

# سامانه‌های هوشمند راهکار نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل

سید ابوالحسن موسویان<sup>۱</sup>

اداره کل حمل و نقل و پایانه‌های مازندران

## چکیده

تقاضای روز افزون انرژی و محدود بودن منابع قابل دسترس، موجب پر اهمیت تر شدن تامین انرژی در صنعت حمل و نقل شده است. مصرف بالای انرژی در حمل و نقل از یک طرف و پایان پذیری آن، باعث گردیده که اجرای راهکارهای نگهداشت انرژی ضروری باشد. این افزایش چشمگیر در مصرف انرژی در حمل و نقل، ضرورت تداوم و شتاب در اقدامات بهینه سازی و نگهداشت انرژی در حمل و نقل را بیش از پیش ضروری می‌سازد. بنابراین باید به ارایه راهکارهایی در جهت کاهش مصرف انرژی پرداخته تا با بهینه سازی الگوی مصرف انرژی، موجب کاهش سرانه مصرف انرژی در کشور شد. از این رو جایگاه و اهمیت حمل و نقل و مصرف زیاد انرژی در این بخش سبب شده که بهینه سازی انرژی در حمل و نقل و نهایتاً به کارگیری سامانه‌های هوشمند در راستای نگهداشت انرژی مورد توجه قرار گیرد. بنابراین شبکه حمل و نقل با توسعه سامانه‌های هوشمند و نگهداشت انرژی می‌تواند در کاهش مصرف سوخت حمل و نقل تأثیرات مهمی را داشته باشد. سامانه هوشمند حمل و نقل در صورت به کارگیری بجا و مناسب قادر خواهند بود نقش چشمگیری را در نگهداشت انرژی در حمل و نقل ایفا نموده و در زمینه کنترل انرژی موثر باشد. با نگهداشت انرژی و ارایه راهکارهای مناسب می‌توان مصرف انرژی را در حمل و نقل کنترل و در نتیجه الگوی مصرف را در کشور بهینه سازی و در جهت کاهش مصرف انرژی گام برداشت. ایجاد سامانه‌های هوشمند حمل و نقل یکی از مهمترین راهکارها برای نگهداشت انرژی خواهد بود. با نگهداشت انرژی و استفاده از حمل و نقل هوشمند می‌توان به سرعت و با صرف هزینه ای بسیار پایین، هدر رفتن انرژی را بر طرف کرد. در نتیجه شبکه حمل و نقل با بهره گیری از سامانه‌های هوشمند می‌تواند نسبت به سامانه‌های حمل و نقل و هدفمند نمودن مصرف انرژی در راستای نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل اقدام نماید.

**واژه‌های کلیدی:** صنعت حمل و نقل - سامانه‌های هوشمند - نگهداشت انرژی - سوخت - بهینه سازی مصرف

## ۱- مقدمه

نیاز انسان به انرژی از زمانی آغاز شد که او می‌خواست از انرژی موجود در طبیعت در جهت به قدرت رسیدن و استواری روند بقا خود استفاده نماید. انسان‌ها همواره دغدغه تامین انرژی جهت فعالیت‌های مختلف خود را داشته است. بنابراین یکی از نیازهای اساسی زندگی بشر، در اختیار داشتن ذخایر کافی از انواع انرژی هاست. به همین دلیل با افزایش استفاده از انرژی‌های تولید شده، باعث کاهش بیش از حد منابع و ذخایر آن شده است. نقش حیاتی انرژی در جوامع امروزی و وابستگی تمامی ابعاد زندگی به انرژی‌های مختلف، محدودیت منابع آن را به همراه آورده است. انرژی به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل تولید و یکی از ضروری ترین فرآورده‌های نهایی، دارای اثرات قابل توجهی می‌باشد. بنابراین باید با استفاده از سامانه‌های هوشمند به ارایه راهکار اجرایی نگهداشت انرژی در راستای بهینه سازی عرضه و تقاضای انرژی صنعت حمل و نقل در جهت کاهش مصرف انرژی پرداخته تا با بهینه سازی الگوی مصرف و نگهداشت انرژی، موجب کاهش سرانه مصرف انرژی در کشور شد.

## ۲- انرژی و حمل و نقل

از اساسی ترین زیرساخت‌های لازم برای توسعه و افزایش سطح رفاه اجتماعی هر کشور وجود حمل و نقل روان و ایمن می باشد. امروزه مشکلات ناشی از حمل و نقل باعث شده تا تامین حمل و نقل ایمن و کارا یکی از مهمترین مسایل پیشروی اغلب کشور باشد. بخش حمل و نقل در کشور عمده ترین مصرف کننده انرژی بوده که لزوم توجه به این بخش و اتخاذ سیاست‌های مناسب جهت کنترل مصرف انرژی را دو چندان نموده است. با توجه به وضعیت مصرف انرژی در بخش حمل و نقل و وجود یک نگرش راهبردی سبب می شود که عمده ترین عوامل راهبردی انرژی در حمل و نقل در نظر گرفته نشود.

