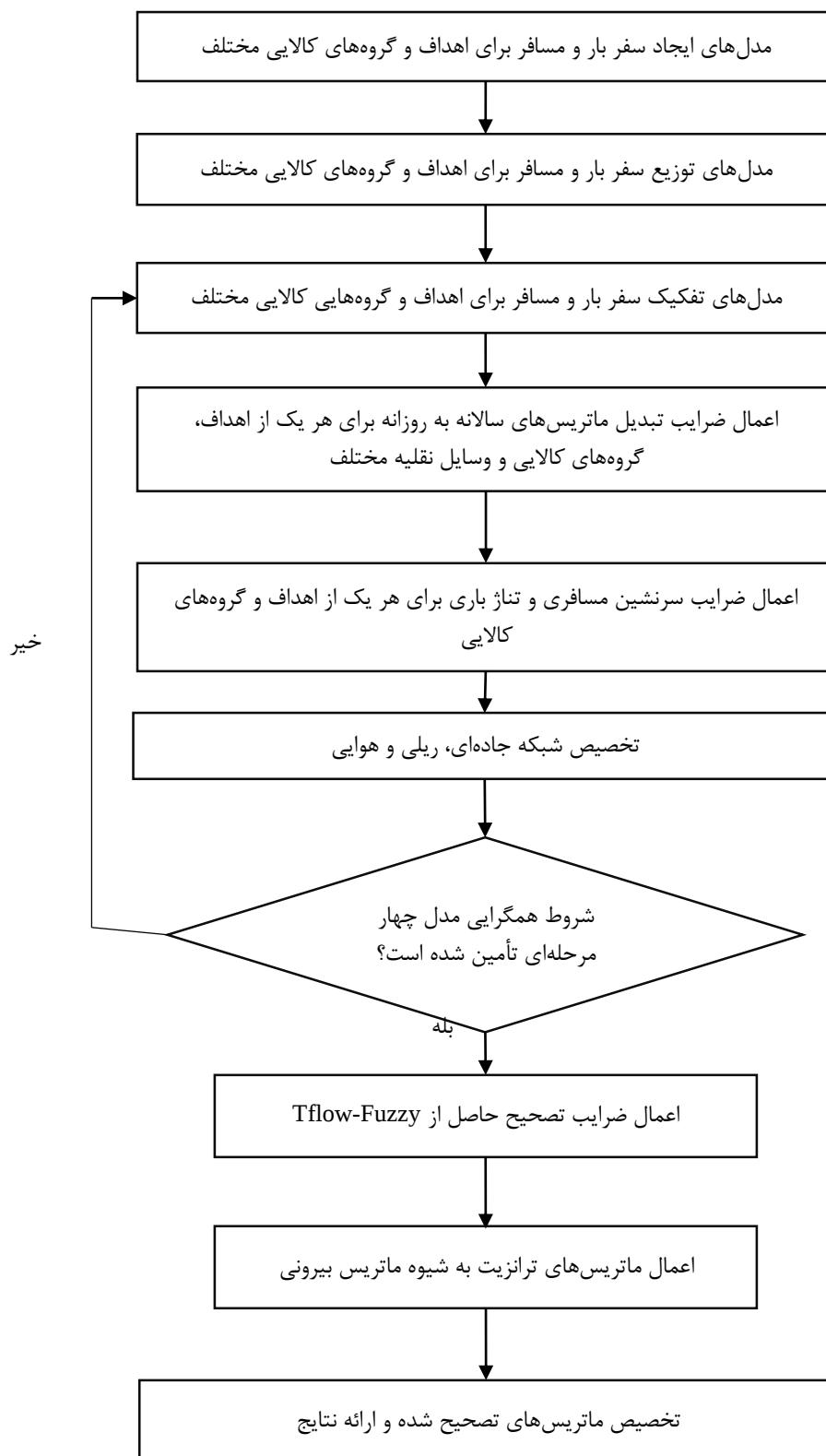
به منظور انجام مدل‌سازی تقاضای سفرهای باری و مسافری پنج پایگاه داده اصلی زیر ایجاد شده است:

- (۱) پایگاه داده متغیرهای اقتصادی-اجتماعی در سطح شهرستانی
- (۲) پایگاه داده سفرهای مسافری داخلی در سطح بین شهرستانی
- (۳) پایگاه داده سفرهای باری داخلی در سطح بین شهرستانی
- (۴) پایگاه داده سفرهای مسافری بین‌المللی در سطح بین شهرستانی با مرزهای بین‌المللی
- (۵) پایگاه داده سفرهای باری بین‌المللی در سطح بین شهرستانی با مرزهای بین‌المللی

مدل تقاضای طرح جامع حمل و نقل از مدل چهار مرحله‌ای تقاضای سفر برای پیش‌بینی وضعیت سیستم در آینده بهره گرفته است. این چهار مرحله شامل ایجاد، توزیع، تفکیک و تخصیص سفر است. ورودی این مدل شامل ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی مانند جمعیت و اشتغال، ویژگی‌های شبکه عرضه و شیوه‌های در دسترس است و خروجی آن میزان جریان و زمان سفر هر یک از شیوه‌ها بر روی کمان‌های شبکه است که با استفاده از آن می‌توان اثرات مختلف ایجاد شده توسط سیستم را برآورد کرد. چهار مرحله مدل به شرح زیر در شکل پ-۱ نمایش داده شده است:

- ایجاد سفر: مدل ایجاد سفر، فراوانی سفرهای مبدأ-مقصد در هر ناحیه ترافیکی به تفکیک هدف سفر را تخمین می‌زند.
- توزیع سفر: در این مرحله تعداد سفرهای بین هر مبدأ-مقصد تعیین می‌شود.
- تفکیک سفر: مدل تفکیک سفر، سهم سفرهای انجام شده بین هر مبدأ-مقصد با هر شیوه حمل و نقل را مشخص می‌کند.
- تخصیص سفر: در مرحله تخصیص سفر، جریان حرکت هر سفر بر اساس رفتار انتخاب مسیر تعریف شده، تعیین می‌شود.

پس از ساخت و اجرای مدل، ارزیابی آن صورت گرفته است و بر اساس نتایج ارزیابی مدل، کمبودهای شبکه شناسایی و برای رفع آن‌ها پیشنهادهایی ارائه شده است.

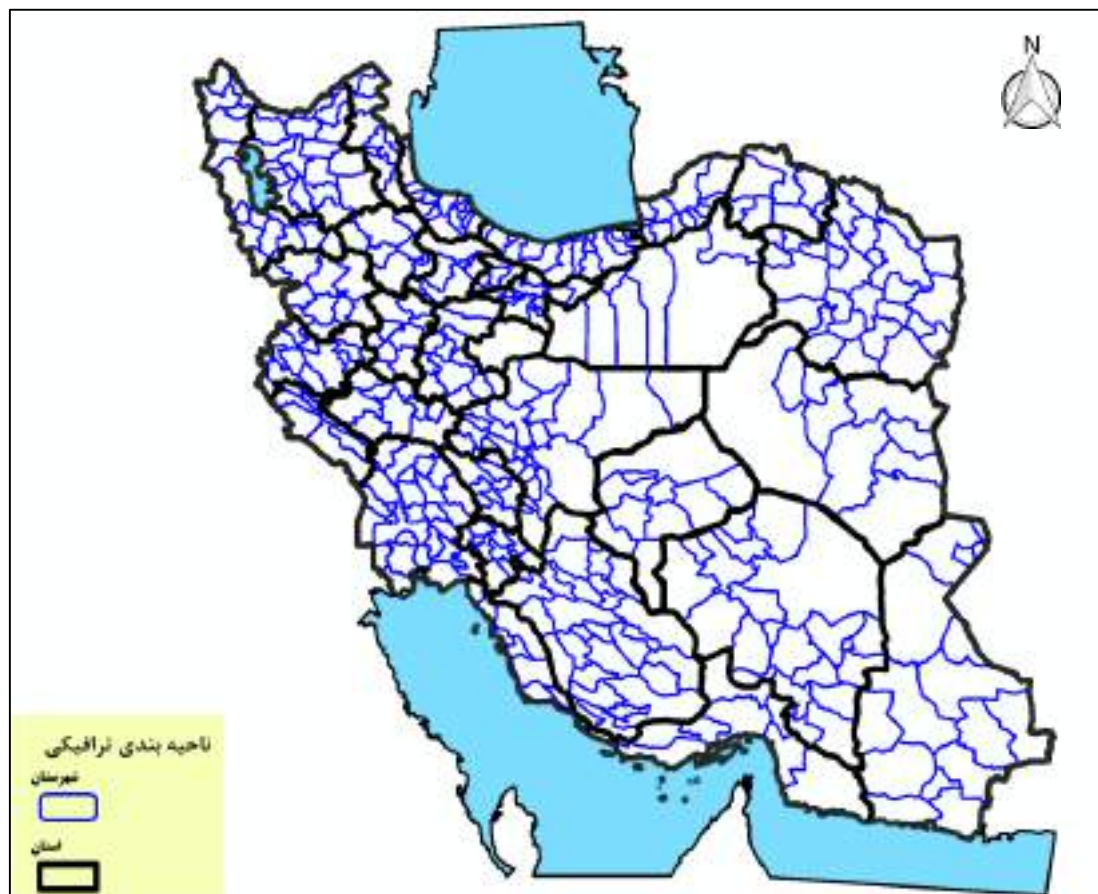


شکل پ-۱- فلوچارت مدل‌سازی تقاضای سفر چهار مرحله‌ای انجام شده در مطالعات حاضر

در ادامه مجموعه اقدامات انجام شده در فرآیند مدل‌سازی‌ها به طور خلاصه ارائه شده است.

پ-۱-۱- ناحیه بندی ترافیکی

در این مطالعه، ناحیه بندی ترافیکی داخلی در سطح ۳۹۰ شهرستان انجام شده است و بر اساس شهرستان های تقسیمات کشوری در شکل پ-۲ قابل مشاهده است. این سطح از همفزون سازی پاسخگوی دقت مورد نیاز طرح جامع حمل و نقل کشور در سطح ملی است.



شکل پ-۲- ناحیه بندی داخلی طرح جامع حمل و نقل کشور

ناحیه بندی ترافیکی خارجی بر اساس انتخاب هر کشور به عنوان یک ناحیه خارجی انجام شده است. کشورهای موجود در پایگاه داده سفرهای بین المللی باری و مسافری کشور در مجموع ۴۶ کشور هستند که هریک با یک کد اختصاصی در ناحیه بندی اعمال شده است.

جمعیت کشور در سال ۱۴۰۱ برابر با ۸۴/۱ میلیون نفر بوده است. برای سال ۱۴۱۴، بر اساس برآوردهای محتمل مرکز ملی آمار ایران، جمعیت برابر با ۹۰/۸ میلیون نفر تخمین زده شده که ۶۹/۰ میلیون نفر جمعیت شهری، ۲۱/۸ میلیون نفر جمعیت روستایی و ۳۰/۶ میلیون خانوار هستند. در جدول پ-۱ این برآوردها ارائه شده است. لازم به ذکر است، تمامی برآوردها در سطح تمامی شهرستان های کشور انجام و در مقیاس استانی، هماهنگ با برآوردهای مرکز ملی آمار ایران از این متغیرهاست.

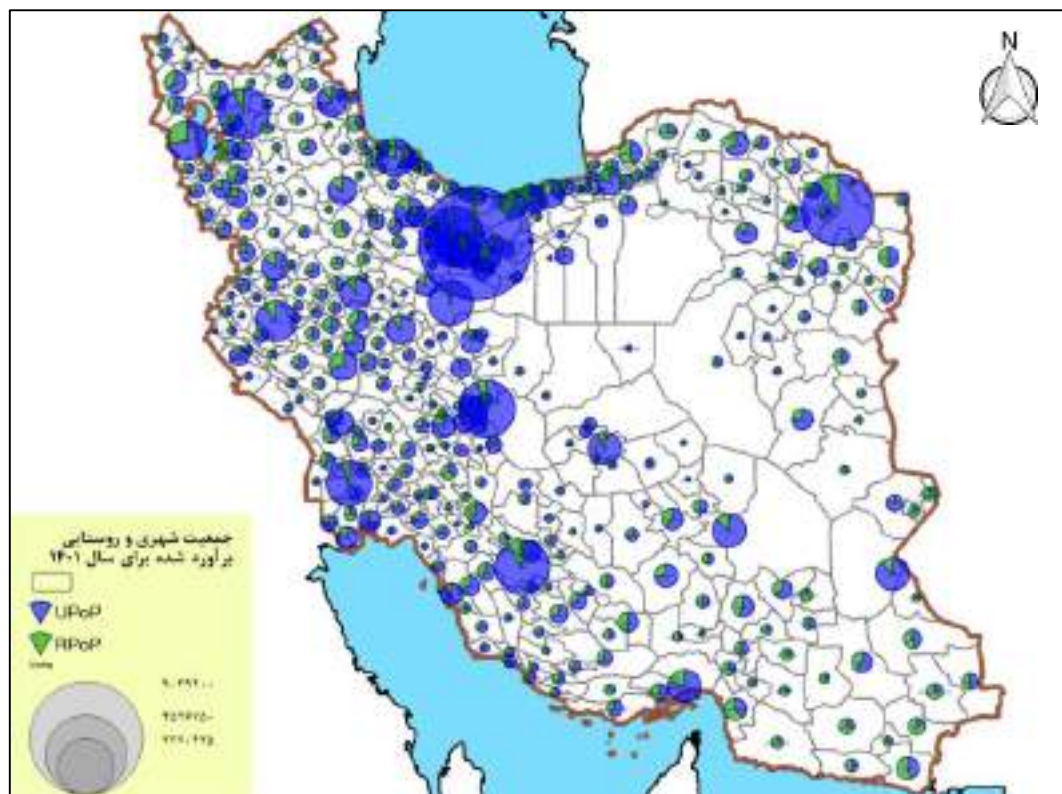
جدول پ-۱- پیش‌بینی مجموع جمعیت و خانوار شهرستان‌های کشور
تا سال ۱۴۱۴ (میلیون نفر)

سال	جمعیت	جمعیت شهری	جمعیت روستایی	تعداد خانوار
۱۴۰۱	۸۵/۹	۶۵/۳	۲۰/۶	۲۷/۳
۱۴۰۶	۸۷/۱	۶۶/۲	۲۰/۹	۲۷/۸
۱۴۰۹	۸۸/۷	۶۷/۴	۲۱/۳	۲۸/۸
۱۴۱۱	۸۹/۶	۶۸/۱	۲۱/۵	۲۹/۶
۱۴۱۴	۹۰/۸	۶۹	۲۱/۸	۳۰/۶

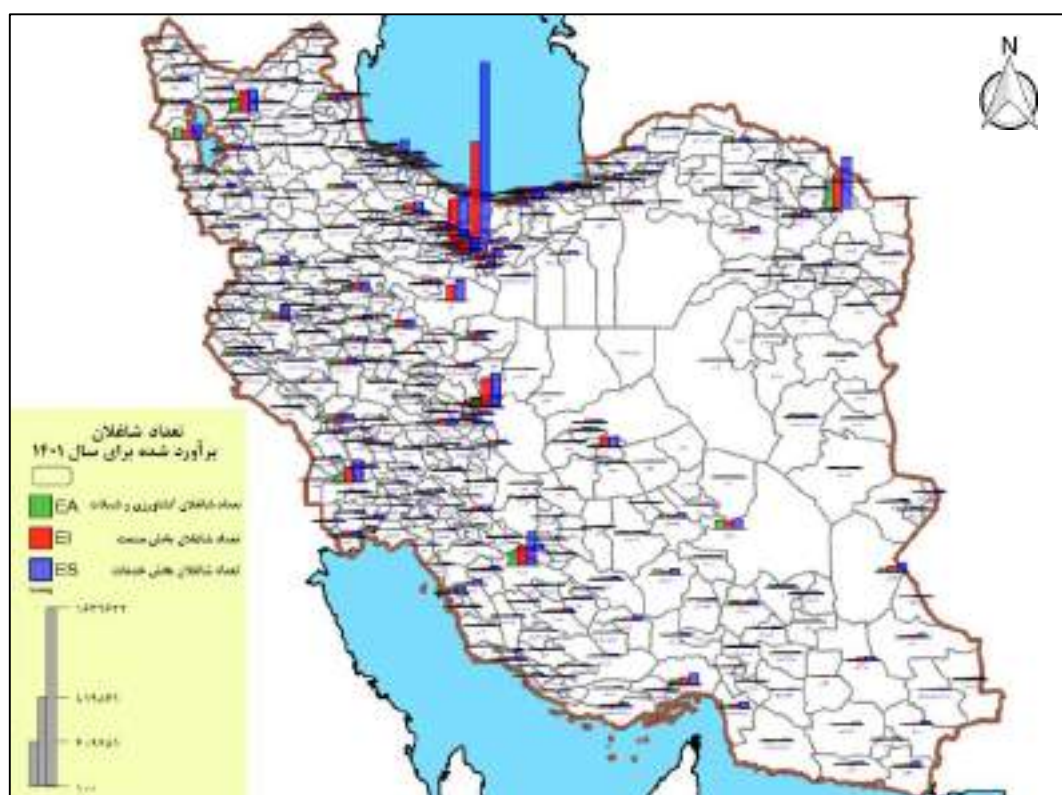
در جدول پ-۲ برآورد این متغیرها در سطح ۳۹۰ ناحیه طرح جامع حمل و نقل کشور انجام شده است. در شکل پ-۳ و شکل پ-۴، پراکندگی جمعیت و اشتغال در کشور در سطح شهرستان‌های کشور نمایش داده شده است. در گزارش‌های تفصیلی مطالعات، سایر متغیرها از جمله تعداد دانش آموزان، محصلین و غیره هم برآورد شده که از ارائه آن‌ها در این گزارش صرف نظر شده است.

جدول پ-۲- پیش‌بینی مجموع متغیرهای وابسته به اشتغال شهرستان‌های کشور
تا سال ۱۴۱۴ (میلیون نفر)

سال	تعداد کل شاغلان	تعداد کشاورزی و شیلات	تعداد بخش صنعت	تعداد بخش خدمات
۱۴۰۱	۲۳/۷	۴/۲	۷/۷	۱۱/۸
۱۴۰۶	۲۴/۵	۴/۴	۸	۱۲/۱
۱۴۰۹	۲۴/۹	۴/۵	۸/۱	۱۲/۳
۱۴۱۱	۲۵/۲	۴/۵	۸/۲	۱۲/۵
۱۴۱۴	۴/۲۵	۴/۵	۸/۳	۱۲/۶



شکل پ-۳- متغیر جمعیت شهری و روستایی برآورد شده برای سال پایه در سطح شهرستان‌های کشور



شکل پ-۴- متغیر تعداد شاغلان برآورد شده برای سال پایه در سطح شهرستان‌های کشور

پ-۲-۱- مدل های ایجاد سفر

مدل های ایجاد سفر، تعداد سفرهایی که در هر منطقه تولید یا جذب می شوند را تخمین می زنند. در واقع این مدل ها تعداد سفرهای تولید و جذب شده ناحیه های ترافیکی را به کمک ویژگی های اجتماعی-اقتصادی برآورد می کنند. از روش های گوناگونی برای ساخت مدل های تولید و جذب استفاده می شود. مدل های روندگرایی خطی از پرکاربردترین مدل های پیش بینی تولید سفر هستند که در این طرح به کار رفته اند. در این طرح مدل های ایجاد سفر مسافری به تفکیک خانه مبنا و شش هدف سفر و غیرخانه مبنا و مدل های ایجاد سفر باری به تفکیک ده گروه کالا ساخته و ارائه شده است.

پ-۲-۱-۱- مدل های ایجاد سفر مسافری

به منظور تخمین تعداد سفرهای تولید و جذب شده هر ناحیه، تعداد زیادی از متغیرهای اجتماعی-اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت و تعداد زیادی مدل روندگرایی خطی پرداخت شد. جدول پ-۳ متغیرهای نهایی استفاده شده در مدل های تولید و جذب مسافر و جدول پ-۴ و جدول پ-۵ به ترتیب مدل های نهایی تولید و جذب مسافر را به همراه ضریب تعیین R^2 نشان می دهند.

جدول پ-۳- متغیرهای استفاده شده در مدل های تولید و جذب مسافر

ردیف	نماد متغیر	تعریف
۱	Pop	جمعیت کل شهرستان
۲	HH	تعداد خانوار شهرستان
۳	Std	تعداد دانشجوی ساکن شهرستان
۴	Emp	تعداد شاغلین شهرستان
۵	EmpIndC	تعداد شاغلین بخش صنعت شهرستان
۶	EmpServC	تعداد شاغلین بخش خدمات شهرستان
۷	Inc_T	درآمد کل شهرستان
۸	Inc	متوسط درآمد ناخالص سالانه یک خانوار شهرستان
۹	Accs	تعداد اقامتگاه های شهرستان
۱۰	D_Tehran	متغیر دوتایی ناحیه تهران
۱۱	D_Karaj	متغیر دوتایی ناحیه کرج

جدول پ-۴- مدل های تولید مسافر سالیانه به تفکیک هدف

ردیف	هدف	رابطه	R ^۲
۱	خانه مبنا شغلی روزانه	$10/390 \times \text{Emp} + 13/727 \times \text{Inc}$ $+ 36,234,089/05 \times (D_Tehran + D_Karaj)$	۰/۸۲۵
۲	خانه مبنا شغلی غیرروزانه (مأموریت)	$9/635 \times \text{EmpIndC} + 3/690 \times \text{EmpServC}$	۰/۸۲۹
۳	خانه مبنا تحصیلی	$13/796 \times \text{Std} + 5/062 \times \text{EmpServC}$ $- 0/581 \times \text{Pop} \times (D_Tehran + D_Karaj)$	۰/۸۴۴
۴	خانه مبنا دیدار آشنایان	$4/612 \times \text{Pop} + 27/432 \times \text{Inc} \times (D_Tehran + D_Karaj)$	۰/۹۰۴
۵	خانه مبنا خرید و امور شخصی	$3/170 \times \text{HH} + 8/091 \times \text{Inc}$ $+ 7,919,474/968 \times (D_Tehran + D_Karaj)$	۰/۷۴۰
۶	خانه مبنا تفریح و مذهبی	$4/609 \times \text{Inc}_T$	۰/۸۳۸
۷	غیرخانه مبنا	$2/075 \times \text{Pop}$	۰/۷۹۲

جدول پ-۵- مدل های جذب مسافر سالیانه به تفکیک هدف

ردیف	هدف	رابطه	R ^۲
۱	خانه مبنا شغلی روزانه	$12/872 \times \text{EmpIndC} + 36/431 \times \text{EmpServC}$	۰/۸۷۴
۲	خانه مبنا شغلی غیرروزانه (مأموریت)	$6/460 \times \text{EmpIndC} + 5/448 \times \text{EmpServC}$	۰/۸۴۰
۳	خانه مبنا تحصیلی	$7/727 \times \text{Std} + 7/307 \times \text{EmpServC}$ $- 4/815 \times \text{EmpServC} \times (D_Tehran + D_Karaj)$	۰/۸۳۸
۴	خانه مبنا دیدار آشنایان	$4/318 \times \text{Pop} + 0/555 \times \text{Inc}_T$	۰/۸۶۱
۵	خانه مبنا خرید و امور شخصی	$2/262 \times \text{Pop} + 3/792 \times \text{EmpServC}$	۰/۸۷۷
۶	خانه مبنا تفریح و مذهبی	$3/404 \times \text{Pop} + 21,448/339 \times \text{Accs}$	۰/۷۸۵
۷	غیرخانه مبنا	$7/117 \times \text{HH}$	۰/۸۶۹

پ-۲-۲-۱- مدل های ایجاد سفر باری

در مدل های ایجاد سفر باری، همانند ایجاد سفر مسافری، متغیرهایی از جنس جمعیت و اشتغال به عنوان متغیرهای توصیفی استفاده شده اند. هم چنین به منظور بهبود مدل ها، ناحیه هایی که به دلیل تمرکز واحدهای صنعتی یا زیرساخت های حمل و نقلی سهم قابل توجهی از تولید یا جذب کالا را به خود اختصاص داده اند، به صورت متغیر دوتایی کمکی در مدل ها استفاده شده اند. جدول پ-۶ متغیرهای استفاده شده در مدل های تولید و جذب بار جدول پ-۷ و جدول پ-۸ به ترتیب مدل های تولید و جذب بار را نشان می دهند.

جدول پ-۶- متغیرهای تعریف شده در مدل های تولید و جذب بار

ردیف	نماد متغیر	تعریف
۱	PopA	جمعیت کل کشور (۱۰۰۰ نفر)
۲	Pop	جمعیت کل شهرستان (۱۰۰۰ نفر)
۳	PopU	جمعیت شهری شهرستان
۴	PopR	جمعیت روستایی شهرستان
۵	TargetPop	جمعیت هدف شهرستان
۶	EmpA	تعداد شاغلین کل کشور
۷	Emp	تعداد شاغلین شهرستان
۸	EmpAgr	تعداد شاغلین بخش کشاورزی استان
۹	EmpAgrC	تعداد شاغلین بخش کشاورزی شهرستان
۱۰	EmpIndA	تعداد شاغلین بخش صنعت کشور (۱۰۰۰ نفر)
۱۱	EmpInd	تعداد شاغلین بخش صنعت استان (۱۰۰۰ نفر)
۱۲	EmpIndC	تعداد شاغلین بخش صنعت شهرستان
۱۳	D_Mashhad	متغیر دوتایی مشهد
۱۴	D_Mahshahr	متغیر دوتایی بندر ماهشهر
۱۵	D_Mobarake	متغیر دوتایی مبارکه
۱۶	D_Bandarabas	متغیر دوتایی بندرعباس
۱۷	D_Asaluye	متغیر دوتایی عسلویه
۱۸	D_Bushehr	متغیر دوتایی بوشهر
۱۹	D_Esfahan	متغیر دوتایی اصفهان
۲۰	D_Tehran	متغیر دوتایی تهران
۲۱	D_Ardakan	متغیر دوتایی اردکان
۲۲	D_Sirjan	متغیر دوتایی سیرجان
۲۳	D_Bafgh	متغیر دوتایی بافق
۲۴	D_Khaf	متغیر دوتایی خواف
۲۵	D_Zarand	متغیر دوتایی زرنند
۲۶	D_Lenjan	متغیر دوتایی لنجان
۲۷	D_Meybod	متغیر دوتایی میبد
۲۸	D_Shahinshahr	متغیر دوتایی شاهین شهر
۲۹	D_Shazand	متغیر دوتایی شازند
۳۰	D_Kermanshah	متغیر دوتایی کرمانشاه
۳۱	D_Qazvin	متغیر دوتایی قزوین
۳۲	D_Dargaz	متغیر دوتایی درگز
۳۳	D_Sarakhs	متغیر دوتایی سرخس
۳۴	D_Khoramshahr	متغیر دوتایی خرمشهر
۳۵	D_Qasrshirin	متغیر دوتایی قصرشیرین

ردیف	نماد متغیر	تعریف
۳۶	D_mine	متغیر دوتایی شهرستان‌های با اهمیت معدنی
۳۷	D_ch	متغیر دوتایی شهرستان‌های با اهمیت شیمیایی
۳۸	D1	متغیر دوتایی کرج، مشهد، تبریز، بندرماهشهر
۳۹	D2	متغیر دوتایی شهرستان‌های تهران، اصفهان، بندرعباس، شیراز، اهواز، کرج، مشهد، تبریز، قصر شیرین، خرمشهر
۴۰	D3	متغیر دوتایی سایر شهرستان‌ها

جدول پ-۷- مدل های تولید سفر سالیانه باری

ردیف	گروه کالا	رابطه	R ^۲
۱	کشاورزی، دامی و غذایی	$44493 + 149/167D_Mahshahr \times PopA - 3/466D_Mashhad \times EmpAgr + 11/046EmpAgrC + 8/498EmpIndC$	۰/۸۷۰
۲	فلزی	$11022 + 119/005D_Mobarake \times Emp + 380/699D_Bandarabas \times EmpIndA + 344/682D_Mahshahr \times EmpIndA + 4486/382D_Esfahan \times EmpInd + 11239/592D_Ahvaz \times EmpInd + 3/45EmpIndC$	۰/۸۶۲
۳	معدنی	$17117 + 143/540D_Mahshahr \times EmpIndA + 129/834D_Bandarabas \times EmpIndA + 251/150D_Ardakan \times Emp + 72/048D_Sirjan \times Emp + 380/112D_Bafgh \times Emp + 145/168D_Khaf \times Emp + 0/603EmpIndC + 663166D_mine$	۰/۹۷۰
۴	محصولات سبک	$7155 + 1/213EmpA + 0/734D_Tehran \times Emp + 18/150D_Bandarabas \times PopA$	۰/۸۷۴
۵	ماشین آلات و قطعات	$1419 + 2039/060D_Tehran \times EmpInd + 195/567D_Bandarabas \times EmpIndA + 2/816D1 \times EmpIndC + 2/226D3 \times EmpIndC$	۰/۹۰۹
۶	مواد شیمیایی	$18903 + 39/950D_Mahshahr \times Emp + 17/142D_Bandarabas \times Emp + 98/079D_Shahinshahr \times Emp + 96/764D_Shazand \times Emp + 1748268D_ch + 4/444EmpIndC$	۰/۸۹۶
۷	کاغذ و چوب	$2974 + 18/501D_Bandarabas \times PopA + 1/625EmpIndC$	۰/۸۵۰
۸	منسوجات، چرم، پوشاک	$2319 + 6/382D_Bandarabas \times PopA + 4/489D_Dargaz \times PopA + 6/798D_Sarakhs \times PopA + 3/239D_Mahshahr \times PopA + 1742/620D_Qazvin \times EmpInd + 0/315D_Esfahan \times Emp + 0/495EmpIndC$	۰/۸۶۷
۹	خرده بار، ضایعات و متفرقه	$2231 + 236/218D_Esfahan \times Pop + 372/865D_Tehran \times Pop + 0/175PopU$	۰/۹۸۲
۱۰	ساختمانی و سیمانی	$18577 + 1/318TargetPop + 21/162D_Kermanshah \times EmpInd$	۰/۹۶۰

جدول پ-۸- مدل های جذب سفر سالیانه باری

ردیف	گروه کالا	رابطه	R^2
۱	کشاورزی، دامی و غذایی	$2074 + 17 / 514D_Mahshahr \times PopA + 1 / 681Pop$	۰/۸۶۹
۲	فلزی	$4117 + 251 / 330D_Mahshahr \times EmpIndA + 375 / 816D_Bandarabas \times EmpIndA + 931 / 231D_Tehran \times EmpInd + 680PopU$	۰/۸۸۰
۳	معدنی	$16537 + 1565 / 449D_Bandarabas \times EmpIndA + 177 / 643D_Mahshahr \times EmpIndA + 9629 / 529D_Ahvaz \times EmpInd + 173 / 839D_Mobarake \times Emp + 70 / 536D_Lenjan \times Emp + 78 / 675D_Ardakan \times Emp + 30 / 734D_Zarand \times Emp + 43 / 761D_Meybod \times Emp + 1 / 445EmpIndC$	۰/۹۷۵
۴	محصولات سبک	$3149 + 0 / 550PopU$	۰/۸۹۶
۵	ماشین آلات و قطعات	$2529 + 855 / 677D_Tehran \times EmpInd + 256 / 411D_Bandarabas \times EmpIndA + 2 / 382EmpIndC$	۰/۹۴۴
۶	مواد شیمیایی	$15197 + 96 / 174D_Bandarabas \times PopA + 76 / 283D_Mahshahr \times PopA + 7 / 719D_Bushehr \times PopA + 550PopU + 1 / 021PopR$	۰/۹۳۸
۷	کاغذ و چوب	$1489 + 145 / 075Tehran \times Pop + 0 / 217PopU$	۰/۹۳۷
۸	منسوجات، چرم و پوشاک	$1310 + 6 / 140D_Bandarabas \times PopA + 35 / 862D_Tehran \times Pop + 0 / 091PopU$	۰/۸۶۸
۹	خرده بار، ضایعات و متفرقه	$2899 + 0 / 234PopU$	۰/۸۹۴
۱۰	ساختمانی و سیمانی	$27540 + 461 / 577D_Qasrshirin \times EmpIndA + 318 / 882D_Khoramshahr \times EmpIndA + 1 / 103D2 \times PopU + 1 / 066D3 \times PopU + 1 / 650PopR$	۰/۸۵۱

پ-۳-۱- مدل های توزیع سفر

جهت برآورد تقاضای سفر آینده برای استفاده از شبکه حمل و نقل کشور، لازم است تبادل سفر بین نواحی مختلف با در نظر گرفتن جهت آن ها بین مبادی و مقاصد مشخص گردد. این کار توسط مدل های توزیع سفر صورت می گیرد. در واقع مدل های توزیع سفر با هدف پاسخگویی به این سؤال که چه تعداد سفر از سفرهای ایجاد شده از ناحیه ترافیکی (i) به ناحیه ترافیکی (j) انجام می شود، ساخته می شوند. ورودی مدل های توزیع شامل تولید و جذب سفر به تفکیک هدف برای هر ناحیه و شاخص های اندازه گیری مقاومت سفر^۱ میان هر زوج مبدأ- مقصد بوده که از ویژگی های شبکه حمل و نقل به دست می آید. خروجی مدل نیز، ماتریس تعداد سفر از ناحیه مبدأ به ناحیه مقصد است. در این بخش، مدل های توزیع ساخته شده به تفکیک مسافر و بار و به تفکیک هدف سفر و گروه کالا ارائه شده است.

مدل های توزیع سفر در این طرح از نوع مدل جاذبه هستند که با نرم افزار پی تی وی ویسوم^۲ پرداخت شده اند. شکل کلی مدل جاذبه مطابق رابطه زیر است که در آن، O_i سفرهای تولید شده در ناحیه i، D_j سفرهای جذب شده توسط ناحیه j؛ و $f(c_{ij})$ تابع مقاومت سفر که بیانگر بازدارندگی سفر در صورت افزایش هزینه یا زمان سفر و c_{ij} هزینه عمومی سفر بین مبدأ i و مقصد j است.

$$T_{ij} = \alpha O_i D_j f(c_{ij})$$

دو نوع تابع مقاومت سفر به صورت تابع گاما و تابع نمایی در این طرح مورد بررسی قرار گرفتند تا بهترین تابع انتخاب شود. a، b و c پارامترهای تابع مقاومت سفر هستند.

$$f(c_{ij}) = a c_{ij}^b \exp(c \cdot c_{ij})$$

$$f(c_{ij}) = a \exp(c \cdot c_{ij})$$

پ-۳-۱-۱- مدل توزیع سفر مسافری

مدل های توزیع مسافر به تفکیک خانه مبنا و شش هدف سفر و غیرخانه مبنا در جدول پ-۹ آورده شده است. برای ارزیابی مدل های توزیع سفر از سه شاخص زیر استفاده شده است:

۱- ضریب تطابق مشاهده و برآورد توزیع طول سفرها

۲- درصد اختلاف میانگین طول سفر بین مقادیر مشاهده و برآورد

^۱Travel Impedance

^۲PTV-VISUM

۳- میزان نیکویی برازش مدل برای مشاهده و برآورد سفرهای بزرگ ناحیه‌ها در مدل‌های پرداخت شده تابع مقاومت سفر نهایی به شکل تابع گاما است. فاصله سفر جاده‌ای، فاصله مستقیم نواحی، زمان سفر آزاد و زمان سفر تجربه شده جاده‌ای نیز شاخص اندازه‌گیری مقاومت سفر هستند. مقادیر جدول پ-۹ نشان از برازش مناسب مدل‌های پرداخت شده به مشاهده‌ها دارد.

پ-۲-۳-۱- مدل توزیع سفر باری

مدل‌های توزیع بار به تفکیک ده گروه کالا در جدول پ-۱۰ آورده شده است. در مورد این مدل‌ها نیز تابع مقاومت سفر نهایی به شکل تابع گاما و به طور مشابه با مدل‌های توزیع سفر مسافری فاصله سفر جاده‌ای، فاصله مستقیم نواحی، زمان سفر آزاد و زمان سفر تجربه شده جاده‌ای نیز شاخص اندازه‌گیری مقاومت سفر هستند. ارزیابی مدل‌ها نیز نشان از دقت قابل قبول مدل‌های پرداخت شده دارد.

جدول پ-۹- مدل های توزیع سفر مسافری به تفکیک هدف سفر

ردیف	هدف سفر	نوع تابع مقاومت سفر	ماتریس شاخص های اندازه گیری مقاومت سفر	ضرایب تابع مقاومت سفر پس از پرداخت			ضریب تطابق توزیع طول سفر	درصد اختلاف میانگین طول سفر	R ^۲ مشاهده- برآورد (در سطح استانی)
				a	b	c			
۱	خانه مبنا شغلی روزانه	گاما	فاصله سفر در شبکه جاده ای	۱۰۸/۰۹۷	-۱/۴۶۹	-۰/۰۰۲	۰/۷۰۵	۰/۰۲	۰/۹۸
۲	خانه مبنا شغلی غیر روزانه (مأموریت)	گاما	فاصله مستقیم نواحی	۳۴/۸۱۵	-۱/۱۷۵	-۰/۰۰۲	۰/۷۰۸	۰/۰۱	۰/۹۳
۳	خانه مبنا تحصیلی	گاما	فاصله مستقیم نواحی	۵۸/۷۶۴	-۱/۰۲۶	-۰/۰۰۵	۰/۶۹۳	۰/۰۲	۰/۹۴
۴	خانه مبنا دیدار آشنایان	گاما	زمان سفر تجربه شده شبکه جاده ای	۶۰۸/۰۹۶	-۱/۶۷۶	-۰/۰۰۲	۰/۷۳۶	۰/۰۴	۰/۹۳
۵	خانه مبنا خرید و امور شخصی	گاما	زمان سفر آزاد شبکه جاده ای	۱۹۷/۹۷	-۱/۴۶۲	-۰/۰۰۳	۰/۷۵۵	۰	۰/۹۲
۶	خانه مبنا تفریحی و مذهبی	گاما	فاصله سفر در شبکه جاده ای	۸۵/۲۸۱	-۱/۱۸۸	-۰/۰۰۲	۰/۶۷۹	۰/۱	۰/۹۶
۷	غیرخانه مبنا	گاما	زمان سفر آزاد شبکه جاده ای	۸۳/۳۶۳	-۱/۲۱۴	-۰/۰۰۲	۰/۶۹۳	۰/۰۲	۰/۹۱

جدول پ-۱۰- مدل های توزیع سفر باری به تفکیک گروه کالا

ردیف	گروه کالا	نوع تابع مقاومت سفر	ماتریس شاخص های اندازه گیری مقاومت سفر	ضرایب تابع مقاومت سفر پس از پرداخت			ضریب تطابق توزیع طول سفر	درصد اختلاف میانگین طول سفر	R ^۲ مشاهده- برآورد (در سطح استانی)
				a	b	c			
۱	کشاورزی، دامی و غذایی	گاما	فاصله سفر در شبکه جاده ای	۴۶/۶۶۳	-۰/۹۶	۰	۰/۸۹۹	۰	۰/۸۷
۲	فلزی	گاما	فاصله سفر در شبکه جاده ای	۴/۳۵۹	-۰/۵۲۵	۰	۰/۸۵۲	۰	۰/۸۱
۳	معدنی	گاما	فاصله مستقیم نواحی	۲۱/۵۱۶	-۰/۶۶۵	-۰/۰۰۱	۰/۸۸۲	۰/۰۲	۰/۷۹
۴	محصولات سبک	گاما	فاصله سفر در شبکه جاده ای	۲۶/۶	-۰/۸۰۲	-۰/۰۰۱	۰/۸۸۱	۰/۰۱	۰/۸۹
۵	ماشین آلات و قطعات	گاما	زمان سفر آزاد شبکه جاده ای	۳/۲۵۳	-۰/۴۸۹	-۰/۰۰۱	۰/۸۶۱	۰/۰۱	۰/۸۱
۶	مواد شیمیایی	گاما	فاصله مستقیم نواحی	۳۱/۷۸۷	-۰/۸۲	-۰/۰۰۱	۰/۸۹۹	۰/۰۱	۰/۵۸
۷	کاغذ و چوب	گاما	فاصله مستقیم نواحی	۱۷/۶۲	-۰/۷۲۸	۰	۰/۸۱۷	۰	۰/۵۷
۸	منسوجات، چرم و پوشاک	گاما	فاصله مستقیم نواحی	۲/۷۸۵	-۰/۴۷۹	۰	۰/۵۳۱	۰/۰۳	۰/۶۹
۹	خرده بار، ضایعات و متفرقه	گاما	زمان سفر تجربه شده شبکه جاده ای	۹/۵۱۴	-۰/۶۸۷	-۰/۰۰۱	۰/۶۸۵	۰/۰۲	۰/۵
۱۰	ساختمانی و سیمانی	گاما	فاصله سفر در شبکه جاده ای	۲۳۱۴/۴۱۸	-۱/۷۰۵	۰	۰/۹۲۱	۰/۰۲	۰/۸۵

پ-۴-۱- مدل های تفکیک سفر

مدل های تفکیک سفر، سهم سفرهای انجام شده با هر شیوه را مشخص می کنند. این مدل ها به صورت همفزون یا غیرهمفزون ساخته شده و معمولاً از ساختار مدل های انتخاب گسسته پیروی می کنند. این مدل ها بر پایه نظریه مطلوبیت تصادفی بنا شده اند. بر اساس این نظریه، افراد منطقی و دارای اطلاعات کامل از گزینه ها، گزینه ای را انتخاب می کنند که بیشترین مطلوبیت را داشته باشد. در این طرح پرداخت مدل های تفکیک سفر مسافری و باری به ترتیب به وسیله مدل لوجیت چندگانه و دوگانه انجام شده است. همچنین، مدل ها همفزون و در سطح نواحی ترافیکی هستند. ارزیابی مدل های لوجیت با استفاده از شاخص نسبت درست نمایی p^2 انجام می شود. این شاخص مقادیر بین صفر و یک را می پذیرد و میزان بهبود مدل نسبت به حالتی که همه پارامترها صفر باشند (هیچ مدلی پرداخت نشده باشد) را نشان می دهد. در ادامه، مدل های تفکیک سفر مسافری و باری پرداخت شده به همراه شاخص نسبت درست نمایی هر یک ارائه شده است.

