# مهندسی مجدد فرآیند توزیع لکوموتیو در راه آهن جمهوری اسلامی ایران

**دکتر مسعود یقینی**
عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی راه آهن
yaghini@iust.ac.ir
**مهندس شبنم شریفیان**
کارشناس حمل و نقل ریلی
sh_sharifian@rail.iust.ac.ir
**مهندس منا بروجردی**
کارشناس حمل و نقل ریلی
mona_borujerdi@yahoo.com

## چکیده

در هر سازمانی با گذشت زمان نیازها و وظایف دچار تغییراتی می شوند که نیازمند بازنگری در فرآیندها و بهینه کردن نحوه انجام آنها می باشد. همچنین سازمانها بصورت سنتی فعالیتهای خود را بر اساس وظیفه و نه بر اساس فرایندها سازماندهی می کنند، که این امر باعث کارایی پائین در این سازمانها می شود.

برای بهینه کردن فرآیندها در شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران که فعالیتها عمدتاً با روشهای سنتی انجام می شود، و همچنین برای بهره برداری بهینه از سرمایه گذاریهای انجام شده در زمینه فناوری اطلاعات، انجام مهندسی مجدد فرآیندها از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در مهندسی مجدد فرآیندها عقیده بر این است که سازماندهی فعالیتها حول فرآیندها، و نه وظایف، می تواند باعث افزایش قابل توجهی در کارایی سازمان گردیده و مزایای رقابتی قابل توجهی را به دنبال آورد. علاوه بر این، در مهندسی مجدد فرآیندها این عقیده وجود دارد که استفاده خلاقانه از فناوری اطلاعات وسیله ای برای ایجاد این تغییرات فراهم می سازد.

مقالهٔ حاضر نتیجه پروژه تحقیقاتی است که به منظور انجام مهندسی مجدد فرآیندها در حوزه کارکردی سیر و حرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران انجام گرفته است. لازم به ذکر است که بخش عمدهٔ مأموریت، اهداف، و عوامل حیاتی موفقیت راه آهن در ارتباط با این حوزهٔ کارکردی است.

برای انتخاب متدولوژی مناسب، هجده متدولوژی مطرح برای انجام پروژه های مهندسی مجدد فرایندها مورد بررسی قرار گرفته و متدولوژی ارائه شده توسط آقایان کتینگر و تنگ انتخاب گردید.

در این مطالعه پس از انجام مراحل مطالعاتی، مستندسازی، و تحلیلی، فرآیند توزیع لکوموتیو به عنوان مناسبترین فرآیند جهت طراحی مجدد انتخاب گردید. بر اساس متدولوژی انتخابی جهت انجام مهندسی مجدد فرآیندها، پس از پشت سر گذاشتن مراحل مربوط به مستند سازی و ارزیابی وضع موجود فرآیند، مشکلات آن ریشه یابی و اهداف بهبودی برای آنها تعیین گردید. در انتها از بین گزینه های ممکن برای فرآیند مطلوب، مناسبترین گزینه انتخاب و طرح جدید آن ارائه گردیده است.

در این مقاله ضمن مرور اجمالی بر روی متدولوژیهای مهندسی مجدد فرایندها، متدولوژی انتخابی تشریح گردیده و نتایج اجرای مراحل متدولوژی بطور مختصر تشریح گردیده است.

## واژه های کلیدی

مهندسی مجدد فرآیندها، متدولوژی، فناوری اطلاعات، فرآیند توزیع لکوموتیو، راه آهن جمهوری اسلامی ایران

**مقدمه**

بیشتر سازمانهای امروزی، چنانچه روش کار و سازماندهی خود را بررسی کنند، در آن آثار اصول نخستین وضع شده توسط *آدام اسمیت*[1] را، مبنی بر *تقسیم کار*[2]، ملاحظه خواهند کرد. برپایه تقسیم کارها به وظایف ساده و واگذار نمودن هر وظیفه به یک متخصص، سازمانها و مدیران ناچارند تا به جای فرآیند کلی کار، به وظایف جداگانه توجه نمایند. بدون شک همه وظایف تشکیل دهندهٔ فرآیند مهمند، ولی چنانچه کل فرآیند نتیجه بخش نباشد، آن وظایف جداگانه کمترین ارزشی نخواهند داشت. واقعیتی که سازمانها باید با آن رو به رو شوند این است که سازمانهای وظیفه گرا به آسانی نمی توانند خود را با دنیایی که در آن وضع مشتریان، رقبا، و دگرگونی های شتابان نیازمند انعطاف پذیری و پاسخگویی سریع به پیشامدها هستند، تطبیق دهند. سازمانهایی که در دنیای امروز در آرزوی پیروزیند، باید در نحوهٔ عملکرد و روشهای انجام کار خود تجدید نظر نموده و بر گرد فرآیندها سازماندهی شوند [۱].

*مهندسی مجدد فرآیندها*[3] (BPR)، که با یک دید فرآیند محور، سعی دارد بر مشکلات ایجاد شده توسط سازمانهای وظیفه گرا غلبه نماید و روشهای مدیریتی و فرآیندهای کاری را تغییر دهد، هم از سوی محافل علمی و هم از سوی محافل صنعتی، مورد توجه قرار گرفته است [۲]. فراگیر بودن BPR منجر به مطرح شدن تعاریف متعددی برای آن از جانب متخصصین امر گردیده، بطوری که از برخی جهات عدم توافق روی طبیعت آن بوجود آمده است.

