

تجزیه و تحلیل سیستم مدیریت واگن‌های باری خارجی

در راه آهن جمهوری اسلامی ایران

مسعود یقینی، استادیار، دانشکده مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

مریم طالبی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم اقتصادی، تهران، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: yaghini@iust.ac.ir

دریافت: 1395/10/10 – پذیرش: 1396/04/15

چکیده

یکی از تکنیک‌هایی که به سازمان‌ها جهت دستیابی به اهدافشان یاری می‌دهد، تکنیک تجزیه و تحلیل سیستم‌ها است. مقاله حاضر نتیجه پروژه تحقیقاتی است که به منظور تجزیه و تحلیل سیستم مدیریت واگن‌های باری در راه آهن جمهوری اسلامی ایران انجام گرفته است. سیستم مدیریت واگن‌های باری شامل دو زیر سیستم توزیع و سیر واگن‌های داخلی و توزیع و سیر واگن‌های خارجی می‌شود. در این مقاله به تجزیه و تحلیل زیر سیستم توزیع و سیر واگن‌های خارجی پرداخته شده است. تجزیه و تحلیل این سیستم که در حال حاضر به صورت نیمه مکانیزه درآمده، برای بررسی و یافتن نیازمندی‌ها و مشکلات آن ضروری است. برای انجام این تحقیق از متدولوژی ساخت یافته تحلیل و طراحی سیستم‌ها استفاده شده است. پس از انجام مراحل مربوط به تحلیل وضعیت موجود و مستندسازی و ارزیابی آن، مشکلات سیستم موجود شناسایی و نیازمندی‌های سیستم مطلوب تعیین گردیده است. بر اساس مشکلات و نیازمندی‌های شناسایی شده، اقداماتی جهت بهبود و اصلاح وضعیت موجود ارائه و مدل‌های وضعیت مطلوب طراحی گردیده است.

واژه‌های کلیدی: تجزیه و تحلیل سیستم، متدولوژی ساخت یافته، راه آهن جمهوری اسلامی ایران، مدیریت واگن‌های باری خارجی

1- مقدمه

[Yearbook of Transportation, 2011]. مشکل اصلی اکثر سازمان‌ها از جمله راه آهن‌ها هماهنگ نمودن منابع موجود، برای دستیابی به اهداف مورد نظر است که می‌تواند اعم از افزایش سود، بهره‌وری و یا کاهش هزینه باشد. حل این مشکل تا حدود زیادی مستلزم انجام دادن وظایفی چون طرح ریزی، سازمان دهی، هدایت، هماهنگی و کنترل از طرف مدیران است. تکنیک‌هایی به وجود آمده‌اند که هرچه بیشتر این منابع را در جهت تأمین هدف‌های سازمان یاری می‌دهند، یکی از این تکنیک‌ها تجزیه و تحلیل سیستم‌ها¹ است [Kandell, 2010]. تجزیه و تحلیل سیستم کنونی سازمان راه آهن جمهوری اسلامی ایران که به ظاهر به حالت نیمه مکانیزه درآمده و فرآیندهای آن به تدریج رو به سوی تمام مکانیزه شدن می‌روند، برای بررسی سیستم‌های موجود و آگاهی از میزان

بدون شک صنعت حمل و نقل هر کشور بعنوان یکی از مهمترین پارامترهای توسعه آن کشور به شمار می‌رود. از سوی دیگر به دلیل موقعیت استراتژیک کشور ایران (پل ارتباطی میان شرق و غرب) تلاش در جهت توسعه، گسترش و بهبود بخش‌های مختلف حمل و نقل به خصوص در زمینه بین‌المللی نیاز به توجه بیشتری دارد. در این میان عواملی نظیر هزینه پایین و ایمنی بالاتر، نقش حمل و نقل ریلی را در مقایسه با سایر روش‌های حمل و نقلی برجسته‌تر کرده است. در سال‌های اخیر، شاهد تقاضای رو به رشد در هر دو بخش مسافری و باری صنعت ریلی بوده‌ایم، اما به دلیل مشکلات، ضعف‌ها و محدودیت‌هایی که در بخش‌های مختلف زیرساخت، ناوگان و مدیریت بهره‌برداری وجود دارد، عرضه و تقاضا در نقطه تعادلی خود قرار ندارند و با مازاد تقاضا روبرو هستیم [Statistical

پیشبرد اهداف مورد نظر آنها و همچنین یافتن نیازمندی‌ها و مشکلات آنها ضروری و از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

در زمینه تجزیه و تحلیل سیستم‌های راه آهن تاکنون مقالات بسیار کمی منتشر شده است. از جمله کارهای جدی انجام شده در این زمینه می‌توان به مقاله‌ای تحت عنوان مهندسی مجدد فرآیند مدیریت عملیات لکوموتیو در راه آهن جمهوری اسلامی ایران اشاره کرد. هدف از این مقاله بررسی فرآیند مدیریت عملکرد لکوموتیو به عنوان یکی از مهمترین فرآیندها در راه آهن ایران و طراحی مجدد آن به منظور دستیابی به بهبود در عملکرد لکوموتیو و در نتیجه درآمد بالاتر برای راه آهن بوده است. در این مقاله ابتدا به توصیف چهارچوب اجرایی مهندسی مجدد فرآیندها^۲ پرداخته شده و سپس وضعیت جاری فرآیند توزیع لکوموتیو را بررسی و مشکلات آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. در نهایت هم سه گزینه برای مهندسی مجدد این فرآیند ارائه، بررسی و از میان آنها یک گزینه انتخاب شده است [Yaghini, Sharifian & Akhavan, 2012].

در مطالعه حاضر سیستم توزیع و سیر واگن‌های خارجی به عنوان یکی از مهمترین فرآیندهای راه آهن جمهوری اسلامی ایران مورد تجزیه و تحلیل و بررسی قرار گرفته است. با شناسایی مشکلات و نیازمندی‌های این فرآیند می‌توان بهره‌وری و کارایی آن را افزایش داد. بخش اصلی درآمد راه آهن ایران از بخش باری تأمین می‌شود، لذا بهبود این بخش از لحاظ اقتصادی در الویت بالاتری قرار دارد. واگن‌های باری به عنوان یکی از اصلی‌ترین ناوگان ریلی نقش اساسی در بهره‌وری این بخش دارند، بنابراین تجزیه و تحلیل سیستم مدیریت آنها برای آگاهی از نحوه توزیع و عملکرد آنها ضروری است.

این مقاله متشکل از پنج بخش است. پس از مقدمه در بخش دوم، منابع تحلیل و طراحی سیستم‌ها، اصول و مبانی و مفاهیم آن تشریح شده و متدولوژی استفاده شده در پروژه معرفی گردیده است. در بخش سوم به معرفی سیستم موجود توزیع و سیر واگن‌های خارجی پرداخته شده است. علاوه بر این، از ابزارها و تکنیک‌هایی نظیر نمودار جریان داده^۳ و مدل موجودیت^۴ برای مستند سازی استفاده شده و در انتهای این بخش مشکلات سیستم موجود شناسایی شده‌اند. در بخش چهارم، اقدام به اصلاح مدل‌های وضعیت موجود شده و مدل‌های مطلوب که در واقع نتیجه حل مشکلات به دست آمده

و نمایش نیازمندی‌های سیستم جدید می‌باشد، ارائه گردیده است. بخش آخر مقاله اختصاص به جمع بندی و نتیجه گیری دارد.

2- متدولوژی استفاده شده

مطالعه سیستم‌ها، چهارچوبی برای رسیدن به هدف‌ها مشخص می‌کند، بطوری که می‌توان فعالیت هایی را به عنوان ورودی‌ها، پردازش و در خروجی‌ها ارائه کرد. هدف‌ها معمولاً همان خروجی‌های مورد انتظار از سیستم‌ها می‌باشند. تجزیه و تحلیل سیستم‌ها امکان شناسایی ارتباط بین همه اجزا و ابعاد مختلف سیستم را می‌دهد که موجب می‌شود توانایی بیشتری برای کنترل و دستیابی اهداف داشته باشیم [Zahedi, 2002].

مطمئناً نخستین گام در هر تحلیل سیستمی این است که دلیل انجام دادن این تحلیل از سوی تحلیل‌گر سیستم مشخص شود. معمولاً مصاحبه‌های مقدماتی با کسانی که درخواست تحلیل سیستم کرده‌اند یا اجازه آن را داده‌اند، می‌تواند به تحلیل‌گر سیستم کمک کند که دلایل تحلیل سیستم را تعیین کند [Gheibi, 2001].

برای تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، متدولوژی‌های مختلفی ارائه شده است. متدولوژی برای ارزیابی میزان منطقی و سیستماتیک بودن یک روش معین بکار می‌رود [Papatsoutsos, 2005]. در ارتباط با تعریف متدولوژی، دیدگاه‌ها و نظرات متفاوتی وجود دارد. همین طور از نگاه‌ها و منظرهای متنوعی به متدولوژی نگریسته شده است. آلرپ^۵ در سال ۱۹۹۱ متدولوژی را اینگونه تعریف می‌کند: یک استراتژی که دلالت بر زیر بخش‌های فرآیند توسعه دارد [Fitzgerald, 1996].

علم طراحی و تحلیل سیستم‌ها در مقایسه با سایر علوم که در زمینه سیستم‌ها وجود دارد از جمله دانش‌های جدید به شمار می‌رود و به همین دلیل هنوز تعریف یکسان و مشخصی در زبان تخصصی آن بوجود نیامده است. اگر ما روش را در ادبیات دانش طراحی سیستم‌های اطلاعاتی یک روال منظم و سامانمند برای انجام یک عمل تعریف نمائیم، متدولوژی عبارت خواهد بود از مجموعه‌ای منسجم از روش‌ها که بر مبنای مجموعه‌ای از اصول و قواعدی که برای کاربرد آنها بنا شده‌اند [Zahedi, 2002]. اکثر سازمان‌ها، هر ساله فرآیندی را برای تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌ها و روش‌های مورد نیاز خود انتخاب و دنبال می‌کنند [Dennis, 2012].

چرخه حیات^۶ نوعی استراتژی برای سازماندهی و مرتب

کردن عملیات مدیریت پروژه‌های تولید و توسعه سیستم‌های مکانیزه است [Parsa, 2000]. برای توسعه سیستم‌ها چرخه‌های متفاوتی ارائه شده است که اغلب دارای مراحل مشابهی شامل امکان‌سنجی^۷، آنالیز، طراحی، پیاده‌سازی^۸، تست، اطمینان کیفی^۹، مستندسازی^{۱۰}، نصب و پشتیبانی هستند.

متدولوژی‌های متعددی برای تحلیل و توسعه سیستم‌ها توسط متخصصین و صاحب‌نظران این حیطه ارائه شده است. هریک از این متدولوژی‌ها دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشند و از لحاظ میزان پوشش مراحل چرخه حیات توسعه سیستم‌ها و ابزارها و نیز کاربرد استفاده تا حدودی با یکدیگر تفاوت دارند و هریک دارای مزایا و معایبی هستند. در این مطالعه متدولوژی روش‌شناسی ساخت یافته تحلیل و طراحی سیستم‌ها^{۱۱} (SSADM) به عنوان متدولوژی پروژه انتخاب شده است.

