

سیستم حمل و نقل ریلی

مدرس: دکتر مسعود یقینی

۱- کارکردهای اصلی سیستم حمل و نقل ریلی

مدل زنجیره ارزش راه آهن



کارکردهای اصلی سیستم حمل و نقل ریلی

1. برنامه‌ریزی

2. عملیات

3. کنترل و نظارت

روشهای بهبود عملکرد راه آهن

- کاهش هزینه ها
- بالا بردن قابلیت اعتماد (**Reliability**)
- بهبود در ساختار برنامه ها

۲- سطوح برنامه ریزی در حمل و نقل ریلی

چه چیزی برنامه ریزی می شود؟

- حمل بار و مسافر
- قطارها
- واگنها
- لکوموتیوها
- پرسنل (مامورین قطارها، ایستگاهها و)
- ایستگاهها
- خطوط

طبقه بندی فعالیت های برنامه ریزی در راه آهن

- برنامه ریزی استراتژیک (Strategic Planning)
- برنامه ریزی تاکتیکی (Tactical Planning)
- برنامه ریزی عملیاتی (Operational Planning)

برنامه ریزی استراتژیک

- تصمیمات بلند مدت (مدت زمانی ۱ یا چند سال)
- نیازمند سرمایه گذاری زیاد هستند.

• روشهای مدلسازی:

- مدل‌های شبیه سازی (Simulation models)
- مدل‌های تعیین موقعیت (Facility location models)
- مدل‌های طراحی شبکه (Network Design models)

فعالیت‌های حوزه برنامه ریزی استراتژیک

- ساختن یک محوطه مانوری
- گسترش یا طراحی مجدد یک محوطه مانوری
- ساختن یک خط جدید
- گسترش ناوگان لکوموتیو و واگن
- برنامه ریزی بلند مدت حمل بار و مسافر

برنامه ریزی تاکتیکال

- برنامه ریزی برای استفاده از منابع شبکه برای دوره های زمانی فصلی و یا چند ماهه انجام می شود.
- سرمایه گذاری زیادی انجام نمی شود.

روشهای مدلسازی:

(Optimization models)	—	مدلهای بهینه سازی
(Simulation models)	—	مدلهای شبیه سازی
(Queuing models)	—	مدلهای صف
(Empirical models)	—	مدلهای تجربی

فعالیت‌های حوزه برنامه ریزی تاکتیکال

Car Blocking / Car Grouping	برنامه ریزی گروه بندی واگنهای باری
Train Makeup Planning / Train Formation Planning	برنامه ریزی تشکیل و مسیردهی قطارهای باری
Train Timetabling / Train Scheduling	زمانبندی حرکت قطارهای مسافری و باری
Empty Car Distribution	برنامه ریزی توزیع واگنهای خالی
Locomotive Assignment / Locomotive Scheduling	برنامه ریزی توزیع لکوموتیو
Crew Scheduling	برنامه ریزی مامورین قطارها
Line Capacity Analysis / Line Capacity Calculation	تجزیه و تحلیل ظرفیت خطوط
Station / Yard Capacity Analysis	تجزیه و تحلیل ظرفیت ایستگاهها

برنامه ریزی عملیاتی

- تصمیماتی که برای افق زمانی چند هفته، روز و یا ساعت گرفته می شود.
- این تصمیمات برای پاسخگویی به تقاضای مشتریان گرفته می شود.

• روشهای مدل سازی:

- مدل‌های آماری (Statistical Models)
- مدل‌های بهینه سازی (Optimization Models)

فعالیت‌های حوزه برنامه ریزی عملیاتی

- برنامه توزیع لکوموتیوها
- برنامه توزیع واگن خالی
- زمانبندی حرکت قطارها
- برنامه عملیات محوطه های مانوری

