

وزارت راه و ترابری  
معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری



دبیرخانه مجمع جهانی راه (پیارک) در ایران

# روش‌های ارزیابی اقتصادی برای پروژه‌های راه در کشورهای عضو پیارک

Economic Evaluation Methods for Road Projects in  
PIARC Member Countries

(گزارش کمیته شماره 9)

دفتر مطالعات فناوری و ایمنی  
دبیرخانه مجمع جهانی راه (پیارک) در ایران

این مجموعه ترجمه‌ای است از گزارشی تحت عنوان:

## **Economic Evaluation Methods for Road Projects in PIARC Member Countries**

توجه: هدف از تهیه این گونه مجموعه‌ها، طرح موضوعات تخصصی در قالب انتقال فناوری از طریق نشر منابع تخصصی معتبر می‌باشد. لذا به کلیه بهره‌برداران توصیه می‌گردد جهت کاربرد اعداد و استانداردهای مورد اشاره به اصل منابع مراجعه نمایند. بدیهی است ناشر هیچ گونه مسؤولیتی در خصوص پیامدهای سوء ناشی از عدم توجه به توصیه فوق را متقبل نخواهد شد.

دفتر مطالعات فناوری و ایمنی  
گروه ترجمه و تهیه گزارشهای تخصصی

---

عنوان گزارش:	روش‌های ارزیابی اقتصادی برای پروژه‌های راه در کشورهای عضو پیارک
تهیه و تألیف:	دبیرخانه مجمع جهانی راه (پیارک) - کمیته شماره ۹
مترجم:	دکتر حسین قهرمانی
ویرایش فنی:	دکتر بهنام امینی
ویرایش ادبی:	عصمت شیخ‌الاسلامی
کنترل نهایی:	مهندس محسن رحیمی
ناشر:	معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری
لیتوگرافی چاپ و صحافی:	مرکز چاپ و انتشارات مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی
نوبت چاپ:	اول
تاریخ انتشار:	پاییز ۱۳۸۳
کد انتشار:	
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
نشانی:	میدان آرژانتین - ابتدای بزرگراه آفریقا - اراضی عباس‌آباد - ساختمان شهید دامن - وزارت راه و ترابری - طبقه سیزدهم شمالی - واحد اطلاع‌رسانی و نشر پژوهش‌ها

۱	پیشگفتار
۲	۱- مقدمه
۴	۲- روش‌های ارزیابی اقتصادی
۴	۱-۲- نیاز و هدف از ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه
۷	۲-۲- انواع روش‌های ارزیابی اقتصادی
۱۴	۳- روش‌های ارزش‌گذاری اثرات جانبی
۱۴	۱-۳- اثراتی که برای آنها در بازار قیمت وجود دارد
۱۵	۲-۳- اثراتی که قیمت آنها از مشاهدات شبه بازار تعیین می‌شود
۱۸	۳-۳- اثراتی که با وزن دادن به بهترین وجه مشخص می‌شوند
۱۹	۴-۳- اثراتی که با توضیح کیفی به بهترین وجه مشخص می‌شوند
۲۰	۴- خلاصه و مقایسه چارچوب‌های موجود در کشورهای عضو
۲۰	۱-۴- روش‌های ارزیابی
۲۱	۲-۴- اهداف و حدود کاربرد
۲۳	۳-۴- رویکرد کلی به مقایسه پروژه‌ها
۲۵	۴-۴- گستره معیارها در روش‌ها
۲۶	۵-۴- روش‌هایی که برای ارزش‌گذاری پولی مورد استفاده قرار می‌گیرند
۲۹	۶-۴- مقایسه ارزش شاخص‌ها
۲۹	۱-۶-۴- ارزش زمان
۳۱	۲-۶-۴- هزینه‌های تصادفات
۳۳	۳-۶-۴- هزینه‌های بهره‌برداری از وسیله نقلیه
۳۵	۴-۶-۴- اثرات زیست‌محیطی
۳۶	۷-۴- روش‌هایی برای ارزیابی اثراتی که ارزش‌گذاری پولی نمی‌شوند
۳۷	۸-۴- پذیرش روش‌ها و ارزش‌های پولی
۳۷	۱-۸-۴- رابطه متقابل بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و شاخص‌های ارزشمندی پروژه
۳۸	۵- امکان بالقوه برای هماهنگی بین کشورهای عضو
۳۹	۶- نتیجه‌گیری‌ها و پیشنهادها

۴۲

۴۳

۴۳

۴۴

۴۶

۷- مراجع

۸- پیوست

۸-۱- نامه به کشورهای عضو کمیته C9

۸-۲- پرسشنامه

۸-۳- روش‌های ارزیابی در نروژ

## پیشگفتار

در سال ۱۹۹۵ ارزش پول به عنوان موضوع کار در برنامه استراتژیک پیارک تعریف گردید. یکی از استراتژی‌های این موضوع کار جمع‌آوری نتایج مطالعات مختلف در مورد تاثیر سرمایه‌گذاری بر توسعه اقتصادی، موقعیت فعالیت‌های اقتصادی و ترافیک (با در نظر گرفتن تمام زیان‌های اجتماعی آن) است. هدف از این کار اطلاع‌رسانی در مورد تجربه جهانی و بهبود روش‌های پیش‌بینی اثرات جانبی پروژه‌ها است. به منظور انجام آنچه گفته شد، مطالعه حاضر در سال ۱۹۹۷ با توزیع پرسشنامه‌ای بین تمام کشورهای عضو کمیته C9، همراه با اطلاعات دیگری از سایر منابع مانند نشریات و گزارش‌های موجود آغاز گردید. بنابراین اطلاعات ارائه شده در این گزارش مربوط به اول اکتبر ۱۹۹۷ است، مگر اینکه در جدول‌ها و نمودارها به صورت دیگری آمده باشد. گروه کاری کمیته مالی و ارزیابی اقتصادی، موسوم به C9، این گزارش را تهیه کرده است. اعضای گروه عبارتند از:

پاتریس دانزانویلیه	فرانسه
آندر دلمارسل	بلژیک
نیل دوویل	استرالیا
تد ون گلدرمالسن	نیوزیلند
یل هالند	نروژ
بنت یادرهولم	سوئد
ترزا پستانا	کوبا
ریتا پیرانن	فنلاند
یوست اچ. ام. راورز	هلند
تام ورسلی	بریتانیا

این گروه کاری از اعضای کمیته C9، به دلیل همکاری و ارائه اطلاعات، سپاسگزاری می‌کند. مطالعه مذکور توسط آقای جیمز اودک، اقتصاددان ارشد اداره راههای عمومی نروژ انجام شده است.

آندراس تیمار

رییس کمیته مالی و ارزیابی اقتصادی (C9)

## 1- مقدمه

مطالعه حاضر با تقاضای کمیته مالی و ارزیابی اقتصادی (C9)، انجام شده و هدف نهایی آن جمع‌آوری اطلاعات از منابع منتشر شده و مطالعات موجود و رایج پیشنهادها می‌تواند در مبنای ویژه- یا کلی- بوده است. اهداف زیر مورد توافق قرار گرفته‌اند:

**الف-** جمع‌آوری اطلاعات در مورد روش‌های ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه، عناصر هزینه و هزینه‌های واحد برای کشورهای شرکت‌کننده،

**ب-** تحلیل و ارزیابی تفاوت‌های موجود بین روش‌های مختلف ارزیابی اقتصادی و تعیین حدود اجرای هزینه به منظور رایج پیشنهاد برای توسعه بیشتر.

منافع بالقوه‌ای که ممکن است از جمع‌آوری اطلاعات درباره روش‌های ارزیابی اقتصادی مورد استفاده در کشورهای عضو وجود داشته باشد و همچنین فرصت ممکن برای توافق در مورد چارچوبی مشترک برای ارزیابی اقتصادی، مورد توجه قرار گرفت. به هر حال این موضوع که دستیابی به هدف دوم ممکن است در عمل مشکل باشد، مد نظر قرار گرفت. به دلیل تبادل ناچیز اطلاعات در مورد روش‌های ارزیابی اقتصادی بین کشورهای عضو، آنچه از این پروژه انتظار می‌رود فراهم نمودن فرصتی برای به دست آوردن اطلاعات و بحث در مورد روش‌های ارزیابی اقتصادی در میان کشورهای عضو به منظور تصمیم‌گیری بهتر است.

جمع‌آوری اطلاعات در مورد روش‌هایی که در کشورهای عضو مورد استفاده قرار می‌گیرد، به صورت زیر مفید تشخیص داده شد. کشورهایی که روش خود را شکست خورده می‌دانند و یا در کمی کردن یا تخمین ارزش عوامل مختلف با مشکل مواجه‌اند، می‌توانند از کشورهای موفق در این زمینه‌ها نکاتی را فرا گیرند. بنابراین جمع‌آوری و انتشار این نوع اطلاعات به استفاده مفیدتر از منابع مالی در کشورهای عضو منجر خواهد شد.

این تحقیق به صورت بررسی با پرسشنامه از تمام کشورهای عضو کمیته C9 و اطلاعات تکمیلی از منابع موجود انجام شد. اطلاعات کشورهایی که پرسشنامه را بدون پاسخ گذاشتند، به طور کامل از سایر منابع منتشر شده تأمین گردید. منابع در دسترس اساساً از انتشارات کشورهای مختلف و به ویژه گزارش EURET/385/94، که توسط کمیسیون اروپایی DG VII تهیه شده، تشکیل گردیده است. گزارش یاد شده به تشریح اهداف می‌پردازد و روش‌های ارزیابی و مقادیر مورد استفاده در کشورهای عضو اتحادیه اروپا را مطرح می‌کند.

گزارش حاضر بدین صورت سازمان‌دهی شده است: فصل ۲ به تشریح خلاصه روش‌هایی که در ارزیابی پروژه‌های راه می‌توان مورد استفاده قرار داد، می‌پردازد. فصل ۳ روش‌های کمی کردن اثرات جانبی را، آن گونه که در کشورهای عضو عمل می‌شود، به طور خلاصه بیان می‌کند. فصل ۴ خلاصه و مقایسه‌ای از چارچوب‌های موجود برای ارزیابی اثرات جانبی را در کشورهای عضو مطرح می‌کند. امکان برقراری هماهنگی بین کشورهای عضو در فصل ۵ به طور خلاصه مورد بحث قرار گرفته و در فصل ۶ پیشنهادهایی بر مبنای کلی آورده شده است.

در پایان لازم است در تفسیر داده‌ها و نتایج مقایسه‌های ارایه شده در این گزارش احتیاط به خرج داده شود. نخست اینکه داده‌های گزارش شده وضعیت تا اول اکتبر ۱۹۹۷ را، در صورتی که در جدول‌ها و نمودارها تاریخ دیگری ذکر نشده باشد، نشان می‌دهد. ممکن است بعضی از این اطلاعات تاکنون تغییر کرده یا مورد تجدید نظر واقع شده باشد. دوم اینکه مقایسه‌های انجام شده بین کشورهای عضو تنها به منظور نشان دادن مقادیر مورد اختلاف به طور مطلق است. باید در نظر داشت که مقادیر ذکر شده ممکن است در کشورهای عضو با روش‌های متفاوتی بدست آمده و در موارد متعدد از اجزای مختلفی تشکیل شده باشند.

## 2- روش‌های ارزیابی اقتصادی

هر فرایند منطقی تصمیم‌گیری شامل وزن دادن به مزایا و معایب یک سیاست اجرایی است. روش‌های مقایسه این مزایا و معایب بر حسب نوع مقررات یا چارچوب مورد استفاده برای تصمیم‌گیری تغییر می‌کنند. فرایند وزن‌دهی به مزایا و معایب برای تصمیم‌گیری در مورد اینکه پروژه‌ای مطلوب است یا نه به ارزیابی پروژه معروف است. روش‌های ارزیابی، موضوع اصلی این فصل است.

هدف اصلی این است که خلاصه‌ای در مورد روش‌های ارزیابی کاربردی ارائه شود. بخش ۱-۲ با این سؤال که چرا ارزیابی لازم است شروع می‌شود. در بخش ۲-۲ به روش‌های اصلی ارزیابی که در این حیطه وجود دارد پرداخته می‌شود. بالاخره بخش ۳-۲ به تشریح روش‌های اندازه‌گیری برای کمی کردن شاخص‌هایی که اثرات جانبی سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهند، می‌پردازد.

در این فصل زمانی که به پروژه‌ای اشاره می‌شود، منظور مفهوم گسترده آن است. در نتیجه این کلمه ممکن است به اجرای زیرساختار یک راه جدید نیز اشاره کند، چه بسا منظور معیاری برای نگهداری راه، معیاری برای مدیریت راه، مانند تغییر در سیاست نرخ‌گذاری یا شروع برنامه‌ای برای مدیریت ترافیک، یا در واقع مجموعه‌ای از استراتژی‌های یکپارچه باشد<sup>۱</sup>.

### 1-2- نیاز و هدف از ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه

ارزیابی به مثابه فرایند بازرسی و استدلال تعریف می‌شود که برای کمک به تصمیم‌گیران و به منظور رسیدن به انتخابی آگاهانه و منطقی طراحی شده است.

تصمیم در این مورد که آیا در یک پروژه راه سرمایه‌گذاری شود، و اگر چنین باشد با چه محدودیت‌هایی همراه خواهد بود، نتیجه وزن دادن عوامل مختلف و متعددی است که گاهی به شدت متناقض‌اند. ارزیابی اقتصادی یکی از راه‌های منظور کردن این عوامل است. هدف از ارزیابی اقتصادی فراهم ساختن برآوردی از هزینه‌ها و منافع حاصل از هر پروژه در طول زمان و برای تصمیم‌گیران است و امکان دارد با ادامه پروژه به شکل موجود و بدون هر گونه اصلاح (انجام هیچ کار)، یا ادامه پروژه با اصلاحاتی که انتظار می‌رود (انجام حداقل)، سروکار داشته باشد.

دلایل مختلفی برای انجام ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه وجود دارد. اولین و اصولی‌ترین آنها به صورت کلی یا جزئی، بر اساس مفهوم کارآیی اقتصادی قرار دارد. تعیین کارآیی اقتصادی بستگی به ارزش‌گذاری تمام هزینه‌ها و منافع حاصل از یک پروژه با معیار پولی دارد. گفته می‌شود که پروژه‌ها از نظر اقتصادی کارآیی دارند که منافع حاصل از آنها با معیار پولی بیش از هزینه‌ها باشد، و کارآترین پروژه آن است که حداکثر تفاوت بین این دو مقدار را داشته باشد.

ارزیابی اقتصادی به ترتیبی که تعریف شد، روش کاملی نیست و تمام هزینه‌ها و منافع را با معیارهای پولی اندازه‌گیری نمی‌کند. این نقش محدود ولی با اهمیت روش ارزیابی اقتصادی مورد انتقاد بسیاری از دولت‌ها بوده است. در نتیجه

<sup>1</sup> C.A. Nash "Economic and Environmental Appraisal of Transport Improvement Projects" in C.O. Flaherty (eds.): *Transport Planning and Traffic Engineering*.

بعضی از دولت‌ها برای اطمینان از ارزیابی کافی و دقیق ضوابط و مسایل زیست‌محیطی، همراه با هزینه‌ها و منافع مالی پروژه‌های راه، تدابیری اندیشیده‌اند.

بدین ترتیب می‌توان گفت که هدف از ارزیابی اقتصادی به دست آوردن اطلاعاتی برای کمک به هدایت سیاست‌ها و تصمیم‌های سرمایه‌گذاری به منظور برآورده کردن اهداف مشخصی است. از این لحاظ، روش ارزیابی اقتصادی باید منطبق بر ضوابط زیر باشد<sup>۲</sup>:

الف- باید سطح کارایی استفاده از منابع را افزایش دهد،

ب- باید بتواند ثابت کند که برنامه‌ها منطبق بر اهداف تصمیم‌گیران است یا آنها را ارتقا دهد،

ج- باید به تصمیم‌گیران و عموم مردم نشان دهد که تصمیم‌های مهم دارای مبانی فنی کافی هستند،

د- باید دارای رویکرد منطقی باشد و از اجرای استانداردهای متداول اطمینان حاصل آید،

ه- باید به درک وقوع اثرات جانبی کمک کند،

و- باید مکانیسمی کنترلی را ارایه دهد که تصمیم‌گیران پراکنده را هماهنگ سازد،

ز- از نظر اثرات جانبی مختلف ناشی از سرمایه‌گذاری باید جامع باشد،

ح- روش محاسباتی که برای ارزیابی اقتصادی به کار می‌رود باید به بهترین وجه مناسب شرایط ویژه پروژه باشد.

