

بررسی اقتصادی جایگزینی خودروهای فرسوده سنگین دیزلی مسافری در ایران

دکتر جواد صلاحی*

بهناز کاشانی**

تاریخ پذیرش ۱۳۸۷/۵/۱۶

تاریخ ارسال: ۱۳۸۶/۱۱/۲۰

چکیده

وسایل نقلیه سنگین دیزلی سهم قابل توجهی از مصرف سوخت‌های فسیلی را به خود اختصاص داده‌اند. با بررسی متوسط سن این دسته از ناوگان مشخص می‌شود که از خودروهای سنگین بیش از عمر مفید آنان بهره‌برداری می‌شود. بنابراین، مصرف سالانه نفت‌گاز در این بخش دارای یک روند صعودی بوده و با توجه به ثابت ماندن قیمت فروش داخلی نفت‌گاز در مقایسه با افزایش قیمت واردات این فرآورده، دولت سالانه یارانه فزاینده‌ای را برای این فرآورده پرداخت می‌کند. با توجه به اینکه کاهش مصرف سوخت مورد توجه دولت قرار گرفته است، یکی از روش‌هایی که دولت می‌تواند برای تحقق اهداف خود از آن استفاده کند، جایگزینی خودروهای فرسوده دیزلی است. در این پژوهش با ارائه روش‌های مختلف از رده خارج کردن و جایگزینی خودروهای فرسوده سنگین دیزلی مسافری شامل اتوبوس و مینی‌بوس، توجیه‌پذیری اقتصادی آن از دیدگاه دولت را مورد بررسی قرار داده و کاهش در مصرف سوخت و انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی نیز به‌عنوان فرضیه مد نظر قرار داده‌ایم. بر اساس نتایج به‌دست آمده و با توجه به ظرفیت تولید خودروسازان داخلی، تمامی اتوبوس‌های فرسوده را می‌توان با استفاده از تولیدات داخلی و تمامی مینی‌بوس‌های فرسوده را می‌توان توسط ترکیبی از خودروهای وارداتی و داخلی در طول پنج سال جایگزین کرد.

واژگان کلیدی: خودروی فرسوده، ناوگان مسافری دیزلی، صرفه‌جویی

طبقه‌بندی JEL: R42, O22, L91

*. استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی jsalahi@gmail.com

** کارشناس ارشد اقتصاد انرژی behnaz.kashani@gmail.com

حمل و نقل جاده‌ای، انتقال بار و مسافر را از طریق جاده‌ها با استفاده از خودروهای باری و مسافربری بر عهده دارد. در کشور ایران حمل و نقل جاده‌ای به دلیل انعطاف‌پذیری در انتخاب مسیر و مقدار بار، تعداد دفعات بارگیری کمتر، کنترل دائمی بر روی کالا در طول مسیر و سهولت دسترسی به مراکز تولید و جذب، در دسترس بودن وسایل نقلیه جابجایی بار، زمان کمتر در رسیدن بار به مقصد، گسترش شبکه راه‌های کشور و عدم گستردگی شبکه سراسری راه آهن (به دلیل کوهستانی بودن بیشتر مناطق کشور) باعث شده‌است که حدود ۸۰ درصد از حمل و نقل کالا بر عهده این بخش باشد. در سال‌های اخیر با گازسوز کردن بخشی از خودروهای سواری و ناوگان حمل و نقل عمومی در داخل شهرها، گاز طبیعی نیز به‌عنوان سوخت مصرفی در این بخش سهیم شده‌است. اما در مقایسه با سوخت‌های دیگر مصرفی در این بخش شامل بنزین، موتور و نفت‌گاز، از سهم بسیار اندکی برخوردار است. براساس آمارهای موجود و با مقایسه وضعیت جاری و پیش‌بینی‌های آینده و ارزیابی آنها در دوره‌های مختلف به روشنی مشخص است که مصرف سوخت در بخش‌های مختلف کشور از جمله حمل و نقل هرروزه بیشتر شده و این موضوع نامناسب بودن الگوهای مصرفی را در جامعه مشخص می‌سازد^۱. این موضوع به همراه آلاینده‌های انتشار یافته توسط این بخش مسئولین کشور را مجبور به اتخاذ سیاست‌های مناسب در زمینه کاهش مصرف سوخت و آلاینده‌های زیست‌محیطی کرده‌است.

۱. پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه جایگزینی خودروهای فرسوده

در زمینه جایگزینی خودروهای فرسوده، بیشترین پژوهش انجام‌شده در مورد خودروهای فرسوده سبک بوده و پژوهش‌های کمتری در مورد خودروهای فرسوده سنگین صورت گرفته‌است. در ذیل به برخی از این پژوهش‌ها اشاره می‌کنیم:

سید جعفرودی (۱۳۸۶) در پایان‌نامه خود به بررسی اقتصادی نوسازی ناوگان باری در استان گیلان پرداخته است. بر اساس نتایج حاصله با در نظر گرفتن قیمت هر دستگاه کامیون برابر ۶۸ میلیون تومان، جایگزینی ۳۲۰ دستگاه در سال نیازمند اعتباری در حدود ۲۱/۷۶ میلیارد تومان می‌باشد. از این میزان اعتبار در حدود ۳۰ درصد آن توسط متقاضی و ۷۰ درصد مابقی آن توسط تسهیلات بانکی تأمین می‌شود. تسهیلات بانکی با بهره ۱۳ درصد و دوره بازپرداخت ۷ ساله است. بر اساس ارزیابی‌های صورت گرفته، با توجه به آنکه نرخ بازده داخلی حاصله بیشتر از ۱۳ درصد به‌دست می‌آید، بنابراین، این روش از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار است^۲.

قهرمانی (۱۳۸۵) در پژوهش خود با شناسایی خودروهای فرسوده شامل اتوبوس و کامیون، صرفه‌جویی حاصله را در صورت جایگزینی این دسته از خودروها مورد بررسی قرار داده‌است. بر این اساس، اگر اتوبوس و کامیون‌های فرسوده در دو گروه سنی از ۲۱ تا ۲۵ و ۲۵ سال یا بالاتر در نظر گرفته شوند، در مجموع برای دو گروه در یک سال به ترتیب در حدود ۹۶۴/۶ و ۱۰۶۲۱۰/۳ میلیارد ریال صرفه‌جویی خواهد داشت. در صورتی که گروه‌های سنی یادشده از ناوگان مسافربری خارج شده و با خودروهای جدید جایگزین شوند، میزان صرفه‌جویی ریالی در اثر نوسازی ناوگان ۲۱ سال به بالا در مجموع در طول یکسال به ترتیب در حدود ۳۳۱ و ۳۹۱۶۳ میلیارد ریال خواهد بود^۳.

ناظری (۱۳۸۱) به بررسی روش‌های از رده خارج کردن خودروهای سواری فرسوده در چهار سناریو پرداخته‌است. بر اساس یافته‌های این پژوهش بهترین روش، استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی است. در این روش، سرمایه‌گذار خارجی به از رده خارج کردن خودروهای فرسوده پرداخته و در مقابل، تا ۱۰ سال قیمت دلاری و یا خود میزان بنزین صرفه‌جویی شده را در اختیار می‌گیرد. در این حالت برای جایگزینی ۱۵۴۰۰۰۰ دستگاه خودروی فرسوده با فرض آنکه هزینه تمام‌شده برای صادرات هر دستگاه خودروی جدید برای شرکت‌های سازنده، ۵۰۰۰ دلار است، حدود ۷۷۰۰ میلیون دلار لازم بوده که در ابتدای امر توسط طرف خارجی دریافت می‌شود، سپس در طول ۱۰ سال، هر ساله مابه‌التفاوت بنزین مصرفی آنها که در حدود ۱۳/۶ لیتر فرض

۱. وزارت نیرو، ۱۳۸۵.

۲. سید جعفرودی، عزیز، ۱۳۸۶.

۳. قهرمانی، حسین، خدمتو، حسین و شمس الهی، سارا، ۱۳۸۵.

شده است، با توجه به قیمت تقریبی بنزین در خلیج فارس که برای هر لیتر ۲۰ سنت و هزینه حمل آن تا پمپ بنزین‌های کشور برابر ۵ سنت است، هر ساله با فرض پیمایش ۲۴۰۰ کیلومتر، سالانه مبلغ ۱۲۵۶/۷۵ میلیارد دلار دریافت می‌شود. با در نظر گرفتن ارزش حال درآمدهای حاصله برابر ۹۰۴۴ میلیارد دلار و هزینه‌های مربوطه، محاسبات نشانگر سودآوری این طرح برای طرف خارجی است.^۱