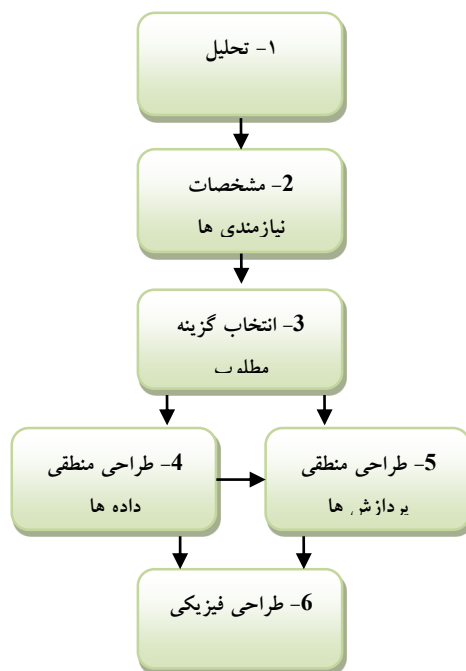
دلایل مختلفی منجر به انتخاب این متدولوژی شد. از جمله اینکه این متدولوژی در ایران، متدولوژی شناخته شده‌ای به شمار می‌رود و بسیاری از نهادها و مراکز مرتبط با مقوله طراحی سیستم‌ها حداقل به طور کلی با آن آشنایی دارند. قابل دسترس بودن پاره‌ای از مستندات و مکتوبات تشریح‌کننده این متدولوژی در سطح کشور و اینکه اکثر ابزارهای پشتیبانی مبتنی بر کامپیوتر در مراحل توسعه نرم‌افزار^{۱۲}، این متدولوژی را پشتیبانی می‌کنند، از دیگر دلایلی بودند که منجر به انتخاب این متدولوژی شد. تأکید بر استراتژی سازمانی، سادگی و

استانداردسازی مراحل مختلف چرخه حیات طراحی سیستم از نقاط قوت این روش است. روش‌های به کار گرفته شده در آن، تمامی مراحل چرخه حیات توسعه سیستم را پوشش می‌دهد. مراحل اولیه آن، یعنی از مرحله امکان‌سنجی تا مرحله طراحی به طور کامل پشتیبانی شده و مراحل ساخت، تولید و نگهداری نیز پشتیبانی می‌گردند. مراحل شش‌گانه متدولوژی SSADM در شکل ۱ نمایش داده شده است. این مطالعه ۲ مرحله اول از مراحل شش‌گانه فوق را پوشش می‌دهد.

۳- تحلیل و مستندسازی سیستم موجود

جهت تحلیل و مستندسازی وضعیت موجود، از تکنیک‌هایی نظیر نمودار جریان داده، نمودار شکست فرآیند^{۱۳} و نمودار ارتباط موجودیت‌ها استفاده گردیده است که در شکل ۲ نمودار شکست فرآیندهای سیستم توزیع و سیر واگن‌های باری با تمرکز بر زیرسیستم مدیریت واگن‌های خارجی، نشان داده شده است.

همانطور که در شکل ۲ نیز مشاهده می‌شود، سیستم توزیع و سیر واگن‌های باری از دو زیرسیستم واگن‌های داخلی و واگن‌های خارجی تشکیل شده است.



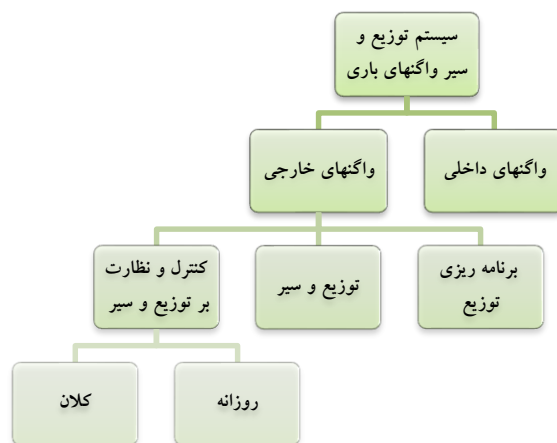
شکل ۱. مراحل شش‌گانه متدولوژی SSADM

در این مطالعه سیستم واگن‌های خارجی به طور کامل بررسی و مستند سازی شده است. در این قسمت به شرح مختصری از نحوه‌ی انجام فرآیند و معرفی واحدهای سازمانی درگیر در آن پرداخته می‌شود، پیش از آن برای مشخص کردن جایگاه واحدهای مربوطه در ساختار سازمانی راه آهن شرح مختصری از ساختار این سازمان ارائه می‌شود.

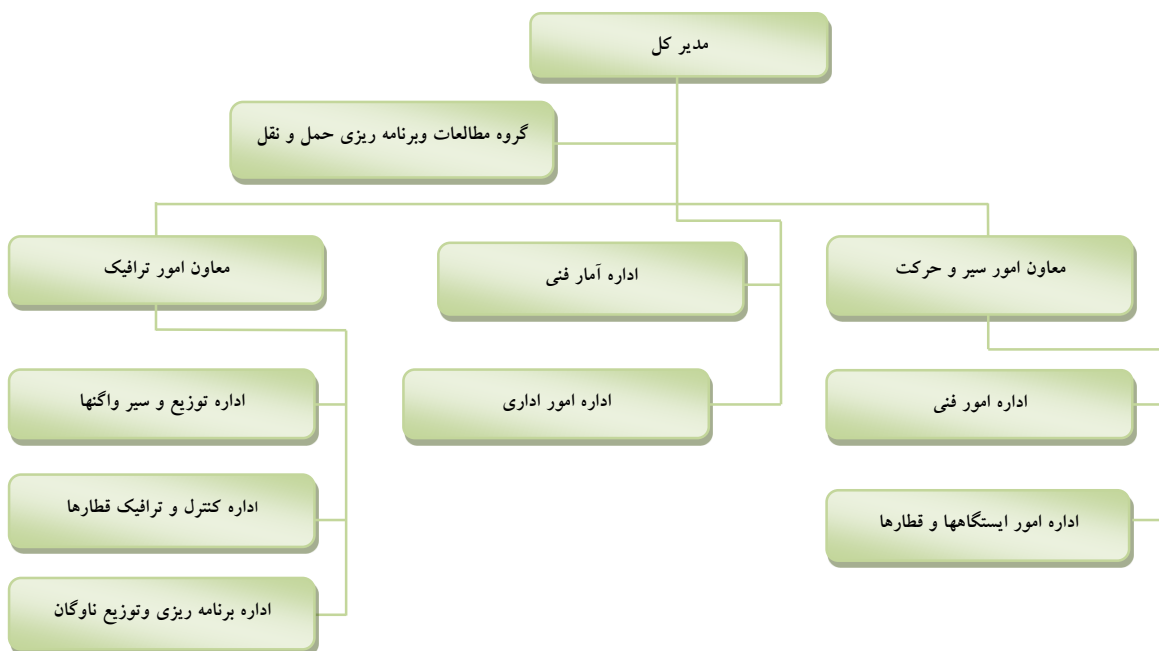
شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران دارای یک ساختار سلسله‌مراتبی است. این ساختار از یک ستاد مرکزی تشکیل شده که نواحی ۱۶ گانه راه آهن زیر نظر آن فعالیت می‌کنند. در سطح بعدی آن ایستگاه‌ها قرار دارند به طوری که هر یک از نواحی عهده‌دار امور تعدادی از ایستگاه‌ها می‌باشد. ساختار سازمانی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در بالاترین

سطوح، متشکل از یک مدیر عامل و پنج معاونت است که عبارتند از معاونت اداری و امور مالی، برنامه ریزی امور بین‌الملل، بهره برداری سیر و حرکت، ناوگان و معاونت فنی و زیر بنایی [Iranian railway website, 2012].

حوزه مورد مطالعه ما بیشتر مرتبط با معاونت بهره برداری سیر و حرکت است. این معاونت از دو اداره کل سیر و حرکت و بازرگانی و بازاریابی تشکیل شده است. در سطح بعدی، حوزه مورد مطالعه بیشتر اداره کل سیر و حرکت را در بر می‌گیرد. چارت سازمانی این اداره کل در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۲. نمودار شکست سیستم موجود توزیع و سیر واگنهای باری



شکل ۳. چارت سازمانی اداره کل سیر و حرکت

(منبع: وب سایت راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱)

3-1- فرآیند توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی

در این بخش پیش از تشریح فرآیند توزیع و سیر واگن‌های باری، برای آشنایی با حمل و نقل ریلی بین‌الملل و واگن‌های باری خارجی به طور مختصر به معرفی آنها پرداخته می‌شود. بخشی از حمل و نقل بین‌الملل کشور که شامل صادرات، واردات و ترانزیت می‌باشد از طریق راه آهن و خطوط ریلی انجام می‌شود. در حال حاضر حمل و نقل بین‌الملل از طریق راه آهن توسط مرزهای جلفا، رازی، سرخس، لطف آباد و میرجاوه صورت می‌پذیرد که از طریق آنها به کشورهای خاورمیانه، اروپایی و آسیای میانه^{۱۴} (CIS) متصل می‌شود. ایستگاه سرخس به عنوان ایستگاه مرزی راه آهن ج.ا.ا. با کشور ترکمنستان و نیز ایستگاه مرزی جلفا به عنوان ایستگاه مرزی با جمهوری نخجوان نقطه اتصالی شبکه ریلی کشور به کشورهای CIS محسوب می‌شوند.

ایستگاه رازی به عنوان ایستگاه مرزی راه آهن ج.ا.ا. با کشور ترکیه بعنوان پل ارتباطی با کشورهای اروپایی و خاورمیانه به شمار می‌آید. مرز میرجاوه هم به عنوان نقطه اتصال شبکه ریلی کشور به پاکستان است.

بنابراین در بخش حمل و نقل بین‌الملل منظور از واگن‌های خارجی، بیشتر واگن‌های CIS و اروپایی هستند که بر اساس مقررات خاصی وارد کشور می‌شوند. علاوه بر این، شرکت‌های مالک واگن ممکن است جهت حمل بار خود نیاز به نوعی از واگن خاص داشته باشند و این نوع واگن در اختیار سایر شرکت‌های داخلی نباشد، بنابراین می‌توانند واگن مورد نظر را، برای مدتی معین از سایر شرکت‌ها و یا راه آهن‌های خارجی اجاره نمایند. این قبیل بهره برداری‌ها از واگن‌های خارجی در حوزه مورد مطالعه این مقاله نیست.