توضیح بیشتر این نکات به شرح زیر آمده است:

الف- ارتقای سطح کارایی استفاده از منابع

استفاده کارآمد- از نظر اقتصادی- از منابع زمانی انجام می‌شود که بهبود بخشیدن به وضعیت فردی یا گروهی در جامعه بدون بدتر شدن وضعیت فرد یا گروه دیگری امکان‌پذیر نباشد. به عبارت دیگر، در صورتی که پروژه‌ای وضعیت همه را بهبود بخشد، به افزایش سطح کارایی اقتصادی کمک کرده است. روش ارزیابی که این نکته در آن منظور شده است، کارایی اقتصادی را ارتقا خواهد داد. به هر حال باید اضافه کرد که هر روش ارزیابی کیفی یا کمی- یا ترکیبی از آنها- بایستی از نقطه‌نظر موضوعات مورد بحث کامل باشد. همچنین باید اثرات قابل‌پیش‌بینی بر مردم و محیط زیست را، نه تنها در محدوده مشخص شده بلکه در متن سیاست‌های انتخاب شده جهانی نیز، در کوتاه‌مدت و بلندمدت مد نظر قرار دهد.

<sup>2</sup> Cost-Benefit and Multi-Criteria Analysis for New Road Construction, DOC EURET/385/94Final Report April 94, R&D Unit. DG VII. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES- DIRECTORATE GENERAL FOR TRANSPORT.

**ب- انطباق با اهداف تصمیم‌گیران**

برای انجام انتخابی منطقی، تصمیم‌گیر باید هر آنچه را که می‌خواهد انجام دهد، خوب بشناسد. بنابراین نقطه شروع هر پروژه ارزیابی باید با بیان اهداف مورد نظر باشد. بدین ترتیب هدف دوم باید این باشد که میزان تطابق برنامه‌ها یا استراتژی‌های مفروض را با آن اهداف آزمایش کند.

**ج- کیفیت و انسجام فنی**

تحلیل محکم فنی پیش‌نیاز اطمینان در مورد قوت تصمیم‌های گرفته شده است. برای اطمینان از اینکه پروژه‌ها قابل مقایسه‌اند، روش ارزیابی باید دارای انسجام مناسبی باشد.

**د- شفاف بودن**

تمام فرض‌های منظور شده در تحلیل باید شفاف باشند، در موردشان تصمیم گرفته شده باشد، و به نظرخواهی عمومی گذاشته شوند. شفافیت در واقع مسؤلیت‌پذیری تصمیم‌گیران را نشان می‌دهد.

**ه- کمک به درک وقوع اثرات جانبی**

علاوه بر موضوع کارآیی اقتصادی، تصمیم‌های سرمایه‌گذاری برداشت‌های متفاوتی را برای گروه‌های مختلف اجتماعی ایجاد می‌کند. بنابراین هدف از ارزیابی، اطمینان یافتن از این موضوع است که ارزیابی کمک به درک وقوع اثرات جانبی می‌نماید.

**و- مکانیسم کنترل برای تصمیم‌گیری**

هدف مذکور این واقعیت را نشان می‌دهد که روش ارزیابی، مکانیسمی کنترلی را فراهم می‌کند که تمام تصمیم‌گیرندگان پراکنده باید از آن پیروی کنند، یعنی کاربردهای تکراری با استفاده از یک روش باید به نتایج مشابه، بدون توجه به اینکه چه کسی تحلیل را انجام می‌دهد یا تصمیم‌گیری می‌کند، برسد.

**ز- جامع بودن**

ارزیابی باید با این هدف انجام شود که جنبه‌های ممکن اثرات جانبی را به صورت روشن و جامع در بر گیرد، به طوری که بتوان اثرات متفاوت پروژه‌ها را با مبانی کافی مورد قضاوت قرار داد.

**ح - تناسب با شرایط ارزیابی**

سرانجام اینکه، روش ارزیابی باید به بهترین وجه مناسب شرایط ویژه‌ای باشد که ارزیابی در آن انجام شود. محدودیت‌ها و فرض‌های ضمنی نیز باید به روشنی بیان گردند. به طور خلاصه، ارزیابی اقتصادی به دلیل ارتقای سطح

کارآیی استفاده از منابع، فراهم ساختن توانایی این آزمایش که آیا پروژه‌ها با اهداف اجتماعی و اقتصادی تطابق دارند، با اطمینان از برخوردی متعادل با تمام اثرات جانبی و اطلاع‌رسانی به مردم و تصمیم‌گیران در مورد وقوع این اثرات ضروری است. علاوه بر آن، لازم است روش ارزیابی منطقی، جامع باشد و تا حد ممکن برای افزایش مسئولیت‌پذیری شفاف باشد.

در اینجا لازم است اضافه شود که در بخش حمل‌ونقل ارزیابی اقتصادی را می‌توان برای کمک به تصمیم‌گیران در سطوح مختلف سلسله مراتبی مورد استفاده قرار داد و این ممکن است در انتخاب روش ارزیابی تاثیر داشته باشد. این سطوح سلسله مراتبی عبارتند از:

- تخصیص منابع به بخش حمل‌ونقل،
- تخصیص استراتژیک در داخل بخش حمل‌ونقل (راه، راه‌آهن، خطوط آبی، خطوط هوایی و غیره)،
- تعیین اولویت‌ها در بودجه یک بخش (مانند: بودجه راه)،
- انتخاب گزینه طراحی مناسب برای پروژه یا برنامه‌ای مشخص.

تصمیم‌گیری در موارد بیان شده ممکن است به ترکیبی از ارزیابی‌های سیاسی، اقتصادی، فنی یا بهره‌برداری نیاز داشته باشد. در صدر ترتیب سلسله مراتبی، ارزیابی‌های سیاسی تاثیرگذاری بیشتری دارند، ولی در انتخاب‌های طراحی ارزیابی‌های فنی یا ضوابط بهره‌برداری موثرترند. در حالی که برای سرمایه‌گذاری در یک پروژه راه ارزیابی‌های سیاسی و فنی همیشه لازم است، نیاز به ارزیابی اقتصادی چندان مشخص نیست. نکته مهم‌تر در مورد انجام ارزیابی اقتصادی این است که به صورت سیستمی منافع و هزینه‌های گزینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری مشخص می‌شود، و به همین خاطر ابزار کنترلی مشخصی را در مورد ارزش پول و در سطح پروژه یا برنامه اجرایی مورد نظر فراهم می‌کند. بدین ترتیب می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که برای هر روش ارزیابی اقتصادی در هر سطح سلسله مراتبی تصمیم‌گیری یک مورد استفاده وجود دارد.

## 2-2- انواع روش‌های ارزیابی اقتصادی

هر فرایند منطقی تصمیم‌گیری، به مزایا و معایب یک سیاست اجرایی می‌سنجد. روش وزندهی و مقایسه این مزایا و معایب بر حسب قانون تصمیم‌گیری و چارچوب مورد استفاده متفاوت است. به هر حال یک روش چهار مرحله‌ای وجود دارد که در تمام قوانین تصمیم‌گیری متداول است.

- ۱- تعریف دستاوردها (مزایا) و زیان‌ها (معایب) بر حسب اهداف،
- ۲- فهرست کردن مزایا و معایب،
- ۳- اندازه‌گیری دستاوردها و زیان‌ها بر حسب یک واحد یا واحدهای متفاوت،

۴- با استفاده از ضرایب اهمیت مشخص (مانند ارزش پولی) برای وزن‌های داده شده، تصمیم‌گیری بر مبنای گام‌های ۱ تا ۳ انجام می‌شود.

چارچوب‌های سیستمی متعددی وجود دارد که کشورهای مختلف آن را تایید کرده‌اند و به کار می‌برند. انواع چارچوب‌هایی که به طور گسترده مورد حمایت قرار دارند و در این بخش روی آن تمرکز می‌شود، عبارتند از:

الف - تحلیل منافع - هزینه‌ها (CBA)<sup>۳</sup>

ب - تحلیل هزینه - تاثیرپذیری (CEA)<sup>۴</sup>

ج - تحلیل چندمعیاری (MCA)<sup>۵</sup>

د - تحلیل ریسک - منافع (RBA)<sup>۶</sup>

ه - ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA)<sup>۷</sup>

#### الف - تحلیل منافع - هزینه‌ها

تحلیل منافع - هزینه‌ها (CBA) تا حد امکان هزینه‌ها و منافع سیاست‌گذاری یا کار اجرایی مشخصی را اندازه‌گیری می‌کند. از آنجا که منابع هزینه سیاست‌ها یا کارهای اجرایی موضوعی مالی است، در روش منافع - هزینه‌ها تحلیل نیز بر اساس اندازه‌گیری منافع بر حسب واحد پول انجام می‌شود. دو خصوصیت اصلی در روش CBA وجود دارد. ابتدا اینکه تحلیل‌گر را به فهرست کردن مزایا و معایب سیاست‌گذاری یا کار اجرایی مورد نظر ترغیب می‌کند. دوم اینکه فهرست مذکور باید اهدافی را دنبال کند. هدف اصلی و متداول در روش CBA افزایش سطح رفاه جامعه است. این بدین معنا است که آنچه به دستاوردهای جامعه اضافه شود، نوعی منفعت است و آنچه که کم می‌شود، نوعی هزینه است. در روش CBA باید دقت شود که یک منفعت دو مرتبه محاسبه نگردد، یا یک تغییر ساده از یک عضو جامعه به عضو دیگری منفعت تلقی نگردد. به هر حال، این گونه جابجایی زمانی که وقوع اثرات ذکر شده در بخش ۱-۲ در نظر گرفته و درک شوند توجیه‌پذیر خواهد بود.

قانون اصلی در روش CBA را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$NSB = B - C > 0 \quad (1)$$

که در آن  $NSB$  منافع خالص جامعه،  $B$  منافع و  $C$  هزینه‌هاست. قانون بالا نشان می‌دهد که یک سیاست‌گذاری زمانی مطلوب است که خالص منافع جامعه مثبت شود - یعنی منافع بیشتر از هزینه‌ها باشد. با توجه به اینکه هزینه‌ها و منافع

<sup>3</sup> Cost-Benefit Analysis

<sup>4</sup> Cost-Effectiveness Analysis

<sup>5</sup> Multi-Criteria Analysis

<sup>6</sup> Risk-Benefit Analysis

<sup>7</sup> Environmental Impact Assessment

ممکن است در زمانی بعد از رسیدن پروژه به بهره‌برداری حادث شود، زمان نیز وارد معادله (۱) خواهد شد، و بدین ترتیب:

$$NPV = \sum_{t=0}^T (B_t - C_t) \cdot (1+r)^{-t} \quad (2)$$

که در آن  $NPV$  ارزش خالص فعلی منافع اجتماعی،  $B_t$  منافع در سال  $t$ ،  $C_t$  هزینه‌ها در سال  $t$ ،  $T$  افق در نظر گرفته شده و  $r$  نرخ تنزیل جامعه است. قاعده نیز این است که ارزش خالص فعلی منافع جامعه از صفر بیشتر باشد. توجیهی نظری نیز برای تنزیل وجود دارد:

- وضع زندگی مردم معمولاً در حال بهبود است و اهمیت کمتری به منافع در طول زمان می‌دهند (یعنی: اولویت‌های اجتماعی دوره‌ای)،
- منابع تخصیص داده شده به یک پروژه باید دارای حداقل بازدهی به اندازه آنچه در هر جای دیگر می‌تواند داشته باشد کسب کند (یعنی: مقوله جیره‌بندی سرمایه)،
- جیره‌بندی منابع مالی کمیاب در بخش راه (یعنی: مقوله جیره‌بندی سرمایه).

مورد دوم را معمولاً مؤسسات دولتی و سایر مؤسسه‌های وام‌دهنده در پیش می‌گیرند. در روش CBA قوانین متعددی برای تصمیم‌گیری به وجود آمده است. ساده‌ترین آنها این است که تمام پروژه‌های دارای ارزش خالص فعلی مثبت، انتخاب گردد. از قوانین مهم دیگر در این روش نرخ بازگشت داخلی (IRR) است، یعنی نرخی که در آن ارزش خالص فعلی  $NPV$  برابر صفر است. بدین ترتیب خواهیم داشت:

$$\sum_{t=0}^T (B_t - C_t) \cdot (1+i)^{-t} = 0 \quad (3)$$

که در آن  $T, B_t, C_t$  مانند قبل و  $i$  نرخ بازگشت داخلی است. منتقدان روش نرخ بازگشت داخلی به این نکته اشاره می‌کنند که IRR ریشه یک معادله چند جمله‌ای با ریشه‌های متعدد است که همیشه لزوماً نمی‌توان آنها را دسته‌بندی کرد.

قانونی دیگر برای تصمیم‌گیری که غالباً مورد استفاده قرار می‌گیرد، نسبت منافع به هزینه‌ها ( $B/C$ ) است. ساده‌ترین حالت نسبت منافع به هزینه‌ها به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^T B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=0}^T C_t (1+r)^{-t}} \quad (4)$$

قانون تصمیم‌گیری که  $B/C$  برابر یا بزرگتر از یک باشد، پذیرفتنی است. خصوصیت دیگر نسبت منافع به هزینه‌ها، که سرمایه را به عنوان عاملی کمیاب در نظر می‌گیرد، نسبت ارزش فعلی منافع ( $NPV$ ) به هزینه‌های سرمایه‌ای، به صورت زیر است:

$$\frac{B}{C} = \frac{NPV}{C_{capital}} = \frac{\sum_{t=0}^T (B_t - C_t) \cdot (1+r)^{-t}}{C_{capital}} \quad (5)$$

معادله بالا فرض می‌کند که هزینه‌های سرمایه‌ای از هزینه‌های بهره‌برداری تفکیک‌شدنی است. شاخص ساده و مفید دیگری در روش CBA نرخ بازگشت سال اول ( $FYRR$ ) است. در مقایسه با سایر شاخص‌ها،  $FYRR$  نیاز به داده‌های کمتری (یعنی تنها اطلاعات سال شروع) دارد:

$$FYRR = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{i=1}^L B_{1i}}{C} \quad (6)$$

که در آن  $B_1$  رشته منفعی است که در سال اول افتتاح به دست می‌آید،  $B_{1i}$  منفعت شماره  $i$  است،  $I$  تعداد منفعی است که در محاسبه آمده است، و  $C$  جمع هزینه‌های اجرایی تنزیل شده است.  $FYRR$  میزان ارزشمندی پروژه را در سال اول نشان می‌دهد. باید توجه داشت که قابلیت کاربرد  $FYRR$  به زمان‌بندی پروژه بستگی دارد. سالی که پروژه دارای  $FYRR$  برابر نرخ تنزیل شود سالی است که در آن  $NPV$  حداکثر است و این سال تاریخ بهینه شروع پروژه را با توجه به دو شرط زیر نشان می‌دهد:

- با گذشت سالها، همیشه منافع افزایش می‌یابد.
- $NPV$  را همیشه باید بر مبنای یک سال مرجع تنزیل کرد.

#### ب- تحلیل تاثیرپذیری هزینه

روش تاثیرپذیری هزینه (CEA) اشاره به منفعی دارد که به سادگی کمی‌شدنی نیستند یا اینکه به سادگی تبدیل به واحد پولی نمی‌شوند. بنابراین هیچ گونه قاعده رسمی برای تعیین اینکه یک سیاست‌گذاری مطلوب است یا نه، وجود ندارد. هدف اصلی روش CEA فراهم ساختن شاخصی بر مبنای پولی است که در مقایسه گزینه‌هایی با اهداف مشترک مفید باشد. چنین شاخصی را می‌توان بدین صورت تعریف کرد:

$$\text{شاخص تاثیرپذیری هزینه} = \frac{\text{واحدهای اندازه‌گیری نتایج}}{\text{هزینه بر حسب واحد پولی}} \quad (7)$$

بدین ترتیب پروژه دارای شاخص بالاتر اولویت دارد. برای مثال، ممکن است تصمیم گرفته شود \$K برای کاهش نرخ تصادفات در یک کریدور هزینه شود. اگر  $H$  تعداد واحد اندازه‌گیری شده نتایج حاصل بر حسب واحد غیرپولی باشد و روش‌های مختلفی برای کاهش تصادفات وجود داشته باشد، روشی که دارای بیشترین مقدار  $H/\$K$  (یا کمترین مقدار  $\$K/H$ ) است ارجحیت دارد.

