

یادداشت پژوهشی

بررسی سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی

مونا مشیری (مسئول مکاتبات)، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد فیروزکوه، فیروزکوه، ایران

حمیدرضا احدی، استادیار، دانشکده مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

E-mail: mona_moshiri77@yahoo.com

پذیرش: ۹۲/۰۸/۱۰

دریافت: ۹۱/۰۷/۲۲

چکیده:

در بین گزینه های مختلف حمل و نقل، حمل و نقل ریلی یکی از ایمن ترین روشهای حمل و نقل انبوه فرآورده های نفتی است. با این وجود در حال حاضر، سهم بازار حمل و نقل ریلی و جاده ای کاملاً غیرمتعادل و در راستای توسعه بیشتر حمل و نقل جاده ای است. تداوم چنین وضعیتی به معنی عدم بهره مندی از مزیت های حمل و نقل ریلی بوده و در عین حال هزینه های بیشتری را به ازای حمل هر تن-کیلومتر نفتی به نظام اقتصادی کشور تحمیل می کند.

در این مقاله وضعیت حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی مورد بررسی قرار گرفته و قابلیت ها و ظرفیت های حمل و نقل ریلی بر اساس اطلاعات آماری سالهای ۱۳۸۹-۱۳۸۴ در قالب دو سناریو بررسی شده است. "سناریو اول: تحقق ۳۰۰ کیلومتر میانگین سیر روزانه واگن های مخزن دار بخش خصوصی و سناریو دوم: تحقق ۱۰۰ کیلومتر سیر روزانه واگن های مخزن دار بخش خصوصی متناسب با میانگین سیر سایر واگن های باری". همچنین سهم بازار حمل و نقل ریلی در سالهای باقی مانده از برنامه پنجم توسعه در قالب طراحی سناریو های خوشبینانه، بدبینانه و محتمل برآورد شده است و بر اساس تلفیق این سناریوها تصویری از آینده حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی ارایه و منافع اقتصادی حاصل از تحقق این سناریو ها نیز برآورد شده است. بر اساس نتایج این تحقیق، سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی در سال ۱۳۹۴ به ۱۹ درصد خواهد رسید که با هدف ۳۰ درصدی تعیین شده در قانون مدیریت سوخت مصوب سال ۱۳۸۶ فاصله زیادی خواهد داشت.

واژه های کلیدی: فرآورده های نفتی، ناوگان ریلی، سهم بازار

۱. مقدمه

عملکرد از راه دور از مبداء تا محل حادثه» مورد بررسی قرار داده اند. همچنین به بررسی مراحل کلیدی حمل که تاثیر بسزایی در تعداد و توزیع حوادث دارند، پرداخته اند. [ساموئل و همکاران، ۲۰۰۹]

اسلیب و راتیک (۲۰۱۰) حمل و نقل فرآورده های نفتی را از نقطه نظر تخصیص انبار در شبکه های بین دوره ای به منظور کاهش هزینه حمل در مقاله ای با عنوان «مدل تخصیص محل انبار شبکه بین دوره ای برای توزیع ریلی سوخت های زیستی اتانل» مورد بررسی قرار داده اند، یعنی استفاده از انبار در شبکه حمل متناسب با ظرفیت قطار [اسلیب و راتیک، ۲۰۱۰]

حدائقی، شالابی و پرسائود (۲۰۱۰) حمل و نقل فرآورده های نفتی را از نقطه نظر رابطه میان تعداد حوادث منطقه ای و پیش بینی و برنامه ریزی احتمالی حمل و نقل مواد نفتی مورد بررسی قرار داده اند. [حدائقی، شالابی و پرسائود، ۲۰۱۰]

راپیک سات و باراکان (۲۰۱۱) حمل و نقل فرآورده های نفتی را از نقطه نظر طراحی بهینه واگنهای مخزن دار برای حمل مواد خطرناک در مقاله ای با عنوان فرضیه بهینه سازی طراحی ایمن واگنهای مخزن دار برای حمل و نقل مواد خطرناک، مورد بررسی قرار داده و به ارتباط بین کارایی و بازده حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی و ایمنی پرداخته اند. [باراکان و راپیک سات، ۲۰۱۱]

صفارزاده و رضایی ارجرودی (۱۳۸۰) به بررسی راهکارهای کاهش مصرف انرژی در حمل و نقل زمینی می پردازند و از طریق مقایسه مصرف سوخت در بخش جاده ای و ریلی نشان می دهند که با توجه به مصرف ۶ برابر سوخت در حمل و نقل جاده ای در مقایسه با حمل و نقل ریلی، حمل و نقل فرآورده های نفتی از طریق راه آهن می تواند منجر به صرفه جوئی های قابل توجهی در مصرف انرژی گردد. [رضایی ارجرودی و صفارزاده، ۱۳۸۰] در مطالعه دیگری رضایی ارجرودی (۱۳۸۸) به بررسی جایگاه حمل و نقل ریلی در حمل فرآورده های نفتی در ایران پرداخته