مشهورترین تعریف مطرح گردیده برای مهندسی مجدد فرآیندها، تعریف ارائه شده توسط همر و چمپی در سال ۱۹۹۳ است. تعریف همر و چمپی از مهندسی مجدد فرآیندها "بازاندیشی *بنیادین*[4] و طراحی نو و *ریشه ای*[5] فرآیندها، برای دستیابی به بهبود و پیشرفتی *اساسی*[6] در معیارهای حساس امروزی، همچون قیمت، کیفیت، خدمات، و سرعت" می باشد [۱، ۴]. گذشته از تمامی تعاریف مطرح در ادبیات این موضوع، به نظر می رسد تمامی پروژه های BPR وجوه مشترکی دارند که عبارتند از: بوجود آمدن تغییرات بنیادین، حصول بهبود اساسی در کارها، فرآیند محوری شدن ساختار سازمانی، مشتری مداری، استفاده از IT به عنوان یک ابزار کارآمد، تغییرات سریع، بالا بودن ریسک، و شکستن مقررات [۱، ۵].

همر و چمپی IT را ابزاری کلیدی برای BPR می دانند [۱، ۶]. آنها بر این باور هستند که سازمانی که نمی تواند طرز تفکر خود را در مورد IT تغییر دهد و IT را با اتوماسیون یکی می داند، سازمانی که ابتدا به دنبال مشکلات گشته و بعد به دنبال راه حلهایی می گردد که در آنها از IT استفاده می شود، قادر نخواهد بود دست به مهندسی مجدد بزند [۷، ۸]. مهندسی مجدد بر خلاف اتوماسیون همراه با نوآوری است؛ یعنی بهره برداری از آخرین قابلیتهای فناوری و نه قابلیتهایی که با آن آشناییم [۸].

با توجه به پروژه های موفقیت آمیز انجام شده در این زمینه و نتایج بدست آمده از آنها، می توان مهمترین مزایای BPR را در گروههای زیر دسته بندی نمود:

- حذف بازرسیها و کنترلها، زمان انتظار، خطاها و اشتباهات، پردازشهای غیرضروری، و دوباره کاریها [۱۰]
- ساده سازی فرآیندها، رویه ها، جریانهای کاری، و ارتباطات [۱، ۶، ۹، ۱۰]
- یکپارچه سازی مشاغل درون سازمان، گروههای کاری، مشتریان، و تأمین کنندگان [۱۰]
- اتوماسیون فعالیتهای مشکل، فعالیتهای خسته کننده، جمع آوری، انتشار، و تحلیل داده ها [۱۰]

[1] Adam Smith
[2] Division of Labor
[3] Business Process Reengineering (BPR)
[4] Fundamental
[5] Radical
[6] Dramatic

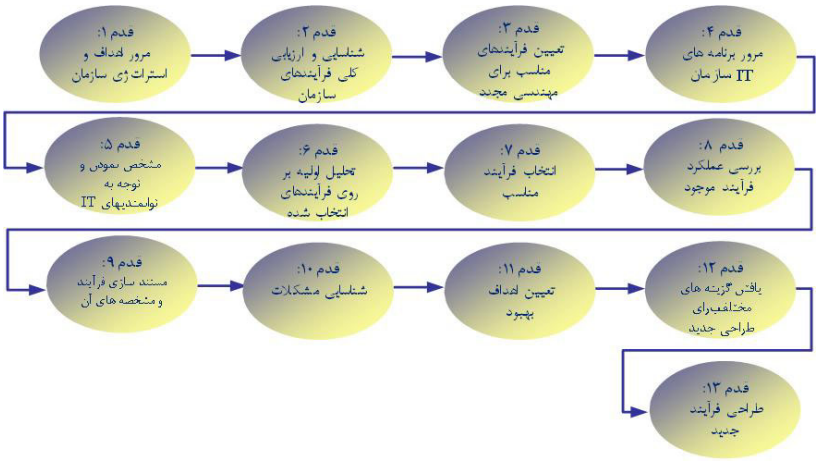
- افزایش و بهبود بهره وری و کارایی، سودآوری، وضعیت رقابتی، کیفیت، خدمات مشتریان، انعطاف پذیری در ارائه محصول و خدمات، و بازدهی زمانی [۱، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳]
- کاهش هزینه ها و زمان چرخه [۱، ۴، ۵، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴]

**معرفی متدولوژی انتخابی**

انتخاب متدولوژی مناسب در اجرای موفقیت آمیز BPR، نقش اساسی ایفا می کند. از آنجایی که سازمانها از لحاظ خصایص و میزان تغییرات مورد نظر با یکدیگر متفاوتند، هیچ دو پروژه BPR مانند هم نمی باشند [۱۵]. بنابراین متدولوژی های متعددی برای انجام مهندسی مجدد فرآیندها توسط متخصصین و صاحبنظران مربوطه ارائه گردیده است. هر یک از این متدولوژی ها دارای ویژگی های خاصی می باشند و دیدگاه های آنها نسبت به فرآیندها و عمق تغییرات تا حدی با دیگری متفاوت است.