اگرچه در بعضی از مسایل واقعی روش CEA نقش اساسی در تصمیم‌گیری ایفا می‌کند، اما نمی‌تواند مشخص سازد که یک پروژه یا سیاست‌گذاری ارزشمند است یا خیر. با این وجود، اگر تصمیم بر این است که در پروژه‌هایی سرمایه‌گذاری شود، CEA روش مناسبی برای حصول اطمینان از استفاده منطقی از منابع محدود به شمار می‌آید. یکی دیگر از نقاط قوت روش CEA این است که می‌تواند بر مقاومت تصمیم‌گیران در مورد ارزش‌گذاری پولی منافع یک پروژه، چیره شود. به هر حال باید توجه داشت زمانی که تصمیم‌گیران بر اساس تحلیل CEA تصمیم گرفته‌اند، ارزش پولی مورد نظر را نیز استنباط کرده‌اند. در این حالت روش CEA شکل دیگری از روش CBA است.

### ج- تحلیل چندمعیاری

تحلیل چندمعیاری (MCA) روشی است که هم اثرات ارزش‌گذاری شده پولی را در نظر می‌گیرد و هم سایر اثرات را. در مقایسه با CEA، روش تحلیل چندمعیاری مساله چندین اثر ناشی از یک سیاست‌گذاری را- که در CEA امکان‌پذیر نیست- حل می‌کند. چون اثرات یک سیاست‌گذاری را، به دلیل عدم اندازه‌گیری با یک واحد، نمی‌توان مستقیماً با هم جمع کرد (در حالی که در روش CBA با واحد پولی امکان‌پذیر است)، روش MCA برای هر یک از اثرات وزن مناسبی را در نظر می‌گیرد. به عنوان مثال، اگر تعداد تصادفات کاهش یابد و نسبت به دستاوردهای زیبایی محیط دارای اهمیت بیشتری باشد، باید برای آن وزن بیشتری در نظر گرفته شود. بدین ترتیب می‌توان اثرات مختلف را به صورت وزن شده با هم جمع کرد. به عنوان مثال، اگر منافع عبارتند از کاهش تصادفات (A)، زیبایی محیط (S) و صرفه‌جویی در زمان سفر (T)، و وزن آنها نیز به ترتیب عبارتند از  $a$ ،  $s$  و  $t$ ، منافع کل  $B'$  به صورت زیر خواهد بود:

$$B' = aA + sS + tT \quad (8)$$

در واقع وزن‌ها همان قیمت عوامل مختلف هستند، زیرا اهمیت نسبی آنها را منعکس می‌سازد. این وزن‌ها را می‌توان به روش‌های مختلف مانند پرسش از متخصصین، پرسش از افراد و پرسش از تصمیم‌گیران به دست آورد. باید توجه داشت که  $B'$  را می‌توان به عنوان شاخص تاثیرپذیری هزینه در معادله (۷) به صورت  $B'/C$  که  $C$  هزینه بر حسب واحد پولی است- در نظر گرفت. نکته‌هایی که در مورد روش CEA مطرح شد برای این روش هم کاربرد دارد. تحلیل چندمعیاری روشی است پیچیده‌تر از آنچه به صورت توضیح کلی در اینجا آورده شده است. بررسی اصلی روش تحلیل چندمعیاری به کارگیری اهداف چندگانه‌ای است که معمولاً تصمیم‌گیران انتخاب می‌کنند، و در صورتی که وزن‌ها را بتوان به دست آورد، جمع‌بندی اهداف پراکنده را امکان‌پذیر می‌سازد. در اینجا فرق اساسی در مقایسه با روش CBA این است که MCA نشان می‌دهد کارایی اقتصادی آنها هدف یک سیاست‌گذاری نیست.

## د- تحلیل ریسک- منافع

کاربرد قوانین تصمیم‌گیری در مورد مسایل مخاطره‌آمیز به پیدایش روش تحلیل ریسک-منافع (RBA) منجر شده است. RBA در واقع همان CBA در زمینه مسایل مخاطره‌آمیز است. برای مشاهده معادل بودن این دو روش یک پروژه حمل‌ونقلی را در نظر بگیرید که باعث افزایش سطح آلودگی و در نتیجه ریسک بیمار شدن می‌گردد. مخاطره‌آمیز بودن این سیاست‌گذاری تعداد افرادی است که در اثر افزایش سطح آلودگی بیمار می‌شوند. منافع گزینه "هیچ کار" اجتناب از هزینه پاک کردن آلودگی است. بنابراین می‌توان میزان ریسک را با منافع مقایسه کرد، که همان "تحلیل ریسک-منافع" است. تشابه آن با روش CBA در این است که در روش RBA تعداد افراد بیمار به عنوان هزینه منظور می‌گردد و هزینه منابع پیش‌گفته به عنوان منافع در نظر گرفته می‌شود.

## ه- ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

انجام ارزیابی زیست‌محیطی (EIA) نوعاً از شناخت و اندازه‌گیری اثرات یک پروژه تشکیل می‌شود و این اثرات ممکن است یا ناخوشایند باشند یا مفید. EIA توجه ویژه‌ای به اثرات زیست‌محیطی یک سیاست‌گذاری اجرایی دارد، و معمولاً گزینه‌های دیگری نیز مطرح می‌شوند. اثرات نیز ممکن است به صورت مقادیر پولی مشخص شوند، و در حقیقت مطالعات EIA در چارچوب خود شامل CBA نیز می‌گردد. اهداف، به عنوان تعیین‌کننده دستاوردها و زیان‌ها، غالباً مبهم‌اند و در رابطه با CBA از دو بار منظور شدن جلوگیری می‌کنند. علاوه بر اینها، هیچ گونه قاعده‌ای برای جمع اثرات وجود ندارد و تصمیم‌گیری با بررسی ماتریس اثرات انجام می‌شود. مزایای EIA مشابه با MCA است و این امکان را می‌دهد که اهداف دیگری نیز، علاوه بر کارآمدی اقتصادی، به روشنی در نظر گرفته شوند.

## رابطه بین تحلیل منافع - هزینه‌ها و تحلیل چندمعیاری

همان‌گونه که در قسمت‌های بعد نیز خواهیم دید، تحلیل منافع- هزینه‌ها، تحلیل چندمعیاری یا ترکیبی از آنها متداول‌ترین روش‌های ارزیابی اثرات پروژه‌های راه هستند. تفاوت بین این دو رویکرد گاه مبهم است و در بسیاری از مواقع ممکن است موضوعی مفهومی باشند و نه مادی. بنابراین تشریح رابطه بین آنها همواره اهمیت دارد. ساده‌ترین و شاید پرمعنی‌ترین تعریفی که در اینجا دنبال خواهد شد، در سمینار سازمان ملل در مورد سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل بین‌المللی (۱۹۸۷) به صورت زیر بیان گردید:

"تفاوت اولیه بین دو روش این است که در تحلیل منافع- هزینه‌ها، تحلیل‌کننده وزن‌هایی را به هدف‌های مختلف نسبت می‌دهد و مسؤول جمع‌بندی اثرات پروژه است، در حالی که در تحلیل چندمعیاری، تصمیم‌گیرنده به هدف‌ها وزن می‌دهد و در مرحله نهایی ارزیابی نیز درگیر است."

اکنون باید روشن باشد که هر دوی این روش‌ها اثرات سرمایه‌گذاری را نسبت به یک حالت مبنا نشان می‌دهند، و در گستره وسیعی از پروژه‌ها با برخوردهای متفاوت نسبت به اثرات جانبی، کاربرد دارند. هر دو روش را می‌توان در بیشتر انواع پروژه‌ها مورد استفاده قرار داد. با وجود این مناسب بودن هر روش بستگی به در دسترس بودن اطلاعات در مورد شاخص‌های مورد نیاز و ارزش آنها دارد، یعنی آیا می‌توان اثرات را به مقادیر پولی تعدیل کرد یا خیر. در حالتی که برای اغلب اثرات ارزش پولی پذیرفتنی وجود دارد، روش منافع- هزینه‌ها ممکن است نسبت به روش تحلیل چندمعیاری برتری داشته باشد، و در حالتی که ارزش‌های پولی وجود ندارند، برعکس است. بنابراین روش انتخابی بستگی به هدف تحلیل و ماهیت اثراتی که باید ارزیابی شوند، دارد. در بسیاری از حالت‌ها که بعضی از اثرات- و نه تمام آنها را می‌توان به مقادیر پولی تبدیل کرد، ممکن است نیاز به ترکیبی از دو روش باشد. روش ترکیبی ضمن آن که بر معایب دو روش غالب می‌شود، مزایای آنها را نیز حفظ می‌کند.

### خلاصه روش‌های ارزیابی

در این فصل اصلی‌ترین روش‌های ارزیابی که در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد، توضیح داده شده است. هر یک از روش‌ها مزایا و معایب خود را دارند. این بحث که کدام روش انتخاب شود، به نظر می‌رسد با این اشتباه گمراه‌کننده که روش‌ها در رقابت با یکدیگرند، جایجا شده است. به عنوان مثال، ریسک و نااطمینانی در روش‌های CBA و CEA به سادگی به کار گرفته می‌شوند. به هر حال این سؤال که کدام روش انتخاب شود، بستگی به مشکلات تخمین پولی منافع دارد، و خود دلیل اصلی برای انتخاب یک روش نسبت به روش دیگر است.

برای جمع‌بندی، می‌توان نتیجه گرفت که طیفی از رویکردهای مختلف برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه وجود دارد. در یک انتها روش کامل تحلیل چندمعیاری قرار دارد که از وزن، تعیین شده از منابع مختلف با اثرات موضوعی متنوع، استفاده می‌کند. در انتهای دیگر روش کامل تحلیل منافع- هزینه‌ها قرار دارد که منحصراً از ارزش‌های پولی استفاده می‌کند و معمولاً دارای معیارهای مشخص و عینی تری است. بنابراین انتخاب روش به هدف تحلیل، ماهیت اثراتی که باید ارزیابی شوند و همچنین سلسله مراتب تصمیم‌گیری که در فصل ۲ به طور خلاصه بیان گردید، بستگی دارد. در بسیاری از موارد لازم است نوعی چارچوب ترکیبی به وجود آورد. چنین چارچوبی ممکن است بر معایب هر یک از چارچوب‌ها غلبه کند، ضمن این که همزمان مزایای هر کدام را نیز در خود داشته باشد.

### 3- روش‌های ارزش‌گذاری اثرات جانبی

به منظور مقایسه اندازه‌گیری فیزیکی اثرات، باید آنها را با واحد ثابت و مشخصی ارزش‌گذاری کرد، و بسیار مفید خواهد بود اگر بتوان تا حد امکان تعداد زیادی از اثرات را، بر اساس یک واحد اندازه‌گیری، ارزش‌گذاری کرد. در این صورت استانداردهایی فراهم می‌شود که می‌توان به کمک آنها پروژه‌ها را با هم مقایسه کرد. همچنین نوعی هماهنگی در

ارزیابی به دست می‌آید و فرصتی برای کارآیی بیشتر در تصمیم‌گیری فراهم می‌شود. بدون شک واحد پولی بهترین معیار در این مورد است. به هر حال، لازم است توجه داشت که این روش تنها ابزاری در جهت راحتی و ساده شدن است تا بیان این مطلب که پول تمام آن چیزی است که اهمیت دارد. بازار تعیین‌کننده ارزش تمام کالاها و خدماتی که مبادله می‌شوند به صورت قیمت‌های نسبی است. بنابراین، در مقایسه منابعی که برای راهسازی مصرف می‌شوند، بدون در نظر گرفتن ساعت‌های کاری، قیمت می‌تواند بسیار مفید واقع شود. این امر نه تنها به دلیل قابل‌مقایسه شدن گزینه‌ها، بلکه نشانه‌ای از میزان کمیابی منابع نیز هست. به طور کلی می‌توان گفت که قیمت‌ها اطلاعات با ارزشی را در اختیار قرار می‌دهند.

در این فصل، روش‌هایی که برای ارزش‌گذاری اثرات منظور شده در چارچوب‌های ارزیابی اقتصادی در بخش حمل‌ونقل مورد استفاده قرار می‌گیرند، به اختصار تشریح شده‌اند. راههای مختلفی برای ارزش‌گذاری اثرات، بر اساس اینکه آن اثر دارای قیمت تجاری در بازار است یا نه، وجود دارد. اثرات مزبور را می‌توان در چهار گروه زیر طبقه‌بندی کرد:

- اثراتی که در بازار برای آنها قیمت وجود دارد،
- اثراتی که از مشاهدات شبه بازاری می‌توان برای آنها قیمت تعیین کرد،
- اثراتی که با وزن دادن به بهترین وجه مشخص می‌شوند،
- اثراتی که با توضیحات کیفی به بهترین وجه مشخص می‌گردند.

### 3-1- اثراتی که برای آنها در بازار قیمت وجود دارد

در بازار آزاد و تحت شرایط معین، تخصیص بهینه و اقتصادی منابع با فعالیت آزاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در مورد خرید و فروش کالا و خدمات انجام می‌شود. در اقتصادی که کاملاً بر اساس بازار عمل می‌کند، تنها کالاهایی که مصرف‌کنندگان مایل به خرید آنها هستند تولید می‌شود، و قیمت برابر با هزینه حاشیه‌ای تولید است. در چنین بازاری ارزش منابع در قیمت آنها منعکس می‌گردد.

در نتیجه می‌توان گفت که در هر بازاری با عملکرد آزاد و رقابتی، قیمت‌های بازار معیار مناسبی برای هزینه یا منافع پروژه‌های حمل‌ونقلی است.

به هر حال، در شرایطی مانند وجود انحصار، وضع قانون‌های خاص یا شکست در تنظیم اقتصاد در برابر اثرات خارجی، بازار تغییر شکل می‌دهد. در چنین حالتی برای حفظ هماهنگی لازم است این تغییر شکل‌ها را به حساب آورد. یکی از تعدیل‌های متداول در این مورد حذف مالیات‌های وضع شده برای کسب درآمد از هزینه است. در این صورت انتقال مساله به دولت به جای انتقال هزینه به اقتصاد به طور کلی اتفاق افتاده است. به هر حال، اگر هر جزء از مالیات نشان‌دهنده هزینه یک آلودگی باشد (که به عنوان قیمت منبعی کمیاب توجیه‌شدنی است)، انتخاب آن جزء مالیاتی به عنوان قسمتی از هزینه، و نه به صورت انتقال به دولت، مناسب خواهد بود.

به طور خلاصه، قیمت‌های بازار نشانه‌های مفیدی را برای ارزش اثرات فراهم می‌کند، و در صورت تعدیل آنها بر اساس انحراف‌های بازار می‌توان آنها را در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه مورد استفاده قرار داد.

### 2-3- اثراتی که قیمت آنها از مشاهدات شبه بازار تعیین می‌شود

بسیاری از منافع و هزینه‌های پروژه‌های حمل‌ونقل (مانند: صرفه‌جویی در زمان، درد و اندوه ناشی از تصادفات، اثرات زیست‌محیطی و جز اینها)، مستقیماً دارای قیمت بازار نیستند. با وجود این، ارزش بعضی از این اثرات را می‌توان بر اساس مشاهدات یا رفتار مردم تعیین کرد. روش‌های اصلی که به طور طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند به شرح زیر است:

- ترجیح آشکار (RP)<sup>۸</sup>
- قیمت‌گذاری خوشی (HP)<sup>۹</sup>
- روش هزینه سفر (TCM)<sup>۱۰</sup>
- ترجیح بیانی (SP)<sup>۱۱</sup>
- روش ارزش‌گذاری احتمالی (CVM)<sup>۱۲</sup>
- روش هزینه جایگزین (RCM)<sup>۱۳</sup>
- روش اندازه-پاسخ (DRM)<sup>۱۴</sup>

### 1- ترجیح آشکار (RP)

روش‌های ترجیح آشکار بر اساس یافتن بازاری است که در آن مردم ارزشی را که برای موضوع مورد نظر حاضر به پرداخت آن هستند، یا خسارتی را که برای از دست دادن آن قبول می‌کنند، آشکار می‌نمایند. روش RP به طور ضمنی فرض می‌کند که مردم ارزش کالای مورد سؤال را می‌دانند و از میزان اثری که کاهش یا افزایش مقداری از آن کالا بر مطلوبیت مورد نظر آنها می‌گذارد آگاهی دارند. روش ترجیح آشکار به طور وسیع در بخش حمل‌ونقل - به عنوان مثال در ارزش‌گذاری زمان سفر، مورد استفاده قرار گرفته است. این رویکرد برای سعی در کشف این که مردم برای صرفه‌جویی در وقت چه مقدار حاضر به پرداخت هستند، مورد استفاده قرار گرفته است. متداول‌ترین آن در مورد انتخاب سیستم حمل و نقل است که مردم بین دو سیستم حمل‌ونقلی، یکی با سرعت بیشتر ولی گران‌تر نسبت به دیگری، حق انتخاب دارند. اگر مدلی احتمال انتخاب وسیله نقلیه‌ای را نسبت به وسیله نقلیه دیگر توسط یک فرد با

<sup>8</sup> Revealed Preference

<sup>9</sup> Hedonic Pricing

<sup>10</sup> Travel Cost Method

<sup>11</sup> Stated Preference

<sup>12</sup> Contingent Valuation Method

<sup>13</sup> Replacement Cost Method

<sup>14</sup> Dose-Response Method

تابعی از زمان سفر، هزینه سفر و هر معیار کیفی دیگر تخمین می‌زند، وزن نسبی زمان و هزینه را می‌توان برای تخمین ارزش زمان از نظر آن فرد مورد استفاده قرار داد.