پ-۴-۱-۱- مدل های تفکیک سفر مسافری

به منظور ساخت مدل های تفکیک سفر مسافری، شیوه های اتوبوس، مینی بوس، تاکسی، ون، سواری شخصی، ریلی و هوایی در نظر گرفته شده است. سه شیوه مینی بوس، ون و تاکسی با توجه به عملکرد مشابه به یکدیگر در سفرهای برون شهری به صورت تجمیع شده یک شیوه سفر در نظر گرفته شده اند. مدل ها به تفکیک اهداف سفر مشابه با ایجاد و توزیع سفر پرداخت شده اند. پس از بررسی ده ها متغیر تأثیرگذار در تفکیک سفر مسافری، ۱۸ متغیر نهایی به شرح جدول پ-۱۱ در مدل های تفکیک سفر مسافری مورد استفاده قرار گرفت.

جدول پ-۱۱- متغیرهای استفاده شده در مدل‌های تفکیک سفر مسافری

ردیف	نماد متغیر	تعریف
۱	D_STU	دانشجویان مقصد (هزار نفر)
۲	DIST_RD	مسافت روی شبکه جاده‌ای (کیلومتر)
۳	IMPD_RD	مقاومت سفر جاده‌ای: مجموع زمان سفر و ارزش زمانی عوارض (دقیقه)
۴	TIME_AIR	زمان سفر هوایی (دقیقه)
۵	O_AIRPORT	تعداد فرودگاه‌های فعال موجود در مبدأ
۶	D_AIRPORT	تعداد فرودگاه‌های فعال موجود در مقصد
۷	STOP_STATION	تعداد ایستگاه‌های راه‌آهن در مبدأ که توقف قطار مسافری دارند
۸	LENGTH_HW	مجموع آزادراه و بزرگراه‌ها در مقصد (کیلومتر)
۹	LENGTH_RL	مجموع خطوط ریلی موجود در مقصد (کیلومتر)
۱۰	PRICE_RL	قیمت بلیت قطار (هزار ریال)
۱۱	ACC_RL	نسبت طول خطوط ریلی شهرستان به مساحت شهرستان (جمع مبدأ و مقصد)
۱۲	DIS_L_300	متغیر دوتایی مسافت کمتر از ۳۰۰ کیلومتر بین مبدأ و مقصد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.
۱۳	DIS_G_300	متغیر دوتایی مسافت بیشتر از ۳۰۰ کیلومتر بین مبدأ و مقصد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.
۱۴	DIS_G_800	متغیر دوتایی مسافت بیشتر از ۸۰۰ کیلومتر بین مبدأ و مقصد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.
۱۵	O_POP_REL	نسبت جمعیت شهرستان مبدأ (هزار نفر) به جمعیت کشور (میلیون نفر)
۱۶	D_POP_REL	نسبت جمعیت شهرستان مقصد (هزار نفر) به جمعیت کشور (میلیون نفر)
۱۷	O_HIGH_POP	متغیر دوتایی پرجمعیت بودن مبدأ: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.
۱۸	D_HIGH_POP	متغیر دوتایی پرجمعیت بودن مقصد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.

مدل‌های نهایی تفکیک سفر مسافری در جدول پ-۱۲ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که سه شیوه ون/ تاکسی/ مینی‌بوس از یک تابع مطلوبیت برخوردار بوده و سهم جزیی این شیوه‌ها ثابت فرض شده است.

جدول پ-۱۲- مدل های تفکیک سفر مسافری

ردیف	هدف	شیوه	رابطه	ρ^2
۱	خانه مبنا شغلی روزانه	اتوبوس	$-2/885 - 0/00154DIST_RD + 0/002LENGTH_HW + 0/370O_HIGH_POP$	۰/۵۵
		ون / تاکسی /	$-2/884 - 0/002DIST_RD + 0/890DIS_L_300$	
		مینی بوس		
		سواری شخصی	$-0/003IMPD_RD + 0/426DIS_L_300$	
۲	خانه مبنا شغلی غیرروزانه (مأموریت)	هوایی	$-2/902 - 0/008TIME_AIR + 0/566O_AIRPORT + 0/525D_AIRPORT + 0/694DIS_G_800$	۰/۴۸
		اتوبوس	$-3/763 - 0/001DIST_RD + 0/0008LENGTH_HW + 0/615DIS_L_300 + 0/011D_POP_REL$	
		ون / تاکسی /	$-3/877 - 0/002DIST_RD + 1/593DIS_L_300$	
		مینی بوس		
		سواری شخصی	$-0/003IMP_RD - 0/959DIS_G_300$	
		ریلی	$-4/707 + 0/309STOP_STATION + 0/006LENGTH_RL - 0/002PRICE_RL + 8/344ACC_RL + 0/006O_POP_REL$	
		هوایی	$-3/741 - 0/008TIME_AIR + 0/648O_AIRPORT + 0/462D_AIRPORT + 0/624DIS_G_800 + 0/008O_POP_REL$	

ادامه جدول پ-۱۲- مدل های تفکیک سفر مسافری

ردیف	هدف	شیوه	رابطه	ρ^z
		اتوبوس	$-2/910 - 0/002DIST_RD + 0/002LENGTH_HW + 0/001D_STU + 0/720DIS_L_300$	
		ون / تاکسی / مینی بوس	$-2/338 - 0/003DIST_RD + 1/954DIS_L_300$	
		سواری شخصی	$-0/005IMP_RD - 1/067DIS_G_300$	
۳	خانه مبنا تحصیلی	ریلی	$-4/354 + 0/302STOP_STATION + 0/007LENGTH_RL - 0/003PRICE_RL + 8/516ACC_RL + 0/007O_POP_REL$	۰/۳۰
		هوایی	$-3/852 - 0/008TIME_AIR + 0/746O_AIRPORT + 0/633D_AIRPORT + 0/336O_HIGH_POP$	
		اتوبوس	$-3/648 - 0/006DIST_RD + 0/002LENGTH_HW + 0/933O_HIGH_POP + 0/011D_POP_REL$	
۴	خانه مبنا دیدار آشنایان	ون / تاکسی / مینی بوس	$-3/551 - 0/001DIST_RD + 0/779DIS_L_300$	۰/۶۰
		سواری شخصی	$-0/002DIST_RD - 0/297DIS_G_300 + 0/371O_HIGH_POP$	
		ریلی	$-5/288 + 0/294STOP_STATION + 0/006LENGTH_RL + 5/109ACC_RL + 0/014O_POP_REL$	
		هوایی	$-3/669 - 0/006TIME_AIR + 0/476O_AIRPORT + 0/506D_AIRPORT + 1/135DIS_G_800 + 1/012O_HIGH_POP$	

ادامه جدول پ-۱۲- مدل های تفکیک سفر مسافری

ردیف	هدف	شیوه	رابطه	ρ^r
۵	خانه مبنا خرید و امور شخصی	اتوبوس	$-3/565 - 0/009DIST_RD + 0/001LENGTH_HW + 0/945O_HIGH_POP + 0/012D_POP_REL$	۰/۵۶
		ون/ تاکسی/	$-3/666 - 0/001DIST_RD + 1/055DIS_L_300$	
		مینی بوس		
		سواری شخصی	$-0/002IMPD_RD - 0/738DIS_G_300 + 0/629O_HIGH_POP$	
		ریلی	$-5/026 + 0/376STOP_STATION + 0/006LENGTH_RL + 6/812ACC_RL + 0/015O_POP_REL$	
۶	خانه مبنا تفریح و مذهبی	هوایی	$-3/681 - 0/006TIME_AIR + 0/564O_AIRPORT + 0/505D_AIRPORT + 1/438DIS_G_800 + 1/484O_HIGH_POP$	۰/۵۶
		اتوبوس	$-3/069 + 0/001LENGTH_HW - 0/599DIS_G_300 + 1/261O_HIGH_POP + 0/008D_POP_REL$	
		ون/ تاکسی/	$-3/196 - 0/001DIST_RD + 0/811DIS_L_300 + 0/773O_HIGH_POP$	
		مینی بوس		
		سواری شخصی	$-0/0009IMPD_RD - 0/614DIS_G_300 + 1/214O_HIGH_POP$	
		ریلی	$-5/006 + 0/364STOP_STATION + 0/005LENGTH_RL + 6/024O_POP_REL$	
		هوایی	$-3/817 - 0/005TIME_AIR + 0/472O_AIRPORT + 0/635D_AIRPORT + 1/102DIS_G_800 + 1/909O_HIGH_POP$	

ادامه جدول پ-۱۲- مدل های تفکیک سفر مسافری

ردیف	هدف	شیوه	رابطه	ρ^2
		اتوبوس	$-2/992 - 0/0009DIST_RD + 1/955O_HIGH_POP + 0/005D_POP_REL$	
		ون/ تاکسی/	$-3/106 - 0/001DIST_RD + 0/873DIS_L_300 + 1/372O_HIGH_POP$	
		مینی بوس		
۷	غیرخانه مبنا	سواری شخصی	$-0/002IMPD_RD - 0/514DIS_G_300 + 1/029O_HIGH_POP$	۰/۴۸
		ریلی	$-5/060 + 0/387STOP_STATION + 0/006LENGTH_RL + 6/320ACC_RL + 0/021O_POP_REL$	
		هوایی	$-3/533 - 0/007TIME_AIR + 0/572O_AIRPORT + 0/656D_AIRPORT + 1/236DIS_G_800 + 1/695O_HIGH_POP$	

پ-۲-۴-۱- مدل های تفکیک سفر باری

بر اساس آمار و اطلاعات موجود، سهم اصلی جابجایی بار در کشور با شیوه جاده ای است به طوری که بیش از ۹۰ درصد بار به وسیله جاده و مابقی توسط ریل جابجا می شود. در این میان سهم حمل و نقل هوایی از جابجایی بار بسیار اندک و قابل چشم پوشی است. بنابراین در این طرح مدل تفکیک سفر باری بین دو شیوه جاده ای و ریلی به تفکیک گروه کالا ساخته شده است. متغیرهای توصیفی مدل های تفکیک بار در سه دسته کلی شامل متغیرهای مربوط به ویژگی های شبکه و سرویس دهی، ویژگی های مبدأ-مقصد و ویژگی های کالا قرار می گیرند. نماد متغیرهای استفاده شده در مدل های نهایی به همراه تعریف آن ها در جدول پ-۱۳ نشان داده شده است. در این طرح شیوه جاده ای به عنوان شیوه پایه فرض شده و توابع مطلوبیت شیوه ریلی پرداخت شده که در جدول پ-۱۴ آورده شده است. لازم به ذکر است که ابتدا مدل های تفکیک سفر برای تمامی ده گروه کالا پرداخت شده ولی به دلیل قابل قبول نبودن مدل برای برخی از گروه کالاها، ۵ گروه شامل محصولات سبک، کاغذ و چوب، منسوجات، چرم و پوشاک، خرده بار، ضایعات، متفرقه، ساختمانی، سیمانی به عنوان یک گروه تلفیق شده اند.

جدول پ-۱۳- متغیرهای استفاده شده در مدل های تفکیک سفر باری

ردیف	نماد متغیر	تعریف متغیر
۱	BULK_GTK	متغیر دوتایی مبدأ-مقصد دارای بار انبوه: ۱؛ در غیر این صورت: ۰. محاسبه شده با تن کیلومتر کل ریل و جاده برای هر گروه
۲	BULK_GT	متغیر دوتایی مبدأ-مقصد دارای بار انبوه: ۱؛ در غیر این صورت: ۰. محاسبه شده با تناژ کل ریل و جاده برای هر گروه
۳	DIST_G_1000	متغیر دوتایی مسافت بیشتر از ۱۰۰۰ کیلومتر بین مبدأ و مقصد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.
۴	C_REL_TK	نسبت تعرفه کل ریل به جاده (به ازای تن کیلومتر)
۵	C_DIFF_T	اختلاف تعرفه کل ریل به جاده (هزار تومان بر تن)
۶	TIME_DIFF	اختلاف زمان سفر کل ریل به جاده (روز)
۷	TIME_REL	نسبت زمان سفر کل ریل به جاده
۸	ACC_RL	دسترسی ریلی: نسبت طول خطوط ریلی شهرستان به مساحت شهرستان (جمع شاخص دسترسی مبدأ و مقصد)

ادامه جدول پ-۱۳- متغیرهای استفاده شده در مدل های تفکیک سفر باری

ردیف	نماد متغیر	تعریف متغیر
۹	ACC_REL	نسبت دسترسی ریل به جاده: نسبت طول خطوط ریلی به جاده ای
۱۰	ARZESH	درصد کالای با ارزش حمل شده بین هر مبدأ- مقصد، محاسبه شده برای هر گروه
۱۱	SABOK	درصد کالای سبک حمل شده بین هر مبدأ- مقصد، محاسبه شده برای هر گروه
۱۲	ESHTEAAL	درصد کالای اشتعال پذیر حمل شده بین هر مبدأ- مقصد، محاسبه شده برای هر گروه
۱۳	D_HIGH_POP	متغیر دوتایی پرجمعیت بودن مقصد، اگر جمعیت شهر مقصد بیش از ۲۰۰ هزار نفر باشد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.
۱۴	EDARI	متغیر دوتایی تشریفات اداری در مبدأ یا مقصد: ۱؛ در غیر این صورت: ۰.

جدول پ-۱۴- مدل های تفکیک سفر باری

ردیف	گروه کالا	رابطه	ρ_c^2
۱	کشاورزی، دامی و غذایی	$BULK_GT + 2/45DIST_G_1000 - 0/64TIME_DIFF + 16/65ACC_RL - 0/05SABOK$ $- 0/12FASSED$	۰/۳۵
۲	فلزی	$-4/93 + 6/26BULK_GTK - 1/19C_REL_TK - 0/67TIME_DIFF + 11/40ACC_RL - 0/04ARZESH$ $- 0/44D_HIGH_POP$	۰/۳۰
۳	معذنی	$2/46 + 2/86BULK_GTK - 0/27C_REL_TK - 6/34TIME_REL + 5/55ACC_REL - 0/031ARZESH$ $- 1/73D_HIGH_POP - 1/12EDARI$	۰/۳۶
۴	ماشین آلات و قطعات	$0/89 + 1/03BULK_GTK - 0/48C_REL_TK + 6/34ACC_REL - 0/069ARZESH$	۰/۱۴
۵	مواد شیمیایی	$3/09 + 2/69BULK_GTK - 0/77TIME_REL + 30/94ACC_RL - 1/169ARZESH - 0/16SABOK$ $- 0/04ESHTAAL - 0/95D_HIGH_POP$	۰/۶۲
۶	تلفیق ۵ گروه شامل محصولات سبک، کاغذ و چوب، منسوجات، چرم و پوشاک، خرده بار، ضایعات، متفرقه، ساختمانی و سیمانی	$-10/31 + 0/01C_DIFF_T + 8/99ACC_REL$	۰/۲۰

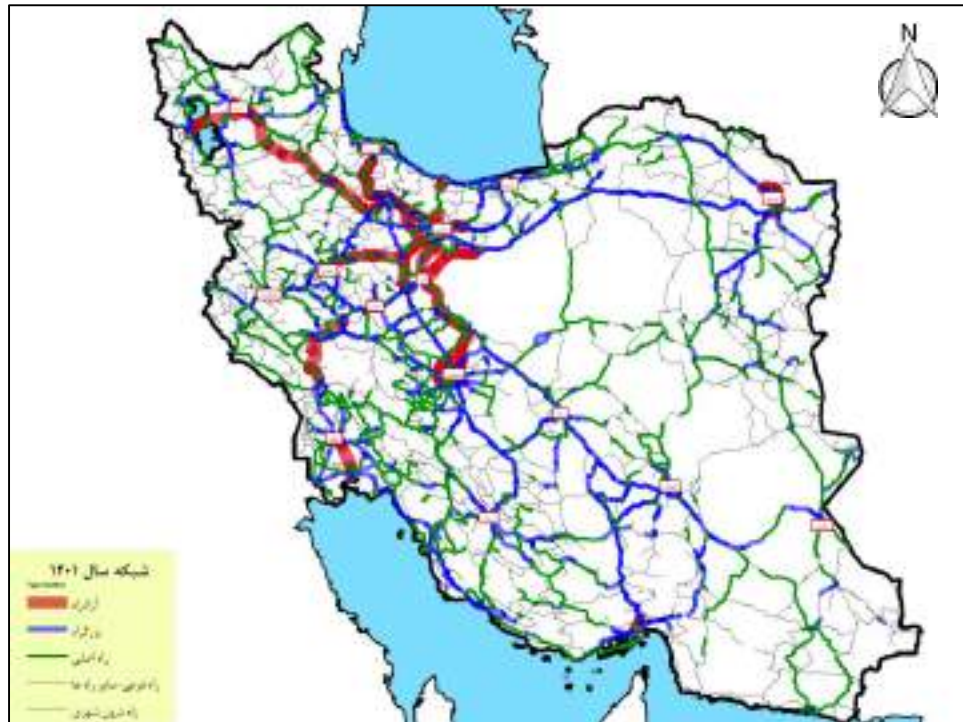
پ-۵-۱- ساخت مدل شبکه در نرم افزار

ساخت شبکه برای شیوه‌های مختلف (جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی) گام پایانی مدل‌سازی‌های انجام شده است. برای مدل‌سازی شبکه از یک نرم‌افزار کلان نگر تحلیل شبکه استفاده شده است. در شکل پ-۵-۵ نمایشی از مدل نرم‌افزاری نمایش داده شده است.



شکل پ-۵-۵- نمایشی از مدل‌سازی نرم‌افزاری شبکه حمل و نقل کشور

شبکه جاده‌های کشور بر اساس داده دریافتی از سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در مدل نرم‌افزاری به‌روزرسانی شده است. این به‌روزرسانی شامل مسیر، رده عملکردی، ظرفیت، سرعت آزاد و اعمال قیمت عوارض آزادراهی است. در شکل پ-۶ رده عملکردی راه‌های کشور نمایش داده شده است. شیوه‌های سفر شامل سواری شخصی، تاکسی، ون، مینی‌بوس، اتوبوس، وانت، کامیونت، کامیون دو محور، کامیون سه محور، کامیون چهار محور و کامیون بیش از چهار محور قابلیت عبور، بسته به ماتریس تقاضای آن‌ها، بر مدل شبکه جاده‌ای بارگذاری شده است.



شکل پ-۶- رده عملکردی مدل سازی شده راه های کشور در سال پایه

در مدل شبکه حمل و نقل کشور در سامانه نرم افزاری، عوارض آزادراه ها، توابع زمان سفر حجم، ظرفیت، سرعت آزاد و سایر پارامترهای فنی مدل سازی تعریف شده که جزییات آن ها در گزارش های تخصصی مربوطه ارائه شده است.

در آخرین گام از فاز یک، اعتبار سنجی و ساخت مدل شبکه انجام شده است. با توجه به اینکه در فاز سه مطالعات، مجدداً به روزرسانی مدل ها و اعتبار سنجی آن ها انجام شده و در بخش های بعدی ارائه خواهد شد، از ارائه نتایج اعتبار سنجی در فاز یک صرف نظر شده است.

در مدل سازی شبکه متغیرهایی مانند زمان، مسافت، سرعت، سطح سرویس و مانند آن ها در تمامی شیوه های حمل و نقل در مدل شبکه تعریف شده است. علاوه بر آن، پارامترهایی مانند هزینه عوارض آزادراه ها، برنامه اعزام قطارهای مسافری، زمان سفر و ظرفیت در بلاک های مختلف ریلی، زمان انتظار در ایستگاه های راه آهن و فرودگاه ها و مانند آن ها در مدل سازی شبکه تعریف شده اند.

به غیر از متغیرهای فوق، برخی متغیرها نیز به صورت بیرونی برای مدل نرم افزاری تعریف شده که در محاسبات طراحی شبکه از آن ها استفاده شده است.

یکی از این متغیرها، برآورد تعداد تصادفات است که به ازای هر وسیله-نقلیه کیلومتر به صورت جدول پ-۱۵ محاسبه شده است. این سرانه ها بر اساس اطلاعات دریافتی از تصادفات ثبت شده در قطعات مختلف

از شبکه راه‌های کشور به دست آمده است.

جدول پ-۱۵- برآورد تعداد تصادفات به ازای هر وسیله نقلیه - کیلومتر

رده عملکردی	تعداد خط	تعداد تصادفات به ازای هر میلیون وسیله نقلیه - کیلومتر
آزادراه	۲	۴/۱۹
آزادراه	۳	۱/۸۲
آزادراه	۴	۱/۴۲
بزرگراه	۲	۶/۵۳
بزرگراه	۳	۳/۴
راه اصلی	۱	۱۳/۷۳
راه اصلی	۲	۱۰/۳۵

برآورد آلاینده‌ها و مصرف سوخت نیز از با استفاده از توابع زیر محاسبه شده‌اند:

آلاینده و مصرف سوخت

رابطه برآورد بین هر مبدأ-مقصد

$$\begin{aligned} \text{مصرف سوخت (لیتر)} &= ((0.0031 \times V^2) - (2.68 \times V) + 27) / 100 \times \text{Vol} \times L \\ \text{انتشار CO (کیلوگرم)} &= ((127.64 - (2.68 \times V) + (0.016 \times V^2) + (160.12 / V)) \times \text{Vol} \times L) / 1000 \\ \text{انتشار HC (کیلوگرم)} &= ((6.06 - (0.1 \times V) + (0.00056 \times V^2) + (42.57 / V)) \times \text{Vol} \times L) / 1000 \\ \text{انتشار Nox (کیلوگرم)} &= ((0.7 + (1.92 / (1 + 93.54 \times \text{EXP}(-0.049 \times V)))) \times \text{Vol} \times L) / 1000 \end{aligned}$$

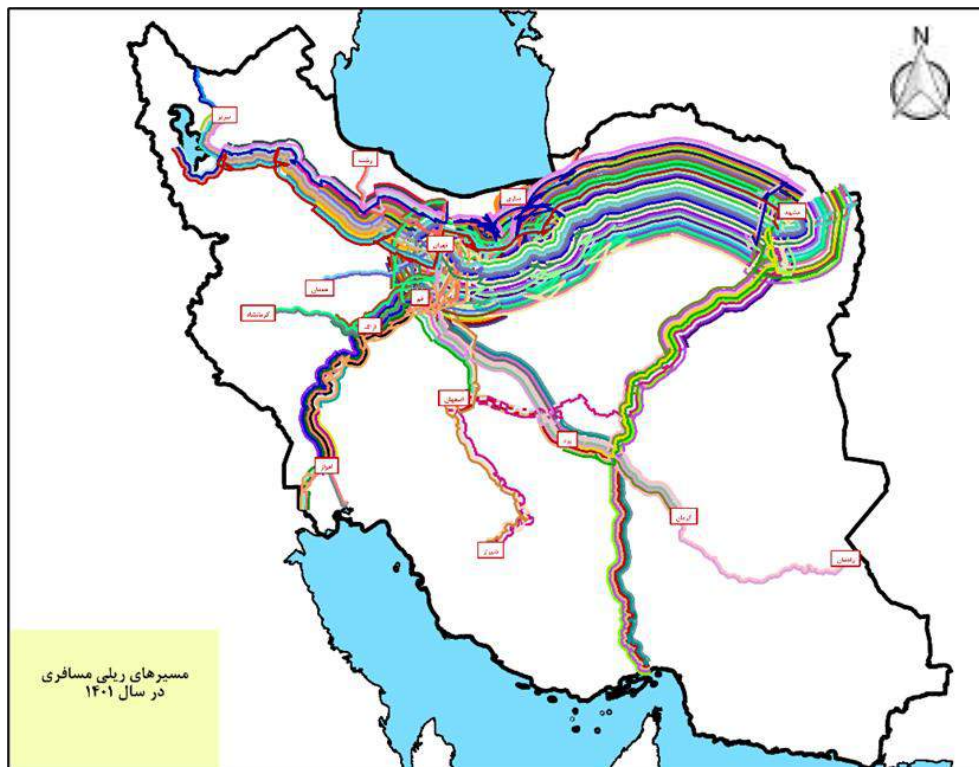
که در آن

V : متوسط سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت،

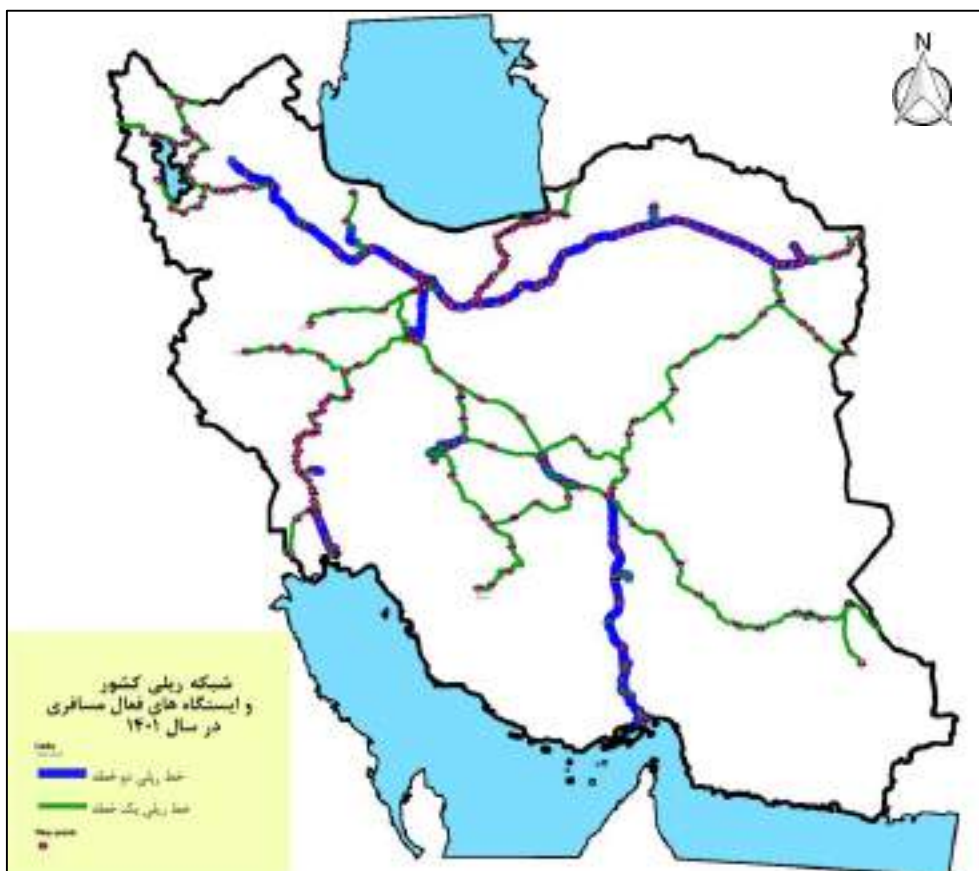
Vol : میزان تقاضای سفر

L : مسافت بین هر مبدأ-مقصد بر حسب کیلومتر است.

در بخش مسافری، تمامی مسیرهای مسافری کشور، ایستگاه‌ها و زمان سیر بین هر ایستگاه از شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران دریافت و در مدل شبکه وارد شده است. در مجموع ۱۱۲ مسیر ریلی مسافری نمایش داده شده در شکل پ-۷ مدل‌سازی شده است. برای هر یک از مسیرها، تعداد ایستگاه، مسافت، زمان صرف شده در ایستگاه، مسیر، متوسط سرعت و همچنین برنامه زمان‌بندی اعزام مدل‌سازی شده است. در شکل پ-۸ شبکه ریلی و ایستگاه‌های مسافری مدل‌سازی شده کشور در سال پایه نمایش داده شده است.



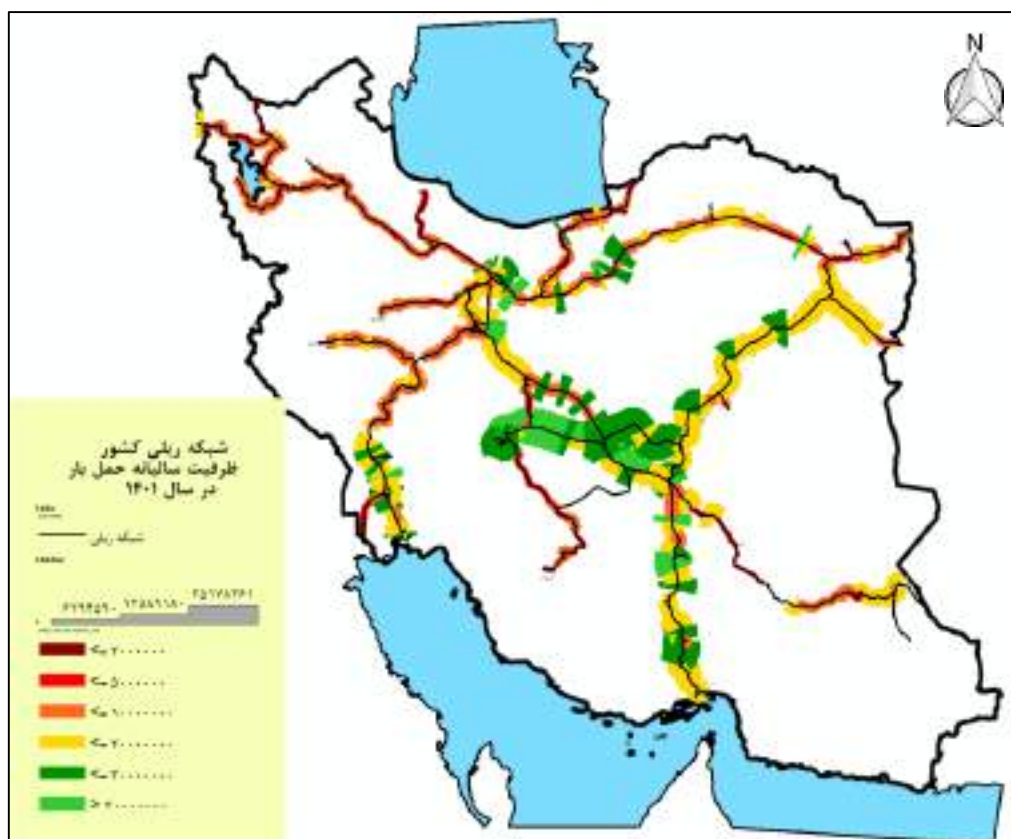
شکل پ-۷- مسیرهای مسافری مدل سازی شده کشور در سال پایه



شکل پ-۸- شبکه ریلی و ایستگاه های مسافری مدل سازی شده کشور در سال پایه

در مورد شیوه سفر باری، از مدل ظرفیت محدود در تخصیص بار ریلی استفاده شده است. برای این منظور برای تمامی کمان‌های شبکه ظرفیت عملکردی از شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران دریافت و مدل سازی شده است. در شکل پ-۹ ظرفیت شبکه ریلی کشور در قطعات مختلف آن و در شکل پ-۱۰ متوسط سرعت متناظر با آن‌ها نمایش داده شده است. ملاحظه می شود که به صورت مقطعی شبکه دارای ظرفیت های چند ده میلیون تنی و بعضاً ظرفیت های کمتر از ۲ میلیون تنی در سال است.

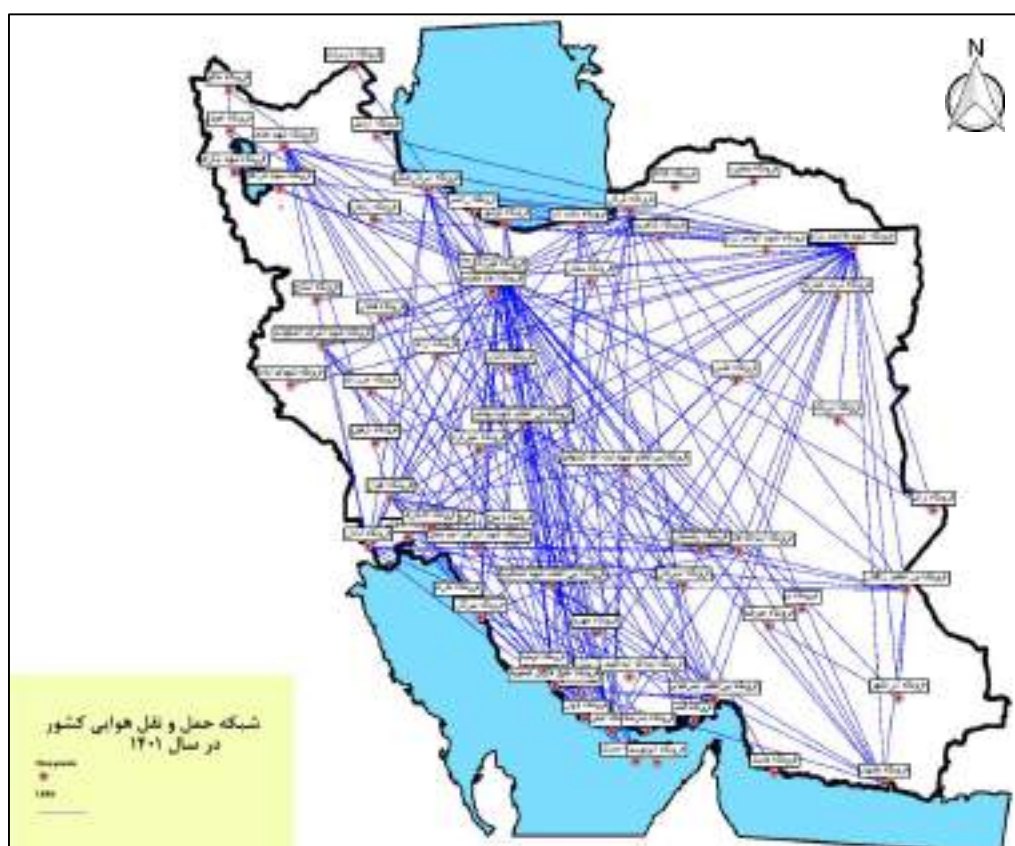
مدل سازی شبکه حمل و نقل هوایی، شامل مدل سازی فرودگاه و مسیر پروازی است. روش تخصیص تقاضا به شبکه حمل و نقل هوایی، تخصیص مبتنی بر کوتاه ترین مسیر است. شبکه حمل و نقل هوایی مدل سازی شده کشور در سال پایه در شکل پ-۱۱ نمایش داده شده است. در مجموع ۲۰۸ مسیر پروازی (رفت و برگشت) در سال پایه دارای مسافر بوده اند.



شکل پ-۹- ظرفیت شبکه ریلی باری مدل سازی شده کشور در سال پایه



شکل پ-۱۰- متوسط سرعت حرکت در کمان در قطعات مختلف شبکه ریلی باری



شکل پ-۱۱- شبکه حمل و نقل هوایی مدل سازی شده کشور در سال پایه

پ-۲- روش‌شناسی طراحی شبکه حمل و نقل در شیوه‌های مختلف سفر در فاز دوم مطالعات

فاز دوم مطالعات، با توجه به ابلاغ وزیر وقت راه و شهرسازی طی نامه شماره ۱۷۱۵۹۴/۱۰۰/۰۲، مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ رسماً آغاز شد و مسئولیت انجام فاز دوم مطالعات به سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، سازمان بنادر و دریانوردی، سازمان هواپیمایی کشوری و شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران واگذار شد. در این مرحله، مجموعه مطالعات گسترده‌ای در سازمان و شرکت‌های تابعه وزارت راه و شهرسازی به منظور تهیه پیشنهادهای توسعه‌ای با در نظر گرفتن رویکردهای کلان از طریق انجام مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل^۱ صورت گرفت که خروجی آن‌ها ارائه شبکه بهینه در هر شیوه حمل و نقل بوده است.

مهم‌ترین موضوع در روش‌شناسی این مطالعات، پایبندی به ایجاد و هم‌افزایی شیوه‌های مختلف سفر در ابزار پویای پشتیبان تصمیم‌گیری است. در نهایت، چنین ابزاری برای شناسایی تقاضا و مدل‌سازی شبکه برای تمامی شیوه‌های حمل و نقلی مسافری و باری در مطالعات حاضر ایجاد شده است.

پ-۱-۲- جاده‌ای

فاز دوم طرح جامع حمل و نقل کشور در ادامه فاز اول، برای طراحی شبکه‌های حمل و نقل در سازمان‌های تخصصی انجام شد. بخش حمل و نقل جاده‌ای در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای انجام گرفت. در این بخش از گزارش حاضر، به ارائه نتایج بخش طراحی شبکه پرداخته شده است.

در بخش طراحی شبکه، ابتدا پروژه‌های در دست اجرا و مصوب در قانون بودجه سنواتی، تعیین شد و مدل‌سازی آن‌ها در نرم‌افزار مدل‌سازی شبکه حمل و نقل کشور انجام گردید. در گام بعد بخش قابل‌توجهی از پروژه‌ها با استفاده از الگوریتم ابتکاری ترکیبی مبتنی بر بهینه‌سازی ریاضی و برخی دیگر با توجه به درصد پیشرفت بالای برخی از پروژه‌های مصوب و همچنین مسافت کوتاه برخی از پروژه‌های مصوب در مقیاس با ابعاد طراحی شبکه، خارج از الگوریتم ابتکاری ترکیبی به صورت گزینه‌های توسعه و ساخت راه‌ها ارزیابی شدند. برای هر سطح بودجه هزاران جایگشت از ترکیب پروژه‌ها توسط الگوریتم بهینه‌سازی ریاضی ارزیابی شده و در نهایت مجموعه‌ای از گزینه‌های غالب انتخاب شدند. سپس با محاسبه شاخص‌های طراحی شبکه شامل شاخص‌های اقتصادی، ایمنی، عدالت اجتماعی، دسترسی، پدافند غیرعامل و زیست‌محیطی، با استفاده

^۱Transportation Network Design Problem

از روش تصمیم‌گیری چند هدفه در شرایط وجود همبستگی بین شاخص‌ها، گزینه برتر برای هر سطح بودجه مشخص شد. در نهایت، با بازبینی پاسخ‌های الگوریتمی، رفع همپوشانی پروژه‌ها و کنترل نتایج با تردد شماری‌های اخیر و کنترل یکپارچگی شبکه، شبکه بهینه برای ۵ سطح بودجه در یک دوره ۱۰ ساله طراحی گردید. در آن مطالعه شاخص‌هایی برای طراحی شبکه راه‌ها تعریف شد که در ادامه معرفی شده است. به طور کلی با توجه به پیچیدگی بسیار بالای حل مسأله برنامه‌ریزی ریاضی طراحی شبکه، منطقی است صرفاً بعضی شاخص‌ها در مسأله برنامه‌ریزی ریاضی وارد شوند و موارد دیگر به عنوان پیش‌پردازش و پس‌پردازش وارد شوند. در مجموع، طبقه‌بندی پیشنهادی برای ورود ۱۹ شاخص طراحی شبکه جاده‌ای به مدل مسأله طراحی شبکه جاده‌ای کشور در جدول پ-۱۶ ارائه شده است.

جدول پ-۱۶- نحوه پیشنهادی برای ورود شاخص‌های طراحی شبکه جاده‌ای به مدل

بخش	عنوان شاخص	نحوه ورود به مدل
اقتصادی	زمان سفر شبکه	مجموع حجم عبوری کمان‌ها ضرب در زمان سفر کمان‌ها
	دسترسی صنایع به شبکه راه	زمان رسیدن از مرکز شهرستان صنعتی به نزدیک‌ترین کمان آزادراهی/بزرگراهی
	توسعه ترانزیت محور و کالامحور	سهم کمان‌های شبکه کریدورهای ترانزیتی، کریدورهای جابجایی بارهای صادراتی-وارداتی و بار داخلی که دارای رده عملکردی آزادراهی یا بزرگراهی هستند.
	بودجه	هزار میلیارد تومان
	سطح خدمت	سهم مجموع طول شبکه معابر با حداقل سطح خدمت مشخص از کل طول شبکه معابر
ایمنی	توسعه شبکه آزادراهی/بزرگراهی	سهم مجموع حجم عبوری در طول کمان‌های آزادراهی/بزرگراهی از مجموع حجم عبوری در طول کمان‌های کل شبکه
	سهم وسایل نقلیه سنگین در راه‌های جداشده	سهم مجموع حجم عبوری وسایل نقلیه سنگین در طول کمان‌های شبکه راه‌های جداشده از مجموع حجم عبوری وسایل نقلیه سنگین در طول کمان‌های کل شبکه
	سهم تردد در راه‌های جداشده	سهم مجموع حجم عبوری در طول کمان‌های دوطرفه بدون جداکننده فیزیکی از مجموع حجم عبوری در طول کمان‌های کل شبکه
	یکپارچگی شبکه با رعایت سلسله مراتب معابر	تعداد دفعات تغییر رده عملکردی در واحد طول از مبدأ تا مقصد برای مبدأ-مقصد‌های پرتقاضا
	تعداد تصادفات	تعداد تصادفات سالیانه
عدالت	متوسط سرعت دسترسی از هر شهرستان به مرکز استان	متوسط سرعت وسایل نقلیه در دسترسی از هر شهرستان به نزدیک‌ترین مرکز استان در اطراف آن شهرستان
	زمان دسترسی به شبکه راه‌های پرسرعت	سهم شهرستان‌های دارای زمان دسترسی مشخص به نزدیک‌ترین کمان آزادراهی/بزرگراهی به تفکیک شهرها بر اساس طبقه‌بندی انجام‌شده بر مبنای جمعیت

بخش	عنوان شاخص	نحوه ورود به مدل
تاب‌آوری شبکه	متوسط سرعت دسترسی استان‌ها به شبکه	متوسط سرعت دسترسی (بار و مسافر) از شهرستان‌های هر استان به بقیه کشور
	اتصال چندگانه مستقل شهرستان‌ها به مرکز استان یا استان‌های مجاور	سهم شهرستان‌هایی که از طریق دو یا چند مسیر مستقل به مراکز استان نزدیک خود متصل می‌شوند.
	اتصال چندگانه مستقل بین شهرستان‌های با تقاضای بالا	سهم زوج مبدأ-مقصدی‌ها که امکان تردد از طریق دو مسیر مستقل بین آن‌ها وجود دارد.
	تاب‌آوری مسیرها در سوانح تکرارشونده	سهم تقاضای زوج مبدأ-مقصدی‌ها که نسبت زمان سفر واقعی به زمان سفر آزاد برای آن‌ها از مقدار مشخصی بیشتر است.
	تأمین دسترسی دفاعی در نقاط مرزی	سرعت سفر از نقاط تعیین شده داخلی به نقاط مرزی مشخص
زیست‌محیطی	میزان مصرف سوخت	میزان مصرف سوخت در شبکه حمل و نقل توسط همه وسایل نقلیه
	تخریب عرصه‌های طبیعی	پروژه‌های مصوب نباید از مناطق حفاظت‌شده بگذرند و در صورت عبور باید یک هزینه افزایشی علاوه بر هزینه خود پروژه برای پروژه در نظر گرفته شود.