برای انتخاب متدولوژی مناسب در این پروژه، نوزده متدولوژی مورد مطالعه قرار گرفت و از بین آنها متدولوژی ارائه شده توسط دکتر *ویلیام کتینگر*[۷] و دکتر جیمز *تی. سی. تِنگ*[۸] به دلیل جامعیت و سازگاری بیشتر با شرایط پروژه در مقایسه با سایر آنها، به عنوان متدولوژی پروژه انتخاب گردید. کتینگر و تِنگ بر اساس مطالعه و تحلیل ۲۵ متدولوژی BPR، یک متدولوژی ترکیبی برای انجام پروژه های مهندسی مجدد طراحی کرده اند [۱۶]. این متدولوژی دارای ۷ فاز اصلی می باشد که هر یک از فازها به چند قدم شکسته شده و هر قدم دارای چند فعالیت می باشد. همچنین تکنیکها و ابزارهای کامپیوتری مناسب اجرای هر قدم توسط طراحان این متدولوژی، تعیین شده است.

با وجود اینکه تمامی متخصصینی که خود متدولوژی ای برای انجام مهندسی مجدد ارائه کرده اند مدعی هستند تمامی مسائل را در طراحی آن در نظر گرفته اند، این باور را نیز دارند که هیچ دو پروژه مهندسی مجدد فرآیندها مانند هم نمی باشند و دارای ویژگی های خاص خود هستند. از این رو باید یا برای انجام هر پروژه مهندسی مجدد متدولوژی خاص آنرا طراحی نمود و یا مناسبترین متدولوژی از بین متدولوژی های موجود را انتخاب کرده و آنرا بنا به شرایط خاص پروژه تغییر داد. پروژه حاضر نیز از این اصل مستثنی نمی باشد و با وجود دقتی که در انتخاب متدولوژی شده است، باید برای تناسب هر چه بیشتر متدولوژی با شرایط پروژه در آن تغییراتی اعمال نمود. از این رو قدمهای انجام پروژهٔ حاضر مطابق شکل ۱ است.

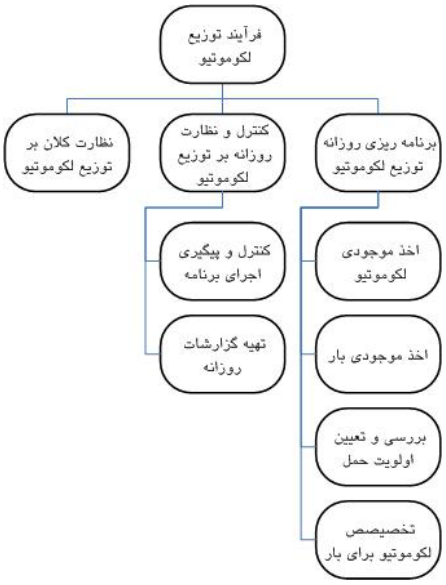



شکل ۱: قدمهای اجرای پروژه

[7] William Kettinger
[8] James T. C. Teng

### مستندسازی فرآیند و تحلیل آن

جهت ثبت وضع فعلی فرآیند، از تکنیکهایی نظیر *نمودار جریان داده*[9] و *نمودار شکست فرآیند*[10] استفاده گردید که در شکل ۲ نمودار شکست فرآیندها آورده شده است.




شکل ۲: نمودار شکست فرآیند توزیع لکوموتیو

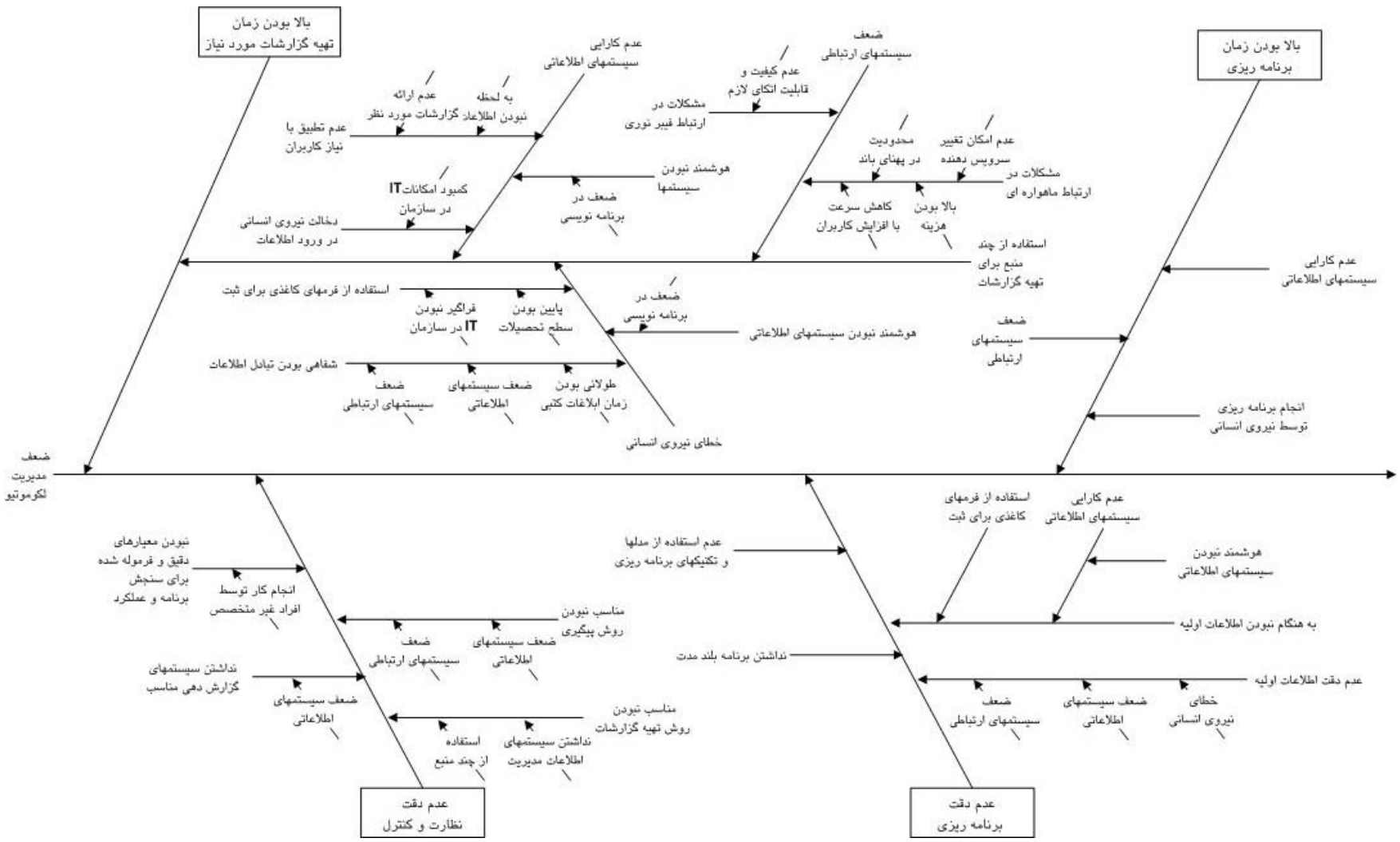
### ریشه یابی مشکلات و تعیین اهداف بهبود