کشورهای متعددی در اروپا و خارج از اروپا برنامه‌های اسقاط کردن خودروهای فرسوده را در خلال دهه ۱۹۹۱ به اجرا درآورده‌اند. کشورهایی چون یونان (۱۹۹۱-۱۹۹۳)، مجارستان (۱۹۹۳ تا زمان حال)، دانمارک (۱۹۹۴-۱۹۹۵)، اسپانیا (۱۹۹۴ تا زمان حال)، فرانسه (۱۹۹۴-۱۹۹۶)، ایرلند (۱۹۹۵-۱۹۹۷)، نروژ (۱۹۹۹) و ایتالیا، امتیازات مالی ویژه‌ای برای اسقاط کردن خودروهای قدیمی در نظر گرفته‌اند. در کانادا صاحبان وسایل نقلیه حائز شرایط می‌توانستند ۷۵۰ دلار کانادا در ازای خرید یک اتومبیل مدل جدید به‌عنوان جایزه دریافت کنند و در صورت خرید اتومبیل جایگزین از بازار اتومبیل‌های دست دوم که سن آنها از ۸ سال بیشتر نبوده باشد، به میزان ۵۰۰ دلار کانادا جایزه می‌گرفتند. در یونان کاهش ۴۰ تا ۶۰ درصدی در تعرفه گمرک برای اتومبیل‌های نو به‌عنوان جایزه برای خریداران اتومبیل‌های جدید در نظر گرفته شد، به شرط آنکه یک خودروی قدیمی‌تر از ۱۰ سال را از رده خارج کنند. در کشور مجارستان، صاحبان خودروها با موتور دوزمانه که اتومبیل خود را اسقاط و با یکی از ۵ نوع مدل جدید مناسب محیط‌زیست که توسط دولت اعلام شده بود تعویض می‌کردند، می‌توانستند مبلغی در حدود ۵۰۰ دلار آمریکا را به‌عنوان جایزه دریافت کنند. در کشور فرانسه اولین برنامه اسقاط کردن خودروهای فرسوده در سال ۱۹۹۴ به اجرا درآمد و یک جایزه ۵۰۰۰ فرانکی برای آن در نظر گرفته شد. در سال ۱۹۹۶ میزان خودروهای اسقاط شده به بیشترین میزان خود یعنی ۸ درصد رسید.^۲ ایالت‌های مختلفی در آمریکا و کانادا (بریتیش کلمبیا) هم این برنامه‌ها را اجرا کرده‌اند. پژوهش‌های زیادی در زمینه اثرات زیست‌محیطی اسقاط خودروهای فرسوده و میزان صرفه‌جویی حاصله توسط دفتر ارزیابی تکنولوژی^۳ و DRI/McGraw-Hill انجام پذیرفت. دفتر ارزیابی تکنولوژی به این نتیجه رسید که با اسقاط خودروهای فرسوده سالانه درآمدی در حدود ۳۴۰ تا ۳۶۰ میلیون دلار در ازای کاهش آلاینده‌ها و ۱۴۰ تا ۲۱۰ میلیون گالن صرفه‌جویی در مصرف بنزین به دست می‌آید. نتایج DRI/McGraw-Hill نیز نشان می‌دهد که با اسقاط خودروهای فرسوده، به طور کلی در طول دوره ۵ ساله، حدود ۴/۵ میلیون خودروی جدید به فروش رفته، حدود ۴۰۰۰۰ فرصت شغلی جدید ایجاد شده و GNP به ۳۵ میلیارد دلار افزایش می‌یابد.^۴ از جمله برنامه‌هایی که به منظور کاهش آلودگی در ایالت کالیفرنیا استفاده شد، برنامه پایه‌ریزی ایالتی^۵ بود. این برنامه بیانگر میزان کاهش در انتشار آلودگی به منظور دستیابی به استانداردهای کیفیت هوا بود. این برنامه برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ مطرح و در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ بر اساس شرایط موجود تعدیل شد. برنامه ارائه شده توسط مؤسسه حفاظت از اتمسفر و هوای پاک نیز در سال ۱۹۹۸ مطرح شد و در دوره‌ای یک ساله با پرداخت ۵۰۰ دلار به صاحبان خودروی فرسوده، تعداد ۱۰۰۰ دستگاه خودرو از رده خارج شد. بر اساس این برنامه در سال ۲۰۰۳ تعداد ۵۱۴۱ دستگاه خودروی فرسوده از رده خارج شد و متوسط قیمت پرداختی با توجه به سن خودروهای فرسوده مبلغی در حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ دلار بوده است.^۶

۲. روش‌های ارزیابی اقتصادی طرح

این مطالعه به ارزیابی اقتصادی جایگزینی خودروهای فرسوده سنگین دیزلی مسافری از دیدگاه دولت می‌پردازد. ارزیابی اقتصادی طرح‌ها به دو روش سنتی و مدرن صورت می‌گیرد. ابزار مورد استفاده در این پژوهش نرخ بازده داخلی است.

۱. ناظری، نیما، ۱۳۸۱.

۲. سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور، ۱۳۸۱.

3. OTA, The Office of Technology Assessment

4. W.Han, Robert ,1995

5. California Air Resources Board, 2005

6. California Air Resources Board, 2005

۲-۱. روش‌های سنتی

۲-۱-۱. معیار فوریت^۱

اجرای طرح با این روش بدون ارزیابی بوده و به دلیل فوریت در سرمایه‌گذاری بیشتر در کشورهای جهان سوم انجام می‌شود. نیاز اجتماعی و یا اضطرار در اجرای این نوع طرح‌ها، موضوع برآورد اقتصادی آن را منتفی می‌کند.

۲-۱-۲. دوره بازگشت سرمایه^۲

دوره بازگشت سرمایه یک روش تقریبی برای مقایسه اقتصادی پروژه‌ها است. تحلیل‌گر با استفاده از این روش در جستجوی دوره یا مدت زمانی است که سرمایه اولیه بتواند توسط درآمدهای سالانه جبران شود. به بیان دیگر، مجموع درآمدهای سالانه در آن دوره با هزینه‌های سرمایه‌گذاری برابر شود.

$$-p + \sum_{j=1}^{n'} (CF)_j = 0$$

که در آن:

P: هزینه‌های سرمایه‌گذاری،

CF: فرآیند مالی در پایان سال Δ م.

اگر درآمدهای سالانه در پایان هر سال مساوی فرض شوند، n' دوره بازگشت سرمایه از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$n' = \frac{p}{CF}$$

۲-۱-۳. روش نرخ بازده حسابداری^۳

در این روش، نسبت سود خالص سالانه پس از کسر استهلاک به متوسط کل سرمایه‌گذاری تقسیم می‌شود.

$$R = \frac{S - D}{I}$$

n: تعداد سال

I: کل سرمایه‌گذاری،

D: مقدار استهلاک،

S: سود.

$$R = \frac{S - I}{\frac{n}{I} * \frac{Sn - I}{nI}} = \frac{S}{I} - \frac{1}{n}$$

حال، چنانچه R بزرگتر از یک باشد، پروژه قابل قبول است.

۲-۲. روش‌های مدرن

۲-۲-۱. ارزش فعلی خالص^۴

ارزش فعلی خالص در واقع، تفاوت بین ارزش فعلی منافع و یا عایدی‌های یک طرح و ارزش فعلی هزینه‌های طرح است. بنابراین، با توجه به اینکه برای محاسبه ارزش فعلی نیاز به نرخ تنزیل است، لذا این معیار وابستگی شدیدی به این نرخ دارد. چنانچه ارزش فعلی عایدی‌های یک طرح را با B و ارزش فعلی هزینه‌های آن را با C نشان‌دهیم، در این صورت NPV طرح برابر است با:

$$NPV = B - C$$

این روش، ساده‌ترین روش در محاسبه ارزش فعلی است، اگر:

$NPV < 0$ ارزش فعلی درآمدها، < ارزش فعلی هزینه‌ها → فاقد توجیه اقتصادی

$NPV > 0$ ارزش فعلی درآمدها، > ارزش فعلی هزینه‌ها → دارای توجیه اقتصادی

1. The Urgency Criterion
2. The Pay Back Period Of Capital
3. Accounting Rate Of Return
4. Net Present Value

$NPV=0$ ارزش فعلی هزینه‌ها، = ارزش فعلی درآمدها → بی تفاوت

در این روش، چنانچه عمر پروژه‌ها متفاوت شد، می‌باید پروژه‌ها دارای عمر مشترک شده، سپس اقدام به انتخاب پروژه برتر نمود.^۱

۲-۲-۲. روش یکنواخت سالانه^۲

یکی از مزایای این روش بر خلاف روش ارزش فعلی این است که عمر پروژه‌ها تغییری در محاسبات نمی‌دهند و در واقع، نیازی به تعیین عمر مشترک برای زمانی که پروژه‌ها دارای عمرهای نابرابرند نیست. در صورت موجود نبودن دریافت در یک فرایند مالی مقدار هزینه یکنواخت سالانه را می‌توان از سه طریق به‌دست آورد:

الف) فرض شود هزینه اولیه طرحی P ، پس از عمر مفید n سال دارای ارزش اسقاط SV باشد. در روش اول محاسبه $EUAC$ که ساده‌ترین روش است، مقدار P را با استفاده از فاکتور A/P به هزینه یکنواخت سالانه و مقدار SV را با استفاده از فاکتور A/F از هزینه یکنواخت سالانه کسر می‌نماییم. رابطه زیر، روش اول محاسبه $EUAC$ را نشان می‌دهد:

$$EUAC = P(A/P, i, n) - SV(A/F, i, n)$$

ب) در این روش، ابتدا ارزش فعلی ارزش اسقاطی را محاسبه کرده، از هزینه اولیه کسر کرده و سپس، ارزش فعلی حاصل را به هزینه یکنواخت سالانه تبدیل می‌نماییم. رابطه زیر نشان دهنده روش دوم در محاسبه $EUAC$ است:

$$EUAC = [P - SV(A/F, i, n)](A/P, i, n)$$

ج) در این روش، ابتدا اختلاف ارزش اسقاطی و هزینه اولیه را تعیین کرده، در فاکتور A/P ضرب می‌نماییم، سپس، حاصلضرب ارزش اسقاطی در حداقل نرخ جذب‌کننده را به آن اضافه می‌کنیم. روش سوم، محاسبه $EUAC$ را نشان می‌دهد.

$$EUAC = (P - SV)(A/P, i, n) + SV(i)$$

چنانچه اطلاعات درآمد طرح مشخص باشد، درآمد یکنواخت سالانه را به‌دست آورده و با $EUAB$ نشان می‌دهیم، هزینه یکنواخت سالانه را از آن کسر کرده و خالص یکنواخت سالانه را به‌دست می‌آوریم.

$$NEUA = EUAB - EUAC$$

چنانچه^۳

$NEUA > 0$ طرح دارای توجیه اقتصادی

$NEUA < 0$ طرح فاقد توجیه اقتصادی

$NEUA = 0$ بی تفاوت

۲-۲-۳. نرخ بازده داخلی^۴

یکی از دیگر روش‌های بررسی و ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری، روش نرخ بازده داخلی طرح سرمایه‌گذاری است. این روش را روش کارایی نهایی سرمایه نیز می‌گویند. نرخ بازده داخلی، نرخ است که در آن ارزش فعلی خالص طرح برابر صفر شود ($NPV=0$).

