

## ارزیابی اقتصادی وسایل حمل و نقل جاده ای بار در مازندران<sup>۱</sup>

نورالدین شریفی

استادیار گروه اقتصاد نظری دانشگاه مازندران nsharify@umz.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۴/۷/۲۴ تاریخ تصویب: ۸۴/۱۱/۴

### چکیده

این مقاله، در پی ارزیابی اقتصادی انواع وسایل نقلیه جاده‌ای حمل بار مازندران از دید بخش خصوصی و عمومی است. متوسط سود سالانه، نرخ برگشت سرمایه، کارایی هزینه، سرمایه لازم برای ایجاد اشتغال و بازده نیروی کار، معیارهای مورد استفاده در این تحقیق است. که در ارزیابی از دید بخش خصوصی، عمومی و یا هر دو گروه، مورد استفاده قرار می‌گیرند. آمارهای مورد نیاز، با استفاده از روش نمونه‌برداری طبقه‌بندی شده از طریق تکمیل کتبی پرسش‌نامه‌ها از گروه‌های مختلف رانندگان و بنگاه‌های حمل بار به عنوان جامعه آماری مورد مطالعه و هم‌چنین آمارهای منتشر شده از سوی سازمان حمل و نقل و پایانه‌های استان مازندران تهیه شده‌اند. نتایج حاصل از ارزیابی انواع وسایل حمل بار، حاکی از آن است که تریلر از نظر بازده نیروی کار، کارایی هزینه و متوسط سود سالانه، بر دیگر وسایل نقلیه مورد مطالعه برتری دارد، در حالی که انواع وانت بارها از لحاظ سرمایه لازم برای اشتغال‌زایی و نرخ برگشت سرمایه، بر دیگر وسایل نقلیه برتری دارند.

طبقه‌بندی JEL: L62.

کلید واژه: ارزیابی اقتصادی، حمل و نقل بار، مازندران، نرخ برگشت سرمایه و متوسط سود سالانه.

۱ - این مقاله از یافته‌های پروژه تحقیقاتی «ارزیابی و شناخت وضعیت موجود حمل و نقل استان مازندران»، موضوع قرارداد شماره ۱۴/۴۹۱۴ مورخ ۸۰/۱۲/۲۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان مازندران با دانشگاه مازندران تهیه شده است.

## ۱- مقدمه

حمل و نقل کارا، نقش موثری در توسعه اقتصادی مناطق دارد. کاهش هزینه‌های نقل و انتقال، قدرت رقابت و رشد اقتصادی مناطق را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از آنجایی که منبع اصلی رشد اقتصادی بلند مدت، سرمایه‌گذاری و رشد در بهره‌وری است؛ یک اصلاح در سیستم حمل و نقل که سبب کاهش مداوم هزینه‌های حمل و نقل یا اصلاحات دیگر در خدمات تحویل کالا شود، از طریق رشد در بهره‌وری، زمینه رشد اقتصادی را فراهم می‌کند.

یکی از اثرات مهم اصلاح در حمل و نقل، کاهش هزینه‌های تجارت با نقاط دور دست و ایجاد بازارهای متمرکزتر است. تجمع و یا متمرکزتر شدن بازارها، رشد و بهره‌وری را تحت تاثیر قرار می‌دهند. انتظار می‌رود که با کاهش در هزینه، حمل و نقل فرصت‌هایی برای صادرات و واردات به وجود آیند. راه دیگر تاثیرگذاری، ممکن است به طور مستقیم از طریق هزینه کم‌تر حمل و نقل و هزینه‌های تولید از طریق به کارگیری بهتر تجهیزات حمل و نقل باشد که موسسات می‌توانند از صرفه‌جویی‌های داخلی بیشتر در مقیاس تولید، یا بهره‌مند شدن از بهره‌وری به دست آمده از اثرات انباشتگی، استفاده کنند.

چنین نگرشی، منجر به یک تجزیه و تحلیل جدید نظری می‌شود که در آن، هزینه‌های حمل و نقل، معادل با ایجاد موانع در تجارت است. به خصوص زمانی که فرض کاملاً رقابتی بودن بازارها کنار گذاشته می‌شود، اغلب تصور می‌شود که یک چنین موانعی اثر مهمی بر تجارت دارند. برای مثال، بر اساس تخمین کمیسیون اروپا، رفع موانع برای رسیدن به بازار واحد اروپا برای استفاده از کارایی تولید در مقیاس وسیع‌تر، فشار رقابتی بیشتر، تمرکز کشورها در تولید محصولات مناسب‌تر و هم‌چنین انتقال تکنولوژی، سبب ۰.۴٪-۰.۶٪ افزایش تولید ناخالص داخلی در کشورهای اروپایی شده‌اند (دتر<sup>۱</sup> ۱۹۹۹).

1- Department of Environment Transport Regions (Deter).

با این وجود، انتخاب وسایل حمل و نقل توسط تقاضاکنندگان این خدمات که صاحبان کالا محسوب می‌شوند، به عواملی چون نوع کالا، میزان کرایه، حجم و اندازه کالا، دوری و نزدیکی مقصد و امثال آن بستگی دارد. به عنوان مثال، در تحقیقی که در استان مازندران انجام گرفته است، سالم‌تر رساندن بار به مقصد به عنوان مهم‌ترین عامل در تعیین وسیله نقلیه در جابه‌جایی بار در داخل استان و خارج آن مورد توجه قرار گرفته است. پس از آن، میزان کرایه، نوع بار و دسترسی آسان‌تر به وسیله نقلیه، از جمله عواملی‌اند که در انتخاب وسایل نقلیه از طرف این گروه مورد توجه قرار گرفته‌اند. با توجه به این عوامل، بیش از ۴۰٪ از حمل و نقل بار به خارج از استان و بیش از ۶۵٪ از جابه‌جایی کالاها در داخل آن در سال ۱۳۸۳، به وسیله انواع وانت بار انجام گرفته است (شریفی و صادقیور ۱۳۸۴).