حمل و نقل فعالیتی است که بخش عمده‌ای از میزان مصرف انرژی را به خود اختصاص داده و یکی از مهم ترین عوامل ضروری برای توسعه حمل و نقل می باشد. صنعت حمل و نقل، پس از بخش خانگی بیشترین سهم از مصرف نهایی انرژی کشور را دارا بوده و بر اساس اطلاعات موجود، این بخش به تنهایی حدود یک سوم از کل انرژی مصرفی کشور را به خود اختصاص داده است.

در حال حاضر بیش از ۲۷٪ انرژی اولیه دنیا در بخش حمل و نقل مصرف شده و سهم مصرف فرآورده‌های نفتی در این بخش در دنیا بالغ بر ۷۱٪ می باشد [۷]. بخش حمل و نقل با مصرف سالانه ۱۶۱/۱ میلیون بشکه معادل نفت خام، بیشترین مصرف کننده فرآورده های نفتی در مقایسه با سایر بخش های مصرفی است [۸]. بدین ترتیب هر فرد در ایران سالانه ۲۱۰ لیتر بنزین مصرف می کند. این در حالی است که رقم مشابه در ترکیه ۹۲ لیتر و در مصر ۶۰ لیتر است. هر ایرانی سه برابر چینی ها و هفت برابر هلندی ها مصرف انرژی دارد [۹]. که موجب شده به رغم انرژی ارزان در کشور، حدود ۱۰ درصد هزینه تمام شده مربوط به هزینه حمل و نقل باشد در حالی که این نسبت در سایر نقاط جهان کمتر از ۵ درصد است [۱۰].

آمار مصرف بنزین و نفت و گاز در بخش حمل و نقل کشور در سال ۱۳۷۷ به ترتیب ۱۱/۹ و ۱۱/۶ میلیارد لیتر سوخت بوده که در آن سهم حمل و نقل جاده‌ای با ۲۳/۳ میلیارد لیتر بیش از ۹۹٪ بوده است [۱۱]. لیکن آمارها و اطلاعات سال ۱۳۷۸ نشان می دهد که حمل و نقل جاده‌ای حدود ۹۸٪ کل بنزین را به خود اختصاص داده است و در رابطه با گازوییل مصرف حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۳۷۸ حدود ۱۱۴۰۰ میلیون لیتر بوده است [۱۲]. در حالی که برابر آمار مصرف بنزین و نفت گاز در بخش حمل و نقل کشور در سال ۱۳۸۰ به ترتیب ۱۶/۵ میلیارد و در مجموع ۳۰/۳ میلیارد لیتر بوده که تماما در بخش حمل و نقل زمینی مصرف شده است [۱۳].

همچنین با مصرف بیش از ۲۶۷۰۸ میلیون لیتر بنزین و ۱۶۸۸۲ میلیون لیتر گازوییل در سال ۸۵ بیشترین مقدار مصرف این دو فرآورده به بخش حمل و نقل اختصاص داشته [۱۴] که سهمی در حدود ۲۶ درصد از مصرف انرژی و ۴۹/۳ درصد از مصرف فرآورده‌های نفتی کشور را به خود اختصاص می دهد [۱۵]. و در سال ۸۷ مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش حمل و نقل به ۲۶۹/۸ میلیون بشکه معادل نفت خام بالغ می گردد و حدود ۵۰/۶ درصد از مصرف نهایی فرآورده‌های نفتی را به خود اختصاص می دهد [۱۶].

بنابراین بخش حمل و نقل پس از بخش های خانگی، عمومی و تجاری دومین مصرف کننده عمده انرژی و فرآورده های نفتی در کشور می باشد. بخش حمل و نقل یکی از بخش های عمده و اصلی مصرف کننده انرژی به شمار می رود و طی سال های اخیر به تنهایی مصرف کننده بیش از یک چهارم کل انرژی مصرفی کشور است (جدول ذیل). این در حالی است که بهره برداری و مصرف انرژی به ویژه در بخش حمل و نقل از روند مطلوبی پیروی نمی کند. به همین دلیل نیز شاخص های مرتبط با مصرف انرژی در این بخش از به هدر رفتن شدید انرژی این ماده حیاتی در کشور حکایت دارد.