با واگذاری واگن‌های راه آهن جمهوری اسلامی ایران به شرکت‌های حمل و نقلی، از آنها جهت حمل بارهای داخلی و چنانچه شرکت‌های مالک واگن بخواهند می‌توانند از واگن‌های خود در حمل و نقل بین‌المللی نیز استفاده نمایند. واگن‌هایی که در حمل و نقل بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرند، مشمول مقاوله‌نامه‌های مورد عمل بین راه آهن ج.ا.ا. با راه آهن کشورهای دیگر و همچنین مقررات بین‌المللی و آئین‌نامه‌های مربوط به آن خواهند بود که از تفصیل آن‌ها خودداری می‌شود. با توجه به این نکته که واگن‌های راه آهن ایران اجازه ورود به کشورهای CIS را ندارند و از سوی دیگر تعداد واگن‌هایی که

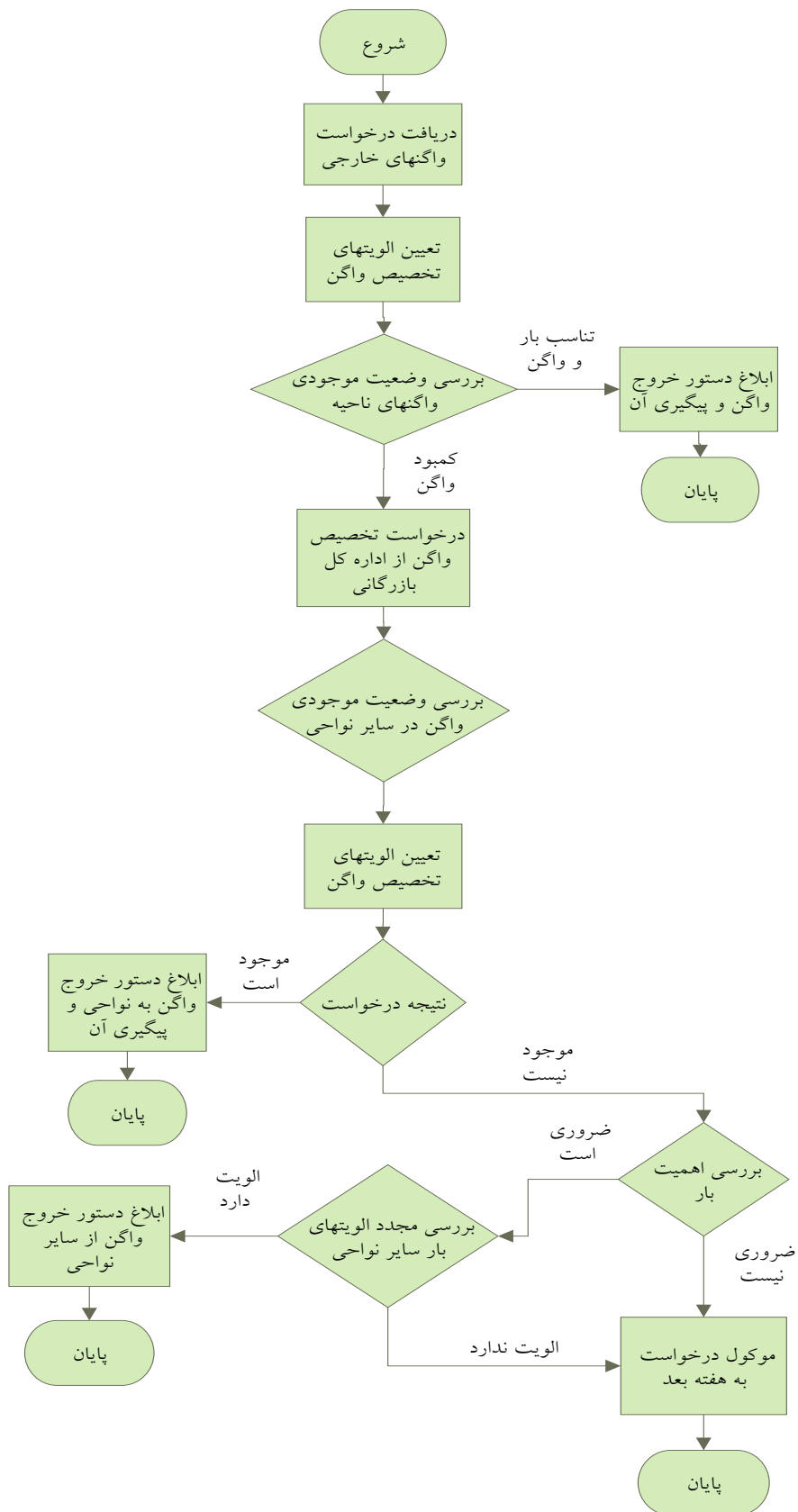
از طریق ایستگاه رازی وارد کشورهای اروپایی می‌شوند محدود است و در طی سال‌های اخیر نیز به دلایل سیاسی تقریباً بسیار ناچیز شده است، می‌توان از نقش این واگن‌ها نیز در بخش حمل و نقل بین‌الملل صرف نظر کرد. بنابراین منظور از واگن‌های خارجی همانطور که قبلاً نیز اشاره شد واگن‌هایی هستند که از کشورهای دیگر برای صادرات، واردات و ترانزیت وارد کشور شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در این قسمت به تشریح نحوه عملکرد سیستم توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی می‌پردازیم. سیستم توزیع و سیر واگن‌های باری سه فرآیند اصلی برنامه ریزی توزیع و سیر، عملیات توزیع و سیر و کنترل و نظارت پس از آنها را شامل می‌شود که در این قسمت شرح مختصری از هرکدام ارائه می‌گردد.

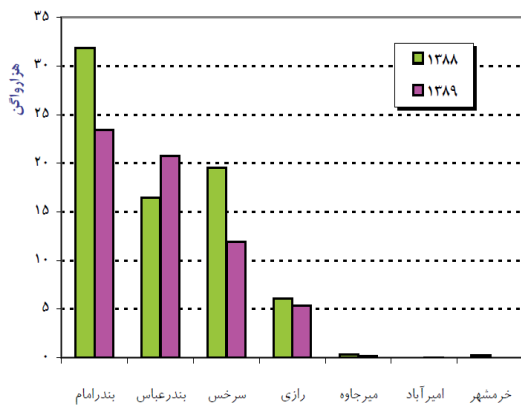
برنامه ریزی توزیع واگن‌های خارجی در بالاترین سطح خود در اداره کل بازرگانی و اداره توزیع و سیر واگن‌های باری و در سطح پایین در ادارات بازرگانی نواحی صورت می‌پذیرد. تخصیص واگن برای بارهای صادراتی بر اساس موجودی واگن‌های وارداتی به کشور صورت می‌پذیرد. در واقع منظور از توزیع و سیر واگن‌های خارجی بحث توزیع واگن‌های وارداتی به کشور برای استفاده آنها در جهت صادرات است و مبحث سیر هر دو عملیات واردات و صادرات را شامل می‌شود. فرآیند برنامه‌ریزی توزیع واگن‌های باری خارجی در شکل ۴ نشان داده شده است.

صاحبان بار که می‌توانند شرکت‌های حمل و نقلی هم باشند، برای درخواست واگن به ادارات ناحیه مورد نظر مراجعه می‌کنند و تقاضای خود را ارائه می‌کنند و اطلاعات بار مورد نظر خود را در فرم‌های اظهارنامه ثبت می‌کنند. ادارات نواحی تقاضاهای مورد نظر را جمع آوری و بر اساس آنها و با مقایسه موجودی واگن در ناحیه اقدام به تخصیص واگن می‌کنند.

همانطور که در شکل‌های 5 و 6 (مربوط به تعداد واگن‌های وارده و صادره کشور به تفکیک نواحی) دیده می‌شود، عمده بارهای وارده به کشور، مقاصد مشخصی دارند و این مقاصد عبارتند از بنادر جنوب کشور که پس از ورود واگن‌ها به این مقاصد و عملیات تخلیه، اقدام به تخصیص این واگن‌ها به نواحی نیازمند برای صادرات می‌شود. تقریباً مقصد واگن‌هایی که وارد کشور می‌شوند با مبدأ واگن‌های صادر شده یکسان است.



شکل ۴. نمودار جریان برنامه ریزی روزانه توزیع واگنهای باری خارجی



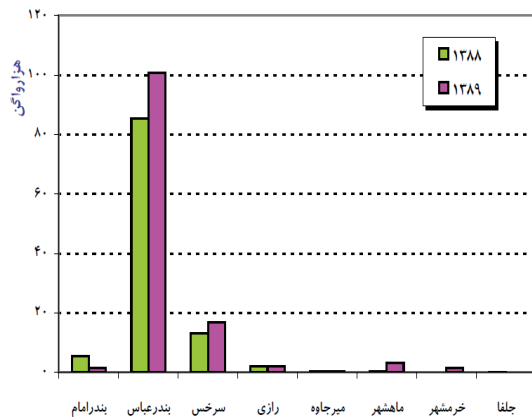
شکل 6. تعداد واگنهای صادره به مقاصد خروجی در سال 1388-

1389

(منبع: سالنامه آماری حمل و نقل ریلی کشور، 1389)

در بعضی از اوقات که کمبود شدید واگن برای صادرات وجود دارد و زمان پیک خوانده می‌شود، کارشناسان برنامه ریزی اداره کل بازرگانی و در برخی مواقع رئیس اداره توزیع و سیر واگن باری با بررسی موجودی‌های واگن خارجی وارد شده به کشور و با توجه به تجربه کاری خود و با آگاهی از نیاز نواحی مختلف، اقدام به ارائه یک سهمیه‌بندی برای هر ناحیه می‌کنند. صاحبان بار نیز در این گونه موارد اگر اضطرار در حمل بار وجود داشته باشد ولی واگن موجود نباشد، درخواست واگن امدادی که به صورت خالی از کشورهای مقصد بار ارسال می‌شود، می‌دهند.

داده‌های مورد نیاز برای برنامه ریزی در سطح ایستگاه‌ها تولید شده و به نواحی و مرکز ارسال می‌شود. در ایستگاه‌های تشکیلاتی اطلاعات ورود و خروج قطارها و نیز اطلاعات مرتبط با واگن‌های ایستگاه از قبیل موجودی، شرح تخلیه و بارگیری به صورت دستی ثبت شده و بصورت تلفنی یا فکس به نواحی ابلاغ می‌شود. البته در ایستگاه‌های پرکار نظیر ایستگاه آپرین، از سیستم‌های مکانیزه برای ارسال اطلاعات استفاده می‌شود. کنترلرها و نیز کارشناسان واحد آمار ناحیه، کلیه اطلاعات را از ایستگاه‌های تحت پوشش دریافت و این اطلاعات توسط پانچیس‌ها به سیستم سیر و حرکت تحت وب وارد شده و اطلاعات ورود و خروج قطارها نیز ثبت می‌شود. علاوه بر این، فرم آمار روزانه واگن‌های خارجی هر ناحیه به اداره توزیع و سیر واگن باری فکس می‌شود. در این بخش ارتباط بین واحدهای داخلی و خارجی سیستم موجود توزیع