در سالهای اخیر و بویژه قبل از اجرای قانون هدفمند سازی یارانه ها، حمل و نقل جاده ای همواره به عنوان گزینه اول جابجایی بار در سیستم حمل و نقل کشور شناخته می شد. پس از اجرای قانون هدفمند سازی یارانه ها، حمل و نقل ریلی مورد توجه بیشتر قرار گرفته است. یکی از محموله هایی که قابلیت خوبی برای حمل و نقل ریلی دارد فرآورده های نفتی است. خوشبختانه شبکه حمل و نقل ریلی کشور از نظر گستردگی و تعداد واگنهای مخزن دار قابلیت خوبی برای استفاده از این فرصت در اختیار دارد. در عین حال، تعرفه های بیشتر حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی نسبت به حمل و نقل جاده ای و محدودیت دسترسی پالایشگاه ها و انبارهای فرآورده های نفتی به شبکه ریلی، بخشی از این محدودیت هاست. به علاوه الزامات قانونی از جمله قانون مدیریت مصرف سوخت مصوب ۱۳۸۶/۹/۱۸ که در آن سهم حمل و نقل ریلی بار، تا پایان سال ۱۳۹۰ حداقل ۳۰٪ تعیین شده، جهت گیری های روشنی را در این خصوص تبیین می کند. حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی در سالهای اخیر از جنبه های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. برخی از مطالعات جنبه ایمنی و برخی دیگر، روشهای مختلف حمل و نقل این گونه فرآورده ها را بررسی کرده است. اهم مطالعاتی که در سالهای اخیر در این خصوص انجام شده به شرح زیر است:

ویچمن (۲۰۰۳) مسئله حمل و نقل فرآورده های نفتی را از نظر خطر اشتعال، احتراق و مسمومیت در مقاله ای با عنوان اشتعال، احتراق، مسمومیت و آتشنمایی مواد در حمل و نقل مورد بررسی قرار داده است. [ویچمن، ۲۰۰۳]

ساموئل، کرن، شلی و فریمن (۲۰۰۹) مسئله حمل و نقل فرآورده های نفتی را از نقطه نظر رابطه بین حوادث مواد خطرناک در حمل با فواصل بین مبدا تا محل حادثه در مقاله ای با عنوان «تحلیل تناوب حوادث حمل و نقل مواد خطرناک به عنوان

بررسی سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی

نسبت به جاده. [رضائی ارجرودی، ۱۳۸۸] کازمی در مقاله ای با عنوان «بررسی و محاسبه هزینه های خارجی حمل و نقل جاده ای با تأکید بر حمل و نقل ریلی»، به مسئله نسبت متعادل روشهای مختلف حمل و نقل پرداخته و با توجه به اینکه بخش حمل و نقل، سالانه در حدود ۴۰ درصد از فرآورده های نفتی را مصرف می کند، توصیه هایی به منظور تغییر ترکیب کنونی و افزایش سهم حمل و نقل ریلی ارائه می کند. [کازمی، ۱۳۸۹]

و موارد زیر را به عنوان مهم ترین دلایل پائین بودن سهم حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی معرفی کرده است: پائین بودن طول خطوط شبکه ریلی کشور، برنامه ریزی نامناسب حمل و نقل ریلی بار، کمبود واگنهای مخزن دار استاندارد برای حمل انواع فرآورده های نفتی، طولانی بودن زمان حمل فرآورده های نفتی نسبت به جاده، پائین بودن قیمت سوخت مصرفی در بخش حمل و نقل جاده ای، پائین بودن کیفیت خدمات تخلیه و بارگیری در حمل و نقل ریلی و انعطاف پذیری کمتر در حمل و نقل ریلی

جدول ۱. سهم حمل و نقل ریلی و جاده ای از تن کیلومتر جابجا شده در سال ۱۳۸۹

سهم هر یک از روشهای حمل	تن- کیلومتر	روش حمل
۱۴٪	۱۴۳۹۴۹۰۷۵۸	تن کیلومتر حمل شده توسط واگن مخزن دار ریلی
۸۶٪	۸۶۱۶۱۳۹۸۰۸	تن کیلومتر حمل شده توسط نفتکش
۱۰۰٪	۱۰۰۵۵۶۳۰۵۶۶	کل تن کیلومتر حمل شده برای حمل زمینی

[گزارش آماری بخش حمل و نقل ریلی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی سال ۱۳۹۰]

جدول ۲. سهم حمل و نقل ریلی و جاده ای از تناژ جابجا شده در سال ۱۳۸۹

درصد	مجموع حمل شده (تن)	حمل فرآورده های نفتی
۳/۰۶٪	۲۰۶۶۶۶۱	حمل توسط واگن مخزن دار
۹۶/۹۴٪	۶۵۴۴۷۸۴۸	حمل توسط نفتکش
۱۰۰٪	۶۷۵۱۴۵۰۹	جمع

[گزارش آماری بخش حمل و نقل ریلی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی سال ۱۳۹۰] بر اساس اطلاعات به دست آمده در سال ۳۸۹، فقط نفت کوره از طریق راه آهن حمل شده است

جدول ۳. سهم هر یک از روشهای حمل زمینی از تن کیلومتر جابجا شده نفت کوره در سال ۱۳۸۹

سهم هر کدام از روشهای حمل از تن کیلومتر جابه جا شده نفت کوره	تن- کیلومتر جابجا شده	روش حمل
۳۵/۵۸٪	۱۴۳۹۴۹۰۷۵	تن کیلومتر جابجا شده نفت کوره توسط واگن مخزن دار ریلی
۶۴/۴۲٪	۲۶۰۵۷۶۷۴۲	تن کیلومتر جابجا شده نفت کوره توسط نفتکش
۱۰۰٪	۴۰۴۵۲۵۷۵۰۰	جمع تن کیلومتر جابجا شده نفت کوره توسط حمل زمینی (ریل و جاده)