جدول - مصرف انرژی در بخش حمل و نقل در مقایسه با کل مصرف انرژی طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

واحد: میلیون بشکه معادل نفت خام

سال	حمل و نقل	کلیه بخش‌ها	سهام حمل و نقل (درصد)
۱۳۸۰	194/4	682/3	28/5
۱۳۸۱	208/9	730/2	28/6
۱۳۸۲	220/9	767/9	28/8
۱۳۸۳	234	830/3	28/2
۱۳۸۴	254/3	902/4	28/2
۱۳۸۵	270/4	987/1	27/4
۱۳۸۶	265/2	1052/7	25/2

ماخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۶ دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو

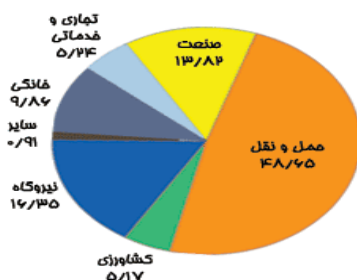
بدین ترتیب هیچ راه کار منفردی برای حل مشکلات پیچیده حمل و نقل وجود ندارد و رفع چنین مشکلی نیازمند یک ساز و کار جامع، پویا و قابل اطمینان است. در نتیجه با نگهداشت انرژی و ارتقای فناوری حمل و نقل، می‌توان سیاست‌های منطقی تری در زمینه ایجاد زیرساخت‌های انرژی اتخاذ کرد. بنابراین با توجه به مصرف روز افزون انرژی در بخش حمل و نقل و کمبود ظرفیت‌های موجود در زمینه تامین تقاضای انرژی، ضرورت بهینه سازی عرضه و تقاضای انرژی صنعت حمل و نقل در این بخش بیشتر نمایان می‌گردد.

از این رو با بالا بردن سطح استفاده از انرژی، بالا بردن سطح فناوری‌ها و اصلاح عملکرد حمل و نقل می‌تواند از راهکارهای موثر برای اجرای این سیاست‌ها باشد. به طوری که استفاده از ناوبری و شبکه‌های هوشمند حمل و نقل برای هدایت ترافیک و کاهش زمان‌های تاخیر سفر، کاهش مصرف انرژی را به دنبال دارد. بنابراین شبکه‌های هوشمند رویکرد حمل و نقل کشور را به سوی کاهش مصرف انرژی سوق داده و آن را در راستای توسعه زیربنایی و بهینه سازی عرضه و تقاضای و نهایتاً نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل به کار خواهد گرفت.

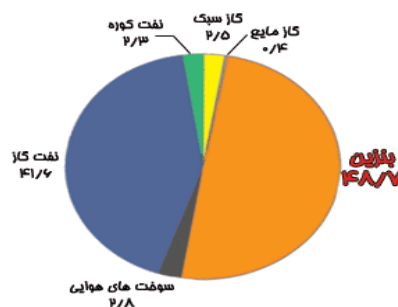
### ۳- بهینه سازی مصرف سوخت در بخش حمل و نقل [۱۷]

بخش حمل و نقل با توجه به آمار و اطلاعات موجود یکی از بزرگترین بخش های مصرف کننده انرژی بوده و نیز عمده ترین مصرف کننده فرآورده های نفتی به شمار می رود که دارای رشد مصرف فزاینده ای نیز نسبت به سالهای قبل می باشد ، به طوری که رشد مصرف سالیانه انرژی در این بخش از ۱۲/۵ میلیون بشکه در سال ۱۳۴۶ ، به ۲۷۳.۷۹ میلیون بشکه در سال ۸۷ (۲۱/۹ برابر) رسیده است. کل مصرف فرآورده های نفتی ۵۵۵.۴۷ میلیون بشکه معادل نفت خام که سهم بخش حمل و نقل ۴۷.۲۴ درصد از آن می باشد.

سهم هریک از بخش‌ها از مصرف کل فرآورده‌های نفتی در سال ۸۷



سهم هریک فرآورده‌های نفتی و گاز در بخش حمل و نقل در سال ۸۷



کل مصرف نهایی انرژی در سال ۸۷ معادل ۱۱۸۷.۴ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده است که بخش حمل و نقل از این مقدار ۲۳.۰۶٪ معادل ۲۷۳.۷۹ میلیون بشکه معادل نفت خام را به خود اختصاص داده است. بخش حمل و نقل در سال ۱۳۸۷ با مصرف ۴۷.۲۴٪ از کل فرآورده های نفتی (معادل ۲۶۲.۴۴ میلیون بشکه معادل نفت خام) را به خود اختصاص داده است. بنابراین بهینه سازی مصرف سوخت و نگهداشت انرژی در در بخش حمل و نقل در واقع کاهش روند مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش حمل و نقل و نیز کاهش حجم آلاینده‌های تولیدی ناشی از کاربرد سوخت در این بخش است.