شکل 5. تعداد واگنهای وارده راه آهن در سال 1388-

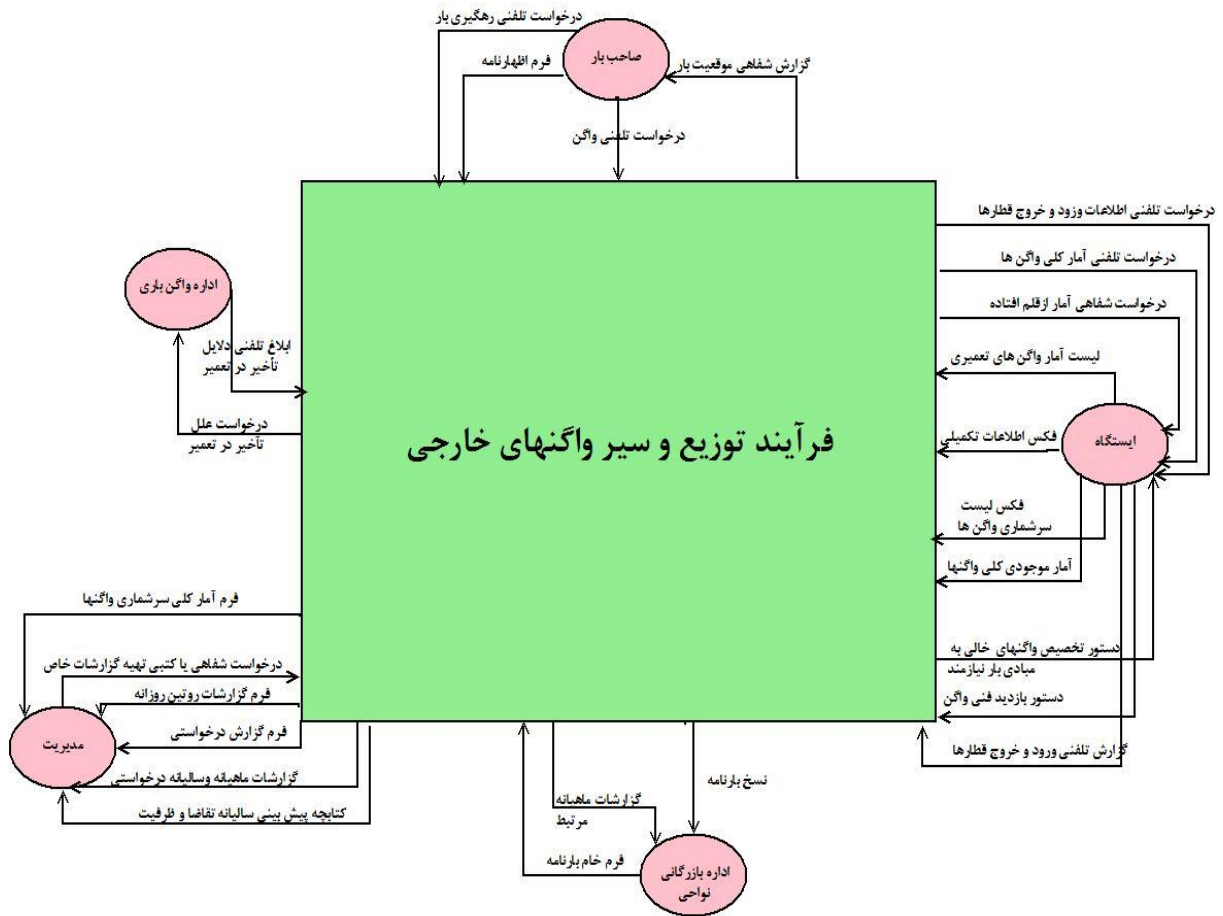
1389

(منبع: سالنامه آماری حمل و نقل ریلی کشور، 1389)

یعنی از مقاصدی که تخلیه می‌شوند دوباره بارگیری و صادر می‌شوند. از این رو نواحی مذکور خود اقدام به تخصیص واگن به بارهای موجود می‌کنند. بدین ترتیب پس از دریافت درخواست‌ها چنانچه میزان بار و واگن برابر باشد، اقدام به تخصیص واگن می‌کنند و دستورات لازم برای تخصیص را به ایستگاه‌های مربوطه اعلام می‌کنند و پس از تخصیص، هماهنگی‌های لازم را با واحدهای سازمانی بالاتر انجام می‌دهند. در صورتی که حجم بار بالا بوده و یا بار از نوع خاصی باشد که در آن برهه‌ی زمانی مورد توجه باشد، باید قبل از تخصیص، هماهنگی‌های لازم با واحدهای ستادی نظیر اداره کل بازرگانی برای کسب مجوز انجام شود. اگر ناحیه با کمبود واگن روبرو باشد و نیاز به اعزام واگن از سایر نواحی داشته باشد، درخواست‌ها به صورت تلفنی به کنترل ترافیک مرکزی اعلام می‌شود و تحت عنوان تلفنگرام در دفترهای مخصوص تلفنگرام ثبت می‌شود و سپس اداره توزیع و سیر واگن باری یا اداره کل بازرگانی تلفنگرام‌های مربوطه را از اداره کنترل ترافیک مرکزی دریافت می‌کنند.

در اداره کل بازرگانی، تقاضاهای دریافتی از نواحی به صورت هفتگی جمع‌آوری می‌شود و با انجام بررسی‌های لازم در خصوص کمبود و مازاد واگن در نواحی و نیز شناسایی اولویت‌های حمل بار به صورت تجربی برنامه ریزی برای توزیع واگن به تفکیک نواحی انجام می‌شود و صبح روز شنبه هر هفته به نواحی ابلاغ می‌شود. در صورتی که واگن به اندازه کافی موجود نباشد در خواست به هفته بعد موکول می‌شود.

سیر واگن‌های خارجی از طریق شکل 7 نشان داده شده است.



شکل 7. نمودار جریان داده فیزیکی موجود سطح صفر فرآیند توزیع و سیر واگنهای باری خارجی

درخواست‌های صاحبان بار مبنی بر موقعیت بار پاسخ داده شود و هم از روند سیر واگن‌ها مطلع و از بروز اختلال و تأخیر آگاه شوند. برای انجام این کار از گزارشات مختلفی نظیر گزارش تاریخیچه سیر واگن‌ها و اطلاعات بارنامه‌های صادره استفاده می‌شود.

فرآیند بعدی، کنترل و نظارت بر عملیات انجام شده است که در دو بخش به صورت روزانه و کلان انجام می‌پذیرد. کنترل و نظارت روزانه شامل فرآیندهای بررسی نقص و ابهام در اطلاعات وارد شده و تهیه اطلاعات تکمیلی، تهیه گزارشات روزانه تجمعی و گزارشات درخواستی از حمل یک محموله خاص و پیگیری تأخیرات در تعمیر واگن‌ها می‌شود. کنترل و نظارت کلان هم شامل آمار و گزارشات چند ماهه و سالیانه است که در موارد نیاز بصورت کتابچه تهیه می‌شود. این گزارشات در واقع جمع بندی آمارهای روزانه است که توسط اداره آمار فنی تهیه و در اختیار مدیریت در سطوح مختلف قرار

در خصوص عملیات توزیع و سیر، قبل از تخصیص واگن برای بارگیری و یا ارسال واگن‌های خالی برای نواحی، در ایستگاه بازدید فنی واگن انجام می‌شود. پس از بازدید فنی واگن خالی در ایستگاه، بارنامه بر اساس اطلاعات *اظهارنامه*^{۱۵} صادر می‌شود. بارنامه در ۵ نسخه صادر و به ادارات مختلف از جمله اداره بازرگانی ناحیه ارسال می‌شود. هم چنین اطلاعات آن در سیستم مکانیزه بارنامه بین‌الملل وارد می‌شود. بعد از صدور بارنامه در صورتی که ایستگاه مورد نظر محل بارگیری باشد، اقدام به بارگیری واگن‌ها می‌شود و در انتها، عملیاتی نظیر توزین و پلمپ کوبی در صورت نیاز انجام می‌شود. علاوه بر این بر نحوه بارگیری و رعایت مواردی چون گاباریت، عدم تأخیر در زمان بارگیری و تطابق بارنامه و اظهارنامه نظارت می‌شود.

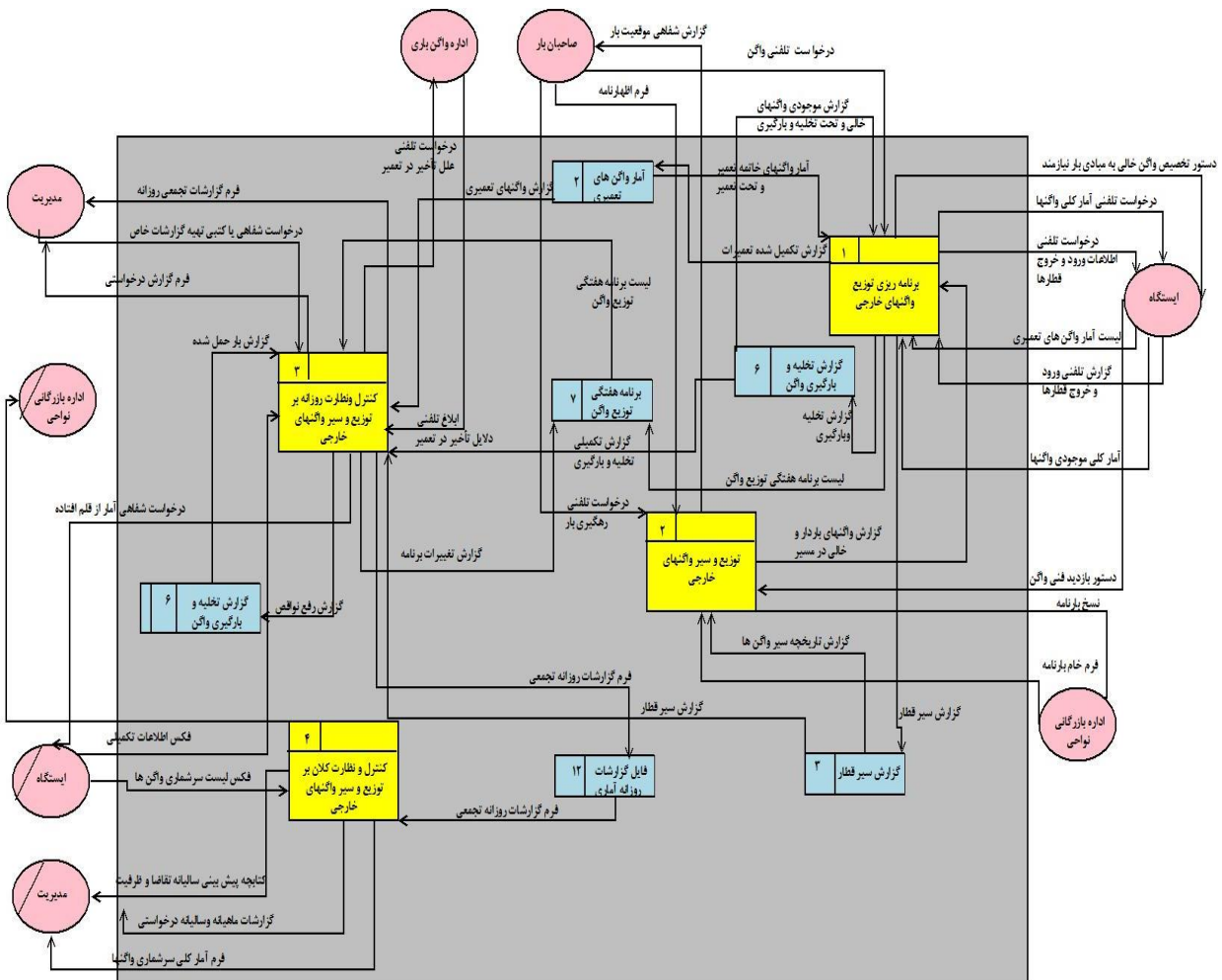
پس از اعزام واگن‌ها، عملیات پیگیری و رهگیری آنها توسط اداره توزیع و سیر واگن‌های باری انجام می‌شود تا هم

داده می‌شود. علاوه بر این، در خصوص پیش بینی عملکرد سالیانه و نیز شناسایی گلوگاه‌های وضعیت موجود و راهکارهایی ارائه شده برای آنها منبعی تحت عنوان پیش بینی تقاضا و ظرفیت توسط گروه مطالعات و برنامه‌ریزی حمل و نقل اداره کل سیر و حرکت تهیه می‌شود. ارتباط زیر فرآیندهای

سطح یک و واحدهای درگیر با آنها در قالب جدول ۱ نمایش داده شده است. شکل ۸ نمودار جریان داده سطح یک را نشان می‌دهد. در این شکل ارتباط بین زیر فرآیندهای سطح یک با یکدیگر و نیز با واحدهای خارج از سیستم نمایش داده شده است.