۳- راه آهنهای برنامه‌ای و غیر برنامه‌ای

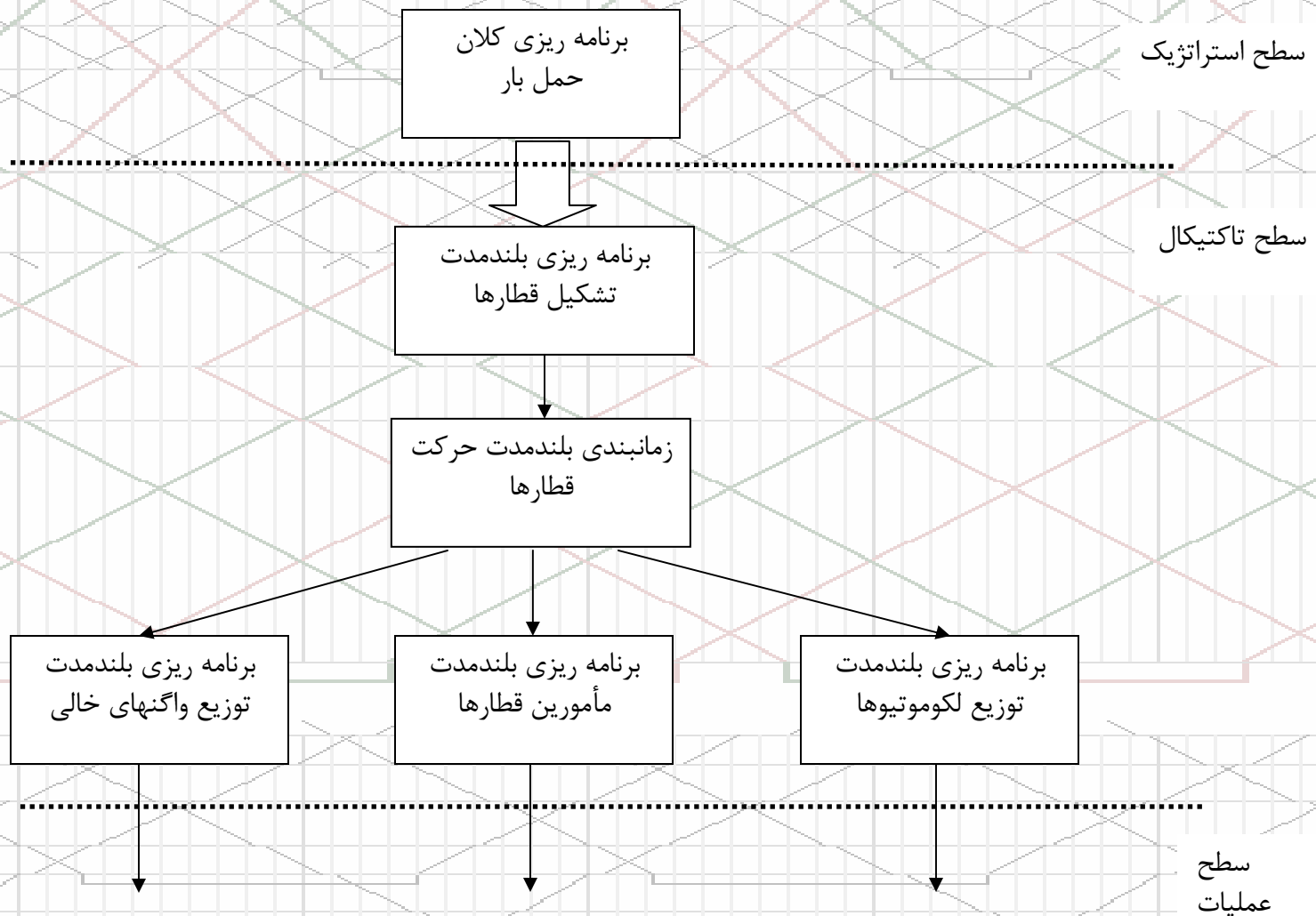
انواع راه آهنها

- راه آهن های برنامه ای
(Scheduled Railroads)
- راه آهنها مبتنی بر تقاضا
(Demand-Driven Railroads)