با تحلیل وضع موجود فرآیند، بررسی سیستمهای اطلاعاتی و بسترهای ارتباطی، مشکلات و نارسایی ها شناسایی و با استفاده از نمودار *استخوان ماهی*[11] ریشه یابی گردیدند (شکل ۳). در این نمودار چهار مشکل اصلی فرآیند توزیع لکوموتیو عبارتند از بالا بودن زمان برنامه ریزی، عدم دقت برنامه ریزی، عدم دقت نظارت و کنترل، و بالا بودن زمان تهیه گزارشات. دلیل اصلی بروز اغلب این مشکلات، مربوط به خطای نیروی انسانی، نداشتن سیستم های اطلاعاتی مناسب، و بسترهای ارتباطی نامناسب برای آنها می باشد. همچنین یکی دیگر از مشکلات مهم، پایین بودن سطح تخصص در این حوزه می باشد.

مشکلات دیگری نیز در حوزه سیروحرکت وجود دارند که بر فرآیند توزیع لکوموتیو نیز تأثیر گذار می باشند. مهمترین این مشکلات عبارتند از نبودن وحدت فرماندهی، انجام بعضی از کارها به صورت موازی، و زیاد بودن طرفهای درگیر در این فرآیند.

معیار ارزیابی فرآیند توزیع لکوموتیوها شاخص بهره وری لکوموتیو است. شاخص بهره وری لکوموتیو نشان می دهد از ظرفیت لکوموتیوها چقدر استفاده شده است. راه های متعددی وجود دارد که از طریق آنها می توان بهره وری لکوموتیو را افزایش داد. بعضی از این راه حلها جنبه سخت افزاری و برخی جنبه نرم افزاری دارند. در اینجا هدف از اصلاح فرآیند توزیع لکوموتیو، افزایش شاخص بهره وری لکوموتیوها از لحاظ نرم افزاری می باشد. جنبه های نرم افزاری عبارتند از "افزایش دقت برنامه ریزی"، "افزایش دقت نظارت و کنترل"، "کاهش زمان برنامه ریزی" و "کاهش زمان تهیه گزارشات".

[9] Data Flow Diagram (DFD)
[10] Function Decomposition Diagram (FDD)
[11] Fish Bone




شکل ۳: نمودار ایشیکاوا برای فرآیند توزیع لکوموتیو

### گزینه های مختلف فرآیند مطلوب

در مرحله طراحی، از ابزارهای متعددی نظیر الگوبرداری از سیستمهای راه آهن سایر کشورها، برگزاری جلسات توفانی کردن مغزها و غیره، برای تولید ایده های مختلف استفاده گردید. با ترکیب ایده های تولید شده، سه گزینه برای طراحی فرآیند مطلوب از لحاظ ساختاری و میزان تمرکز می توان در نظر گرفت. در جدول ۱ این گزینه ها، میزان تمرکز یا عدم تمرکز آنها، و پراکندگی جغرافیایی زیر فرآیندهای هر یک، آورده شده است.