جدول ۱. ماتریس واحد سازمانی- زیر فرآیندهای سیستم موجود توزیع و سیر واگنهای باری خارجی

فرآیند	واحد سازمانی	اداره کل	اداره توزیع و سیر واگن باری	اداره آمار فنی	اداره واگن باری	گروه مطالعات و برنامه ریزی حمل و نقل	ادارات کل نواحی
برنامه ریزی توزیع	*	*	*				
توزیع و سیر		*	*				*
کنترل و نظارت روزانه		*	*	*	*		*
کنترل و نظارت کلان			*	*		*	



شکل ۸. نمودار جریان داده فیزیکی موجود سطح یک فرآیند توزیع و سیر واگنهای باری خارجی

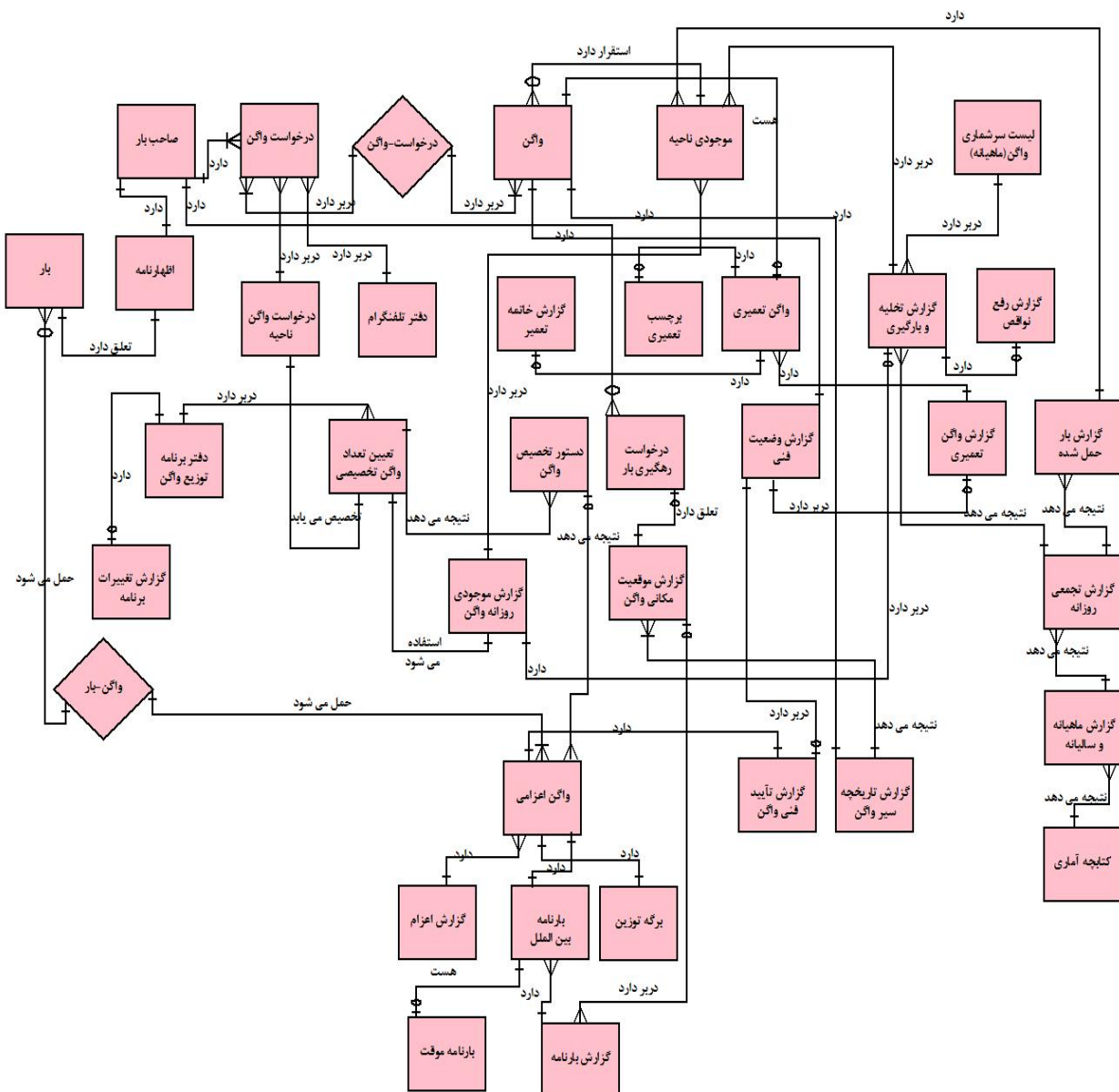
در شکل 9، ساختار داده‌ها (موجودیت‌ها) و روابط بین آنها در درون سیستم توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی نمایش داده شده است.

همانطور که در قسمت‌های قبل به نحوه دسترسی واحدهای مختلف به اطلاعات اشاره شد، این اطلاعات به صورت تلفنی تبادل و توسط نیروی انسانی ثبت می‌شود، بنابراین احتمال بروز خطا در آن بسیار است. از سوی دیگر سیستم‌های مکانیزه قادر به تشخیص خطاهای کاربر در مرحله ورود اطلاعات نیستند، بنابراین گزارشات سیستم‌ها قابلیت اطمینان پایینی دارند.

۲-۳- تعیین مشکلات سیستم موجود

با تحلیل وضع موجود و بررسی سیستم‌های اطلاعاتی، مشکلات و نارسایی‌ها شناسایی شده‌اند. در این قسمت برخی از مشکلات اصلی به همراه نمونه‌هایی از هرکدام آورده شده است.

1) عدم دقت اطلاعات اولیه



شکل 9. مدل موجودیت جاری فرآیند توزیع و سیر واگنهای باری خارجی

۲) عدم دقت در برنامه ریزی

برنامه‌ریزی‌های انجام شده تنها در سطح عملیاتی بوده و هیچگونه برنامه میان مدت یا بلندمدتی برای آن وجود ندارد. استفاده از پرسنل غیر متخصص و عدم آموزش کافی آنها باعث شده که اکثر برنامه ریزی‌ها بر اساس تجربه صورت پذیرد و از روش‌های نوین و علمی برای فرآیند توزیع واگن‌ها استفاده نشود. بطور کلی راه آهن با مشکل کمبود نیروی متخصص روبرو است. علاوه بر این، در حال حاضر در جریان درخواست واگن‌های خارجی با بیش از یک واحد روبرو هستیم. به این صورت که تعدادی از درخواست‌ها به اداره کل بازرگانی و تعدادی به اداره توزیع و سیر واگن باری ارسال می‌شود و امکان وجود برنامه ریزی یکپارچه و واحد سلب می‌شود.

۳) عدم دقت در نظارت و کنترل

در حال حاضر هیچ ارزیابی بر روی برنامه توزیع واگن‌ها انجام نمی‌پذیرد. این در حالی است که ارزیابی هر برنامه‌ای نشاندهنده‌ی میزان دقت آن است. گزارشات ماهیانه و سالیانه تهیه شده نیز جمع بندی گزارشات روزانه است و در تهیه آن از نرم افزارهای عمومی نظیر نرم افزار اکسل استفاده می‌شود. علاوه بر این در تهیه گزارشات آماری چندگانگی در منابع آماری وجود دارد.

۴) افزایش زمان سیر واگنها

هم اکنون به دلیل برنامه‌ای نبودن قطارهای باری در کشور و نیز بهره برداری از خطوط مشترک برای حمل مسافر و بار، برنامه‌ریزی برای سیر قطارهای باری بر اساس برنامه ریزی قطارهای مسافری انجام می‌پذیرد و الویت سیر با قطارهای مسافری است. این موضوع سبب افزایش زمان اعزام و سیر قطارها و به تبع آن افزایش زمان اعزام و سیر واگن‌ها و توقف بار و واگن شده و حمل بار به کندی انجام می‌شود.

۵) ضعف مدیریتی

عمده بار وارده به کشور از طریق خطوط ریلی مرز سرخس می‌باشد و شامل بارهای پنبه، آهن آلات و مواد نفتی است. هر ساله در فصل برداشت پنبه مشکل کمبود واگن شدت می‌گیرد. این موضوع درحالی بحرانی‌تر می‌شود که انبارهای مناطق مرزی برای این گونه بارها در نوع خود مجهزترین است اما راه آهن حاضر نیست بارها را در انبارها تخلیه کند که این موضوع باعث افزایش دمووراث^{۱۶} به کشورهای مالک واگن و خالی ماندن انبارها می‌شود و توقف چرخه سیر واگن باری به واسطه عدم تخلیه در

انبارها و ترافیک در ریل‌ها را در پی دارد.

از طرفی در سال‌های اخیر آمار واردات کشور به شدت کاهش پیدا کرده است به طوری که بر اساس آمار ده ساله اخیر این مقدار از ۵۷۲۴ هزارتن در سال ۱۳۸۰ به مقدار ۳۴۴۴ هزارتن در سال ۱۳۸۹ رسیده است. از طرفی دیگر در همین دوره زمانی مقدار صادرات از ۱۸۲۰ هزارتن به ۷۷۵۵ هزار تن در سال ۱۳۸۹ رسیده است [Statistical Yearbook of Transportation, 2011]. با توجه به اینکه تخصیص واگن برای صادرات بر اساس موجودی واگن‌های وارداتی به کشور صورت می‌پذیرد با کمبود شدید واگن برای صادرات مواجه هستیم و چون واگن‌های کشور ما اجازه سیر در کشورهای دیگر را ندارند به ناچار صاحبان بار درخواست واگن امدادی (به صورت خالی که از کشورهای مقصد بار وارد کشور می‌شوند) می‌کنند که منجر به پرداخت هزینه‌های زیادی برای صاحبان بار می‌شود.

۶) نقص در سیستم‌های مکانیزه

سیستم‌های مکانیزه برطرف کننده نیازهای کاربران نیست و اطلاعات را به شکل مورد نیاز هر قسمت ارائه نمی‌دهد. ورود اطلاعات سیستم تحت وب سیر و حرکت در ساعت ۶ صبح هر روز انجام می‌پذیرد و امکان دسترسی به اطلاعات آنلاین و لحظه به لحظه وجود ندارد. برای برطرف نمودن این مشکل، کاربران برای دسترسی به اطلاعات به روزتر اقدام به جمع آوری دستی اطلاعات از طریق تلفن می‌کنند.