#### ۴- نگهداشت انرژی در حمل و نقل

جمعیت کشور و به دنبال آن مصرف انرژی تا چند دهه آینده روند رو به رشدی خواهد داشت. تولید انرژی، دغدغه‌های اجتناب ناپذیری به همراه دارد. از این رو افزایش مصرف انرژی، به علت پراکندگی منابع، روند کاهش ذخایر نفتی و باقی ماندن ذخایر متناهی از این حامل در کشور می‌باشد. کوشش برای شناسایی و بررسی منابع هدر رفت انرژی در صنعت حمل و نقل به منظور بهینه سازی آنها، از اهمیت خاصی برخوردار است. در نتیجه نگهداشت انرژی یکی از مهمترین نگرانی‌های جامعه است. نقش حیاتی انرژی و وابستگی تمامی ابعاد زندگی در جوامع امروزی به انرژی، آن را به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل تولید و یکی از مهمترین فرآورده‌های نهایی، تبدیل کرده است. رشد عرضه انرژی اولیه بیشتر از رشد اقتصادی کشور بوده است که این امر نمایانگر عدم بهره وری بخش‌های مصرف کننده انرژی به ویژه حمل و نقل است. بنابراین کشور از نظر مصرف انرژی، یکی از کشورهای پرمصرف انرژی در حمل و نقل است.

بنابراین روند افزایشی آن در بخش‌های مختلف حمل و نقل و پایان پذیر بودن آن، مصرف درست و بهینه و نگهداشت انرژی را در حمل و نقل ضروری می‌کند. امروزه استفاده از مدیریت نگهداشت انرژی در شبکه حمل و نقل، بخش مهمی از راهبردهای اصلی در کشور می‌باشد. این مدیریت برای بهینه سازی مصرف و نگهداشت انرژی در حمل و نقل، در عوامل مختلفی

نظیر مسایل زیست محیطی، منابع در دسترس و وضعیت زیرساخت‌های و عرضه سوخت موثر می‌باشد. در نتیجه با بهینه سازی شیوه و مصرف و در حمل و نقل، می‌توان سیاست‌های مناسب تری در زمینه نگهداشت انرژی اتخاذ کرد.

البته شکی نیست که شیوه و مصرف انرژی در کشور در راستای نگهداشت انرژی باید اصلاح و بهینه شود، اما به نظر نمی‌رسد تمامی مشکل در این مساله خلاصه شده باشد. در واقع مسایل بسیار دیگری وجود دارد که میزان مصرف مردم تنها بخشی از آن را تشکیل می‌دهد. از جمله میزان هدر رفت انرژی در اثر تجهیزات قدیمی و در حال تولید، تولید هر روزه خودروها و وسایل انرژی بر و بسیاری موارد دیگر که اصلاح آنها از پیش نیازهای اجرای چنین طرحی است، اما به نظر می‌رسد با ایجاد مدیریت نگهداشت انرژی و بهینه سازی آن، می‌توان به اصلاح شیوه و مصرف انرژی در کشور پرداخت.

بنابراین فعالیت‌های نگهداشت انرژی در بخش حمل و نقل در واقع کاهش روند مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش حمل و نقل و نیز کاهش حجم آلاینده‌های تولیدی ناشی از کاربرد انرژی در این بخش است. در نتیجه با ایجاد نگهداشت انرژی و بهینه سازی آن، می‌توان در راستای اصلاح شیوه و بهینه سازی مصرف انرژی، گام برداشت. این اصلاح شیوه مصرف انرژی در بخش حمل و نقل، بهبود امور و روش‌های حمل و نقل، با بهره گیری از ابزارهای نوین سبب بهبود امور و روش‌های حمل و نقل، بهبود فناوری خودروها، توسعه و بهبود مصرف انرژی و بهبود معیار مصرف انرژی در راستای بهینه سازی عرضه و تقاضا و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل امکان‌پذیر خواهد بود.

## ۵- حمل و نقل هوشمند و نگهداشت انرژی

یکی از نیازهای نخستین انسان که جز نمودهای تمدن بشری به شمار می‌رود، مسئله حمل و نقل است. این بخش به لحاظ پیوند تنگاتنگ و ناگسستنی با سایر بخش‌های اقتصادی و به جهت نقش آن در توسعه همواره اهمیت ویژه‌ای داشته است. با این همه، حمل و نقل آثار ناخواسته‌ای چون افزایش غیرمنطقی مصرف انرژی به دنبال داشته است. نگرش جامعه نسبت به استفاده از انرژی در بخش حمل و نقل موجب می‌شود، نوع و علل رفتارها در رابطه با استفاده از خودرو و میزان مصرف انرژی شناخته شوند. با شناسایی آنها و ارایه راهکارهای مناسب می‌توان مصرف سرانه انرژی را در کشور کنترل و در نتیجه الگوی مصرفی انرژی را در کشور بهینه سازی نمود. از جمله به کارگیری سامانه‌های حمل و نقل هوشمند است که در کاهش مصرف انرژی، بهینه سازی عرضه و تقاضای انرژی و نگهداشت انرژی در حمل و نقل، مؤثر واقع می‌شوند.