در طرف عرضه نیز، صاحبان وسایل نقلیه حمل بار قرار دارند که در پی کسب هر چه بیشتر سوداند. اگر چه اهداف جانبی نیز می‌توانند در فعالیت‌های آن‌ها مورد توجه قرار گیرند ولی کسب حداکثر سود، هدف اصلی فعالیت‌های آن‌ها محسوب می‌شود. به این ترتیب، معیارهایی که تضمین کننده سود هر چه بیشتر آن‌ها باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

در این راستا، معیارهای متنوعی در ارزیابی اقتصادی طرح‌ها وجود دارند که هر کدام از آن‌ها با توانایی و نارسایی‌هایی همراه‌اند. به این دلیل، معمولاً دو یا چند معیار برای تکمیل یکدیگر برای رفع این نارسایی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله این معیارها که بیشتر از سایر معیارها مورد استفاده قرار می‌گیرند، معیار هزینه-منفعت<sup>۱</sup>، نرخ بازده داخلی<sup>۲</sup> و نسبت منفعت به هزینه<sup>۳</sup>‌اند. معیارهای نرخ بازده متوسط (مجموع کل سود (خالص) به مدت اجرای طرح) و دوره بازده نیز، از دیگر معیارهای مورد استفاده در ارزیابی اقتصادی طرح‌ها

1- Net Present Value (NPV).

2- Internal Rate of Return (IRR).

3- Benefit-Cost Ratio (BCR).

محسوب می‌شوند (کاری و ویس<sup>۱</sup> ۲۰۰۰). هم‌چنین، معیارهای دیگری چون برگشت یکنواخت سالیانه<sup>۲</sup> و نرخ برگشت سرمایه، در ارزیابی پروژه‌ها از دید بخش خصوصی یا عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

دولت نیز از طریق سامان‌دهی بازار حمل و نقل، اقداماتی را برای تأمین منافع جامعه انجام می‌دهد که در رفتار کارگزاران بازار موثراند. استفاده بهینه از منابع تولیدی جامعه و رفع مشکلات جامعه، از جمله اهداف دولت‌اند که برای کسب رضایت عمومی انجام می‌شوند. به این ترتیب، معیارهایی چون کارایی هزینه، بهره‌وری نیروی کار و اشتغال‌زایی طرح‌ها، از جمله معیارهایی‌اند که می‌توانند به همراه معیارهای ذکر شده به منظور تأمین اهداف دولت در تصمیم‌گیری‌های آن، مورد توجه قرار گیرند.

تحقیقات نسبتاً زیادی در این زمینه انجام گرفته‌اند. از جمله این تحقیقات، کتاب لیتمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) است که اقدام به شناساندن صورت‌های مختلف هزینه‌ها و فایده‌های شیوه‌های مختلف حمل و نقل است که در روش هزینه-فایده مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش تحلیل هزینه کل، دیگر روش ارزیابی طرح‌ها است که توسط گروه دوکورلا-سوزا<sup>۴</sup> (۱۹۹۷) در مقایسه دو روش حمل و نقل در یک مطالعه موردی در منطقه شهری ام دی بالتیمور<sup>۵</sup>، مورد استفاده قرار گرفته است. این روش، علاوه بر امکان در نظر گرفتن هزینه‌های زیست محیطی و اجتماعی از طریق پولی کردن این هزینه‌ها، امکان به‌کارگیری آن در ارزیابی کالاها و خدمات غیر بازاری را هم فراهم می‌کند. بریستو و نلتورپ<sup>۶</sup> (۲۰۰۰) نیز پس از مطالعه معیارهای مختلف ارزیابی حمل و نقل که در کشورهای عضو اتحادیه اروپا مورد

1- Curry and Weiss.

2- Equivalent Uniform Annual.

3- Litman.

4- DECORLA-SOUZA.

5- Baltimore.

6- Bristow and Nellthorp.

استفاده قرار می‌گیرد، یادآوری کرده‌اند که در بررسی یک تعداد از اثرات مستقیم طرح‌ها در استفاده از معیار هزینه-فایده، یک اجماع عمومی وجود دارد، در حالی که چنین اجماعی در بررسی اثرات اجتماعی و زیست محیطی وجود ندارد و پیشرفت‌های انجام شده در این زمینه، به سمت استفاده از مطالعات چند معیاری پیش می‌رود.

در ایران نیز کارهایی در زمینه ارزیابی طرح‌های حمل و نقل انجام گرفته‌اند که به‌طور عمده مربوط به پروژه‌های عمومی‌اند، و از دید بخش عمومی مطالعه شده‌اند. کمالی (۱۳۷۷)، هزینه حمل فرآورده‌های نفتی را، به عنوان معیار مقایسه سیستم‌های حمل و نقل این فرآورده‌ها به ایستگاه راه آهن تهران، مورد استفاده قرار داده‌است. مسکوب (۱۹۷۲)، پس از بررسی هزینه‌ها و فایده‌های ناشی از احداث جاده‌ای در بندرعباس، به کمک تحلیل هزینه-فایده؛ کاهش پدید آمده در هزینه واحد حمل و نقل به وسیله کشتی و قایق را مورد توجه قرار داده‌است. در تحقیقی دیگر، قنادی محمدی و نجفی (۱۳۸۰)، در اقتصادی نشان‌دادن سرمایه‌گذاری در پروژه راه آهن سریع السیر تهران-اصفهان، با در نظر گرفتن معیارهایی چون دوره و نرخ برگشت سرمایه و به‌کارگیری روش‌های مختلف بهره‌برداری از سیستم و زمان مورد نیاز برای انجام پروژه؛ قیمت تمام شده را مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

شرکت زیست محیطی و زیر بنایی پی پی کی<sup>۱</sup> (۱۹۹۹)، در تحقیقی که معیارهای فنی و زیست محیطی را، به همراه معیار اقتصادی مورد توجه قرار داده است؛ انواع اتوبوس، قطار سبک و مترو را، با استفاده از روش دسترسی به آرمان<sup>۲</sup> برای استفاده در حمل و نقل شهری اصفهان، مقایسه کرده است. در تحقیق مشابهی که توسط گروه بهبود روش‌های حمل و نقل در سال ۱۳۸۲ انجام گرفته است، میزان زمین مورد نیاز، میزان آلاینده‌گی، میزان سوخت مصرف شده و تعداد

1- PPK Environment & Infrastructure Pty Ltd.

2- Goal Achievement Method (GAM).