ضابطه قبول و یا رد یک پروژه بر اساس معیاری به‌نام نرخ بازده داخلی است. در واقع، تعادل درآمدها (درآمدهای سالانه، ارزش اسقاطی و غیره) و هزینه‌ها (سرمایه اولیه، هزینه سالانه و جز اینها) تحت یک نرخ امکان‌پذیر است. نرخ بازده داخلی، نرخ است که در آن منافع سالانه یکنواخت برابر هزینه‌های سالانه یکنواخت محاسبه شده‌است. در این روش، درصد سود یا نرخ بازده داخلی حاصل از یک سرمایه‌گذاری را محاسبه‌نموده و با یک حداقل نرخ بازده قابل قبول (برابر هزینه فرصت از دست‌رفته) مقایسه می‌کنیم. طرح در صورتی قابل قبول است که نرخ بازده داخلی از نرخ بازده قابل قبول بزرگتر باشد. بنابراین، نرخ بازده داخلی از تساوی قراردادن ارزش فعلی درآمدها و هزینه‌ها به‌دست می‌آید.

۱. گلیجانی، یاسر، ۱۳۸۵.

2. Equivalent Uniform Annual Cost

۳. اسکونزاد، مهدی، ۱۳۷۶.

4. Internal Rate Of Return

$$\begin{aligned}
 NPV &= 0 \\
 PWB &= PWC \\
 PWB - PWC &= 0 \\
 (P/A, i - P + A(P/F, i - P + A) + SV) &= 0 \text{ درصد } n, n) \\
 \text{که در آن:} \\
 P &: \text{ سرمایه اولیه،} \\
 A &: \text{ درآمد سالانه،} \\
 n &: \text{ عمر مفید،} \\
 SV &: \text{ ارزش اسقاط،} \\
 i &: \text{ نرخ بازده داخلی.}
 \end{aligned}$$

۲-۲-۴. نسبت منافع به مخارج^۱

یکی دیگر از روش‌های اقتصاد مهندسی برای مقایسه اقتصادی طرح‌ها، روش نسبت منافع به مخارج یا سود به هزینه (B/C) است. این روش، علاوه بر بررسی اقتصادی طرح‌های سرمایه‌گذاری خصوصی، یک روش کاربردی و معروف در ارزیابی طرح‌های دولتی محسوب می‌شود. باید توجه داشت از آنجایی که طرح‌های دولتی عام‌المنفعه هستند و نتایج آن عاید مردم می‌شود، پیش‌بینی نتایج و بیان آن بر حسب پول از پیچیدگی خاصی برخوردار است.^۲ مشکل کلی نسبت منافع به مخارج به صورت زیر است:

$$B/C = \frac{\text{Benefit} - \text{Disbenefit}}{\text{Cost}}$$

و چنانچه $B/C \geq 1$ باشد، طرح اقتصادی و اگر $B/C < 1$ باشد، طرح غیر اقتصادی است.

۲-۲-۵. روش به حداقل رساندن هزینه

انواع به‌خصوص طرح‌های ناسازگار که در صورت اجرای یکی، دیگری را نمی‌توان اجرا کرد و یا طرح‌هایی که از یکدیگر مستقل بوده و فایده‌های یکسانی را ایجاد می‌کنند، وجود دارند، مانند تولید برق از نیروگاه آبی، حرارتی و غیره. با فرض ظرفیت یکسان تولید برق در این نیروگاه‌ها و یکسان بودن قیمت فروش برق برای انواع نیروگاه‌ها، از آنجا که درآمد ایجاد شده طرح برای روش‌های مختلف یکسان است، فقط لازم است در ارزیابی این طرح‌ها از این روش، هزینه‌ها را در نظر بگیریم. چرا که ما نسبت به روش‌های مختلف تولید برق دارای تفاوت و رجحان یکسانی هستیم. بنابراین، از بین امکانات مختلف، آن پروژه‌ای را که ارزش فعلی هزینه‌هایش کمتر باشد، انتخاب می‌کنیم. بنابراین، در این روش برای سطح معینی از تولید و فایده، آن جایگزینی که متضمن حداقل هزینه‌ها باشد بر بقیه جایگزین‌ها اولویت دارد.^۳

۳. بررسی وضعیت موجود نظام حمل و نقل کشور

نظام حمل و نقل جاده‌ای از دو بخش ناوگان مسافری و ناوگان باری تشکیل شده که در بخش ناوگان مسافری می‌توان ناوگان حمل و نقل عمومی را از ناوگان خودروهای شخصی تفکیک کرد، که آمار دقیقی از حرکت خودروهای شخصی در مسیرهای بین شهری و یا مسافرکش‌هایی که تحت پوشش وزارت راه و ترابری نیستند، موجود نمی‌باشد. ناوگان مسافری کشور از سه بخش اتوبوس‌ها، مینی‌بوس‌ها و سواری‌ها و ناوگان باری کشوری از دو بخش بارگیری ثابت و بارگیری غیرثابت تشکیل شده است. به‌طور کلی، مینی‌بوس‌ها و اتوبوس‌های دیزلی در ایران از سال ۴۷ تولید و یا وارد شده‌اند، به‌طوری که تا پایان

1. Benefit – Cost Ratio

۲. اسکونژاد، مهدی، ۱۳۷۶.

۳. گلچانی، یاسر، ۱۳۸۵.

سال ۱۳۸۵، ۷۲۳۴۲ دستگاه اتوبوس و ۱۲۲۶۹۸ دستگاه مینی‌بوس به بازار عرضه شده است. بر اساس محاسبات صورت گرفته در سال ۱۳۸۵ متوسط سن ناوگان برای اتوبوس‌ها ۱۶/۶ و مینی‌بوس‌ها ۲۱/۲ سال بوده است.^۱

مصرف انرژی در بخش حمل و نقل در سال ۱۳۴۶ برابر با ۱۲/۵ میلیون بشکه برابر نفت خام بوده که این رقم در سال ۱۳۵۷ به ۵۷/۵ میلیون بشکه می‌رسد و در این مدت، سالانه به‌طور متوسط از رشدی برابر ۱۶/۵ درصد برخوردار بوده‌است. در سال ۱۳۸۵ حدود ۲۵ درصد از انرژی تولید شده در کشور در بخش حمل و نقل مصرف شده که دارای رتبه دوم در بین تمامی بخش‌های مصرف‌کننده انرژی است. در سال ۱۳۸۵ از کل بنزین و نفت‌گاز مصرفی در بخش‌های مختلف، به‌ترتیب در حدود ۹۹/۴ و ۵۳/۷ درصد آن در بخش حمل و نقل به مصرف می‌رسد.^۲ البته، باید توجه داشت که مصرف سوخت از مهم‌ترین دلایل آلوده‌شدن محیط‌زیست است. فرآیند تهیه و استخراج سوخت و رساندن آن تا محل توزیع از یک سوی تأثیر به‌سزایی در آلوده شدن محیط‌زیست و از سوی دیگر و مهم‌تر از آن شامل مصرف سوخت و سوزاندن آن در وسایط نقلیه موتوری است که در تمام بخش‌های حمل و نقل و به‌ویژه جاده مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما مصرف بالای نفت‌گاز در بخش حمل و نقل دارای دلایل متعددی است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به دلایل ذیل اشاره کرد:

قیمت نفت‌گاز و یارانه پرداختی: در بخش حمل و نقل مربوط به خودروهای سنگین نفت‌گاز سوز، تفاوت زیاد قیمت عرضه داخلی این فرآورده و قیمت بین‌المللی وارداتی آن در طول سال‌های اخیر باعث پرداخت فزاینده یارانه به صاحبان خودروهای سنگین و افزایش مصرف سوخت در این بخش شده‌است. به‌صورتی که در سال ۱۳۸۵ قیمت عرضه داخلی ۱۶۵ ریال هر لیتر و قیمت بین‌المللی نفت‌گاز در حدود ۷۴/۰۶ دلار در هر بشکه به فروش می‌رود. بنابراین، یارانه پرداختی برای هر لیتر نفت‌گاز با لحاظ کردن متوسط نرخ تسعیر هر دلار در سال ۱۳۸۵ برابر ۹۱۹۴/۶ ریال، در حدود ۴۳۹۶ ریال بوده‌است.^۳ در سال ۱۳۸۶ نیز با در نظر گرفتن قیمت‌های بین‌المللی این فرآورده برابر قیمت سه ماهه آخر سال ۲۰۰۷ و نرخ تسعیر هر دلار برابر ۹۲۸۵ ریال، یارانه پرداختی برای هر لیتر نفت‌گاز برابر ۵۶۵۷ ریال است.