[گزارش آماری بخش حمل و نقل ریلی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی سال ۱۳۹۰]

۲. بررسی وضعیت موجود حمل و نقل فرآورده های

نفتی

سهم ناوگان ریلی مخزن دار از تن کیلومتر جابجا شده فرآورده های نفتی در سال ۱۳۸۹ برابر با ۱۴٪ و از نظر تناژ جابجا شده برابر ۳٪ است. با توجه به آمار به دست آمده، در مجموع کل تن- کیلومتر حمل شده فرآورده های عمده نفتی از طریق شبکه جاده ای در سال ۱۳۸۹ در مسیرهایی که دارای شبکه ریلی است، برابر است با ۱۷۶۶۲۷۴۹۲۰ تن- کیلومتر و این میزان بدون نیاز به سرمایه گذاری های جدید برای توسعه خطوط و ناوگان، به سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی قابل افزایش است.

۳. بررسی ظرفیت ناوگان ریلی حمل فرآورده های

نفتی

در این پژوهش، به منظور بررسی قابلیتها و ظرفیتهای حمل ریلی فرآورده های نفتی دوسناریو تعریف شده است. مفروضات سناریوی اول مبتنی بر قرار دادهای واگذاری ناوگان ریلی به بخش خصوصی است. در این قراردادها، راه آهن ج.ا. متعهد شده است روزانه حداقل ۳۰۰ کیلومتر امکان سیر برای انواع واگنهای باری فراهم کند و محاسبات اقتصادی بازگشت سرمایه خریداران ناوگان باری نیز بر همین اساس صورت گرفته است. این تعهدات مبتنی بر مطالعاتی است که توسط راه آهن ج.ا. تحت عنوان "سند چشم انداز حمل و نقل ریلی در افق ۱۴۰۴" صورت گرفته است.

طراحی سناریوی دوم بر اساس داده های واقعی از متوسط سیر

روزانه واگنهای باری در سال ۱۳۸۹ صورت گرفته است. بر اساس سالنامه آماری حمل و نقل ریلی در سال ۱۳۸۹ میانگین سیر واگنهای حامل محموله های غیر نفتی ۱۰۰ کیلومتر در روز است.

سناریوی شماره ۱: تخصیص ۳۰۰ کیلومتر ترافیک روزانه به شرکتهای خصوصی مالک واگنهای مخزن دار جهت حمل فرآورده های نفتی بر اساس توافق بخش خصوصی و راه آهن ج.ا. ا.

ظرفیت قابل حمل با استفاده از واگن های مخزن دار در هر سال برابر است با:

متوسط ظرفیت هر واگن × متوسط سیر روزانه × ۳۶۵ × تعداد واگن مخزن دار

= ظرفیت قابل حمل (تن-کیلومتر)

کیلومتر تن فرآورده نفتیهای جا به جا شده توسط واگن مخزن دار در سال

کیلومتر تن قابل ظرفیت حمل با استفاده واگن از مخزن دار در سال

ظرفیت بهره برداری شده از ناوگان مخزن دار بر اساس =

سناریوی اول در سال

بر اساس نتایج حاصل از جدول ۵، درصد بهره برداری از ظرفیت واگنهای مخزن دار موجود در شبکه ریلی کشور در صورت تحقق توافقات شرکت های خصوصی با راه آهن ج.ا. ایران در مورد تخصیص حد اقل ۳۰۰ کیلومتر ترافیک روزانه به هر واگن، در سال ۱۳۸۹ حد اکثر برابر با ۷٪ خواهد بود، که نشان دهنده ظرفیت های بسیار پائین بهره برداری از واگن های مخزن دار در سال مورد نظر است.

جدول ۴. تعداد واگنهای مخزن دار آماده به کار طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹

سال	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹
تعداد واگن مخزن دار آماده به کار	۳۳۱۲	۳۷۹۵	۳۵۸۳	۳۷۳۶	۳۴۴۶	۳۳۲۱

[گزارش آماری بخش حمل و نقل ریلی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی سال ۱۳۹۰]

به عنوان مثال ظرفیت قابل حمل محموله های نفتی با استفاده واگن های مخزن دار بر اساس اطلاعات سال ۱۳۸۹ برابر است با:

$$۲۰۱۸۲ (میلیون تن - کیلومتر) = ۳۰۰ \times ۵۵,۵ \times ۳۶۵ \times ۳۳۲۱ = ۲۰۱۸۲۵۴۷۲۵۰$$