مرگ و میر ناشی از تصادفات در اثر استفاده از انواع وسایل نقلیه، به عنوان معیارهای ارزیابی در نظر گرفته شده‌اند. این تحقیق، استفاده از قطارهای سبک را به عنوان بهترین وسیله حمل و نقل در بین دیگر انواع وسایل نقلیه موجود در شیراز مورد تاکید قرار داده است. در تحقیقی دیگر، گروه صدیقی (۱۳۸۲)، با برآورد ارزش ریالی اثرات ایجاد خطوط ۳ و ۴ متروی تهران در مقایسه با اتوبوس‌ها، ایجاد این خطوط را مقرون به صرفه دانسته‌اند. به‌علاوه مطالعات دیگری نیز به وسیله افرادی چون صدیقی و خواجه ارزانی (۱۳۸۳)، عزتی (۱۳۷۸) و مهدوی (۱۳۷۶)، در زمینه ارزیابی اقتصادی مسایل حمل و نقل انجام شده است. این مقاله، به ارزیابی انواع وسایل نقلیه حمل بار از دید بخش عمومی و خصوصی می‌پردازد. از آن جایی که بیشتر وسایل حمل بار استان، متعلق به بخش خصوصی‌اند، لذا معیارهایی چون متوسط سود سالانه وسایل نقلیه، نرخ برگشت سرمایه و سرمایه لازم برای ایجاد هر شغل، از دید بخش خصوصی مورد توجه قرار می‌گیرند تا تصویری از وضعیت اقتصادی دارندگان این خودروها برای تصمیم‌گیرندگان ارائه دهند. اما چون این وسایل نقلیه امکاناتی از جامعه می‌گیرند و جامعه نیز از سیاست‌های اعمال شده درباره حمل و نقل بار تأثیر می‌گیرد، لذا معیارهایی چون کارایی هزینه، بازده نیروی کار و سرمایه لازم برای ایجاد هر شغل، از معیارهایی‌اند که در ارزیابی از دید بخش عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، علی‌رغم کاربردی بودن مقاله، نمونه‌گیری طبقه بندی شده برای استفاده از اطلاعات مقطعی به جای اطلاعات سری‌های زمانی که مستلزم در نظر گرفتن فرض‌های بیشتر و به کارگیری اطلاعات غیر دقیق‌ترند از ویژگی‌های این مقاله‌اند. توجه به عدم محدودیت سرمایه‌گذاری در هر یک از وسایل نقلیه و ارزیابی از دید بخش خصوصی به همراه بخش عمومی نیز، از دیگر ویژگی‌های دیگر این مقاله محسوب می‌شوند.

این مقاله از چهار بخش تشکیل شده است. بخش اول، پس از معرفی موضوع مورد مطالعه، به تحلیل تئوری و مرور کارهای انجام شده و هم‌چنین معرفی اجمالی مقاله می‌پردازد. بخش دوم، به معرفی روش تحقیق مورد استفاده در تجزیه و تحلیل‌ها اختصاص دارد. معرفی مقدماتی روش جمع‌آوری آمارهای مورد نیاز و تشریح چگونگی محاسبه معیارهای مورد استفاده و تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق، بخش سوم این مقاله را تشکیل می‌دهند. خلاصه و جمع‌بندی بخش‌های گذشته و ارایه پیشنهادات نیز، پایان بخش این تحقیق خواهند بود.

## ۲- روش تحقیق

یکی از معیارهایی که در ارزیابی اقتصادی طرح‌ها به خصوص از دید بخش خصوصی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد معیار ارزش فعلی خالص است. این معیار، همان طوری که در رابطه (۱) نشان داده شده است، از تفاضل ارزش فعلی هزینه‌های اجرای طرح از ارزش فعلی درآمدهای آن حاصل می‌شود.

$$NPV = \left( \sum \frac{B(t)}{(I+i)^t} \right) - \left( \sum \frac{C(t)}{(I+i)^t} \right) \quad (1)$$

$B$  و  $C$  به ترتیب درآمد و هزینه طرح‌ها در سال  $t$  نشان را می‌دهند،  $i$  نیز نرخ تنزیل مناسب طرح‌ها است.

در واقع، NPV تغییراتی را که با انتخاب یک طرح معین به جای سایر طرح‌های در دسترس در ثروت سرمایه‌گذار ایجاد می‌شود اندازه‌گیری می‌کند. به این ترتیب، براساس این معیار، یک طرح زمانی انجام می‌گیرد که مجموع ارزش فعلی درآمدهای آن، حداقل مجموع ارزش فعلی هزینه‌های آن را پوشش دهند.

لازم به یادآوری است که محاسبه ارزش فعلی خالص طرح‌ها مستلزم مشخص بودن نرخ تنزیل مناسب، طول عمر طرح‌ها و در اختیار داشتن اطلاعات سری زمانی درباره درآمدها، هزینه‌ها و استهلاک آن‌ها است. اما به دلیل مشخص نبودن هزینه و درآمد خودروها در سال‌های قبلی، فعالیت آن‌ها از یک سو و نامشخص

بودن درآمد و هزینه سال‌های آتی آن‌ها از سوی دیگر، محاسبه دقیق هزینه فایده خودروها برای تمام این دوره‌ها عملاً غیر ممکن است. هم‌چنین تعمیم اطلاعات جاری برای دوره‌های قبل و بعد از آن نیز، مستلزم فرض‌های زیادی خواهد بود. با این وجود، با نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده برحسب عمر کارکرد خودروها، امکان دسترسی به متوسط هزینه و فایده طبقات مختلف طی یک دوره میسر می‌شود. هم‌چنین از آنجایی که به طور متوسط هر یک از خودروها همه این طبقات را پشت سر می‌گذارند، یک میانگین ساده از متوسط هزینه و درآمد سالانه خودروهای طبقات مختلف، امکان دسترسی به متوسط هزینه و درآمد سالانه خودروها را فراهم می‌کند.

استفاده از این روش نیز، مستلزم فرض متناسب بودن تاثیر تورم بر هزینه‌ها و درآمدهای حمل و نقل است. اگر چه این موضوع به‌طور دقیق مراعات نمی‌شود، ولی چون رانندگان و بنگاه‌های حمل بار سعی در متناسب کردن افزایش کرایه‌ها با تورم دارند، خیلی دور از انتظار نیست. امکان دسترسی به آمارهای واقعی‌تر به دلیل عدم نیاز به استفاده از مفروضات زیاده‌تر برای عملکرد سال‌های گذشته و آتی این خودروها، از مزایای این روش است. هم‌چنین به دلیل ملاحظه خودروهای مستعمل‌تر و خودروهای جدیدتر در طبقات مربوطه، نگرانی از تورش دار بودن آمارها نیز از بین می‌رود.