روندنمای کلی طراحی شبکه جاده‌ای کشور به صورت نشان داده شده در شکل پ-۱۲ می‌باشد. همان‌طور که دیده می‌شود، ایجاد سبد پروژه‌های کاندید، شامل پروژه‌های مصوب و پروژه‌هایی که توسط مشاور و قضاوت کارشناسی اضافه خواهند شد، حل مسأله پایه برای انتخاب از میان آن‌ها با استفاده از تحلیل شاخص‌ها و تولید سناریوهای تصادفی، تعیین شاخص‌های مناسب برای ارزیابی و انتخاب سناریوی برتر، گام‌های اصلی روش طراحی شبکه جاده‌ای کشور را تشکیل می‌دهند. همان‌طور که در روندنما دیده می‌شود، نحوه در نظر گرفتن شاخص‌های مختلف در طراحی به این صورت است که تعدادی (مثلاً ۱۰،۰۰۰) جواب یا سناریوی مناسب تولیدشده و مسأله طراحی شبکه به صورت چندهدفه با ارزیابی این سناریوها حل می‌شود. در حقیقت، از این طریق، با تعیین فضای گسسته برای گزینه‌های ممکن، مسأله چندهدفه طراحی شبکه به مسأله چندشاخصه طراحی شبکه تبدیل می‌شود. در پایان نتایج طراحی شبکه و پروژه‌ها ارائه شده است.

این فرآیند ۴ گام اساسی زیر را دارد:

- ایجاد سبد پروژه‌های کاندیدا:

مجموعه ۵۴۷ پروژه تعریف شده در آن مطالعات

- حل مدل پایه طراحی شبکه:

استفاده از روش‌های ابتکاری ۱ تا ۳ (ارائه شده در گزارش بند ۳ شرح خدمات آن مطالعات) برای ایجاد

۱۰۰۰ سناریو نزدیک به بهینه در ۱۰ سطح بودجه

- انتخاب شاخص‌های طراحی شبکه:

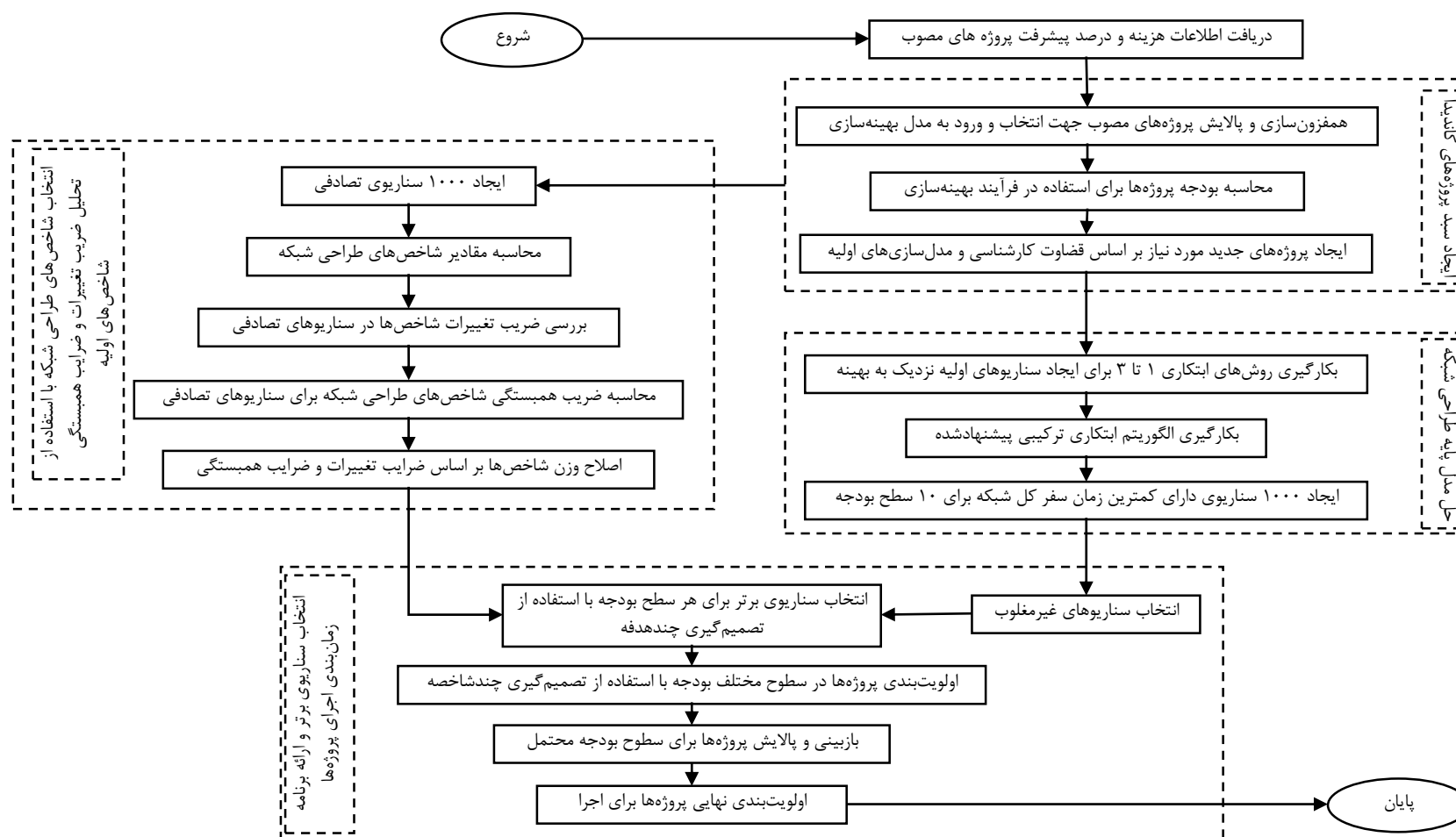
با استفاده از تحلیل ضریب تغییرات و ضرایب همبستگی شاخص‌های اولیه که در بخش قبل ارائه شد.

- انتخاب سناریوی برتر و ارائه برنامه زمان‌بندی اجرای پروژه‌ها:

اولویت‌بندی پروژه‌ها در سطوح مختلف بودجه با استفاده از تصمیم‌گیری چندشاخصه، بازبینی نهایی و

رفع همپوشانی پروژه‌ها و ارائه نتایج

خروجی الگوریتم حل، «مجموعه جواب‌های برتر بر اساس شاخص زمان سفر» است. «مجموعه جواب‌های برتر بر اساس شاخص زمان سفر» شامل ۱۰۰ جواب برتر حاصل از الگوریتم پیشنهادی برای حل مسأله طراحی شبکه بر اساس شاخص زمان سفر است. با عنایت به این نکته که سایر شاخص‌های طراحی شبکه نیز باید در انتخاب جواب برتر دخیل باشند، در مطالعه حاضر، جهت انتخاب جواب برتر از بین «مجموعه جواب‌های برتر بر اساس شاخص زمان سفر»، اثر ۱۵ شاخص از مجموعه شاخص‌های ۱۹ گانه در طراحی شبکه لحاظ می‌شود. دلیل در نظر نگرفتن ۴ شاخص از مجموعه شاخص‌های ۱۹ گانه، قابل برآورد نبودن این شاخص‌ها برای آینده در نرم‌افزار کلان‌نگر است. روند انتخاب جواب برتر با مدنظر قرار دادن شاخص‌های ۱۵ گانه در ادامه تشریح می‌گردد.



شکل پ-۱۲- متدولوژی حل مسأله طراحی شبکه جاده ای

تمامی این پروژه‌ها مدل‌سازی شده و در سامانه نرم‌افزاری ارائه شده‌اند. پروژه‌های منتخب در شبکه بهینه از میان این پروژه‌ها انتخاب شده است. در شکل پ-۱۳ نمایی از این ۵۴۷ پروژه نمایش داده شده است.



شکل پ-۱۳- مجموعه ۵۴۷ پروژه سنجیده شده در مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل جاده‌ای

در فرآیند انتخاب جواب برتر، شاخص‌های ۱۵ گانه به دو گروه زیر تقسیم‌بندی شده‌اند:

(۱) معیارهای انتخاب جواب برتر

(۲) محدودیت‌های انتخاب جواب برتر

جدول پ-۱۷، مجموعه شاخص انتخاب جواب برتر (شاخص‌های گروه ۱ بر اساس وزن‌دهی نخبگان) و جدول پ-۱۸ مجموعه محدودیت‌های انتخاب جواب برتر را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است با توجه به اینکه شاخص «بودجه» در تعیین «مجموعه جواب‌های برتر بر اساس شاخص زمان سفر» در نظر گرفته شده است و برای تمامی جواب‌های حاصل از الگوریتم حل این محدودیت برقرار است، این شاخص مجدد به عنوان محدودیت در نظر گرفته نشده است.

جدول پ-۱۷- شاخص‌های انتخاب جواب برتر

ردیف	عنوان شاخص	وزن شاخص
۱	زمان سفر شبکه	۰/۴۵۱
۲	توسعه شبکه ایمن آزادراهی	۰/۲۱۹
۳	دسترسی عادلانه به امکانات بهداشتی، آموزشی و رفاهی	۰/۱۰۶
۴	اتصال چندگانه مستقل شهرستان‌ها به مرکز استان یا استان‌های مجاور	۰/۱۲۳
۵	میزان مصرف سوخت	۰/۱۰۱

جدول پ-۱۸- محدودیت‌های انتخاب جواب برتر

ردیف	عنوان محدودیت
۱	توسعه ترانزیت محور و کالامحور
۲	سهم وسایل نقلیه سنگین در راه‌های جداشده
۳	کاهش حجم تردد در راه‌های حادثه‌خیز
۴	یکپارچگی شبکه با رعایت سلسله مراتب معابر
۵	امتیاز ایمنی معابر
۶	سطح خدمت
۷	زمان دسترسی به شبکه راه‌های پرسرعت
۸	میزان دسترسی استان‌ها به شبکه
۹	تاب‌آوری مسیرها در سوانح
۱۰	تخریب عرصه‌های طبیعی

در واقع شاخص‌های انتخاب جواب برتر برای انتخاب ۱۰۰ جواب برتر از میان کل پاسخ‌هایی که پوشش‌دهنده محدودیت‌های انتخاب جواب برتر هستند را نشان می‌دهد.

در مطالعه حاضر، فرایند انتخاب جواب برتر با لحاظ نمودن اثر شاخص‌های انتخاب شامل ۴ گام به شرح زیر است:

- ۱- گام اول: تعیین میزان شایستگی جواب‌ها بر اساس شاخص‌های «معیارهای انتخاب جواب برتر»
 - ۲- گام دوم: تعیین میزان انحراف جواب‌ها از مجموعه «محدودیت‌های انتخاب جواب برتر»
 - ۳- گام سوم: انتخاب جواب برتر با توجه به نتایج گام‌های اول و دوم
 - ۴- گام چهارم: اولویت‌بندی پروژه‌های موجود در جواب برتر
- پس از دستیابی به نتایج الگوریتم طراحی شبکه در بخش قبل، نتایج آن طراحی اولویت‌بندی شد. این اولویت‌بندی از طریق معیارهای زیر انجام شده است:
- اگر پروژه وصل‌کننده شهر به مرکز استان بود، اولویت داده شد.

- اگر پروژه وصل کننده دو مرکز استان بود اولویت داده شد.
 - اگر پروژه مرزی/ترانزیتی/فعال در سفرهای اربعین بود اولویت داده شد.
 - اگر جایی تغییر رده عملکردی پی در پی هست، پروژه مربوطه اولویت داده شد.
 - علاوه بر نتایج تخصیص مدل، اگر جایی ترددشماری های سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای در سال ۱۴۰۱ عدد بالایی بسته به رده راه، شمارش شده بود، پروژه مربوطه اولویت داده شد.
 - دو شهری که از دو استان مختلف بود و مرکز استان نبودند، پروژه مربوطه اولویت پایین داده شد.
 - دو شهری که در یک استان بود و تردد پایینی داشته پروژه مربوطه اولویت متوسط داده شد.
 - در مسیرهای موازی اگر حجم بالا نبود (نه در ترددشماری و نه تخصیص) و یک مسیر قبلاً انتخاب شده بود، پروژه مربوطه اولویت بسیار پایین داده شد.
 - در پروژه هایی که بر اساس رده عملکردی دریافتی از سازمان، هدف پروژه محقق شده ولی در فایل دریافتی از شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور، درصد پیشرفت آن به صد نرسیده، پروژه مربوطه اولویت بسیار بالا داده شد.
- همچنین ۲ اقدام بسیار مؤثر در این بخش برای پروژه ها انجام شد:
- همپوشانی پروژه ها برطرف شده
 - هزینه احداث آن ها نیز به هنگام شد
- برای یک دوره ۱۰ ساله، سطوح بودجه به صورت جدول پ-۱۹ تعریف شده است. این سطوح بر اساس وضعیت بودجه فعلی کشور، بررسی بودجه حمل و نقل در سایر کشورها و ارزیابی پاسخ های به دست آمده از مدل بهینه سازی تعریف شده است.

جدول پ-۱۹- سطوح نهایی بودجه تعریف شده در مطالعات طراحی شبکه جاده ای برای یک دوره ۱۰ ساله

ردیف	توصیف سطح بودجه	سطح بودجه (هزار میلیارد تومان) (بر اساس قیمت های سال ۱۴۰۰)
۱	بودجه بدبینانه	۸۹
۲	مشابه بودجه ریزی وضع موجود	۱۱۸
۳	حداقل بودجه مورد نیاز پیشنهادی مشاور	۲۱۹
۴	بودجه مورد نیاز برای پروژه های با اولویت بالا	۶۳۹
۵	بودجه مورد نیاز کل پروژه ها	۱۱۳۹

برای هر کدام از این سطوح بودجه در ادامه شبکه بهینه پیشنهادی مشاور ارائه شده است. برای ساخت پروژه‌های با اولویت بالا، ۶۳۹ هزار میلیارد تومان (بر اساس قیمت‌های سال ۱۴۰۰) نیاز است. در نهایت، کل پروژه‌های پیشنهادی مشاور ۱۱۳۹ هزار میلیارد تومان (بر اساس قیمت‌های سال ۱۴۰۰) بودجه نیاز دارد. در جدول پ-۲۰ تعداد پروژه‌های منتخب در سطوح بودجه مختلف برای یک دوره ۱۰ ساله نمایش داده شده است. ملاحظه می‌شود که در سطوح بودجه پایین، سهم پروژه‌های غیر مصوب، به مراتب کمتر از سهم پروژه‌های مصوب است.

جدول پ-۲۰- تعداد پروژه‌های منتخب در سطوح بودجه مختلف برای یک دوره ۱۰ ساله در مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل جاده‌ای کشور

ردیف	توصیف سطح بودجه	سطح بودجه (همت) (بر اساس قیمت‌های سال ۱۴۰۰)	مصوب	پیشنهادی	مجموع	تجمعی
۱	بودجه بدبینانه	۸۹	۵۲	۲	۵۴	۵۴
۲	مشابه بودجه ریزی وضع موجود	۱۱۸	۲۵	۱	۲۶	۸۰
۳	حداقل بودجه مورد نیاز پیشنهادی مشاور	۲۱۹	۲۲	۶	۲۸	۱۰۸
۴	بودجه مورد نیاز برای پروژه‌های با اولویت بالا	۶۳۹	۸۶	۱۸	۱۰۴	۲۱۲
۵	بودجه مورد نیاز کل پروژه‌ها	۱۱۳۹	۱۵۶	۳۰	۱۸۶	۳۹۸
-	-	مجموع	۳۴۱	۵۷	۳۹۸	-

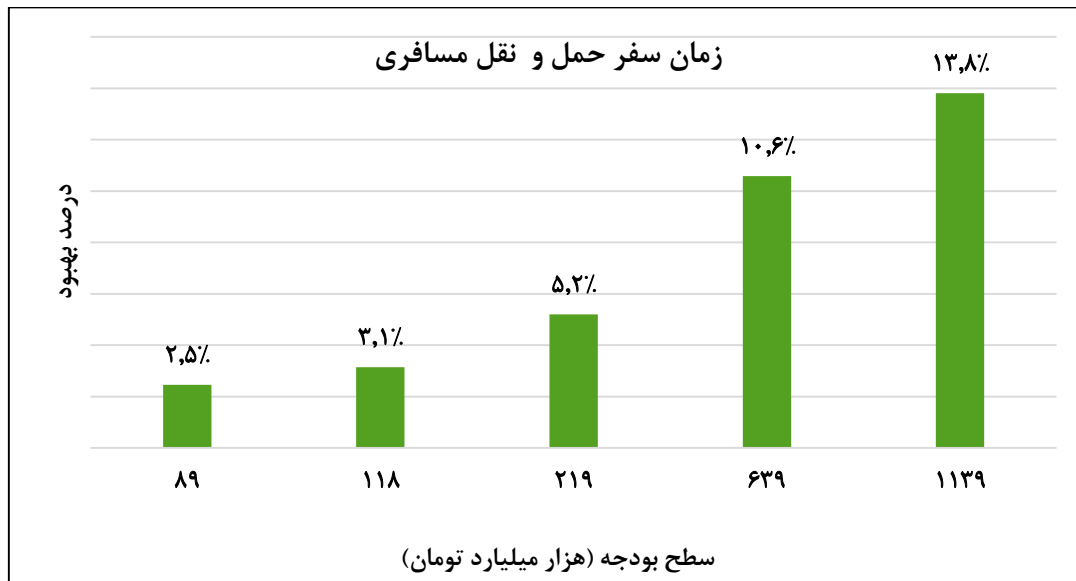
* در ابتدا ۵۴۷ پروژه تعریف شده که در نهایت مجموعه ۳۹۸ پروژه هدف ارزیابی نهایی قرار گرفته‌اند.

در ادامه گزارش شاخص‌های طراحی شبکه، در شبکه‌های منتخب به ازای سطوح مختلف بودجه در جدول پ-۲۱ نمایش داده شده است. همچنین درصد بهبود هریک از این شاخص‌ها، نسبت به گزینه عدم انجام کار در شکل پ-۱۴ تا شکل پ-۲۸ نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود که عمده شاخص‌ها با افزایش سطح بودجه بهبود داشته‌اند که درصد بهبود در هر سطح بودجه در تصاویر گزارش شده است. در مورد شاخص یکپارچگی شبکه (شکل پ-۲۱)، بهترین یکپارچگی در سطح بودجه ۲۱۹ همت اتفاق افتاده و با توسعه آزادراه‌ها در سطح‌های بودجه بالاتر، تغییر در رده عملکردی راه در مسیرهای مختلف باعث کاهش سطح یکپارچگی شبکه شده است. در مورد شاخص مصرف سوخت نیز، به دلیل رفتار مصرف سوخت خودروها در سرعت‌های مختلف، روند معنی‌داری نسبت به افزایش سطح بودجه اتفاق نیفتاده است.

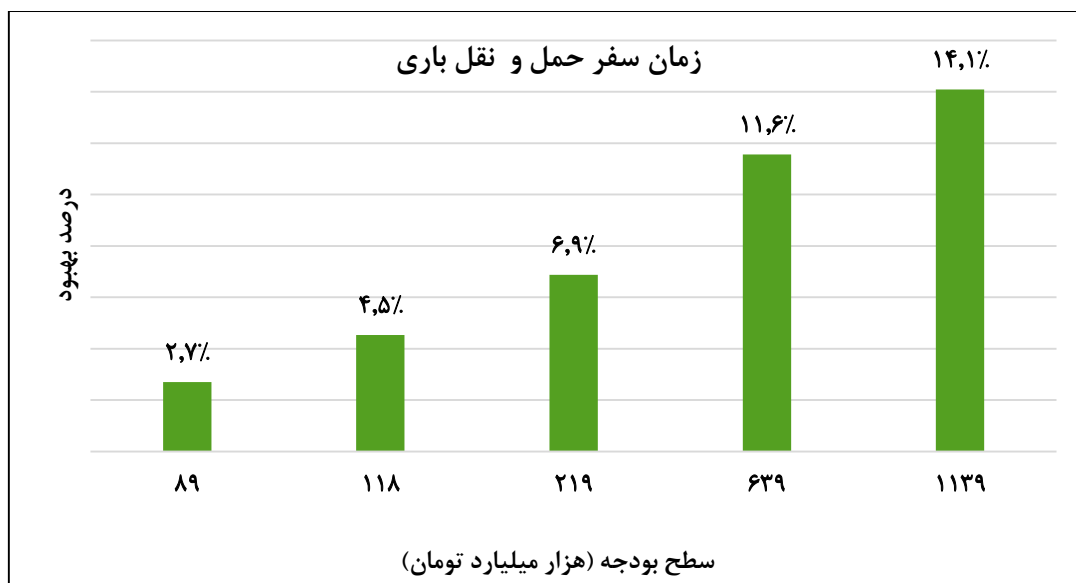
جدول پ-۲۱- شاخص‌های طراحی شبکه در شبکه‌های منتخب به ازای سطوح مختلف بودجه

ردیف	عنوان خلاصه شاخص	واحد	سطح بودجه ۸۹ همت	سطح بودجه ۱۱۸ همت	سطح بودجه ۲۱۹ همت	سطح بودجه ۶۳۹ همت	سطح بودجه ۱۱۳۹ همت
۱	زمان سفر روزانه شبکه	مسافر- ساعت	۱۴,۲۵۳,۳۶۴	۱۴,۱۵۳,۲۱۵	۱۳,۸۵۳,۵۱۸	۱۳,۰۶۷,۵۴۰	۱۲,۵۹۵,۴۰۳
		تن- ساعت	۱۰,۶۸۷,۶۹۳	۱۰,۴۸۶,۶۱۹	۱۰,۲۲۹,۸۱۰	۹,۷۱۴,۶۴۰	۹,۴۳۷,۵۲۹
۲	توسعه ترانزیت محور و کالامحور	درصد	۶۰٪	۶۳٪	۶۵٪	۷۲٪	۷۹٪
۳	توسعه شبکه آزادراهی/بزرگراهی	درصد	۷۱٪	۷۳٪	۷۵٪	۸۰٪	۸۴٪
۴	سهم وسایل نقلیه سنگین در راه‌های جدا شده	درصد	۸۱٪	۸۵٪	۸۷٪	۹۲٪	۹۴٪
۵	سهم تردد در راه‌های جدا نشده	درصد	۱۶٪	۱۴٪	۱۲٪	۷٪	۳٪
۶	تعداد تصادف سالیانه	-	۱۹۵,۷۶۱	۱۸۹,۶۲۱	۱۷۳,۲۷۴	۱۶۴,۰۷۵	۱۵۴,۹۴۷
۷	متوسط سرعت دسترسی هر شهرستان به مرکز استان	کیلومتر بر ساعت	۸۳/۲۳	۸۳/۶۵	۸۵/۳۸	۸۹/۷۱	۹۲/۰۴
۸	سرعت دسترسی استان‌ها به شبکه	کیلومتر بر ساعت	۸۵/۷۸	۸۶/۱۵	۸۷/۹۴	۹۱/۷۶	۹۳/۴۸
۹	اتصال چندگانه مستقل شهرستان‌ها به مرکز استان یا استان‌های مجاور	درصد	۷۸٪	۷۹٪	۷۹٪	۸۳٪	۸۸٪
۱۰	تاب‌آوری مسیرها در سوانح ترافیکی	درصد	۲۴٪	۲۴٪	۲۳٪	۲۱٪	۲۰٪
۱۱	میزان مصرف سوخت روزانه	گازوئیل (لیتر)	۵۲,۷۵۲,۹۶۸	۵۲,۶۷۵,۵۴۳	۵۲,۷۸۵,۰۱۶	۵۲,۶۱۸,۵۰۵	۵۲,۰۰۰,۷۳۰
۱۲		بنزین (لیتر)	۲۶,۸۸۱,۳۱۲	۲۶,۶۸۳,۷۷۲	۲۶,۹۱۵,۰۳۳	۲۷,۲۰۸,۳۶۵	۲۶,۹۳۹,۳۴۰
۱۴	تخریب عرصه‌های طبیعی	کیلومتر	۳۳۷	۴۷۷	۶۸۴	۳,۱۲۲	۷,۲۱۱

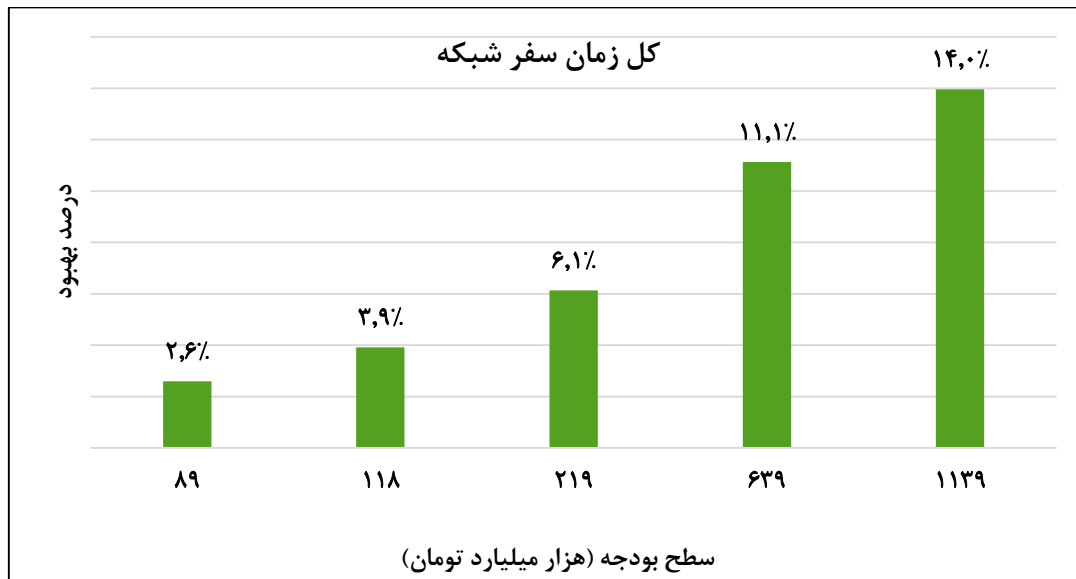
در ادامه برای تمامی این شاخص‌ها درصد بهبود نسبت به گزینه عدم انجام کار گزارش شده است. طبق جدول پ-۱۶ هر کدام از این شاخص‌ها به صورت کمی محاسبه شده و درصد بهبود شاخص محاسبه شده است.



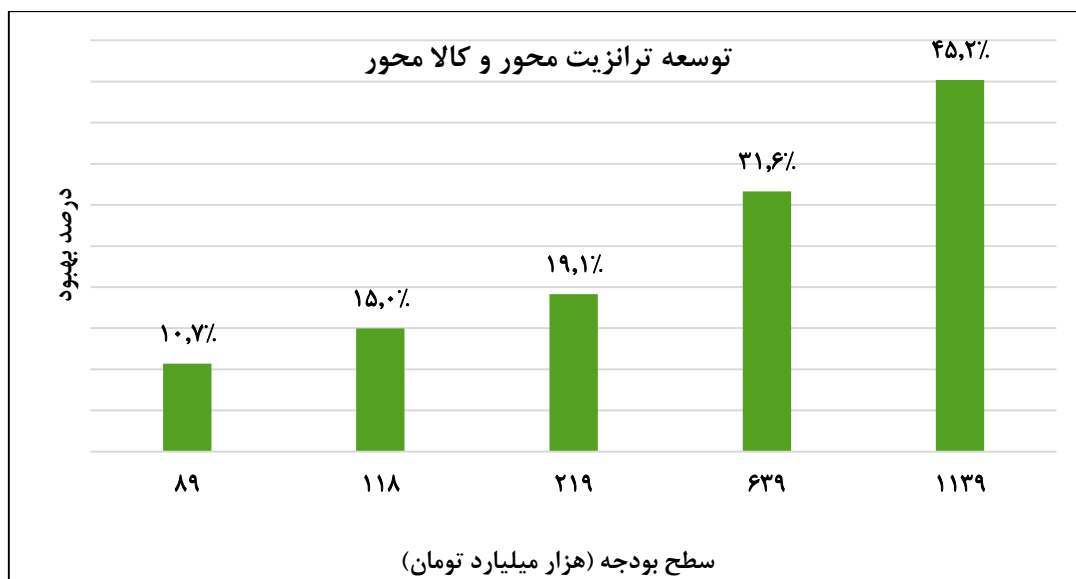
شکل پ-۱۴- شاخص اقتصادی، درصد بهبود زمان سفر حمل و نقل مسافری
نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



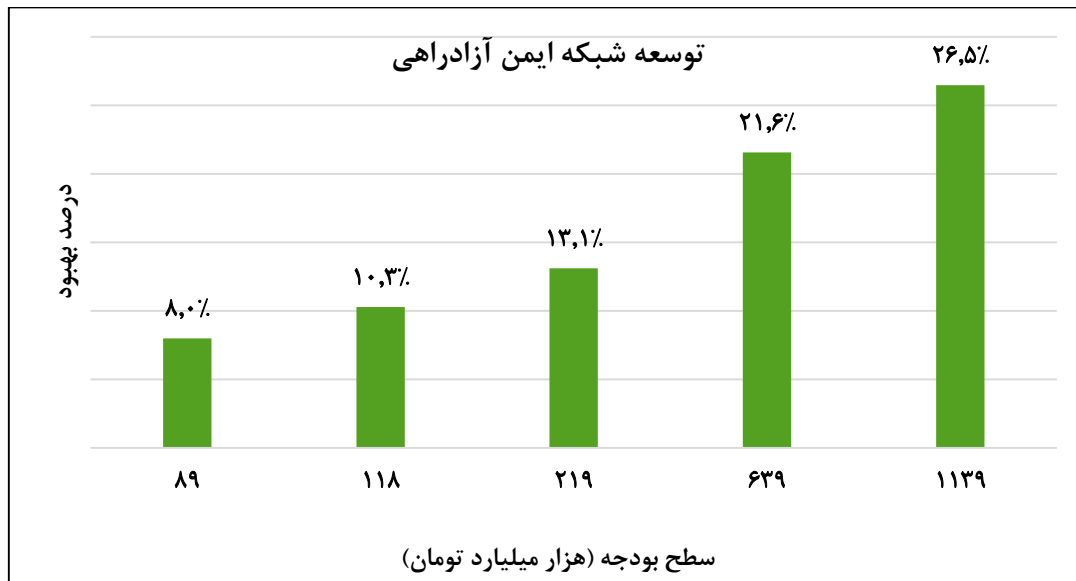
شکل پ-۱۵- شاخص اقتصادی، درصد بهبود زمان سفر حمل و نقل باری
نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



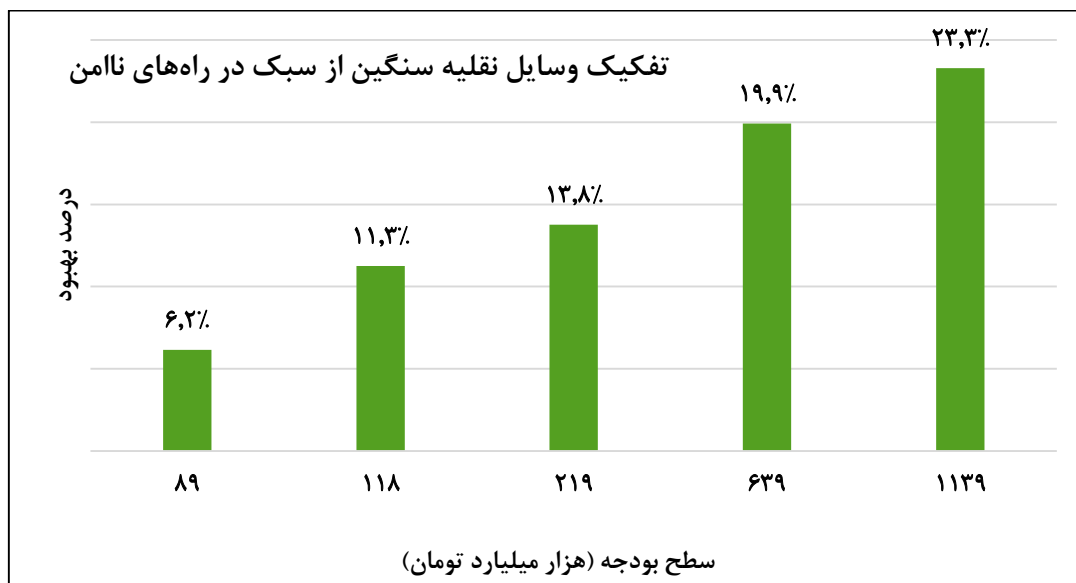
شکل پ-۱۶- شاخص اقتصادی، درصد بهبود کل زمان
نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



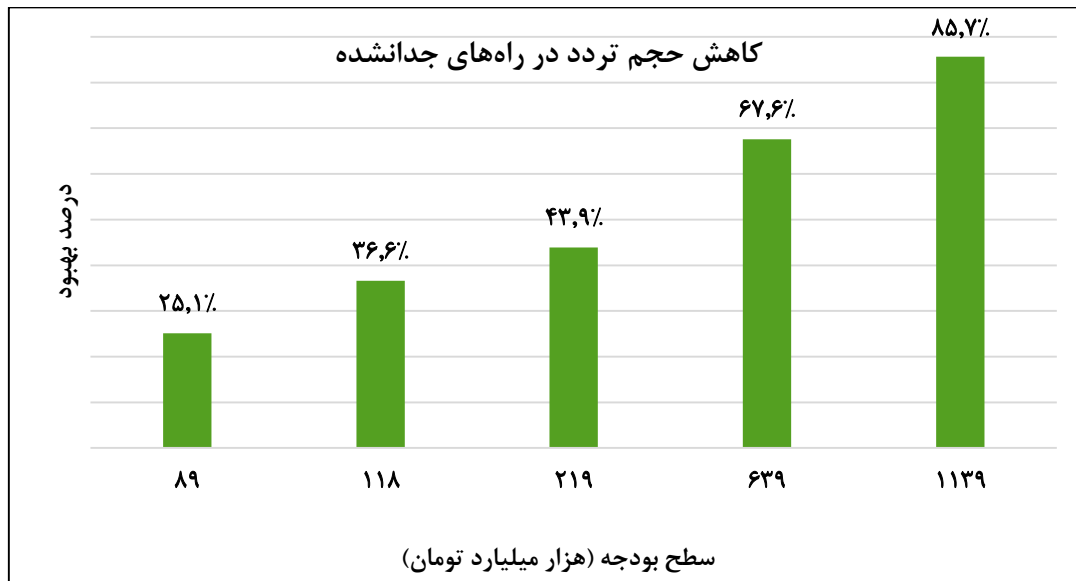
شکل پ-۱۷- شاخص اقتصادی، درصد بهبود سهم کمان های آزادراهی/بزرگراهی
در شبکه های ترانزیت کالا، صادرات-واردات کالا و بار داخلی
نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



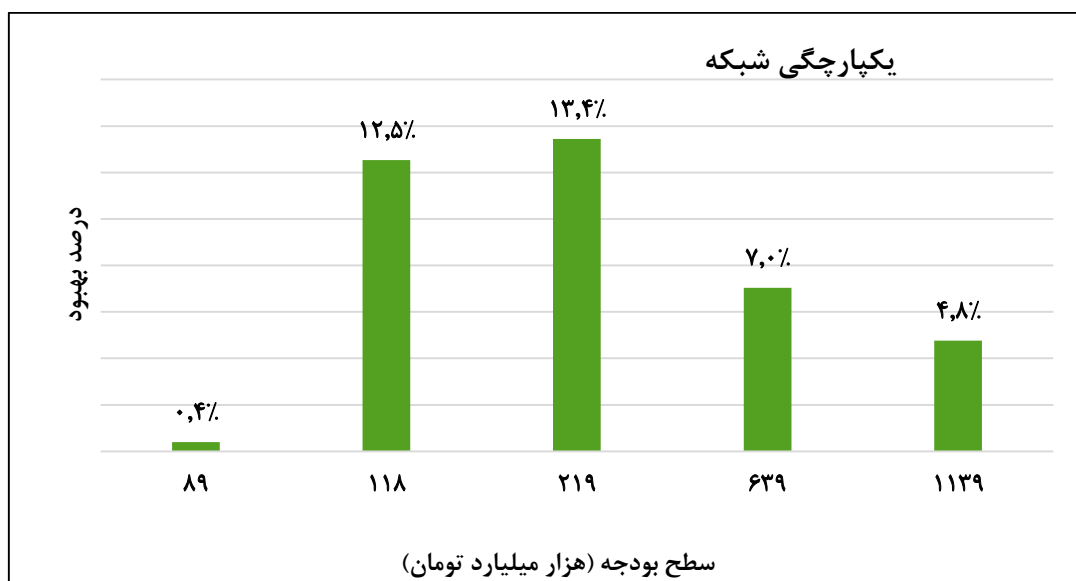
شکل پ-۱۸- شاخص ایمنی، درصد بهبود سهم تردد کربدورهای آزادراهی از تردد کل شبکه نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



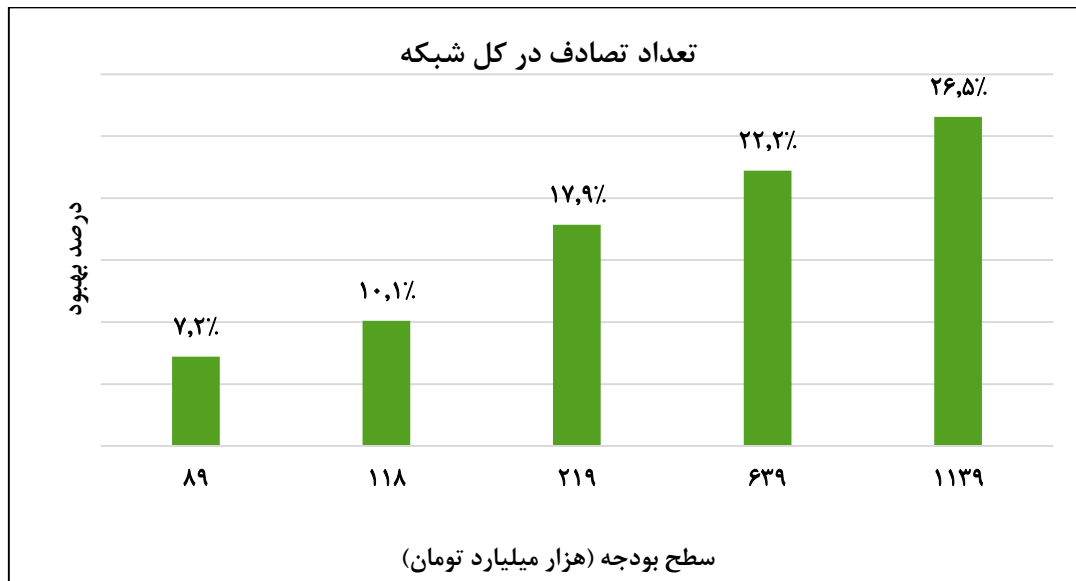
شکل پ-۱۹- شاخص ایمنی، درصد بهبود سهم تردد وسایل نقلیه سنگین در شبکه آزادراهی/بزرگراهی نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



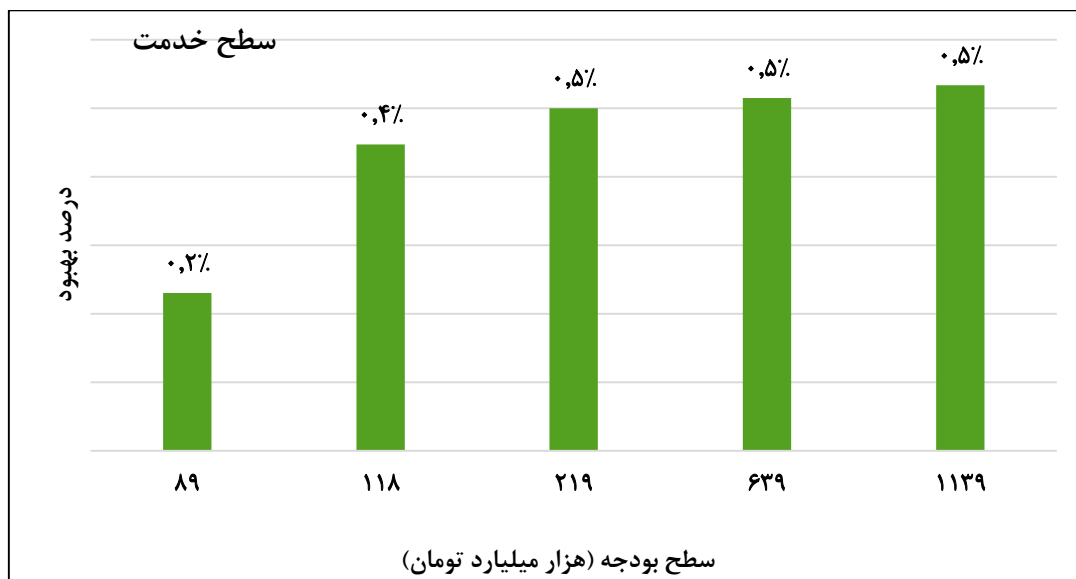
شکل پ-۲۰- شاخص ایمنی، درصد بهبود سهم تردد کریدورهای شریانی دوطرفه جدا نشده نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