روش ترجیح آشکار با وجود مزایا دارای نقاط ضعف نیز هست. در مثال بالا، لازم است مواردی را پیدا کرد که چنین مبادله‌ای در واقعیت وجود داشته باشد و بخشی از جمعیت که نماینده آن جامعه است، آن را قبول و درک کرده باشد. برای تخمین ارزش زمان با دقت کافی، لازم است نمونه‌های آماری در حد هزاران نفر انتخاب شود و اطلاعات لازم نیز برای این منظور به طور خاص و با پرسشنامه جمع‌آوری گردد.

### 2- قیمت‌گذاری خوشی (HP)

قیمت‌گذاری خوشی در واقع شکلی از تحلیل ترجیح آشکار (RP) است. فرضیه اصلی روش مذکور این است که قیمت کالا بستگی به خصوصیات آن دارد و بدین ترتیب ترجیح مصرف‌کنندگان در مورد بعضی خصوصیت‌های کالا را می‌توان از تصمیم مصرف‌کنندگان به دست آورد. روش HP بیشتر در مورد مدل‌های برآورد قیمت منزل برای کسب منافع ناشی از آسایش و محیط زیست در یک ناحیه مشخص به کار می‌رود. رویکرد مورد بحث به این ترتیب است که رابطه‌ای بین قیمت خانه و خصوصیات زیست‌محیطی آن برقرار شود، در حالی که کنترل بقیه عوامل از جمله مشخصات فیزیکی خانه و دسترسی آن نیز برقرار باشد. اثر تخمینی عوامل زیست‌محیطی مانند میزان سروصدا و آلودگی هوا بر قیمت معمولاً به صورت نوعی ارزش‌گذاری میانگین از خصوصیات مورد نظر انجام می‌شود، اگر چه روش‌های پیچیده‌تری نیز ممکن است به کار گرفته شود.

روش HP دارای نقاط ضعف نیز هست. برای مثال، همان‌گونه که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد، یک بازار کامل در نظر گرفته می‌شود که در آن با داشتن اطلاعات کافی می‌توان هر ترکیبی از خصوصیت‌ها را بر حسب تمایل به دست آورد. در بهترین حالت، این روش را می‌توان برای ارزش‌گذاری ویژگی‌هایی که مردم در امر مسکن با آن مواجه‌اند و مواردی که مردم اثرات را شخصاً درک می‌کنند، به کار گرفت. بنابراین روش مذکور برای ارزش‌گذاری آلودگی‌های ناشی از سروصدا بیشتر مناسب می‌یابد تا ارزش‌گذاری اثرات آلودگی هوا بر سلامتی انسان. همچنین می‌توان گفت که روش HP، زمانی که سخن از مسکن اجاره‌ای نیز در میان است، نمی‌تواند ارزش‌هایی را که برای مردم مطرح است نشان دهد، زیرا در این حالت مردم مصرف‌کنندگان واقعی آن بازار مسکن نیستند. به عبارت دیگر، هیچ‌گونه رابطه‌ای بین تمایل به پرداخت - که معمولاً با قیمت بازار مشخص می‌شود - و هزینه‌های اجتماعی (یا منافع) وجود ندارد. حجم اطلاعات مورد نیاز هم بسیار زیاد است و ممکن است در پیدا کردن نمونه‌های مناسب جمعیت نیز مشکلاتی پدید آید.

### 3- روش هزینه سفر (TCM)

روش هزینه سفر (یا روش کلاوسن)، برخلاف روش HP فقط برای ارزش‌گذاری منافع حاصل از تسهیلاتی است که هدف سفر قرار می‌گیرند. این روش بر مبنای یک منحنی تقاضای تخمینی قرار دارد که فراوانی مراجعه‌ها را به هزینه

سفر ارتباط می‌دهد. روش TCM در بخش حمل‌ونقل برای تخمین اثرات وارد به مکان‌های تفریحی که در اثر اجرای راه به آنها آسیب وارد می‌شود، به کار رفته است.

در مورد این روش نیز محدودیت‌هایی وجود دارد. آشکارترین آن چند منظوره بودن اغلب سفرهای تفریحی، نامشخص بودن هزینه مربوط به مراجعه به یک مهدف خاص مانند ساحل دریا، منطقه جنگلی یا سایر بخش‌های سفر است. TCM روش کاملی نیست، زیرا تنها منافعی را که مردم از مراجعه به محل‌هایی به دست می‌آورند اندازه می‌گیرد و ارزشی را که آن محل از نظر پژوهش‌های علمی دارد یا مردم برای حفظ آن حاضر به پرداخت هستند، در نظر نمی‌گیرد.

#### ۴- ترجیح بیانی (SP)

به جای یافتن بازاری که در آن مردم ارزش‌گذاری را با انتخاب خود نشان دهند، گزینه دیگر استفاده از پرسشنامه و سؤال در مورد تصمیم‌های فرضی است. این روش‌ها که بر مبنای پرسش‌های فرضی قرار دارند، معمولاً با عنوان ترجیح بیانی شناخته می‌شوند. در سال‌های اخیر روش SP از روش ترجیح آشکار، به عنوان روش مورد استفاده برای حل مشکل ارزش‌گذاری در تحلیل منافع- هزینه‌ها، فراتر رفته است. علت این امر در بعضی زمینه‌ها مانند ارزش صرفه‌جویی در وقت، تاثیرپذیری هزینه بوده است. با پرسش در مورد انتخاب یکی از دو زوج گزینه فرضی تخمین‌هایی از ارزش نسبی که مردم برای خصوصیت هر کدام از انتخاب‌ها قایل هستند، با نمونه‌های آماری بسیار کوچک‌تر و در نتیجه ارزان‌تر از اطلاعاتی که در مورد روش ترجیح آشکار لازم است، به دست می‌آید. در روش ترجیح آشکار از هر پاسخگو یک جواب دریافت می‌شود، در حالی که در روش SP چه بسا یک سؤال طوری طراحی گردد که حداکثر اطلاعات را بتوان به دست آورد و در عین حال از مشکلاتی نظیر همخطی نیز اجتناب کرد. دلیل دوم برتری روش SP این است که ناطمینانی در مورد عدم درک سؤال را می‌توان با توضیح کافی کاهش داد. کاربرد روش ترجیح بیانی به عنوان روش مؤثر برای ارزش‌گذاری تصادفات انسانی، ارزش‌گذاری زمان و محیط زیست در زمان حاضر بسیار متداول شده است. همان‌طور که گفته شد، روش ترجیح بیانی به شکل‌های متعددی وجود دارد و متداول‌ترین آن روش ارزش‌گذاری احتمالی (CVM) است که در قسمت بعد به آن پرداخته خواهد شد.

#### ۵- روش ارزش‌گذاری احتمالی (CVM)

روش ارزش‌گذاری احتمالی، به خصوص در زمینه زیست‌محیطی متداول است. در واقع روش CVM شامل سؤال‌های مستقیمی است که از مردم در مورد "تمایل به پرداخت" آنها برای جلوگیری از یک نتیجه مشخص، مانند کاهش آلودگی‌های سروصدا در یک ناحیه شهری یا حفظ یک جنگل در مقابل نابودی، پرسیده می‌شود. این روش جذابیت خاص خود را دارد، زیرا در اصول می‌تواند برای ارزش‌گذاری هر چیزی، بدون توجه به اینکه آیا کمی شدنی است یا قبلاً تجربه شده است، به کار گرفته شود. به نظر می‌رسد که به کمک CVM می‌توان تقریباً تمام اثرات خارجی بخش حمل‌ونقل را کمی ساخت.

در مورد روش‌های SP و CVM نیز مشکلاتی وجود دارد. نقطه ضعف اصلی این روش‌ها آن است که اطلاعات به دست آمده بیان مردم را که در یک موقعیت فرضی چه خواهند کرد، نشان می‌دهد. یکی از راه‌های غلبه بر این مشکل مواجه کردن مردم با موقعیت‌هایی است که حتی‌الامکان واقعی باشند. در نظرسنجی‌هایی که بد طراحی شده باشند، این شکل حادث‌تر خواهد بود. مشکل دیگر این است که آنچه مردم بیان می‌کنند با آنچه انجام می‌دهند، اغلب بسیار متفاوت است.

#### ۶- روش هزینه جایگزینی

هزینه جایگزینی کالایی را که به دلیل یک اثر جانبی مشخص آسیب‌دیده یا از میان رفته است، می‌توان به عنوان معادل منافع حاصل از جذب خروجی‌های ناشی از سرمایه‌گذاری راه در نظر گرفت. مثالی در این مورد می‌تواند درختکاری به جای درخت‌های قطع شده در هنگام اجرای پروژه باشد. نقطه ضعف روش هزینه جایگزینی این است که ممکن است هیچ‌گونه جایگزینی در عمل اتفاق نیفتد. در این حالت هزینه جایگزینی نماینده ضعیفی برای منافع از دست رفته است.

#### ۷- رابطه اندازه- پاسخ

این روش شامل تعیین ارزش پولی آلودگی بر اساس رابطه اندازه- پاسخ است و دو مرحله دارد: ابتدا رابطه بین خسارت و میزان آلودگی تعیین می‌شود، و در مرحله دوم میزان آلودگی مورد نظر برای تخمین خسارت فیزیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با ضرب کردن میزان خسارت در قیمت واحد آن هزینه آلودگی به دست می‌آید. روش اندازه- پاسخ برای مطالعه خوردگی فلزات، آسیب سبزه‌زارها و اثرات آلودگی بر سلامت عمومی مورد استفاده قرار گرفته است. مشکل روش اندازه- پاسخ نیاز به اطلاعات زیاد و وابستگی بین متغیرهاست. علاوه بر آن، تردیدهایی در مورد این که آیا گزینه‌های هزینه به طور کامل منعکس‌کننده هزینه خروجی‌ها هستند، نیز وجود دارد.

#### ۳-۳- اثراتی که با وزن دادن به بهترین وجه مشخص می‌شوند

رویکرد دیگر برای تعیین ارزش اثرات جانبی کسب مستقیم ارزش‌ها یا تخصیص وزن به هر کدام از آنهاست. این وزن بیانگر اهمیت نسبی آن اثر در میان تمام اثرات مورد نظر است. وزن‌ها را می‌توان به روش‌های مختلف تعیین نمود: با پرسش از متخصصان، پرسش از مردم و پرسش از تصمیم‌گیران. روش‌های متعددی در این گروه- که معمولاً به آن چندمعیاری می‌گویند- قرار دارند. این روش‌ها عبارتند از: روش‌های فرهنگ‌نویسی، روش‌های بیشینه کردن اجماع، روش‌های هم‌فرونی، روش‌های ترسیمی و روش‌های تطبیقی. وجه مشترک این روش‌ها و در نتیجه امتیاز آنها سعی در غلبه بر مشکل مقایسه چند گزینه مختلف و با استفاده از گستره معیارهای مقایسه‌نشده است. این روش‌ها سعی در تعریف اثرات پراکنده به شکل مشابه دارند، به طوری که بتوان مبادله‌ها و مقایسه‌ها را به سادگی انجام داد. روش‌های محاسباتی اطلاعات اثرات جانبی را به یک سری امتیازهای منفرد یا شاخص اصلی بدل می‌سازند و بهترین راه‌حل را

تعیین می‌کنند، یا با انجام یک سری زوج مقایسه‌ها رتبه‌بندی جزئی یا کامل گزینه‌ها را به وجود می‌آورند. مزایای این روش‌ها مشابه آن چیزی است که در فصل ۲ با عنوان روش‌های چندمعیاری مورد بحث قرار گرفت.

### 3-4- اثراتی که با توضیحات کیفی به بهترین وجه مشخص می‌شوند

اثراتی که در این گروه قرار می‌گیرند به دو دسته تقسیم می‌شوند: (۱) آنهایی که به دلیل نبودن مطالعات کافی در مورد اثرات ممکن اساساً قابل ارزش‌گذاری نیستند، و (۲) آنهایی که ارزش‌گذاری آنها ممکن است اصولاً صحیح نباشد، زیرا جایگزین شدنی نیستند یا اثرات آنها برگشت‌پذیر نیست.

با اثرات گروه نخست می‌توان با استفاده از نظریات تخصصی برخورد کرد. در گروه دوم، ممکن است ارزش‌گذاری پولی نامناسب باشد، به خصوص برای اثرات زیست‌محیطی اهمیت بعضی از سرمایه‌های زیست‌محیطی در بی‌نظیر بودن آنها نهفته است و بنابراین قابل جایگزینی نیستند. به کارگیری ارزیابی پولی در چنین مواردی ممکن است بی‌معنی باشد. به طور کلی معادل‌سازی در ارزش‌گذاری برای تصمیم‌گیران باید مشروح باشد.

هرگاه چنین اثراتی ایجاد شود، بهترین روش بیان روشن آن و یا اندازه‌گیری با معیارهای فیزیکی به جای ارزش‌گذاری پولی است. برای این منظور مجموعه‌ای از قوانین و روش‌های تعیین آنچه که لازم است تشریح شود، سطح جزئیات و افرادی که باید طرف مشاوره قرار گیرند، مورد نیاز است.

مثالی از این روش را می‌توان "چارچوب لیچ" در کتاب طراحی راه و پل - از انتشارات وزارت حمل‌ونقل بریتانیا - نام برد.

### خلاصه روش‌های ارزش‌گذاری اثرات جانبی

در این فصل آخرین و پیشرفته‌ترین روش‌های ارزش‌گذاری پولی و غیرپولی مورد استفاده برای اثرات جانبی ارزیابی شده است. در اصل روش‌هایی برای ارزش‌گذاری تمام هزینه‌ها و منافع حاصل از سرمایه‌گذاری‌های راه وجود دارد. با وجود این تمام آنها مشکلاتی نیز در خود دارند و قابلیت اعتماد آنها می‌تواند مورد بحث و انتقاد قرار گیرد. نکات متعددی را در این مورد می‌توان بر شمرد. کارآمد بودن روش‌های ارزیابی پولی، به خصوص در مورد اثرات زیست‌محیطی، به میزان اثراتی که توسط مردم دریافت می‌شود، بستگی دارد. برتری روش‌های ارزیابی پولی در مقایسه با روش‌های غیرپولی این است که روش‌های پولی شفاف‌ترند و استفاده از آنها در مناظره‌های سیاسی نسبت به روش‌های غیرپولی مانند وزن دادن، آسان‌تر است. نکته دیگر در تاکید بر روش‌های ارزیابی پولی ساده شدن مقایسه بین ارزش‌گذاری مسایل اجتماعی - اقتصادی پروژه‌ها و ارزیابی مالی آنهاست.

به هر حال مبنای ارزیابی اثرات جانبی باید طوری باشد که همزمان با استفاده از توانایی‌های رویکردهای مختلف، سطح مطلوبی از سازگاری بین آنها را نیز برقرار کند. به علاوه انتخاب روش برای ارزیابی اثرات باید با توجه به اهداف ارزیابی و فرایند تصمیم‌گیری انجام شود.