فناوری به‌کار رفته در تولید خودروها: وضعیت فناوری به‌کار رفته در تولید خودروها و کارایی پایین مصرف انرژی در ناوگان حمل و نقل به همراه وضعیت شبکه حمل و نقل عمومی کشور، جزء عوامل فنی افزایش مصرف نفت‌گاز در بخش حمل و نقل محسوب می‌شوند.

جمعیت و تعداد وسایل نقلیه: براساس قانون تقاضا، افزایش جمعیت باعث افزایش تقاضا می‌شود. در اینجا نیز افزایش جمعیت، میزان تقاضا برای جابجایی بار و مسافر و همچنین خرید خودروی نو را افزایش داده و باعث افزایش مصرف سوخت در این بخش شده‌است.

متوسط عمر ناوگان دیزلی: در ایران قیمت بالای اتومبیل نسبت به سوخت، باعث می‌شود که بیش از عمر مفید اتومبیل‌ها از آنها استفاده شده و میانگین عمر ناوگان حمل و نقل بالا رود. در ناوگان حمل و نقل ایران در برخی موارد خودروهایی یافت می‌شود که عمر آنها چندین برابر عمر مفیدشان است. بر اساس محاسبات صورت گرفته در سال ۱۳۸۵ متوسط سن ناوگان برای اتوبوس‌ها ۱۶/۶ و مینی‌بوس‌ها ۲۱/۲ سال بوده‌است.

تولید ناخالص داخلی و مصرف: یکی دیگر از عوامل مؤثر و انتقال‌دهنده سطح تقاضا، متغیر درآمد است. افزایش درآمد باعث افزایش سطح تقاضا برای کالاها، از جمله سوخت خواهد شد. افزون بر این، افزایش درآمد باعث افزایش استفاده از امکانات حمل و نقل نیز می‌شود. زیرا افزایش تولید جامعه مستلزم استفاده بیشتر از وسایل حمل و نقل است. استفاده بیشتر از وسایل نقلیه، به منزله تقاضای بیشتر برای سوخت می‌باشد.

برای مقابله با مصرف فزاینده نفت‌گاز در بخش حمل و نقل، روش‌های ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱. دفتر صنایع ماشین‌سازی و نیرو محرکه، ۱۳۸۵.

۲. مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی و معاونت برنامه‌ریزی انرژی، ۱۳۸۵.

۳. امور بین‌الملل، ۱۳۸۵.

بهبود مصرف انرژی در سیستم حمل و نقل موجود از طریق بهبود سیستم ارتباطی مخابراتی، توسعه و بهبود الگوهای استفاده از زمین با اولویت‌های شغلی نزدیک به مناطق مسکونی و طراحی مناطق شهری با در نظر گرفتن بازدهی انرژی و حمل و نقل، استفاده بیشتر از شیوه‌های حمل کارتر از طریق انتقال ترافیک به شیوه‌هایی با واحد مصرف انرژی کمتر همچون حمل و نقل ریلی،

مدیریت و کاهش تقاضای حمل و نقل از طریق استفاده از فناوری در صنایع ارتباطی و افزایش ضریب اشغال وسایل نقلیه. استفاده از ابزارهای سیاسی: ابزارهای سیاسی می‌تواند شامل سیستم‌ها و مقررات اجباری برای جلوگیری از تردد خودروهای پرمصرف و آلوده‌کننده و یا تغییر در قیمت نفت‌گاز مصرفی در بخش حمل و نقل باشد. از جمله ابزارهای دیگر موجود، کمک‌های بلاعوض و تسهیلاتی است که دولت و یا سایر سازمان‌های مربوطه می‌توانند برای جایگزینی خودروهای فرسوده سنگین دیزلی، در اختیار صاحبان خودروهای فرسوده قرار دهند.^۱

۴. مصوبه تعیین سن فرسودگی و بررسی تعداد خودروهای فرسوده

بر اساس حکم پاراگراف آخر جزء ۲ بند الف تبصره ۴ قانون بودجه سال ۱۳۸۳ کل کشور، کلیه خودروهایی که نتوانند برچسب معاینه فنی را کسب کنند، بدون توجه به سن آنها، فرسوده محسوب می‌شوند. برای سایر خودروها، تعیین سن فرسودگی طبق جدول ذیل است:

جدول ۱- معیارهای سن ناوگان فرسوده

سن فرسودگی (سال)	نوع خودرو
۲۰	مینی‌بوس و اتوبوس شهری
۲۵	اتوبوس بین شهری

مأخذ: مدیریت حمل و نقل و گروه بهبود فناوری و سوخت وسایل نقلیه. (۱۳۸۵)، نوسازی ناوگان فرسوده حمل و نقل جاده‌ای تهران: سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور.

بر اساس مصوبات موجود، میانگین سن ۲۰ سال برای مینی‌بوس‌ها و اتوبوس‌های شهری و ۲۵ سال برای اتوبوس‌های بین شهری به‌عنوان سن فرسودگی در نظر گرفته می‌شود. به دلیل آنکه تفکیک اتوبوس‌های درون شهری و برون شهری فرسوده بر اساس آمار موجود امکان‌پذیر نبوده، بنابراین سن فرسودگی اتوبوس‌های شهری نیز همانند اتوبوس‌های بین شهری ۲۵ سال در نظر گرفته شده است.

برای محاسبه تعداد خودروهای فرسوده بر اساس معیارهای تعریف‌شده با فرض آنکه تولیدات خودروسازان و خودروهای وارداتی در پایان هر سال به بازار عرضه شود، در سال بعد این خودروها یکساله می‌شوند. به‌طور مثال، خودروهایی که در سال ۱۳۸۵ به بازار عرضه شده‌اند، در پایان سال ۱۳۸۶ یکساله می‌شوند. با در نظر گرفتن این فرض که تعداد خودروهای اسقاط‌شده تا سال ۱۳۸۵ همان تعداد خودروهای اسقاط‌شده تا سال ۱۳۸۴ باشد، تعداد خودروهای فرسوده موجود مشخص می‌شوند. بر این اساس، در سال ۱۳۸۶ خودروهای ساخت سال‌های ۱۳۶۰ و پیش از آن به‌عنوان خودروهای با سن بیش از ۲۵ سال و خودروهای ساخت سال‌های ۱۳۶۵ و پیش از آن به‌عنوان خودروهای با سن بیش از ۲۰ سال معرفی می‌شوند. با کسر تعداد خودروهای اسقاط شده تاکنون، تعداد خودروهای فرسوده موجود تعیین می‌شوند. جدول ۲، تعداد خودروهای فرسوده در سال ۱۳۸۶ را نشان می‌دهد.

۱. یزدان پناه، نیما، جعفرزاده، نفیسه، ۱۳۸۳

جدول ۲- تعداد خودروهای فرسوده در سال ۱۳۸۶

خودرو دیزلی	شرط فرسودگی	کل عرضه	اسقاط	فرسوده
مینی بوس	بالای ۲۰ سال سن	۷۳۱۴۳	۱۸۹۹۲	۵۴۱۵۱
اتوبوس	بالای ۲۵ سال سن	۲۱۵۰۶	۹۸۰	۲۰۵۲۶

مأخذ: دفتر صنایع ماشین سازی و نیرو محرکه. (۱۳۸۵). آمار تولید خودرو تهران. وزارت صنایع و معادن.

مدیریت حمل و نقل و گروه بهبود فناوری و سوخت وسایل نقلیه. (۱۳۸۵). نوسازی ناوگان فرسوده حمل و نقل جاده‌ای. تهران. سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

۵. ارزیابی اقتصادی جایگزینی خودروهای دیزلی فرسوده مسافری

جایگزینی خودروهای فرسوده تاکنون در ارتباط با خودروهای سواری صورت گرفته است. اما نتایج اعلام شده بیانگر شکست این طرح است. از مهم‌ترین دلایل شکست این طرح، نبود انگیزه به‌لحاظ مالی برای جایگزینی این دسته از خودروها است. ۱. بنابراین، با توجه به آنکه خودروهای سنگین در مقایسه با خودروهای سواری دارای قیمت بالاتری هستند، طرح جایگزینی خودروهای فرسوده سنگین دیزلی مسافری نیازمند حمایت مالی بوده که در این پژوهش، دولت را به‌عنوان حامی مالی این طرح معرفی کرده‌ایم.

این پژوهش در چهار سناریو، جایگزینی خودروهای فرسوده را مورد بررسی قرار می‌دهد. باید توجه داشت که به علت تعداد بالای خودروهای فرسوده بر اساس معیارهای تعریف شده، جایگزین خودروهای فرسوده در دوره کوتاه‌مدت یکساله به‌دلیل حجم بالای سرمایه مورد نیاز امکان‌پذیر نخواهد بود. بنابراین، برنامه جایگزینی خودروهای فرسوده در یک دوره پنج ساله مورد بررسی قرار خواهد گرفت. افزون بر این، در دوره ۵ ساله مورد بررسی، اولویت جایگزینی بر روی خودروهای با سن بالاتر می‌باشد برای جایگزینی خودروهای فرسوده در دوره‌ای پنج ساله بدین صورت عمل می‌شود که علاوه بر آنکه سالانه یک پنجم خودروهای فرسوده معرفی شده برای سال ۱۳۸۶ که در جدول ۱ نشان داده شده، جایگزین می‌شوند، برای سال‌های مانده، خودروهایی که بر اساس معیارهای تعریف شده به سن فرسودگی می‌رسند نیز به تعداد خودروهای فرسوده اضافه خواهند شد.