جدول ۱: میزان تمرکز یا عدم تمرکز گزینه ها و پراکندگی جغرافیایی زیر فرآیندها

| | **گزینه ۱: به صورت مرکزی توسط کنترل مرکزی** | **گزینه ۲: به صورت ناحیه ای توسط کنترل مرکزی** | **گزینه ۳: به صورت منطقه ای توسط کنترل مناطق** |
|---|---|---|---|
| **تمرکز کلی گزینه** | تمرکز کامل اختیارات در مرکز | عمده اختیارات در مرکز و نواحی با اختیارات محدود | عمده اختیارات در مناطق و مرکز با اختیارات جزئی |
| **جمع آوری اطلاعات** | ایستگاه ها/ کنترل مرکزی | کنترل نواحی | کنترل منطقه |
| **برنامه ریزی میان مدت** | کنترل مرکزی | کنترل مرکزی | کنترل مرکزی |
| **برنامه ریزی عملیاتی** | کنترل مرکزی | کنترل مرکزی | کنترل مناطق |
| **نظارت کلان** | کنترل مرکزی | کنترل مرکزی و کنترل نواحی | کنترل مرکزی و کنترل مناطق |
| **نظارت روزانه** | کنترل مرکزی | کنترل مرکزی و کنترل نواحی | کنترل مرکزی و کنترل مناطق |
| **کنترل روزانه** | کنترل مرکزی | کنترل نواحی | کنترل منطقه |

یکی از مباحثی که همیشه در صنعت ریلی مطرح بوده این است که آیا مدیریت آن باید متمرکز یا غیر متمرکز انجام شود. بعضی از راه آهن ها به سمت یکی و برخی به سمت دیگری گرایش داشته اند. برخی راه آهن ها هم ترکیبی از هر دو می باشند، به طوری که در برخی امور متمرکز و در برخی دیگر، غیر متمرکز هستند.

برای بررسی و تصمیم گیری درباره تمرکز یا عدم تمرکز بهتر است سه جنبه را مورد بررسی قرار داد: ۱) فرآیندها در چه سطحی بهتر اداره می شوند؟ ۲) استانداردها در چه سطحی تعریف شوند؟ و ۳) بیشترین کارایی برای مدیریت عملیات در چه سطحی وجود دارد؟ تجارب متخصصین راه آهنهای دنیا نشان می دهد سیاست گذاری، تعیین استانداردها، پشتیبانی و برنامه ریزی کلان باید به صورت متمرکز و مسائلی نظیر تصمیم گیری های روزانه، امور پرسنلی، و اجرای برنامه ها باید غیر متمرکز انجام گیرند [۱۷].

با مطالعه بیشتر در این زمینه و تحلیل های انجام شده، مناسب ترین گزینه برای فرآیند توزیع لکوموتیو، گزینه ۳ یعنی " توزیع لکوموتیو به صورت منطقه ای توسط کنترل مناطق" می باشد.

### طرح فرآیند مطلوب توزیع لکوموتیو

**۱) هدف:**

هدف فرآیند مطلوب آن است که با توجه به موجودی بار مبادی، وضعیت جغرافیایی، و میزان سودآوری که حمل بار می تواند برای راه آهن به دنبال داشته باشند، لکوموتیوها باید به نحوی در سطح شبکه توزیع شوند که تا حد امکان رسوب بار شبکه کاهش یابد، از ظرفیت لکوموتیوها استفاده بهینه شود، و برای راه آهن مزیت اقتصادی به دنبال آورد.

**۲) سنجش عملکرد:**

از آنجایی که در این طرح کل شبکه ریلی، مستقل از ساختار سلسله مراتب فعلی آن، به مناطقی خود مختار برای توزیع لکوموتیو تقسیم می شود، تعداد مشخصی لکوموتیو در دوره های زمانی میان مدت در اختیار هر یک از

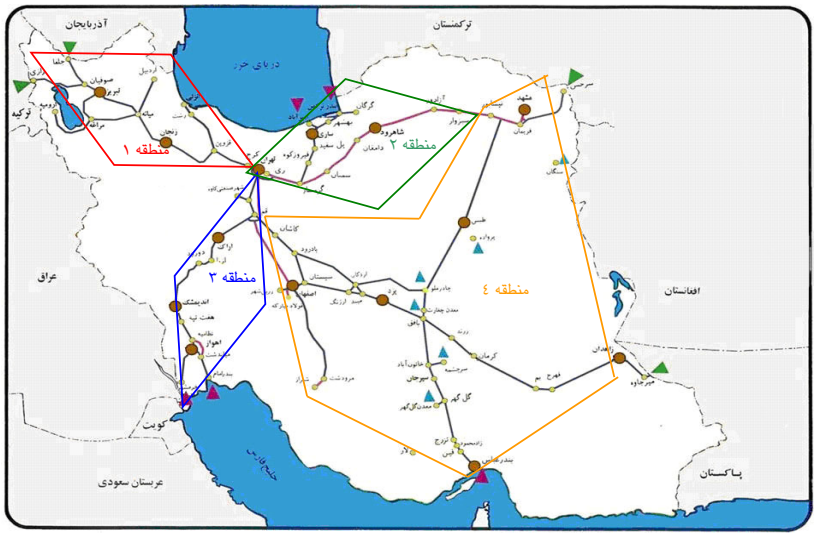
مناطق قرار می گیرد تا تقاضای حمل بار منطقه را برآورده سازند. مناطق با شاخص بهره وری زیر، مورد ارزیابی قرار می گیرند و کارانه آنها بر این اساس به آنها پرداخت می شود.