به این ترتیب، رابطه (۱) به صورت رابطه (۲) که متوسط سود سالانه انواع وسایل نقلیه را نشان می‌دهد، در می‌آید.

$$\pi = B - C \quad (2)$$

$\pi$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب، متوسط سود، درآمد و هزینه خودروها در سال مورد مطالعه‌اند که  $C$  نیز به خود از سه بخش هزینه واسطه و استهلاک خودرو؛ جبران خدمات کارکنان و هزینه فرصت سرمایه اولیه تشکیل می‌شود.



در مقایسه چند طرح زمانی که با کمبود منابع سرمایه‌گذاری روبرواند، متوسط سود سالانه به تنهایی منجر به جواب مناسبی نمی‌شود. لذا نرخ برگشت سرمایه که از تقسیم متوسط سود سالانه به سرمایه اولیه مورد نیاز حاصل می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این معیار، امکان استفاده بهینه سرمایه‌ها را در صورت محدودیت آن‌ها فراهم می‌کند (رابطه (۳)).

$$R = \frac{\pi}{C_0} \quad (3)$$

$R$  و  $C_0$  به ترتیب نرخ برگشت سرمایه و متوسط هزینه اولیه یا سرمایه‌گذاری طرح‌هاست. طرح‌های با نرخ برگشت سرمایه بزرگتر، بر طرح‌های با نرخ برگشت سرمایه کوچک‌تر برتری دارند. شایان ذکر است، زمانی که محدودیت سرمایه وجود داشته باشد، در صورت تعارض بین معیارهای برگشت سرمایه متوسط سود سالانه طرح‌ها، به دلیل این که محدودیتی در تکرار سرمایه‌گذاری در هر یک از طرح‌ها وجود ندارد، لذا معیار نرخ برگشت سرمایه بر معیار متوسط سود سالانه برتری دارد.

از معیارهای دیگری که می‌تواند در ارزیابی طرح‌ها از دید خصوصی و عمومی مورد استفاده قرار گیرد، ضریب اشتغال و سرمایه لازم برای اشتغال هر نیروی کار است. ضریب اشتغال، همان طوری که در رابطه (۴) نشان داده شده است، متوسط افراد شاغل در هر وسیله نقلیه را اندازه‌گیری می‌کند. هم‌چنین، نسبت سرمایه لازم برای تهیه هر خودرو به ضریب اشتغال خودروها، سرمایه لازم برای اشتغال هر نفر در خودروها را نشان می‌دهد که به دلیل در نظر گرفتن سرمایه لازم، می‌تواند محدودیت آن‌را مورد توجه قرار دهد (رابطه (۵)).

$$l = \frac{L}{N} \quad (4)$$

$$c_0 = \frac{C_0}{l} \quad (5)$$

$L$  و  $N$  به ترتیب، ضریب اشتغال (مستقیم) نیروی کار، تعداد شاغلان و تعداد خودروهای نمونه در یک نوع خاص از وسیله نقلیه مورد مطالعه‌اند.  $c_0$  نیز، متوسط حجم سرمایه لازم برای هر اشتغال را نشان می‌دهد.

هم‌چنین، کارایی هزینه به عنوان عاملی که کار انجام شده را در قبال یک مقدار مشخص از هزینه منابع نشان می‌دهد، معیار دیگری است که می‌تواند در ارزیابی وسایل مختلف حمل و نقل مورد توجه قرار گیرد. به این ترتیب، رابطه (۶) کارایی هزینه را در انواع مختلف خودروهای حمل بار اندازه‌گیری می‌کند.

$$e = \frac{W}{C} \quad (6)$$

$e$  و  $w$ ، به ترتیب کارایی هر واحد هزینه صرف شده و هم‌چنین متوسط تن-کیلومتر بار حمل شده به وسیله هر یک از وسایل نقلیه مورد مطالعه در یک سال را نشان می‌دهند. وسایل نقلیه با کارایی بالاتر، امکان جابه‌جایی بیشتر بار در ازای یک مقدار معین از هزینه را فراهم می‌کنند که سبب صرفه‌جویی در مصرف منابع تولیدی جامعه می‌شود.

و در نهایت بازده نیروی کار، که در واقع کارایی این نیرو را برحسب کار انجام شده به وسیله هر نیرو در این خودروها در یک مدت معین مثلاً یک‌سال اندازه‌گیری می‌کند، معیاری است که می‌تواند برای استفاده بهینه از نیروی کار، به همراه کارایی هزینه از دید بخش عمومی مورد توجه قرار گیرد (رابطه (۷)).

$$r = \frac{W}{I} \quad (7)$$

$R$ ، بازده نیروی کار در وسایل مختلف حمل بار را اندازه‌گیری می‌کند.

### ۳- جمع‌آوری آمار و یافته‌های تحقیق

اطلاعات مورد نیاز، از دو منبع کتابخانه‌ای و میدانی به دست آمده‌اند. اطلاعات مربوط به حداقل هزینه حمل بار، تعداد دفعات بار حمل شده و هم‌چنین توزیع

عمر کامیون‌ها و تریلرها، از آرشینو سازمان پایانه‌ها و حمل و نقل استان مازندران تهیه شده‌اند. بقیه اطلاعات مورد نیاز، با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده از صاحبان بار، بنگاه‌های حمل بار و همچنین رانندگان وسایل نقلیه عمومی حمل بار استان، که جامعه آماری تحقیق محسوب می‌شوند، از طریق پاسخ کتبی پرسش‌نامه‌ها، در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در دسترس قرار گرفته است.

توزیع عمر بیشتر خودروهای شاغل در حمل و نقل بار استان، در سال‌نامه‌های آماری این سازمان برای سال ۱۳۸۱ مشاهده می‌شوند. این آمار، امکان دستیابی به حجم جامعه و همچنین حجم نمونه‌های طبقات مختلف را فراهم کرده است. به این ترتیب، با توزیع پرسش‌نامه‌ها بین رانندگان طبقات مختلف، اطلاعات مورد نیاز طبقات (سال‌های) مختلف به دست آمده‌اند.