بررسی سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی

۴. طراحی و تحلیل سناریوها

به منظور رفع مشکلات موجود و کاهش عدم توازن در سهم بازار حمل و نقل فرآورده های نفتی بین ریل و جاده توصیه هایی بر اساس سناریوهای خوشبینانه، بدبینانه و محتمل ارائه شده که می تواند منجر به تحقق اهداف مندرج در قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت (سهم ۳۰ درصدی از حمل بار برای راه آهن) در سال ۱۳۹۴ گردد. به همین منظور و براساس روند گذشته و وقایع پیش روی، بویژه اجرای قانون هدفمند سازی یارانه ها، سناریوهای خوشبینانه، بد بینانه و محتمل تعریف شده و در قالب پرسشنامه، نظرات ۱۵ نفر از خبرگان شرکت پخش فرآورده های نفتی در مورد هر یک از سناریوها استعلام گردید. بر اساس میانگین نظرات اعلام شده، سهم بازار حمل و نقل فرآورده های نفتی بر اساس هر یک از سناریوها در سالهای برنامه پنجم توسعه مشخص شد. در ادامه، نتایج حاصل از هر یک از سناریوها با استفاده از توزیع آماری بتا تلفیق و برآورد نهایی صورت گرفت. در نهایت، به منظور تحقق قانون مدیریت مصرف سوخت در سال ۱۳۹۴ برنامه ای زمانبندی شده برای سالهای باقی مانده از برنامه پنجم پیشنهاد گردیده است .

سناریوی شماره ۲: تخصیص ۱۰۰ کیلومتر ترافیک روزانه به شرکتهای خصوصی مالک واگنهای مخزن دار جهت حمل فرآورده های نفتی برابر با متوسط سیر سایر محموله ها در راه آهن ج.ا.ایران

درصد ظرفیت بهره برداری شده از ناوگان مخزن دار بر اساس سناریوی دوم در سال های ۸۴ تا ۸۹ کاهش یافته است. می توان به این جمع بندی رسید که عدم توازن در سهم بازار حمل و نقل فرآورده های نفتی بین ریل و جاده، به دلیل محدودیت شبکه و ناوگان نیست، زیرا هم مسیرهای ریلی متعددی به موازات شبکه ریلی وجود دارد که مورد بهره برداری قرار نگرفته است و هم بر اساس سناریو دوم که مبتنی بر اطلاعات واقعی طراحی شده است، فقط از ۲۱٪ ظرفیت بالقوه واگنهای مخزن دار استفاده شده است.

بنابراین به نظر می رسد تخصیص نامناسب ظرفیت شبکه و لکوموتیو، قیمت های پایین سوخت در حمل و نقل جاده ای و روشهای نادرست قیمت گذاری و تعرفه در راه آهن، از دلایل اصلی وضعیت عدم توازن در سهم بازار موجود است.

جدول ۵. درصد ظرفیت بهره برداری شده از ناوگان ریلی مخزن دار طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹ براساس سناریوی اول

شرح	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹
تن کیلومتر فرآورده های نفتی جابجا شده توسط واگن مخزن دار (میلیون)	۱۶۶۸	۲۵۷۱	۲۲۹۲	۲۶۵۳	۱۹۹۵	۱۴۴۰
تن کیلومتر ظرفیت قابل حمل با استفاده از واگن مخزن دار (میلیون)	۲۰۱۲۷	۲۳۰۶۳	۲۱۷۷۴	۲۲۷۰۴	۲۰۹۴۲	۲۰۱۸۲
ظرفیت بهره برداری شده از ناوگان مخزن دار بر اساس سناریوی اول (درصد)	۸/۲۸٪	۱۱/۱۴٪	۱۰/۵۲٪	۱۱/۶۸٪	۹/۵٪	۷/۱٪

جدول ۶. درصد ظرفیت بهره برداری شده از ناوگان ریلی مخزن دار موجود طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹ براساس سناریوی دوم

سال	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹
تن کیلومتر فرآورده های نفتی جابجا شده توسط واگن مخزن دار (میلیون)	۱۶۶۸	۲۵۷۱	۲۲۹۲	۲۶۵۳	۱۹۹۵	۱۴۴۰
تن کیلومتر ظرفیت قابل حمل با استفاده از واگن مخزن دار (میلیون)	۶۷۰۹	۷۶۸۷	۷۲۵۸	۷۵۶۸	۶۹۸۰	۶۷۲۷
ظرفیت بهره برداری شده از ناوگان مخزن دار بر اساس سناریوی دوم (درصد)	۲۴/۸۶٪	۳۳/۴۴٪	۳۱/۵۷٪	۳۵/۰۵٪	۲۸/۵۸٪	۲۱/۴٪

جدول ۷. سهم جاده از حمل فرآورده های نفتی طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ (ارقام: میلیون تن کیلومتر)

سال	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
تن- کیلومتر	۷۶۵۲	۸۸۵۸	۸۰۲۶	۷۸۳۶	۸۲۰۹	۷۵۴۴

[گزارش آماری بخش حمل و نقل ریلی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی سال ۱۳۹۰]

۱-۴ طراحی سناریو برای حمل و نقل جاده ای فرآورده های نفتی

متوسط نرخ تغییرات حمل جاده ای فرآورده های نفتی با استفاده از رابطه شماره ۱ به دست می آید.

$$X(1+i\%)^N=Y \quad (۱)$$

تن کیلومتر حمل فرآورده های نفتی توسط جاده (نفتکش) X در سال ۱۳۸۴

تن کیلومتر حمل فرآورده های نفتی توسط جاده (نفتکش) Y در سال ۱۳۸۹

تعداد سال از ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ N=

متوسط نرخ رشد حمل فرآورده طی سال های ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹ i=۰.۰۲۵
 $۷۶۵۲(1+i\%)^6=۷۵۴۴$ →

۱-۱-۴ سناریوی بدبینانه:

با توجه به سیاست هدفمند سازی یارانه ها انتظار عمومی حاکی از کاهش سهم بازار حمل و نقل جاده ای (نفتکش) فرآورده های نفتی است. بنابراین، سناریوی بدبینانه می تواند اتفاق نیفتادن چنین کاهشی باشد. بر اساس این سناریو، نرخ رشد محاسبه شده طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ برای سالهای ۹۴-۹۰ نیز تعمیم داده شده است، یعنی ۰/۰۲۵-

۱-۴-۲ سناریوی محتمل:

برای به دست آوردن نرخ تغییرات احتمالی حمل فرآورده های نفتی، در اسفند سال ۱۳۹۰ از کارشناسان و خبرگان حوزه ارزیابی اقتصادی، لجستیک و بررسی بازار در شرکت پخش فرآورده های نفتی نظر سنجی شد. بر اساس نتایج حاصل از این نظرسنجی، سهم حمل و نقل جاده ای (نفتکش) فرآورده های نفتی در سناریوی محتمل به میزان ۱,۴٪ کاهش خواهد یافت. از آنجا که متوسط نرخ رشد ۶ سال قبل یعنی سال ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹ برابر ۰/۲۵٪- محاسبه شد در نتیجه نرخ رشد سناریوی محتمل برابر خواهد بود با: ۱/۶۵٪- = (۱/۴٪) - ۰/۲۵٪-

۱-۴-۳ سناریوی خوشبینانه:

بر اساس نتایج حاصل از این نظر سنجی، سهم حمل و نقل جاده ای (نفتکش) فرآورده های نفتی در سناریو خوشبینانه به میزان ۳,۶٪ کاهش خواهد یافت.
 $۳,۶٪ - (۰/۲۵٪) = -۰/۳۸$

همچنین برای هر کدام از سالها مقادیر ترکیبی میانگین سناریو ها بر اساس توزیع آماری بتا به صورت زیر محاسبه می گردد.

$$B = (O + \epsilon M + P) / 6 \quad (۲)$$

جدول ۸. سهم پیش بینی شده برای حمل جاده ای فرآورده های نفتی براساس سناریوهای مورد نظر طی سالهای ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ (ارقام: میلیون تن کیلومتر)

سال مورد نظر	سناریوی بدبینانه	سناریوی محتمل	سناریو خوشبینانه	سناریو ترکیبی (توزیع بتا)
۱۳۹۰	۷۵۲۱	۷۴۱۵	۷۲۴۹	۷۴۰۵
۱۳۹۱	۷۴۹۸	۷۲۸۹	۶۹۶۷	۷۲۷۰
۱۳۹۲	۷۴۷۶	۷۱۶۵	۶۶۹۵	۷۱۳۸
۱۳۹۳	۷۴۵۳	۷۰۴۳	۶۴۳۴	۷۰۰۹
۱۳۹۴	۷۴۳۱	۶۹۲۴	۶۱۸۳	۶۸۸۵

بررسی سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی

جدول ۹. سهم ناوگان ریلی مخزن دار از حمل فرآورده های نفتی طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ (ارقام: میلیون تن کیلومتر)

سال	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
تن کیلومتر	۱۶۶۰	۲۴۹۶	۲۰۰۳	۲۳۹۶	۱۹۷۳	۱۴۴۰

برابر است با ۳۱۰ میلیون تن کیلومتر که این مقدار باید به کل تن کیلومتر حمل فرآورده های نفتی با استفاده از ناوگان ریلی مخزن دار اضافه شود و از این طریق نرخ رشد برای سناریوی محتمل ناوگان ریلی مخزن دار به صورت زیر به دست خواهد آمد.

$$۳۱۰ / ۱۴۳۹ = ۰ / ۲۱$$

۵. برنامه پیشنهادی به منظور تحقق قانون مدیریت

مصرف سوخت در سال ۱۳۹۴

در جدول ۱۱، سهم ناوگان ریلی مخزن دار و همچنین جاده (نفتکش) بر اساس توزیع آماری بتا (تلفیق نتایج سه سناریوی خوشبینانه، بدبینانه و محتمل) از سال ۱۳۹۰ تا پایان برنامه پنجم توسعه (پایان سال ۱۳۹۴) مشخص شد. اما بر اساس قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت مصوب ۱۳۸۶/۹/۲۸ سهم حمل و نقل ریلی در حمل کالا در سال ۱۳۹۰ باید به ۳۰٪ افزایش می یافت که البته محقق نشد. بر اساس برآوردهای انجام شده و سناریوهای مختلف، سهم حمل و نقل ریلی در صورت تحقق پیش بینی ها در آخرین سال برنامه پنجم توسعه حداکثر به ۲۵٪ خواهد رسید که با سهم ۳۰٪ پیش بینی شده در قانون مدیریت مصرف سوخت تقریباً به میزان ۵٪ اختلاف دارد. از آنجا که قانون مدیریت مصرف سوخت لازم الاجرا است، باید اختلاف اشاره شده در پایان سال ۱۳۹۴ به صفر برسد. از طرفی با وجود آن که سال ۱۳۹۱ به پایان رسیده است، هنوز اطلاعات دقیق و رسمی از تناژ و تن-کیلومتر حمل فرآورده های نفتی در سالهای ۹۰ و ۹۱ منتشر نشده است، در عین حال هرگونه تحول و افزایشی در سهم بخش حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی در سالهای باقی مانده از برنامه پنجم توسعه

۴-۲ طراحی سناریوها برای ناوگان ریلی مخزن دار

متوسط نرخ تغییرات حمل طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۹

$$i = -2.3\% \longrightarrow ۱۶۶۰(1+i)^6 = 1440$$

۴-۲-۱ سناریوی بدبینانه

با توجه به سیاست هدفمند سازی یارانه ها، انتظار عمومی حاکی از افزایش سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی است. بنابراین سناریوی بدبینانه می تواند اتفاق نیفتادن چنین افزایشی باشد. بر اساس این سناریو نرخ رشد محاسبه شده طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ برای سالهای ۹۴-۹۰ نیز تعمیم داده شده است، یعنی ۲/۳٪-.