$$\text{شاخص بهره وری لکوموتیوها} = \frac{\text{ساعات در دسترس لکوموتیو}^{12} * \text{لکوموتیو معادل}}{\text{بار معادل}^{13} \text{ حمل شده}}$$

مناطق علاوه بر دریافت کارانه بر اساس شاخص بهره وری تعیین شده، با رسیدن درآمد حاصلهٔ کل راه آهن به مقدار تعیین شده در سال، درصدی از این درآمد مازاد را نیز دریافت می نمایند. تعیین چنین پاداشی منجر به کمک مناطق به یکدیگر در کسب درآمد برای کل راه آهن می گردد. در این راستا مناطق در مدت زمانی که لکوموتیو مازاد دارند یا بار آنها در مقایسه با بار سایر مناطق دارای اولویت بالایی نیست، می توانند لکوموتیوهای خود را با نرخی توافقی اجاره دهند. زمانی که یک لکوموتیو به بار تخصیص داده می شود و مقصد نهایی آن در جایی خارج از منطقه خود می باشد، در آن منطقه ادامه سیر داده تا به مقصد نهایی برسد. برای هر گونه بازگشت لکوموتیو به منطقهٔ مالک، مدت زمانی تعیین می گردد و در صورتی که در موعد مقرر لکوموتیو بازگردانده نشود، باید در قبال آن جریمه پرداخت گردد.

### ۳) تعیین مناطق و تعداد لکوموتیوهای هر یک

با توجه به تردد قطارهای باری در سطح شبکه ریلی، مناطق به نحوی تعریف می شوند که بیشترین تردد در آن منطقه بوده و حداقل تردد با سایر مناطق وجود داشته باشد. برای این کار آمار واگنهای حمل شده از مبادی به مقاصد برای سال ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه حاصله در شکل ۴ منعکس گردیده است.




شکل۴: مناطق مدیریت لکوموتیو

در اینجا تعداد لکوموتیوهای هر منطقه بر اساس سهم منطقه در تن- کیلومتر، سهم منطقه در بار معادل، سهم منطقه از تعداد کل واگنهای بارگیری شده، و سهم منطقه در بار خالص، محاسبه گردید. نهایتاً برای تعیین تعداد لکوموتیوهای هر منطقه، میانگین تعداد لکوموتیوهای حاصله از ۴ روش ذکر شده در نظر گرفته شده است که نتیجهٔ آن در جدول ۲ آورده شده است.

[12] ساعاتی است که لکوموتیو در اختیار بهره برداری قرار دارد و مدت زمانی را که در دست تعمیر بوده و یا دچار نقص فنی است شامل نمی شود

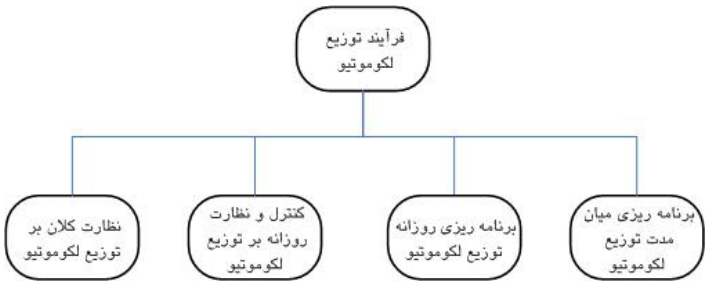
[13] وزن قطار و نیروی ناشی از فرازی

جدول ۲: تعداد لکوموتیوهای هر منطقه

| منطقه | منطقه ۱ | منطقه ۲ | منطقه ۳ | منطقه ۴ |
|---|---|---|---|---|
| **تعداد لکوموتیوها** | ۱۲ | ۲۴ | ۴۵ | ۱۶۹ |

### ۴) مستند سازی فرآیند مطلوب

در راستای مستند سازی فرآیند مطلوب از تکنیکهایی نظیر نمودار جریان داده، نمودار شکست فرآیندها، معماری سیستمهای اطلاعاتی، ماتریس واحد سازمانی- فرآیند، ماتریس نوع سیستمهای اطلاعاتی، و ماتریس سطوح سازمانی- سیستمهای اطلاعاتی استفاده گردید. در شکل ۵ و ۶ نمودار شکست فرآیند مطلوب و ماتریس واحد سازمانی- فرآیند آورده شده اند.




شکل ۵: نمودار شکست فرآیند مطلوب توزیع لکوموتیو

شکل ۶: ماتریس واحد سازمانی- زیرفرآیندهای فرآیند توزیع لکوموتیو

| زیرفرآیند / واحد سازمانی | کنترل مرکزی | کنترل مناطق | کنترل جریه مناطق | گروه مطالعات و برنامه ریزی | ایستگاه تشکیلاتی |
|---|---|---|---|---|---|
| برنامه ریزی روزانه توزیع لکوموتیو | * | * | * | | * |
| برنامه ریزی میان مدت توزیع لکوموتیو | * | | | | |
| کنترل و نظارت روزانه بر توزیع لکوموتیو | * | * | | | |
| نظارت کلان بر توزیع لکوموتیو | * | * | | * | |

سیستمهای اطلاعاتی طراحی شده برای پشتیبانی از فرآیند مطلوب را می توان بر حسب نوع در سه گروه TPS[14]، MIS[15] و DSS[16] دسته بندی نمود. در شکل ۷، ماتریس سطوح سازمانی- سیستمهای اطلاعاتی، آورده شده است.