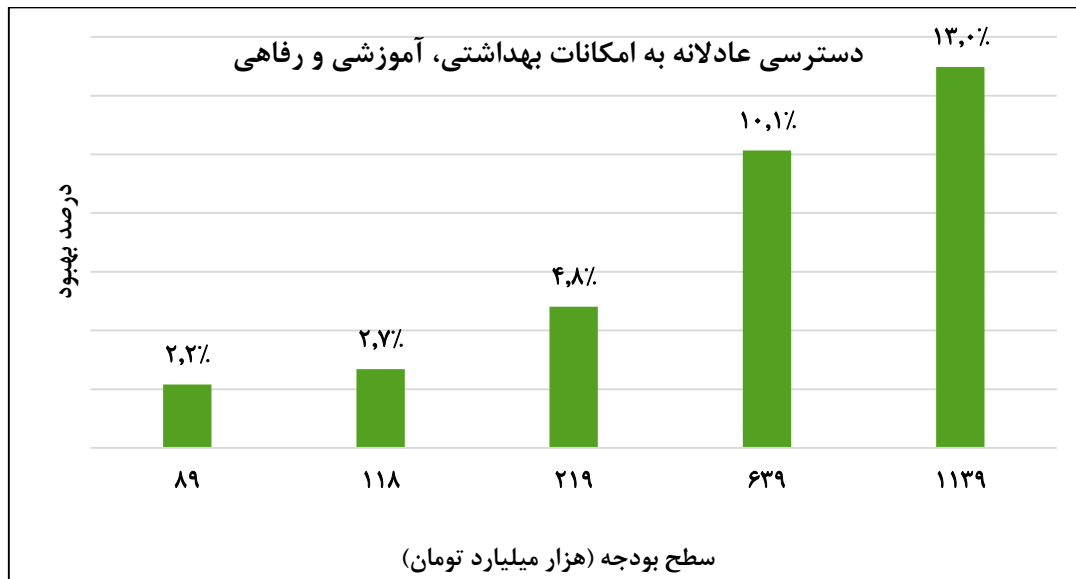
شکل پ-۲۱- شاخص ایمنی، درصد بهبود تعداد دفعات تغییر رده عملکردی در مسیرهای بین تعداد مشخصی از مبدأ-مقصد‌های پرتقاضا نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



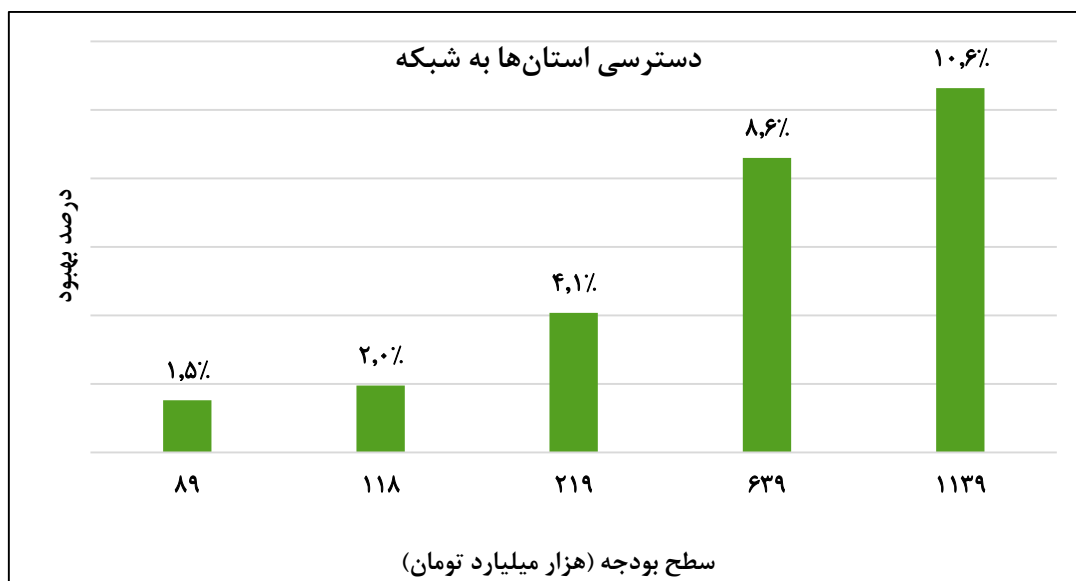
شکل پ-۲۲- شاخص ایمنی، درصد بهبود تعداد تصادفات در کل شبکه
نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



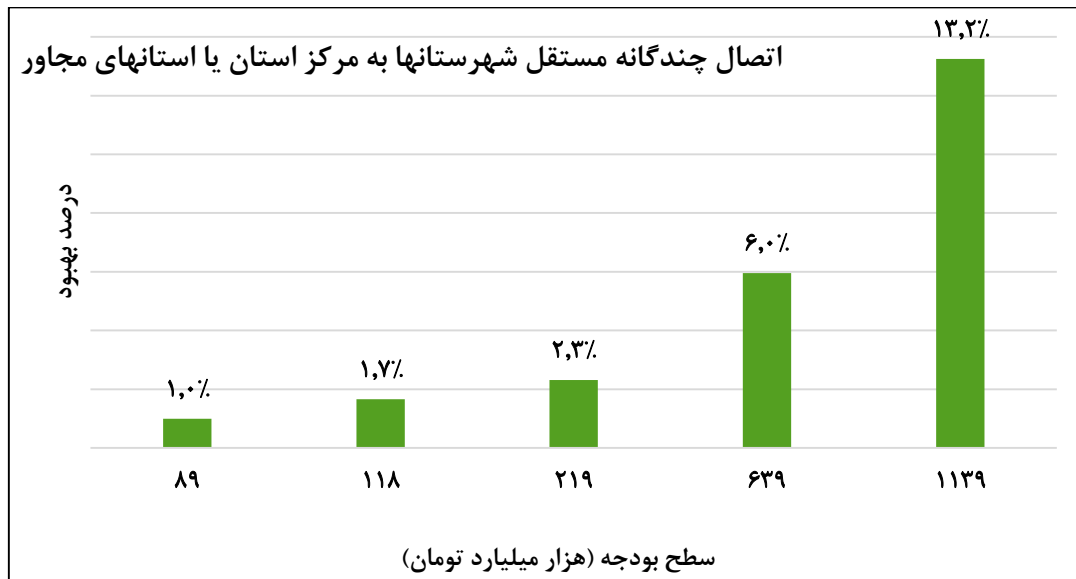
شکل پ-۲۳- شاخص کیفیت خدمات، درصد سهم کمان ها با سطح خدمت بهتر از حد مرزی تعیین شده
در شبکه نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



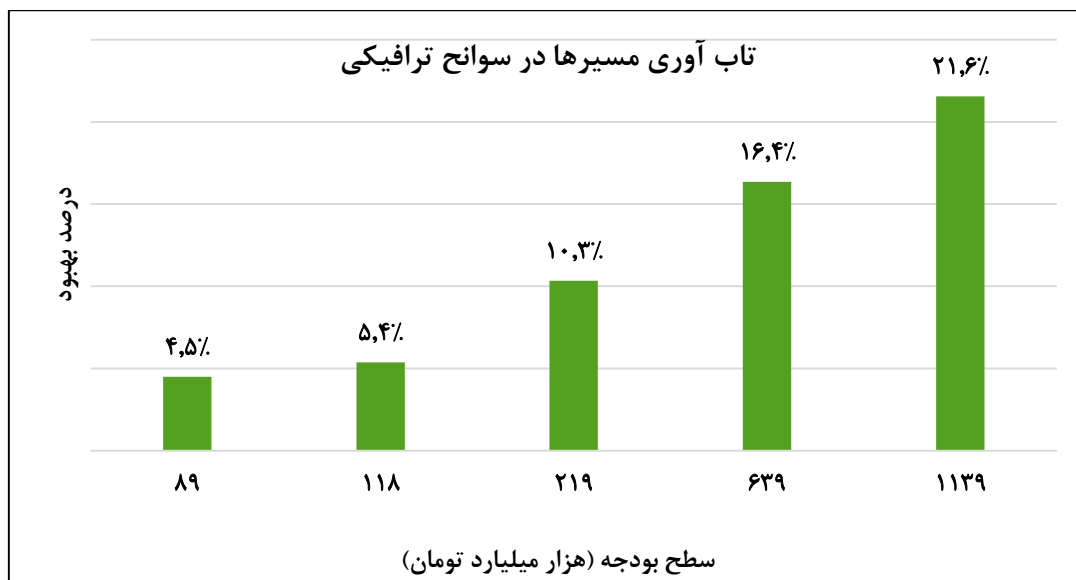
شکل پ-۲۴- شاخص عدالت، درصد بهبود متوسط سرعت دسترسی (بار و مسافر) از شهرستان‌های هر استان به بقیه کشور نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



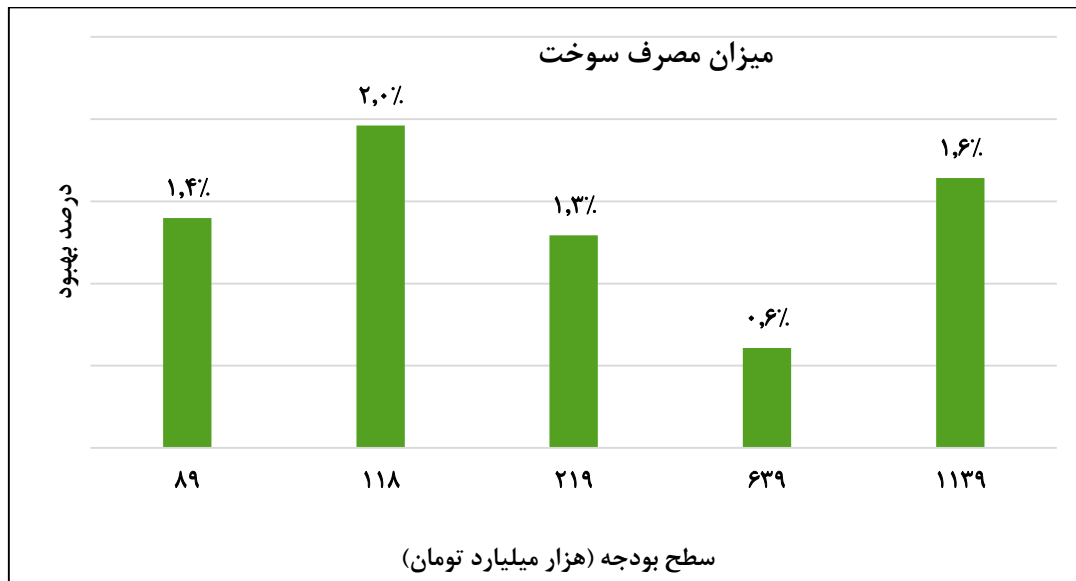
شکل پ-۲۵- شاخص عدالت، درصد بهبود سرعت شهرستان‌ها تا نزدیک‌ترین مرکز استان نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



شکل پ-۲۶- شاخص تاب آوری شبکه، درصد بهبود سهم شهرستانهایی که از طریق دو یا چند مسیر مستقل به مراکز استان نزدیک خود متصل می شوند نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



شکل پ-۲۷- شاخص تاب آوری شبکه، درصد بهبود سهم تقاضای زوج مبدأ-مقصدهایی که نسبت زمان سفر واقعی به زمان سفر آزاد برای آنها از مقدار مشخصی بیشتر است نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه



شکل پ-۲۸- درصد بهبود میزان مصرف سوخت
نسبت به گزینه عدم انجام کار در سطوح مختلف بودجه

در پایان، مجموعه ۳۹۸ پروژه منتخب پیشنهادی در آن مطالعات به همراه جزئیات سطح بودجه، وضعیت تصویب، هزینه برآورد شده با فهرست بهای سال ۱۴۰۰ (سال پایه آن مطالعه) ارائه شد. در آن مطالعات برای مکان‌یابی پایانه‌های تبادلی بار و مسافر و محاسبه تعداد ناوگان برای شبکه بهینه نیز از مدل‌های بهینه‌سازی ریاضی استفاده شده است. در ادامه این مدل‌ها معرفی شده است.

- پایانه‌های تبادل مسافر و برآورد ناوگان

در ادبیات موضوع، پایانه‌های تبادل مسافر، مکانی برای انتقال بین شیوه‌های سفر و یا تعویض وسیله سفر در نظر گرفته شده‌اند. در این پژوهش، پایانه‌های تبادل مسافر مکان‌هایی در نظر گرفته شده‌اند که امکان تعویض اتوبوس (تعویض خط) را برای مسافران فراهم می‌آورد. در این مطالعه، با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی، پایانه‌های تبادل مسافری به صورتی شناسایی می‌شوند که زمان سفر تجربه شده توسط مسافران کمینه شود. لازم به ذکر است که منظور از پایانه، ترمینال‌های اتوبوسرانی بین‌شهری موجود در شهرهای مختلف کشور است که از میان آن‌ها، تنها چند پایانه به عنوان پایانه‌های تبادلی معرفی می‌شوند.

برای مکان‌یابی پایانه‌های تبادل مسافر اتوبوسرانی از یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی خطی عدد صحیح مختلط استفاده شده است. تابع هدف مدل ارائه شده کمینه کردن مجموع زمان سفر تجربه شده از سوی همه مسافران اتوبوسرانی است و مکان پایانه‌های تبادل مسافری به گونه‌ای تعیین می‌شود که اتصال هر مبدأ-مقصد یا به صورت مستقیم یا از طریق دو خط متصل شده در یک نقطه میانی (پایانه‌ی تبادل مسافر) برقرار شود. به

این ترتیب، در این مدل، لازم است خطوط اتوبوسرانی که جریان تقاضای اتوبوسرانی را برقرار می‌کنند به صورت همزمان با مکان بهینه پایانه‌های تبادل مسافری تعیین شوند. همچنین، از دیگر نکاتی که در ساخت مدل مورد توجه بوده است نحوه محاسبه زمان انتظار در نقاط ابتدایی خطوط است که تابعی از تقاضای جذب‌شده به هر خط می‌باشد. به این ترتیب که زمان انتظار هر خط رابطه عکس با تواتر و تواتر نیز رابطه مستقیم با تقاضای جذب‌شده به خط دارد. از آنجا که رابطه معکوس بین زمان انتظار و تقاضا، مدل را غیرخطی می‌کند، روابط جایگزینی برای خطی کردن مدل در نظر گرفته شده است.

در ادامه، ابتدا تعاریف مجموعه‌ها و اندیس‌های استفاده شده، متغیرهای ورودی، پارامترها و متغیرهای تصمیم و سپس فرمول‌بندی مدل و توضیح روابط آن ارائه می‌شود.

مجموعه‌ها و اندیس‌ها:

N = مجموعه مبدأ-مقصدها که با n یا r اندیس داده می‌شود،

K = مجموعه نقاط پتانسیل که پایانه‌های تبادل مسافر اتوبوسرانی از میان آن‌ها انتخاب می‌شود؛ این نقاط که با k اندیس داده می‌شوند، خود زیرمجموعه‌ای از مبادی و مقاصد سفر بوده و روی یکی از آن‌ها قرار می‌گیرند،

G = مجموعه سطوح تواتر قابل بهره‌برداری که می‌تواند برای هر خط تأمین شوند؛ این مجموعه با g اندیس‌دهی می‌شود.

پارامترها و متغیرهای ورودی:

q_n = میزان تقاضای اتوبوسرانی در مبدأ-مقصد n ،

T_n = زمان سفر درون وسیله (دقیقه) کوتاه‌ترین مسیر برای مبدأ-مقصد n ،

τ_{nk} = زمان سفر درون وسیله (دقیقه) کوتاه‌ترین مسیر برای مبدأ-مقصد n اگر از پایانه‌ی تبادل سفر پتانسیل k عبور کند،

δ_{nk} = اگر پایانه‌ی تبادل سفر پتانسیل k روی ابتدای (مبدأ) n قرار گیرد ۱ وگرنه صفر،

γ_{nk} = اگر پایانه‌ی تبادل سفر پتانسیل k روی انتهای (مقصد) n قرار گیرد ۱ وگرنه صفر،

β_{rn} = اگر ابتدای (مبدأ) r و n یک نقطه باشد ۱ وگرنه صفر،

λ_{rn} = اگر انتهای (مقصد) r و n یک نقطه باشد ۱ وگرنه صفر،

α = حداکثر ضریب غیرمستقیم بودن مسیر بین مبادی و مقاصد مختلف،

p = حداکثر تعداد پایانه‌ی تبادل سفر قابل احداث،

c = ظرفیت هر اتوبوس،

M = عددی مثبت و بسیار بزرگ،

f_g = تواتر قابل بهره‌برداری در سطح g ، بر حسب تعداد وسیله نقلیه اعزام شده در شبانه‌روز. مقادیر ممکن برای f_g که در این مطالعه بکار رفته در جدول پ-۲۲ ارائه شده است:

جدول پ-۲۲- مقادیر ممکن برای f_g

G	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
سرفاصله اعزام (ساعت)	۰/۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۸	۱۲	۲۴
f_g	۴۸	۲۴	۱۲	۸	۶	۵	۴	۳	۲	۱

متغیرهای تصمیم:

x_k = اگر پایانه‌ی تبادل سفر مسافری در نقطه پتانسیل k ایجاد شود ۱ وگرنه صفر،

l_n = اگر برای مبدأ-مقصد n خط ایجاد شود (اتصال مستقیم برقرار شود) ۱ وگرنه صفر،

y_{nk} = اگر k به عنوان نقطه تبادل برای برقراری اتصال مبدأ-مقصد n انتخاب شود ۱ وگرنه صفر،

$\bar{z}_{ng}$ = اگر تواتر مربوط به سطح g به خط پتانسیل به n اختصاص یابد ۱ وگرنه صفر،

t_n = زمان سفر درون وسیله (دقیقه) برای مبدأ-مقصد n در صورتی که اتصال از طریق خطوط

ایجادشده توسط مدل برقرار شود،

$\bar{q}_n$ = تقاضای تخصیص یافته به خط ایجادشده n ،

$\bar{h}_n$ = سرفاصله زمانی (ساعت) مبدأ-مقصد n اگر به آن خط مستقیمی اختصاص یابد،

$\bar{f}_n$ = تواتر مبدأ-مقصد n اگر به آن خط مستقیمی اختصاص یابد،

$\bar{w}_n$ = زمان انتظار (دقیقه) مبدأ-مقصد n اگر به آن خط مستقیمی اختصاص یابد،

w_n = زمان انتظار (دقیقه) مبدأ-مقصد n .

فرمول بندی مدل:

تابع هدف:

$$\text{Min} \sum_{n \in N} (t_n + w_n) q_n \quad \text{رابطه ۱}$$

محدودیت ها:

$$\sum_{k \in K} x_k \leq p \quad (۱)$$

$$y_{nk} \leq x_k, \forall n \in N, \forall k \in K \quad (۲)$$

$$\sum_{k \in K} y_{nk} + l_n = 1, \forall n \in N \quad (۳)$$

$$\bar{q}_n = q_n l_n + \sum_{k \in K} \sum_{r \neq n \in N} q_r y_{rk} \delta_{nk} \lambda_{rn} + \sum_{k \in K} \sum_{r \neq n \in N} q_r y_{rk} \gamma_{rk} \beta_{rn} \quad \forall n \in N \quad \text{رابطه ۲} \quad (۴)$$

$$t_n + (1 - y_{nk})M \geq \tau_{nk} \quad \forall n \in N, \forall k \in K \quad (۵)$$

$$t_n \geq T_n \quad \forall n \in N \quad (۶)$$

$$t_n \leq (1 + \alpha)T_n \quad \forall n \in N \quad (۷)$$

$$\bar{f}_n = \bar{q}_n / c \quad \forall n \in N \quad (۸)$$

$$\sum_{g \in G} \bar{z}_{ng} = l_n \quad \forall n \in N \quad (۹)$$

$$\sum_{g \in G} \bar{z}_{ng} f_g \leq \bar{f}_{ij} \quad \forall n \in N \quad (۱۰)$$

$$\bar{h}_n \geq \sum_{g \in G} \gamma_g \bar{z}_{ng} / f_g \quad \forall n \in N \quad (۱۱)$$

$$\bar{w}_n \geq \epsilon \cdot \bar{h}_n / \gamma, \quad \forall n \in N \quad (۱۲)$$

$$w_n + (1 - y_{nk})M \geq \sum_{r \neq n \in N} \bar{w}_r \gamma_{rk} \beta_{rn} + \sum_{r \neq n \in N} \bar{w}_r \delta_{rk} \lambda_{rn} \quad \forall n \in N, \forall k \in K \quad (۱۳)$$

$$w_n \geq \bar{w}_n \quad \forall n \in N \quad (۱۴)$$

$$y_{rk} \delta_{nk} \lambda_{rn} \leq M l_n \quad \forall r \neq n \in N, n \in N, \forall k \in K \quad (۱۵)$$

$$y_{rk} \gamma_{rk} \beta_{rn} \leq M l_n \quad \forall r \neq n \in N, n \in N, \forall k \in K \quad (۱۶)$$

$$x_k \cdot l_n \cdot y_{nk} \cdot \bar{z}_{ng} \in \{0, 1\} \quad \forall n \in N, \forall k \in K, \forall g \in G \quad (۱۷)$$

تشریح روابط مدل:

تابع هدف (رابطه ۱) به دنبال کمینه کردن مجموع زمان سفر (زمان داخل وسیله و زمان انتظار) تجربه شده توسط تمام مسافران اتوبوسرانی است. با توجه به رابطه ۲، محدودیت (۱) تضمین می کند که تعداد کل پایانه های تبادل مسافر انتخاب شده از حداکثر تعداد قابل قبول بیشتر نباشد.

محدودیت (۲) تضمین می کند که ارتباط بین یک مبدأ-مقصد از طریق یک پایانه ی تبادل پتانسیل تنها در صورتی می تواند ایجاد شود که آن پایانه ی تبادل مسافر پتانسیل انتخاب شده باشد.

محدودیت (۳) تضمین می کند که برای هر مبدأ-مقصد یا یک خط مستقیم ایجاد می شود یا ارتباط بین

آن‌ها از طریق دو خط متصل شده از طریق یک پایانه‌ی تبادل پتانسیل مشخص برقرار می‌شود. محدودیت (۴) مقدار تقاضای انتقال یافته به یک خط ایجاد شده را از مجموع تقاضای تمام مبدأ-مقصدهایی که از طریق آن خط ارضا می‌شوند محاسبه می‌کند.

محدودیت‌های (۵) و (۶) زمان سفر درون وسیله به دست آمده از مدل را برای هر مبدأ-مقصد محاسبه می‌کنند.

محدودیت (۷) تضمین می‌کند که برای هر مبدأ-مقصد، زمان سفر درون وسیله به دست آمده از مدل نسبت به زمان سفر درون وسیله مستقیم بین آن‌ها از یک حد مشخص شده از قبل بیشتر نباشد. در حقیقت، این محدودیت برای کنترل میزان مستقیم بودن^۱ بین مبدأ-مقصدها ایجاد شده است.

محدودیت (۸) میزان تواتر برای هر خط ایجاد شده را محاسبه می‌کند. بدیهی است خطی که ایجاد نشده است تواتر آن برابر با صفر به دست خواهد آمد.

محدودیت (۹) کنترل می‌کند اگر خطی انتخاب شده باشد باید حتماً یک سطح تواتر به آن اختصاص یابد. محدودیت (۱۰) بزرگ‌ترین تواتر قابل بهره‌برداری کوچک‌تر از تواتر واقعی یک خط را به آن تخصیص می‌دهد. محدودیت (۱۱) سرفاصله زمانی متناظر با تواتر قابل بهره‌برداری تعیین شده توسط محدودیت (۱۰) را به $\bar{h}_n$ تخصیص می‌دهد. محدودیت (۱۲) زمان انتظار هر خط ایجاد شده را بر اساس سرفاصله زمانی تعیین شده در محدودیت (۱۱) محاسبه می‌کند. لازم به ذکر است که از آنجا که محدودیت (۱۰) از نوع کوچک‌تر/مساوی است، تواتر قابل بهره‌برداری اختصاص داده شده به هر خط کران پایینی برای مقدار واقعی آن است و در نتیجه سرفاصله زمانی (و به تبع آن زمان‌های انتظار) حد بالایی از مقادیر واقعی را به خود خواهند گرفت.

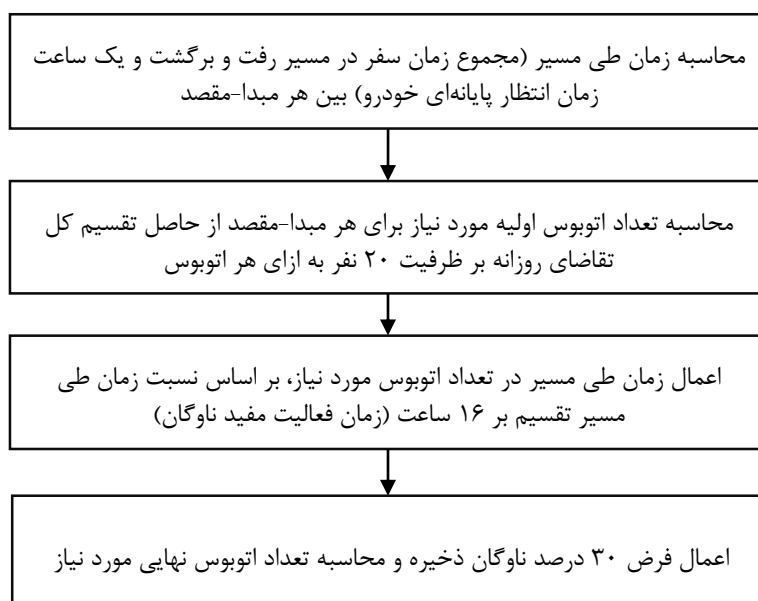
محدودیت‌های (۱۳) و (۱۴) زمان انتظار بین یک مبدأ-مقصد را بر حسب زمان انتظار خطوط (خطی که از طریق آن‌ها متصل می‌شود محاسبه می‌کنند؛ به این ترتیب که اگر اتصال بین مبدأ-مقصد از طریق دو خط (با یک انتقال) فراهم شود، زمان انتظار از جمع زمان انتظار آن دو خط از طریق محدودیت (۱۳) به دست می‌آید و در صورتی که خطی مستقیم بین یک مبدأ-مقصد ایجاد شود زمان انتظار به دست آمده از محدودیت (۱۴) اعمال می‌شود. در حالت اول (اتصال از طریق دو خط)، فرض بر آن است که هماهنگی زمان اعزام و زمان رسیدن در مبادی و مقاصد صورت نگرفته است. این موضوع با توجه به عدم اطمینان موجود در زمان‌های

^۱Directness

درون وسیله و زمان‌های اعزام نیز توجیه‌پذیر است. هرچند، در صورت هماهنگی و اطمینان کامل به زمان‌های اعزام و زمان‌های درون وسیله، می‌توان عبارت دوم سمت راست محدودیت (۱۳) را حذف کرد.

محدودیت‌های (۱۵) و (۱۶) تضمین می‌کنند که ارتباط بین یک مبدأ-مقصد از طریق خطوط دیگر (توسط پایانه‌های تبادل مسافر) فقط زمانی میسر خواهد بود که آن خطوط ایجاد شده باشند. محدودیت (۱۷) صفر/یک بودن متغیرهای تصمیم را تضمین می‌کند. با کمک متغیر تواتر اعزام بین هر مبدأ-مقصد، تعداد ناوگان مورد نیاز شبکه حمل و نقل کشور به دست خواهد آمد.

با توجه به اینکه پیاده‌سازی سازوکار بهینه‌سازی شده پیشنهادی برای پایانه‌های تبدالی بار و مسافر، نیاز به پیوست‌های فنی، اقتصادی و بعضاً اجتماعی دارد، در مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور از روش وابسته به تقاضاهای هر مبدأ-مقصد، بسته به مسافت و زمان سفر استفاده شده است. در این روش تعداد ناوگان برآورد شده برای افق ۱۴۱۴، با الگوی بهره‌برداری مشابه وضع موجود محاسبه شده است. برای این منظور با استفاده از محاسبه زمان طی مسیر و نسبت آن در یک دوره شبانه‌روز، تقاضای مسافری/باری هر شیوه بسته به ظرفیت آن محاسبه شده است. در شکل پ-۲۹ این روند برای اتوبوس نمایش داده شده است.



شکل پ-۲۹- فرآیند محاسبه تعداد اتوبوس مورد نیاز کشور بر اساس تقاضا و زمان طی مسیر

برای تقاضای سفر مینی‌بوس، فرض شده است ظرفیت مینی‌بوس برابر با ۱۰ نفر و زمان فعالیت روزانه هر مینی‌بوس برابر با ۸ ساعت است. برای تقاضای سفر کامیون، فرض شده است ظرفیت کامیون‌ها برابر با ۲۰ تن، زمان فعالیت روزانه هر کامیون برابر با ۱۶ ساعت و زمان انتظار هر خودرو برای تخلیه و بارگیری برابر با

۲ ساعت است.

در ادامه روش جانمایی پایانه‌های تبادل بار ارائه خواهد شد.

- پایانه‌های تبادل بار و برآورد ناوگان

پایانه‌های تبادل باری عموماً در اسناد گذشته، مانند سند آمایش مراکز لجستیک کشور، با عناوینی مانند مرکز لجستیک، شهر لجستیک، دهکده لجستیک ارائه شده‌اند. با توجه به سند آمایش لجستیک، تعریف هر یک از موارد ذکر شده در زیر مشاهده می‌شود. تعاریف هر یک از موارد در سند آمایش لجستیک به شرح زیر است:

شهر لجستیک: مرکز لجستیکی که با بالاترین سطح عملکردی، حیطه فعالیت و گستره غالباً بین‌المللی (صادرات، واردات، ترانزیت و صادرات مجدد)، به عنوان دروازه اصلی کشور فعالیت می‌کند و با دارا بودن منطقه آزاد یا ویژه اقتصادی و دسترسی به حداقل سه شیوه حمل و نقل نقشی اساسی در حمل و نقل و تجارت دارد. دهکده لجستیک: مرکز لجستیکی با ظرفیت و سطح عملکردی بالا، دارای حیطه فعالیت و گستره غالباً بین‌المللی (صادرات، واردات ترانزیت)، دارای بندر خشک و دسترسی پر ظرفیت ریلی و جاده‌ای، جهت ترکیب، توزیع، تخلیه، بارگیری، نگهداری، خدمات ارزش افزوده، بازرسی‌های قانونی مربوط به جابه‌جایی کالا و انجام تشریفات و کنترل‌های مرتبط گمرکی فعالیت می‌نماید.

پارک لجستیک عمومی: مرکز لجستیکی دارای حیطه فعالیت و گستره کشوری، دارای پایانه چندوجهی که به انواع مختلف گروه‌های کالایی، خدمات لجستیک شامل ترکیب، توزیع، تخلیه، بارگیری، نگهداری، بازرسی‌های قانونی مربوط به جابه‌جایی کالا و خدمات ارزش افزوده ارائه می‌نماید.

پارک لجستیک تخصصی: مرکز لجستیکی با تمرکز بر فعالیت‌های یک گروه کالایی خاص در حوزه توزیع، تخلیه، بارگیری، دیگر خدمات ارزش افزوده تخصصی گروه کالایی فعالیت می‌کند.

مرکز لجستیک مرزی: مرکز لجستیکی است که در منطقه مرزی واقع شده است و امکانات و خدمات لجستیک مورد نیاز را برای صادرات، واردات و ترانزیت فراهم می‌کند.

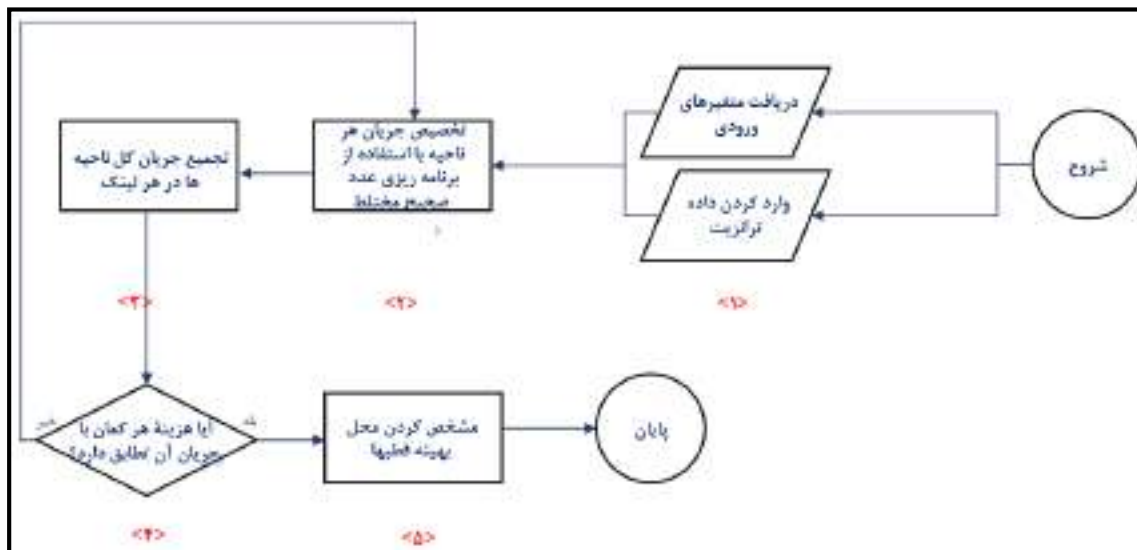
همان‌طور که در تمامی تعاریف آورده شده مشاهده می‌شود، هیچ معیار قاطع و کمی جهت جداسازی پایانه‌های تبدالی شناخته شده از هم وجود ندارد و نتیجه بیان شده در این تحقیق نیز در حوزه جداسازی و تفکیک مراکز لجستیک، منحصر به نظر افراد نخبه می‌شود. لازم به ذکر است که در سایر طرح‌های مشابه مانند مطالعات ریلی صورت گرفته، تفکیک مراکز لجستیک به طور واضح با معیاری مشخص صورت نگرفته است. در آن تحقیق منظور از پایانه‌های تبادل باری، محلهایی جهت انتقال بار بین شیوه‌های سفر ریلی و

جاده‌ای می‌باشد. لازم به ذکر است که فعالیت صورت گرفته در این نوع پایانه‌های تبادل، صرفاً تخلیه و بارگیری مجدد بوده و از هرگونه فعالیت‌های رایج دیگر در مراکز لجستیک، با توجه به نبود داده مناسب، به مانند توزیع، نگهداری، خدمات ارزش افزوده، بازرسی‌های قانونی صرف نظر شده است. از آنجا که در این مطالعه، وسیله نقلیه در شیوه‌های سفر جاده‌ای مشخص نشده است (دلیل این امر وجود حجم بالایی از متغیرهای ورودی که پردازش اطلاعات اضافی را ناممکن می‌کرد)، بنابراین از انتقال جاده به جاده نیز چشم‌پوشی شده است. در این تحقیق، به منظور مشخص کردن نوع پایانه‌های تبدلی، از طبقه‌بندی صورت گرفته در مطالعات اروپایی استفاده می‌شود. این طبقه‌بندی در جدول پ-۲۳ آورده شده است. بدیهی است، اولویت اجرا و تصویب طرح‌ها با پایانه‌های تبدلی است که بیشترین ظرفیت را دارند.

جدول پ-۲۳- ظرفیت پایانه‌های تبادل باری

شماره	نوع پایانه‌ی تبدلی	ظرفیت (هزار TEU در سال)
۱	S	<۱۰
۲	M	۱۰-۳۰
۳	L	۳۰-۱۰۰
۴	XL	۱۰۰-۵۰۰
۵	XXL	>۵۰۰

به منظور مکان‌یابی پایانه‌های تبادل بار در ادامه به روش بهینه‌سازی ریاضی پرداخته می‌شود. در این روش، حالت بهینه جابه‌جایی بار در شبکه جاده‌ای و ریلی با توجه به وضع موجود به دست می‌آید و سپس ناحیه‌های ترافیکی که در آن انتقال بین شیوه‌های سفر صورت می‌گیرد، به عنوان پایانه‌های تبادل بار شناخته می‌شود. خروجی‌های این روش علاوه بر محل پایانه‌های تبادل باری شامل مقدار بار جابه‌جا شده در هر مسیر و هر شیوه سفر می‌شود. روندنمای انجام مراحل در شکل پ-۳۰ مشاهده می‌شود.



شکل پ-۳۰- روندنمای انجام مراحل جانمایی پایانه‌های تبادل بار به روش بهینه‌سازی ریاضی

شرح مراحل شکل پ-۳۰ به صورت زیر است.

مرحله اول: ابتدا متغیرهای لازم جهت جانمایی پایانه‌های تبادل باری دریافت می‌شوند. این متغیرها شامل میزان تقاضا بین مبدأ-مقصدها، هزینه جابه‌جایی بین مبدأ-مقصدها از طریق جاده و ریل (در صورت موجود بودن اطلاعات شیوه سفر ریلی) در شرایط کم یا انبوه بودن بار، هزینه تعویض شیوه سفر (موسوم به ترنسشیپمنت که برای تمامی گروه کالاهای مختلف به دلیل عدم موجود بودن داده مناسب یک مقدار ثابت فرض شده است)، دسترسی ناحیه‌ها به شیوه سفر ریلی و وزن هزینه مالی به هزینه زمانی در تابع هدف می‌باشند.

مرحله دوم: به منظور تخصیص جریان و انجام بهینه‌سازی از برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌شود. بر اساس نتایج مرور بر ادبیات و بررسی انواع هزینه‌هایی که می‌توان برای جانمایی پایانه‌های تبدالی در تابع هدف در نظر گرفت، مقدار هزینه عملیاتی و زمانی به عنوان هزینه‌های جابه‌جایی بین دو ناحیه در نظر گرفته می‌شود. از آنجا که این دو هزینه، از دو نوع متفاوت هستند، باید عنصر وزن برای سنجش نسبت ارزش دو نوع هزینه در تابع هدف استفاده شود. نوع دیگر هزینه در تابع هدف مربوط به انتقال بار بین شیوه‌های سفر در پایانه‌های تبدالی است. لازم به ذکر است که انواع روش جابه‌جایی بار به صورت قطار مستقیم، جاده مستقیم، قطار-جاده، جاده-قطار و جاده-قطار-جاده تعریف می‌شود.

مرحله سوم: به منظور تعریف مسأله از دید کاربر، باید مسیر بین ناحیه‌ها در هر مبدأ-مقصد به صورت جداگانه تعریف شود. از آنجا که تعداد ناحیه‌ها و در نتیجه تعداد مسیرهای بین آن‌ها (با در نظر گرفتن

شیوه‌های سفر (مختلف) بسیار بالا می‌باشد، امکان انجام همزمان بهینه‌سازی برای همه ناحیه‌ها وجود ندارد. به منظور حل این مشکل، هر ناحیه جداگانه در بهینه‌سازی قرار داده شده و جابه‌جایی بار برای آن بهینه می‌شود و در انتها مقادیر هر مسیر، برای ناحیه‌های ترافیکی مختلف تجمیع می‌شود.

مرحله چهارم: یک ویژگی منحصربه‌فرد این بهینه‌سازی، در نظر گرفتن کاهش هزینه با افزایش مقدار بار جابه‌جا شده می‌باشد. به عنوان مثال، اگر مقداری بار توسط ۱۰۰ دستگاه کامیون به طور جداگانه بین دو ناحیه منتقل شود، هزینه به مراتب بالاتر از حالتی است که همین بار توسط یک قطار با ظرفیت بیشتر منتقل شود (با فرض برابر بودن هزینه انتقال بار دو شیوه سفر به ازای هر تن کیلومتر). به منظور در نظر گرفتن اثر این امر، کاهش هزینه با افزایش بار به صورت یک تابع دو ضابطه‌ای بین مبدأ-مقصد‌های ریلی تعریف می‌شود بگونه‌ای که برای هر مقدار بار در هر ضابطه، عدد ثابتی برای هزینه در نظر گرفته می‌شود. پیاده‌سازی این امر توسط ماهیت رفت و برگشتی بهینه‌سازی تحقق می‌یابد؛ به عبارت دیگر، پس از تخصیص جریان در این روش، مقادیر بار در هر کمان تجمیع می‌شود و در نهایت مقدار بار در هر کمان با هزینه آن کنترل می‌شود. در صورت عدم توافق مقدار بار با هزینه هر کمان، بهینه‌سازی با هزینه‌های جدید تکرار می‌شود.

مرحله پنجم: پس از انجام بهینه‌سازی، ناحیه‌های ترافیکی که در آن انتقال بار بین شیوه‌های سفر مختلف صورت می‌گیرد، به عنوان پایانه‌ی تبادلی شناخته می‌شود.