۴-۲-۲ سناریوی محتمل

با فرض تقسیم بازار حمل زمینی فرآورده های نفتی بین ریل و جاده و با در نظر گرفتن ۱،۴٪ کاهش در تن-کیلومتر حمل جاده ای فرآورده های نفتی در سناریو محتمل و با توجه به آنکه تن کیلومتر حمل شده فرآورده های عمده نفتی از طریق جاده بر اساس اطلاعات جدول ۱ برابر با ۸۶۱۶ میلیون تن-کیلومتر است، می توان انتظار داشت ۱/۴٪ کاهش در تن-کیلومتر حمل و نقل جاده ای، منجر به ۱۲۰ میلیون تن-کیلومتر افزایش در حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی گردد. بر این اساس نرخ رشد در سناریوی محتمل برای ناوگان ریلی مخزن دار برابر خواهد بود

$$۱۲۰ / ۱۴۳۹ = ۰ / ۰۸$$

۴-۲-۳ سناریوی خوشبینانه

برای محاسبه نرخ رشد در این سناریو به طریق سناریو محتمل عمل می شود. با فرض اینکه ۳،۶٪ کاهش در شبکه جاده ای به شبکه ریلی کشور افزوده می شود واز آنجا که کل تن کیلومتر حمل شده فرآورده های عمده نفتی از طریق جاده (نفتکش) برابر است با ۸۶۱۶ میلیون تن-کیلومتر در نتیجه ۳،۶٪ این مقدار

جدول ۱۰. سهم پیش بینی شده برای حمل ریلی فرآورده های نفتی براساس سناریوهای موردنظر طی سالهای ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ (ارقام میلیون تن کیلومتر)

سال مورد نظر	سناریوی بدبینانه	سناریوی محتمل	سناریو خوشبینانه	سناریو ترکیبی (توزیع بتا)
۱۳۹۰	۱۴۰۶	۱۵۵۲	۱۷۴۲	۱۵۵۹
۱۳۹۱	۱۳۷۴	۱۶۷۹	۲۱۰۸	۱۶۹۹
۱۳۹۲	۱۳۴۲	۱۸۱۳	۲۵۵۱	۱۸۵۷
۱۳۹۳	۱۳۱۲	۱۹۵۹	۳۰۸۶	۲۰۳۹
۱۳۹۴	۱۲۸۱	۲۱۱۵	۳۷۳۴	۲۲۴۵

جدول ۱۱. برنامه رشد پیشنهادی در بخش حمل و نقل ریلی بار تا پایان برنامه پنجم توسعه

بر آورد حمل و نقل ریلی و جاده ای فرآورده های نفتی براساس برنامه پیشنهادی		الزامات قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت				بر آورد حمل و نقل ریلی و جاده ای فرآورده های نفتی براساس توزیع آماری بتا				سال
		ریل		سهم جاده		ریل		سهم جاده		
		مقدار (م. تن کیلومتر)	درصد	درصد	سهم ریل	مقدار (م. تن کیلومتر)	درصد	درصد	سهم ریل	
درصد	مقدار (م. تن کیلومتر)	درصد	مقدار (م. تن کیلومتر)	درصد	سهم ریل	درصد	مقدار (م. تن کیلومتر)	درصد	سهم ریل	سال
۸۲٪	۷۴۰۵	۱۸٪	۱۵۵۹	----	----	۸۲٪	۷۴۰۵	۱۸٪	۱۵۵۹	۹۰
۸۱٪	۷۲۷۰	۱۹٪	۱۶۹۹	----	----	۸۱٪	۷۲۷۰	۱۹٪	۱۶۹۹	۹۱
۷۹٪	۷۱۰۶	۲۱٪	۱۸۸۸	----	----	۷۹٪	۷۱۳۸	۲۱٪	۱۸۵۷	۹۲
۷۵٪	۶۷۸۶	۲۵٪	۲۲۶۲	----	----	۷۷٪	۷۰۰۹	۲۳٪	۲۰۳۹	۹۳
۷۰٪	۶۳۹۱	۳۰٪	۲۷۳۹	۷۰٪	۳۰٪	۷۵٪	۶۸۸۵	۲۵٪	۲۲۴۵	۹۴

بررسی سهم بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی

جدول ۱۲. مصرف سوخت جاده ای و ریلی به ازای میلی لیتر بر تن-کیلومتر

عنوان	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
مصرف سوخت جاده ای	۱۰۷	۱۱۰	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۷	۹۴	۹۲	۹۳	۸۹
مصرف سوخت ریلی	۱۰/۳	۱۰/۵	۹/۷	۹/۷	۹/۶	۹/۲	۸/۹	۸/۷	۸/۹	۸/۶

[سند چشم انداز صنعت ریلی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران]

در صورتی که مطابق جدول شماره ۱۱ سهم حمل و نقل ریلی در سالهای ۹۲ و ۹۳ و ۹۴ به ترتیب به ۲۱، ۲۵ و ۳۰ درصد افزایش یابد به طریق مشابه میزان صرفه جویی سوخت قابل محاسبه خواهد بود.