[14] Transaction Processing Systems (TPS) = سیستمهای پردازش عملیات

[15] Management Information Systems (MIS) = سیستمهای اطلاعات مدیریت

[16] Decision Support Systems (DSS) = سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری

شکل ۷: ماتریس سطوح سازمانی- سیستم اطلاعاتی

| سطح / سیستم اطلاعاتی | مرکز | منطقه | ایستگاه |
|---|---|---|---|
| سیستم اطلاعاتی وضعیت لکوموتیوها | | TPS | |
| سیستم اطلاعات لکوموتیورانان | DSS | MIS | TPS |
| سیستم اطلاعات پایه | TPS | TPS | |
| سیستم اطلاعات مدیریت لکوموتیو | MIS | MIS | |
| سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی توزیع لکوموتیوها | | TPS, DSS | |
| سیستم برنامه ریزی میان مدت توزیع لکوموتیوها | DSS | | |
| سیستم اطلاعات تعمیرات نگهداری لکوموتیوها | | TPS, MIS, DSS | |

شکل ۸ معماری سیستمهای اطلاعاتی فرآیند مطلوب را نشان می دهد که در آن ارتباط میان سیستمهای اطلاعاتی، پایگاه های داده، و سایر سیستمهای خارجی به تصویر کشیده شده است.

### ۵) مزایای فرآیند مطلوب

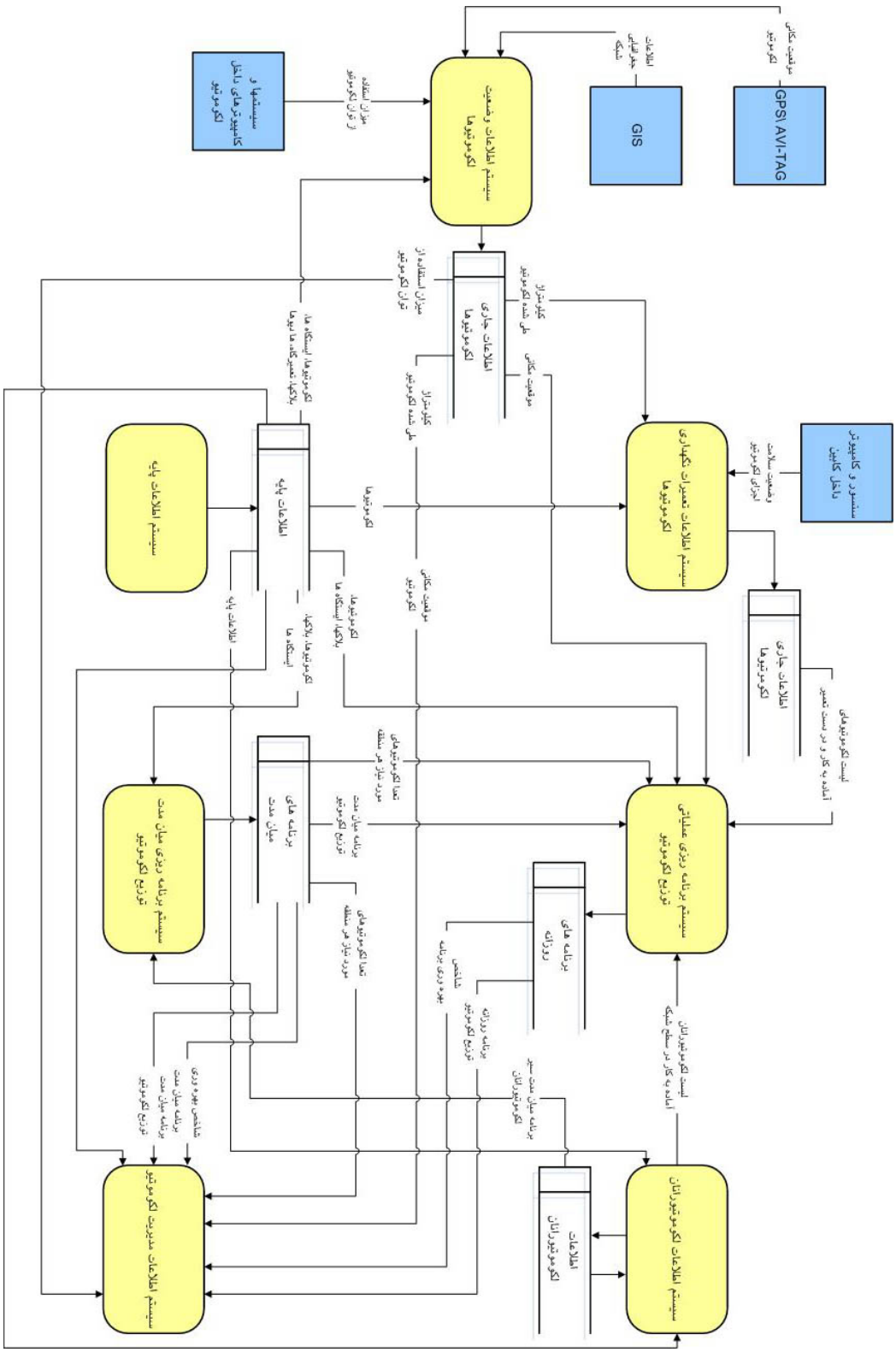
مهمترین مزایای فرآیند مطلوب توزیع لکوموتیو با ساختار معرفی شده را می توان به صورت زیر بیان نمود:

- کاهش زمان برنامه ریزی و پاسخ دهی در قبال هر گونه تغییر در برنامه
- بالا رفتن دقت نظارت و کنترل
- کاهش درگیری مرکز به امور جزئی، روزانه، و حجیم
- ایجاد فرصت مناسب در مرکز برای برنامه ریزی بلند مدت و نظارت کلان و دقیق
- بالا رفتن دقت برنامه ریزی به دلیل آگاهی دقیقتر مناطق از وضعیت و شرایط بومی خود
- افزایش بهره وری لکوموتیو
- بهبود کیفیت خدمات فنی و غیر فنی
- ایجاد محیط رقابتی بین مناطق در کسب درآمد و کمک به یکدیگر برای کسب درآمد برای کل راه آهن
- نزدیک شدن مدیران و برنامه ریزان به عملیات
- کاهش تعداد مدیران رده میانی و پرسنل
- کاهش هزینه های جاری
- کاهش طرفهای درگیر در فرآیند

## نتیجه گیری و تحقیقات آتی

در طرح مطلوب ارائه شده در این مقاله برای فرآیند توزیع لکوموتیو، هدف، ساختار فرآیند از لحاظ تمرکز و پراکندگی جغرافیایی، و نحوهٔ سنجش عملکرد تعیین گردید. این فرآیند با تکنیکهای مناسب مستند سازی و در انتها مزایای حاصل از پیاده سازی این طرح ارائه شد.

تحقیقات انجام شده، در این مقطع به پایان نمی رسند. روندی که در سالهای اخیر در پروژه های BPR متداول گردیده، استفاده از تکنیک شبیه سازی به منظور پیش بینی نتایج حاصل از پیاده سازی طرح می باشد. لازم است این طرح پیشنهادی نیز شبیه سازی گردد تا مزایای پیش بینی شده برای آن به اثبات برسند و در صورت ملاحظهٔ هرگونه عدم هماهنگی با اهداف بهبود، اصلاحات لازم صورت پذیرد.




شکل ۸: معماری سیستمهای اطلاعاتی فرآیند مطلوب توزیع لکوموتیو

**منابع و مراجع**


- رضائی نژاد، عبدالرضا (مترجم)، مایکل همر و جیمز شامپی (نویسندگان)، مهندسی دوباره شرکتها - منشور انقلاب سازمانی، موسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ سوم، ۱۳۷۹.
- Chen, Y. “Empirical Modeling for Participative Business Process Reengineering,” *PhD thesis, University of Warwick, UK,* December 2001.
- Newell, S., J. Swan, M. Robertson. “A cross-national comparison of the adoption of business process reengineering: fashion-setting networks?” *The Journal of Strategic Information Systems, Volume 7, Issue 4, Pages 299-317,* December 1998.
- Simon, K. A. “Towards a theoretical framework for Business Process Reengineering,” *Thesis,* June 1994.
- Kallio, J, T. Saarinen, S. Salo, M. Tinnila, A. P. J. Vepsalainen. “Drivers and tracers of business process changes,” *The Journal of Strategic Information Systems, Volume 8, Issue 2, Pages 125-142,* June 1999.
- Attaran, Mohsen “Exploring the relationship between information technology and business process reengineering,” *Information & Management, Volume 41, Issue 5, Pages 585-596,* May 2004.
- Malhotra, Y. "Business Process Redesign: An Overview," *IEEE Engineering Management Review, vol. 26, no. 3,* Fall 1998.
- Batsaras, G. “A Knowledge Based System for Business Process Improvement and Reengineering,” *A final year project, South Bank University London,* May 1997.
- Covert, Michael. “Successfully Performing BPR,” *www.visible.com,* 1997.
- Ward, J., and J. Peppard. “Strategic Planning for Information Systems,” Third Edition, *John Wiley & Sons, LTD,* 2002.
- Thawani, Sunil." BPR or ERP - What Comes First?” 2001.
- Mansar S. L., and H. A. Reijers. “Best Practices in Business Process Redesign: Survey Results Amongst Dutch and UK Consultants,” *The 2004 International Research Conference on Innovations in Information Technology,* 2005.
- Grembergen, W. Van, and J. -L. Van Belle. “Process integration through information technology at the Générale de Banque of Belgium,” *The Journal of Strategic Information Systems, Volume 8, Issue 1, Pages 63-81,* March 1999.
- Caron, M., S. L. Jarvenpaa, and D. B. Stoddard. "Business Reengineering at CIGNA Corporation: Experiences and Lessons Learned From the First Five Years," *MIS Quarterly, pp. 233-250,* September 1994.
- Wu, Ing-Long. “Understanding senior management’s behavior in promoting the strategic role of IT in process reengineering: use of the theory of reasoned action,” *Information & Management, Volume 41, Issue 1, Pages 1-11,* October 2003.
- Kettinger, W., and James T. C. Teng. “Conducting Business Process Change: Recommendations from a Study of 25 Leading Approaches,” *Eds. Harrisburg and London: Idea Group Publishing, 2-21,* 2000.
- Kaufman, L. H. “Centralized or decentralized management?” *Railway Age,* August 2000.