از آنجا که یکی از اهداف دولت در قانون برنامه ششم توسعه، افزایش سهم حمل و نقل ریلی در جابه‌جایی بار به ۳۰٪ در شبکه بوده است، مشاور با در فرض عدم محدودیت در عبور بار از ریل، به دنبال سنجش پتانسیل ریلی در حالت ایده‌آل خود بود تا دریافته شود که آیا در واقع می‌توان به این هدف در شبکه رسید. همچنین، نتایج به دست آمده از مدل بهینه‌سازی، نسبت ۱ به ۹ را برای انتقال بار جاده‌ای به ریلی در شبکه نشان می‌دهد که خود به نوعی نمایانگر آن است که از تمام ظرفیت ریلی شبکه استفاده نشده است. تابع هدف و محدودیت‌های برنامه‌ریزی ریاضی نگارش شده به صورت رابطه ۳ الی رابطه ۹ است. لازم به ذکر است که این برنامه‌ریزی در محیط برنامه‌نویسی متلب^۱ به کد تبدیل شده است.

$$\begin{aligned} \text{Min } C_{ij} * X_{1ij} + C_{ik} * X_{2ik} + C_{kj} * X_{3kj} + C_{ij}' * X_{4ij} + C_{ik}' * X_{5ik} + C_{kj}' * X_{6kj} + \\ C_{ik} * X_{7ik} + C_{kk'} * X_{8kk'} + C_{k'j} * X_{9k'j} \end{aligned} \quad \text{رابطه ۳}$$

Subject to:

$$O_i = \sum_j X_{1ij} + \sum_k X_{2ik} + \sum_j X_{3kj} + \sum_k X_{4ik} + \sum_k X_{5ik} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$D_j = \sum_i X_{1ij} + \sum_k X_{2ik} + \sum_i X_{3kj} + \sum_k X_{4ik} + \sum_{k'} X_{9k'j} \quad \text{رابطه ۵}$$

$$\sum_i X_{2ik} = \sum_j X_{3kj} \quad \forall k \quad \text{رابطه ۶}$$

$$\sum_i X_{4ik} = \sum_j X_{5ik} \quad \forall k \quad \text{رابطه ۷}$$

$$\sum_i X_{6kj} = \sum_{k'} X_{8kk'} \quad \forall k \quad \text{رابطه ۸}$$

$$\sum_k X_{8kk'} = \sum_j X_{9k'j} \quad \forall k' \quad \text{رابطه ۹}$$

متغیرهای استفاده شده در این برنامه‌ریزی به شرح زیر است:

X_{1ij} : مقدار باری (به تن) که به صورت مستقیم از مبدأ i به مقصد j از طریق جاده جابه‌جا می‌شود،

X_{2ik} : مقدار باری (به تن) که از مبدأ i به پایانه‌ی تبدالی k از طریق جاده جابه‌جا می‌شود. لازم به ذکر

است که این مقدار بار با یک انتقال به مقصد نهایی منتقل می‌شود،

X_{3kj} : مقدار باری (به تن) که از پایانه‌ی تبدالی k به مقصد j از طریق جاده جابه‌جا می‌شود،

X_{4ij} : مقدار باری (به تن) که به صورت مستقیم از مبدأ i به مقصد j از طریق ریل جابه‌جا می‌شود،

X_{5ik} : مقدار باری (به تن) که از مبدأ i به پایانه‌ی تبدالی k از طریق ریل جابه‌جا می‌شود. لازم به ذکر

است که این مقدار بار با یک انتقال به مقصد نهایی منتقل می‌شود،

X_{6kj} : مقدار باری (به تن) که از پایانه‌ی تبدالی k به مقصد j از طریق ریل جابه‌جا می‌شود،

X_{7ik} : مقدار باری (به تن) که از مبدأ i به پایانه‌ی تبدالی k از طریق جاده جابه‌جا می‌شود. لازم به ذکر

است که این مقدار بار با دو انتقال به مقصد نهایی منتقل می‌شود،

$X_{8kk'}$: مقدار باری (به تن) که از پایانه‌ی تبدالی k به پایانه‌ی تبدالی k' از طریق ریل جابه‌جا می‌شود،

$X_{9k'j}$: مقدار باری (به تن) که از پایانه‌ی تبدالی k' به مقصد j از طریق جاده منتقل می‌شود،

q_{ij} : مقدار تقاضای باری بین مبدأ i و مقصد j (به تن) است،

C_{ij} : هزینه جابه‌جایی از طریق جاده است که به صورت $(C = m + w.t)$ تعریف می‌شود.

متغیر m ، t و w به ترتیب مقدار هزینه عملیاتی، هزینه زمانی و مقدار وزن هزینه مالی به زمانی در شیوه‌های سفر جاده‌ای می‌باشد. این مقدار در انتقال بین شیوه‌های سفر با مقدار هزینه لازم برای جابه‌جایی بار (هزینه تعویض شیوه سفر) تجمیع می‌شود. این مقدار هزینه با اضافه شدن به هزینه لازم برای جابه‌جایی در لگ اول سفر اعمال می‌شود. لازم به ذکر است که اندیس i ، j ، k و k' در این متغیر به ترتیب نشان‌دهنده مبدأ، مقصد، پایانه‌ی تبادلی اول و پایانه‌ی تبادلی دوم می‌باشد.

C_{ij}' : هزینه جابه‌جایی از طریق ریل است که به صورت $(C' = m' + w'.t')$ تعریف می‌شود. متغیر m' ، t' و w' به ترتیب مقدار هزینه عملیاتی، هزینه زمانی و مقدار وزن هزینه مالی به زمانی در شیوه‌های سفر ریلی می‌باشد. این مقدار در انتقال بین شیوه‌های سفر با مقدار هزینه لازم برای جابه‌جایی بار (هزینه تعویض شیوه سفر) تجمیع می‌شود. این مقدار هزینه با اضافه شدن به هزینه لازم برای جابه‌جایی در لگ اول سفر اعمال می‌شود. همین‌طور، اندیس i ، j ، k و k' در این متغیر به ترتیب نشان‌دهنده مبدأ، مقصد، پایانه‌ی تبادلی اول و پایانه‌ی تبادلی دوم می‌باشد.

رابطه ۳ تابع هدف برنامه‌ریزی ریاضی است که از ضرب مقدار بار جابه‌جا شده در هزینه جابه‌جایی به دست می‌آید و رابطه ۴ بیان می‌کند که کل جریان تولیدی در یک ناحیه باید از آن خارج شود. رابطه ۵ نشان می‌دهد که مقدار کل بار جذب شده به یک ناحیه باید برابر با میزان بار وارد شده به آن باشد. در رابطه ۶ مشاهده می‌شود که مقدار بار وارد شده به یک پایانه‌ی تبادلی از طریق شیوه‌های سفر جاده‌ای با شیوه‌های سفر ریلی خارج می‌شود. رابطه ۷ بیان می‌کند که اگر مقداری بار توسط ریل به یک پایانه‌ی تبادلی وارد شد، با شیوه سفر جاده‌ای از آن پایانه‌ی تبادلی به مقصد منتقل شود. رابطه ۸ و رابطه ۹ نیز پیوستگی جریان برای مسیرهایی با دو انتقال (جاده به ریل و سپس ریل به جاده) را نشان می‌دهد.

پیاده‌سازی نظام قطب-اقمار در حمل و نقل باری کشور نیز نیازمند تمهیدات مختلف فنی، اقتصادی و اجتماعی است و در مطالعات حاضر، برای برآورد ناوگان در افق ۱۴۱۴ فرض شده است الگوی بهره‌برداری از حمل و نقل باری جاده‌ای مشابه وضع موجود است. در شکل پ-۲۹ الگوریتم برآورد ناوگان با این الگو ارائه شده است. در این الگوریتم برای تقاضای سفر کامیون، فرض شده است ظرفیت کامیون‌ها برابر با ۲۰ تن، زمان فعالیت روزانه هر کامیون برابر با ۱۶ ساعت و زمان انتظار هر خودرو برای تخلیه و بارگیری برابر با ۲ ساعت است. همچنین با توجه به محدودیت‌های اعزام ناوگان باری در برخی روزهای سال و رواج خودمالکی در ناوگان باری، فرض شده است خودروهای باری در ۲۰۰ روز از سال فعالیت می‌کنند و فعالیت پیوسته در تمامی روزهای سال ندارند.

پ-۲-۲- ریلی

مسأله‌ی طراحی یکپارچه‌ی شبکه‌ی ریلی از منظر نظری، در سه سطح تصمیم‌گیری، صورت پذیرفته است: سطح بالایی (یا سطح تصمیم‌گیری راهبردی)، سطح میانی (یا سطح تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی) و سطح پایینی (یا سطح تصمیم‌گیری عملیاتی). در سطح بالایی، تصمیم‌گیرنده، دولت می‌باشد. تصمیمات اتخاذ‌شونده در این سطح، تصمیمات راهبردی شامل مکان‌یابی تسهیلات و زیرساخت‌های حمل و نقل ریلی و ترکیبی، احداث خطوط جدید ریلی، بهبود ظرفیت محورهای ریلی موجود می‌باشد. در سطح بالایی، گرداننده‌ی شبکه تصمیم می‌گیرد که چه ترکیبی از انواع زیرساخت‌های شبکه‌های ریلی را انتخاب نماید. تصمیماتی که در سطح بالایی اتخاذ می‌گردد، تأثیرات بلندمدت بر بخش‌های مختلف شبکه اعمال می‌نمایند. در سطح میانی، تصمیمات برنامه‌ای توسط عاملان مختلف از جمله فرستندگان، حاملان و یا مدیران زیرساخت اتخاذ می‌گردد. برد تأثیرات این تصمیمات، میان‌مدت است و مواردی همچون انتخاب شیوه حمل، تعیین تقاضا، مسیریابی کلی مبتنی بر وجود دسترسی به زیرساخت، قیمت‌گذاری تسهیلات حمل و نقل را شامل می‌شوند. در سطح عملیاتی، تصمیمات با برد تأثیر کوتاه‌مدت، اتخاذ می‌گردد. تصمیم‌گیران در سطح پایین، شامل مشتریان خدمات حمل و نقل و صاحبان کالا می‌باشند. در این مسأله، دولت، به عنوان بازی‌گر سطح بالایی، از دیدگاه اقتصادی و کمینه‌سازی مجموع هزینه‌های داخلی و خارجی تحمیلی بر سامانه‌ی حمل و نقل، به انتخاب ترکیب پروژه‌های زیرساختی شبکه مبادرت می‌ورزد؛ در حالی که استفاده‌کنندگان از زیرساخت، بر دیدگاه مالی و کمینه‌سازی هزینه‌های داخلی حمل و نقل همچون هزینه‌ی استفاده از محورها در شبکه‌ی حمل و نقل تأکید دارند.

مدل بهینه‌سازی در طراحی شبکه ریلی از نوع دو سطحی است. در سطح اول تابع هدف دولت به عنوان تصمیم‌گیرنده‌ی رهبر ($dm = G$)، کمینه‌سازی هزینه‌ی کل شامل هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم است و در سطح دوم تابع هدف صاحبان کالا به عنوان تصمیم‌گیرندگان پیرو ($dm = s$)، صرفاً کمینه‌سازی هزینه‌های مستقیم می‌باشد.

تابع هزینه کل از دیدگاه تصمیم‌گیرنده dm به شرح ذیل است:

$$\begin{aligned}
Z^{dm} = & \sum_{i \in O} \sum_{j \in D} c w_{ij}^{dm} d_{ij}^{road} (w_{ij} + u_{ij}) + \sum_{i' \in O'} \sum_{j' \in D'} c r_{i'j'}^{dm} d_{i'j'}^{rail} r_{i'j'} \\
& + \sum_{i'' \in O''} \sum_{k, l \in T, k \neq l} \sum_{j'' \in D''} (c r_{i''k}^{dm} d_{i''k}^{road} + ct + \alpha c r_{kl}^{dm} d_{kl}^{rail} + ct \\
& + c w_{lj''}^{dm} d_{lj''}^{road}) x_{i''j''}^{kl} \\
& + \sum_{i' \in O'} \sum_{k \in T} \sum_{j'' \in D''} (\alpha c r_{i'k}^{dm} d_{i'k}^{rail} + ct + c w_{kj''}^{dm} d_{kj''}^{road}) q_{i'j''}^k \\
& + \sum_{i'' \in O''} \sum_{k \in T} \sum_{j' \in D'} (c w_{i''k}^{dm} d_{i''k}^{road} + ct + \alpha c r_{kj'}^{dm} d_{kj'}^{rail}) q_{i''j'}^k
\end{aligned} \quad (10)$$

در این مسأله، در رابطه‌ی (۱۰)، تابع هدف از ۵ جزء تشکیل شده است: عبارت اول، مجموع هزینه‌های ناشی از حمل سهم‌های گونه‌ی جاده‌ای از تقاضای همه‌ی زوج مبدأ-مقصدها، عبارت دوم، مجموع هزینه‌های ناشی از برآورد سهم‌های گونه‌ی ریلی از تقاضای زوج مبدأ-مقصدهایی که هر دو شهرستان مبدأ و مقصد دسترسی ریلی دارند، عبارت سوم، چهارم و پنجم مجموع هزینه‌های ناشی از انتقال سهم‌های گونه‌ی ترکیبی از تقاضای زوج مبدأ-مقصدهایی که هر دو شهرستان مبدأ و مقصد دسترسی ریلی ندارند را نشان می‌دهند. مسأله‌ی حاضر به لحاظ پیاده‌سازی در سه سطح ساختار یافته است. در سطح بالا، متغیرهای تصمیم‌گیری دولت بهینه می‌شوند. در سطح میانی، صاحبان کالا با لحاظ مطلوبیت گونه‌ها، گونه(ها)ی مناسب را انتخاب می‌کنند تا هزینه‌های خود را کمینه سازند. در سطح پایین، تقاضا بر اساس ظرفیت شبکه به منظور تعیین رفتار صاحبان کالا تخصیص داده می‌شود. در واقع، این رفتار نشان‌دهنده بهترین واکنش صاحبان کالا به تصمیمات اتخاذ شده توسط دولت به عنوان تصمیم‌گیرنده رهبر است. مدل برنامه‌ریزی ریاضی مسأله‌ی حاضر به صورت زیر می‌باشد:

سطح بالا:

$$\text{Min } Z^G(y^t, z^r, z_n^{rd}) \quad (11)$$

$$\sum_{t \in T} f^t y^t + \sum_{l_r \in L_R} f^r d^r z^r + \sum_{l_{rd} \in L_{RD}} \sum_{n \in P_n^{rd}} f_n^{rd} d^{rd} z_n^{rd} \leq B \quad (12)$$

$$\sum_{n \in P_n^{rd}} z_n^{rd} \leq 1, \forall l_{rd} \in L_{RD} \quad (13)$$

$$w_{ij} = \frac{e^{u_{ij}^{road}}}{\sum_{m \in M} e^{u_{ij}^m}} \times Q_{ij}, \forall i \in O; j \in D \quad (14)$$

$$w_{ij} \geq 0, \forall i \in O; j \in D \quad (15)$$

$$y^t \in \{0, 1\}, \forall t \in T \quad (16)$$

$$z^r \in \{0, 1\}, \forall l_r \in L_R \quad (17)$$

$$z_n^{rd} \in \{0, 1\}, \forall l_{rd} \in L_{RD}; n \in p_n^{rd} \quad (18)$$

سطح پائین:

در سطح پائین مسأله‌ی حاضر، تقاضای باری به شبکه‌های حمل و نقل به شیوه‌ای تخصیص داده می‌شود تا بهترین پاسخ صاحبان کالا به تصمیمات دولت در سطح بالا را منعکس نمایند. مقدار تقاضای سالانه‌ی زوج مبدأ-مقصد i و j که توسط مدل لجیت برای گونه‌ی ریلی-ترکیبی محاسبه شده است اما به دلیل محدودیت ظرفیت مسیرهای ریلی-ترکیبی، توسط این گونه‌ی ریلی-ترکیبی بالقوه نشده است، با u_{ij} نمایش داده می‌شود و در این مسأله به عنوان متغیر تصمیم صاحبان کالا در نظر گرفته شده است. مقادیر u_{ij} از حل مدل ریاضی زیر حاصل می‌شوند.

$$\text{Min } Z^S(u_{ij}) \quad (19)$$

$$\sum_{k \in T} x_{ij}^{kl} |_{i \in O'', j \in D''} + \sum_{k \in T} q_{ij}^k |_{i \in O', j \in D''} + \sum_{k \in T} q_{ij}^k |_{i \in O'', j \in D'} + r_{ij} |_{i \in O', j \in D'} + w_{ij} \quad (20)$$

$$+ u_{ij} = Q_{ij}, \forall i \in O; j \in D$$

$$\sum_{i'' \in O''} \sum_{j'' \in D''} \sum_{l \in T, k \neq l} x_{i''j''}^{kl} + \sum_{i' \in O'} \sum_{j'' \in D''} q_{i'j''}^k + \sum_{i'' \in O''} \sum_{j' \in D'} q_{i''j'}^k \leq C^k y^k, \forall k \in T \quad (21)$$

$$\sum_{i'' \in O''} \sum_{j'' \in D''} \sum_{l \in T, k \neq l} x_{i''j''}^{kl} \delta_{i''j''}^{r_{l''}} + \sum_{i' \in O'} \sum_{j'' \in D''} \sum_{k \in T} q_{i'j''}^k \delta_{i'j''}^{r_{l''}} \quad (22)$$

$$+ \sum_{i'' \in O''} \sum_{j' \in D'} \sum_{k \in T} q_{i''j'}^k \delta_{i''j'}^{r_{l''}} \leq C^r z^r, \forall l_r \in L_R$$

$$\sum_{i'' \in O''} \sum_{j'' \in D''} \sum_{l \in T, k \neq l} x_{i''j''}^{kl} \delta_{i''j''}^{rd_n} + \sum_{i' \in O'} \sum_{j'' \in D''} \sum_{k \in T} q_{i'j''}^k \delta_{i'j''}^{rd_n} \quad (23)$$

$$+ \sum_{i'' \in O''} \sum_{j' \in D'} \sum_{k \in T} q_{i''j'}^k \delta_{i''j'}^{rd_n} \leq C_n^{rd} z_n^{rd}, \forall l_{rd} \in L_{RD}; n \in P_n^{rd}$$

$$r_{ij} = Q_{ij} - w_{ij} - u_{ij}, \forall i \in O'; j \in D' \quad (24)$$

$$q_{ij}^k = Q_{ij} - w_{ij} - u_{ij}, \forall i \in O'; j \in D''; k \in T \quad (25)$$

$$q_{ij}^k = Q_{ij} - w_{ij} - u_{ij}, \forall i \in O''; j \in D'; k \in T \quad (26)$$

$$x_{ij}^{kl} = Q_{ij} - w_{ij} - u_{ij}, \forall i \in O''; j \in D''; k, l \in T \quad (27)$$

$$u_{ij} \geq 0, \forall i \in O; j \in D \quad (28)$$

$$r_{i'j'} \geq 0, \forall i \in O'; j \in D' \quad (29)$$

$$x_{i''j''}^{kl} \geq 0, \forall i \in O''; j \in D''; k, l \in T \quad (30)$$

$$q_{i'j''}^k \geq 0, \forall i \in O'; j \in D''; k \in T \quad (31)$$

$$q_{i''j'}^k \geq 0, \forall i \in O''; j \in D'; k \in T \quad (32)$$

تابع هدف (۱۱)، از دیدگاه تصمیم‌گیرنده دولت، با هدف کمینه‌سازی مجموع هزینه‌های کل اعم از هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. رابطه‌ی (۱۲) محدودیت بودجه جهت ساخت کاندیداهای پایانه‌ی حمل و نقل ترکیبی و ساخت یا بهبود کاندیداهای خطوط ریلی را نشان می‌دهد. رابطه‌ی (۱۳) نشان می‌دهد که تنها یک پروژه‌ی بهبود و ارتقای جهت بهبود کاندیداهای خطوط ریلی موجود قابل انجام است. سهم جاده‌ای از تقاضای هر جفت زوج مبدأ-مقصد که توسط مدل انتخاب لوجیت تعیین می‌شود، در محدودیت (۱۴) محاسبه می‌گردد. قیود (۱۶) تا (۱۸) انواع متغیرها را نشان می‌دهد.

تابع هدف (۱۹)، از دیدگاه تصمیم‌گیرنده صاحبان کالا، با هدف کمینه‌سازی مجموع هزینه‌های مستقیم در شبکه‌های ریلی و جاده‌ای می‌باشد. در رابطه‌ی (۲۰) بقای جریان هر زوج مبدأ-مقصد لحاظ شده است؛ به‌طوری که مجموع جریان عبوری از طریق گونه‌های ریلی، ترکیبی و جاده‌ای هر زوج مبدأ-مقصد با کل تقاضای آن زوج مبدأ-مقصد برابر است. روابط (۲۱) تا (۲۳) به ترتیب محدودیت‌های ظرفیت هر پایانه‌ی حمل و نقل ترکیبی کاندیدای ساخت، ظرفیت هر محور ریلی کاندیدای ساخت و ظرفیت هر محور ریلی کاندیدای بهبود و ارتقای را اعمال می‌کنند. روابط (۲۴) تا (۲۷) تقاضای تخصیص داده شده به شبکه‌های ریلی و ترکیبی را نشان می‌دهند. روابط (۱۵) و (۲۸) تا (۳۲) تضمین می‌کنند که تقاضای عبوری از کم-هزینه‌ترین مسیرهای جاده‌ای، ریلی و ترکیبی زوج مبدأ-مقصدها نامنفی هستند. همچنین جدول پ-۲۴ تا جدول پ-۲۶ پارامترها و متغیرها معرفی شده‌اند.

جدول پ-۲۴- معرفی پارامترهای مورد استفاده در مدل بهینه‌سازی

نماد	تعریف پارامترها
Q_{ij}	تقاضای کل سالانه بین زوج مبدأ-مقصد i و j (برحسب تن)
d_{ij}^m	طول کم‌هزینه‌ترین مسیر گونه‌ی حمل و نقل m که بین زوج مبدأ-مقصد i و j وجود دارد (برحسب کیلومتر)
d^r	طول محور ریلی کاندیدای l_r (برحسب کیلومتر)
d^{rd}	طول محور ریلی کاندیدای l_{rd} (برحسب کیلومتر)
f^r	هزینه‌ی ثابت جهت احداث محور ریلی کاندیدای l_r (برحسب تومان بر کیلومتر)
f_n^{rd}	هزینه‌ی ثابت جهت بهبود محور ریلی l_{rp} با پروژه‌ی کاندیدای ارتقای n (برحسب تومان بر کیلومتر)
f^t	هزینه‌ی ثابت جهت احداث هر پایانه‌ی حمل و نقل ترکیبی کاندیدای t (برحسب تومان)
cw_{ij}^{dm}	هزینه‌ی واحد حمل بار در مسیر جاده‌ای به ازای هر تن-کیلومتر از دیدگاه تصمیم‌گیرنده dm (برحسب تومان)
cr_{ij}^{dm}	هزینه‌ی واحد حمل بار در مسیر ریلی به ازای هر تن-کیلومتر از دیدگاه تصمیم‌گیرنده dm (برحسب تومان)
ct	هزینه‌ی واحد ترنشیپمنت بار در هر پایانه‌ی حمل و نقل ترکیبی (برحسب تومان)
C^r	ظرفیت محور ریلی کاندیدای l_r (برحسب تن)
C_n^{rd}	ظرفیت محور ریلی کاندیدای l_{rp} جهت ارتقا با پروژه‌ی کاندیدای ارتقای n (برحسب تن)
C^t	ظرفیت پایانه‌ی حمل و نقل ترکیبی t (برحسب تن)

نماد	تعریف پارامترها
δ_{ij}^r	پارامتر باینری که در صورت عبور کم هزینه ترین مسیر ریلی-ترکیبی زوج مبدأ-مقصد i و j از محور ریلی کاندیدای احداث l_r برابر ۱ و در غیر این صورت برابر ۰ قرار می گیرد.
δ_{ij}^{rdn}	پارامتر باینری که در صورت عبور کم هزینه ترین مسیر ریلی-ترکیبی زوج مبدأ-مقصد i و j از محور ریلی کاندیدای بهبود l_{rp} جهت ارتقا با پروژه ی کاندیدای ارتقای n برابر ۱ و در غیر این صورت برابر ۰ قرار می گیرد.
α	ضریب تخفیف برای گونه ی ترکیبی در مسیر دارای پایانه تعیین شده توسط دولت
B	بودجه ی تعیین شده توسط دولت به منظور احداث محورهای ریلی جدید، ارتقای ظرفیت خطوط ریلی موجود و احداث پایانه های حمل و نقل ترکیبی

جدول پ-۲۵- معرفی متغیرهای تصمیم بسته به دیدگاه تصمیم گیرنده

نماد	دیدگاه تصمیم گیرنده	تعریف متغیرها
y^t	دولت (G)	متغیر تصمیم باینری که در صورت انتخاب پایانه ی حمل و نقل ترکیبی t جهت احداث برابر ۱ و در غیر این صورت برابر ۰ قرار می گیرد.
z^r	دولت (G)	متغیر تصمیم باینری که در صورت انتخاب یک محور ریلی l_r جهت احداث برابر ۱ و در غیر این صورت برابر ۰ قرار می گیرد.
z_n^{rd}	دولت (G)	متغیر تصمیم باینری که در صورت انتخاب محور ریلی l_{rd} جهت ارتقا با پروژه ی کاندیدای ارتقای n برابر ۱ و در غیر این صورت برابر ۰ قرار می گیرد.
u_{ij}	صاحبان کالا (S)	مقدار تقاضای سالانه ی زوج مبدأ-مقصد i و j که توسط مدل لجیت برای گونه ی ریلی-ترکیبی محاسبه شده است، ما به دلیل محدودیت ظرفیت مسیرهای ریلی-ترکیبی، توسط این گونه ی ریلی-ترکیبی بالقوه نشده است (برحسب تن).

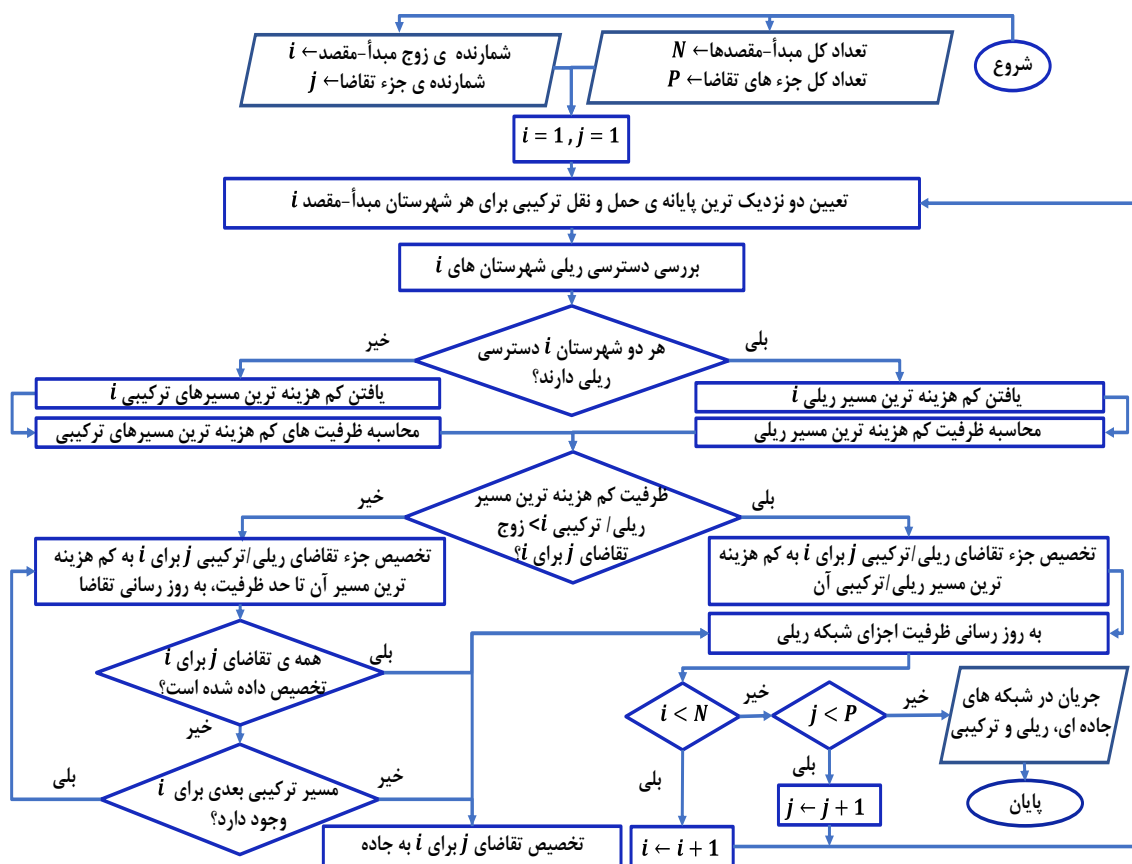
جدول پ-۲۶- معرفی متغیرهای تصمیم وابسته مدل بهینه سازی

نماد	تعریف متغیرهای تصمیم
w_{ij}	مقدار تقاضای سالانه ی جاده ای زوج مبدأ-مقصد i و j که توسط مدل لجیت برای جاده تعیین شده است به طور مستقیم از مسیر جاده ای حمل می گردد (برحسب تن).
$r_{i'j'}$	مقدار تقاضای سالانه ی زوج مبدأ-مقصد i' و j' که توسط مدل لجیت برای گونه ی ریلی تعیین شده است و به طور مستقیم از مسیر ریلی حمل می گردد (برحسب تن).
$q_{i'j'}^k$ ($q_{i'j'}^k$)	مقدار تقاضای سالانه ی زوج مبدأ-مقصد i' و j' یا زوج مبدأ-مقصد i'' و j'' که توسط مدل لجیت برای گونه ی ریلی-ترکیب شده است و از طریق پایانه ی حمل و نقل ترکیبی k برآورده می گردد (برحسب تن).
$x_{i''j''}^{kl}$	مقدار تقاضای سالانه ی زوج مبدأ-مقصد i'' و j'' که توسط مدل لجیت برای گونه ی ریلی-ترکیبی تعیین شده است و از طریق دو پایانه ی حمل و نقل ترکیبی k و l برآورده می گردد (برحسب تن).
U_{ij}^m	مقدار تابع مطلوبیت برای گونه ی حمل و نقل m

❖ تخصیص تقاضای حمل و نقل کالا به شبکه‌ی ریلی با لحاظ ظرفیت محورهای شبکه

مسأله جهت تخصیص تقاضا با روش تخصیص جزئی مبتنی بر ظرفیت در شکل پ-۳۱ نشان داده شده

است:



شکل پ-۳۱- روند تخصیص تقاضا در طراحی شبکه حمل و نقل ریلی

❖ ارزیابی مدل

به منظور ارزیابی عملکرد متدولوژی توسعه داده شده، در ابتدا کاندیدا شامل احداث هشت کاندیدای پایانه‌ی حمل و نقل ترکیبی، هفت کاندیدای احداث محورهای ریلی جدید و سه کاندیدای بهبود ظرفیت محورهای ریلی موجود (تبدیل یک خط به دو خط) در نظر گرفته شد. سپس با توجه به کاندیدای مذکور، هفت مثال در ابعاد کوچک تولید شده است و نتایج خروجی متدولوژی مذکور با جواب بهینه‌ی حاصل از الگوریتم شمارش کامل به عنوان روش دقیق، برای هفت مثال مذکور مورد مقایسه قرار گرفته است. میانگین زمان حل هر مثال با روش حل پیشنهادی، ۲۴۰ دقیقه و با الگوریتم شمارش کامل، حدود ۳۶۰۰ دقیقه است. نتایج ارزیابی نشان از عملکرد بسیار مناسب متدولوژی سه سطحی توسعه داده شده در یافتن جواب‌های نزدیک به بهینه برای مسأله‌ی طراحی شبکه‌ی یکپارچه‌ی حمل و نقل ریلی می‌باشد.

شایان ذکر است جهت محاسبه‌ی ظرفیت هر یک از سیرگاه‌های ریلی، در ابتدا اطلاعاتی همچون متوسط تعداد قطارهای باری و مسافری روزانه‌ی عبوری از هر سیرگاه و متوسط زمان سیر قطارهای باری و مسافری روزانه‌ی عبوری از هر سیرگاه ریلی از شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران دریافت شد. سپس مبتنی بر اطلاعات دریافت شده، متوسط سرفاصله‌ی حرکت روزانه‌ی قطارها از هر یک از سیرگاه‌های ریلی محاسبه گردید. در ادامه، حداکثر مجموع تعداد قطارهای باری و مسافری روزانه که قابلیت عبور از هر سیرگاه را دارند (ظرفیت روزانه‌ی زوج قطارهای مختلط باری و مسافری هر یک از سیرگاه‌های ریلی) با رابطه‌ی UIC 405 محاسبه شد. این معادله یکی متداول‌ترین روش‌های ریاضی ارائه‌شده برای محاسبه‌ی ظرفیت خطوط ریلی است.

متوسط خطای بار عبوری از محورهای ریلی در عملکرد محورها و بار تخصیص داده شده در متدولوژی سه‌سطحی برای محورهایی که بار عبوری از آنها:

- بیشتر از ۱۰/۰۰۰/۰۰۰ تن در سال است، برابر ۱۰٪

- در بازه‌ی ۵/۰۰۰/۰۰۰ تا ۱۰/۰۰۰/۰۰۰ تن در سال است، برابر ۱۲٪

- در بازه‌ی ۲/۰۰۰/۰۰۰ تا ۵/۰۰۰/۰۰۰ تن در سال است، برابر ۱۸٪ در نظر گرفته شده است.

= خطای بار عبوری از محورهای ریلی

$$100 \times \frac{\text{بار تخصیص داده شده به هر یک از محورهای ریلی در متدولوژی سه‌سطحی} - \text{عملکرد هر یک از محورهای ریلی}}{\text{عملکرد هر یک از محورهای ریلی}}$$

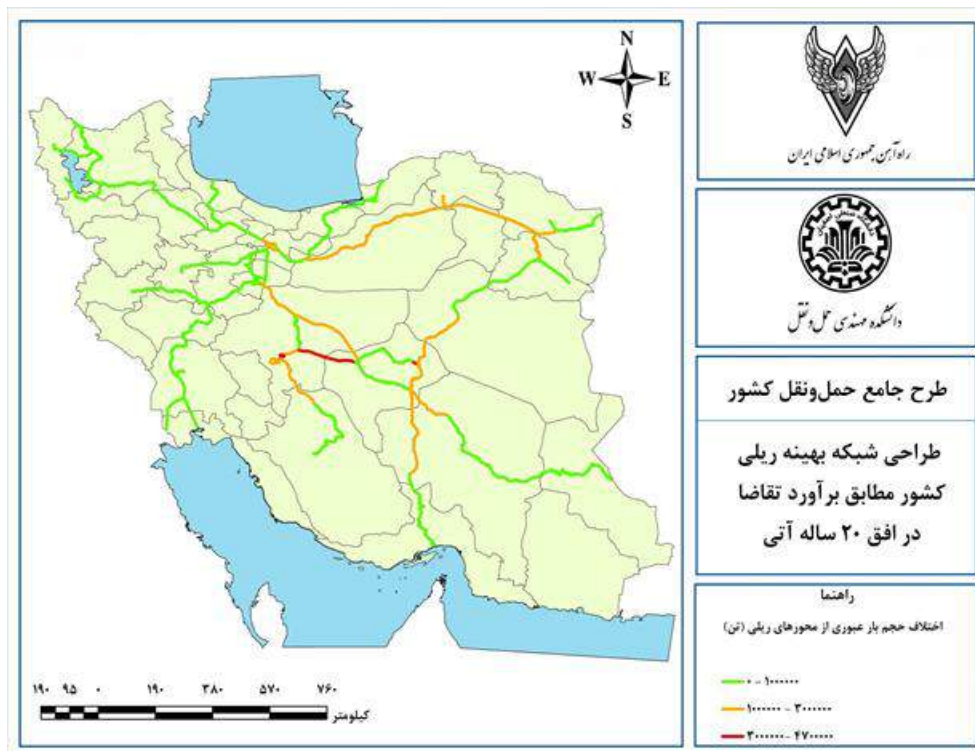
در شکل پ-۳۲ تا شکل پ-۳۴ مقادیر عملکرد واقعی و بار تخصیص‌یافته مدل و خطای برآورد نمایش داده شده است.



شکل پ-۳۲- حجم بار عبوری از محورهای ریلی مطابق خروجی الگوریتم تخصیص در سطح پایینی مسأله در سال پایه



شکل پ-۳۳- حجم عبوری از محورهای ریلی مطابق عملکرد محورها در سال پایه



شکل پ-۳۴- اختلاف بین حجم بار عبوری از محورهای ریلی در خروجی الگوریتم تخصیص در سطح پایینی مسأله و عملکرد محورها در سال پایه

مشابه بحث بار ریلی، در حوزه مسافری نیز اختلاف عملکرد مدل و مقادیر واقعی محاسبه شده است. در ۸۲۶۰ کیلومتر از محورهای شبکه‌ی خطوط ریلی، اختلاف بین تعداد مسافران عبوری از محورهای ریلی در خروجی الگوریتم تخصیص در سطح پایینی مسأله و عملکرد محورها در سال پایه، کمتر از ۱/۵۰۰/۰۰۰ نفر در سال بوده است. همچنین، در ۱۵۰۰ کیلومتر از محورهای شبکه‌ی خطوط ریلی، اختلاف بین تعداد مسافران عبوری از محورهای ریلی در خروجی الگوریتم تخصیص در سطح پایینی مسأله و عملکرد محورها در سال ۱۳۹۷، در بازه‌ی ۱/۵۰۰/۰۰۰-۳/۵۰۰/۰۰۰ نفر در سال بوده است. با این حال، در ۱۰۸۰ کیلومتر از محورهای شبکه‌ی خطوط ریلی، اختلاف بین تعداد مسافران عبوری از محورهای ریلی در خروجی سطح پایینی مسأله و عملکرد محورها در سال ۱۳۹۷، بیشتر از ۳/۵۰۰/۰۰۰ نفر در سال بوده است.

در مطالعات طراحی شبکه بهینه حمل و نقل ریلی، جهت مدل‌سازی، برآورد تقاضای آتی، تعریف سناریوها و محاسبه هزینه‌ها از فرض‌هایی استفاده شده که عبارت‌اند از:

- ظرفیت محورهای ریلی مشخص و محدود به ظرفیت در نظر گرفته شده است.
- محورهای ریلی کاندیدا در صورتی که موجود نیستند، احداث می‌شوند و در صورت وجود، ظرفیت‌های آنها از طریق تنها یکی از پروژه‌های بهبود و ارتقای افزایش می‌یابند.

- دسترسی شهرستان مبدأ یا شهرستان مقصد به شبکه ریلی، بر اساس شاخص دسترسی ریلی تعیین می گردد.
 - سهم شیوه های ریلی و جاده ای از تقاضای هر زوج مبدأ-مقصد به کمک مدل لوجیت تعیین می شود.
 - پارامترها و ضرایب مدل لوجیت برای ترکیبات مختلف کاندیدا، یکسان در نظر گرفته شده است.
 - تمامی گروه های کالا برای یک زوج مبدأ-مقصد، قابلیت تجمع و حمل با یکدیگر را دارند.
 - در نحوه محاسبه مربوط به تعیین سهم شیوه های ریلی و جاده ای از تقاضای باری هر زوج مبدأ-مقصد به کمک مدل تفکیک وسیله بار، به علت کمبود تعداد بارنامه های ریلی مشاهده شده در برخی گروه از کالاها، در مدل لوجیت از فرض امکان تجمع کالا در عملیات تخصیص استفاده شده است.
 - در طراحی شبکه ریلی که بر اساس برنامه نویسی جاوا انجام شده است اولین گام جهت کدنویسی مسأله طراحی شبکه ریلی، ایجاد گراف شبکه متشکل از تمامی گره ها و لینک های موجود در شبکه ریلی و جاده ای است. در این مدل جهت محاسبه کوتاه ترین مسیر برای هر زوج مبدأ-مقصد در شبکه ریلی فرض بر مسطح بودن مسیرها بوده است.
 - در محاسبه ظرفیت هر یک از سیرگاه های ریلی و نحوه تخصیص بار و مسافر به شبکه ریلی، در تبدیل مجموع زوج قطارهای سالانه مختلط باری و مسافری فرض های زیر در نظر گرفته شده است:
 - هر قطار مسافری شامل ۱۳ واگن و ظرفیت هر واگن مسافری ۵۰ نفر در نظر گرفته شده است.
 - هر قطار باری شامل ۳۰ واگن و ظرفیت بارگیری هر واگن باری ۵۵ تن در نظر گرفته شده است.
- دو سناریوی متعارف و خوش بینانه برای ترانزیت عبوری از ایران تعریف شده است. برای سناریو متعارف، فرض شده است که شرایط در حوزه های مختلف (اعم از روابط سیاسی کشورها، اقتصاد و تجارت فی مابین، شرایط تحریم، عملکرد گمرکات و زیرساخت های حمل و نقل و...)، به صورت کلی مشابه با وضع موجود، باقی بماند؛ و برای سناریوی خوش بینانه فرض شده است که تحریم های خارجی علیه ایران برداشته شود، عملکرد گمرکات و هماهنگی نهادهای مرزی به سطح استاندارد و قابل قبول برسد، خدمات مطلوب ترابری ریلی ارائه شود، روابط میان کشورهای مبدأ و مقصد و میانی در سطح مناسب برقرار باشد و نیز شرایط جنگ و ناامنی بین کشورهای روسیه و اوکراین تداوم داشته باشد.
- در تعریف سناریوهای هشت گانه تقاضا در بارگذاری بر روی شبکه وضع موجود در افق بلندمدت، فرضیاتی در نظر گرفته شده است. در ادامه توضیحاتی در خصوص سناریوها و فرضیات استفاده شده در آنها ارائه شده

است.

در سناریوی پایه، ماتریس بارنامه سال ۱۳۹۷ به همراه ماتریس مسافری فاز یک مطالعات جامع حمل و نقل کشور در سال ۱۳۹۷ بر روی شبکه‌ی ریلی وضع موجود بارگذاری شده است. در این سناریو قیمت سوخت گازوئیل و رژییم بهره‌وری از محورهای ریلی مطابق وضع موجود لحاظ گردیده است.