بر این اساس، کرایه حمل بار از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول، کرایه وانت بارها است، که به دلیل فقدان آمار رسمی، از طریق برآورد هزینه هر تن بار در هر کیلومتر، از پرسش‌نامه‌های تکمیل شده به وسیله صاحبان بارها حاصل شده است. قسمت دوم، مربوط به هزینه کرایه سایر انواع خودروها است که از میانگین وزنی بارهای حمل شده، حداقل هزینه حمل بار انواع خودروها از شهرهای مختلف مازندران به مراکز استان‌های کشور با توجه به مسافت این شهرها، تعداد دفعات حمل بار و همچنین ظرفیت این خودروها بر حسب تن برآورد شده است.

براساس یافته‌های تحقیق، متوسط کرایه هر تن-کیلومتر بار حمل شده به وسیله انواع وانت بارها، ۱۰۰۰ ریال برآورد شده است که در مقایسه با سایر انواع دیگر وسایل نقلیه گران‌تر است. در مقابل، کرایه هر تن-کیلومتر بار حمل شده به وسیله تریلر، ۳۶۷/۲ ریال برآورد شده است که از سایر وسایل نقلیه حمل بار ارزان‌تر است.

به منظور مقایسه هزینه تمام شده جابه‌جایی هر تن بار در یک کیلومتر، هزینه سالانه انواع خودروها، اعم از انواع هزینه‌های جاری، هزینه استهلاک، هزینه دستمزد راننده و قیمت خودروها، از طریق پرسش‌نامه‌های تکمیل شده به وسیله صاحبان خودروهای طبقات مختلف به دست آمده است. به دلیل مشخص نبودن مقدار واقعی هزینه فرصت سرمایه انواع خودروها، مطالعه اقتصادی این وسایل در شرایط مختلف مورد توجه واقع شده است. به این منظور، سناریوهای مختلف هزینه فرصت سرمایه، در محدوده ۲۰-۴۰ درصد، که به نظر می‌رسد با شرایط فعلی جامعه تفاوت زیادی نداشته باشند مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. هزینه فرصت سرمایه به کار رفته برای انواع خودروها در نرخ ۲۰٪ (در سطر پنجم جدول)، نشان داده شده است. محاسبات مشابهی نیز برای سایر نرخ‌های هزینه فرصت انجام گرفته است که به دلیل رعایت اختصار، فقط نتایج نهایی آن‌ها در جدول دیده می‌شوند.

براساس نتایج به دست آمده، هزینه کل هر دستگاه انواع تریلر در سال ۱۳۸۳، ۲۸۴۸۶۹ هزار ریال بوده، که بیش از رقم مشابه برای سایر انواع دیگر وسایل حمل بار است. به این ترتیب، بر اساس این نتایج، هزینه خودروهای حمل بار، با ظرفیت جابه‌جایی آنها رابطه مستقیم دارد.

مطلب قابل تأمل دیگر، خالی بودن این وسایل در مسیر برگشت است. بر اساس نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌های تکمیل شده توسط بنگاه‌های حمل بار در شهرهای مختلف استان، درصد خالی بودن انواع خودروها به هنگام برگشت مشخص شده است. نتایج حاصل از این آمارگیری حاکی، از آن است که ۵۲/۵٪ وانت بارها به هنگام برگشت خالی است که به دلیل فقدان سازماندهی، میزان آن بیشتر از سایر انواع خودروهای مورد مطالعه است.

به منظور محاسبات بعدی، ضریب رفت و آمدهای مفید، که سهم رفت و آمدهای دارای بار در کل رفت و آمد خودروها را اندازه‌گیری می‌کنند، از رابطه

$a = \frac{(1 + (1 - b))}{2}$  محاسبه شده است.  $a$  و  $b$  به ترتیب، ضریب رفت و آمدهای

مفید و درصد دفعات خالی بودن وسایل نقلیه به هنگام برگشت را نشان می‌دهند. به این ترتیب، مقدار  $a$  با درصد دفعات خالی بودن خودروها در برگشت نسبت عکس دارد برای انواع تریلر ۰/۸۹ برآورد شده است که بیشتر از مقدار این ضریب برای سایر خودروهای دیگر است.

مسافت هفتگی طی شده به وسیله انواع خودروها، در ایام تراکم بار، عادی و خلوت، از رانندگان خودروهای طبقات مختلف مورد پرسش قرار گرفته است. به این ترتیب با، در نظر گرفتن تعداد روزهایی که خودروها براساس اظهارات رانندگان به دلایل مختلف بی کاراند مسافت سالانه طی شده مورد محاسبه قرار گرفته است. بر این اساس، کامیون‌های تریلر، به دلیل حمل بار به نقاط دور دست‌تر، با طی ۱۷۷۴۴۶ کیلومتر در سال، در مقایسه با سایر خودروها، مسافت بیشتری را طی می‌کنند.

با در نظر گرفتن ضریب رفت و آمدهای مفید، مسافت جابه‌جایی بارها توسط هر یک از خودروها مشخص می‌شود. به این ترتیب، کامیون‌های تریلر، با جابه‌جایی ۱۵۷۹۲۷ کیلومتر، بیشترین جابه‌جایی بار را در بین انواع دیگر وسایل نقلیه به عهده دارند. پس از آن، کامیون‌های شش چرخ و ده چرخ؛ خاور و انواع وانت بارها، به ترتیب بیشترین جابه‌جایی کالاها را در طی سال انجام داده‌اند.

با در نظر گرفتن متوسط وزن بار حمل شده در هر رفت و آمد و مسافت مفید طی شده، بار جابه‌جا شده توسط انواع مختلف وسایل نقلیه، در طی سال برآورد شده است. به دلیل تنوع در انواع وانت بارها، متوسط ظرفیت مربوط به این خودروها، با نمونه برداری از صاحبان بار تعیین شده است. اما متوسط وزن بار حمل شده به وسیله انواع کامیون‌های خاور و کامیون‌های شش چرخ و ده چرخ در هر سفر، از میانگین ساده ظرفیت این وسایل، که به ترتیب ۳/۵-۶/۵ و ۱۶-۹ تن می‌باشند حاصل شده است. همچنین، متوسط ظرفیت انواع تریلر، از متوسط

وزن بار حمل شده در هر سفر توسط این وسایل در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲ در شهرهای مختلف استان به دست آمده است. بر این اساس، هر دستگاه انواع وانت بار، با ۱۶۲۶۲۰ تن- کیلومتر، کم‌ترین جابه‌جایی بار و هر دستگاه تریلر، با ۳۱۳۹۵۸۱ تن- کیلومتر، بیشترین جابه‌جایی بار را به عهده داشته‌اند. البته این موضوع به عواملی چون ضریب رفت و آمد مفید، طول مسافرت‌ها و ظرفیت خودروها بستگی دارد.