جدول ۳- تعداد خودروهای فرسوده مسافری در دوره‌ای ۵ ساله

شرح	مینی بوس	تجمعی	اتوبوس	تجمعی
۸۶	۱۶۸۱۶	۱۶۸۱۶	۴۱۰۵	۴۱۰۵
۸۷	۱۸۵۷۹	۳۵۳۹۵	۵۵۷۶	۹۶۸۱
۸۸	۱۸۷۵۶	۵۴۱۵۱	۶۲۷۱	۱۵۹۵۳
۸۹	۱۸۹۹۲	۷۳۱۴۳	۶۶۱۳	۲۲۵۶۶
۹۰	۱۸۱۸۸	۹۱۳۳۱	۶۵۹۰	۲۹۱۵۶

مأخذ: همان منابع جدول ۲.

اساس این بررسی بدین صورت است که دولت خودروی نو دیزلی مسافری را به‌صورت رایگان در اختیار صاحبان خودروهای فرسوده قرار می‌دهد و در عوض، تا ۱۰ سال منافع حاصله را که به‌دلیل کاهش در مصرف سوخت خودروی نو نسبت

به خودروی فرسوده به دست می‌آید، برای هر خودرو در اختیار می‌گیرد. بنابراین، منافع حاصله نیز از دو بخش تشکیل شده است. بخش اول مربوط به کاهش در یارانه پرداختی به خودروهای فرسوده در بخش حمل و نقل و بخش دوم به کاهش در هزینه‌های انتقال و توزیع نفت‌گاز مربوط است.

فرض‌های کلی به کار گرفته شده عبارتند از :

عمر مفید هر دستگاه خودروی دیزلی ۱۰ سال است. بنابراین، مصرف سوخت خودروی جدید در طول این ۱۰ سال ثابت فرض می‌شود.

با توجه به آنکه پیش‌بینی مشخصی در مورد قیمت داخلی و بین‌المللی نفت‌گاز برای سال‌های آتی (۱۳۸۷ تا ۱۴۰۰) وجود ندارد، در سال ۱۳۸۶ قیمت داخلی این فرآورده ۱۶۵ ریال در هر لیتر و قیمت بین‌المللی آن را به دلیل افزایش فزاینده قیمت نفت‌خام و فرآورده‌های نفتی حاصله در طول سال ۲۰۰۷ میلادی، برابر قیمت سه ماهه آخر سال یادشده برابر ۵۸۲۲ ریال هر است. این میزان یارانه برای کل سال‌ها یکسان در نظر گرفته شده است.^۱

هزینه‌های انتقال، توزیع، کارمزد فروش و عوارض تکلیفی نفت‌گاز در سال ۱۳۸۶ برابر ۱۱۷ ریال در هر لیتر بوده که این رقم برای کل سال‌ها ثابت در نظر گرفته شده است.^۲

نرخ ارز، برابر متوسط این نرخ در سال ۱۳۸۶ برابر ۹۲۸۵ ریال برای هر دلار در محاسبات منظور شده است.^۳

۶. تحلیل سناریوها

۶-۱. سناریوی اول: اسقاط و یا از رده خارج کردن خودروهای فرسوده بدون جایگزینی آنها

سناریوی اول به بررسی جایگزینی خودروهای فرسوده توسط تولیدکنندگان داخلی می‌پردازد. در این حالت، دولت به منظور حمایت از صنعت خودروسازی داخلی، خودرویی نو از تولیدکنندگان داخلی به قیمت فروش داخلی خریداری کرده و آن را در اختیار صاحبان خودروهای فرسوده قرار می‌دهد و در عوض آن به مدت ۱۰ سال درآمد حاصله از صرفه‌جویی در یارانه سوخت و هزینه‌های انتقال را که به دلیل جایگزینی هر دستگاه خودروی فرسوده حاصل می‌شود به خود اختصاص می‌دهد. جداول ۴ و ۵ نشان‌دهنده مشخصات خودروهای تولید داخل است. در جدول ۶ نیز هزینه‌ها و درآمدهای حاصله به دلیل جایگزینی خودروهای فرسوده در این سناریو نشان داده شده است.

جدول ۴- مشخصات خودروهای نو و فرسوده در سناریوی دوم

شرح	قیمت (میلیون ریال)	متوسط پیمایش (کیلومتر در سال)	مصرف سوخت در ۱۰۰ کیلومتر (لیتر)	
			فرسوده	نو
مینی‌بوس	۲۹۰	۶۸۴۰۰	۳۳	۲۶
اتوبوس	۱۱۲۶	۸۱۰۰۰	۵۶	۳۳

مأخذ: مدیریت حمل و نقل و گروه بهبود فناوری و سوخت وسایل نقلیه. (۱۳۸۵). نوسازی ناوگان فرسوده حمل و نقل جاده‌ای. تهران. سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور.

جدول ۵- شرکت‌های سازنده خودروهای مسافری و قیمت خودروهای تولیدی در سال ۱۳۸۶

قیمت (میلیون ریال)	شرکت سازنده	نوع ناوگان	
۲۹۰	ایران خودرو	مینی بوس	
۹۷۸/۵	ایران خودرو	شهری	اتوبوس
۸۶۰	شهاب خودرو		
۱۵۰۰	ولوو	بین شهری	
۱۲۹۷/۸	عقاب افشان		
۱۲۰۰	شهاب خودرو		
۱۱۲۶	متوسط قیمت		

بر اساس اطلاعات گرفته شده از نمایندگی‌های فروش شرکت‌های داخلی سازنده خودروهای سنگین و پایگاه‌های اطلاع‌رسانی مربوطه

شرکت ایران خودرو دیزل www.ikd-co.com

شرکت رانیران (ولوو) www.runiran.com

شرکت عقاب افشان www.oghabafshan.com

شرکت شهاب خودرو www.shahabkhodro.com

جدول ۹، نشان‌دهنده نتایج حاصل از ارزیابی اقتصادی برای جایگزینی خودروی فرسوده است. بر این اساس، در نرخ تنزیل ۱۸ درصد، جایگزینی هیچ یک از انواع خودروهای سنگین فرسوده مسافری برای دولت به تنهایی دارای توجیه اقتصادی نیست. بنابراین، با استفاده از آنالیز حساسیت در جدول ۹، نشان داده می‌شود که از کل قیمت خرید خودروی سنگین جدید چه سهمی از آن را دولت می‌تواند، پرداخت کند تا این طرح از توجیه مناسب برخوردار شود. به طور مثال، در این سناریو بر اساس نتایج حاصله دولت تنها می‌تواند تا ۴۲/۴۸ درصد از قیمت اتوبوس را پرداخت کند.

جدول ۸- درآمد و هزینه‌های حاصله در سناریوی دوم

سال	مینی بوس		اتوبوس	
	هزینه	درآمد		هزینه
		الف	ب	
۱۳۸۶	۴۸۷۷	۰	۰	۴۶۲۲
۱۳۸۷	۵۳۸۸	۹	۴۵۵	۶۲۷۸
۱۳۸۸	۵۴۳۹	۲۰	۹۵۹	۷۰۶۱
۱۳۸۹	۵۵۰۸	۳۰	۱۴۶۷	۷۴۴۶
۱۳۹۰	۵۲۷۵	۴۱	۱۹۸۱	۷۴۲۰
۱۳۹۱	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰
۱۳۹۲	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰
۱۳۹۳	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰

۶۳	۳۰۳۹	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۱۳۹۴
۶۳	۳۰۳۹	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۱۳۹۵
۶۳	۳۰۳۹	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۱۳۹۶
۵۴	۲۶۱۱	۰	۴۲	۲۰۱۸	۰	۱۳۹۷
۴۲	۲۰۳۰	۰	۳۱	۱۵۱۵	۰	۱۳۹۸
۲۸	۱۳۷۶	۰	۲۱	۱۰۰۷	۰	۱۳۹۹
۱۴	۶۸۷	۰	۱۰	۴۹۳	۰	۱۴۰۰

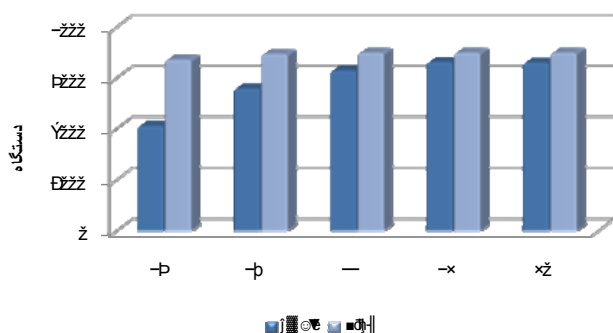
الف: صرفه‌جویی در پرداخت یارانه (میلیارد ریال)
 ب: صرفه‌جویی در پرداخت هزینه‌های انتقال (میلیارد ریال)