#### ۴- خلاصه و مقایسه چارچوب‌های موجود در کشورهای عضو

در این فصل چارچوب‌های مختلف ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه که در کشورهای عضو به کار می‌روند مرور می‌گردد. هدف این نیست که هر یک از این چارچوب‌ها با جزییات تشریح شود، بلکه هدف در واقع ارائه‌ی نمایی از همسانی‌ها و تفاوت‌های بین آنهاست. با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده، روش‌های ارزیابی (بخش ۴-۱)، اهداف و دامنه کاربرد (بخش ۴-۲)، رویکرد کلی به مقایسه پروژه‌ها (بخش ۴-۳)، گستره ضوابط در هر روش (بخش ۴-۴)، روش‌های استفاده شده برای به دست آوردن ارزش‌های پولی (بخش ۴-۵)، و مقایسه ارزش شاخص‌ها (بخش ۴-۶)، در این فصل مشخص می‌شود. در بخش ۴-۷ روش‌های ارزیابی اثراتی که ارزش‌گذاری پولی نمی‌شوند خلاصه شده است. در بخش ۴-۸ نیز حدود مطلوب ارزش‌های پولی در کشورهای مختلف ارائه می‌گردد. به هر حال، در تفسیر نتایج به دست آمده از بخش ۴-۶ بایستی احتیاط لازم نمود. ارزش‌های ارائه شده از روش‌های متفاوتی در کشورهای عضو به دست آمده و در موارد مختلف در برگیرنده اجزای متفاوتی است، بنابراین مقایسه مستقیم لزوماً همیشه امکان‌پذیر نیست.

#### ۴-۱- روش‌های ارزیابی

در تمام چارچوب‌های مطالعه شده روش‌های ارزیابی اقتصادی نقش مهمی را در ارزیابی‌های پروژه‌های راه دارند. تحلیل منافع- هزینه‌ها، همراه با سایر ارزیابی‌ها به ویژه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، نقش عمده‌ای در تمام چارچوب‌ها دارد. به عنوان مثال، چارچوب مورد استفاده در کشور بریتانیا تحلیل منافع- هزینه‌ها است که در آن به بیشتر شاخص‌ها ارزش پولی نسبت داده شده است، گو اینکه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی نیز انجام می‌شود. چارچوب کشور نروژ دارای هسته اصلی تحلیل منافع- هزینه‌هاست، در حالی که شاخص‌های غیرقابل اندازه‌گیری با مقادیر پولی به صورت کیفی ارزیابی می‌شوند. چارچوب کشور آفریقای جنوبی روش تحلیل منافع- هزینه‌ها را انتخاب نموده و تمام شاخص‌های آن دارای ارزش پولی است.

روش‌های مورد استفاده در کشورهای عضو را می‌توان با توجه به طبقه‌بندی کلی توسعه یافته در گزارش EURET/385/94 که با پشتیبانی کمیسیون اروپایی DG VII تهیه شده است، طبقه‌بندی کرد. جدول ۴-۱ این طبقه‌بندی را برای کشورهای عضو نشان می‌دهد. همان‌گونه که در جدول ۴-۱ مشاهده می‌شود، چارچوب کشورهای نروژ، بریتانیا، استرالیا و آلمان به عنوان چارچوب جامع بیان شده که در آنها تاکید بر خروجی به صورت تحلیل منافع- هزینه‌هاست. در روش‌های ارزیابی مورد استفاده در کشورهایی چون فلسطین اشغالی، فنلاند و سوئد از تحلیل منافع- هزینه‌ها استفاده می‌شود.

جدول ۴-۱- طبقه‌بندی روش‌ها در کشورهای عضو

هیچ‌گونه چارچوب مشخص، یا چارچوب در هر ایالت متفاوت	اساس چندمعیاری با تحلیل محدود منافع - هزینه‌ها	تحلیل جامع با تاکید بر روش چندمعیاری	چارچوب جامع‌تر با تاکید بر تحلیل منافع - هزینه‌ها	تحلیل منافع - هزینه‌ها به شکل سستی
کانادا ایالات متحده	بلژیک* هلند	فرانسه*	جمهوری چک آلمان بریتانیا سوئیس دانمارک اتریش یونان	فلسطین اشغالی فنلاند سوئد آفریقای جنوبی پرتغال* اسپانیا* نیوزیلند

\* این طبقه‌بندی از گزارش EURET/385/94 استخراج شده است.

کانادا و ایالات متحده هیچ‌گونه روش استاندارد برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه به کار نمی‌برند. در این کشورها روش ارزیابی در ایالت‌های مختلف متفاوت است. ولی روش تحلیل منافع - هزینه‌ها به طور وسیعی به کار می‌رود. شاخص‌ترین کشورهای عضو از نظر روش مورد استفاده کشورهای بلژیک و هلند هستند. در این کشورها روش سستی چندمعیاری به کار می‌رود که در آن به ضوابط مختلف وزن‌هایی برای ایجاد یک معیار مشترک به منظور مقایسه پروژه‌ها، داده می‌شود. باید توجه کرد که در کشورهای فرانسه، بلژیک و هلند تحلیل منافع - هزینه‌ها یکی از معیارهایی است که باید در تحلیل چندمعیاری در نظر گرفته شود. در فرانسه روش ارزیابی در حال بررسی است و روش تحلیل منافع - هزینه‌ها با منظور کردن اثرات پولی‌شدنی و اثرات پولی‌نشدنی کامل می‌گردد. توجه داشته باشید که بیشتر کشورهای اروپایی، به عنوان عضو جامعه اروپا یا عضو ناحیه اقتصادی اروپا، تحت دستورالعمل 85/337، برای هر پروژه بزرگ راه، گزارشی برای اثرات زیست‌محیطی تهیه می‌کنند.

#### ۴-۲- اهداف و حدود کاربرد

در بسیاری از کشورها پروژه‌های زیرساختاری از محل بودجه‌های عمومی اجرا می‌شوند - البته استثناء هم وجود دارد. به عنوان مثال در نروژ بخشی از یک زیرساختار راه توسط عوارض و مالیات بر سوخت تامین مالی شده است. با وجود این بسیاری از پروژه‌های زیرساختاری بدون هر گونه انگیزه سودآوری تامین می‌گردند. این نشان می‌دهد که عواملی به جز معیارهای سستی اقتصادی مانند سودآوری قابل‌انتظار، به عنوان شاخص ارزش اجتماعی پروژه، مورد نیاز است. هدف مشترک ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه در اغلب کشورهای عضو این است که چنین ارزیابی برای آماده کردن گزینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری راه و کمک به تصمیم‌گیران برای انتخاب مطلوب‌ترین پروژه از میان تعدادی زیاد، لازم است.

با آنکه تنوع گسترده‌ای در خصوص حوزه کاربرد این روش‌ها در کشورهای عضو وجود دارد، اما روش‌های ارزیابی را می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱. ارزیابی بهره‌برداری و نگهداری راه،
۲. رتبه‌بندی گزینه‌های مستقل از هم، یعنی انتخاب بهترین گزینه‌ها،
۳. انتخاب طرح‌هایی که در برنامه راه باید گنجانده شود،
۴. تعریف سیاست‌های مالی حمل‌ونقل (مقایسه پروژه‌های راه با سایر سیستم‌های حمل‌ونقلی).

مورد شماره یک شامل ارزیابی منافع اقتصادی حاصل از نگهداری و بهره‌برداری راه‌های موجود است. علاوه بر روش‌هایی که قبلاً گفته شد، روش دیگری به نام تحلیل هزینه چرخه عمر نیز ممکن است منافع مزبور را تامین کند. تحلیل هزینه چرخه عمر شامل کمینه کردن هزینه‌های تامین استاندارد مشخص نگهداری در طول عمر مفید راه است. بعضی موارد، به خصوص هنگام ارزیابی گزینه‌های مختلف برنامه نگهداری، تاخیر زمانی وارد بر کاربر راه در گزینه‌های مختلف محاسبه می‌گردد و در تحلیل در نظر گرفته می‌شود.

رتبه‌بندی پروژه‌های مستقل از هم در ردیف دوم، زمانی اتفاق می‌افتد که دو یا چند پروژه به یکدیگر وابسته باشند یا به عبارتی گزینه‌های مختلف یک پروژه محسوب گردند. به عنوان مثال می‌توان به دو پروژه پل برای یک تقاطع غیرهم‌سطح اشاره کرد. نوع دیگری از تصمیم‌گیری که ممکن است نیاز به ارزیابی اقتصادی داشته باشد، اولویت‌بندی (ردیف ۳) است. این فرایند شامل انتخاب تعدادی پروژه از یک مجموعه بزرگ پروژه‌هاست. نوع تصمیم‌بستگی به حدود بودجه لازم برای دوره طراحی نیز دارد. نوع چهارم تصمیم (ردیف ۴) مربوط به تعریف سیاست‌های ملی حمل‌ونقل است. در این گروه از تصمیم‌ها سرمایه‌گذاری راه با سیستم‌های دیگر حمل‌ونقلی مقایسه می‌شود و بهترین آن انتخاب می‌گردد.

در کشورهای نوژ و بریتانیا دلایل اصلی برای ارزیابی اقتصادی بر اساس موارد ۲، ۱ و ۳ که ذکر گردید قرار دارد. در جمهوری چک ارزیابی اقتصادی برای ۱ و ۳ انجام می‌شود. در دانمارک، فنلاند، فرانسه و آلمان ارزیابی اقتصادی با مقاصد ۲ و ۳ برگزار می‌شود. در سوئد و فلسطین اشغالی ارزیابی با تمام اهدافی که در بالا گفته شد، انجام می‌گیرد. در کانادا روش‌های ارزیابی معمولاً برای تعیین ارزش اقتصادی بعضی از پروژه‌های راه - و نه تمام آنها - مورد استفاده قرار می‌گیرد، و روش‌های ارزیابی نیز از هر استان به استان دیگر چه بسا متفاوت باشد. در ایالات متحده هدف از ارزیابی اقتصادی در هر ایالت تغییر می‌کند و چه بسا شامل تمام گروه‌های فهرست شده مذکور باشد یا هیچ یک نباشد. در کشور استرالیا ارزیابی اقتصادی برای اولویت‌بندی پروژه‌های پیش‌بینی شده بر مبنای اقتصادی و نشان دادن اینکه کل برنامه پروژه‌های راه تامین‌کننده سود اقتصادی واقعی است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به پراکندگی آب‌وهوایی و وسعت کشور در استرالیا ارزیابی اقتصادی به تنهایی برای تعیین اولویت مناسب پروژه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود.

رویکرد کلی به مقایسه پروژه‌ها در کشورهای عضو و با توجه به چارچوب ارزیابی مورد استفاده آنها ممکن است متفاوت باشد. در کشورهایی که تحلیل منافع - هزینه‌ها نقش اصلی را دارند، رویکرد کلی همان روش‌هایی است که در کتاب‌های درسی یافت می‌شود. گزینه‌های مختلف یک پروژه با حالت‌های "انجام هیچ کار" یا "انجام حداقل" مقایسه می‌گردند. این حالت‌ها مربوط به شبکه ترافیکی در وضع موجود است، اگر چه ممکن است هزینه‌های جزئی اصلاحی نیز لازم باشد.

تخمین هزینه‌ها شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نگهداری شبکه در آینده، برای هر دو حالت "انجام کاری" یا "انجام حداقل" است. منافع محاسبه شده بر حسب مقادیر پولی برای یک دوره ارزیابی مشخص خواهد بود و ممکن است با یک نرخ تنزیل، که آن هم چه بسا متفاوت باشد، تغییر کند.

پروژه‌ها یا گزینه‌های پروژه بر اساس شاخصی که نشان‌دهنده ارزش آنهاست، مانند ارزش خالص فعلی، نسبت منافع به هزینه‌ها و جز آن، رتبه‌بندی می‌شوند. در کشورهایی که از چارچوبی گسترده‌تر از تحلیل سنتی منافع - هزینه‌ها استفاده می‌کنند، علاوه بر استفاده از شاخص‌هایی برای ارزش اقتصادی، اثراتی که با معیارهای پولی قابل اندازه‌گیری نیستند نیز منظور می‌گردد. جدول ۲-۴ اطلاعاتی را در مورد شاخص پروژه، دوره ارزیابی و نرخ تنزیل در هر کشور ارائه می‌کند.

همان‌گونه که در جدول دیده می‌شود، تغییرات زیادی بین متغیرهای مورد استفاده در کشورهای مختلف وجود دارد. کوتاه‌ترین دوره ارزیابی ۱۵ سال (فلسطین اشغالی) و بلندترین آن ۴۰ سال (سوئد) است. توجه داشته باشید که کشور سوئد ارزش باقی مانده سرمایه را محاسبه نمی‌کند، در حالی که در فلسطین اشغالی این کار انجام می‌شود. نرخ تنزیل از حدود ۳ درصد در آلمان تا ۱۵ درصد در آفریقای جنوبی تغییر می‌کند.

با آنکه شاخص‌های نشان داده شده در جدول ۲-۴ برای رتبه‌بندی پروژه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید توجه داشت که منافع غیرکمی زیست‌محیطی نیز در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال، در کشور بریتانیا برنامه‌ها و طرح‌هایی که ارزش فعلی آنها منفی است مردود اعلام شده مگر اینکه با داوری مشخص شود. منافع زیست‌محیطی دارای وزن بیشتری نسبت به تفاوت بین منافع و هزینه‌های پروژه است. در استرالیا پروژه‌ها با توجه به سیاست‌های استراتژیک غربال می‌شوند و مورد ارزیابی اقتصادی قرار می‌گیرند، سپس با توجه به اهداف اجتماعی و زیست‌محیطی - و اغلب به صورت غیرکمی - بررسی می‌گردند.

جدول ۲-۴ - شاخص ارزشمندی پروژه، نرخ تنزیل، دوره ارزیابی

کشور	شاخص ارزشمندی پروژه	نرخ تنزیل	دوره ارزیابی	محاسبه ارزش
------	---------------------	-----------	--------------	-------------

باقیمانده سرمایه		(درصد)		
خیر	۳۰	۳	نسبت منافع به هزینه‌ها	آلمان
خیر	۴۰	۴	نسبت منافع به هزینه‌ها	سوئد
خیر	۳۰	۴	ارزش خالص فعلی	بلژیک <sup>۳</sup>
خیر	۳۰	۴	ارزش خالص فعلی	هلند <sup>۳</sup>
بله	۳۰	۶	نسبت منافع به هزینه‌ها	فنلاند
خیر	۳۰	۶	نسبت منافع به هزینه‌ها	اسپانیا <sup>۱</sup>
-	۳۰	۶	نرخ بازگشت سال اول	دانمارک <sup>۱</sup>
خیر	۳۰	۶	نسبت منافع به هزینه‌ها	بریتانیا
بله	۱۵	۷	ارزش خالص فعلی	فلسطین اشغالی
خیر	۳۰	۷	نسبت منافع به هزینه‌ها	استرالیا
بله	۲۵	۷	نسبت منافع به هزینه‌ها	نروژ
خیر	۲۰	۸	ارزش خالص فعلی	پرتغال <sup>۱</sup>
-	-	۸	نرخ بازگشت سال اول	فرانسه <sup>۳</sup>
بله	۲۵	۱۰	نسبت منافع به هزینه‌ها	نیوزیلند
خیر	۳۰	۱۵	نسبت منافع به هزینه‌ها	آفریقا جنوبی
بله	۴۰	۷	نسبت منافع به هزینه‌ها	ایالات متحده <sup>۲</sup>
-	-	-	-	سوئیس
-	-	-	نسبت منافع به هزینه‌ها	ایتالیا <sup>۱</sup>
خیر	-	-	نسبت منافع به هزینه‌ها	جمهوری چک
خیر	۳۰	۱۰-۷	ارزش خالص فعلی	کانادا(فقط کبک)

۱- مقادیر از گزارش EURET 385/94

۲- شاخص‌های مختلفی در غالب تحلیل منافع- هزینه‌ها، اغلب به صورت نسبت منافع به هزینه‌ها استفاده می‌شود.

۳- چارچوب اصلی تحلیل چندمعیاری است که نتیجه تحلیل منافع- هزینه‌ها یکی از معیارها است.

- این علامت نشان می‌دهد که در زمان نوشتن این گزارش اطلاعاتی موجود نبود.

منبع: جمع‌آوری با پرسشنامه از کشورهای عضو و گزارش EURET 385/94

#### ۴-۴- گستره معیارها در روش‌ها

روش تحلیل منافع- هزینه‌ها تنها شامل معیارهایی است که با مقادیر پولی ارزش گذاری می‌شوند، ولی با وجود این به عنوان روش ارزیابی اولیه، به طور وسیعی در کشورهای عضو مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین کشورهای عضو معیارهایی را نیز شناسایی کرده‌اند که نمی‌توان آنها را با مقادیر پولی ارزش گذاری- یا حتی با واحد دیگری- نیز کمی کرد.