امروزه با توسعه روزافزون حمل و نقل روش‌ها و ابزارهای بسیاری برای این مقوله ایجاد شده است. سامانه‌های حمل و نقل هوشمند یکی از این ابزارهاست. این سامانه‌ها باعث افزایش کارایی شبکه حمل و نقل گردیده که می‌تواند بسیاری از مشکلات حمل و نقل را مرتفع نماید. با مدیریت انرژی و ایجاد زیرساخت‌های انرژی و ارایه راهکارهای مناسب می‌توان مصرف انرژی را در حمل و نقل کنترل و با نگهداشت انرژی، الگوی عرضه و تقاضا را در کشور بهینه سازی نموده و در جهت کاهش مصرف انرژی گام برداشت.

ایجاد سامانه‌های هوشمند حمل و نقل یکی از مهمترین این راهکارها برای صرفه جویی و نگهداشت انرژی خواهد بود. با ایجاد زیر ساخت‌ها و نگهداشت انرژی و استفاده از حمل و نقل هوشمند می‌توان به سرعت و با صرف هزینه‌ای بسیار پایین، مشکلات مختلف از جمله ترافیک سنگین، زمان و هزینه و به ویژه به هدر رفتن انرژی را برطرف کرد. این ترافیک بازدهی ساختار حمل و نقل را کاهش داده، در عوض زمان مسافرت و مصرف انرژی و سوخت را افزایش می‌دهند. ایجاد سامانه‌های هوشمند حمل و نقل می‌تواند بهینه سازی مطلوب عرضه و تقاضای و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل را جهت تحقق و دستیابی به اهداف در راستای کاهش مصرف انرژی فراهم آورد.

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که حدود ۹۳ درصد مواد نفتی مصرفی به بخش حمل و نقل جاده‌ای [۱۸] و به طور کلی ۲۵٪ از انرژی تولید شده در کشور در بخش حمل و نقل مصرف می‌گردد [۱۹]. در این حال واقعیت آن است که در کشور ایران، حمل و نقل جاده‌ای به رغم میزان مصرف انرژی بالا ولی به دلایل انعطاف پذیری در انتخاب مسیر و سهولت دسترسی به مراکز تولید و جذب، در دسترس بودن وسایل نقلیه، زمان کمتر در رسیدن به مقصد، گسترش شبکه راه‌های کشور، عدم شبکه سراسری راه آهن (به دلیل کوهستانی بودن قسمت عمده کشور)، موجب شده است که درصد بسیار بالایی (بیش از ۸۵ درصد) از حمل و نقل بر عهده این بخش باشد [۲۰].

چگونگی مصرف و نگهداشت انرژی در شبکه‌های حمل و نقل تاثیر بسزایی در صرفه جویی مصرف انرژی دارد. برنامه ریزی بهینه مصرف و نگهداشت انرژی بوسیله شبکه‌های هوشمند حمل و نقل امکانات متنوع و گسترده‌ای در اختیار می‌گذارد. با کمک این فناوری تمامی وسایل و تجهیزات سامانه حمل و نقل، بر حسب خصوصیات محل و نیاز استفاده کنندگان، قابل کنترل و مدیریت هستند. ویژگی این سامانه، ایجاد هماهنگی بین کلیه سامانه‌هایی است که تاکنون به صورت منفرد استفاده می‌شده‌اند و بدین ترتیب در محدوده وسیعی امکان طراحی، نصب و استفاده می‌دهد. از فواید اصلی این فناوری، می‌توان به صرفه جویی در مصرف انرژی در راستای بهینه سازی و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل اشاره کرد.

ترافیکی که همیشه سنگین و در حال حرکت آهسته می باشد، هزینه بسیار زیادی برای جامعه دارد. با به کارگیری سامانه‌های هوشمند ترافیک، مقدار ۲۰۳ میلیون و ۲۸۰ هزار لیتر در سال صرفه جویی در مصرف سوخت خواهیم داشت که معادل ۲۸ میلیارد و ۲۹۶ میلیون و ۵۷۶ هزار تومان می‌باشد. این صرفه جویی در یک ساعت ۱۵۳۱۲ تومان است و بنابر آمار و ارقام موجود با به کارگیری سامانه‌های هوشمند ۲۴ درصد صرفه جویی در مصرف سوخت و انرژی خواهیم داشت [۲۱].