با تقسیم هزینه کل خودروها در طول سال بر بار حمل شده به وسیله هر خودرو در این مدت، هزینه تمام شده جابه‌جایی هر تن- کیلومتر بار قابل محاسبه است. براساس نتایج به دست آمده در این تحقیق، هزینه تمام شده جابه‌جایی هر تن- کیلومتر بار به وسیله تریلر، ۹۰/۷ ریال بوده است که بسیار پایین‌تر از دیگر انواع خودروها است. پس از آن، هزینه تمام شده برای جابه‌جایی هر تن بار به وسیله کامیون‌های شش چرخ و ده چرخ؛ خاور و انواع وانت بار، به ترتیب کم‌ترین مقدار را دارد، که ناشی از قدرت نقل و انتقال خودروها در هر سفر و ضریب رفت و آمد مفید این خودروها بوده است.

همان‌طور که در بخش قبل اشاره شد، عکس هزینه تن- کیلومتر بار حمل شده، به عنوان کارایی هزینه تمام شده برای هر یک از وسایل نقلیه تعریف می‌شود. به عبارت دیگر، عکس این رابطه، نشان دهنده مسافتی است که یک تن بار در ازای هر واحد هزینه تمام شده جا به جا می‌شود. از آنجایی که این شاخص عکس هزینه تمام شده و به صورت جابه‌جایی هر تن بار بر حسب کیلومتر تعریف می‌شود، انتظار می‌رود که در ازای یک هزینه معین، مسافت جابه‌جایی هر تن بار به وسیله تریلر، بیشتر از دیگر انواع وسایل نقلیه باشد.

به این ترتیب، کارایی هر هزار ریال هزینه تمام شده در انواع وسایل نقلیه حمل بار برای جابه‌جایی کالاها، محاسبه شده است. بر اساس محاسبات انجام شده، با هر هزار ریال هزینه انجام شده در تریلر، امکان جابه‌جایی یک تن بار به مسافت

۱۱/۰۲ کیلومتر وجود دارد. در حالی که همین هزینه در انواع وانت بار، امکان جابه‌جایی یک تن بار می‌کند در مسافت ۳/۱۸ کیلومتر را میسر می‌کند.

درآمد سالانه خودروها، از ضرب تن- کیلومتر بار جا به جا شده به وسیله هر خودرو و کرایه آنها محاسبه شده است. بر این اساس، درآمد سالانه هر دستگاه تریلر، بیشتر از دیگر خودروها بوده است که ۱۱۵۲۸۵۴ هزار ریال برآورد شده است. با کسر هزینه سالانه خودروها از درآمد آنها، متوسط سود این وسایل در سال مورد مطالعه، محاسبه شده است. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهند که باوجود متوسط سود مثبت همه وسایل نقلیه، متوسط سود سالانه هر تریلر، ۸۶۷۹۸۵ هزار ریال برآورد شده، که بیشتر از دیگر وسایل نقلیه حمل بار است.

نرخ برگشت سرمایه برای انواع خودروها نیز برآورد شده است. براساس این برآورد، وانت بارها، از بالاترین نرخ برگشت سرمایه برخوردارند. به این ترتیب، در حالت محدودیت سرمایه، سرمایه‌گذاری در وانت بارها، بر دیگر وسایل نقلیه حمل بار از نظر اقتصادی برتری دارد.

به منظور مطالعه اقتصادی سرمایه‌گذاری در انواع خودروها، سود و نرخ برگشتی انواع این خودروها در هزینه‌های فرصت ۲۵ تا ۴۰ درصد نیز محاسبه شده‌اند. همه این خودروها در همه این شرایط، دارای متوسط سود و نرخ برگشت سرمایه مثبت‌اند. بنابراین، در همه این شرایط، سرمایه‌گذاری در این خودروها اقتصادی است.

نکته قابل توجه اینکه، با وجود کم‌تر بودن سود وانت بارها از سود دیگر وسایل نقلیه حمل بار، به دلیل پایین بودن متوسط قیمت وانت بارهای موجود در استان، با وجود آن که با بالا رفتن هزینه فرصت سرمایه سود آنها به همراه سود دیگر وسایل نقلیه کاهش می‌یابد، ولی نرخ برگشت سرمایه آن از نرخ برگشت سرمایه در دیگر خودروها بالاتر است. با این وجود متوسط سود سرمایه‌گذاری در (هر دستگاه) تریلر، در همه حال از همه خودروهای دیگر بیشتر است.

ضریب اشتغال مستقیم انواع خودروها، از دیگر معیارهای محاسبه شده است. بر این اساس، ضریب اشتغال مستقیم تریلر ۲ است، که بیشتر از دیگر وسایل برآورد شده است. با این وجود سرمایه لازم برای ایجاد اشتغال در هر دستگاه وانت بار،  $53/8$  میلیون ریال و در تریلر،  $348/5$  میلیون ریال برآورد شده است که به ترتیب کم‌ترین و بیشترین مقدار را در بین وسایل نقلیه حمل بار دارند. و در نهایت بازده نیروی کار، از تقسیم بار حمل شده به وسیله هر خودرو، به ضریب اشتغال آن به دست آمده است. براساس این شاخص، هر نیروی کار شاغل در تریلر، به دلیل استفاده از سرمایه بیشتر، با جابه‌جایی  $1569790$  تن-کیلومتر بار در سال، بالاترین بازده را در بین دیگر وسایل نقلیه حمل بار داشته است.