به هر حال، اغلب معیارها در تمام چارچوب‌های مطالعاتی به اثرات اقتصادی- اجتماعی مربوط می‌شوند و هسته اصلی تحلیل منافع- هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند. این اثرات را می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم کرد (EURET 385/94):

- کارآمدی اقتصادی و حمل و نقل
- ایمنی
- حفظ و توسعه محیط زیست

کارآمدی حمل و نقل شامل صرفه‌جویی‌های زمان سفر، هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه، هزینه‌های نگهداری، و هزینه‌های سرمایه‌گذاری است. ایمنی عمدتاً شامل هزینه‌های تصادفات است، در حالی که حفظ و بهبود محیط زیست شامل اثراتی مانند آلودگی‌های سروصدا، آلودگی هوا، آلودگی دیداری و نظایر اینها است. گستره اثراتی که در روش‌ها به کار می‌روند نیز در دو گروه می‌گنجند: آنهایی که با مقادیر پولی ارزش گذاری می‌شوند و آنهایی که قابل ارزش گذاری نیستند و در نتیجه به صورت کیفی در نظر گرفته می‌شوند. جدول ۴-۳ دیدی کلی از دو گروه اثرات، آن گونه که در بسیاری از چارچوبها عمل می‌شود، فراهم می‌کند.

میزانی که اثرات مذکور در چارچوب‌های مطالعاتی در نظر گرفته می‌شوند تا حدود زیادی در بین کشورهای عضو تغییر می‌کند. نروژ، سوئد، آلمانی، هلند، بلژیک و بریتانیا بسیاری از این اثرات را در چارچوب‌های خود به کار می‌گیرند. چارچوب بعضی کشورها مانند سوئد شامل اثرات واقعی دیگری نیز هست که به تنش، راحتی و رفاه کلی رانندگان مربوط می‌شود. در فرانسه راحتی نیز در چارچوب منظور می‌گردد.

عامل مهم دیگری که در بعضی چارچوب‌ها منظور می‌شود، اثرات ناحیه‌ای است. در نروژ، سوئد و بریتانیا، اثرات ناحیه‌ای با متغیرهایی مانند صرفه‌جویی در زمان سفر و هزینه‌های بهره‌برداری از وسیله نقلیه، در محاسبات وارد می‌شود، و بنابراین نه به صورت مستقل بلکه به صورت توزیع شده در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۴-۳- گستره اثراتی که در چارچوب‌ها به تفکیک گروه در نظر گرفته می‌شوند

اثرات ارزش گذاری شده با پول	اثرات تشریح شده با واژگان یا کیفی
-----------------------------	-----------------------------------

کیفیت هوا**	صرفه‌جویی‌های زمان سفر
میراث فرهنگی و بناهای یادبود	هزینه‌های تصادفات
اختلال‌های ناشی از ساخت‌وساز*	هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه
محیط زیست و حفظ طبیعت	هزینه‌های نگهداری راه
اثرات منظرآرایی	هزینه‌های سرمایه‌گذاری
کاربری زمین	تاخیرهای ایجاد شده از کارهای نگهداری
اثرات وارد بر عابرین پیاده و دوچرخه‌سواران	آلودگی‌های سروصدا*
کیفیت آب و زهکشی	آلودگی هوای محلی
زمین‌شناسی و خاک	
تفریح بیرون از منزل	

\* همه چارچوب‌ها این اثر را به صورت پولی ارزش‌گذاری نمی‌کنند.

\*\* بعضی اجزا ممکن است به صورت پولی ارزش‌گذاری شوند

#### ۴-۵- روش‌هایی که برای ارزش‌گذاری پولی مورد استفاده قرار می‌گیرند

روشی که برای به دست آوردن ارزش پولی اثری جانبی به کار برده می‌شود، بستگی به آن اثر دارد. کشورهای مختلف عضو روش‌های متفاوتی را بر اساس اهداف مورد نظر، به کار می‌برند. اهداف ارزش‌گذاری در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته و فرض شده است که در ارزیابی پروژه‌های راه اهداف به کار گرفته شده‌اند.

برای بعضی از اثرات ممکن است بیش از یک روش برای به دست آوردن ارزش‌های پولی وجود داشته باشد. مثال خوب، صرفه‌جویی زمان سفر است که در مسیر غیرکاری می‌توان آن را با روش ترجیح بیانی ارزش‌گذاری نمود، در حالی که ارزش صرفه‌جویی در مسیر کار را می‌توان با استفاده از اصول هزینه فرصت به دست آورد. اجزای مختلف هزینه تصادفات نیز به همین شکل، یعنی خسارت مادی با استفاده از قیمت بازار و خسارت فوتی با استفاده از قیمت بازار و ترجیح بیانی (برای اندازه‌گیری میزان تمایل به پرداخت برای اجتناب از تصادف)، ارزش‌گذاری می‌شوند.

روش‌های مختلف برای به دست آوردن ارزش پولی در گروه‌های زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

- اثرات مبادله شده با هزینه‌های بازار منابع

- اثرات غیرمبادله‌ای ترجیح آشکار، ترجیح بیانی، ارزش‌گذاری ضمنی، روش‌های ابتکاری

مدارک جمع‌آوری شده نشان می‌دهد که بعضی از کشورها، با وجود مبادله اثر در بازار، به تعیین ارزش آن با روش‌هایی که مناسب اثرات غیرمبادله‌ای است، اقدام می‌کنند.

خلاصه‌ای از عملکردهای مشاهده شده در کشورهای مختلف در جدول ۴-۴ آمده است. باید توجه داشت که تمام کشورها مواردی نظیر صرفه‌جویی در زمان سفر، هزینه تصادفات، هزینه بهره‌برداری از وسیله نقلیه، هزینه‌های نگهداری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری را با مقادیر پولی ارزش‌گذاری می‌کنند.

جدول ۴-۴- خلاصه روش‌های مشاهده شده برای تعیین ارزش پولی

روش تعیین ارزش‌های پولی	اثرات
-------------------------	-------

<p>هزینه منابع (هزینه فرصت) ترجیح بیانی، ترجیح آشکار</p> <p>ترجیح بیانی، زیان تولید ترجیح بیانی و هزینه فرصت هزینه‌های منابع</p> <p>هزینه‌های منابع هزینه‌های منابع هزینه‌های منابع هزینه‌های منابع هزینه‌های منابع</p>	<p>صرفه‌جویی‌های زمان سفر: سفرهای کاری سایر سفرها</p> <p>هزینه‌های تصادفات: فوتی جرحی خسارت مالی</p> <p>هزینه بهره‌برداری وسیله نقلیه: سوخت هزینه نگهداری هزینه پارک غیرحاشیه‌ای نگهداری راه هزینه سرمایه‌گذاری</p>
<p>ترجیح بیانی ترجیح بیانی، روش خوشی ترجیح بیانی</p>	<p>آلودگی: آلودگی هوای محلی آلودگی سروصدا اثرات دیداری</p>

## ۴-۶- مقایسه ارزش شاخص‌ها

مقایسه ارزش شاخص‌ها در کشورهای مختلف معمولاً مورد توجه است. در بخش ۴-۵ گفته شد که بیشتر کشورها زمان سفر، هزینه‌های تصادفات و هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه را با مقادیر پولی ارزش‌گذاری می‌کنند. از اطلاعات جمع‌آوری شده می‌توان این ارزش‌ها را برای کشورهای مختلف با هم مقایسه کرد. در بخش‌های ۴-۶-۱ و ۴-۶-۳ خلاصه نتایج اصلی این مقایسه آورده شده است.

## ۴-۶-۱- ارزش زمان

نمودار ۴-۱ ارزش زمان را برای سفرهای تجاری در چارچوب مطالعاتی کشورهای عضو مقایسه می‌کند. تقریباً تمام مقادیر داده شده با استفاده از روش هزینه فرصت به دست آمده است. البته سه مورد استثنا وجود دارد. در کشورهای سوئد و اسپانیا روش مطالعاتی ترجیح بیانی برای تعیین ارزش زمان به کار رفته است. در آفریقای جنوبی، ارزش زمانی بدون توجه به گروه‌های مختلف درآمد، یعنی به صورت کارگر یا غیرکارگر یا هدف سفر (کاری یا غیرکاری)، از طریق سرانه تولید ناخالص داخلی (GDP)، به دست می‌آید. ارزش زمانی یک ساعت برای هر نفر با تقسیم سرانه GDP به تعداد کل ساعت‌های کاری یک سال محاسبه می‌شود.

مقادیر ارزش زمان در کشورهای مختلف و بر اساس هدف سفر در جدول ۴-۵ آورده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ارزش‌ها بر حسب ECU سال ۱۹۹۷، به جز در موارد ذکر شده، بیان گردیده است. در مورد ایالات متحده مقدار میانگین به دست آمده از گستره مقادیر مورد استفاده در ایالت‌های مختلف ارایه شده است. لازم است توجه شود که در چند کشور تفاوت ارزش زمان بر حسب هدف سفر مشخص نیست.

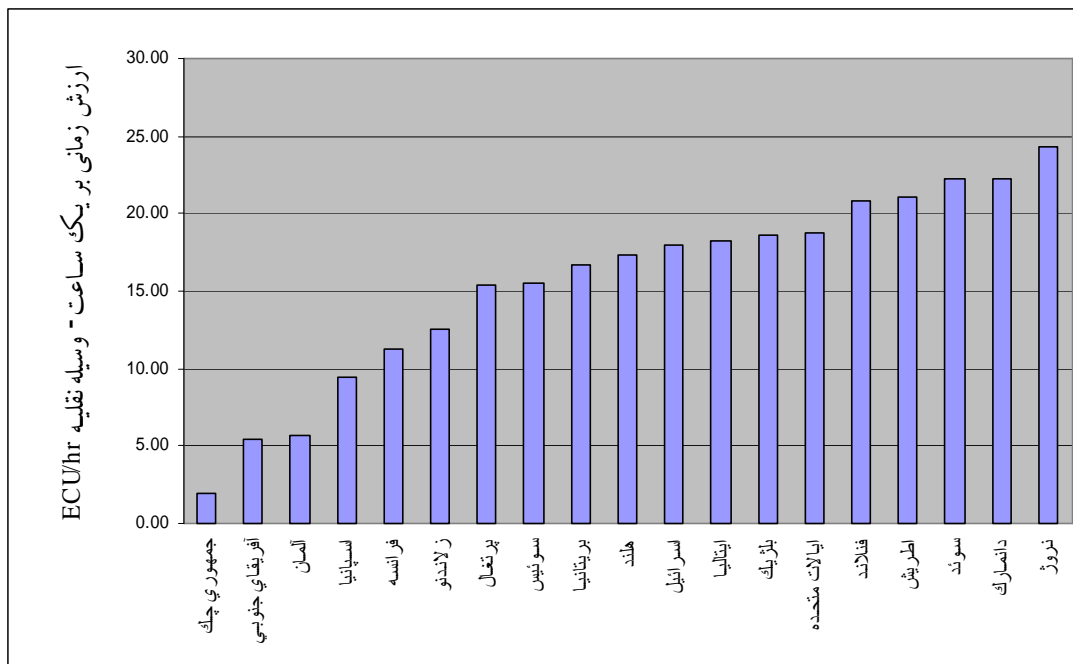
تغییرات ارزش زمان برای سفرهای تجاری بین مقدار ۲ تا ECU ۲۴/۳۵ و با میانگین ۱۶/۱ است. جمهوری چک پایین‌ترین و نروژ بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. گستره تغییرات برای سفر به بازار کار و سایر مقاصد سفر بین ۰/۵ تا ECU ۱۸/۶۵ است. در این مورد نیز کشور چک کمترین مقدار و بلژیک بیشترین مقدار را دارند.

جدول ۴-۵- ارزش زمان سفر بر حسب هدف سفر و بر اساس ECU سال ۱۹۹۷ برای یک ساعت وسیله نقلیه، (مقادیر مربوط به سال ۱۹۹۷ است، مگر جز این ذکر شده باشد)

کشور	سفرهای تجاری	سفر از/به کار	سایر مقاصد
جمهوری چک	۲/۰۰	۱/۵۰	۰/۵
آفریقای جنوبی	۵/۴۵	۵/۴۵	۵/۴۵
آلمان	۵/۶۴	۴/۲۳	۲/۸۲
اسپانیا <sup>۲</sup>	۹/۴۷	۹/۴۷	۹/۴۷
فرانسه	۱۱/۲۴	۱۱/۲۴	۱۱/۲۴
نیوزیلند	۱۲/۵	۴/۱۰	۴/۱۰
کانادا (فقط کیبک)	-	۶/۱۳	۴/۲۹
پرتغال	۱۵/۴۳	۲/۵۰	۲/۵۰
سوئیس	۱۵/۵۰	۱۵/۰۰	۱۴/۵۰
بریتانیا	۱۶/۷۰	۴/۱۰	۴/۱۰
هلند <sup>۱</sup>	۱۷/۳۵	۱۷/۳۵	۱۷/۳۵
فلسطین اشغالی	۱۸/۰۰	۱/۷۵	۱/۷۵
ایتالیا <sup>۱</sup>	۱۸/۲۸	۱۸/۲۵	۱۸/۲۸
بلژیک <sup>۱</sup>	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵
ایالات متحده	۱۸/۷۹	۸/۸۹	۸/۸۹
فنلاند	۲۰/۸۰	۵/۸۰	۴/۶۰
استرالیا	۲۱/۰۴	۸/۶۰	۸/۶۰
سوئد	۲۲/۲۰	۴/۷۰	۴/۰۰
دانمارک	۲۲/۲۵	۶/۰۹	۵/۰۱
نروژ	۲۴/۳۵	۸/۰۰	۸/۱۰
حداکثر	۲۴/۳۵	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵
حداقل	۲/۰۰	۱/۵۰	۰/۵۰
میانگین	۱۷/۳۵	۶/۱۱	۵/۲۵

<sup>۱</sup> اعداد از گزارش EURET/385/94 مقادیر بر اساس GDP سرانه سال ۱۹۹۰ جمعیت شاغل

<sup>۲</sup> مقادیر میانگین یک ساعت وسیله نقلیه از گزارش EURET/385/94 بر حسب ECU سال ۱۹۹۰



نمودار ۴-۱- تغییرات ارزش زمان سفر تجاری بر حسب ساعت وسیله نقلیه در کشورهای عضو

#### ۴-۶-۲- هزینه‌های تصادفات

اطلاعات جمع‌آوری شده امکان مقایسه هزینه‌های تصادفات را نیز فراهم می‌کند. جدول ۴-۶ مقادیر مورد استفاده در چارچوب مطالعاتی کشورهای عضو را نشان می‌دهد.

ارزش‌گذاری تصادفات بر اساس سه نوع هزینه به دست آمده است: (۱) هزینه‌های مالی مستقیم آنهایی که درگیر بوده‌اند، (۲) توانایی‌های از دست‌رفته زخمی‌ها و کشته‌شدگان، و (۳) هزینه مربوط به "اندوه، درد و آسیب" ناشی از مرگ یا جراحت. متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده برای ارزش‌گذاری در بخش ۴-۵ (جدول ۴-۴) آورده شده است. همان‌گونه که در جدول ۴-۶ مشاهده می‌شود، ارقام مربوط به چند کشور موجود نبوده است. تغییرات هزینه‌های تصادفات برای کشورهایی که اطلاعات آنها وجود داشته زیاد است و در نمودارهای ۴-۲ و ۴-۴ بهتر دیده می‌شود.