استفاده سامانه‌های هوشمند حمل و نقل در بهینه سازی الگوی مصرف انرژی، شرایط مناسبی را برای ایجاد ارتباط بی وقفه در کنترل وضعیت ترافیکی جاده از طریق ابزارهای هوشمند فراهم نموده و روش هدفمند، هماهنگ و هوشمندانه را به منظور ارتقا بهره وری و افزایش کارایی شبکه در راستای بهینه سازی عرضه و تقاضای انرژی صنعت حمل و نقل به کارگیری خواهد نمود.

حمل و نقل یکی از مسایلی است که در جوامع امروزی نقش اساسی دارد. از این رو باید کوشش گردد که با به کارگیری حمل و نقل هوشمند، عامل‌های مختلف حمل و نقل از جمله مصرف انرژی را تا حد امکان کاهش یافته و در مقابل مواردی چون ایمنی و آسایش را افزایش یابد. با توجه به رشد قابل توجه حمل و نقل، توجه ویژه به فناوری هوشمند حمل و نقل و استفاده و به کارگیری موثر آن، اهمیت به سزایی در بهبود شبکه حمل و نقل و بهینه سازی عرضه و تقاضا و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل خواهد داشت. در نتیجه بایستی سامانه‌های هوشمند حمل و نقل برای حل مشکلات حمل و نقل بسیار مورد توجه قرار گیرد.

امروزه فناوری شبکه‌های هوشمند حمل و نقل بر اساس محوریت بخشیدن به فناوری نوین پایه ریزی شده و قابلیت هماهنگ شدن با فناوری‌های دیگر را داراست. سامانه‌های هوشمند حمل و نقل یکی از دست‌آوردهای مهم در حمل و نقل است و در تمام امور و زمینه‌ها تأثیر به سزایی دارد. استفاده از این سامانه‌ها در حمل و نقل نیز امری بدیهی است. چون بهترین روش در بهینه سازی عرضه و تقاضای و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل، انتقال ترافیک به شیوه‌هایی با واحد مصرف انرژی کمتر است. بدین ترتیب بهینه سازی و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل با استفاده از روش‌های نوین و هوشمند و نیز با توجه به جایگاه و اهمیت ویژه حمل و نقل هوشمند ضروری است

## ۶- راهکارهای بهینه سازی عرضه و تقاضای انرژی حمل و نقل

بخش حمل و نقل در حال حاضر به طور متوسط در حدود یک سوم مصرف انرژی کشور را به خود اختصاص می‌دهد، هم چنین سهم آن از مصرف انرژی هنگامی که سهم دیگر بخش‌های مصرف کننده انرژی از کل مصرف انرژی کاهش می‌یابد، افزایش خواهد یافت. از این رو کاهش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل برای استمرار خدمات و بهینه سازی مصرف انرژی لازم می‌باشد. بنابراین به وسیله شبکه‌های هوشمند حمل و نقل و ارایه یک نگرش راهبردی، سبب می‌شود که عمده‌ترین عوامل موثر در مورد ایجاد بهینه سازی و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل در نظر گرفته شود.

وضعیت منابع انرژی در بخش حمل و نقل مورد بررسی قرار گرفته و با نگاهی راهبردی به ارزیابی وضعیت موجود پرداخته شود. در نتیجه ضمن رعایت کردن معیارهای مصرف، سرمایه گذاری برای نوسازی و بازسازی سامانه‌های انرژی در بخش حمل و نقل بسیار ضروری است. بدین ترتیب بخش حمل و نقل در مصرف انرژی تاثیر فراوان دارد و بایستی از طریق شبکه‌های هوشمند حمل و نقل، راه کارهایی برای عرضه و تقاضا و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل ارایه و عملی گردد. بنابراین چگونگی بازدهی سامانه‌های انرژی در حمل و نقل به عنوان مهمترین عامل در مدیریت و بهینه سازی عرضه و تقاضای انرژی حمل و نقل مطرح است. به طوری که شبکه‌های هوشمند حمل و نقل به روش‌های مختلف و با نظم بخشی به ترافیک و کاهش زمان‌های تاخیر سفر با کاهش مصرف انرژی و سوخت همراه شده که بهبود مصرف انرژی را به دنبال دارد. از دیدگاه کلی کاهش مصرف انرژی حمل و نقل و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل، فعالیت‌هایی لازم است. که مهمترین آنها به شرح ذیل می‌باشد.