۴- مشخصات نیازمندی‌ها

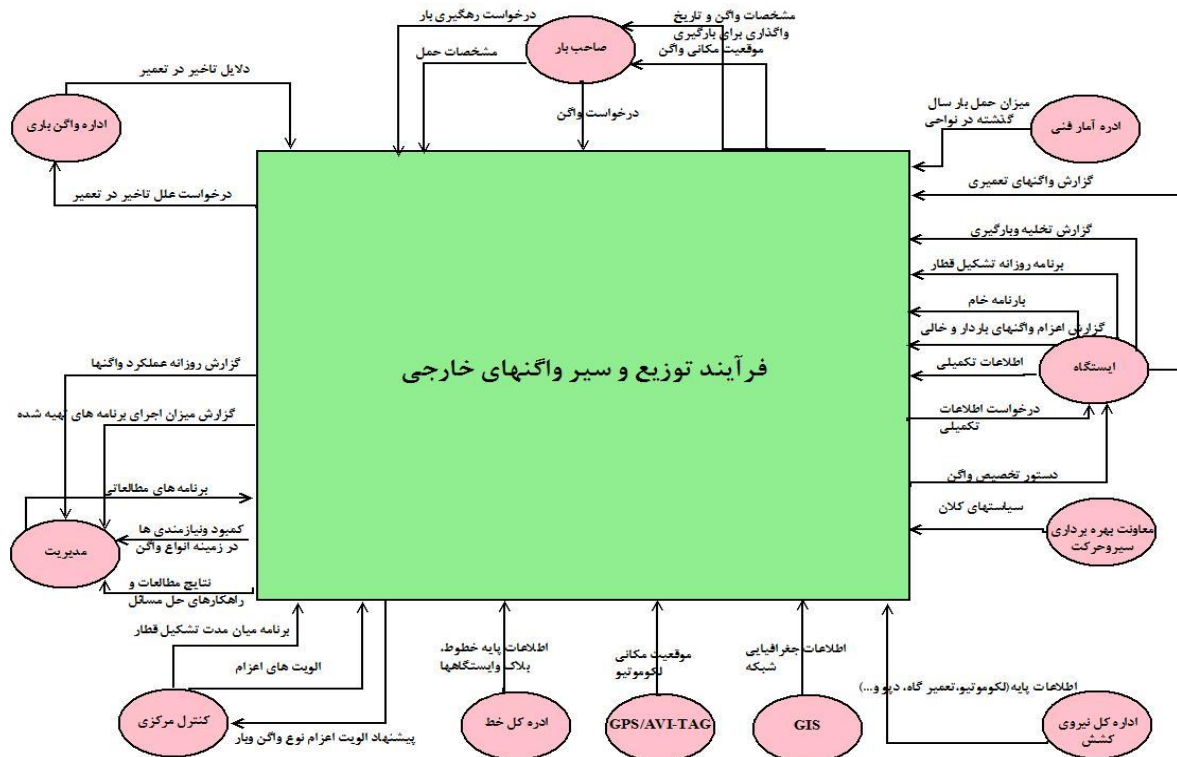
مبحث برنامه ریزی برای واگن‌های خارجی، به دلیل متحمل شدن راه آهن کشور به هزینه‌های زیاد و قابل توجه ناشی از ردوانس^{۱۷} از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف از اصلاح فرآیند توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی، رفع کمبود واگن به خصوص در زمان‌های پیک بارهای صادراتی و بهره برداری صحیح از واگن‌های باردار وارده به کشور از طریق توزیع بهینه این واگن‌ها است.

در مرحله طراحی و توسعه سیستم مطلوب، اقدام به اصلاح مدل‌های وضعیت موجود شده است و مدل‌های مطلوب که در واقع نتیجه حل مشکلات به دست آمده و نمایش نیازمندی‌های سیستم جدید است با در نظر گرفتن اهدافی هم چون افزایش دقت اطلاعات دریافتی، دقت برنامه ریزی، دقت نظارت و

کنترل و در نهایت افزایش بهره‌وری واگن‌های باری خارجی، ارائه شده است. برای ارائه سیستم مطلوب دو گزینه وجود دارد: (۱) اصلاح و بهبود سیستم فعلی (DFD منطقی وضعیت موجود) و (۲) ارائه سیستم جدید مستقیماً و بدون استفاده از DFD منطقی و براساس فهرست مشکلات و نیازمندی‌ها وضعیت موجود. در این مطالعه سیستم مطلوب بر اساس هر دو گزینه فوق و نیز تحلیل‌های تحلیلگر سیستم و مصاحبه با مدیران ارائه شده است.

۴-۱- مستند سازی سیستم مطلوب

در زمینه تشریح و مستند سازی سیستم مطلوب از ابزارها و تکنیک‌هایی هم چون نمودار جریان داده و نمودار ارتباط موجودیت‌ها استفاده شده است. در ادامه نیز سیستم‌های اطلاعاتی پشتیبانی کننده سیستم، تعیین شده است. در شکل ۱۰ نمودار جریان داده فرآیند مطلوب توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی در سطح صفر نشان داده شده است. جدول ۲ ارتباط زیر فرآیندهای سیستم مطلوب، با واحدهای سازمانی را نمایش می‌دهد.



شکل 10. نمودار جریان داده منطقی مطلوب سطح صفر فرآیند توزیع و سیر واگنهای باری خارجی

جدول ۲. رابطه واحد سازمانی - فرآیندهای DFD سطح یک توزیع و سیر واگنهای خارجی

واحد سازمانی	فرآیند
ایستگاه و تعداد محدودی از ادارات ستادی در اطلاعات پایه	جمع آوری اطلاعات
ادارات بازرگانی نواحی	برنامه ریزی عملیاتی
اداره کل بازرگانی	برنامه ریزی میان مدت
ادارات بازرگانی نواحی، اداره توزیع و سیر واگن باری	کنترل و نظارت روزانه
اداره کل بازرگانی، اداره توزیع و سیر واگن باری	کنترل و نظارت کلان

در ادامه سیستم‌های اطلاعاتی طراحی شده برای پشتیبانی از فرآیند مطلوب با ذکر مزیت هرکدام معرفی می‌شود. قبل از معرفی این سیستم‌ها، مروری کوتاهی بر فناوری RFID¹⁸ و AVI/TAG¹⁹ که در سیستم‌های ارائه شده به کار رفته است ارائه می‌کنیم.

یکی از مؤثرترین فناوری‌ها در تولید اطلاعات دقیق و بلادرنگ، فناوری شناسایی فرکانس رادیویی (RFID) است. با استفاده از نصب تگ‌های RFID بر روی ناوگان و نصب تگ‌خوان‌ها در ایستگاه‌ها و مناطق مهم، موقعیت جغرافیایی ناوگان‌ها و لکوموتیوها آشکار می‌شود [Finkenzelle, 2000]. در صنعت حمل و نقل از RFID در AVI، برای شناسایی آلات ناقله مجهز به تگ‌ها به کار گرفته می‌شود. AVI در صنعت حمل و نقل کاربردهای بسیاری از بانه‌های اخذ عوارض تا حمل بار دارد. شناسایی اتوماتیک ناوگان حمل و نقل با مزایایی مانند پردازش و کنترل بلادرنگ ترافیک، افزایش ایمنی و نظارت بر آلات ناقله می‌تواند پیشرفت چشمگیری را موجب شود [Erhard, Strahberger & Schmidtke, 2000].

در صنعت ریلی نیز به دلیل مزایای بسیار زیاد AVI این فناوری در خطوط ریلی بسیاری از جمله راه‌آهن سوئیس و خطوط ریلی آمریکا نصب شده است. اطلاعات دقیق حرکت قطارها با استفاده از AVI به صورت بلادرنگ تولید و امکان نظارت و مدیریت حرکت قطارها فراهم می‌شود. نظارت و مدیریت دقیق دو نتیجه مؤثر را به همراه دارد. اول آن که ریسک برخورد به طور چشمگیری کاهش می‌یابد. دوم آن که امکان پیش‌بینی و برنامه‌ریزی دقیق زمانی میسر می‌شود [Chatterjee, Wolf, 2003].

- سیستم اطلاعات وضعیت لکوموتیو

هدف: هدف از ایجاد این سیستم جمع‌آوری، ثبت و نگهداری اطلاعات مربوط به وضعیت لکوموتیو در حین حرکت و واگن‌های متصل به آن است.

مزیت: با وجود این سیستم مشکل نبود اطلاعات به موقع و دقیق بر طرف شده و خطای نیروی انسانی در ورود اطلاعات به طور نسبی از بین می‌رود و امکان دسترسی لحظه‌ای به اطلاعات فراهم می‌شود.

کاربران: اداره توزیع و سیر واگن باری، اداره کل نیروی کشش، کنترل نواحی.

- سیستم برنامه ریزی میان مدت توزیع واگن خالی

هدف: این سیستم با استفاده از اطلاعات برنامه میان مدت تشکیل قطار، اطلاعات میزان حمل بار سال گذشته نواحی مختلف و اطلاعات مربوط به پیش‌بینی سالیانه تقاضا و ظرفیت و نیز بکارگیری سایر اطلاعات که در شکل 12 نشان داده شده است، از طریق تکنیک‌های شبیه‌سازی و بهینه‌سازی ابزار مناسبی برای مدیران راه آهن در جهت برنامه ریزی میان مدت توزیع واگن‌های خالی و تعیین تعداد واگن‌های مورد نیاز هر مسیر در سطح شبکه راه آهن ارائه می‌کند.

مزیت: این سیستم موجب افزایش دقت و سهولت در برنامه ریزی، افزایش قابلیت اطمینان و انعطاف برنامه میان مدت شده و افزایش بهره‌وری و میزان سیر واگن‌ها را به دنبال دارد.

کاربران: اداره کل بازرگانی، اداره کل سیر و حرکت، اداره توزیع و سیر واگن باری، کنترل مرکزی و کنترل نواحی.

- سیستم برنامه ریزی عملیاتی توزیع واگن خالی

هدف: این سیستم با استفاده از اطلاعات مربوط به برنامه‌ریزی عملیاتی تشکیل قطار، اطلاعات برنامه میان مدت توزیع واگن، گزارشات موجودی واگن و تخلیه و بارگیری و اطلاعات درخواست‌های واگن‌ها، یک برنامه عملیاتی برای دوره‌های زمانی کوتاه مدت روزانه یا چند ساعته ارائه می‌کند.

مزیت: فرآیند تخصیص واگن دقیق و بهتر انجام شود، قابلیت اطمینان و انعطاف برنامه را افزایش می‌دهد. همچنین موجب افزایش سیر و بهره‌وری واگن‌ها می‌شود و کاهش رسوب بار بدلیل دسترسی به واگن‌ها را در پی دارد.

کاربران: اداره کل بازرگانی، اداره بازرگانی نواحی، کنترل نواحی و ایستگاه‌ها.

- سیستم اطلاعات مدیریت واگن‌ها

هدف: ارائه گزارش‌های مورد نیاز سطوح مختلف مدیران راه آهن در مورد عملکرد واگن‌ها می‌باشد، این سیستم با استفاده از اطلاعات عملکرد واقعی واگن‌ها و اطلاعاتی که در زمینه برنامه‌های تهیه شده می‌گیرد، گزارش‌های مدیریتی در خصوص میزان انطباق با برنامه‌ها و نیز مقایسه میزان عملکرد با دوره‌های مختلف ارائه می‌دهد. علاوه بر این مسئولیت تجزیه و تحلیل آماری و برآورد نیازها و کمبودها را برعهده دارد.