جدول ۴-۶- هزینه‌های تصادفات بر حسب نوع آسیب (به ECU 1000 سال ۱۹۹۷)

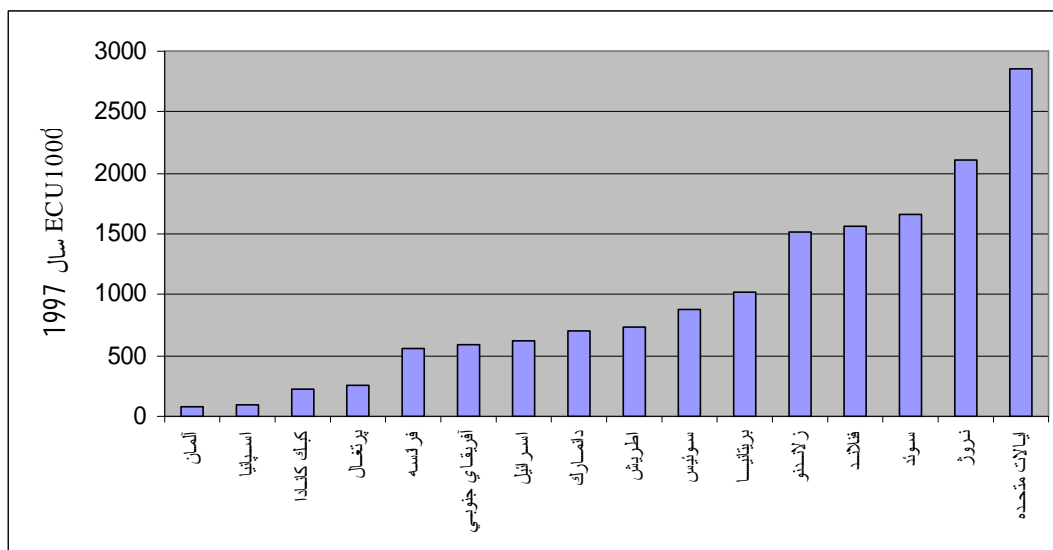
کشور	جراحت منجر به مرگ	جراحت شدید	جراحت کم	فقط خسارت مالی
جمهوری چک <sup>۱</sup>	۲/۷۸	۲/۷۸	۲/۷۸	۲/۷۸
هلند*	۷۹/۳۱	۱۵/۹۵	-	-
آلمان	۸۷/۱۸	۴۳/۵۹	۲۱/۵۴	۹/۷۴
اسپانیا*	۱۰۰/۵۳	۲۵/۵۲	-	-
کانادا(کبک)**	۲۲۰/۵۰	۱۱/۰۳	۱۱/۰۳	۴/۱
پرتغال*	۲۵۵/۴۳	۱۱۱/۶۲	۰/۲۶	۱۰/۲۲
فرانسه*	۵۶۲/۳۰	۵۷/۹۰	۱۲/۳۰	۳/۱۳
آفریقای جنوبی	۵۹۵/۵۶	۱۴۷/۹۹	۳۹/۵۷	۲۸/۱۴
فلسطین اشغالی <sup>۲</sup>	۶۲۴/۲۵	۱۳۵/۲۵	۵/۰۰	-
دانمارک	۷۰۰/۷۰	۲۸/۷۰	۵/۹۰	-
استرالیا	۷۲۹/۷۴	۶۵/۹۰	-	۱۱/۲۵
سوئیس	۸۸۲/۰۰	۱۶/۵۰	۱۶/۵۰	-
بریتانیا	۱۰۲۲/۳۰	۱۱۶/۵۰	۹/۰۰	-
نیوزیلند	۱۵۲۰/۰۰	۱۴۰/۰۰	۱۳/۱۰	۱/۵
فنلاند	۱۵۶۹/۰۰	۹۶۵/۰۰	۱۶/۰۰	۸/۰۰
سوئد	۱۶۵۵/۰۱	۷۱۴/۴۵	۴۱/۹۶	۱۰/۴۹
نروژ	۲۱۰۱/۲۷	۶۰۳/۳۸	۶/۳۳	۱/۹۰
ایالات متحده*	۲۸۴۹/۰۸	۱۱۹۱/۵۹	۱۳۳/۷۳	۱۰/۸۴
بلژیک	-	-	-	-
ایتالیا*	-	-	-	-

<sup>۱</sup> استفاده از مدیریت ملی ایمنی ترافیک. اعداد نشان‌دهنده حد پایین است.

<sup>۲</sup> ارقام نشان‌دهنده ارزش‌های تصادفات در راههای برون‌شهری

\* اعداد از گزارش EURET/385/94

\*\* ارقام رسمی نیستند و حد پایین آنچه را که در "کبک" یافت شده نشان می‌دهند.

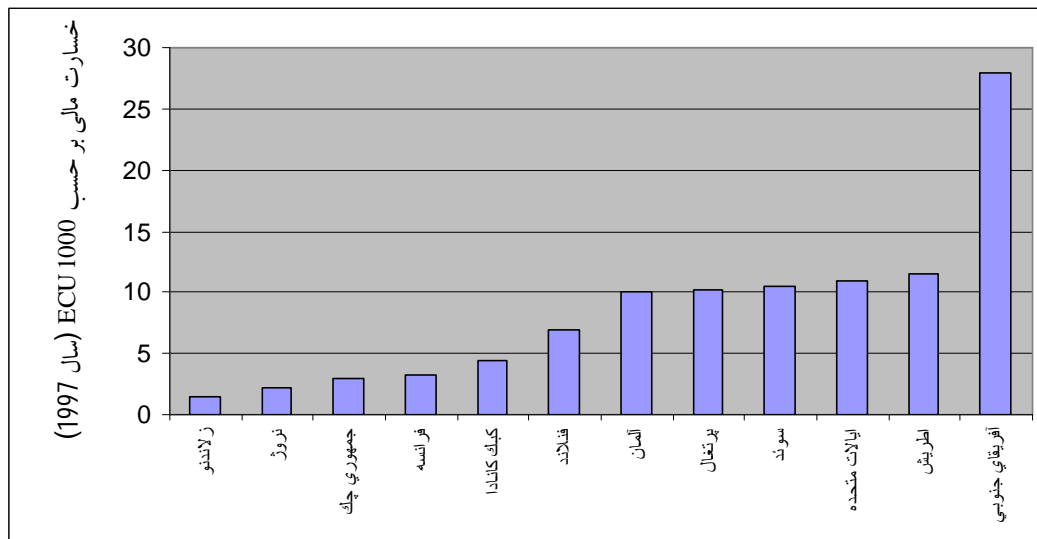


نمودار ۴-۲- ارزش مرگ‌ومیر در تصادف برای کشورهای مختلف

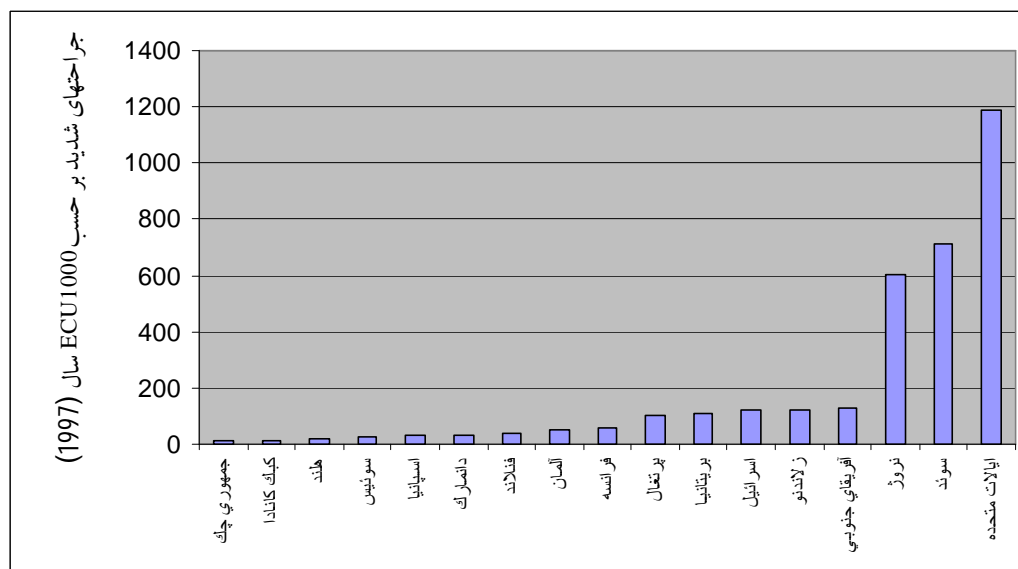
باید توجه داشت که تعریف آنچه که اجزای یک جراحت منجر به مرگ را تشکیل می‌دهد، جراحت شدید یا جزیی می‌تواند در بین کشورها متفاوت باشد. این توضیح را می‌توان تا اندازه‌ای دلیل تغییرات زیاد مشاهده شده دانست. دلیل دیگر می‌تواند نوع رویکردی باشد که هر کشور در ارزش‌گذاری مورد استفاده قرار می‌دهد. در ارزش‌گذاری خسارت‌های مالی که در نمودار ۴-۳ آمده است، آفریقای جنوبی بیشترین مقدار را دارد و با تغییرات زیاد بین کشورها نیز چشمگیر است. روند مشابه در جراحت‌های شدید که ایالات متحده بیشترین ارزش را بر آن گذاشته است، دیده می‌شود (نمودار ۴-۴).

#### ۴-۶-۳- هزینه‌های بهره‌برداری از وسیله نقلیه

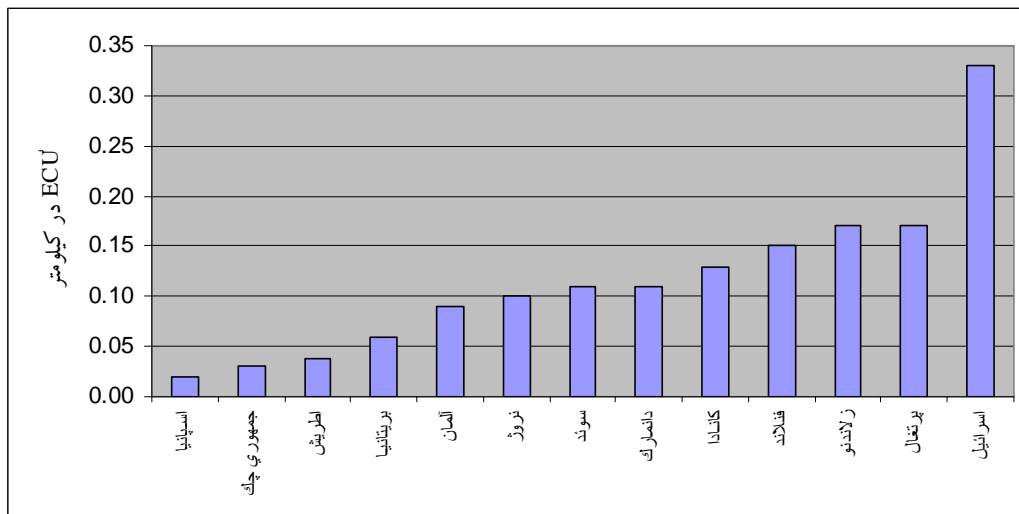
هزینه‌های بهره‌برداری از وسیله نقلیه در سطح جهانی با مقادیر پولی بیان می‌شود، و اجزای آن را معمولاً مصرف سوخت و روغن، سایش لاستیک، نگهداری و استهلاک وسیله نقلیه تشکیل می‌دهند. در مورد تعریف دقیق اجزای این هزینه‌ها بین کشورهای عضو اختلاف وجود دارد. از آنجا که تمام اجزا بستگی به عواملی مانند شرایط جغرافیایی، سن ناوگان وسیله نقلیه و قیمت روغن و سوخت دارد، هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه در کشورهای مختلف متفاوت است. مقدار این تفاوت‌ها را می‌توان در نمودارهای ۴-۵ و ۴-۶ مشاهده کرد.



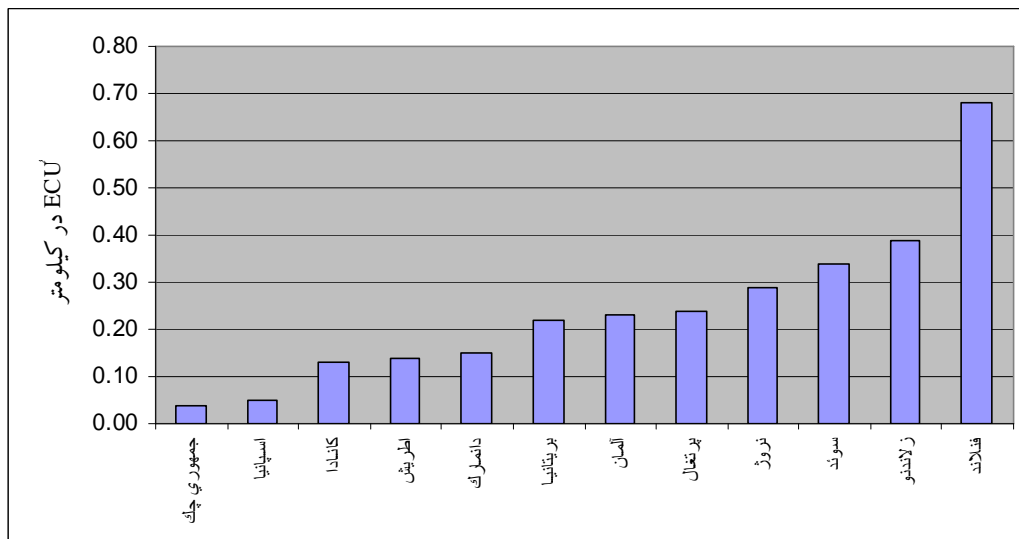
نمودار ۳-۴- ارزش خسارت‌های مالی در کشورهای مختلف



نمودار ۴-۴- ارزش جراحیهای شدید در کشورهای مختلف



نمودار ۴-۵- هزینه‌های بهره‌برداری در کیلومتر (خودروهای شخصی)



نمودار ۴-۶- هزینه‌های بهره‌برداری در کیلومتر (وسایل نقلیه سنگین)

#### ۴-۶-۴- اثرات زیست‌محیطی

روشی که از طریق آن محیط زیست ارزش‌گذاری می‌شود، تا حد زیادی در میان کشورها متفاوت است. تعدادی از کشورها شامل آلمان، نروژ، سوئد، دانمارک و فنلاند بعضی از اثرات زیست‌محیطی را با پول ارزش‌گذاری می‌کنند، در حالی که کشورهایی مانند بریتانیا و آفریقای جنوبی این روش را به کار نمی‌گیرند. روش‌ها و عوامل زیست‌محیطی از

کشوری تا کشور دیگر بسیار متفاوت است و مقایسه مستقیم آنها نیز بس دشوار. بررسی کلی عوامل زیست‌محیطی ارزش‌گذاری شده با مقادیر پولی در جدول ۴-۷ آمده است.

همان‌گونه که در جدول دیده می‌شود، آلودگی‌های صوتی و آلودگی محلی هوا متداول‌ترین عوامل زیست‌محیطی‌اند که برای آنها ارزش پولی منظور شده است. ارزش‌های واقعی نسبت داده شده به این اثرات از منابع بسیار متفاوتی به دست می‌آید و روش اندازه‌گیری آنها نیز با یکدیگر تفاوت دارد. در جدول ۴-۸ ارزش‌ها و روش‌های به کار رفته برای پیدا کردن ارزش پولی برای آلودگی‌های صوتی در گروهی از کشورها داده شده است.

#### ۴-۷- روش‌هایی برای ارزیابی اثراتی که ارزش‌گذاری پولی نمی‌شوند

اثراتی که ارزش‌گذاری پولی نمی‌شوند، عمدتاً عوامل زیست‌محیطی هستند. در کشورهای مختلف روش‌های عملی مختلفی وجود دارد. در روش فعلی بریتانیا هیچ تلاشی برای آن که هر اثر زیست‌محیطی ارزش‌گذاری گردد، صورت نمی‌گیرد. بلکه اثرات زیست‌محیطی معمولاً به شکل جدول، موسوم به "چارچوب لیچ" مرتب می‌شوند.

جدول ۴-۷- اثرات زیست‌محیطی ارزش‌گذاری شده با پول

اثرات	فنلاند	نروژ	سوئد	دانمارک	آلمان	نیوزیلند
آلودگی صوتی	بله	بله	بله	بله	بله	بله
آلودگی محلی هوا	بله	بله	بله	بله	بله	بله
اثرات محیطی	-	-	-	-	-	-
اثرات جداسازی	-	-	-	-	-	-
اثرات بر کشاورزی	-	-	-	-	-	-
اثرات منظرآرایی	-	-	-	-	-	-
اثرات حیات وحش	-	-	-	-	-	-
اثرات موانع	-	-	بله	بله	-	-

- نشان‌دهنده عواملی است که به صورت پولی ارزش‌گذاری نشده‌اند.

در چارچوب لیچ (Leitch framework) معیارهای متنوعی با واحدهای متفاوت، مانند معیارهای فیزیکی از قبیل تعداد خانه‌ها، و همچنین معیارهایی که با توضیحات شفاهی بیان می‌شوند، و در روش نروژی اثرات بر اساس مقیاس موضوعی، که در آن تاثیر کلی به صورت مثبت یا منفی نسبت به گزینه "انجام حداقل" بررسی می‌شود، ارزیابی می‌گردند. در سطح کشور نروژ این روش استاندارد شده و مورد استفاده است. در فرانسه و هلند تمام اثرات در چارچوبی چندمعیاری در نظر گرفته می‌شوند. بیشتر کشورها شامل فنلاند، دانمارک، سوئد، آفریقای جنوبی، نیوزیلند و استرالیا چارچوب مشخصی برای ارزش‌گذاری چنین اثراتی ندارند. به هر حال، تمام کشورها برای این اثرات توضیح بیانی دارند.