میزان صرفه جویی در سوخت بر اساس برنامه پیشنهادی در سال ۱۳۹۲

$$(\text{میلیون لیتر}) [1888] * [(89-8.6/1000)] = 151$$

میزان صرفه جویی در سوخت بر اساس برنامه پیشنهادی در سال ۱۳۹۳

$$(\text{میلیون لیتر}) [182] * [(89-8.6/1000)] = 2262$$

میزان صرفه جویی در سوخت بر اساس برنامه پیشنهادی در سال ۱۳۹۴

$$(\text{میلیون لیتر}) [220] * [(89-8.6/1000)] = 2739$$

سایر منافع غیرمستقیم حاصل از حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی، شامل کاهش تعداد کامیونهای حامل فرآورده های نفتی خطرناک در جاده ها و کاهش هزینه های زیست محیطی و هزینه های ناپیدا نیز باید به منافع مستقیم حاصل از صرفه جویی در سوخت اضافه شود. متأسفانه به دلیل محدودیت دسترسی به اطلاعات قابل استناد و اختلاف نظر سازمانهای ذینفع، محاسبه هزینه های غیرمستقیم امکان پذیر نیست.

(سالهای ۹۲ تا ۹۴) مستلزم برنامه ریزی و هماهنگی های لازم است، در این صورت می توان انتظار داشت در سه سال باقی مانده از برنامه پنجم، سهم حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی به ترتیبی افزایش یابد که سهم پیش بینی شده در قانون مدیریت سوخت در سال ۱۳۹۴ محقق گردد. بر همین اساس سهم پیش بینی شده در سالهای ۹۲، ۹۳ و ۹۴ به ترتیب ۲۱، ۲۵ و ۳۰ درصد در نظر گرفته شده است. تحقق این اهداف مستلزم اقدامات صریح و مشخصی است که در ادامه به این موارد اشاره خواهد شد.

۶. برآورد منافع اقتصادی حاصل از حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی

با در نظر گرفتن اینکه تقریباً ۱۷۶۶ میلیون تن-کیلومتر فرآورده نفتی در مسیرهایی حمل می شود که امکان حمل آنها توسط راه آهن وجود دارد. اگر این میزان جابجایی توسط راه آهن محقق گردد، با توجه به صرفه جویی قابل توجه ریل در مقابل جاده (جدول ۱۲: ۸/۶ در مقابل ۸۹ میلی لیتر) میزان صرفه جویی مستقیم سوخت عبارت خواهد بود از:

$$1766 * [(89-8.6/1000)] = 142 \text{ میلیون لیتر در سال}$$

خصوصی و رونق این بخش ایجاد کند.

۱- جایگزینی ریل با جاده برای حمل فرآورده های نفتی در مسیرهایی که ریل به موازات جاده وجود دارد: با توجه به بررسی های انجام شده، در حال حاضر در بسیاری از مسیرها، شبکه ریلی به موازات شبکه جاده ای وجود دارد که مورد استفاده قرار نمی گیرد و صرفا از جاده استفاده می شود. تغییر در روش حمل در اغلب این مسیرها در کوتاه ترین زمان و بدون سرمایه گذاری جدید امکان پذیر است و می تواند منافع اقتصادی قابل توجهی را نسبت به راه آهن و شرکت های فعال در این حوزه نماید. ۲- گسترش دسترسی پالایشگاه ها ، نیروگاه ها و مراکز پخش و بنادر به شبکه ریلی: همان طور که بررسیها نشان می دهند کلیه مراکز تولید و مصرف به شبکه ریلی متصل نیستند. برای مثال در سال ۱۳۸۹ از بین ۷۲ نیروگاه کشور تنها ۴ نیروگاه سهند، نکاء، زرنند و شهید رجایی در حمل فرآورده های نفتی از ناوگان ریلی مخزن دار استفاده کرده اند .

۳- بازنگری در نظام حق دسترسی به شبکه ریلی با هدف بهبود رقابت با جاده: در حال حاضر تعرفه حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی در بسیاری از مسیرها از جاده بیشتر است. این در حالی است که سرعت سیر تجاری حمل و نقل جاده ای نیز حداقل دو برابر حمل و نقل ریلی است . بنابر این در شرایط کنونی امکان رقابت با جاده بسیار دشوار است. بالا بودن تعرفه ها در حمل و نقل ریلی ناشی از هزینه سنگین حق دسترسی به شبکه ریلی است که باید توسط بخش خصوصی بابت استفاده از ریل و لکوموتیو پرداخت شود، این رقم در حال حاضر در حدود ۸۰ درصد در آمد شرکت های حمل و نقل خصوصی است و همین وضعیت شرکت های خصوصی را مجبور می کند تا قیمت خدمات خود را افزایش دهند. بنابر این تا زمانی که حق دسترسی به صورت قابل توجهی کاهش نیابد، امکان رقابت ریل با جاده وجود نخواهد داشت.