مزیت: این سیستم به طور کلی باعث ارزیابی دقیق‌تر شده و

مشکلات مربوط به فرآیند مدیریت واگن‌ها پیگیری و ریشه یابی می‌شود و می‌توان با ایجاد راهکارهای مناسب در پی رفع آنها برآیند.

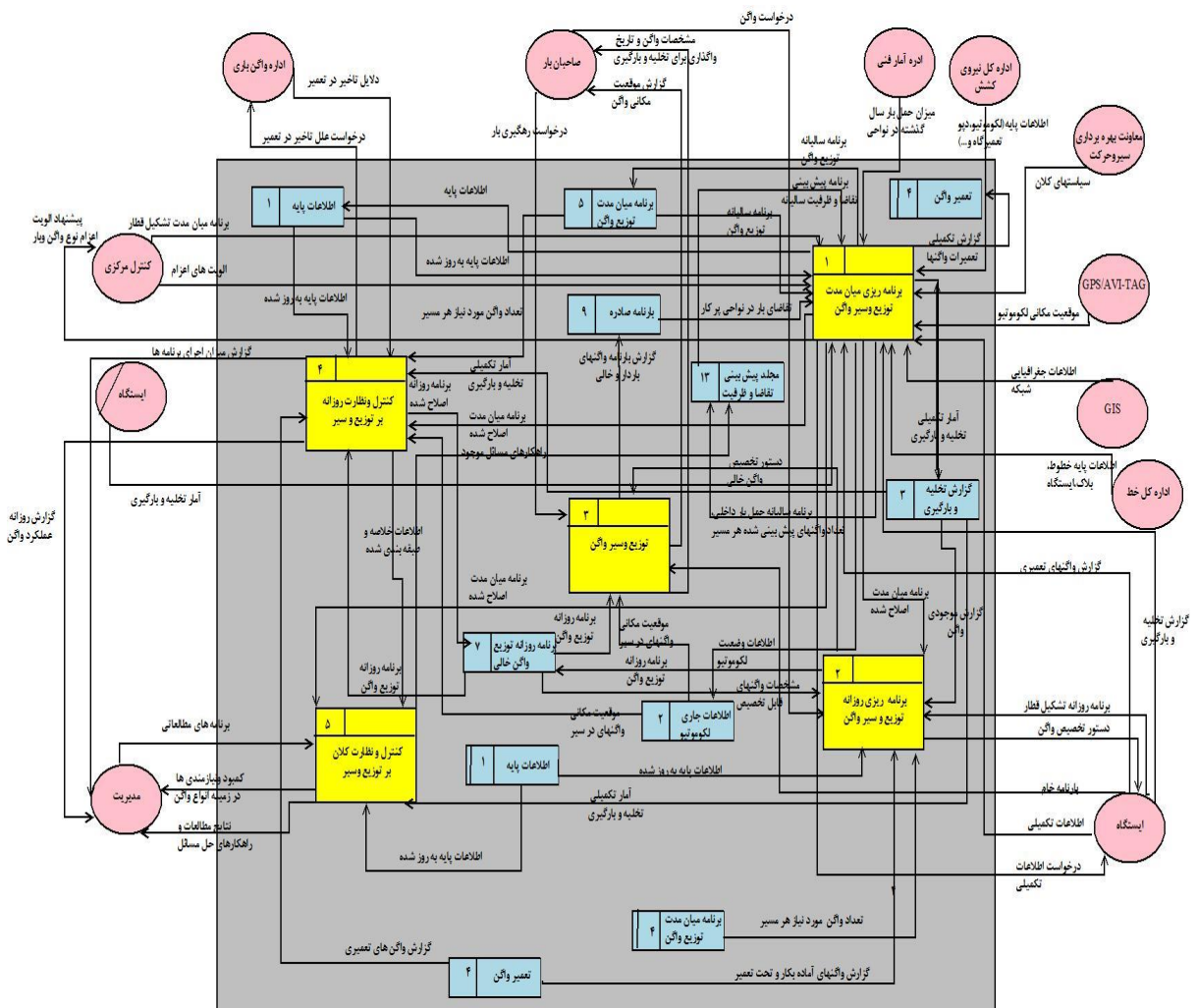
کاربران: مدیران راه آهن، گروه مطالعات و برنامه ریزی حمل و نقل شرکت، اداره کل بازرگانی، اداره توزیع و سیر واگن باری و کنترل نواحی.

- سیستم ورود اطلاعات گراف مکانیزه

هدف: در این سیستم پس از تعیین آرایش قطار و به هنگام اعزام آن، مأمورین ایستگاه با استفاده از یک کامپیوتر اطلاعاتی لکوموتیو را می‌خوانند. بر اساس تگ‌های خوانده شده اطلاعاتی هم چون مقصد واگن، وزن واگن و مشخصات لکوموتیو از پایگاه داده دریافت و به ناحیه‌ی مربوطه ارسال می‌شود و ناحیه نیز بایستی موافقت خود را اعلام می‌کند.

مزیت: در این سیستم نواحی با داشتن اطلاعات دقیق و به موقع حرکت قطارها می‌توانند به دقت مجوز حرکت صادر کنند و مأمورین ایستگاه‌های یک مسیر از حرکت قطارها و نزدیک شدن آن به ایستگاه خود مطلع می‌شوند. هم چنین هر ایستگاهی با آگاهی از قطار و آرایش آن می‌تواند تدارکات لازم را برای اتصالات و انفصالات مورد نیاز در ایستگاه را ببیند تا به این ترتیب کاهش بیشتری در زمان توقف بوجود آمده و در نتیجه افزایش بهره‌وری را بدنبال دارد. در نهایت نیز با نزدیک شدن هر واگن به مقصد آن به راحتی مشتری را مطلع و به این ترتیب می‌توان سریع تر تدارکات بارگیری را فراهم ساخت.

در این بخش ارتباط بین زیر فرآیندهای سطح یک و واحدهای خارجی در سیستم مطلوب توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی توسط DFD شکل ۱۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱۱. DFD منطقی مطلوب سطح یک فرآیند توزیع و سیر واگن‌های باری خارجی

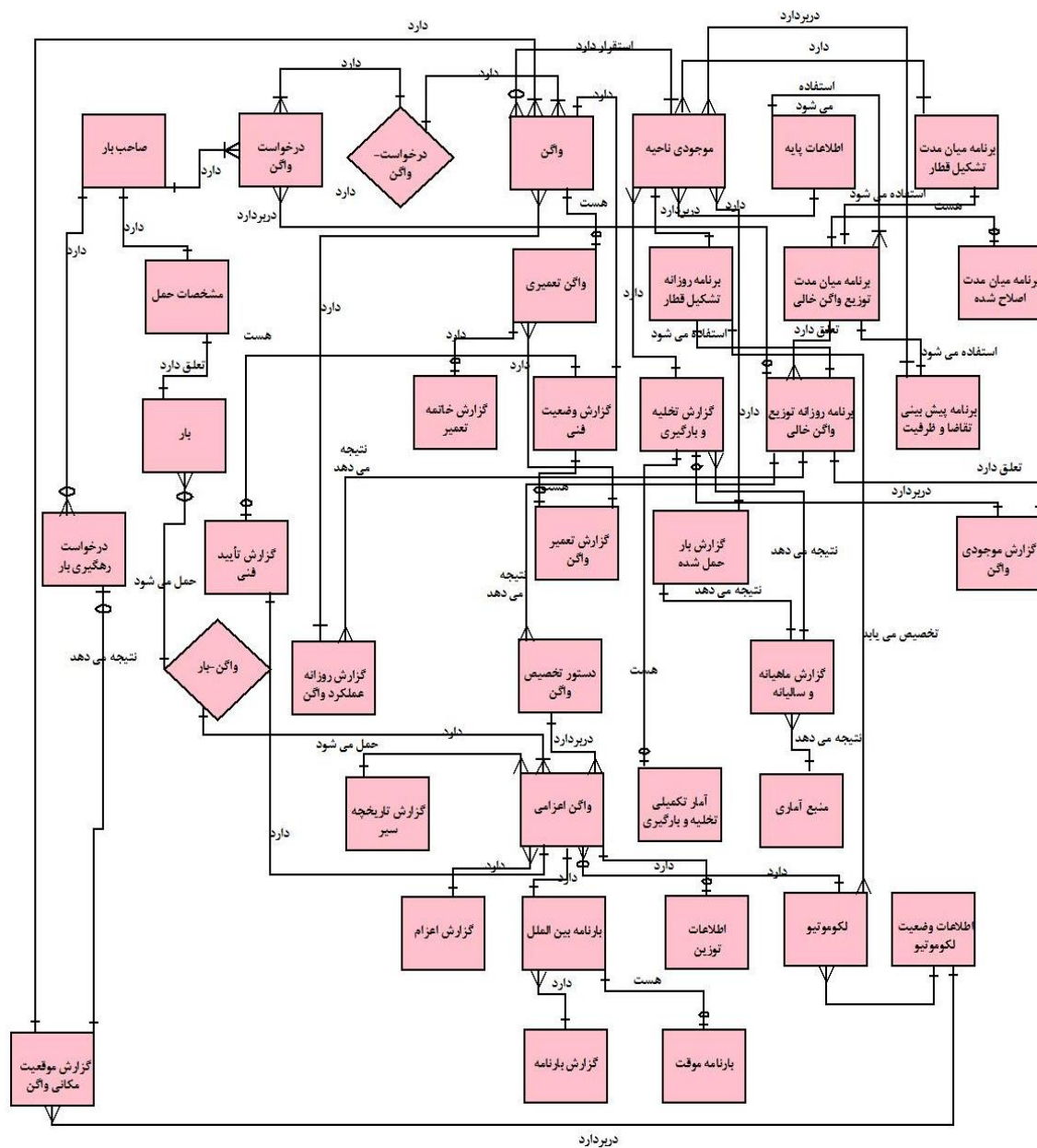
- افزایش دقت برنامه ریزی به دلیل بالا رفتن صحت، دقت و سرعت اطلاعات مورد نیاز در سیستم‌های اطلاعاتی.
- افزایش بهره‌وری واگن‌ها.
- کاهش زمان‌های توقف در ایستگاه‌ها.
- کاهش طرف‌های درگیر در فرآیند.
- افزایش سرعت در عملیات حمل بار.
- آگاهی دقیق مدیران و برنامه ریزان از عملیات انجام شده.
- افزایش کیفیت خدمات فنی.
- ایجاد فرصت در مرکز برای برنامه ریزی بلند مدت و نظارت کلان.

در این بخش موجودیت‌ها و روابط بین آنها در سیستم مطلوب با توجه به مدل موجودیت جاری (شکل ۹) و با بکارگیری تکنیک‌های عطف متقابل مخزن داده- موجودیت از طریق شکل ۱۲ نشان داده شده است.

۲-۴- مزایای سیستم مطلوب

سیستم مطلوب دارای مزایای بسیاری است ولی برای اینکه بطور مختصر به مزایای آن اشاره کنیم می‌توان به مزایای زیر بسنده کرد.