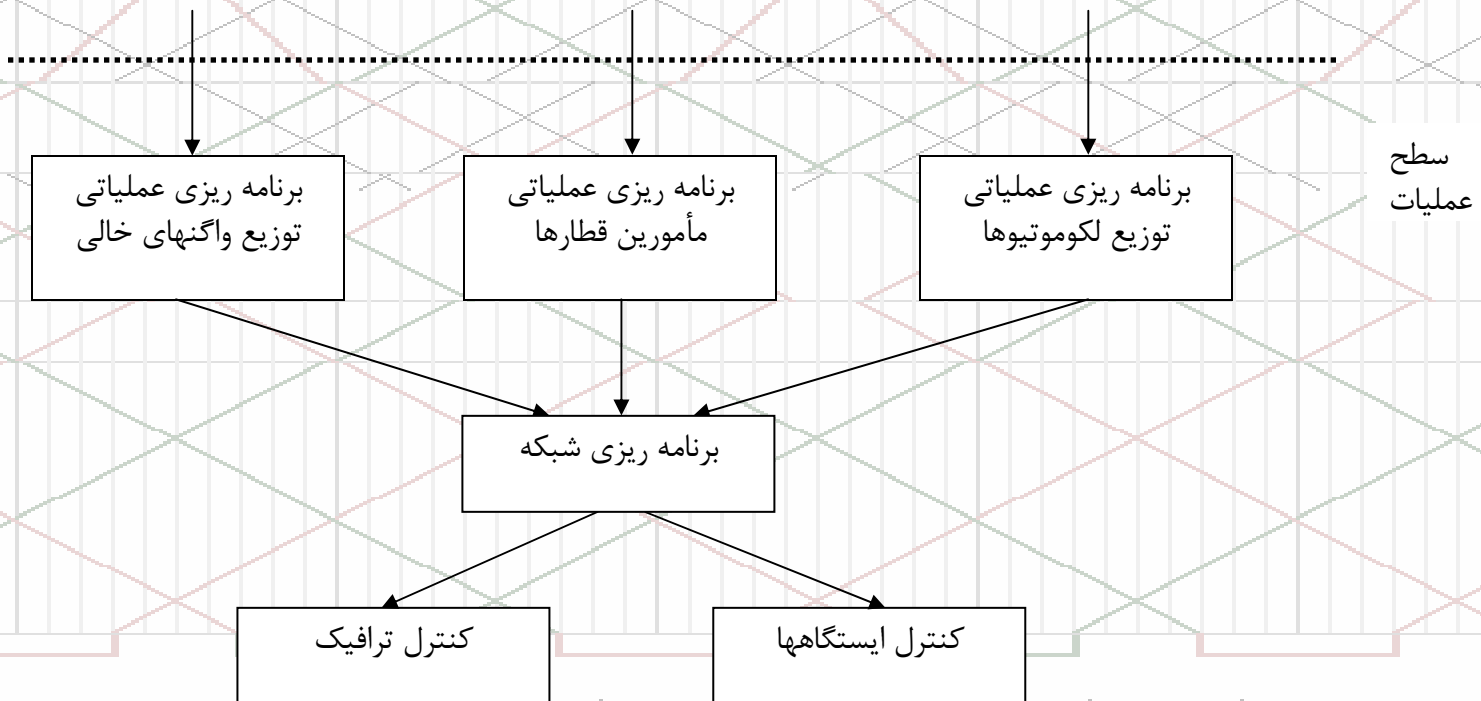
راه آهن های برنامه ای

- قسمت اصلی بار و مسافر بصورت برنامه ریزی شده حمل می شود.
- قطارهای باری مشابه قطارهای مسافری دارای برنامه زمان بندی ثابتی بوده و این برنامه برای دوره های زمانی میان مدت ۶ ماهه و یا فصلی تهیه می گردد.
- برنامه زمان بندی ممکن است بدلائل شرایط آب و هوایی پیش بینی نشده، تغییر کند.
- لکوموتیوها بصورت تاکتیکال به قطارها تخصیص داده می شود.
- برنامه ریزی تاکتیکال خدمه وجود دارد.
- محوری ترین برنامه، زمان بندی حرکت قطارها است.