جدول ۹- نتایج حاصله در سناریوی دوم

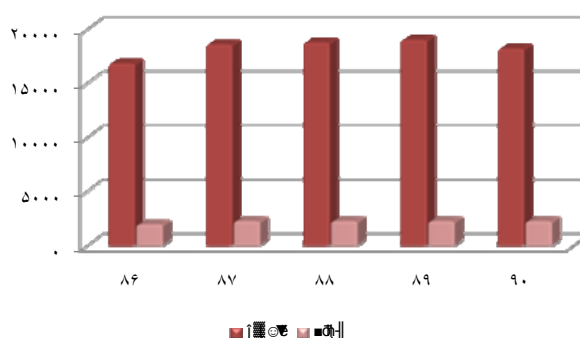
شرح	نرخ بازده داخلی	سهم قابل پرداخت توسط دولت در نرخ تنزیل ۱۸٪ (درصد)
مینی‌بوس	-	۴۲/۸۵
اتوبوس	-	۴۲/۴۸

با توجه به اینکه اساس کار در این سناریو استفاده از تولیدات داخلی است، بنابراین، باید میزان تولید خودروهای داخلی را با خودروهای فرسوده مقایسه کرده تا ملاحظه شود تولیدات داخلی توان جایگزینی تمامی انواع خودروهای فرسوده را ندارند. بنابراین، با فرض آنکه برنامه تولید خودروهای سنگین در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ برابر سال ۱۳۸۸ باشد، مقایسه تولیدات سالانه صنایع خودروسازی و تعداد خودروهای فرسوده که در طول پنج سال می‌بایست جایگزین شوند، در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است:

نمودار ۵-۲. مقایسه تعداد اتوبوس‌های فرسوده و تولیدات داخلی



نمودار ۵-۱. مقایسه تعداد مینی‌بوس‌های فرسوده و تولیدات داخلی



در جدول ۳ بوده و مینی‌بوس‌های فرسوده را به طور کامل نمی‌توان با خودروهای ساخت داخل بر اساس برنامه یادشده جایگزین کرد. البته شرط جایگزینی خودروهای فرسوده توسط تولیدات داخلی آن است که شرکت‌های سازنده خودرو بر اساس برنامه خود تولیدکنند. بنابراین، می‌توان بیان کرد که با توجه به دیدگاه دولت به منظور حمایت از صنایع خودروسازی داخلی، این سناریو انتخاب مناسبی برای جایگزینی خودروهای فرسوده از نوع اتوبوس است. در مجموع، می‌توان بیان کرد که جایگزینی خودروهای فرسوده تنها توسط خودروهای ساخت داخل می‌تواند به دلیل حمایت از صنایع خودروسازی داخلی باشد. با به‌کاربردن

این طرح انگیزه رقابت در میان خودروسازان داخلی تقویت می‌شود. اما از معایب این روش آن است که همان‌گونه که بیان شد، ظرفیت ساخت خودروی مینی‌بوس در داخل بسیار کمتر از تعداد خودروهای فرسوده از نوع مینی‌بوس است.

۶-۳. سناریوی دوم: جایگزینی خودروهای فرسوده با استفاده از خودروهای وارداتی

این سناریو به بررسی جایگزینی خودروهای فرسوده توسط خودروهای وارداتی می‌پردازد. در این حالت، خودروهای وارداتی توسط شرکت‌های واردکننده خودرو به ایران مد نظر قرار گرفته‌است. به طور کلی این شرکت‌ها خودروهای ساخت کشورهای چین و کره را وارد ایران می‌کنند. در این سناریو مانند سناریوی شماره ۲، هزینه دولت عبارت است از خرید خودروهای وارداتی بر اساس قیمت فروش آنها در بازارهای داخلی و درآمدهای حاصله نیز صرفه‌جویی در یارانه پرداختی و کاهش در هزینه‌های انتقال و توزیع بوده که دولت درآمد حاصله را به دلیل جایگزینی هر دستگاه خودروی فرسوده، به مدت ۱۰ سال در اختیار خود می‌گیرد. در ذیل مشخصات این خودروها ارائه شده‌است:

جدول ۸- مشخصات ناوگان سنگین مسافری وارداتی در سناریوی دوم

شرح	شرکت سازنده	کشور سازنده	نمایندگی	قیمت (میلیون ریال)
مینی‌بوس	Hosaco	کره	هوراند سیستم آذر	۲۹۷
اتوبوس	Zhong Tong Bus Holding Co Higher	چین	پیشرو یدک آنا کاغذ کنان	۱۳۰۱

مأخذ: بر اساس اطلاعات گرفته‌شده از نمایندگی‌های فروش شرکت‌های واردکننده خودروهای سنگین و یا پایگاه اطلاع رسانی مربوطه

شرکت هوراند سیستم آذر www.hosaco.com

شرکت پیشرو یدک www.pishro-yadak.com

جدول ۹- مشخصات ناوگان نو و فرسوده در سناریوی دوم

شرح	قیمت (میلیون ریال)	متوسط پیمایش (کیلومتر در سال)	مصرف سوخت در ۱۰۰ کیلومتر (لیتر)	
			فرسوده	نو
مینی‌بوس	۲۹۷	۶۸۴۰۰	۳۳	۲۶
اتوبوس	۱۳۰۱	۸۱۰۰۰	۵۶	۲۹

مأخذ: مدیریت حمل و نقل و گروه بهبود فناوری و سوخت وسایل نقلیه. (۱۳۸۵). نوسازی ناوگان فرسوده حمل و نقل جاده‌ای. تهران. سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور.

با در نظر گرفتن مشخصات ناوگان نو و فرسوده در جدول ۹، هزینه‌ها و درآمدهای حاصله همانند سناریوهای قبلی در جدول ۱۲ ارائه شده‌است. بر اساس اطلاعات جدول ۱۱، در نرخ تنزیل ۱۸ درصد جایگزینی خودروهای فرسوده توسط دولت از توجیه مناسب برخوردار نمی‌باشد. این بدان معناست که دولت از محل درآمدها و صرفه‌جویی‌های حاصله توانایی پرداخت کل قیمت خودرو را به صورت کمک بلاعوض به صاحبان خودروهای فرسوده ندارد. بدین منظور با استفاده از آنالیز حساسیت در جدول ۱۱ نشان داده می‌شود که از کل قیمت خودروی نو، تا چند درصد آن را دولت می‌تواند به صورت کمک بلاعوض در اختیار صاحبان

خودروهای فرسوده قرار دهد. در این سناریو دولت می‌تواند تنها ۴۱/۸ درصد قیمت مینی‌بوس و ۴۲/۸ درصد قیمت اتوبوس را پرداخت نماید.

جدول - ۱۰. درآمد و هزینه‌های حاصله در سناریوی دوم

سال	مینی‌بوس		اتوبوس		
	هزینه	درآمد		هزینه	
		الف	ب		الف
۱۳۸۶	۴۹۹۴	۰	۰	۵۳۴۲	۰
۱۳۸۷	۵۵۱۸	۹	۴۵۵	۷۲۵۶	۴۹۸
۱۳۸۸	۵۵۷۱	۲۰	۹۵۹	۸۱۶۰	۱۱۷۶
۱۳۸۹	۵۶۴۱	۳۰	۱۴۶۷	۸۶۰۵	۱۹۳۷
۱۳۹۰	۵۴۰۲	۴۱	۱۹۸۱	۸۵۷۵	۲۷۴۰
۱۳۹۱	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۳۵۴۰
۱۳۹۲	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۳۵۴۰
۱۳۹۳	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۳۵۴۰
۱۳۹۴	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۳۵۴۰
۱۳۹۵	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۳۵۴۰
۱۳۹۶	۰	۵۱	۲۴۷۴	۰	۳۵۴۰
۱۳۹۷	۰	۴۲	۲۰۱۸	۰	۳۰۴۲
۱۳۹۸	۰	۳۱	۱۵۱۵	۰	۲۳۶۵
۱۳۹۹	۰	۲۱	۱۰۰۷	۰	۱۶۰۳
۱۴۰۰	۰	۱۰	۴۹۳	۰	۸۰۰

الف: صرفه‌جویی در پرداخت یارانه (میلیارد ریال)

ب: صرفه‌جویی در پرداخت هزینه‌های انتقال (میلیارد ریال)

جدول - ۱۱. نتایج حاصله در سناریوی دوم

شرح	نرخ بازده داخلی	سهم قابل پرداخت توسط دولت در نرخ تنزیل ۱۸٪ (درصد)
مینی‌بوس	-	۴۱/۸
اتوبوس	-	۴۲/۸

بر اساس این طرح می‌توان بیان کرد که جایگزینی خودروهای فرسوده تنها توسط خودروهای وارداتی باعث عدم تعادل در بازار شده و خودروسازان داخلی با رکود مواجه می‌شوند و به دلیل آنکه نمی‌توانند محصول خود را در بازارهای داخلی به فروش برسانند، مجبور به صادرات خودروهای تولیدی خود می‌شوند. استفاده از این سناریو توسط دولت بدان معناست که دولت هیچگونه اعتمادی به محصولات داخلی نداشته و محصولات خارجی را به داخلی ترجیح می‌دهد. چنین دیدگاهی باعث می‌شود که خریداران جدید خودروهای سنگین نیز متقاضی خودروهای وارداتی شده و قیمت این دسته از خودروها افزایش یابد. افزون بر این،

واردات طیف وسیعی از خودروهای سنگین توسط شرکت‌های واردکننده نیازمند حجم بالای سرمایه می‌باشد. از سوی دیگر، حتی در صورت تأمین منابع مالی این پروژه، با توجه به نیاز شدید به ارز خارجی برای اجرای آن با کاهش روز افزون ارزش پول ملی روبرو شده و با افزایش نرخ برابری ارز به صورت ناگهانی در واقع، قیمت خودروهای وارداتی افزایش می‌یابد که امکان جایگزینی را کاهش می‌دهد. واردات تعداد زیادی خودروهای سنگین از شرکت‌های خارجی بدون توجه به آنکه می‌توان گروهی از خودروهای فرسوده را توسط خودروهای تولید داخل جایگزین کرد و با توجه به آنکه حجم تولیدات شرکت‌های خارجی سازنده خودرو محدود می‌باشد، نیازمند عقد قرارداد با شرکت‌های جدید خواهد بود. افزون بر این، خودروهای وارداتی نیازمند محلی برای نگهداری از آنها قبل از توزیع به مصرف‌کننده هستند. با واردات خودروهای جدید، باید نمایندگی‌های این شرکت‌های خارجی نیز در کشور تأسیس شده تا در صورت نقص هر یک از این خودروها بتوان آن را در کشور تعمیر کرد و نیازی به انتقال آن به کشور سازنده نباشد. البته، توفیق این سناریو منوط به موافقت وزارت صنایع و معادن و وزارت بازرگانی با واردات تعداد زیادی خودروهای جدید خواهد بود.