- افزایش دقت نظارت و کنترل.



شکل ۱۲. مدل موجودیت مطلوب فرآیند توزیع و سیر واگنهای باری خارجی

۵- نتیجه گیری

هدف این مقاله بررسی و تجزیه و تحلیل یکی از مهمترین فرآیندهای راه آهن جمهوری اسلامی ایران در خصوص واگن‌های باری بوده تا با شناسایی مشکلات و نیازمندی‌ها، افزایش بهره‌وری و کارایی حاصل شود. برای انتخاب متدولوژی پروژه، متدولوژی‌های مختلفی مورد مطالعه قرار گرفت و در نهایت متدولوژی ساخت یافته تحلیل و طراحی سیستم‌ها انتخاب شد. این متدولوژی شش فاز دارد که از میان آنها دو فاز اول آن شامل تحلیل و مشخصات نیازمندی‌ها در این پروژه پیاده شده است.

در فاز اول پروژه، ابتدا به بررسی راه آهن جمهوری اسلامی ایران از جنبه‌های مختلفی نظیر موقعیت، عملکرد، اهداف و ساختار پرداخته شد تا بدین ترتیب واحدهای سازمانی مرتبط با سیستم مورد مطالعه پروژه شناسایی و محدوده آن دقیق‌تر مشخص شود.

قدم بعدی شناسایی و مستند سازی کارکردها بوده است، بدین صورت که برای شناسایی فرآیندها، از شرح وظایف واحدها و پست‌های سازمانی، مصاحبه با رؤسا و کارکنان ادارات، مطالعه مستندات موجود مرتبط با سیستم استفاده شده و سیستم مورد نظر مستند سازی شده است. هم چنین محدوده فرآیندهای سیستم مورد نظر از زمان برنامه ریزی تا توزیع، سیر و کنترل و نظارت پس از آن تعریف شده است.

برای معرفی سیستم موجود و انجام فاز تحلیل، از ابزارها و تکنیک‌هایی مختلفی نظیر نمودار جریان داده، مدل موجودیت و عطف متقابل استفاده شده است. در واقع در این مرحله با استفاده از فرآیند تکراری (بررسی - مدل‌سازی) سعی به درک سیستم جاری شده است. هم چنین ارتباط بین فرآیندها و واحدهای سازمانی حوزه مورد مطالعه، در قالب جداول فرآیندها-واحدهای سازمانی بررسی شد. در انتها مشکلات سیستم موجود و نیازمندی‌های سیستم مطلوب برای ایجاد سیستم مطلوب از طریق تحلیل و مصاحبه‌های انجام شده مشخص گردیده است. علاوه بر این سیستم‌های مکانیزه مرتبط با سیستم مورد نظر شناسایی و بررسی گردیده است.

در ادامه با ورود به فاز ۲ اقدام به اصلاح مدل‌های وضعیت موجود شد و مدل‌های مطلوب که در واقع نتیجه حل مشکلات به دست آمده و نمایش نیازمندی‌های سیستم جدید بود ارائه شده است. در سیستم مطلوب، با توجه به هدف مورد نظر،

فرآیندهای زائد حذف و فرآیندهای جدید جایگزین آنها شدند.

۶- پی‌نوشت‌ها

- 1 System Analysis and Design
- 2 Business process reengineering (BPR)
- 3 Data Flow Diagram (DFD)
- 4- Entity Relationship Process (ERD)
- 5- Olerup
- 6- Life Cycle
- 7- Feasibility
- 8- Implementation
- 9- Quality Assurance
- 10- Documentation
- 11- Structured System Analysis & Design Methodology (SSADM)
- 12- Computer Aided Software Engineering (CASE)
- 13- Function Decomposition Diagram (FDD)
- 14- کشورهای مستقل مشترک المنافع (Commonwealth of Independent States) آسیای میانه شامل کشورهای آذربایجان، ارمنستان، ازبکستان، بلاروس، تاجیکستان، روسیه، گرجستان، قزاقستان، قرقیزستان، مولداوی، ترکمنستان، اوکراین می شود.
- 15- فرم‌هایی که توسط صاحبان بار تکمیل می شود و حاوی اطلاعاتی همچون تاریخ تقاضا، مبدأ و مقصد بار، مشخصات بار از جمله وزن آن می باشد.
- 16- هزینه ای که بابت عدم استفاده و به اصطلاح خوابیدن واگن به کشورهای مالک پرداخته شود.
- 17- حق استفاده از واگنهای خارجی که به کشورهای مالک واگن باید پرداخت شود.
- 18- Radio Frequency Identification
- 19- Automatics Vehicle Identification (AVI)

7- مراجع

- Boroujerdi, M., Sharifian, S. and Yaghini, M. (2007), "Re-engineering processes within the functional range of Railways of Islamic Republic of Iran", 8th International Conference on Rail Transportation, September.
- Berch, John. And Nytricy, Gary Gerald., Gheibi, M. (2001), "Information systems in theory and practice", Vol. 2, Public Administration Training Center.
- Chatterjee, R., & Wolfe, P. (2003), "Evaluation of

Informatics University Campus TYPA Buildings.

-Parsa, S (2000)," Systems analysis and design (UML - SSADM) in software engineering".

-Yaghini, M., S. Sharifian and M. R. Akhavan. (2012), "Reengineering the locomotive operation management process in the Railways of Iran (RAI)". 8th International Conference on Traffic and Transportation Studies. Changsha, China. pp. 86-97.

-Zahedi, S (2002), "Analysis and design of systems and procedures", Field of public management, Tehran, Payam Noor University.

-"Statistical yearbook of transportation" (2011), Office of Statistics and Information Technology, Department of Statistics.

-"Document privatized rail industry" (2010), the Islamic Republic of Iran Railways Corporation, Department of Transportation, and source: a comprehensive website of Transport, September, 2009, website: www.railwayir.persianblog.ir

-<http://www.raii.ir>

using RFID passive tags for monitoring product location /ownership". Arizona State University Press.

-Dennis, A (2012), "Systems analysis and design", Wiley.

-Erhard, K.-H., Schmidtke, Y, & Strahberger, H. (2000), "Train tracking and tracing based on automatic vehicle identification. Signal Und Draht, 92(10), 13-16.

-Kendall, K. E. and J. E. Kendall (2010), "Systems analysis and design", Prentice Hall.

-Finkenzerler, K (2000), RFID Handbook: "Radio-frequency identification fundamental applications": John Wiley & Sons.

-Fitzgerald, Brian. (1996), "Formalized systems development methodologies: A critical perspective", Information Systems Journal. Vol. 6, No. 1, January, pp. 3-23.

Papatsoutsos, Dimitrios, (2005), "Information systems development methodologies in the age of digital.

-Economy", University of Athens Department of

- 1 System Analysis and Design
- 2 Business process reengineering (BPR)
- 3 Data Flow Diagram (DFD)
- 4 Entity Relationship Process (ERD)
- 5 Olerup
- 6 Life Cycle
- 7 Feasibility
- 8 Implementation
- 9 Quality Assurance
- 10 Documentation
- 11 Structured System Analysis & Design Methodology (SSADM)
- 12 Computer Aided Software Engineering(CASE)
- 13 Function Decomposition Diagram (FDD)

14 کشورهای مستقل مشترک المنافع (Commonwealth of Independent States) آسیای میانه شامل کشورهای آذربایجان، ارمنستان، ازبکستان، بلاروس، تاجیکستان، روسیه، گرجستان، قزاقستان، قرقیزستان، مولداوی، ترکمنستان، اوکراین می‌شود.

15 فرم‌هایی که توسط صاحبان بار تکمیل می‌شود و حاوی اطلاعاتی همچون تاریخ تقاضا، مبدأ و مقصد بار، مشخصات بار از جمله وزن آن می‌باشد.

16 هزینه ای که بابت عدم استفاده و به اصطلاح خوابیدن واگن به کشورهای مالک پرداخته شود.

17 حق استفاده از واگن‌های خارجی که به کشورهای مالک واگن باید پرداخت شود.

- 18 Radio Frequency Identification
- 19 Automatics Vehicle Identification (AVI)

منابع و مراجع

- Boroujerdi, M., Sharifian, S. and Yaghini, M. (2007) "Re-engineering processes within the functional range of Railways of Islamic Republic of Iran", 8th International Conference on Rail Transportation, September 2007.
- Berch, John. And Nytricy, Gary Gerald., Gheibi, M. (2001) "Information systems in theory and practice", Vol. 2, Public Administration Training Center, 2001.
- Chatterjee, R., & Wolfe, P. (2003) "Evaluation of using RFID passive tags for monitoring product location /ownership". Arizona State University Press.
- Dennis, A (2012), "Systems analysis and design", Wiley.
- Erhard, K.-H., Schmidtke, Y, & Strahberger, H. (2000) "Train tracking and tracing based on automatic vehicle identification. Signal Und Draht, 92(10), 13-16.
- Kendall, K. E. and J. E. Kendall (2010), "Systems analysis and design", Prentice Hall.
- Finkenzeller, K (2000). RFID Handbook: "Radio-frequency identification fundamental applications": John Wiley & Sons.
- Fitzgerald, Brian. (1996) "Formalized systems development methodologies: A critical perspective", Information Systems Journal. Vol. 6, No. 1, January, pp. 3-23.
- Papatsoutsos, Dimitrios,)2005) "Information systems development methodologies in the age of digital Economy", University of Athens Department of Informatics University Campus TYPA Buildings.
- Parsa, S (2000)," Systems analysis and design (UML - SSADM) in software engineering".
- Yaghini, M., S. Sharifian and M. R. Akhavan. (2012). "Reengineering the locomotive operation management process in the Railways of Iran (RAI)". 8th International Conference on Traffic and Transportation Studies. Changsha, China. 43: 86-97.
- Zahedi, S (2002), "Analysis and design of systems and procedures", Field of public management, Tehran, Payam Noor University, 2002.
- "Statistical yearbook of transportation" (2011), Office of Statistics and Information Technology, Department of Statistics, 2011.
- "Document privatized rail industry" (2010), the Islamic Republic of Iran Railways Corporation, Department of Transportation, source: a comprehensive website of Transport, September, 2009, website: www.railwayir.persianblog.ir
www.rai.ir

Analysis of foreign wagons system management in Iranian Railways

Masoud Yaghini, Assistant Professor, School of Railway Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

Maryam Talebi, Master of Industrial Engineering, University of Economic Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

One of the important techniques that can help organizations to achieve their goals is systems analysis technique. This paper is the results of a research project. It analyzes the wagon system management of railway of the Islamic Republic of Iran. Wagon management system consists of two-sub systems, namely, domestic cars and foreign cars management systems. In this paper, the distribution and trend of foreign cars has been analyzed. In order to select a methodology, we have reviewed some methodologies and finally structured systems analysis and design methodology (SSADM) has been selected. This methodology has six main phases. The two first phases, namely, investigation of the current environment and business system options have been implemented. We have implemented of it. After analyzing the current situation and documenting and evaluating, the problems and requirements of a new system have been determined. Based on the identified problems and needs, measures to improve the present system and the desired situation model are designed.

Keywords: Systems analysis, Structured methodology, Iranian Railways, Foreign cars management