جدول ۱- مقایسه عملکرد انواع وسایل نقلیه حمل بار در استان در سال ۱۳۸۳

شرح	وانت بار	خاور	شش چرخ و ده چرخ	تریلر
متوسط کرایه حمل هر تن بار در کیلومتر	۱۰۰۰	۶۱۰/۸	۴۰۰/۲	۳۶۷/۲
هزینه سالانه (بدون راننده و هزینه فرصت سرمایه)	۲۳۲۲۹	۶۰۰۹۶	۹۳۳۰۴	۱۰۳۴۶۹
هزینه سالانه راننده (هزار ریال)	۱۵۶۹۴	۲۹۳۲۱	۴۱۹۰۸	۴۲۰۰۰
بهای متوسط هر خودرو (میلیون ریال)	۶۰/۸	۱۵۵/۱	۴۷۸/۲	۶۹۷
٪۲۰ هزینه فرصت سرمایه (یا قیمت خودرو) (هزار ریال)	۱۲۱۶۴	۳۱۰۱۲	۹۵۶۴۵	۱۳۹۴۰۰
هزینه کل سالانه هر خودرو (هزار ریال)	۵۱۰۸۷	۱۲۰۴۲۹	۲۳۰۸۵۷	۲۸۴۸۶۹
درصد دفعاتی که در برگشت بار نداشته اند	۵۲/۵	۲۲/۷	۲۳/۷۵	۲۲
ضریب رفت و آمد مفید	۰/۷۳۷۵	۰/۸۸۶۵	۰/۸۸۱۲۵	۰/۸۹
تعطیلات سالانه (روز)	۴۰	۵۳	۵۹	۳۸
مسافت طی شده در سال (کیلو متر)	۱۰۵۰۰۱	۹۷۸۴۲	۱۱۶۳۷۴	۱۷۷۴۴۶
مسافت مفید یا توام با جابه‌جایی بار در سال (کیلومتر)	۷۷۴۳۸	۸۶۷۳۷	۱۰۲۴۶۶	۱۵۷۹۲۷
متوسط وزن بار حمل شده در هر سفر (تن)	۳/۱	۵	۱۲/۵	۱۹/۸۸
بار حمل شده به وسیله هر خودرو در سال (تن-کیلومتر)	۱۶۲۶۲۰	۴۳۳۶۸۶	۱۲۸۰۸۲۵	۳۱۳۹۵۸۱
هزینه حمل هر تن بار در یک کیلومتر (ریال)	۳۱۴/۲	۲۷۷/۷	۱۸۰/۲	۹۰/۷
کارایی هزینه	۳/۱۸	۳/۶	۵/۵۵	۱۱/۰۲
درآمد سالانه هر خودرو در سال (هزار ریال)	۱۶۲۶۲۰	۲۶۴۸۹۵	۵۱۲۵۸۶	۱۱۵۲۸۵۴
سود سالانه (هزار ریال)	۱۱۱۵۳۷	۱۴۴۴۶۶	۲۸۱۷۳۹	۸۶۷۹۸۵
در هزینه فرصت: ٪۲۰	۱۸۳/۴۴	۹۳/۱۴	۰/۵۹	۱۲۴/۵۳
نرخ برگشت سرمایه (درصد)				



شرح	وانت بار	خاور	شش چرخ و ده چرخ	تریلر
در هزینه فرصت: ۲۵٪	سود سالانه (هزار ریال)	۱۰۸۴۹۷	۱۳۶۷۰۴	۲۵۷۸۲۴
	نرخ برگشت سرمایه (درصد)	۱۷۸/۴۵	۸۸/۱۴	۰/۵۴
در هزینه فرصت: ۳۰٪	سود سالانه (هزار ریال)	۱۰۵۴۵۷	۱۲۸۹۴۹	۲۳۳۹۱۴
	نرخ برگشت سرمایه (درصد)	۱۷۳/۴۵	۸۳/۱۴	۰/۴۹
در هزینه فرصت: ۳۵٪	سود سالانه (هزار ریال)	۱۰۲۴۱۷	۱۲۱۱۹۴	۲۱۰۰۰۴
	نرخ برگشت سرمایه (درصد)	۱۶۸/۴۵	۷۸/۱۴	۰/۴۴
در هزینه فرصت: ۴۰٪	سود سالانه (هزار ریال)	۹۹۳۷۷	۱۱۳۴۳۹	۱۸۶۰۹۴
	نرخ برگشت سرمایه (درصد)	۱۶۳/۴۵	۷۳/۱۴	۰/۳۹
ضریب اشتغال (یا تعداد نیروی کار شاغل) در هر دستگاه	۱/۱۳	۱/۳۸	۱/۶	۲
سرمایه لازم برای هر اشتغال در خودروها (میلیون ریال)	۵۳/۸	۱۱۲/۴	۲۹/۸/۹	۳۴/۸/۵
بازده نیروی کار (تن- کیلومتر به ازای هر نفر)	۱۴۳۳۱۲	۳۱۳۵۸۸	۵۷۴۷۰۱	۱۵۶۹۷۹۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

#### ۴- خلاصه، نتیجه گیری و پیشنهادات

روش‌های مختلف ارزیابی طرح‌ها مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. روش‌های متوسط سود سالانه، نرخ برگشت سرمایه، متوسط سرمایه لازم برای ایجاد اشتغال، کارایی هزینه و بازده نیروی کار در وسایل مختلف حمل نیروی کار، به عنوان معیارهای مختلف ارزیابی طرح‌ها از دید بخش خصوصی و عمومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. با جمع‌آوری آمارهای مورد نیاز به شیوه کتابخانه‌ای و میدانی، نتایج زیر حاصل شده‌اند.

هزینه جابه‌جایی تن- کیلومتر بارهای حمل شده به وسیله تریلرها در سال ۱۳۸۳، ۹۰/۷ ریال برآورد شده، که از دیگر وسایل حمل و نقل جاده‌ای بار کم‌تر

است. در مقابل، هزینه تمام شده تن- کیلومتر حمل بار به وسیله وانت بارها نیز، ۳۱۴/۲ ریال برآورد شده است که از دیگر انواع وسایل نقلیه جاده‌ای بیشتر است. به این ترتیب، کارایی هزینه صرف شده در تریلرها، از دیگر وسایل نقلیه حمل بار بیشتر است. در مقابل، کارایی هزینه در انواع وانت بارها نیز، از دیگر انواع وسایل نقلیه جاده‌ای کم‌تر است.