- × نگهداشت انرژی- با شناسایی و دسته بندی اشکال مختلف انرژی مفید و ارزیابی روش‌ها و الگوهای پیش بینی تقاضای انرژی به وسیله شبکه‌های هوشمند حمل و نقل، می‌توان ساختار بهینه سامانه‌های انرژی حمل و نقل را جهت نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل ارایه داد.
- × بهبود عرضه و تقاضای انرژی- استفاده از شبکه‌های هوشمند حمل و نقل جهت شناسایی و به کارگیری دستاوردهای حمل و نقل و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل برای استفاده بهینه انرژی و بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل بدون اینکه کاهشی در ارایه خدمات بوجود آید.
- × سامانه‌های یکپارچه حمل و نقل- از شبکه هوشمند حمل و نقل می‌توان برای به کارگیری سامانه‌های مختلف کنترل و توسعه سامانه‌های یکپارچه حمل و نقل جهت نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل استفاده کرد.
- × سامانه‌های مختلف حمل و نقل- شناسایی و برنامه ریزی جهت استفاده از سامانه‌های مختلف حمل و نقل و هدایت تقاضای به شیوه‌های حمل و نقل پر بازده و بهبود عملکرد به وسیله شبکه‌های حمل و نقل هوشمند از نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل است.
- × سامانه‌های اطلاع رسانی- برای افزایش کیفیت مصرف سوخت جهت رعایت کردن معیارهای مصرف، می‌توان سامانه‌های اطلاع رسانی را در راستای نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل توسعه داد.
- × حمل و نقل همگانی- توسعه کمی و کیفی حمل و نقل همگانی و بهبود وضعیت فنی شبکه و ناوگان حمل و نقل به وسیله شبکه‌های هوشمند حمل و نقل در راستای نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل، می‌تواند در اولویت کاهش مصرف انرژی قرار گیرد.

- × نوسازی و بازسازی سامانه‌های انرژی - با بهره‌گیری از شبکه‌های هوشمند حمل و نقل، می‌توان نسبت به نوسازی و بازسازی سامانه‌های انرژی و تعیین ساختار بهینه سامانه برای نگهداشت انرژی و افزایش بازدهی فرآیند سامانه‌های انرژی صنعت حمل و نقل اقدام نمود.
- × فناوری‌های نوین - با استفاده از شبکه‌های هوشمند حمل و نقل می‌توان برنامه‌های فناوری‌های جدید انرژی در حمل و نقل را برای بهینه‌سازی و نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل توسعه داد.
- × تدوین و اجرای استانداردها - باید استانداردهای تعمیر و نگهداری و مصرف انرژی در حمل و نقل را با استفاده از شبکه‌های هوشمند حمل و نقل جهت بهینه‌سازی و بخش حمل و نقل در صنعت حمل و نقل تدوین و اجرا کرد.

## ۷- نتیجه‌گیری

تقاضای روز افزون انرژی و محدود بودن منابع قابل دسترس، موجب پر اهمیت تر شدن تامین انرژی در صنعت حمل و نقل شده است. مصرف بالای انرژی در حمل و نقل از یک طرف و پایان پذیری آن، باعث گردیده که اجرای راهکارهای نگهداشت انرژی ضروری باشد. این افزایش چشمگیر در مصرف انرژی در حمل و نقل، ضرورت تدوین و شتاب در اقدامات بهینه‌سازی و نگهداشت انرژی در حمل و نقل را بیش از پیش ضروری می‌سازد. بنابراین باید به ارابه‌سازهای در جهت کاهش مصرف انرژی پرداخته تا با بهینه‌سازی الگوی مصرف انرژی، موجب کاهش سرانه مصرف انرژی در کشور شد. از این رو جایگاه و اهمیت حمل و نقل و مصرف زیاد انرژی در این بخش سبب شده که بهینه‌سازی انرژی در حمل و نقل و نهایتاً به کارگیری سامانه‌های هوشمند در راستای نگهداشت انرژی مورد توجه قرار گیرد.

بنابراین شبکه حمل و نقل با توسعه سامانه‌های هوشمند و نگهداشت انرژی می‌تواند در کاهش مصرف سوخت حمل و نقل تأثیرات مهمی را داشته باشد. سامانه هوشمند حمل و نقل در صورت به کارگیری بجا و مناسب قادر خواهند بود نقش چشمگیری را در نگهداشت انرژی در حمل و نقل ایفا نموده و در زمینه کنترل انرژی موثر باشد. با نگهداشت انرژی و ارابه‌سازهای مناسب می‌توان مصرف انرژی را در حمل و نقل کنترل و در نتیجه الگوی مصرف را در کشور بهینه‌سازی و در جهت کاهش مصرف انرژی گام برداشت. ایجاد سامانه‌های هوشمند حمل و نقل یکی از مهمترین راهکارها برای نگهداشت انرژی خواهد بود. با نگهداشت انرژی و استفاده از حمل و نقل هوشمند می‌توان به سرعت و با صرف هزینه‌ای بسیار پایین، هدر رفتن انرژی را بر طرف کرد. در نتیجه شبکه حمل و نقل با بهره‌گیری از سامانه‌های هوشمند می‌تواند نسبت به ساماندهی حمل و نقل و هدفمند نمودن مصرف انرژی در راستای نگهداشت انرژی در صنعت حمل و نقل اقدام نماید.