۶-۴. سناریوی سوم: جایگزینی خودروهای فرسوده توسط ترکیبی از خودروهای وارداتی و تولیدات داخلی

در این سناریو، دولت خودروهای فرسوده را توسط ترکیبی از خودروهای وارداتی و خودروهای ساخت داخل جایگزین می‌کند. این بدان معناست که دولت تا آنجا که ظرفیت عرضه بازار اجازه می‌دهد خودروهای فرسوده را توسط خودروهای داخلی جایگزین کرده و در صورت وجود کسری از خودروهای وارداتی استفاده خواهد کرد. در این سناریو نیز مانند سناریوهای قبلی دولت در طول ۵ سال هزینه خرید خودروهای فرسوده را پرداخت می‌کند و در مقابل، به مدت ۱۰ سال صرفه‌جویی حاصله برای هر خودرو را در اختیار می‌گیرد. در این سناریو با توجه به آنکه برای اتوبوس حجم خودروهای ساخت داخل پاسخگوی جایگزینی خودروهای فرسوده در طول ۵ سال می‌باشد، فرض آن است که ۵۰ درصد خودروهای فرسوده توسط خودروهای ساخت داخل و بقیه از طریق خودروهای وارداتی جایگزین شود. برای مینی‌بوس‌ها نیز به دلیل آنکه تولیدات داخلی پاسخگوی تعداد خودروهای فرسوده نیست، از خودروهای وارداتی و داخلی استفاده خواهد شد. بر این اساس، متوسط مصرف سالانه و قیمت خودروهای جایگزین در هر سال بستگی به آن دارد که چه تعداد از خودروهای فرسوده توسط خودروهای داخلی و چه تعداد توسط خودروهای وارداتی جایگزین می‌شوند. بنابراین، قیمت و مصرف آنها در سال‌های مورد بررسی متفاوت خواهد شد. جداول ۱۲ و ۱۳ نشان‌دهنده مشخصات خودروهای نو و فرسوده در این سناریو است.

جدول ۱۲- مشخصات مینی‌بوس‌های جایگزین در سناریوی چهارم

سال	خودروهای فرسوده	تولیدات داخلی دستگاه	خودروهای وارداتی	قیمت (میلیون ریال)
۱۳۸۶	۱۶۸۱۶	۱۹۳۶	۱۴۸۸۰	۲۹۶/۲
۱۳۸۷	۱۸۵۷۹	۲۲۳۹	۱۶۳۴۰	۲۹۶/۲
۱۳۸۸	۱۸۷۵۶	۲۲۳۹	۱۶۵۱۷	۲۹۶/۲
۱۳۸۹	۱۸۹۹۲	۲۲۳۹	۱۶۷۵۳	۲۹۶/۲
۱۳۹۰	۱۸۱۸۸	۲۲۳۹	۱۵۹۴۹	۲۹۶/۱

مأخذ: منابع جداول ۶، ۷ و ۱۰.

جدول - ۱۳. مشخصات ناوگان جایگزین در سناریوی چهارم

شرح	قیمت (میلیون ریال)	متوسط پیمایش (کیلومتر در سال)	مصرف سوخت در ۱۰۰ کیلومتر (لیتر)	
			فرسوده	نو
مینی بوس	۲۹۶	۶۸۴۰۰	۳۳	۲۶
اتوبوس	۱۲۱۴	۸۱۰۰۰	۵۶	۳۱

مأخذ: منابع جداول ۶، ۷ و ۱۰.

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۱۵، مشخص می شود که در این سناریو نیز در نرخ تنزیل ۱۸ درصد، جایگزینی هیچ کدام از انواع خودروهای سنگین فرسوده دارای توجیه اقتصادی نمی باشد. بنابراین، با توجه به آنکه بر اساس نتایج حاصله دولت توانایی پرداخت تمامی قیمت خودرو را ندارد، با استفاده از آنالیز حساسیت، در جدول ۱۵ نشان داده می شود که از کل قیمت خودرو، دولت چه میزان از آن را می تواند به صورت کمک بلاعوض در اختیار صاحبان خودروهای فرسوده قرار دهد. به طور مثال، سهم قابل پرداخت توسط دولت برای اتوبوس ها در حدود ۴۳ درصد است.

جدول - ۱۴. درآمد و هزینه های حاصله در سناریوی چهارم

سال	مینی بوس		اتوبوس		هزینه	درآمد		
	هزینه	درآمد		هزینه			درآمد	
		الف	ب				الف	ب
۱۳۸۶	۴۹۸۱	۰	۰	۴۹۸۲	۰	۰		
۱۳۸۷	۵۵۰۲	۴۵۵	۹	۶۷۶۷	۴۶۳	۱۰		
۱۳۸۸	۵۵۵۵	۹۵۹	۲۰	۷۶۱۱	۱۰۹۲	۲۳		
۱۳۸۹	۵۶۲۵	۱۴۶۷	۳۰	۸۰۲۶	۱۸۰۰	۳۷		
۱۳۹۰	۵۳۸۶	۱۹۸۱	۴۱	۷۹۹۸	۲۵۴۶	۵۳		
۱۳۹۱	۰	۲۴۷۴	۵۱	۰	۳۲۹۰	۶۸		
۱۳۹۲	۰	۲۴۷۴	۵۱	۰	۳۲۹۰	۶۸		
۱۳۹۳	۰	۲۴۷۴	۵۱	۰	۳۲۹۰	۶۸		
۱۳۹۴	۰	۲۴۷۴	۵۱	۰	۳۲۹۰	۶۸		
۱۳۹۵	۰	۲۴۷۴	۵۱	۰	۳۲۹۰	۶۸		
۱۳۹۶	۰	۲۴۷۴	۵۱	۰	۳۲۹۰	۶۸		
۱۳۹۷	۰	۲۰۱۸	۴۲	۰	۲۸۲۶	۵۸		
۱۳۹۸	۰	۱۵۱۵	۳۱	۰	۲۱۹۷	۴۵		
۱۳۹۹	۰	۱۰۰۷	۲۱	۰	۱۴۹۰	۳۱		
۱۴۰۰	۰	۴۹۳	۱۰	۰	۷۴۴	۱۵		

الف: صرفه جویی در پرداخت یارانه (میلیارد ریال)
ب: صرفه جویی در پرداخت هزینه های انتقال (میلیارد ریال)

جدول - ۱۵. نتایج حاصله در سناریوی چهارم

شرح	نرخ بازده داخلی	سهم قابل پرداخت توسط دولت در نرخ تنزیل ۱۸٪ (درصد)
مینی بوس	-	۴۲/۰
اتوبوس	-	۴۲/۷

باید توجه داشت که استفاده از این طرح در زمانی که خودروهای فرسوده را می‌توان با خودروهای ساخت داخل جایگزین کرد، معقولانه به نظر نمی‌رسد. با جایگزین کردن نیمی از خودروهای فرسوده توسط محصولات داخلی و مابقی توسط محصولات وارداتی، عدم تعادل در بازار به وجود آمده و شرکت‌های خودروسازی داخلی با رکود مواجه می‌شوند. این مسأله برای اتوبوس صحیح است. اما برای مینی‌بوس به دلیل کافی نبودن تولیدات داخلی لازم است مابقی آن توسط خودروهای وارداتی تأمین شود. البته باید توجه داشت که هر ساله علاوه بر آن تقاضایی که به علت جایگزینی خودروهای فرسوده وجود دارد، تعدادی هم تقاضای جدید به دلایل مختلف از جمله افزایش جمعیت برای خرید خودروی نو وجود خواهد داشت. بنابراین، لازم است علاوه بر محصولات داخلی تعداد مشخصی هم خودروهای وارداتی وجود داشته باشد تا بازار خودرو با کمبود خودرو و افزایش قیمت محصولات داخلی مواجه نشود. افزون بر این، واردات خودروهای جدید با فناوری نوین باعث افزایش رقابت میان خودروسازان داخلی با شرکت‌های خارجی شده و خودروهایی تولید خواهند شد که قیمت تمام‌شده کمتر و فناوری جدیدتری دارند. در این سناریو نیز همانند سناریوی قبلی لازم است در صورت واردات خودروهای خارجی، نمایندگی‌های مربوطه هم در کشور تأسیس شده تا این دسته از خودروها بتوانند به هنگام مواجه شدن با نقص فنی به این نمایندگی‌ها مراجعه نمایند.