مراحل برنامه ریزی در راه آهن های برنامه ای



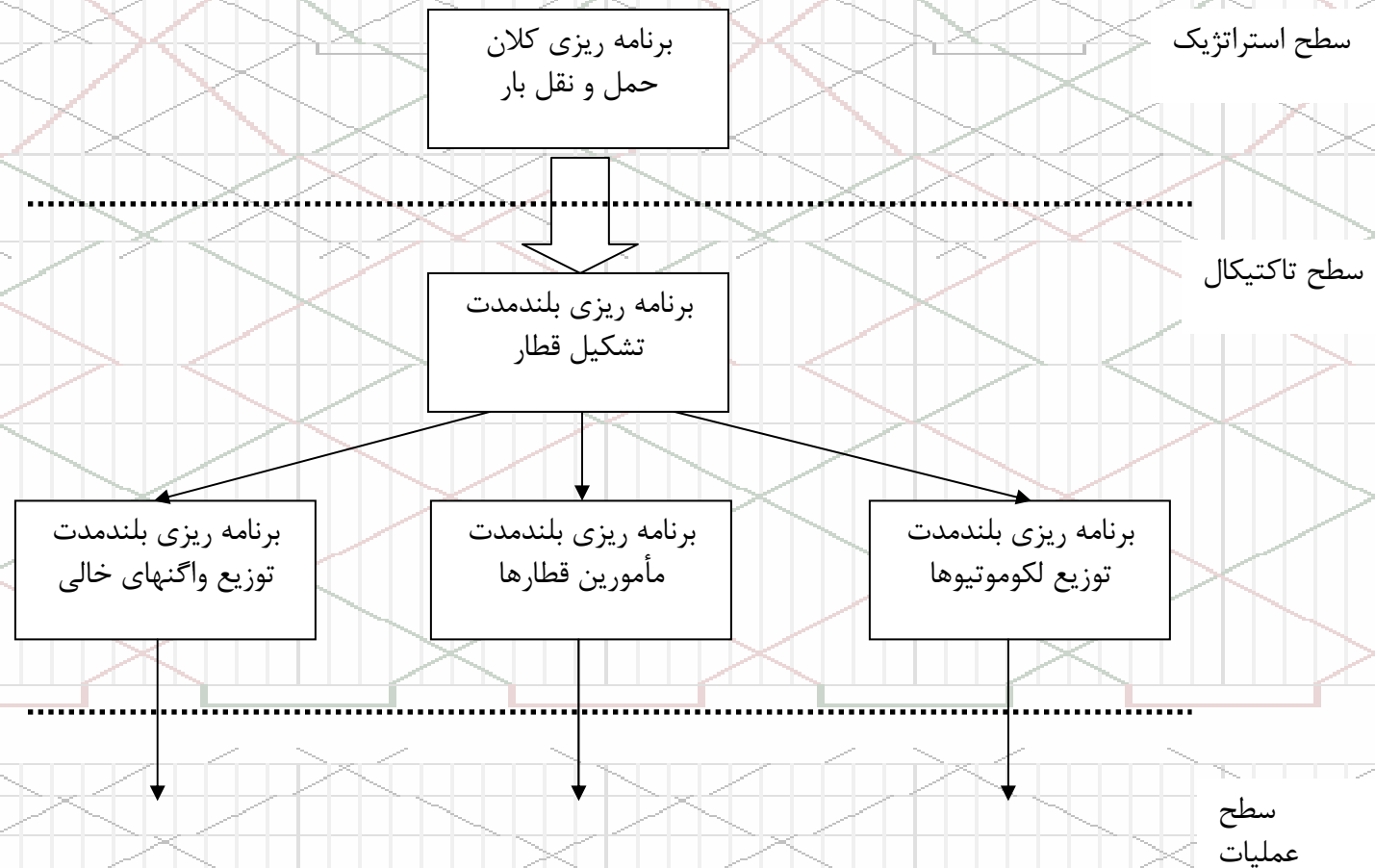
برنامه ریزی در راه آهن های برنامه ای



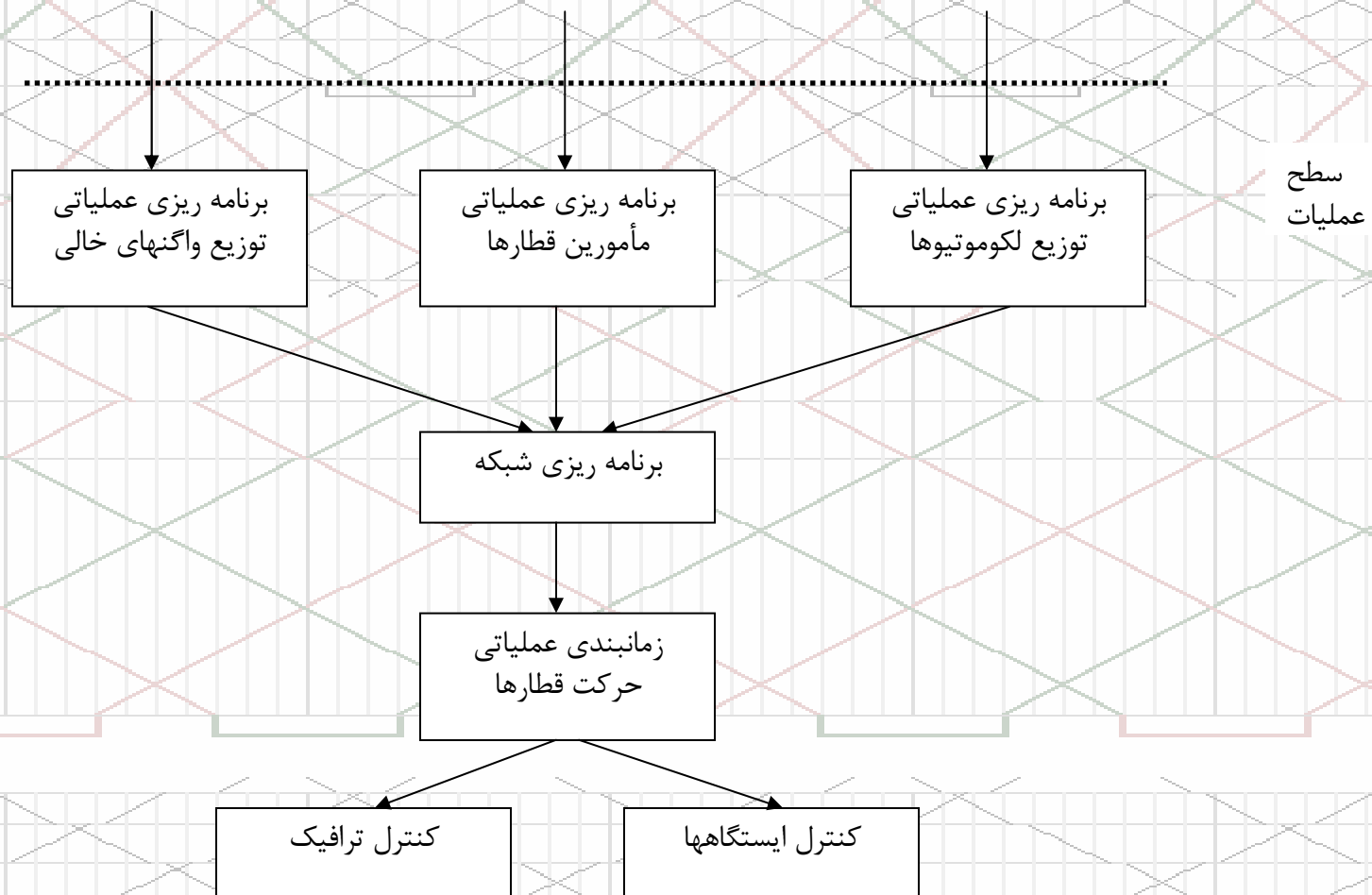
راه آهن های مبتنی بر تقاضا

- قطارهای باری دارای زمانبندی حرکت بلند مدت نیستند
- قطارهای باری زمانی حرکت می کنند که بار وجود داشته باشد.
- زمان های اعزام و رسیدن قطارها در سطح عملیاتی تعیین می شود.
- مدل های سطح تاکتیکال غیر از زمانبندی باید انجام شود، ولی بصورت یک راهنمای کل هستند.