در سناریوهای ۱، ۲ و ۳ ماتریس مسافری بر اساس افق سال ۱۴۱۴ و قیمت سوخت گازوئیل و رژییم بهره‌برداری از خطوط ریلی بر مبنای وضع موجود لحاظ گردیده است. تفاوت بین این سناریوها در ماتریس‌های باری لحاظ شده برای آن‌ها است. در سناریو ۱، مجموع ماتریس‌های باری سال ۱۴۱۴ (خروجی فاز اول مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور)، توسعه صنایع آتی و ترانزیت، متعارف در نظر گرفته شده است. در سناریوی ۲، تنها ماتریس باری سال ۱۴۱۴ لحاظ گردیده است و در سناریوی ۳، مجموع ماتریس‌های باری سال ۱۴۱۴، توسعه صنایع آتی و ترانزیت خوش‌بینانه در نظر گرفته شده است. در سناریوهای ۴، ۵ و ۶، ماتریس باری شامل مجموع ماتریس‌های باری سال ۱۴۱۴، توسعه صنایع آتی و ترانزیت، متعارف است.

در سناریوی ۴، فرض بر آن است که رشد تعداد مسافران ریلی تا سال ۱۴۱۴ برابر صفر است. در این سناریو، قیمت سوخت گازوئیل و رژییم بهره‌برداری از خطوط ریلی مطابق وضع موجود لحاظ گردیده است. در سناریوی ۵، سیاست افزایش قیمت سوخت گازوئیل بر اساس قیمت فوب خلیج فارس و اثرات آزادسازی قیمت سوخت گازوئیل بر شاخص‌های پساتحلیل شبکه‌های حمل و نقل ریلی و جاده‌ای اعمال گردیده است. در این سناریو، رژییم بهره‌برداری از خطوط ریلی مطابق وضع موجود در نظر گرفته شده است.

در سناریوی ۶، قیمت گازوئیل مطابق وضع موجود در نظر گرفته شده و فرض شده است که میزان کارایی و بهره‌وری از شبکه‌ی ریلی با استفاده از روش‌های نرم‌افزاری و مدیریتی، افزایش یابد. برخی از این روش‌ها در راستای استفاده‌ی بهره‌ورانه از امکانات زیربنایی موجود عبارت‌اند از:

- به‌روزرسانی استانداردها و مقررات سیر و حرکت راه‌آهن
- هوشمندسازی سامانه‌های تخصیص ناوگان ریلی
- تنوع بخشیدن به مشتریان حمل بار ریلی برای کاهش یکسر خالی بودن واگن‌ها
- استفاده از روش‌های مکانیزه جهت کاهش زمان معطلی واگن‌ها در امور بازدید و تخلیه و بارگیری

آن‌ها

- افزایش جذب بارهای ترانزیت ریلی و ارتقای تعاملات بین‌المللی
- تجهیز محورهای ریلی پرتراфик به سیستم‌های علائم الکترونیکی

- به کارگیری روش‌های نوین در راستای توسعه و رونق حمل و نقل ترکیبی
 - استفاده از سیستم‌های پیشرفته در حوزه ایمنی تردد قطارهای باری و مسافری
- در سناریوهای ۷ و ۸، ماتریس باری شامل مجموع ماتریس‌های باری سال ۱۴۱۴ و توسعه صنایع آتی و ترانزیت، خوش‌بینانه است. در سناریوی ۷، فرض عدم رشد مسافر در سال ۱۴۱۴، سیاست آزادسازی قیمت سوخت گازوئیل بر اساس نرخ فوب خلیج فارس و سیاست ارتقای رژیم بهره‌وری از خطوط ریلی به صورت هم‌زمان اعمال شده است. در سناریوی ۸، رشد تعداد مسافران ریلی مطابق ماتریس مسافری سال ۱۴۱۴ است. در این سناریو سیاست‌های آزادسازی قیمت سوخت گازوئیل و ارتقای رژیم بهره‌وری از خطوط ریلی به صورت هم‌زمان لحاظ گردیده است. با لحاظ سناریوهای هشت‌گانه، سه تحلیل متفاوت بر روی شاخص‌های پساتحلیل انجام شده است.
- تعداد لوکوموتیوهای باری با توجه به اشباع بودن استفاده از لوکوموتیوهای موجود در سال پایه، با فرض ثبات بهره‌وری و با استفاده از میزان تن-کیلومتر سال افق محاسبه شده است. در ادامه، شاخص‌های طراحی شبکه بهینه ریلی (مطالعات فاز ۲) به تفکیک ارائه شده است.

❖ شاخص تمایل جریان

در الگوریتم توسعه داده شده جهت طراحی شبکه ریلی، به منظور امتیازدهی و اولویت‌بندی کاندیداها جهت ساخت یا بهبود، از شاخص جدیدی تحت عنوان شاخص تمایل جریان استفاده شده است که جهت محاسبه آن از مفهوم حسرت^۱ (برای هر زوج مبدأ-مقصد، اختلاف هزینه بین کم هزینه‌ترین مسیر در شبکه‌ی کامل و کم هزینه‌ترین مسیر در شبکه‌ی موجود به عنوان حسرت آن زوج مبدأ-مقصد در نظر گرفته می‌شود) برای هر زوج مبدأ-مقصد استفاده شده است.

به منظور محاسبه حسرت هر زوج مبدأ-مقصد od که با r_{od} نشان داده می‌شود، از روش همه یا هیچ جهت تخصیص تقاضای زوج مبدأ-مقصدها به کم هزینه‌ترین مسیرهای آن‌ها استفاده می‌شود. برای کاندیدای c در شبکه کامل، مجموعه OD_c به صورت زوج مبدأ-مقصدهای گذرنده از c تعریف می‌شود. شاخص FTI_c برابر با مجموع حسرت‌های اعضای مجموعه OD_c است.

$$FTI_c = \sum_{od \in OD_c} r_{od}$$

^۱Regret

بالا بودن میزان FTI_c به معنای اولویت بیشتر کاندیدای c جهت احداث یا بهبود است. بدین معنی که اگر این کاندیدا که شاخص تمایل جریان بالایی دارد انتخاب نشود، جابه‌جایی تقاضای زوج مبدأ-مقصدهای دارای حسرت بیشتر اولویت نمی‌یابد.

❖ شاخص مرکزیت میانگین نسبی

علاوه بر ارزیابی اولویت هر کاندیدا، میزان مشابهت کاندیداها نیز باید مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ بدین معنی که پس از انتخاب یک کاندیدا، چه کاندیداهایی مشابهت بیشتری با آن کاندیدا جهت انتخاب شدن دارند. در پروژه شیوه ریلی، با الهام از مفهوم مرکزیت میانگین، شاخص مرکزیت میانگین نسبی ($RBCI$) جهت لحاظ مشابهت کاندیداها با یکدیگر توسعه داده شده است. فلسفه تعریف و به کارگیری این شاخص، آن است که کاندیداهایی در اولویت انتخاب قرار گیرند که مجموع تقاضای زوج مبدأ-مقصدهای مشترک گذرنده از آن‌ها، میزانی قابل توجه باشد. استفاده از شاخص مذکور، کیفیت ترکیبات مورد بررسی کاندیداها را به شدت بهبود می‌دهد. پایین بودن مقدار شاخص مرکزیت میانگین نسبی به معنای کم بودن تقاضای زوج مبدأ-مقصدهای مشترک گذرنده از دو کاندیدای i و j است و احتمال انتخاب هم‌زمان این دو کاندیدا را کاهش می‌دهد.

❖ شاخص اتصال شبکه

یکی از مهم‌ترین مواردی که هنگام ساخت زیرساخت‌های جدید در شبکه باید به آن توجه شود، پیوستگی زیرساخت‌های منتخب و اتصال آن‌ها به شبکه موجود است. شاخص اتصال شبکه برای یک کاندیدای محور ریلی یا کاندیدای پایانه حمل و نقل ترکیبی بدین صورت تعریف می‌گردد: کاندیدا به شرطی قابل انتخاب است که حداقل به یکی از گره‌ها یا محورهای در شبکه ریلی موجود و یا حداقل یک کاندیدای انتخاب‌شده دیگر متصل باشد.

❖ شاخص دسترسی ریلی

شاخص دسترسی ریلی برای یک شهرستان، با توجه به آستانه فاصله مرکز آن شهرستان از نزدیک‌ترین ایستگاه ریلی تعیین می‌گردد. اگر فاصله مرکز شهرستان از نزدیک‌ترین ایستگاه ریلی بیشتر از آستانه مذکور

باشد، شاخص دسترسی ریلی شهرستان برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر خواهد بود. این شاخص، هم در سطح میانی و هم در سطح پائین الگوریتم توسعه یافته جهت طراحی شبکه ریلی مورد استفاده قرار می گیرد. در سطح میانی الگوریتم، شاخص دسترسی ریلی به منظور تعیین دسترسی ریلی زوج مبدأ-مقصد ها و محاسبه تقاضای آن ها به کمک مدل لجیت، استفاده می گردد. در سطح پایین الگوریتم، شاخص مذکور جهت تخصیص تقاضا به کار گرفته می شود.

❖ شاخص های محیط زیستی و ایمنی

با توجه به بحران های محیط زیستی عصر حاضر به عنوان یک دغدغه جهانی و اهمیت نقش صنعت حمل و نقل در این رخداد، به کارگیری سیستم های حمل و نقل سبز و همگام با محیط زیست، سبب کاهش میزان انتشار کربن دی اکسید می گردد. یکی از مهم ترین عوامل مؤثر در تغییرات آب و هوایی، آثار و هزینه های منفی محیط زیستی صنعت حمل و نقل هست که عبارت اند از آلودگی هوا و سروصدا، خطرات ایمنی و کاربری زمین. مطابق مطالعه ای شیوه حمل و نقل ریلی حدود چهار برابر کمتر از شیوه جاده ای کربن دی اکسید آزاد می کند. بنابراین، تغییر شیوه حمل و نقل از جاده به شیوه های سازگارتر با محیط زیست مانند حمل و نقل ریلی و ترکیبی ریلی/جاده ای، نقش مهمی در همگرایی به توسعه پایدار دارد. در الگوریتم توسعه داده شده، ترکیبات مختلف کاندیداها در تکرارهای مختلف، با لحاظ کمینه سازی هزینه کل اعم از هزینه مستقیم و غیرمستقیم، ارزیابی می گردند. این شاخص به عنوان یکی از الزامات قانونی در قانون برنامه ششم نیز مورد توجه است.

Z_i : مقدار تابع هدف الگوریتم برای ترکیب کاندیداها i عبارت است از مجموع کل هزینه های مستقیم و غیرمستقیم که به شبکه های ریلی و جاده ای تحمیل می گردد.

❖ شاخص پایداری

آثار و هزینه های منفی محیط زیستی صنعت حمل و نقل باید به گونه ای لحاظ گردند تا بتوان آن ها را اندازه گیری و کنترل کرد. درونی سازی هزینه های غیرمستقیم به معنای گنجانیدن هزینه های اجتماعی در هزینه های مستقیم است. در پروژه مطالعاتی حاضر، شاخص پایداری به صورت نسبت هزینه غیرمستقیم تحمیل شده به شبکه به هزینه مستقیم تحمیل شده به آن برای هر سناریو تعریف شده است.

❖ شاخص بهره وری محورهای ریلی

در این پروژه متوسط وزنی بهره وری محورهای ریلی شبکه، به عنوان یکی از شاخص های پساتحلیل مهم جهت ارزیابی سناریوهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

ریلی شبکه، v_r حجم عبوری از محور ریلی r و C_r ظرفیت محور ریلی r می باشد. متوسط وزنی بهره‌وری محورهای ریلی شبکه در سناریو i ، در این رابطه R مجموعه محورهای ریلی شبکه، $(\frac{\sum_{r \in R} v_r}{\sum_{r \in R} C_r})$:

❖ شاخص بهره‌وری پایانه‌های حمل و نقل ترکیبی

متوسط وزنی بهره‌وری پایانه‌های حمل و نقل ترکیبی به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های پساتحلیل در این پروژه است.

پایانه‌های حمل و نقل ترکیبی در شبکه، v_t حجم عبوری از پایانه حمل و نقل ترکیبی t و C_t ظرفیت پایانه حمل و نقل ترکیبی t می باشد. متوسط وزنی بهره‌وری پایانه‌های حمل و نقل ترکیبی شبکه در سناریو i ، در این رابطه T مجموعه پایانه‌های حمل و نقل ترکیبی در شبکه، $(\frac{\sum_{t \in T} v_t}{\sum_{t \in T} C_t})_i$:

❖ شاخص کل تناژ ریلی عبوری

میزان کل تناژ عبوری از شبکه ریلی-ترکیبی به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های پساتحلیل در نظر گرفته شده است.

T_i^{rail} : مقدار کل تناژ عبوری از شبکه ریلی-ترکیبی در سناریو i

❖ شاخص کل تناژ جاده‌ای عبوری

میزان کل تناژ عبوری از شبکه جاده‌ای به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های پساتحلیل در نظر گرفته شده است.

T_i^{road} : مقدار کل تناژ عبوری از شبکه جاده‌ای در سناریو i که این مقدار توسط مدل لجستیک جهت تخصیص به شبکه جاده‌ای تعیین شده است.

❖ شاخص کل تن-کیلومتر ریلی

میزان کل تن-کیلومتر عبوری از شبکه ریلی-ترکیبی به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های پساتحلیل در نظر گرفته شده است.

$T - k_i^{rail}$: مقدار کل تن-کیلومتر ریلی-ترکیبی در سناریو i .

❖ شاخص کل تن-کیلومتر جاده‌ای

میزان کل تن-کیلومتر عبوری از شبکه جاده‌ای به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های پساتحلیل در نظر

گرفته شده است.

$T - k_i^{road}$: مقدار کل تن-کیلومتر جاده‌ای در سناریو i که تناژ آن توسط مدل لجیت جهت تخصیص به شبکه جاده‌ای تعیین شده است.

❖ شاخص هزینه زیرساختی کاندیدا

این شاخص، با لحاظ وضعیت توپوگرافی (صعوبت زیرساختی)، مجموع هزینه احداث محورهای جدید و نیز افزایش ظرفیت محورهای موجود و احداث مراکز لجستیکی را برای ترکیب کاندیدای موردنظر محاسبه می‌کند.

❖ شاخص درآمد حاصل از ترانزیت ریلی

این شاخص، با لحاظ میزان تن-کیلومتر جذب شده به شبکه ریلی مربوط به تمامی زوج مبدأ-مقصد و ضرب آن در مقدار تقریبی سود حاصل از هر تن-کیلومتر بار ترانزیت، محاسبه می‌گردد.

❖ شاخص‌های مسافر ریلی

شاخص‌های «تعداد مسافر ریلی» و «میزان نفر-کیلومتر ریلی»، کل مسافر و مسافر-کیلومتر تخصیص یافته به شبکه ریلی را با توجه به خروجی مدل لجیت مسافری برای شیوه ریلی تعیین می‌کند. با توجه به مطالب بیان شده و بررسی مواردی همچون فرضیات، محدودیت‌ها و شاخص‌های طراحی شبکه در شیوه ریلی که پیشتر بیان گردید، نتایج طراحی شبکه ریلی در فاز دوم طرح جامع حمل و نقل کشور، در قالب نرم‌افزار کلان نگر، مطابق شکل پ-۳۵، ارائه شد. در آن مطالعه در نهایت، لیست پروژه‌های سناریوی برتر شبکه ریلی قابل مشاهده است.

در جدول پ-۲۷، طول خطوط شیوه‌های مختلف به تفکیک رده عملکردی در سناریوی برتر شبکه ریلی ایجاد شده، قابل مشاهده است. مطابق جدول مذکور طول خطوط ۲ خطه ریلی در سناریوی برتر، ۴,۱۳۸ کیلومتر پیشنهاد شده است. همچنین بر اساس سناریوی مذکور، طول خطوط ریلی ۱ خطه در افق سال ۱۴۱۴، ۱۱,۱۴۲ کیلومتر خواهد بود. در جدول پ-۲۸ نیز، مجموع ماتریس‌های مسافر و بار در سناریوی برتر شبکه ریلی، ارائه شده است. مطابق جدول مذکور تعداد مسافر سالانه شبکه ریلی در افق سال ۱۴۱۴، در حدود ۵۳ میلیون برآورد شده است. در خصوص تناژ بار جابه‌جا شده توسط شیوه ریلی، نتایج مربوط به سناریوی برتر این شیوه در فاز دوم، بیانگر جابجایی حدود ۱۳۹ میلیون تن بار توسط این شیوه در افق سال ۱۴۱۴ است.



شکل پ-۳۵- پروژه‌های جدید در سناریوی برتر طراحی شبکه ریلی - فاز دوم طرح جامع حمل و نقل کشور

جدول پ-۲۷- طول انواع خطوط به تفکیک رده عملکردی در سناریوی برتر طراحی شبکه ریلی (فاز دوم طرح جامع حمل و نقل کشور)

ردیف	نوع خط	رده عملکردی	طول (کیلومتر)
۱	ریلی	دوخطه	۴,۱۳۸/۳۵
۲		یک خطه	۱۱,۱۴۱/۹۵
مجموع			۱۵,۲۸۰/۳

جدول پ-۲۸- ماتریس تقاضای مسافر و بار جابه‌جا شده سالانه در سناریوی برتر طراحی شبکه ریلی (فاز دوم طرح جامع حمل و نقل کشور)

شیوه سفر	مسافری (تعداد مسافر)	ماتریس باری (تعداد واگن)*
ریلی	۵۳,۸۰۱,۰۰۰	۱۵,۲۲۵

*میزان بار معادل واگن جابجا شده در حدود ۱۳۹ میلیون تن محاسبه شده است.

پ-۳-۲- هوایی

در این بخش از گزارش، روش‌شناسی طراحی یکپارچه شبکه هوایی کشور ارائه شده است. از نظر مدل‌سازی این متدولوژی دارای ویژگی‌های زیر است:

- طراحی شبکه به صورت رقابتی با شیوه‌های حمل و نقل ریلی و جاده‌ای انجام می‌شود.
- طراحی شبکه مجموعه‌ای از ترکیب مسیرها و ناوگان مختلف برای هر مسیر را با استفاده از یک الگوریتم بهینه‌سازی جستجو می‌نماید.
- مدل طراحی شبکه به صورت دوسطحی است. در سطح بالا (سطح رهبر) در مورد ترکیب مسیرها و ناوگان‌های مختلف تصمیم‌گیری می‌شود. تابع هدف مسأله سطح بالا کمینه‌سازی کل هزینه‌هاست.
- منظور از کل هزینه‌ها، مجموع هزینه‌های شرکت‌ها (در مسیر) و هزینه‌های دولت (در فرودگاه) است.
- در سطح پایین (سطح پیرو) جریان بار و مسافر از مسیر با کوتاه‌ترین زمان سفر عبور خواهد کرد.
- در سطح پایین به ازای هر مسیر با استفاده از مدل‌های تقاضای سفر، هزینه‌های مسافر و بار داخلی و بین‌المللی محاسبه می‌شود.

در این گزارش مدل‌های تقاضای سفر، مسافر و بار داخلی و بین‌المللی برای سال ۱۳۹۷ پرداخت و ارائه شده است. در واقع مجموعه‌ای از مدل‌های ریاضی ایجاد شده که قابلیت برآورد وضعیت سال ۱۳۹۷ را دارند. سال ۱۳۹۷، آخرین سال قبل از شیوع بیماری کرونا است که بر صنعت حمل و نقل هوایی تأثیر قابل توجهی داشت. این مدل‌ها با انتقال متغیرها تا افق ۱۴۱۴ ساله برای برآورد سفرها و استفاده از آن‌ها در مدل طراحی شبکه قابل کارا خواهند بود.

در نهایت این گزارش روشی پیشنهاد کرده که به سؤالات اساسی زیر پاسخ می‌دهد و در فرآیند حل مسأله و تابع هدف (=کل هزینه‌ها) موارد زیر باید مشخص شود:

- مجموعه مسیرهای پتانسیل پروازی کشور کدام است؟ حدود ۱۰۰۰ مسیر هوایی در کشور تعریف خواهد شد.
- ترکیب‌های مختلفی از این مسیرها، پس از پیاده‌سازی و ارزیابی در مدل نرم‌افزاری چه نتیجه‌ای خواهند داشت. در وضع موجود حدود ۱۲۰ مسیر هوایی در کشور فعال است. ارزیابی جایگشت‌های مختلف ۱۵۰ تایی، ۲۰۰ تایی، ۲۵۰ تایی، ۳۰۰ تایی و مانند آن‌ها در مدل انجام شده و در نهایت

^۱Leader^۲Follower

ترکیب بهینه مسیرها طراحی شده است.

- برای هر مسیر ترکیب بهینه ناوگان چیست؟ انتخاب ترکیب بسته به هزینه‌های ثابت و متغیر شرکت‌ها در مسیرها خواهد بود.

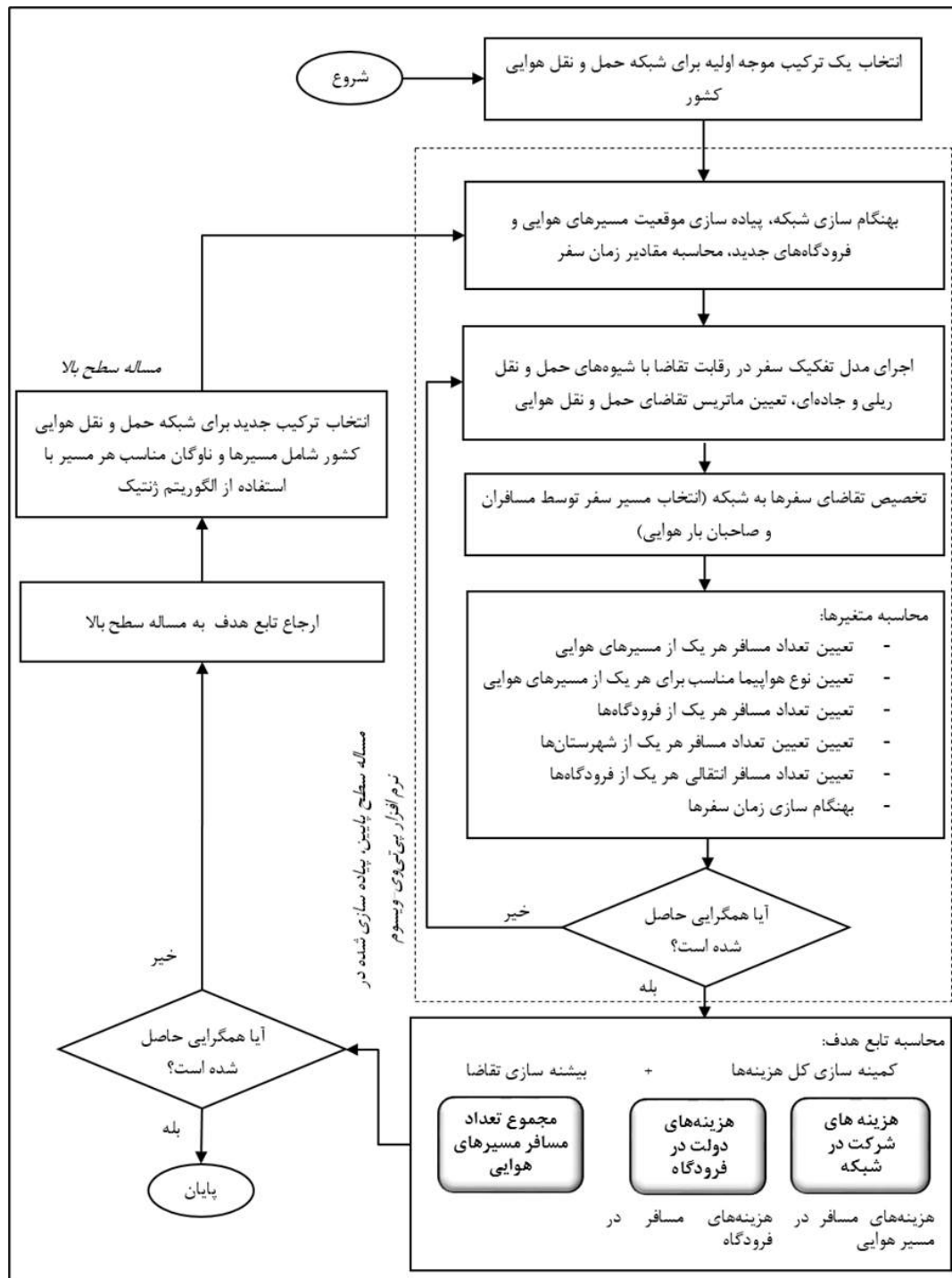
مدل پیشنهادی برای طراحی یکپارچه شبکه هوایی کشور در زیر ارائه شده است. این مدل بهینه‌سازی ریاضی یک مسأله دوسطحی است که در آن دو تصمیم‌گیرنده که رهبر و پیرو نامیده می‌شوند، به صورت سلسله مراتبی تصمیمات خود را اتخاذ می‌کنند. ویژگی اصلی مسائل برنامه‌ریزی دوسطحی آن است که مسأله سطح پایین در مجموعه قیود مسأله سطح بالا ظاهر می‌شوند. در این مسأله به صورت سلسله مراتبی در سطح بالای آن تصمیم‌گیری رهبر در مورد گزینه‌های شبکه حمل و نقل هوایی کشور انجام می‌شود. پیرو (مسافر/بار شبکه حمل و نقل هوایی) در سطح پایین با آگاهی از تصمیم سطح بالا، با استفاده از مدل انتخاب وسیله و تخصیص در شبکه به تعادل می‌رسند.

تابع هدف مسأله سطح بالا، مجموع وزن داده شده کمینه‌سازی کل هزینه‌ها و بیشینه‌سازی کل تقاضای مسافری است و هم‌زمان پوشش‌دهنده نگاه شرکت‌های حمل و نقل هوایی و دولت است. تابع هدف مسأله سطح پایین، کمینه‌سازی کل زمان سفر بر روی کل کمان‌ها است و در واقع جریان مسافر/بار از کوتاه‌ترین مسیر برای رفتن به مقصد استفاده نماید (شکل پ-۳۶).

در این مدل انتخاب نوع ناوگان و انتخاب خطوط بهینه به صورت هم‌زمان انجام خواهد شد. در شکل پ-۳۶ این مدل ریاضی صورت الگوریتمی برای طراحی سلسله مراتبی شبکه حمل و نقل هوایی کشور ارائه شده است. برای این منظور ابتدا یک ترکیب موجه اولیه برای شبکه حمل و نقل هوایی کشور شامل فرودگاه‌ها و خطوط پروازی داخلی و بین‌المللی برای حمل بار و مسافر انتخاب شده است. سپس مدل شبکه حمل و نقل متناسب با این ترکیب (از نظر نرم‌افزاری) ایجاد خواهد شد. تمامی فرودگاه‌ها، خطوط پروازی، محاسبه دسترسی‌ها و زمان سفرها در نرم‌افزار تحلیل شبکه حمل و نقل کشور مدل‌سازی می‌شود. این سامانه نرم‌افزاری در حوزه حمل و نقل هوایی برای سال ۱۳۹۷ کالیبره شد.

سه مدل تقاضای سفر زیر در مسأله سطح پایین اجرا شد که جزییات آن در بخش‌های بعدی ارائه شده است.

- مدل تقاضای سفر برای برآورد سفرهای مسافری داخلی
- مدل تقاضای سفر برای برآورد سفرهای مسافری بین‌المللی
- مدل تقاضای سفر برای برآورد تناژ بار هوایی



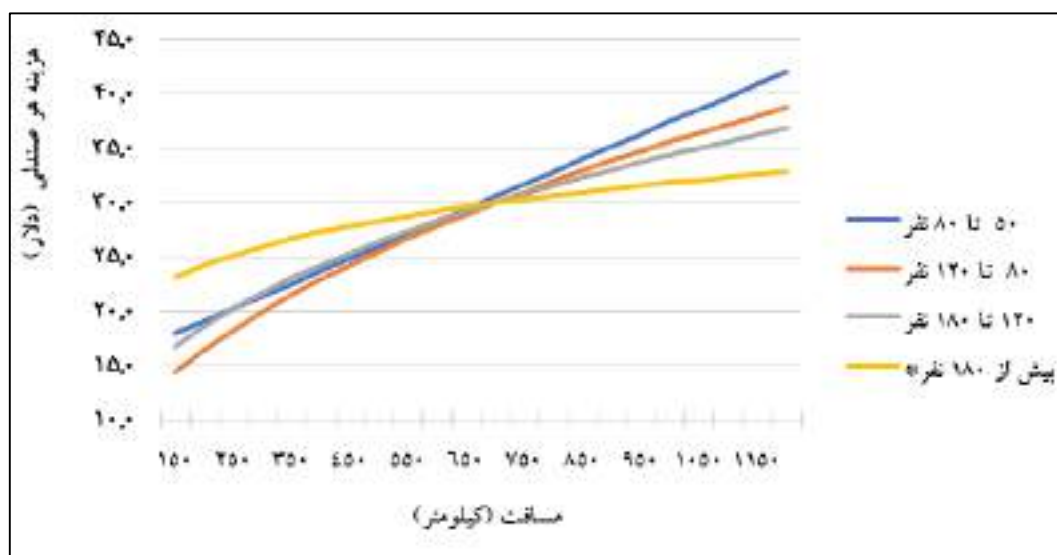
شکل پ-۳۶- فلوچارت طراحی شبکه حمل و نقل هوایی کشور

این مدل‌های تقاضا در یک حلقه شامل سه‌گام مدل تفکیک وسیله سفر، مدل تخصیص سفر، محاسبه متغیرها در الگوریتم تعریف شده است. در نهایت، در یک فرآیند بازگشتی، حجم تردد در شبکه حمل و نقل هوایی کشور همگرا شده و ماتریس تقاضای سفرها، با تعداد مسافران و بار حمل شده شبکه در رقابت با سایر شیوه‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی محاسبه شد.

پس از همگرایی مسأله سطح پایین، تابع هدف مسأله طراحی (مسأله سطح بالا) محاسبه خواهد شد. این تابع هدف (بر اساس مطالعات پیشین ارائه شده در بند اول شرح خدمات آن مطالعات)، کمینه کردن کل هزینه است. در مسأله سطح بالا، به ازای هر بازخورد به دست آمده (از سطح پایین) از ترکیب شبکه حمل و نقل هوایی انتخاب شده در گام قبل، می‌بایست ترکیب جدیدی (پاسخ جدید) با استفاده از ژنتیک پیشنهاد شود. در ادامه جزییات بیشتری از این فلوچارت طراحی ارائه شده است.

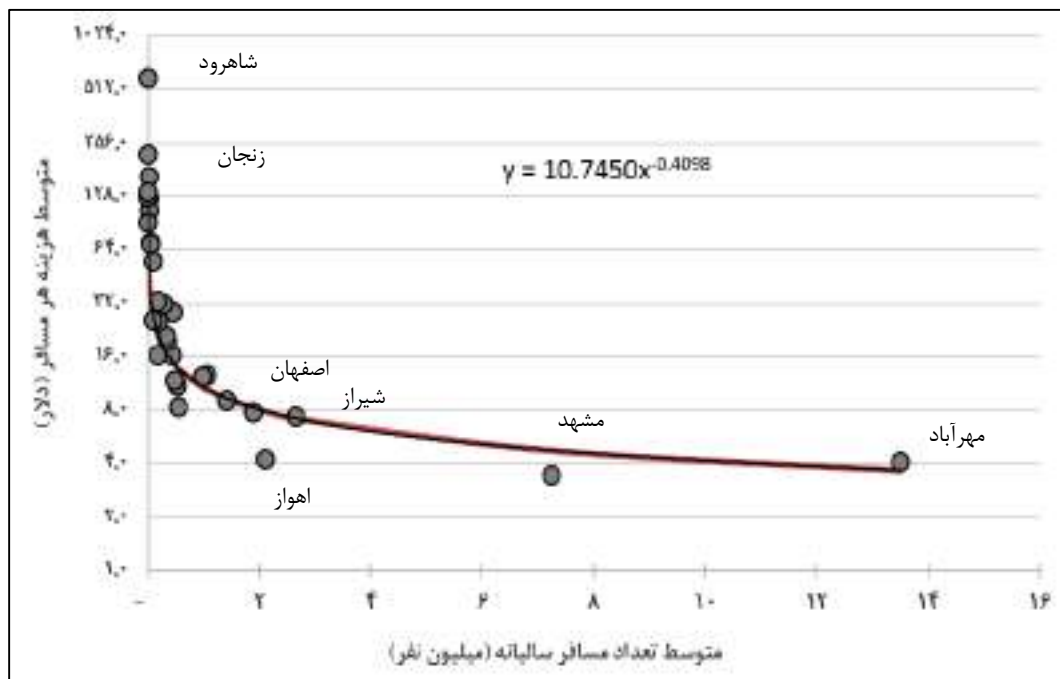
❖ جزییات مسأله سطح بالا

یکی از مهم‌ترین پارامترها در مسأله سطح بالا بحث هزینه‌هاست که به دو بخش هزینه‌های شرکت‌های حمل و نقل هواپیمایی (ایرلاین‌ها) در شبکه و هزینه‌های دولت در فرودگاه تقسیم شده است. در مورد هزینه‌ها در شبکه، در منابع مختلفی هزینه‌های حمل و نقل بسته به تعداد صندلی هواپیما و وزن حمل شده ارائه شده است. سطح جزییات و مدل‌سازی در پروژه حاضر در سطح راهبردی و برنامه‌ریزی حمل و نقل است و این نکته در محاسبه مقادیر پارامترها می‌بایست لحاظ شود. در شکل پ-۳۷، هزینه‌های در نظر گرفته شده برای هر صندلی بسته به مسافت پروازی و نوع هواپیما حمل مسافر هوایی نمایش داده شده است.



شکل پ-۳۷- هزینه‌ها در مسیرهای پروازی، مربوط به شرکت‌های حمل و نقل هوایی

در مورد هزینه‌ها در فرودگاه، مربوط به دولت، بر اساس داده‌های ۶ ساله منتهی به سال ۱۳۹۷ شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی، هزینه‌های بهره‌برداری از فرودگاه‌های کشور در شکل پ-۳۸ نمایش داده شده است. ملاحظه می‌شود که فرودگاه مهرآباد، به ازای هر مسافر عددی نزدیک به ۴ دلار (مشابه فرودگاه‌های قطب در مطالعات بین‌المللی) است و در سایر فرودگاه‌های کشور افزایش چشمگیری مشاهده می‌شود.



شکل پ-۳۸- هزینه‌ها در فرودگاه، مربوط به دولت

نکته دیگر در تابع هدف مسأله، هزینه ساخت فرودگاه‌های جدید است. برای فرودگاه‌های جدید و با توجه به اینکه تعداد فرودگاه‌های موجود در کشور بیش از سایر کشورها (که مقایسه تطبیقی آن با کشور ترکیه و تایلند در بند ۱ شرح خدمات آن مطالعات ارائه شده است) است، فرض شده هر فرودگاه جدید ۴۰۰ میلیون دلار هزینه ساخت و بهره‌برداری در یک دوره ۲۰ ساله را دارد (۲۵۰ میلیون دلار هزینه ساخت و ۱۵۰ میلیون دلار هزینه بهره‌برداری در طول ۲۰ سال). تعدادی فرودگاه جدید طبق قانون مصوب و در حال ساخت است و برخی گزینه‌های جدید نیز ممکن است جزو پتانسیل‌های توسعه شبکه باشند. این هزینه برای فرودگاه‌های جدید و غیرمصوب اعمال شد. در جدول پ-۲۹ تمامی فرودگاه‌های پتانسیل فعالیت در شبکه نمایش داده شده است. این فرودگاه‌ها به سه دسته کلی زیر قابل تقسیم‌بندی هستند:

- فرودگاه‌های فعال (در سال ۱۳۹۷، آخرین سال قبل از شیوع بیماری کرونا)
- فرودگاه‌های مصوب و در حال ساخت بر اساس قانون بودجه سنواتی
- فرودگاه‌های غیر مصوب (پتانسیل احداث جدید)

جدول پ-۲۹- وضعیت فرودگاه‌های مدل‌سازی شده برای طراحی شبکه

ردیف	نام فرودگاه	مجموع مسافر سوار و پیاده شده مشاهده شده در سال ۱۳۹۷ (متوسط روزانه)	فرودگاه فعال ۱۳۹۷	فرودگاه مصوب یا در حال ساخت	فرودگاه غیر مصوب
۱	فرودگاه مهرآباد	۴۰۰۲۲	✓	۰	۰
۲	فرودگاه شهید هاشمی نژاد	۱۹۳۷۰	✓	۰	۰
۳	فرودگاه کیش	۷۸۸۰	✓	۰	۰
۴	فرودگاه بین‌المللی شهید دستغیب	۷۱۸۴	✓	۰	۰
۵	فرودگاه اهواز	۶۲۷۲	✓	۰	۰
۶	فرودگاه بین‌المللی شهید بهشتی	۴۶۶۶	✓	۰	۰
۷	فرودگاه شهید مدنی	۳۵۴۷	✓	۰	۰
۸	فرودگاه بین‌المللی بندرعباس	۳۱۱۷	✓	۰	۰
۹	فرودگاه خلیج فارس عسلویه	۲۱۳۲	✓	۰	۰
۱۰	فرودگاه آیت‌الله هاشمی رفسنجانی	۱۹۹۹	✓	۰	۰
۱۱	فرودگاه آبادان	۱۹۲۵	✓	۰	۰
۱۲	فرودگاه شهید اشرفی اصفهانی	۱۴۴۰	✓	۰	۰
۱۳	فرودگاه بین‌المللی شهید آیت‌الله صدوقی	۱۳۸۱	✓	۰	۰
۱۴	فرودگاه بین‌المللی زاهدان	۱۲۸۰	✓	۰	۰
۱۵	فرودگاه بوشهر	۱۱۹۰	✓	۰	۰
۱۶	فرودگاه سردار جنگل	۱۰۷۸	✓	۰	۰
۱۷	فرودگاه قشم	۱۰۳۴	✓	۰	۰
۱۸	فرودگاه شهید باکری	۹۰۴	✓	۰	۰
۱۹	فرودگاه دشت ناز	۸۰۲	✓	۰	۰
۲۰	فرودگاه چابهار	۶۰۱	✓	۰	۰
۲۱	فرودگاه شهدای ایلام	۵۲۷	✓	۰	۰
۲۲	فرودگاه گرگان	۴۶۲	✓	۰	۰
۲۳	فرودگاه ماهشهر	۴۵۴	✓	۰	۰
۲۴	فرودگاه اردبیل	۴۴۹	✓	۰	۰
۲۵	فرودگاه خارک	۳۹۴	✓	۰	۰
۲۶	فرودگاه دزفول	۳۷۶	✓	۰	۰
۲۷	فرودگاه بیرجند	۲۳۹	✓	۰	۰
۲۸	فرودگاه لاوان	۱۴۸	✓	۰	۰
۲۹	فرودگاه سنندج	۱۴۶	✓	۰	۰
۳۰	فرودگاه نوشهر	۱۴۱	✓	۰	۰
۳۱	فرودگاه سیرجان	۱۳۲	✓	۰	۰
۳۲	فرودگاه جزیره سیری	۱۱۸	✓	۰	۰
۳۳	فرودگاه خرم‌آباد	۱۱۷	✓	۰	۰
۳۴	فرودگاه رامسر	۹۸	✓	۰	۰
۳۵	فرودگاه شهرکرد	۹۱	✓	۰	۰
۳۶	فرودگاه همدان	۷۱	✓	۰	۰
۳۷	فرودگاه زابل	۶۵	✓	۰	۰
۳۸	فرودگاه ابوموسی	۶۵	✓	۰	۰
۳۹	فرودگاه آیت‌الله آیت‌اللهی لارستان	۵۹	✓	۰	۰

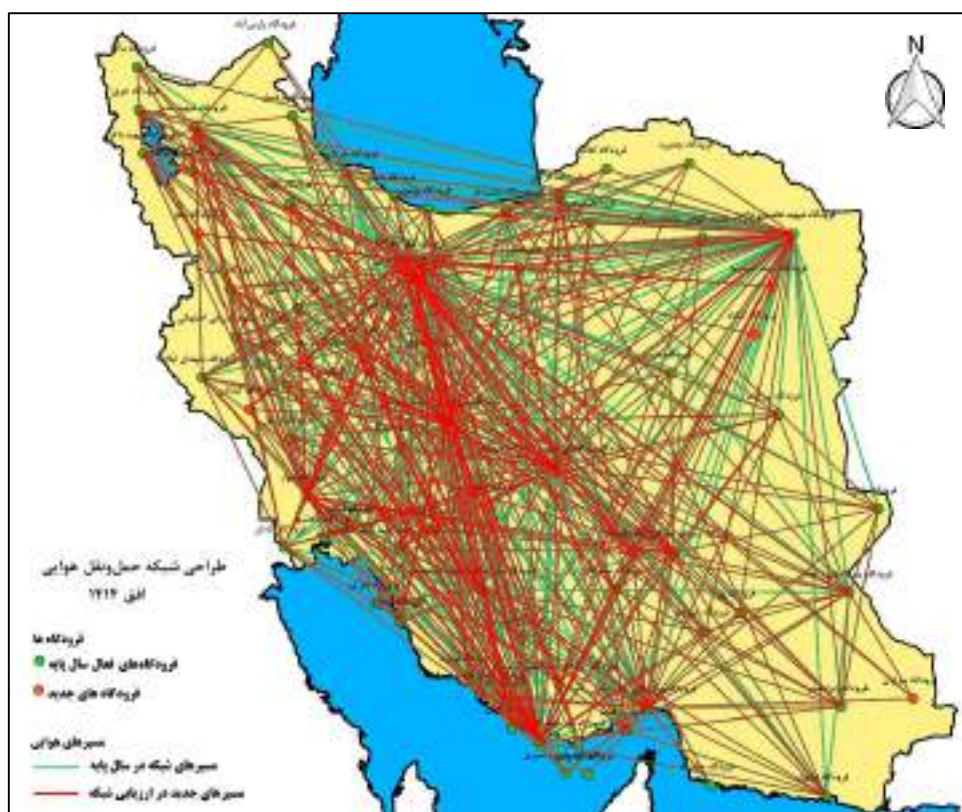
ردیف	نام فرودگاه	مجموع مسافر سوار و پیاده شده مشاهده شده در سال ۱۳۹۷ (متوسط روزانه)	فرودگاه فعال ۱۳۹۷	فرودگاه مصوب یا در حال ساخت	فرودگاه غیر مصوب
۴۰	فرودگاه شهید الهامی نژاد	۵۶	✓	۰	۰
۴۱	فرودگاه اراک	۵۱	✓	۰	۰
۴۲	فرودگاه شهید ابراهیم امید بخش	۴۷	✓	۰	۰
۴۳	فرودگاه ماکو	۴۲	✓	۰	۰
۴۴	فرودگاه بجنورد	۳۸	✓	۰	۰
۴۵	فرودگاه بهرگان	۳۶	✓	۰	۰
۴۶	فرودگاه آقاجاری	۳۵	✓	۰	۰
۴۷	فرودگاه جیرفت	۲۹	✓	۰	۰
۴۸	فرودگاه خوی	۲۸	✓	۰	۰
۴۹	فرودگاه بم	۲۷	✓	۰	۰
۵۰	فرودگاه لامرد	۲۷	✓	۰	۰
۵۱	فرودگاه رفسنجان	۲۵	✓	۰	۰
۵۲	فرودگاه شاهرود	۲۵	✓	۰	۰
۵۳	فرودگاه بندرلنگه	۲۲	✓	۰	۰
۵۴	فرودگاه کاشان	۲۱	✓	۰	۰
۵۵	فرودگاه طبس	۲۰	✓	۰	۰
۵۶	فرودگاه جهرم	۱۸	✓	۰	۰
۵۷	فرودگاه زنجان	۱۸	✓	۰	۰
۵۸	فرودگاه پارس آباد	۱۷	✓	۰	۰
۵۹	فرودگاه پیام	۱۶	✓	۰	۰
۶۰	فرودگاه ایرانشهر	۱۳	✓	۰	۰
۶۱	فرودگاه یاسوج	۱۰	✓	۰	۰
۶۲	فرودگاه امام خمینی	۹	✓	۰	۰
۶۳	فرودگاه سهند مراغه	۲	✓	۰	۰
۶۴	فرودگاه کلالة	۲	✓	۰	۰
۶۵	فرودگاه سمنان	۰	✓	۰	۰
۶۶	فرودگاه بناب	۰	۰	✓	۰
۶۷	فرودگاه تربت حیدریه	۰	۰	✓	۰
۶۸	فرودگاه جاسک	۰	۰	✓	۰
۶۹	فرودگاه سقز	۰	۰	✓	۰
۷۰	فرودگاه سراوان	۰	۰	✓	۰
۷۱	فرودگاه شمال فارس	۰	۰	✓	۰
۷۲	فرودگاه قم	۰	۰	✓	۰
۷۳	فرودگاه گناباد	۰	۰	✓	۰
۷۴	فرودگاه ولیعصر	۰	۰	✓	۰
۷۵	فرودگاه سلفچگان	۰	۰	۰	✓
۷۶	فرودگاه الیگودرز	۰	۰	۰	✓
۷۷	فرودگاه آبدانان	۰	۰	۰	✓

ملاحظه می‌شود که ۷۷ فرود در شبکه ارزیابی شده و با توجه به وسعت شبکه و پراکندگی فرودگاه‌های جدید، سه فرودگاه سلفچگان، الیگودرز و آبدانان به عنوان نقاط پتانسیل احداث فرودگاه جدید (و نه پاسخ طراحی شبکه) در نظر گرفته شده‌اند.