۷. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

همان‌طوری که پیشتر بیان شد در نرخ تنزیل ۱۸ درصد جایگزینی خودروهای فرسوده توسط دولت دارای توجیه اقتصادی نبوده و این بدان معناست که دولت بر اساس درآمدهای حاصله در دوره مورد نظر، توانایی پرداخت تمام قیمت خودرو به صورت کمک بلاعوض به صاحبان خودروهای فرسوده را ندارد. بر این اساس، با توجه به شرایط عرضه خودروسازان داخلی و واردات خودروهای جدید و همچنین، دیدگاه دولت در زمینه حمایت از صنایع خودروسازی داخلی، بهترین سناریو برای جایگزینی اتوبوس‌های فرسوده، سناریوی استفاده از تولیدات داخلی (سناریوی اول) و برای مینی‌بوس‌های فرسوده، استفاده از ترکیبی از تولیدات داخلی و وارداتی (سناریوی سوم) است. حال، باید بررسی کرد که جایگزینی خودروهای فرسوده چه نتایجی را به دنبال خواهد داشت:

با جایگزینی تمام خودروهای فرسوده مسافری در مصرف سوخت صرفه‌جویی خواهد شد، به‌صورتی که در پایان سال پنجم (۱۳۹۰) که تمام خودروهای فرسوده مورد نظر در دوره مطالعه، جایگزین شده‌اند، میزان کل صرفه‌جویی برابر ۲/۶۷ میلیون لیتر در روز بوده، بنابراین، فرضیه مربوط که بیانگر کاهش مصرف سوخت است، مورد تأیید قرار می‌گیرد. در صورت اجرای سناریوهای منتخب برای انواع خودروهای سنگین، در نرخ تنزیل ۱۸ درصد هزینه‌ای که دولت باید در طول پنج سال پرداخت کند، برای جایگزینی مینی‌بوس ۱۱۳۵۰ میلیارد ریال و برای جایگزینی اتوبوس‌ها ۱۳۹۴۵ میلیارد ریال خواهد بود.

از نتایج دیگر اجرای کامل طرح جایگزینی خودروهای فرسوده سنگین، کاهش سن ناوگان سنگین مسافری است. در قانون برنامه چهارم توسعه، مقرر شده است که تا پایان این برنامه، برنامه نوسازی ناوگان به‌نحوی باشد که متوسط سن ناوگان حمل و نقل عمومی جاده‌ای حداکثر ۱۰ سال شود^۱. با اجرای طرح جایگزینی خودروهای فرسوده در این پژوهش، متوسط سن ناوگان پس از ۴ سال به زیر ۱۰ سال کاهش خواهد یافت.

۱. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۳.

با توجه به آنکه جایگزینی خودروهای فرسوده باعث کاهش مصرف سوخت می‌شود، بنابراین، میزان انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی از هر لیتر سوخت مصرفی نیز کاهش یافته و در نتیجه، جایگزینی خودروهای فرسوده باعث کاهش در انتشار آلاینده‌های محیط‌زیست می‌شود. بنابراین، فرضیه مربوط به کاهش انتشار آلاینده‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد. با جایگزینی خودروهای فرسوده نیاز به واردات آهن قراضه برای تولید ورق‌های فولادی به کار رفته در ساخت خودرو، کاهش می‌یابد.

با این حال، به منظور اجرایی‌تر شدن طرح جایگزینی خودروهای فرسوده، پیشنهادهای زیر، ارائه می‌شود: کاهش تعرفه خودروهای وارداتی: بر اساس کتاب مقررات صادرات و واردات در سال ۱۳۸۶، تعرفه وارداتی برای خودروهای سنگین زیر ۵ تن وزن خالص برابر ۹۰ درصد و برای سایر خودروهای سنگین دیگر ۳۰ درصد است^۱. چنانچه دولت اقدام به کاهش تعرفه خودروهای وارداتی نماید، علاوه بر آنکه باعث کاهش قیمت خودروهای وارداتی می‌شود، با توجه به رقابتی که میان خودروهای داخلی و وارداتی به وجود می‌آید، باعث کاهش قیمت خودروهای داخلی نیز می‌شود. با کاهش قیمت خودروهای موجود در بازار سهمی که دولت از قیمت خودرو می‌تواند پرداخت کند، افزایش یافته و در کنار آن، انگیزه صاحبان خودروهای فرسوده به منظور جایگزینی خودروهایشان بیشتر می‌شود. کاهش تعرفه واردات خودروهایی که در مقایسه با خودروهای وارداتی دیگر، از استانداردهای زیست‌محیطی بالاتری برخوردارند.

کاهش تعرفه واردات قطعات خودرو: برای خودروهای داخلی نیز، دولت با کاهش تعرفه‌های واردات قطعات به صورت KD^۲ باعث کاهش هزینه تمام‌شده تولید خودرو می‌شود.

کاهش نرخ بهره بانکی برای دریافت تسهیلات خودرو،

جایگزین کردن اتوبوس‌های CNG سوز به جای اتوبوس‌های فرسوده دیزلی در بخش درون شهری،

حمایت مالی از اختراعات و ابداعات و هر گونه اقدامی که به نحو مؤثر در کاهش مصرف سوخت خودروها تأثیرگذار است.

۱. اداره مقررات صادرات و واردات، ۱۳۸۶.

منابع

- اداره مقررات صادرات و واردات. (۱۳۸۶). مقررات صادرات و واردات در سال ۱۳۸۶. تهران: وزارت بازرگانی.
- اسکونژاد، مهدی. (۱۳۷۶). مبانی اقتصاد مهندسی. تهران: انتشارات دانشگاه امیر کبیر.
- امور بین الملل. (۱۳۸۵). قیمت بین المللی فرآورده های نفتی. تهران: وزارت نفت.
- اطلاعات گرفته شده از نمایندگی های فروش شرکت های داخلی سازنده خودروهای سنگین و پایگاه های اطلاع رسانی مربوطه.
- اطلاعات گرفته شده از نمایندگی های فروش شرکت های واردکننده خودروهای سنگین و یا پایگاه اطلاع رسانی مربوطه.
- برنامه ریزی پالایش و پخش. (۱۳۸۶). گزارش هزینه های انتقال، توزیع و کارمزد فروش و عوارض تکلیفی فرآورده های نفتی. تهران: شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران.
- پایگاه اطلاع رسانی بانک مرکزی www.cbi.ir/exrates/rates_fa.aspx
- دفتر صنایع ماشین سازی و نیرو محرکه. (۱۳۸۵). آمار تولید خودرو. تهران: وزارت صنایع و معادن.
- روزنامه ابتکار. (۱۳۸۵). وضعیت خودروهای فرسوده در بودجه سال ۱۳۸۶. تهران: روزنامه ابتکار.
- سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور. (۱۳۸۱). بررسی تجربه کشورهای مختلف در زمینه جایگزینی خودروهای فرسوده. تهران: سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور.
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. (۱۳۸۳). گزارش قانون برنامه چهارم توسعه. تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور.
- سید جعفرودی، عزیز. (۱۳۸۶). بررسی اقتصادی نوسازی ناوگان باری حمل و نقل جاده ای استان گیلان با استفاده از صرفه جویی در مصرف سوخت. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- شرکت ایران خودرو دیزل www.ikd-co.com
- شرکت پیشرو یدک www.pishro-yadak.com
- شرکت رانیران (ولوو) www.runiran.com
- شرکت شهاب خودرو www.shahabkhodro.com
- شرکت عقاب افشان www.oghabafshan.com
- شرکت هوراند سیستم آذر www.hosaco.com
- قهرمانی، حسین، خدمتلو، حسین و شمس الهی، سارا. (۱۳۸۵). بررسی فنی اقتصادی نوسازی ناوگان سنگین حمل و نقل جاده ای در مصرف سوخت. تهران: مجموعه مقالات هفتمین همایش مهندسی حمل و نقل و ترافیک تهران.
- گلیجانی، یاسر. (۱۳۸۵). بررسی و تحلیل اقتصادی اثرات استفاده از سوخت های جایگزین در کاهش آلودگی سیستم حمل و نقل درون شهری. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- مدیریت حمل و نقل و گروه بهبود فناوری و سوخت وسایل نقلیه. (۱۳۸۵). نوسازی ناوگان فرسوده حمل و نقل جاده ای. تهران: سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور.
- مؤسسه مطالعات بین المللی انرژی و معاونت برنامه ریزی انرژی. (۱۳۸۵). ترازنامه هیدروکربوری کشور در سال ۱۳۸۵. تهران: وزارت نفت.
- ناظری، نیما. (۱۳۸۱). بررسی طرح جایگزینی خودروهای سواری پرمصرف فرسوده با خودروهای جدید کم مصرف. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- وزارت نیرو. (۱۳۸۵). ترازنامه انرژی. تهران: وزارت نیرو.
- یزدان پناه، نیما، جعفرزاده، نفیسه. (۱۳۸۳). راهکارهای کاهش مصرف انرژی در حمل و نقل زمینی. تهران: مجموعه مقالات اولین همایش بهینه سازی مصرف سوخت در حمل و نقل.

California Air Resources Board. (2005). Report to the California Legislature, Accelerated Light-Duty Vehicle Retirement Program.

W.Han, Robert. (1995). An Economic Analysis Of scrap page. The RAND Journal of Economics. Vol.26, No.2, pp. 222-242.

Archive of SID