برنامه ریزی در راه آهن های مبتنی بر تقاضا



برنامه ریزی در راه آهن های مبتنی بر تقاضا



۵- برنامه های پنج ساله راه آهن ایران

برنامه های پنج ساله راه آهن

- برنامه اول ۱۳۶۸-۱۳۷۲
- برنامه دوم ۱۳۷۳-۱۳۷۷
- برنامه سوم ۱۳۷۹-۱۳۸۳
- برنامه چهارم ۱۳۸۴-۱۳۸۸

برنامه پنج ساله اول (۱۳۶۸-۱۳۷۲)

اهداف برنامه:

- افزایش توان جابجایی بار.
- افزایش بهره گیری از واگنهای باری.
- افزایش سرعت جابجایی بار و مسافر.
- افزایش ظرفیت خطوط. (برای جابجایی ۳۰ میلیون تن بار و ۱۵ میلیون نفر مسافر).
- افزایش نسبت پرسنل کاردان و کارشناس به کل پرسنل.
- بهسازی خطوط: ۱۰۰۰ کیلومتر در پایان برنامه.
- نو سازی خطوط: ۷۵۰ کیلومتر در پایان برنامه.
- تجهیز شبکه و ایستگاهها به علائم الکتریکی، سیستم های ارتباطی ، برق فشار قوی و ...
- افزایش کارائی استفاده از تجهیزات عمده راه آهن.

برنامه پنج ساله اول (۱۳۶۸-۱۳۷۲)

رشد سالیانه (درصد)	برنامه سال ۷۲	عملکرد واقعی (سال پایه ۶۷)	
۸	۱۰ میلیون نفر	۶/۸ میلیون نفر	حمل مسافر
۱۲/۳	۲۵ میلیون تن	۱۴ میلیون تن	حمل بار

بارهای اصلی: مواد نفتی، روغنی، کشاورزی، غذایی، صنعتی، ارتشی و سایر محصولات

برنامه پنج ساله اول (۱۳۶۸-۱۳۷۲)

عملکرد سال ۱۳۷۲

درصد عمل شده برنامه	عملکرد واقعی	برنامه ریزی شده	
۹۰٪	۹ میلیون نفر	۱۰ میلیون نفر	حمل مسافر
۸۰٪	۲۰ میلیون تن	۲۵ میلیون تن	حمل بار

برنامه دوم پنجساله (۱۳۷۳-۱۳۷۷)

اهداف کلان:

- افزایش سهم راه آهن از حمل بار و مسافر در کشور.
- افزایش سرعت حمل مسافر.
- افزایش ظرفیت حمل بار و مسافر.
- بهسازی و توسعه شبکه راه آهن.

برنامه دوم پنجساله (۱۳۷۳-۱۳۷۷)

اهداف کمی:

- افزایش حمل بار به ۴۰ میلیون تن در پایان برنامه - سالانه ۱۵٪ رشد.
- افزایش حمل مسافر به ۱۷ میلیون نفر در پایان برنامه - حدود ۱۴٪ رشد سالانه.
- افزایش ناوگان در پایان برنامه:
 - لکوموتیو = ۱۹۴ دستگاه.
 - واگن مسافری = ۱۴۷ دستگاه
 - واگن باری = ۴۵۰۰ دستگاه
 - واگن خود کشش (ترن ست) = ۱۹۸ دستگاه
- افزایش ظرفیت شبکه خطوط به ۴۵ میلیون تن بار و ۲۰ میلیون نفر مسافر در پایان برنامه.
- افزایش نسبت طول خطوط اصلی و فرعی (از ۳/۶۸ در سال ۷۲ به ۵/۳۸ متر بر کیلومتر مربع - با رشد ۷/۹٪).
- ارتقاء کارکنان کاردان و کارشناس به کل پرسنل - از حدود ۴٪ در سال ۷۲ به ۹٪ در پایان برنامه.

برنامه دوم پنجساله (۱۳۷۳-۱۳۷۷)

عملکرد سال ۱۳۷۸

درصد عمل شده برنامه	عملکرد واقعی (سال ۷۸)	برنامه ریزی شده (سال ۷۷)	
۶۲٪	۱۰.۶ میلیون نفر	۱۷ میلیون نفر	حمل مسافر
۵۸٪	۲۳ میلیون تن	۴۰ میلیون تن	حمل بار

برنامه پنجساله سوم (۱۳۷۹-۱۳۸۳)

اهداف کلان:

- افزایش سهم راه آهن بین شهری از کل حمل و نقل کشور.
- بهینه سازی مصرف انرژی.
- کاهش تصدی گری دولت و خصوصی سازی.
- افزایش بهره وری.