سود سالانه و نرخ برگشتی انواع خودروها در هزینه‌های فرصت ۲۰ تا ۴۰ درصد، مثبت‌اند. بنابراین، در همه این شرایط، سرمایه‌گذاری در همه این خودروها اقتصادی خواهد بود. با این وجود، سود سرمایه‌گذاری در تریلر، در همه حال از خودروهای دیگر بالاتر است. اما به دلیل پایین بودن متوسط قیمت وانت بارهای موجود در استان، نرخ برگشت سرمایه آ، از دیگر وسایل نقلیه مورد مطالعه بیشتر است. بنابراین به دلیل عدم محدودیت در سرمایه‌گذاری در خودروها، به طور متوسط (در شرایط فعلی)، سرمایه‌گذاری در وانت بارها اقتصادی‌تر است.

ضریب اشتغال تریلر، از دیگر وسایل نقلیه برآورد شده بیشتر است. با این وجود به دلیل تفاوت در قیمت خودروها، سرمایه لازم برای ایجاد هر شغل در وانت بار، از دیگر وسایل نقلیه، کم‌تر و در مقابل، سرمایه لازم برای ایجاد هر شغل در تریلر، از دیگر وسایل حمل بار بیشتر است. به این ترتیب، افراد جویای کار که سرمایه اندکی داشته باشند، معمولاً با تهیه وانت بارها، با این بخش همکاری می‌کنند.

و سرانجام، بازده نیروی کار شاغل در تریلر، با جا به جایی ۱۵۶۹۷۹۰ تن- کیلومتر بار، دارای بالاترین بازده در بین دیگر وسایل حمل بار است. به عبارت دیگر، با توجه به سرمایه بالاتر به کار رفته در تریلرها، بازده نیروی کار در این خودروها در مقایسه با سایر انواع خودروها، به ویژه در انواع وانت بارها، به مراتب بیشتر است.

در پایان لازم به یادآوری است با وجود این که انتخاب وسیله نقلیه به معیارهای زیادی بستگی دارد، اما در صورت محدودیت سرمایه، وانت بارها هم از لحاظ نرخ

برگشت و هم از لحاظ اشتغال‌زایی برای بخش خصوصی، به صرفه‌تراند. ولی با توجه به کارایی و بازده بالاتر که حاکی از استفاده بهتر از منابع و به‌ویژه استفاده بهتر از نیروی کار؛ تریلرها در مقایسه با دیگر وسایل نقلیه حمل بار استان از وضعیت بهتری برخوردارند. لذا، پیشنهاد می‌شود در حمل و نقل برون استانی تا آن‌جا که ممکن است حمل و نقل از وسایل کوچک‌تر یعنی وانت بارها، به سمت وسایل بزرگ‌تر یعنی تریلرها معطوف شود.

### فهرست منابع

- ۱- شریفی نورالدین و صادق پور بهرام (۱۳۸۴) ارزیابی و شناخت وضعیت موجود حمل و نقل استان به تفکیک (زمینی، راه آهن و هوایی)، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان مازندران، گزارش نهایی.
- ۲- کمالی رضاجلال (۱۳۷۷)، بررسی و ارزیابی اقتصادی سیستم‌های مختلف حمل و نقل در سوخت‌رسانی به ایستگاه راه‌آهن تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت تهران.
- ۳- صدیقی اسفندیار و همکاران (۱۳۸۲)، مطالعات ارزیابی اقتصادی خطوط ۳ و ۴ متروی تهران، سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور، گزارش نهائی، <http://www.ieeo.org/transportation/ways/information/elec-train.pdf>
- ! صدیقی اسفندیار و خواجه ارزانی مهدی (۱۳۸۳)، ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل و نقل، تازه‌های ترافیک، شماره ۲۳، صص ۳۲-۳۷.
- ۵- عزتی مرتضی (۱۳۷۸)، ارزیابی اقتصادی شرکت‌های حمل و نقل تابع سازمان گسترش خدمات بازرگانی، سازمان گسترش خدمات بازرگانی.
- ۶- قنادی محمدی فرشاد و نجفی غلامرضا (۱۳۸۰)، ارزیابی اقتصادی سرمایه‌گذاری در پروژه راه‌آهن سریع‌السير تهران- اصفهان، مجموعه مقالات ششمین همایش حمل و نقل ریلی، جلد اول: توسعه و بهره‌برداری،

<http://www.ieeo.org/transportation/ways/information/metro-teh.pdf>، صص ۷-۱۳.

۷- گروه بهبود روش‌های حمل و نقل (۱۳۸۲) پروژه احداث قطار سبک شهری شیراز، سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت،

<http://www.ieeo.org/transportation/ways/research.html>

۸- مهدوی علی‌رضا (۱۳۷۶)، مطالعه مقایسه‌ای روش‌های مختلف حمل و نقل در مسیر جزیره قشم و بندرعباس، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت ایران.

- 9- Bristow, AL. and Nellthorp, J., "Transport Project Appraisal in the European Union", Transport Policy, 2000, Vol. 7, pp. 51-60.
- 10- Curry, S. and Weiss, J., "Project Analysis in Developing Countries", Second Edition, Macmillan Press LTD, London, 2000.
- 11- DeCorla-Souza, P., Everett, J., Gardner, B. and Culp, M., "Total Cost Analysis: An alternative to Benefit- Cost Analysis in Evaluating Transportation Alternatives", Transportation, 1997, Vol. 23, pp. 107- 123.
- 12- "Guidance on Provision local Transport Plans", Department of Environment Transport Regions (Deter), London, 1999.
- 13- Litman, TA., "Transportation Cost and Benefit Analysis- Techniques, Estimates and Implication", Victoria Transport Policy Institute, Canada, <http://www.vtpi.org/tca/tca00.pdf>, 2003.
- 14- Messkoub, M., "The Uses and Limitations of Cost-Benefit Analysis In The Economic Evaluation Of Road Schemes In Iran", Thesis for the Diploma, In National Economic Planning, 1972.
- 15- PPK Environment & Infrastructure Pty Ltd, "Esfahan Mass Rapid Transit Feasibility Study", Esfahan Regional Metro Company, United Nations Development Program, Final Report, Vol. I, [http://www.ieeo.org/transportation/ways/information/esfahan-train.doc#\\_Toc438611478](http://www.ieeo.org/transportation/ways/information/esfahan-train.doc#_Toc438611478), 1999.
- 16- An Economic Evaluation of Road Transport of Goods in Mazandaran Province.