❖ مسأله سطح پایین

مسأله طراحی شبکه حمل و نقل هوایی طبق فلوچارت ارائه شده در مدل‌سازی شده است. مسأله سطح پایین دارای اجزای مختلفی از جمله ساخت مدل شبکه حمل و نقل هوایی، مدل‌های تقاضای سفر باری و مسافری است که به منظور مطالعه جزئیات آن به گزارش‌های آن مطالعه ارجاع داده می‌شود.

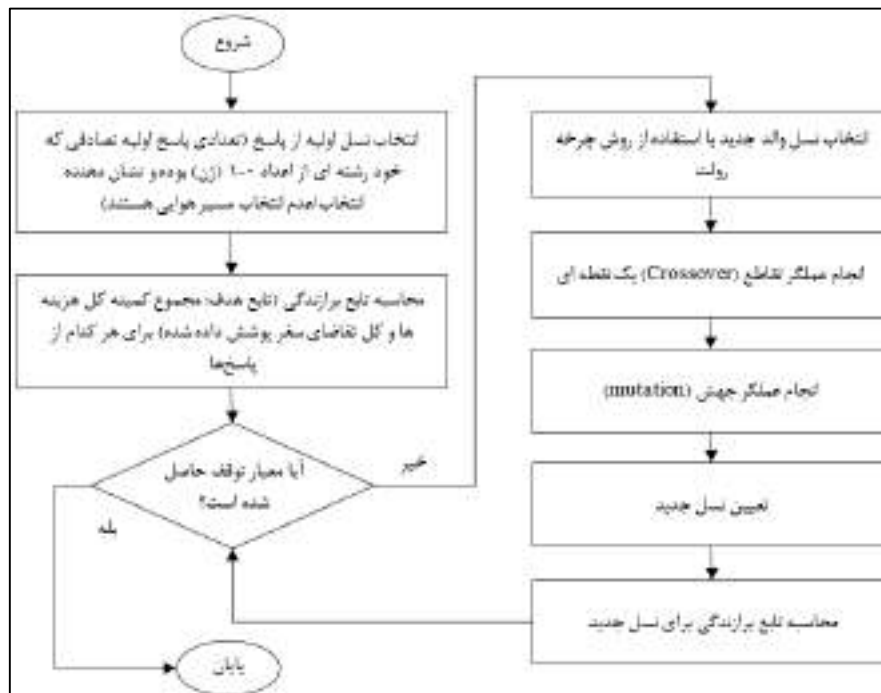
مجموعه مسیرها و فرودگاه‌ها به عنوان ورودی مسأله در شکل پ-۳۹ نمایش داده شده است. در این تصویر ۷۷ فرودگاه (۶۵ فرودگاه فعال سال پایه و ۱۲ فرودگاه جدید برای ارزیابی) و ۵۵۰ مسیر (۱۲۰ مسیر سال پایه و ۴۳۰ مسیر جدید) نمایش داده شده است که در الگوریتم بهینه‌سازی دائماً پاسخ‌هایی شامل فرودگاه و مسیر تولید می‌شود و در بانک پاسخ‌ها ذخیره می‌شود.



شکل پ-۳۹- مجموعه فرودگاه‌ها و مسیرهای هوایی مدل‌سازی شده در شبکه،

به عنوان حالت‌های مختلف ورودی مسأله

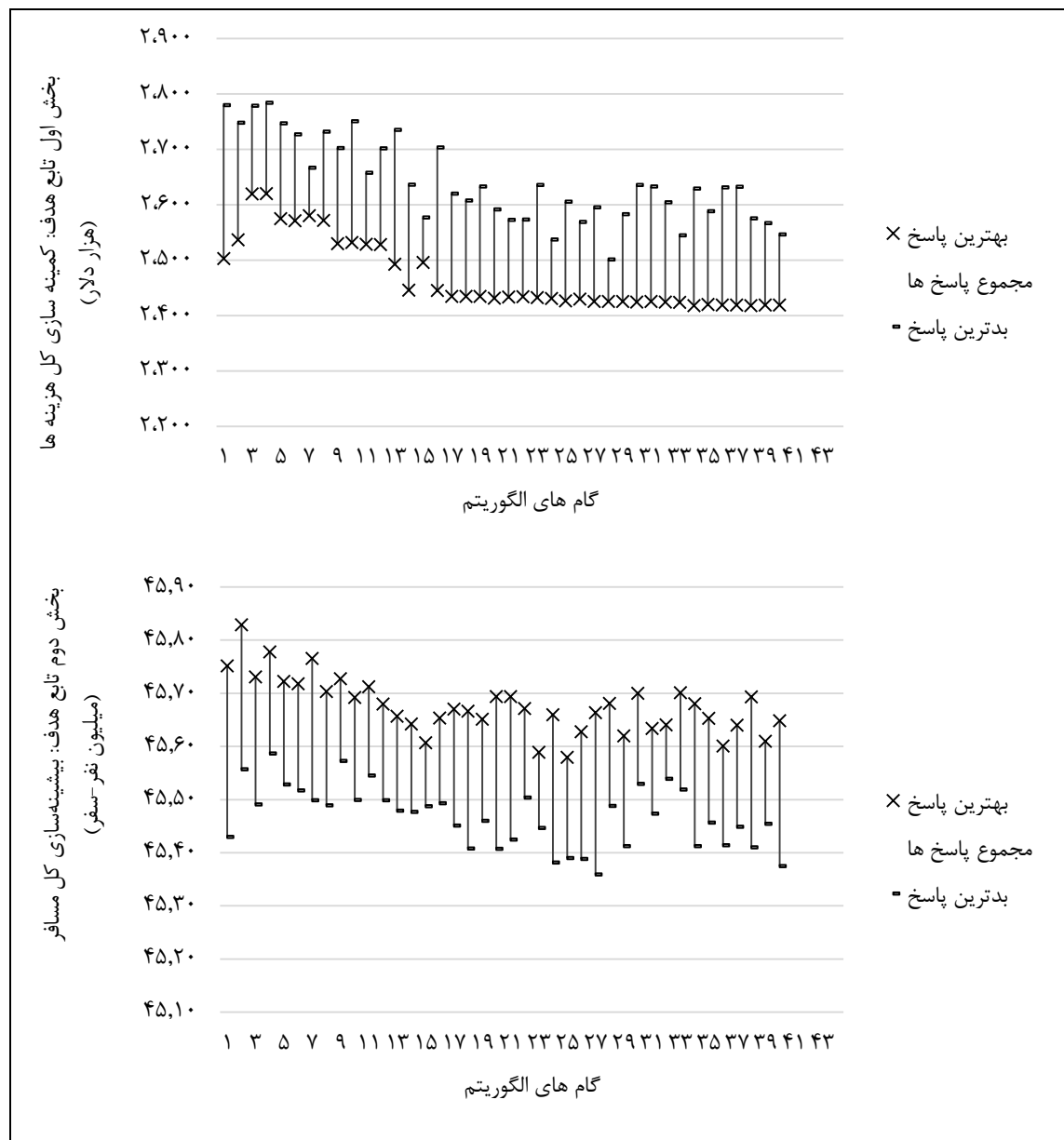
الگوریتم حل، الگوریتم ژنتیک است که در شکل پ-۴۰ نمایش داده شده است.



شکل پ-۴۰- روش حل الگوریتم طراحی شبکه با استفاده از الگوریتم ژنتیک

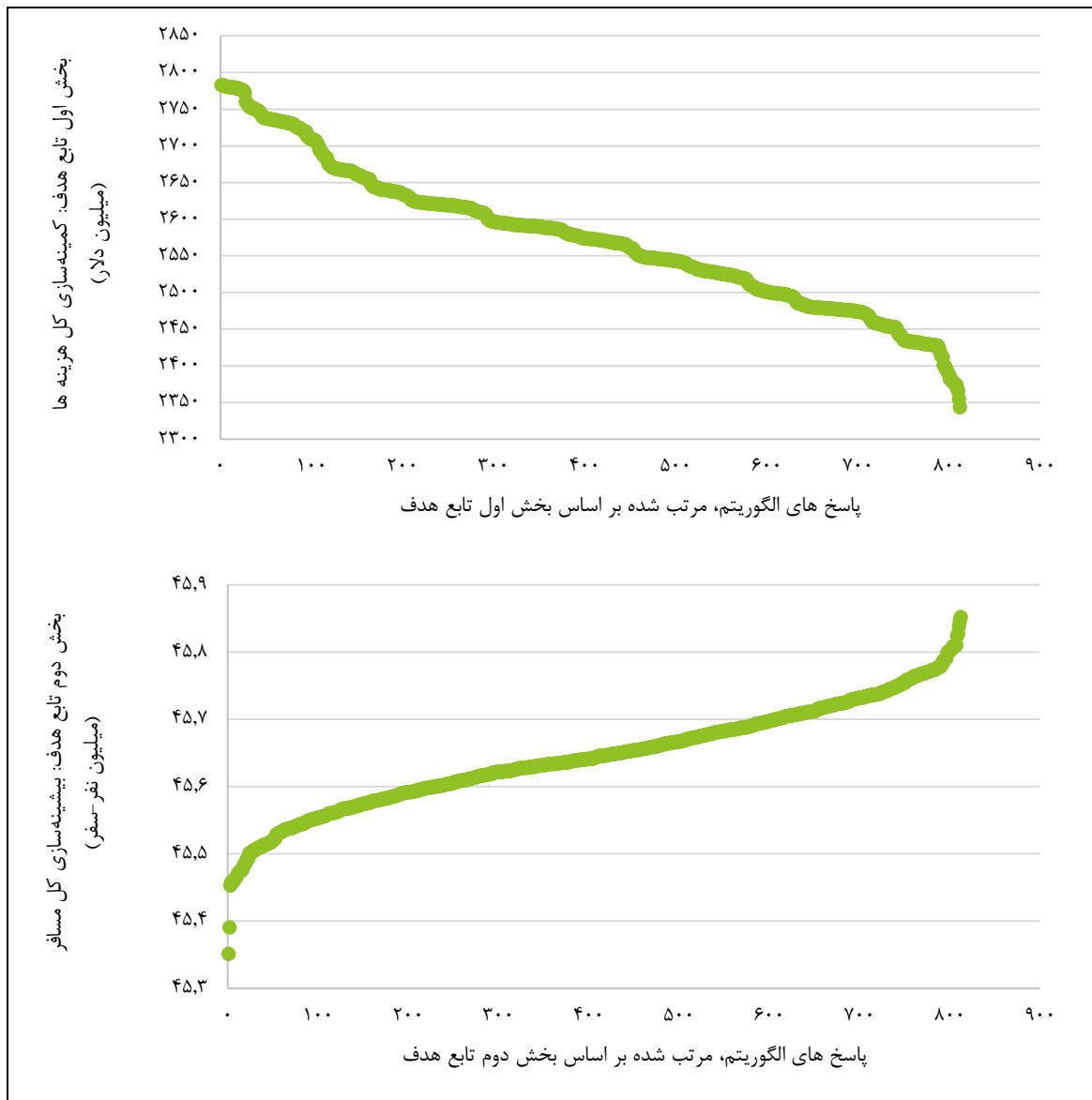
به منظور تسریع در حل مسأله، فرض‌های زیر برای الگوریتم در نظر گرفته شد:

- تمامی مسیرهای هوایی کشور که در سال ۱۳۹۷، روزانه بیش از ۲۰ مسافر هوایی داشته‌اند در افق طرح برقرار خواهند بود.
 - مسیرهای هوایی که در سال ۱۳۹۷ وجود نداشته و مسافتی کمتر از ۱۶۰ کیلومتر دارند، غیر متصل خواهند بود.
 - ضریب اشغال هواپیماها در تمامی مسیرها ۷۵ درصد است.
 - در مورد انتخاب نوع هواپیما، اولویت انتخاب طبق تابع هدف با هواپیمای با هزینه کمتر است.
- به ازای هر بار اجرای الگوریتم طراحی، هزاران پاسخ ارزیابی شده است و با اعمال پارامترهای مختلف ورودی، الگوریتم طراحی بارها اجرا شده است. در شکل پ-۴۱ مجموعه پاسخ‌ها در یکی از اجراهای الگوریتم به ازای دو بخش تابع هدف نمایش داده شده است. در این نتایج بر اساس سناریو محتمل ملاحظه می‌شود که با پیشرفت الگوریتم، بخش کمینه‌سازی کل هزینه‌ها به همگرایی رسیده ولی بخش دوم تابع هدف، یعنی بیشینه‌سازی کل تقاضا روندی به سمت همگرایی را بروز نداده است. این اجرا، در نهایت با همگرایی کل تابع هدف خاتمه یافته است.



شکل پ-۴۱- مجموعه پاسخ ها در یکی از اجراهای الگوریتم، تغییرات دو بخش تابع هدف

در شکل پ-۴۲ تغییرات دو بخش تابع هدف، بر اساس دو مرتب سازی جداگانه (در یکی دیگر از اجراهای دارای ۱۰۰ گام) نمایش داده شده است. ملاحظه می شود که تغییرات در تعداد مسافر در بازه ۴۵/۳ تا ۴۵/۸ میلیون مسافر به صورت S شکل رخ داده است. کل هزینه های سالیانه (مجموع هزینه شرکت های هواپیمایی در مسیر بعلاوه هزینه دولت در فرودگاه ها) نیز با شکلی تقریباً معکوس، از ۲۸۰۰ تا ۲۳۵۰ میلیون دلار تغییر کرده است. کل هزینه به دست آمده دارای بازه عددی وسیع تری نسبت به کل مسافر سوار شده است؛ به عبارت دیگر، با تغییر مسیرها در پاسخ های مختلف، تعداد مسافر حمل شده شبکه تغییر چندانی نمی کند ولی هزینه های هر شبکه متفاوت خواهد بود.



شکل پ-۴۲- مرتب سازی دو بخش تابع هدف (به طور جداگانه)

با بررسی پاسخ های مختلف اجرا شده در یک گزینه با نام پاسخ برتر با مشخصات زیر انتخاب شد:

- تعداد کل مسافر سالیانه در سناریو خوش بینانه تقاضا: ۴۵/۱ میلیون مسافر
- کل هزینه سالیانه در سناریو خوش بینانه تقاضا: ۲۴۴۷/۶ میلیون دلار

در نهایت، پس از به دست آمدن پاسخ الگوریتم طراحی شبکه، ۴ گزینه برای جمع بندی نهایی به صورت زیر تعریف شد:

۱- گزینه تولید شده بر اساس روند فعلی توسعه شبکه هوایی کشور که در آن اولویت با برقراری مسیر پروازی به فرودگاه مهرآباد است. فرودگاه های مشهد و کیش در اولویت بعدی هستند. در این گزینه فرض شده است تمامی فرودگاه های مصوب کشور تا افق سال ۱۴۱۴ ساخته شده و به

بهره‌برداری خواهند رسید.

۲- گزینه تولید شده بر اساس الگوی اول قطب-اقماری که در آن هر یک از فرودگاه‌های کشور به فرودگاه قطب نزدیک خود متصل شده است. در این گزینه فرض شده است فرودگاه‌هایی که درصد پیشرفت آن‌ها بیش از ۴۰ درصد است تا افق سال ۱۴۱۴ ساخته شده و به بهره‌برداری خواهند رسید.

۳- گزینه تولید شده بر اساس الگوی دوم قطب-اقماری که در آن هر یک از فرودگاه‌های کشور به فرودگاه قطب نزدیک خود متصل شده است و فرودگاه‌های کوچک نزدیک به مرکز کشور، به جای فرودگاه مهرآباد به فرودگاه پیام منتقل شده‌اند تا افزایش ظرفیت بیشتری بر فرودگاه مهرآباد تحمیل ننمایند. در این گزینه نیز فرض شده است فرودگاه‌هایی که درصد پیشرفت آن‌ها بیش از ۴۰ درصد است تا افق سال ۱۴۱۴ ساخته شده و به بهره‌برداری خواهند رسید.

۴- گزینه به‌دست آمده از مدل طراحی شبکه، مبتنی بر اجرای پی‌درپی گزینه‌های مختلف (جایگشت‌های مختلف از مسیرهای مسافری کشور) با استفاده از الگوریتم ژنتیک با هدف کمینه‌سازی کل هزینه‌ها و بیشینه‌سازی سفرهای مسافری در شبکه هوایی کشور. در این گزینه انتخاب فرودگاه جدید در اختیار مدل بوده و بر اساس میزان هزینه‌های تولید شده و مسافر جذب شده در کل شبکه، در مورد هر فرودگاه تصمیم‌گیری شده است.

در نهایت، مجموعه هزینه‌ها برای این چهار گزینه به صورت جدول پ-۳۰ محاسبه شده و گزینه به‌دست آمده از مدل طراحی شبکه به عنوان گزینه برتر مطالعات معرفی شد.

جدول پ-۳۰- مقایسه شاخص‌های چهار گزینه طراحی شبکه و انتخاب گزینه برتر مطالعات

گزینه‌ها	تعداد مسافر داخلی سالیانه (میلیون نفر)	کل هزینه‌ها (میلیون دلار)	هزینه‌های هزینه‌ها			فرودگاه‌های جدید در شبکه
			در مسیرها (میلیون دلار)	در فرودگاه (میلیون دلار)	لحظات فرودگاه (میلیون دلار)	
گزینه ۱	۴۵.۴	۲,۷۱۰	۱,۸۶۰	۵۷۸	۲۷۲	قم تربت حیدریه شمال فارس (آباد)
گزینه ۲	۴۶.۱	۲,۴۵۹	۱,۸۴۴	۵۶۲	۵۲	ولیعصر (بروجرد) سقز گناباد سرلوان
گزینه ۳	۴۵.۶	۲,۴۵۴	۱,۸۴۳	۵۵۹	۵۲	سقز سرلوان گناباد
گزینه ۴ پس‌باز	۴۵.۱	۲,۴۵۰	۱,۸۴۲	۵۷۴	۳۲	سقز سرلوان

❖ **ارائه ناوگان بهینه هوایی کشور در سفرهای مسافری داخلی**

در متدولوژی طراحی شبکه هوایی، برآورد ناوگان همزمان با برآورد تقاضا صورت می گیرد. در واقع بسته به رده هواپیمای انتخابی، هزینه مسیر در شبکه در تابع هدف مسأله طراحی متفاوت خواهد بود. در این بخش از گزارش رده هواپیمای مناسب برای تمامی مسیرهای ارائه شده در بخش قبلی در سناریوهای مختلف ارائه شده است. در جدول پ-۳۱ خلاصه برآورد تعداد هواپیمای مورد نیاز برای پوشش تقاضا در سفرهای مسافری داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴ نمایش داده شده است. فرض شده است:

- در رده ۱، هواپیماهای با تعداد صندلی کمتر از ۵۰ نفر: روزانه ۸ پرواز،
- در رده ۲، هواپیماهای با تعداد صندلی ۵۰ تا ۸۰ نفر: روزانه ۸ پرواز،
- در رده ۳، هواپیماهای با تعداد صندلی ۸۰ تا ۱۲۰ نفر: روزانه ۶ پرواز،
- در رده ۴، هواپیماهای با تعداد صندلی ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفر: روزانه ۶ پرواز،
- در رده ۵، هواپیماهای با تعداد صندلی بیش از ۱۸۰ نفر: روزانه ۶ پرواز خواهند داشت.
- فرض شده است ضریب اشغال هواپیماها برابر با ۷۵ درصد است.

جدول پ-۳۱- برآورد تعداد هواپیمای فعال مورد نیاز برای پوشش تقاضا در سفرهای مسافری داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴

مجموع هواپیمای فعال	رده هواپیما					سناریو تقاضا	ردیف
	رده ۵: بیش از ۱۸۰ نفر	رده ۴: ۱۲۰ تا ۱۸۰ نفر	رده ۳: ۸۰ تا ۱۲۰ نفر	رده ۲: ۵۰ تا ۸۰ نفر	رده ۱: کمتر از ۵۰ نفر		
۲۳۵	۱۰	۱۰۴	۶۶	۳۰	۲۵	خوش بینانه	۱
۲۱۳	۸	۹۱	۵۸	۲۸	۲۸	محتمل	۲
۱۹۵	۶	۸۱	۵۲	۲۷	۲۹	بدبینانه	۳

برآوردهای این جدول، بر اساس تجمیع برآورد تعداد هواپیمای فعال مورد نیاز به ازای هر یک از مسیرهای به دست آمده در پاسخ بهینه مدل است. در پاسخ مدل برای هر مسیر، رده هواپیما بر اساس کمترین هزینه انتخاب شده است که در ابتدای این بخش، رابطه مسافت با هزینه هر صندلی هواپیما به ازای انواع مختلف هواپیما ارائه شد. در تعیین تعداد هواپیما نکات زیر نیز علاوه بر هزینه کمینه لحاظ شده است:

- فرض شده است در صورتی که تعداد اعزام هفتگی برای دستیابی به حداقل یک پرواز روزانه با هواپیمای رده های کوچک تر قابل تأمین است، رده هواپیمای کوچک تر انتخاب شود.

- در مسافت‌های بیشتر از ۶۰۰ کیلومتر، استفاده از هواپیماهای رده ۱ و ۲ مجاز نیست، مگر آنکه تأمین حداقل اعزام ۲ بار در هفته ممکن نباشد. در چنین شرایطی از هواپیما رده ۱ استفاده شده است.
 - در مسافت‌های کمتر از ۵۰۰ کیلومتر، استفاده از هواپیمای رده ۵ مجاز نیست.
- همان‌طور که گفته شد در مجموع ۲۳۵ مسیر هوایی دوطرفه (۴۷۰ مسیر یک‌طرفه) در شبکه بهینه کل کشور به‌دست آمده است. در جدول پ-۳۲ خلاصه تعداد اعزام هفتگی به‌دست آمده در سفرهای مسافری داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴ در گزینه برتر نمایش داده شده است. ملاحظه می‌شود در ۸۴ درصد از مسیرها، حداقل یک‌بار اعزام روزانه تأمین شده است.
- از نظر عملیاتی، برای رده ۱، در مسافت‌های بیشتر از ۳۰۰ کیلومتر باید از هواپیما با موتور جت استفاده شود. از نظر عملیاتی، برای رده ۲، در مسافت‌های بیشتر از ۶۰۰ کیلومتر باید از هواپیما با موتور جت استفاده شود.

جدول پ-۳۲- خلاصه تعداد اعزام هفتگی به‌دست آمده در سفرهای مسافری داخلی کشور در افق سال ۱۴۱۴

ردیف	تعداد اعزام جهت	تعداد مسیرها در رده‌های مختلف اعزام	سهم مسیرها در رده‌های مختلف اعزام	سهم تجمعی مسیرها در رده‌های مختلف اعزام
۱	بیش از ۶ اعزام روزانه	۵۴	۱۱٪	۱۱٪
۲	۶ اعزام روزانه	۱۰	۲٪	۱۳٪
۳	۵ اعزام روزانه	۱۸	۴٪	۱۷٪
۴	۴ اعزام روزانه	۳۴	۷٪	۲۴٪
۵	۳ اعزام روزانه	۴۹	۱۰٪	۳۴٪
۶	۲ اعزام روزانه	۱۷۶	۳۸٪	۷۲٪
۷	۱ اعزام روزانه	۵۴	۱۲٪	۸۴٪
۸	۶ اعزام در هفته	۲۴	۵٪	۸۹٪
۹	۴ الی ۵ اعزام در هفته	۲۹	۶٪	۹۵٪
۱۰	۲ الی ۳ اعزام در هفته	۲۲	۵٪	۱۰۰٪
	مجموع	۴۷۰	۱۰۰٪	-

❖ ارائه نتایج طراحی شبکه در مسیرهای هوایی بین‌المللی

در مطالعه طراحی شبکه حمل و نقل هوایی دو مدل روندگرا و انتخاب به صورت سلسله مراتبی استفاده شده است. درنهایت، برآورد انجام شده از کل سفرهای مسافری بین‌المللی کشور در افق سال ۱۴۱۴ بر اساس این متدولوژی به صورت جدول پ-۳۳ است.

جدول پ-۳۳- خلاصه برآورد تعداد مسافر بین‌المللی کشور در افق سال ۱۴۱۴

ردیف	سناریو تقاضا	تعداد مسافر (میلیون نفر-سفر)
۱	خوش‌بینانه	۵۲
۲	محتمل	۲۴
۳	بدبینانه	۱۰

از میان فرودگاه‌های با بیشترین عملکرد قطب در سفرهای داخلی، ۷ فرودگاه به عنوان فرودگاه‌های فعال بین‌المللی انتخاب شده و تمامی مسیرها به کشورهای خارجی که در سابقه پروازی این فرودگاه‌ها هستند در مدل انتخاب وارد شده‌اند. علاوه بر این ۷ فرودگاه، برخی مسیرهای متواتر در سال‌های اخیر نیز در مدل انتخاب اعمال شده‌اند. این مسیرها عبارت‌اند از:

- مسیر از/به فرودگاه آیت‌الله آیت‌اللهی لارستان به/از کشور امارات متحده عربی
 - مسیر از/به فرودگاه کیش به/از کشور امارات متحده عربی
 - مسیر از/به فرودگاه قشم به/از کشور امارات متحده عربی
 - مسیر از/به فرودگاه آیت‌الله آیت‌اللهی لارستان به/از کشور قطر
 - مسیر از/به فرودگاه آبادان به/از کشور امارات متحده عربی
 - مسیر از/به فرودگاه شهید باکری به/از کشور ترکیه
 - مسیر از/به فرودگاه بین‌المللی شهید آیت‌الله صدوقی به/از کشور عراق
- لازم به ذکر است، مسیرهای متعدد دیگری در سابقه پروازی کشور وجود دارند که به دلیل تقاضای کم در مدل وارد نشده‌اند.

❖ برآورد تعداد پرواز مورد نیاز

روش برآورد ناوگان برای پروازهای بین‌المللی، استفاده از ترکیب ناوگان مشاهده شده در سال‌های اخیر است. به طور کلی می‌توان هواپیماهای مورد استفاده در پروازهای بین‌المللی کشور در سال‌های اخیر را به دو گروه با مفروضات ذیل طبقه‌بندی کرد:

- رده هواپیماهای بدنه باریک که با وجود اختلاف تعداد صندلی‌ها با متوسط ظرفیت عملیاتی ۱۵۰ نفره فرض شده‌اند: مانند A220, MD80, B737, A320
- رده هواپیماهای پهن پیکر که با وجود اختلاف تعداد صندلی‌ها، با متوسط ظرفیت عملیاتی ۳۰۰ نفره فرض شده‌اند: مانند B777, B747, A340, A330, A310

نکته مهم آنکه در مسیرهای مختلف از ترکیب ناوگان‌های متفاوتی استفاده شده و به دلیل سیاست‌گذاری‌های شرکت‌ها و توجیه اقتصادی پروازها این رده‌ها انتخاب شده است. همان‌طور که گفته شد، فرض شده است برای سفر از هر فرودگاه داخلی به هر کشور خارجی، ترکیب ناوگان مشابه ترکیب مشاهده‌شده در سال ۱۳۹۶ (سال متناظر با بیشترین تقاضای سفرهای هوایی) است. همچنین فرض شده است ضریب اشغال هواپیما برابر با ۰/۷۵ باشد. در جدول پ-۳۴ خلاصه تعداد پرواز هفتگی مورد نیاز برای پوشش تقاضا در تمامی مسیرهای بین‌المللی پیش‌بینی شده در مدل انتخاب مطالعات حاضر ارائه شده است.

در سال ۱۳۹۶ (سال متناظر با بیشترین تعداد پروازهای خارجی کشور)، نزدیک به ۵۰ درصد سفرهای مسافری بین‌المللی از فرودگاه‌های کشور به دو کشور ترکیه و امارات متحده عربی بوده که سهم ترکیه بیش از دو برابر سهم امارات متحده عربی است. در مقایسه فرودگاه‌های داخلی نیز سهم فرودگاه امام خمینی (ره) نزدیک به ۸۰ درصد از کل سفرهاست. فلذا، مسیرهای فرودگاه امام خمینی (ره) به کشورهای ترکیه و امارات متحده عربی اختلاف چشمگیری با سایر کشورها دارد. بدیهی است در صورت وقوع سناریوهایی خارج از وضعیت قابل پیش‌بینی با مدل روندگرا، سایر فرودگاه‌های کشور قابلیت جذب این سهم مسافر را خواهند داشت.

جدول پ-۳۴- برآورد تعداد مسافر بین‌المللی بین فرودگاه‌ها با کشورهای خارجی کشور تا افق سال ۱۴۱۴
(میلیون نفر-سفر)

برآورد تعداد پرواز هفتگی (یک‌جهته)						برآورد تقاضای سفر (دو‌جهته)		
بدبینانه		محتمل		خوش‌بینانه		سالانه (میلیون نفر)		
پهن‌پیکر	بدنه باریک	پهن‌پیکر	بدنه باریک	پهن‌پیکر	بدنه باریک	بدبینانه	محتمل	خوش‌بینانه
۱۹۶	۵۶۰	۴۲۱	۱,۲۴۷	۹۲۵	۲۶۱۶	۱۰/۰۳	۲۳/۴۲	۵۱/۳۸

این برآورد بر اساس مقادیر تقاضای سفرها انجام شده و به سیاست‌گذاری شرکت‌های هواپیمایی داخلی و خارجی وابسته نیست.

پ-۴-۲- دریایی

مطالعات مربوط به شیوه حمل و نقل دریایی کشور در قالب مطالعات بازنگری طرح جامع بنادر بازرگانی ایران به برآورد تقاضای سفرهای دریایی تا سال ۱۴۰۴ پرداخته است. در این مطالعات، ۱۱ بندر بازرگانی ایران شامل بنادر شهید رجایی، امام خمینی (ره)، بوشهر، چابهار، خرمشهر، شهید باهنر، لنگه و آبادان در جنوب کشور و بنادر انزلی، امیرآباد و نوشهر در شمال کشور مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. محورهای اصلی این مطالعات عبارت است از:

- ✓ بررسی شرایط موجود بندرهای ۱۱ گانه هدف
 - ✓ شناسایی راهبردهای اصلی صنعت بندری کشور
 - ✓ برآورد میزان تقاضای حمل بار دریابرد از طریق هر یک از بندرها (برای ۶ گروه کالا شامل کانتینری، کالای عمومی، فله خشک خوراکی، فله خشک غیرخوراکی، فله مایع خوراکی و نیز حمل و نقل فرآورده‌های نفتی) برای رویه‌های صادرات-واردات، ترانزیت و ترانشیپ
 - ✓ پیش‌بینی تحولات در خصوص ناوگان دریایی ترددکننده در منطقه
 - ✓ مقایسه ظرفیت موجود بندرها ۱۱ گانه با تقاضای حمل بار برای سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۴
- با هدف پیش‌بینی روند و سهم تجارت خارجی کشور در افق‌های زمانی مطرح، دو رویکرد جزء به کل و کل به جزء مورد استفاده قرار گرفته است. در رویکرد کل به جزء، مراودات تجاری اقتصاد ایران با سایر کشورها بر مبنای روند آتی توسعه اقتصادی کشور بررسی می‌گردد تا سهم حمل و نقل دریایی از تجارت بین‌الملل اقتصاد کشور با در نظر گرفتن روند گذشته و برنامه‌های توسعه آتی، تعیین گردد.
- در رویکرد جزء به کل، با بررسی روند تولید داخلی کالاها در سال‌های اخیر و برنامه‌های توسعه‌ای کشور در حوزه‌های صنعت، معدن، نفت، پتروشیمی و کشاورزی، سناریوهای تولید و مصرف کالا در کشور برآورد گردیده تا مازاد و کمبود بالقوه کالاهای مختلف در سال‌های آتی تعیین گردد.

❖ الگوسازی و تخمین تقاضای بار در بنادر هدف

در مطالعات طرح جامع بنادر، جهت پیش‌بینی تقاضای بندرها به تفکیک نوع بار مدل پیش‌بینی تقاضا در افق‌های کوتاه و بلندمدت ارائه شده است. در جدول پ-۳۵ تا جدول پ-۴۲، شاخص‌های بکار گرفته شده در مدل به تفکیک نوع بار کانتینری، فله خشک غیر غذایی، فله خشک غذایی، فله مایع، عمومی، نفتی وارداتی، نفتی صادراتی و بار نفتی کابوتاژی ارائه شده است. شایان ذکر است برای هر نوع بار در جداول مذکور، در بندرهایی که صرفاً تخلیه و بارگیری همان نوع بار وجود داشته مدل ارائه شده است. به‌طور مثال، بار فله مایع

تنها در بنادر شهید رجایی، امام خمینی (ره) و بوشهر وجود داشته و برای بنادر دیگر این نوع بار مدل پیش‌بینی تقاضا محاسبه نشده است. در هریک از بندرها، شاخص‌ها بر مبنای ویژگی‌های خاص بندر و نوع بار آنها انتخاب شده است. شاخص تناژ فصلی تخلیه و بارگیری برای همه بندرها و در انواع بارها بکار رفته است. در نهایت با استفاده از این متغیرها و با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی، تقاضای بنادر به تفکیک هر یک از بندرها (برای ۶ گروه کالا شامل کانتینری، کالای عمومی، فله خشک خوراکی، فله خشک غیر خوراکی، فله مایع خوراکی و نیز حمل و نقل فرآورده‌های نفتی) برآورد شده است.