برنامه پنجساله سوم (۱۳۷۹-۱۳۸۳)

چشم انداز حمل مسافر و بار

رشد سالیانه (درصد)	برنامه سال ۸۳	عملکرد واقعی (سال پایه ۷۸)	
۹/۸٪	۱۶/۹	۱۰/۶	حمل مسافر (میلیون نفر)
۹/۸٪	۸/۳۶	۴/۶	حمل مسافر (میلیارد نفر-کیلومتر)
۷/۱٪	۳۲/۴	۲۳	حمل بار (میلیون تن)
۷/۱٪	۲۱/۷	۱۴/۱	حمل بار (میلیارد تن-کیلومتر)

برنامه پنجساله سوم (۱۳۷۹-۱۳۸۳)

اهداف:

- ارتقاء ظرفیت شبکه
 - توسعه خطوط - جمعاً ۲/۳۹۰ کیلومتر - دوخطه کردن - ۵۹۲ کیلومتر
 - بهسازی و بازسازی خطوط، اصلاح مسیرها، علائمی نمودن شبکه.
 - بازسازی لکوموتیوها و واگنها.
 - احداث خطوط حومه شهری.
- افزایش متوسط سرعت قطارهای مسافری از ۶۵ کیلومتر به ۸۰ کیلومتر در ساعت.
 - دو خطه کردن خطوط (الباقی تهران - مشهد).
 - تجهیز خطوط به علائم پیشرفته.
 - بازسازی و بهسازی شبکه موجود.
 - ارتقاء کیفی مدیریت بهره برداری.
 - خرید واگنهای مسافری جدید.
 - قطارهای سریع السیر خود کششی (ترن ست)

برنامه پنجساله سوم (۱۳۷۹-۱۳۸۳)

اهداف:

- افزایش جابجایی بار ترانزیت : (۱۴/۲٪ سالانه)

- افزایش ظرفیت پایانه های ترانزیت (سرخس، بندرعباس، آپرین)
- اعزام قطارهای برنامه ای
- توسعه خطوط ترانزیت
- افزایش سرعت قطارها
- افزایش ظرفیت خطوط
- تسریع در تخلیه و بارگیری
- کاهش زمان توقف قطارها

- واگنهای باری

- خرید ۵۰۰۰ دستگاه واگن باری (حمل غله، مخزن دار، لبه بلند، لبه کوتاه، شن کش، کانتینری).
- خرید ۵۰۰۰ دستگاه بوژی (روسی و باری).
- بازسازی و تعمیرات اساسی واگنهای باری.

برنامه پنجساله سوم (۱۳۷۹-۱۳۸۳)

اهداف:

• واگنهای مسافری

- خرید ۲۴۷ دستگاه واگن مسافری.
- خرید ترن ست - ۲۰ رام ترن ست.
- ریل باس - ۴۵ دستگاه ریل باس (ظرفیت ۲۰۰ نفر برای حومه شهری).
- ۵۳ دستگاه واگن خدماتی (رستوران و ...).

• لکوموتیو

- خرید لکوموتیوهای خط (اصلی) ۲۷۱ دستگاه.
- خرید لکوموتیوهای مانوری ۱۰۰ دستگاه.
- تدوین برنامه تعمیرات اساسی و بازسازی لکوموتیوها (متوسط ۲۴ دستگاه سالانه).

برنامه پنجساله سوم (۱۳۷۹-۱۳۸۳)

اهداف:

- افزایش سرعت جابجایی حمل و نقل کالاهای ترانزیتی - (از ۱۱ کیلومتر به ۱۵ کیلومتر)
- افزایش سرعت سیر چرخه واگنهای باری از ۴/۴۷ کیلومتر در ساعت به ۶/۲۹ کیلومتر
 - سرعت قطارهای باری در بلاکها
 - مدت توقف قطارها در ایستگاهها
 - زمان تخلیه و بارگیری
 - تعمیرات و نگهداری واگن
- افزایش حجم حمل و نقل کانتینری و ترکیبی

سیستم حمل و نقل ریلی