## مراجع

- [۱] عرب، قاسم و براتی ملایری، عقیل (۱۳۸۸)؛ "مقایسه پژوهش در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران و ژاپن"، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت.
- [۲] نوربخش، محسن؛ همایش بین‌المللی سرمایه‌گذاری ایران ۲۰۰۰، ماهنامه بانک و اقتصاد، شماره ۱۱۳.
- [۳] ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۹، وزارت نیرو، امور انرژی.
- [۴] ترکان، اکبر؛ (۱۳۸۶)، ترازنامه هیدروکربوری کشور سال ۱۳۸۵، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، هزاره سوم اندیشه.
- [۵] دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی (۱۳۸۷)، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۶، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، تهران.
- [۶] ترازنامه انرژی ۷۷ (۱۳۷۹)، معاونت امور انرژی، وزارت نیرو، چاپ اول، سال ۱۳۷۹
- [۷] موسوی، فاطمه السادات و عمیدپور، مجید و کیا لاشکی، آرش (۱۳۸۸)، "بررسی تأثیرات جایگزینی ناوگان خودروهای سواری در میزان مصرف بنزین"، هفتمین همایش ملی انرژی.



- [۸] سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای (۱۳۸۷)، فصل هفتم، مصرف انرژی در حمل و نقل، بخش اول محیط زیست و انرژی در حمل و نقل .
- [۹] حجت، (۱۳۸۱)؛ تاثیر انرژی در اقتصاد آینده (گزارش همایش سالانه گروه انرژی)، ماهنامه تدبیر، اردیبهشت ۱۳۸۱، شماره ۱۲۱، صفحه ۸۷-۸۶ .
- [۱۰] بهکیش، محمدمهدی (۱۳۸۹)، "هشدار بر آثار تصحیح قیمت حامل‌های انرژی"، ماهنامه اتاق ایران، شماره های ۳۹ و ۴۰، سال ۵ .
- [۱۱] صفارزاده، محمود و رضایی ارجودی، عبدالرضا؛ "الگوی ریاضی مصرف سوخت در حمل و نقل جاده‌ای"، سازمان حمل و نقل و پایانه‌های کشور، سالنامه حمل و نقل جاده‌ای .
- [۱۲] فروزنده، کاظم (۱۳۸۰)؛ "صرفه جویی و بهره وری انرژی در حمل و نقل گامی در جهت رشد و توسعه اقتصادی"، سومین همایش ملی انرژی- توسعه اقتصادی از طریق بهینه سازی عرضه و مصرف انرژی، تهران، پژوهشگاه نیرو، تهران .
- [۱۳] سازمان بهینه سازی مصرف سوخت (۱۳۸۲)؛ "مقایسه عملکرد شیوه های مختلف حمل و نقل و تاثیر آن در انرژی"، گروه بهبود روشهای حمل و نقل
- [۱۴] منبع شماره ۷
- [۱۵] اطلاعات حمل و نقل و انرژی کشور در سال ۱۳۸۵، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
- [۱۶] معاونت امور برق و انرژی (۱۳۸۸)؛ "ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۷"، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی .
- [۱۷] وب سایت رسمی شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
- [اینترنتی]. قابل دسترس در: [http://ifco.ir/transportation/transportation\\_index.asp](http://ifco.ir/transportation/transportation_index.asp) تاریخ بازدید: ۱۳۹۰/۵/۱۴
- [۱۸] مهندسین مشاور بنیاد ترافیک (۱۳۷۵)؛ "مطالعات ارزیابی و بهینه سازی مصرف انرژی در حمل و نقل بین شهری"
- [۱۹] صفارزاده، محمود و رضایی ارجودی، عبدالرضا (۱۳۷۸)؛ "راه آهن و جاده در ترازوی مصرف انرژی"، پنجمین همایش حمل و نقل ریلی
- [۲۰] مرکز آموزش و پژوهش سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور، (۱۳۷۸)؛ "راهکارها و موانع، بهینه سازی مصرف انرژی در بخش حمل و نقل"، پیام حمل و نقل، شماره ۱۴، صفحه ۱۸ .
- [۲۱] روزنامه ابتکار (۱۳۸۶)؛ نقش کنترل هوشمند در بهبود ترافیک، شماره ۱۱۳۶، ۲۵ بهمن ۱۳۸۶.