۷. نتایج و توصیه ها

بر اساس یافته های این مطالعه، سهم حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی در مقایسه با جاده، در پایان سال ۱۳۹۴ به ۲۵ درصد قابل افزایش است و در صورت اجرای برخی توصیه های اجرایی که در ادامه ارائه شده است، تحقق سهم بیشتری از بازار حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی نیز دور از انتظار نیست. اهم نتایج به دست آمده بر اساس هر یک از سناریوها به شرح زیر ارائه می گردد.

۱. بر اساس نتایج سناریوی تلفیقی (توزیع بتا) سهم حمل و نقل ریلی در پایان سال ۱۳۹۴ نسبت به سطح کنونی ۵۶٪ افزایش خواهد یافت (۲۲۴۵ میلیون تن کیلومتر در برابر ۱۴۴۰ میلیون تن کیلومتر موجود).

۲. بر اساس نتایج سناریو تلفیقی و با وجود روند نزولی حمل زمینی فرآورده های نفتی به دلیل توسعه حمل و نقل لوله ای فرآورده های گازی جایگزین، سهم حمل و نقل ریلی در پایان سال ۱۳۹۴ نسبت به حمل و نقل جاده ای به ۲۵٪ افزایش خواهد یافت (۲۲۴۵ میلیون تن کیلومتر در برابر ۶۸۸۵ میلیون تن کیلومتر). بر اساس این سناریو نیز سهم ۳۰ درصدی حمل و نقل ریلی که در قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت برای سال ۱۳۹۴ هدف گذاری شده است ، محقق نخواهد شد.

همچنین به منظور تحقق قابلیت های موجود و افزایش سهم حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی توصیه ها و اقداماتی به ترتیب الویت به شرح زیر ارائه می شود:

افزایش ترافیک واگنهای مخزن دار (حد اقل به ۳۰۰ کیلومتر در روز): با توجه به تعهد راه آهن جهت تخصیص حداقل ۳۰۰ کیلومتر ترافیک در روز به هر واگن ، انتظار می رود تحقق این تعهد توسط راه آهن انگیزه های بیشتری برای حضور بخش

(2010) "Development of planning level transportation safety tools using geographically weighted poisson regression" *Transportation Research*, pp.676-688

-Osleeb, J. and Ratick, S. (2010) "An interperiod network storage location-allocation (INSLA) model for rail distribution of ethanol biofuels" *Transportation Research*, pp.729-737

-Wichman, I. (2003) "Material flammability, combustion, toxicity and fire hazard in transportation" *Transportation Research*, 29, pp.247-299

- رضایی ارجرودی، عبدالرضا (۱۳۸۸) "بررسی جایگاه حمل و نقل ریلی در حمل فرآورده های نفتی در ایران"، اولین همایش ملی تامین، نگهداشت، انتقال و توزیع فرآورده های نفتی.

- سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران. کارگروه صنایع ریلی. "سند چشم انداز صنعت ریلی"، تهران: سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران.

- صفار زاده، محمود و رضایی ارجرودی، عبدالرضا (۱۳۸۰) "راهکارهای کاهش مصرف انرژی در حمل و نقل زمینی"؛ سومین همایش ملی انرژی ایران.

- کاظمی، روح الله (۱۳۸۹) "بررسی و محاسبه هزینه های خارجی حمل و نقل جاده ای با تاکید بر حمل و نقل ریلی"؛ نهمین همایش بین المللی حمل و نقل ریلی تهران.

۴- تشکیل قطارهای برنامه ای برای حمل فرآورده های نفتی: فقدان قطارهای برنامه ای یکی از اساسی ترین مشکلات حمل و نقل ریلی بار در کشور است. این مسله در مورد حمل فرآورده های نفتی نیز صادق است. در صورت تشکیل قطارهای برنامه ای امکان برنامه ریزی دقیق تر در مبداء و مقصد فراهم شده و قطعا زمینه استقبال از حمل و نقل ریلی فرآورده های نفتی را افزایش خواهد داد.

۵- توسعه امکانات حمل و نقل ترکیبی: به دلیل ویژگی خاص حمل و نقل ترکیبی در بسیاری از مواقع امکان اتصال شبکه ریلی به مبداء یا مقصد نهایی وجود ندارد. این مشکل در بسیاری از کشورها با استفاده از حمل و نقل ترکیبی حل شده است. با استفاده از حمل و نقل ترکیبی و بکار گیری کانتینرهای مخزن دار، محموله ها از مبداء تا ایستگاه با کامیون و از ایستگاه مقصد تا مقصد نهایی نیز با کامیون حمل می شوند.

۹-منابع

-Barkan, C. and Rapik Saat, M. (2011) "Generalized railway tank car safety design optimization for hazardous materials transportation; Addressing the trade-off between transportation efficiency and safety", *Transportation Research*, 189, pp.62-68

-Freeman, S., Keren, N., Samuel, C. and Shelley, M. (2009) "Frequency analysis of hazardous material transportation incidents as a function of distance from origin to incident location" *Transportation Research*, 22, pp.783-79

-Hadayeghi, A., Persaud, B. and Shalaby, A.

- گزارش آماری بخش حمل و نقل ریلی شرکت ملی پخش
فرآورده های نفتی ایران سال ۱۳۹۰ (۱۳۹۰)