جدول پ-۳۵- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار کانتینری در بندرهای مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	بندر امام خمینی (ره)	بندر بوشهر	چابهار	انزلی	امیرآباد	باهر	خرمشهر
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری کانتینری داخلی بندر	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
مجموع ارزش صادرات و واردات کل کشور در هر فصل	✓	✓						
میانگین قیمت دلار رسمی در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز	✓			✓	✓	✓		
میانگین قیمت دلار بازار آزاد در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز			✓				✓	✓
شاخص عملکرد بندر در بار کانتینری (دقیقه بر تن)	✓	✓	✓					
شاخص عملکرد بندرها رقیب در بار کانتینری (دقیقه بر تن)	✓	✓	✓					
ارزش افزوده بخش صنعت کشور در هر فصل به قیمت ثابت سال ۷۶	✓							
ارزش افزوده فصلی بخش صنعت استان بندر به قیمت ثابت سال ۹۰		✓						
ارزش افزوده فصلی بخش نفت استان بندر به قیمت ثابت سال ۹۰		✓						
مجموع تولید ناخالص داخلی استان‌های حوزه نفوذ بندر بوشهر به قیمت ثابت سال ۹۰			✓	✓	✓	✓		✓
متغیر مجازی مختص بار کانتینری داخلی بندر		✓	✓	✓				
شاخص قیمت فصلی مصرف کننده			✓	✓	✓	✓	✓	✓
متغیر مجازی تحریم‌های اقتصادی	✓				✓	✓	✓	

جدول پ-۳۶- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار فله خشک غیر غذایی در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	بندر امام خمینی (ره)	بندر بوشهر	چابهار	انزلی	امیرآباد	نوشهر	باهر	خرمشهر	لنگه
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری فله خشک غیر غذایی داخلی بندر	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
میانگین قیمت دلار رسمی در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز				✓						
میانگین قیمت دلار بازار آزاد در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓
شاخص عملکرد بندر در بار فله خشک غیر غذایی (دقیقه بر تن)	✓									
شاخص عملکرد بندر رقیب بندر در بار فله خشک غیر غذایی (دقیقه بر تن)	✓									
شاخص قیمت جهانی سنگ آهن به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ (دلار)	✓					✓				
شاخص قیمت جهانی فلزات به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ (دلار)			✓	✓					✓	
شاخص قیمت جهانی گندم به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ (دلار)							✓			
شاخص قیمت فصلی مصرف کننده		✓			✓	✓	✓		✓	✓
تناژ صادرات کل کشور در هر فصل	✓	✓						✓		
مجموع تولید ناخالص داخلی استان های حوزه نفوذ بندر به قیمت ثابت سال ۹۰			✓							
مجموع ارزش افزوده معدن استان های حوزه نفوذ بندر انزلی به قیمت ثابت سال ۹۰					✓					✓
ارزش صادرات کل کشور در هر فصل						✓				
متغیر مجازی مختص بار فله خشک غیر غذایی داخلی بندر	✓			✓					✓	✓
متغیر مجازی تحریم های اقتصادی							✓			

جدول پ-۳۷- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار فله خشک غذایی در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	بندر امام خمینی (ره)	بندر بوشهر	چابهار	انزلی	امیرآباد
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری فله خشک غذایی داخلی بندر	✓	✓	✓	✓	✓	✓
میانگین قیمت دلار رسمی در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز	✓	✓		✓	✓	✓
ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور در هر فصل به قیمت ثابت سال ۷۶	✓					
شاخص قیمت جهانی محصولات کشاورزی به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ (دلار)			✓			
شاخص قیمت جهانی غلات به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ (دلار)		✓				
شاخص قیمت فصلی مصرف کننده				✓	✓	✓
میزان مصرف خانوارهای کشور در هر فصل به قیمت ثابت سال ۷۶		✓				
متغیر مجازی مختص بار فله خشک غیر غذایی داخلی بندر امام خمینی (ره)		✓	✓		✓	✓
مجموع ارزش افزوده کشاورزی استان های حوزه نفوذ بندر بوشهر به قیمت ثابت سال ۹۰			✓			
مجموع تولید ناخالص داخلی استان های حوزه نفوذ بندر چابهار به قیمت ثابت سال ۹۰				✓	✓	✓
عرض از مبدأ تخمین	✓			✓		
متغیر مجازی تحریم های اقتصادی			✓			
متغیر روند	✓					

جدول پ-۳۸- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار فله مایع در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	بندر امام خمینی (ره)	بندر بوشهر
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری فله مایع داخلی	✓	✓	✓
میزان مصرف خانوارهای کشور در هر فصل	✓	✓	
متغیر مجازی مختص فله مایع داخلی بندر	✓		
میانگین قیمت دلار رسمی در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز		✓	✓
مجموع تولید ناخالص داخلی استان های حوزه نفوذ بندر به قیمت ثابت سال ۹۰			✓
شاخص عملکرد بندر دربار فله خشک غیر غذایی (دقیقه بر تن)			✓
شاخص عملکرد بندرهای رقیب در بار فله خشک غیر غذایی (دقیقه بر تن)			✓
متغیر مجازی تحریم های اقتصادی		✓	✓
عرض از مبدأ تخمین		✓	
شاخص قیمت فصلی مصرف کننده			✓

جدول پ-۳۹- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار عمومی در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	امام خمینی (ره)	بوشهر	چابهار	انزلی	امیرآباد	نوشهر	باهر	خرمشهر	لنگه	آبادان
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری بار عمومی داخلی بندر	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
میزان مصرف خانوارهای کشور در هر فصل	✓										
میانگین قیمت دلار بازار آزاد در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
شاخص عملکرد بندر شهید رجایی دربار عمومی (دقیقه بر تن)	✓		✓			✓	✓				
شاخص عملکرد بندرها رقیب بندر بوشهر در بار عمومی (دقیقه بر تن)			✓				✓			✓	
ارزش افزوده بخش معدن کشور در هر فصل به قیمت ثابت سال ۷۶		✓									
ارزش افزوده بخش صنعت کشور در هر فصل به قیمت ثابت سال ۷۶		✓									
مجموع ارزش افزوده صنعت استان های حوزه نفوذ بندر به قیمت ثابت سال ۹۰							✓				
مجموع تولید ناخالص داخلی استان های حوزه نفوذ بندر بوشهر به قیمت ثابت سال ۹۰				✓	✓	✓			✓	✓	✓
متغیر مجازی مختص بار عمومی داخلی بندر	✓	✓				✓		✓			
متغیر مجازی تحریم های اقتصادی	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
شاخص قیمت فصلی مصرف کننده			✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
مجموع ارزش صادرات و واردات کل کشور در هر فصل								✓			

جدول پ-۴۰- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار نفتی وارداتی در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	امام خمینی (ره)	بوشهر	نوشهر	باهر
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری واردات نفتی بندر	✓	✓	✓	✓	✓
میزان مصرف خانوارهای کشور در هر فصل به قیمت ثابت سال ۷۶	✓				
مجموع تولید چهار فرآورده اصلی نفتی در کشور در هر فصل	✓				
مجموع مصرف چهار فرآورده اصلی نفتی در کشور در هر فصل		✓	✓	✓	✓
متغیر مجازی تحریم‌های اقتصادی	✓				✓
متغیر مجازی مختص بار نفتی وارداتی بندر		✓	✓		
متغیر مجازی هدفمندی یارانه‌ها				✓	

جدول پ-۴۱- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار نفتی صادراتی در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	امام خمینی (ره)	بوشهر
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری بار نفتی صادراتی بندر	✓	✓	✓
مجموع مصرف چهار فرآورده اصلی نفتی در کشور در هر فصل	✓		
مجموع تولید چهار فرآورده اصلی نفتی در کشور در هر فصل	✓	✓	✓
میانگین قیمت دلار رسمی در هر فصل به عنوان پراکسی نرخ ارز	✓	✓	✓
متغیر مجازی مختص بار نفتی بندر	✓	✓	
شاخص قیمت فصلی مصرف‌کننده		✓	
شاخص عملکرد بنادر رقیب بندر در بار نفتی (دقیقه بر تن)			✓
متغیر مجازی تحریم‌های اقتصادی	✓	✓	

جدول پ-۴۲- متغیرهای بکار رفته در تخمین تابع تقاضای بار نفتی کابوتاژی در بنادر مورد بررسی

متغیر	شهید رجایی	امام خمینی (ره)	بوشهر	چابهار
تناژ فصلی تخلیه و بارگیری کابوتاژ نفتی بندر	✓	✓	✓	✓
مجموع مصرف چهار فرآورده اصلی نفتی در کشور در هر فصل	✓	✓		✓
مجموع تولید چهار فرآورده اصلی نفتی در کشور در هر فصل	✓		✓	
متغیر مجازی مختص بار نفتی کابوتاژی بندر		✓		✓
متغیر مجازی فصل زمستان		✓		
عرض از مبدأ تخمین			✓	
مجموع ارزش افزوده نفتی استان‌های حوزه نفوذ بندر چابهار به قیمت ثابت سال ۹۰				✓

پس از پیش‌بینی تقاضای هر یک از بنادر مورد بررسی به بررسی زیرساخت‌های هر یک از بندرها پرداخته شده است تا ظرفیت بنادر تعیین گردد. زیرساخت‌هایی که در این روش، ظرفیت آن‌ها برای محاسبه ظرفیت نهایی در نظر گرفته شده‌اند عبارت‌اند از:

✓ ظرفیت اسکله: ظرفیت تخلیه و بارگیری اسکله بر اساس انواع کشتی‌ها، انواع کالاهای، انواع بسته‌بندی کالاهای، انواع تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری، سیستم و روش‌های تخلیه و بارگیری، شرایط کاری و اوضاع جوی، نیروی انسانی و مهارت‌های کاری، روزهای کاری در سال و ساعات کاری بنادر در طول روز

✓ ظرفیت انبار: عبارت است از حجم کالاهایی که در طی سال به انبار وارد و خارج می‌گردند که علاوه بر مساحت انبار، به پارامترهایی همچون انبارگردانی (تعداد دفعاتی که مساحت انبار در یک سال پر و خالی شده است)، نسبت سطح واقعی انبار به کل سطح انبار و پارامترهایی که موجب ماندن بیش از حد کالا در بندرها می‌شود (تعرفه‌های انبارداری، مدت توقف رایگان کالا و مدت مجاز توقف کالا در انبارها که پس از آن، کالا متروکه اعلام می‌گردد)

✓ ظرفیت تجهیزات: تجهیزات موجود در بندرها به سه دسته کلی زیر تقسیم می‌گردند:

- تجهیزات و ماشین‌آلات حمل و نقل و جابجایی کالا از اسکله به انبارها از قبیل تریلرها و تراکتورها و کشنده‌ها، واگن‌ها و دیزل‌های راه‌آهن
- تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی کالاهای عمومی در انبارهای سرپوشیده نظیر لیفتراک‌ها، جرثقیل‌های ثابت و متحرک در انبارهای روباز.
- تجهیزات و ماشین‌آلات تخلیه و بارگیری و صفافی کانتینر از قبیل ترانس تینرها، استرادل کاریرها، ریچ استکرها، تاپ‌لیفت‌ها، لیفتراک‌های قوی و غیره.

✓ ظرفیت دروازه

✓ ظرفیت راه‌های درون محوطه و پسکرانه

✓ ظرفیت دسترسی دریایی و یدک‌کش: ظرفیت دسترسی از طریق دریا را می‌توان به سه دسته شرایط فیزیکی، عملکردی و فنی تقسیم‌بندی نمود.

- شرایط فیزیکی: طول کانال دسترسی با توجه به تعداد شناورها در صورت حضور هم‌زمان، عرض کانال دسترسی (مدخل) با توجه به تعداد شناورها در صورت حضور هم‌زمان، عمق کانال دسترسی (مدخل)، شعاع انحنای کانال، شرایط دریایی بندر (مانند جزر و مد)
- شرایط عملکردی: شامل ظرفیت لنگرگاه داخلی و خارجی و مساحت حوضچه گردش

• شرایط فنی: در دسترس بودن یدک کش ها و راهنماهای کافی

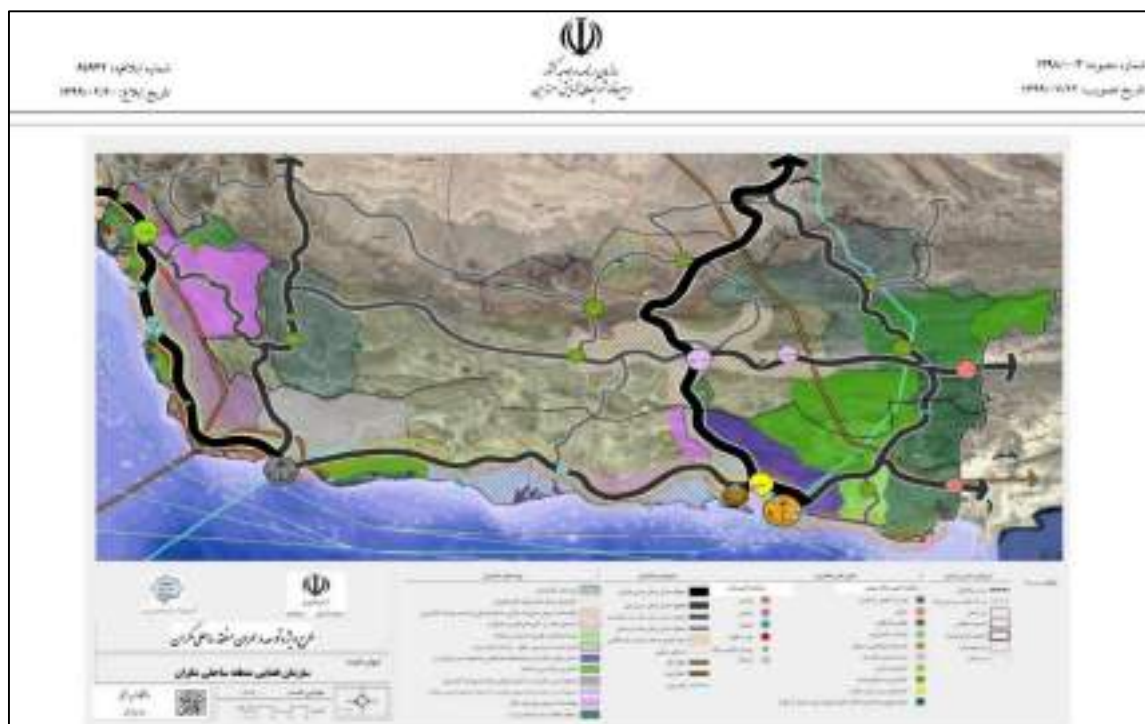
در گام پایانی آن مطالعه، تحلیل و مقایسه ظرفیت موجود بنادر هدف با پیش بینی تقاضا برای سال ۱۴۰۴ انجام شده است.

در حوزه بنادر، شورای عالی آمایش سرزمین، به استناد بند الف ماده ۳۲ قانون احکامی دائمی برنامه های توسعه کشور، در جلسه مورخ ۱۳۹۸/۰۷/۲۲، سند توسعه منطقه ساحلی مکران را تصویب نموده است. منطقه ساحلی مکران مشتمل بر ۵ شهرستان چابهار، جاسک، سیریک، کنارک و میناب در دو استان سیستان و بلوچستان و هرمزگان است. در ماده ۶ آن سند، فعالیت های ۱۲ گانه قابل استقرار و پروژه های پیشرو در توسعه فضایی منطقه ساحلی مکران به شرح زیر تعیین شده است:

- ✓ صنایع آب بر و انرژی بر (تولید مواد و فرآورده های نفتی و شیمیایی به اضافه «تولید فولاد پایه»)
- ✓ صنایع تولید- ساخت نیرو بر (اشتغال بومی وابسته به دریا و سرزمین و بدون قید مکان) شیلات و ماهیگیری
- ✓ فعالیت های تأمین امنیت سرزمین و دفاعی (اداره امور عمومی و دفاع)
- ✓ بازرگانی و خدمات پشتیبان آن (واسطه گری های مالی و بیمه، بانکداری و حسابداری و مشاوره)
- ✓ حمل و نقل و انبارداری و خدمات پشتیبان (لجستیک بندرگاهی - خدمات پشتیبان بازرگانی و واسطه گری مالی)
- ✓ صنایع فرآوری، نگهداری و تبدیلی کشاورزی و شیلات
- ✓ عمده فروشی و خرده فروشی (کسب و کار، خرید و تجارت) و بازرگانی
- ✓ گردشگری طبیعی با محوریت دریا (اکوتوریسم)
- ✓ گردشگری رویدادهای تخصصی بین المللی
- ✓ استخراج معادن و ساخت محصولات کانی فلزی و غیرفلزی
- ✓ کشاورزی، باغداری (خرما و محصولات گرمسیری) و شیلات
- ✓ تولید انرژی های تجدیدپذیر، تأمین آب پایدار و تصفیه فاضلاب

در سیاست های توسعه منطقه ساحلی مکران خواسته شده است تا سازماندهی و توسعه زیرساخت های حمل و نقل زمینی (تکمیل کریدورهای حمل و نقلی جاسک به ریگان، تکمیل کریدور ساحلی مکران، ارتقای کیفی کریدور چابهار - نیکشهر و چابهار - میلک) و کریدور حمل و نقل زمینی سرخس، زاهدان و چابهار اجرا گردد. سازمان توسعه فضایی توسعه منطقه ساحلی مکران در سند توسعه منطقه ساحلی مکران به صورت شکل پ-۴۳ است. در مطالعات طرح جامع حمل و نقل کشور این برنامه توسعه هم در بحث تقاضا و هم طراحی

شبکه لحاظ شده است.



شکل پ-۴۳- سازمان توسعه فضایی توسعه منطقه ساحلی مکران

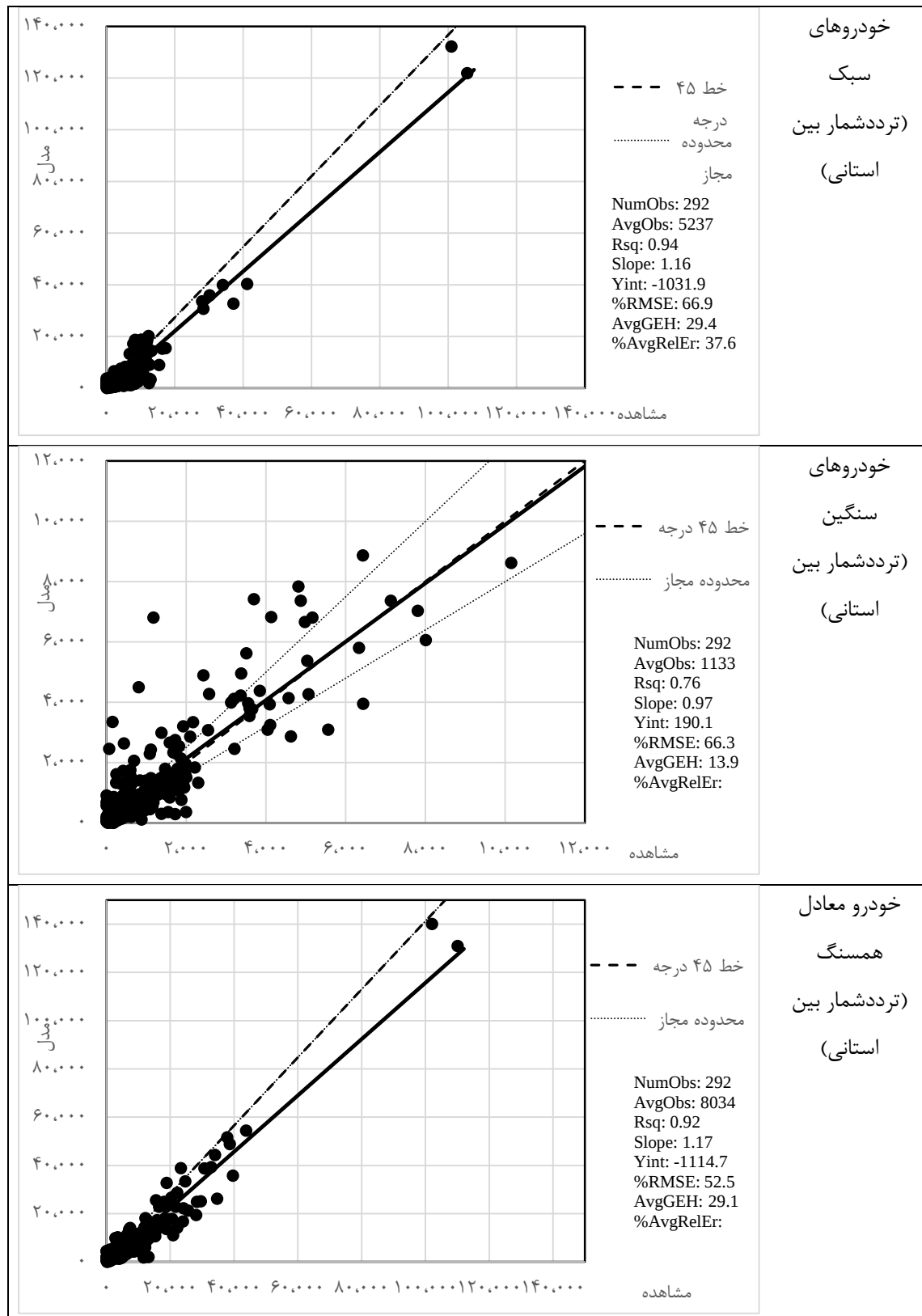
پ-۳- روش‌شناسی مطالعات به‌روزرسانی و طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه در فاز سوم

در آخرین گام از مجموعه مطالعات انجام شده در طرح جامع حمل و نقل کشور، در فاز سوم، عملکرد مدل‌های تقاضای سفر برای سال ۱۴۰۱ اعتبار سنجی و بروز رسانی شد. پس از آن، طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه برای تمامی شیوه‌های حمل و نقل، انجام شده است.

پ-۱-۳- به‌روزرسانی و اعتبار سنجی مدل‌ها برای سال ۱۴۰۱

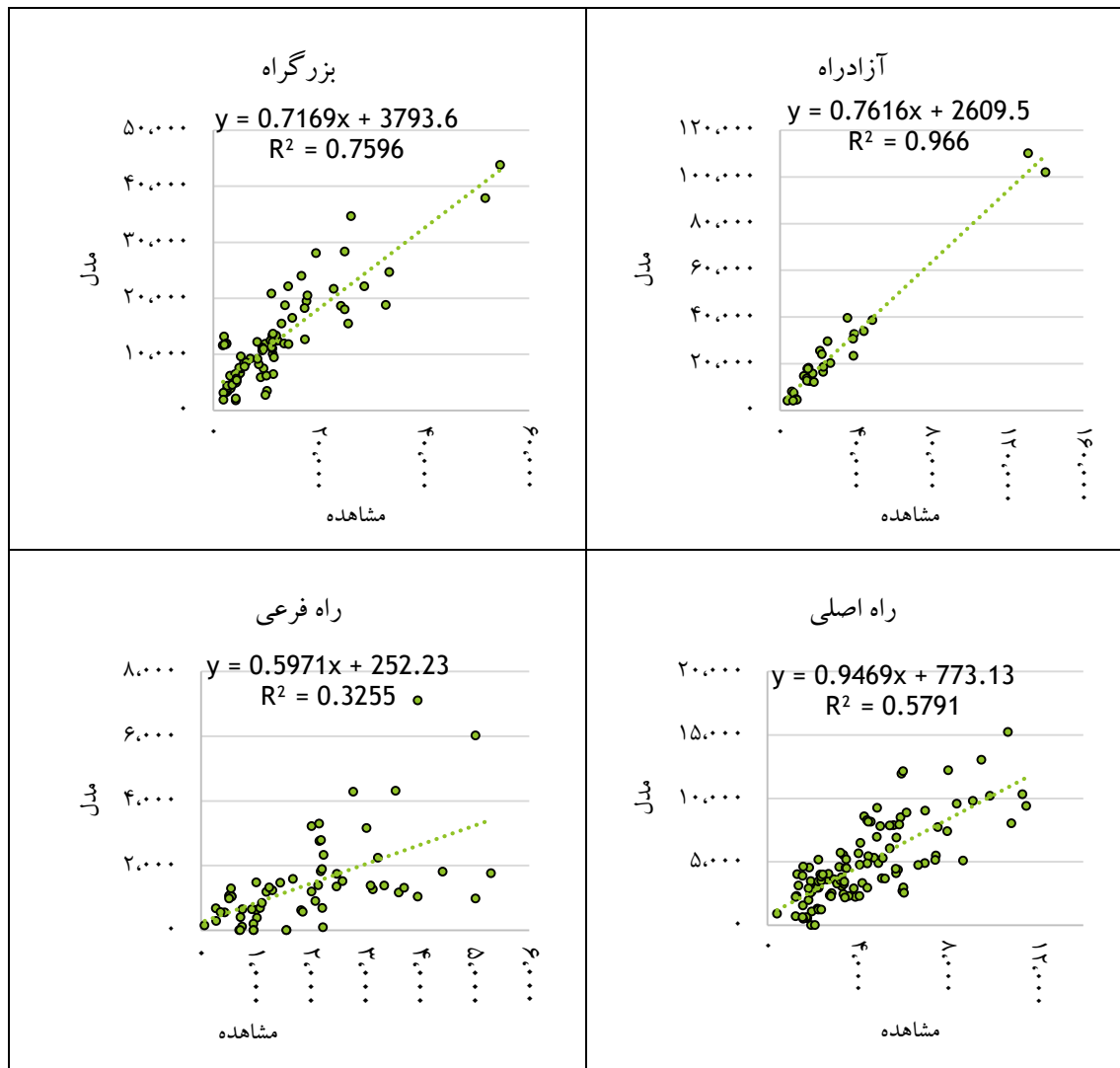
به منظور به‌روزرسانی و اعتبارسنجی مدل‌ها برای سال ۱۴۰۱، مطالعه‌ای با عنوان به‌هنگام‌سازی مدل تقاضای سفر طرح جامع حمل و نقل کشور و بومی‌سازی سامانه نرم‌افزاری در سال ۱۴۰۱ باهدف به‌هنگام‌سازی مدل تقاضای سفر ساخته شده در سال ۱۳۹۴، در مطالعات فاز طرح جامع حمل و نقل کشور توسط معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تعریف و توسط دانشگاه علم و صنعت ایران انجام شده است.

در مطالعات سال ۱۳۹۴، با انجام آمارگیری‌های مبدأ-مقصد در شیوه‌های مختلف سفر برای حمل و نقل باری و مسافری مدل‌های چهار مرحله‌ای تقاضای سفر شامل تولید سفر، توزیع سفر و تفکیک سفر، تخصیص سفر ایجاد شده و مدل تقاضای فاز اول طرح جامع حمل و نقل کشور منتشر شده است. با توجه به گذشت ۶ سال از سال پایه آن مطالعات، شیوع بیماری کرونا در این دوره و سایر تغییرات در شبکه حمل و نقل، رفتار مسافران و جریان حمل بار کشور و غیره با استفاده از به‌روزرسانی شبکه راه‌ها، ریلی، هوایی و دریایی کشور و همچنین به‌روزرسانی متغیرهای اقتصادی اجتماعی مانند جمعیت و اشتغال و محصل و سایر متغیرهای مدل، برآوردی از ماتریس سفرهای حمل و نقل باری و مسافری در شیوه‌های مختلف انجام شده است. در گام بعد، با استفاده از داده‌های تردد شمارها، برنامه‌ها و صورت‌وضعیت‌های حمل و نقل مسافر، دقت برآوردهای مدل با مشاهده‌ها از وضعیت تردهای سال ۱۴۰۱ به صورت نرم‌افزاری و در چارچوب فرآیند مدل‌سازی انجام شده و در نهایت با ایجاد ضرایب تصحیح مناسب برای هر یک از شیوه‌های سفر، مدل تقاضای سفر کالیبره شده برای سال ۱۴۰۱ ایجاد شده است. در شکل پ-۴۴ میزان مشاهده تردد در تردد شمارهای بین استانی سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در یک روز عادی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱ و برآورد مدل در نتایج تخصیص کل خودروها (باری و مسافری) به شبکه حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود که با این مقیاس از مدل، دقت برآوردها قابل قبول بوده و در مقیاس بین استانی کیفیت بالایی به‌دست آمده است. تحلیل دیگر نسبت به ارزیابی عملکرد مدل به تفکیک رده عملکردی راه است. در شکل پ-۴۵ مقایسه مشاهده-مدل برای این ۴ رده عملکردی نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود که در آزادراه و بزرگراه، دقت برآوردهای مدل بیش از راه‌های اصلی و فرعی است.



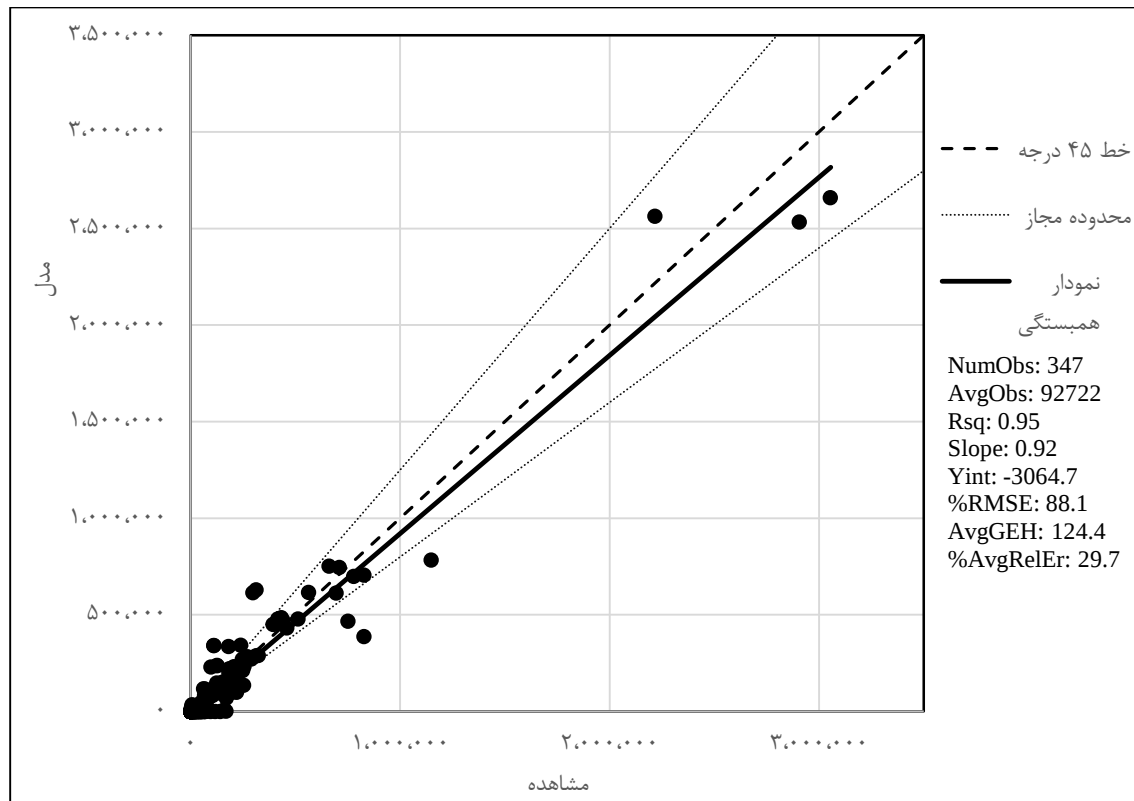
شکل پ-۴۴- مقایسه نتایج مشاهده-مدل (پس از تصحیح ماتریس) برای ترددشمارهای بین استانی

شبکه حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۴۰۱



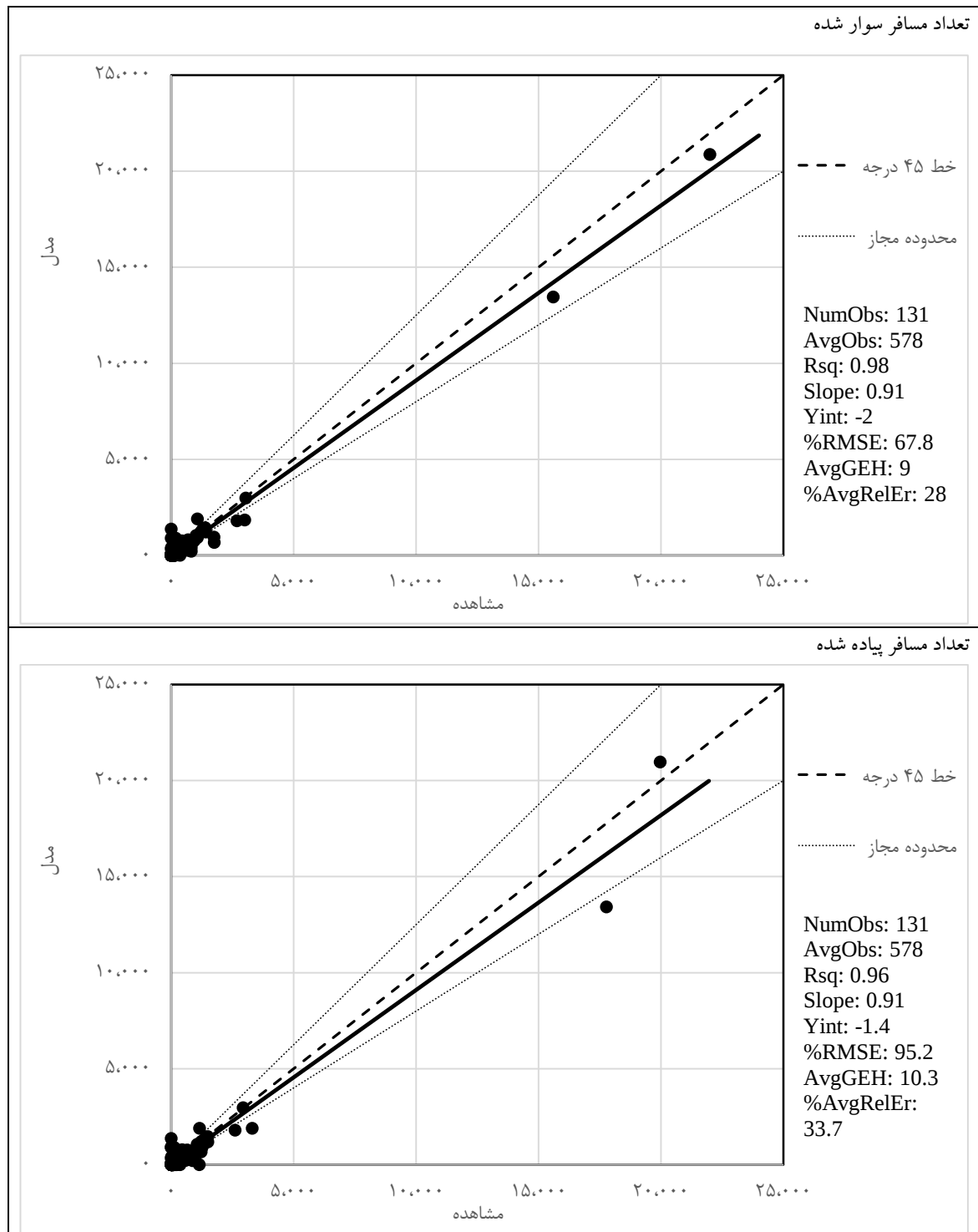
شکل پ-۴۵- مقایسه نتایج مشاهده-مدل (پس از تصحیح ماتریس) برای تردد شمارهای نصب شده بین استانی به تفکیک نوع راه در شبکه حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۴۰۱

این سفرهای روزانه به صورت ماتریس سفرهای بین شهرستانی به شبکه تخصیص داده شده‌اند. در شکل پ-۴۶ مقایسه مشاهده تعداد مسافر سوار و پیاده شده و برآورد مدل در نتایج تخصیص روزانه به شبکه حمل و نقل ریلی در سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است. مشابه بخش جاده‌ای، مشاهده می‌شود که نسبت به نتایج مدل بدون اعمال ضرایب تصحیح عملکرد مشاهده مدل بهبود قابل توجهی یافته است.



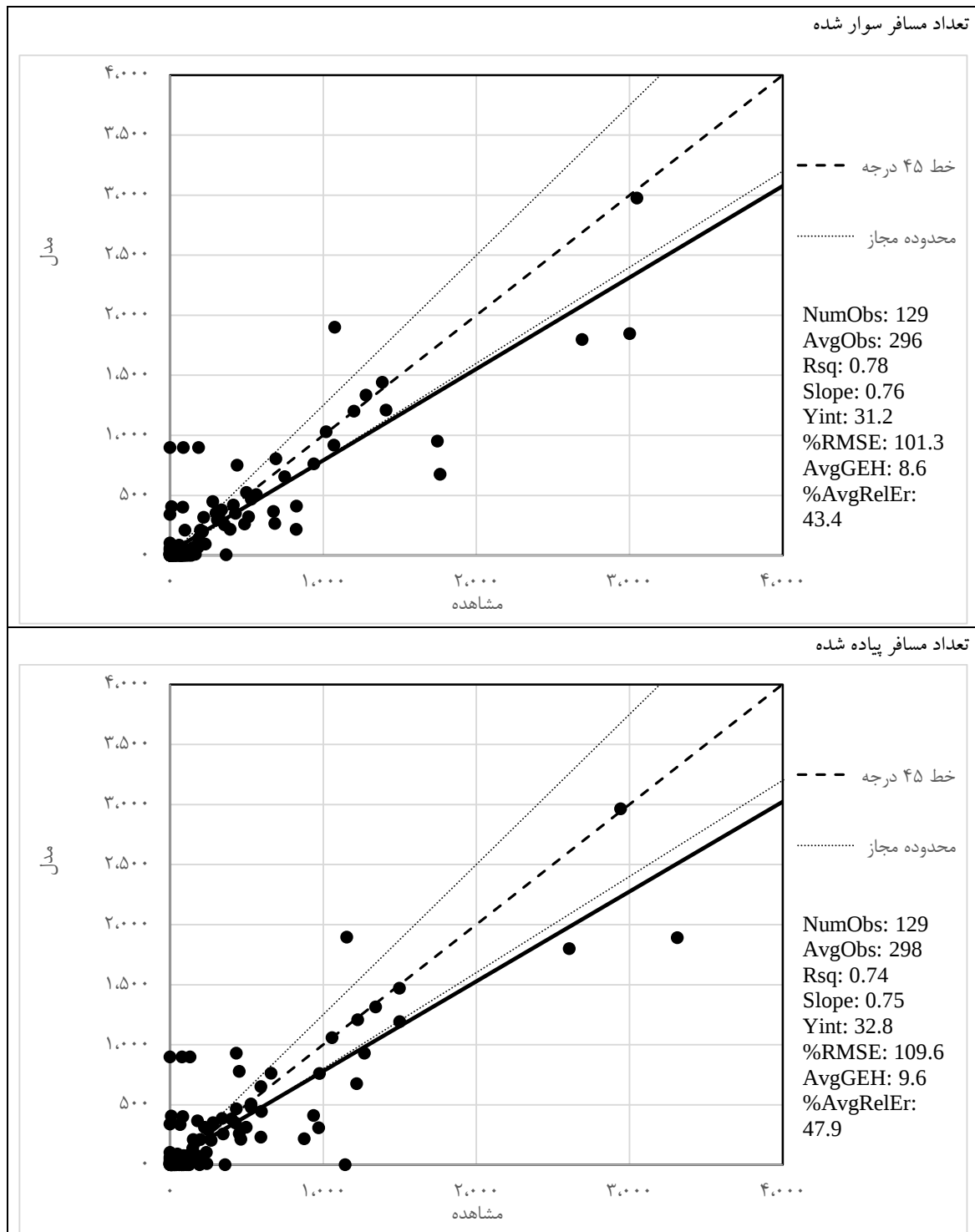
شکل پ-۴۶- مقایسه مشاهده و برآورد مدل (بعد از تصحیح ماتریس) برای ماتریس سفرهای بین استانی مسافران ریلی در سال ۱۴۰۱

مقایسه مشاهده تعداد مسافر سوار و پیاده شده و برآورد مدل در شکل پ-۴۷ ارائه شده است. آن دونقطه دور از بقیه ایستگاه‌ها در این شکل مربوط به ایستگاه تهران و مشهد در شبکه ریلی مسافری هستند. در شکل پ-۴۸ با حذف این دو ایستگاه، مقایسه مشاهده تعداد مسافر سوار و پیاده شده و برآورد مدل در نتایج تخصیص روزانه به شبکه حمل و نقل ریلی در سال ۱۴۰۱ نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود برخلاف دقت ماتریس سفرها در مقیاس بین استانی و همچنین دقت برآورد ایستگاه‌های پر مسافر، دقت کاهش یافته در برخی از ایستگاه‌های شبکه ریلی مسافرانی مشاهده می‌شود که مدل توانایی برآورد آن‌ها را نداشته است.



شکل پ-۴۷- مقایسه مشاهده تعداد مسافر سوار و پیاده شده و برآورد مدل در نتایج تخصیص روزانه به شبکه

حمل و نقل ریلی در سال ۱۴۰۱



شکل پ-۴۸- مقایسه مشاهده تعداد مسافر سوار و پیاده شده و برآورد مدل در نتایج تخصیص روزانه به شبکه

حمل و نقل ریلی در سال ۱۴۰۱ (با حذف دو ایستگاه تهران و مشهد در مقایسه)

پ-۲-۳- روش شناسی طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه

در فاز سوم مطالعات، با یکپارچه شبکه‌های بهینه فاز دوم با رویکرد ساخت سناریوهای مختلف و بررسی آن‌ها، شبکه نهایی حمل و نقل کشور در افق سال ۱۴۱۴ در قالب شبکه بهینه چند شیوه‌ای حمل و نقل کشور به دست آمده است که در ادامه خلاصه روش و نتایج آن ارائه شده است.

فرآیند شناسایی شبکه پیشنهادی طرح جامع متشکل از گام‌های تعریف مسأله، مشخص کردن اهداف (برگرفته از اسناد بالادستی و مطالعات تطبیقی)، مدل‌سازی (عرضه و تقاضا و اندرکنش آن‌ها در شبکه)، بهینه‌سازی، یکپارچه‌سازی شبکه‌های بهینه، شناسایی سناریوی برتر، تصحیح/بازنگری جزئیات مراحل ذکر شده با اخذ نظرات تخصصی مدیران و کارشناسان مجرب (در یک فرآیند حرکت به جلو و بازگشت به عقب) بوده است.

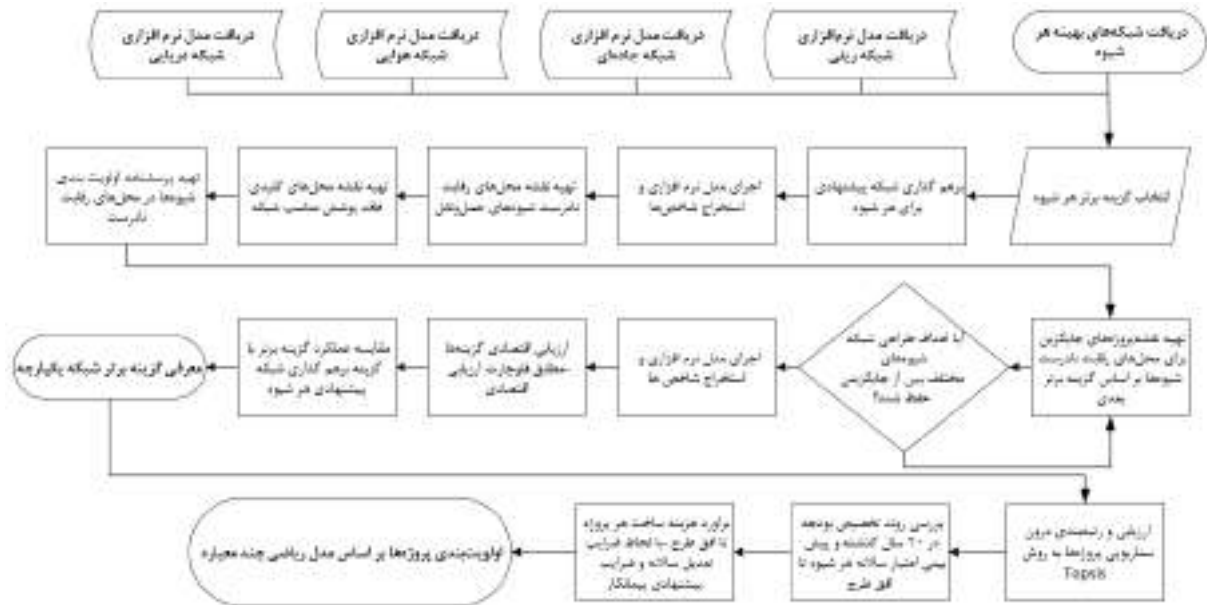
در بخش اول مدل‌های برآورد تقاضا، ایجاد گردید. سپس بر مبنای تقاضای افق، طراحی شبکه در بخش دوم صورت گرفت. سپس همان‌گونه که بیان گردید شبکه یکپارچه طی گام‌های زیر ایجاد گردید:

در گام اول، گزینه‌های برتر طراحی شبکه شیوه‌های مختلف در قالب‌های قابل استفاده در نرم‌افزار طرح جامع حمل و نقل کشور، از متولیان طراحی هر شیوه دریافت شد. (خروجی فاز دوم مطالعات طرح جامع حمل و نقل)

در گام دوم، برهم‌گذاری شبکه پیشنهادی شیوه‌های مختلف و ایجاد سناریوهای شبکه مطالعات طراحی یکپارچه انجام گرفت. در این گام سناریوسازی انجام شد و ترکیب‌های ممکن و مختلف از سناریوهای شیوه‌های مختلف ایجاد شد.

در گام سوم برای انتخاب سناریوی برتر ترکیبی (مركب از شیوه‌های مختلف)، مدل نرم‌افزاری اجرا و شاخص‌های مربوطه استخراج گردید و بر مبنای آن تحلیل اقتصادی صورت گرفت و سناریوی برتر انتخاب شد. شایان ذکر است در ترکیب سناریوها به محدودیت بودجه توجه شد. همچنین سناریوی بیشینه با توجه به نیازها و مصوب بودن طرح‌های پیوست قانون نیز تعریف و ارزیابی شد. لازم به توضیح است تدقیق تقاضای سفر بر اساس مطالعات به‌هنگام‌سازی مدل تقاضای سفر طرح جامع حمل و نقل کشور برای ساخت سناریوهای یکپارچه صورت پذیرفت.

در گام چهارم پس از انتخاب سناریوی برتر، ارزیابی درون‌سناریویی انجام و گروه‌بندی پروژه‌ها ارائه شد. شیوه انجام کار در مطالعات طراحی شبکه حمل و نقل یکپارچه در شکل پ-۴۹ نمایش داده شده است.



شکل پ-۴۹- الگوریتم طراحی شبکه بهینه یکپارچه حمل و نقل

تهران، وزارت راه و شهرسازی،

معاونت حمل و نقل

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۴۶۱۷۸