## ۴-۸- پذیرش روش‌ها و ارزش‌های پولی

یکی از مواردی که از بررسی انجام شده در کشورهای عضو به دست آمده، این است که روش‌های ارزیابی، به رغم بعضی انتقادات که برای جنبه‌های خاصی از ارزیابی وجود دارد، به شکلی گسترده پذیرفته شده‌اند. مثالی از انتقادهای وارده از طرف بسیاری از کشورهای عضو، مربوط به ارزش‌گذاری زمان سفر است. به نظر می‌رسد که تخمین صرفه‌جویی زمان سفر از روش ترجیح بیانی مشکلات زیادی را به وجود می‌آورد، زیرا برای بسیاری از کاربران راه پذیرش این که می‌توان به گونه‌ای مطمئن در زمان سفر صرفه‌جویی کرد، مشکل است.

جدول ۴-۸- ارزش آلودگی سروصدا و روش‌های به دست آوردن آن

کشور	فنلاند	نروژ	سوئد	دانمارک	آلمان	نیوزیلند
روش	هزینه‌های منابع	ترجیح بیانی	ترجیح آشکار و قیمت‌گذاری خوشی	قیمت‌گذاری خوشی	هزینه تسکین	ترجیح بیانی ترجیح آشکار
واحد اندازه‌گیری	آسیب یک نفر ساکن از آلودگی سروصدا در سال	هر تغییر قابل انتظار در dBA برای یک نفر در سال	بر نفر بر dBA بر سال	بر واحد مسکونی بر dBA بر سال	DM بر آلودگی عادی هوا بر نفر ساکن معادل	بر dB بر ملک
ارزش واحد	۹۱۵	متغیر: ۵۰٪ بهبودی معادل با ۱۷۲۰ ECU بر نفر بر سال	۱۲۱/۲ dBA=۵۸	۴۵۹۷/۸۶	۲۴/۱۰۳	۱۱۰۰

## ۴-۸-۱- رابطه متقابل بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و شاخص‌های ارزشمندی پروژه

رابطه متقابل بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و شاخص‌های ارزشمندی پروژه بین کشورهای مختلف متفاوت است. در کشورهای نروژ و سوئد این رابطه ضعیف است، در حالی که در بریتانیا ارتباط متقابل خوبی وجود دارد. در کشورهایی که معمولاً این رابطه ضعیف است، گفته می‌شود که تعداد دیگری اثرات پولی نشده وجود دارد که آنها هم بایستی در اولویت‌بندی منظور شوند. علاوه بر این، گفته می‌شود که بسیاری از تصمیم‌های سرمایه‌گذاری، تصمیم‌های سیاسی هستند.

## ۵- امکان بالقوه برای هماهنگی بین کشورهای عضو

امکان بالقوه برای هماهنگی را می‌توان به دو گروه زیر تقسیم کرد:

۱- امکان بالقوه برای هماهنگی روش‌های ارزیابی اثرات،

۲- امکان بالقوه برای هماهنگی کل روش ارزیابی اقتصادی.

روشن است که سعی در هماهنگ کردن روش‌های ارزش‌گذاری مزایایی را به دنبال خواهد داشت. هماهنگ‌سازی موجب ارزیابی دقیق‌تر پروژه‌های بین‌المللی می‌شود و ممکن است به تخصیص بهینه بودجه‌ها در داخل اتحادیه‌هایی مانند اتحادیه اروپایی (EU) کمک کند. برای کشورهای غیراروپایی عضو نیز هماهنگی روش‌های مورد استفاده در اروپا می‌تواند، به دلیل اجماع گسترده علمی، موجب توسعه روش‌های ارزیابی شود. ارزش اثرات را نیز می‌توان هماهنگ کرد، گو اینکه این ارزش ممکن است نسبت به خصوصیات ناحیه‌ای بتواند تغییر کند.

هماهنگ‌سازی روش‌ها بستگی به چند عامل دارد که در فصل ۲ مورد بحث قرار گرفت. در میان عوامل موثر در انتخاب روش ارزیابی سطح سلسله مراتبی است که در آن برای سرمایه‌گذاری در زیرساختار راه تصمیم‌گیری می‌شود و اهداف مورد نظر دنبال می‌گردد.

در بررسی چارچوب کشورهای مختلف مشاهده گردید که اهداف و سیاست‌های تصمیم‌گیری در این کشورها متفاوت است. برای هماهنگ‌سازی لازم است اهداف یکسان باشند. امکان بالقوه برای هماهنگ‌سازی نیز مستقیماً متناسب با روش‌هایی است که اثرات با آنها ارزش‌گذاری می‌شوند.

توصیه کمیته مالی و ارزیابی اقتصادی این است که بهترین روش برای افزایش امکان بالقوه هماهنگ‌سازی همکاری مداوم در سطح علمی و در مورد روش‌های تعیین ارزش‌های مورد استفاده در ارزیابی اقتصادی است.

## ۶- نتیجه‌گیری‌ها و پیشنهادها

این مطالعه اطلاعات موجود راجع به روش‌های ارزیابی اقتصادی پروژه‌های بخش حمل‌ونقل را در کشورهای عضو جمع‌آوری کرده است. هدف نیز ارائه پیشنهادهایی برای کار بیشتر بر مبنای کلی بوده است.

دستاورد‌های اصلی این مطالعه را می‌توان چنین برشمرد:

۱. کشورهای عضو از روش‌هایی استفاده می‌کنند که بین دو روش تحلیل کامل منافع- هزینه‌ها و تحلیل کامل چندمعیاری متغیر بوده و در تمام این روش‌ها میزان زیادی از ارزش‌گذاری اثرات جانبی به صورت مقادیر پولی وجود دارد.

۲. هدف از ارزیابی اقتصادی در کشورهای عضو این است که چنین ارزیابی باید در یک یا چند مورد از موارد زیر نتیجه‌بخش باشد:

الف- ارزیابی و بررسی نگهداری و بهره‌برداری از راه،

ب- رتبه‌بندی گزینه‌های مستقل از هم پروژه، یعنی انتخاب بهترین گزینه،

ج- انتخاب طرح‌هایی که در برنامه اجرای پروژه راه باید در نظر گرفته شود،

د- تعریف سیاست ملی در زمینه حمل‌ونقل (مقایسه پروژه‌های راه با سایر سیستم‌های حمل‌ونقلی).

۳. رویکرد کلی برای مقایسه پروژه‌ها، بسته به نوع چارچوب مورد استفاده برای ارزیابی، در میان کشورهای عضو متفاوت است. در کشورهایی که از تحلیل منافع- هزینه‌ها استفاده می‌شود، رویکرد کلی به مقایسه پروژه‌ها مشابه یکدیگر و مشابه با روش نسبت منافع به هزینه‌هاست که در کتاب‌های درسی به عنوان ضابطه اولویت‌بندی مطرح شده است.

۴. اثرات جانبی منظور شده در تمام چارچوب‌های مطالعاتی را می‌توان در گروه‌های زیر طبقه‌بندی کرد:

الف- کارآمدی اقتصادی و حمل‌ونقلی،

ب- ایمنی،

ج- توسعه و حفظ محیط زیست.

معدودی از کشورها اثرات زیست‌محیطی را با مقادیر پولی ارزش‌گذاری می‌کنند.

۵. روش‌های به کار رفته در هر کشور با استفاده از مقادیر پولی متفاوت است. برای برخی اثرات، بیش از یک روش مورد استفاده قرار می‌گیرد و این نشان‌دهنده تنوع در ارزش‌های اثرات بیشتر کشورها است.

۶. برداشتی که از کشورهای عضو به دست آمده است، نشان می‌دهد که به رغم انتقادهای موجود نسبت به بعضی از جنبه‌ها، روش‌های ارزیابی به طور گسترده پذیرفته شده‌اند و به کار می‌روند. همچنین رابطه متقابل بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و شاخص‌های تعیین‌کننده ارزش پروژه در بین کشورها متفاوت است.

در ادامه دستاوردهایی که پیش‌تر به آنها اشاره شد، پیشنهاد‌های زیر برای بهبود بیشتر ارائه می‌گردد:

۱. برای افزایش سطح کیفیت تصمیم‌گیری، اثرات کامل اقتصادی پروژه‌ها، همراه با آن اثراتی که نامطلوب هستند و تبدیل آنها به مقادیر پولی امکان‌پذیر نیست، باید در ارزیابی در نظر گرفته شوند. کشورهای عضو باید سعی

کنند تا حد ممکن تعداد بیشتری از اثرات اقتصادی را در ارزیابی خود در نظر بگیرند تا ارزیابی اقتصادی مطلوبی از پروژه‌های راه‌آریه گردد.

۲. اگر چه ارزش‌گذاری تمام اثرات به صورت پولی امکان‌پذیر نیست، یا در بعضی حالت‌ها نامطلوب است، تاکید می‌شود که کشورهای عضو تا حد امکان اثرات را به صورت پولی ارزش‌گذاری کنند. برتری روش‌های پولی در مقایسه با روش‌های غیرپولی در این است که روش‌های پولی شفاف بوده و به سادگی در بحث‌های سیاسی می‌توانند مورد مذاکره قرار گیرند، درحالی که روش‌های کاملاً غیرپولی مانند وزن‌دهی، این گونه نیستند. بحث دیگر در مورد تاکید بر ارزیابی پولی ساده کردن مقایسه بین ارزش‌گذاری اقتصادی-اجتماعی طرح‌ها و ارزیابی مالی آنهاست.

۳. کاربرد روش ارزیابی منافع-هزینه‌ها با یک فرض ضمنی در مورد آنچه مصرف‌کننده در وضع موجود ترجیح می‌دهد، همچنین در مورد رفتار و آنچه در آینده ترجیح می‌دهد همراه است. بدین ترتیب حساسیت ارزیابی پروژه نسبت به نرخ تنزیل و رفتاری که در آینده انتظار آن می‌رود، باید برای تصمیم‌گیران روشن باشد.

۴. برای اثراتی که نمی‌توان با مقادیر پولی آنها را ارزش‌گذاری کرد، نیاز شدیدی به توسعه یک روش مستحکم ارزیابی وجود دارد که اطمینان دهد اثرات به طور موثر در فرایند تصمیم‌گیری منظور شده‌اند. همچنین برای مقایسه این اثرات با اثراتی که به صورت پولی ارزش‌گذاری شده‌اند، به ایجاد و توسعه راهکارهای مناسب نیاز است.

۵. کشورهای عضو باید سیاست‌های بلندمدت خود را برای بازاریابی روش‌های ارزیابی اقتصادی از سوی تصمیم‌گیران تدوین کنند. دلیل ضرورت این موضوع عدم استفاده از آن در تصمیم‌گیری‌های واقعی است.

۶. لازم است ارزیابی‌های اقتصادی و اثرات جانبی به صورتی ابراز شوند که در سطح گسترده برای عموم قابل درک باشند. این عمل موجب افزایش درک عمومی از اهمیت ارزیابی اقتصادی خواهد شد.

۷. نقطه ضعف تحلیل منافع-هزینه‌ها در تصمیم‌گیری، همانا شفافیت است. ارزش‌گذاری‌ها و وزن‌دهی‌های به کار گرفته شده در محاسبات را تصمیم‌گیران نمی‌بینند. بنابراین کشورهای عضو باید برای نشان دادن اینکه متغیرهای ورودی چگونه در نتایج ارزیابی تاثیر می‌گذارند، تحلیل حساسیت انجام دهند.

۸. نیاز به همکاری بین کشورهای عضو در توسعه ارزش‌های پولی برای اثرات جانبی، به ویژه اثرات زیست‌محیطی است. بعضی از کشورهای عضو در مورد کالاهایی که در حمل‌ونقل بار جابجا می‌شوند، نیز ارزش پولی قابل‌اند. استفاده از چنین تجربه‌هایی برای سایر کشورهای عضو مفید خواهد بود.

۹. کشورهای عضو باید توسعه زمینه‌های کاربرد تحلیل منافع-هزینه‌ها را برای منظور کردن بخش‌هایی مانند سیستم‌های مدیریت ترافیک و نگهداری، مدنظر قرار دهند. این موضوع دانش ما را در مورد سودآوری و چگونگی تخصیص هزینه گزینه‌های مختلف فعالیت در زمینه‌های راه و حمل‌ونقل افزایش می‌دهد.

توصیه کلی این است که در این راه به همکاری پیوسته در مورد توسعه روش‌های ارزیابی اقتصادی نیاز است. یکی از زمینه‌هایی که این گونه همکاری باید در آن سطح افزایش یابد، ارزش‌گذاری محیط زیست است.

## ۷- مراجع

1. *Benefit-Cost Analysis Manual*, Austroads Publication No. AP-42/96, National Library Australia, ISBN 0 85588 473 8.
2. *Evaluation: Final Report for APAS/ROAD/3*. Beute, M., Bristow, A.L., Fillipi, F., Leleur, S., Pearman, A.D., and Pedersen, K., (1995), Consultancy Report for the European Commission DGVII-A4.
3. *The Treatment of Landscape in Public Investment Appraisal*, Bowers, J.K., Bristow, A.L. and Hopkinson, P.G. (1991), School of Business and Economic Studies, University of Leeds. Report to Countryside Commission.
4. *Cost-Benefit Analysis of Rural Road Projects, Program CB Roads, Standard Data Tables, Version 5.1*, South African Road Board, Department of Roads Director General, Department of Transport, Pretoria, South Africa.
5. *Design Manual of Roads and Bridges*, Volumes 5, 11, and 13, Department of Transport (1997), HMSO, London.
6. *Identify and Review Current Applied Evaluation Frameworks*, EVA Consortium (1989), DRIVE Project V1036.
7. *Interim 1997/98 Evaluation Procedures for Alternatives to Roading* Transfund New Zealand, Wellington, New Zealand (June 1997).
8. *Impact Assessment of Road Projects, Methodology Used by the Norwegian Public Roads Administration*. The Norwegian Public Roads Administration, Oslo Norway (1996).
9. *Cost-Benefit and Multi-Criteria Analysis for Investment in Passenger Nodes: Final Report*, ISIS, MVA, TUM, et al (1995), APAS Programme: Strategic 1, Consultancy Report to the European Commission DGVII-A44.
10. *Cost-Benefit and Multi-Criteria Analysis for New Road Construction: Final Report*, ITS and Marcial Technique & Partners (1994), Consultancy Report to the European Commission DGVII, Published as DOC EURET/385/94 R&D Unit, DGVII, CEC, Brussels.
11. *Macro-Economic Evaluation of Transport Infrastructure Investment: Evaluation Guidelines for the Federal Transport Investment Plan 1992*, PLANCO Consulting, BVU, Ingenieurburo Heusch/Boesefeldt (1993), Final Report to the Federal Minister of Transport, Essen/Bonn.
12. *The Valuation of Environmental Externalities*, Tinch, R. (1995), Report for the Department of Transport, London.
13. *Transport Planning and Traffic Engineering*, John Wiley & Sons, Inc, New York, Toronto (1997), Edited by C.A. O'Flaherty.

## 8- پیوست

## 1-8- نامه به کشورهای عضو کمیته C9

اداره راههای عمومی نروژ

مدیر راههای عمومی

## اعضای محترم گروه کاری C9

موضوع: بررسی روش‌های ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه در کشورهای عضو

کمیته C9 در مورد تامین مالی و ارزیابی اقتصادی مطالعه‌ای را تحت عنوان "جمع‌آوری اطلاعات از منابع منتشر شده و بررسی‌های موجود به منظور ارایه پیشنهادهایی درباره خروجی‌ها بر مبنای ویژه و کلی" شروع نموده است. هدف نهایی ارایه خلاصه روش‌های مورد عمل در کشورهای عضو و رسیدن به پیشنهادهایی برای توسعه روش‌ها و مدل‌های ارزیابی اقتصادی آنها است. جمع‌آوری اطلاعات در مورد روش‌های مورد استفاده در کشورهای مختلف عضو می‌تواند، از این نقطه نظر که این کشورها از یکدیگر فرا می‌گیرند و در نتیجه روش‌های خود را بهبود می‌بخشند، مفید واقع شود. بنابراین جمع‌آوری و انتشار این اطلاعات منجر به استفاده کارآمدتر بودجه‌های عمومی در کشورهای عضو خواهد شد. به منظور انجام آنچه در بالا گفته شد، کمیته C9 نیازمند پاسخ شما به جدول سؤال‌های پیوست می‌باشد. برای کمک به شما در پاسخ به پرسشنامه، جواب اداره راههای عمومی کشور نروژ نیز پیوست شده است. بدین ترتیب پاسخ شما شامل موارد زیر خواهد بود:

- یک توضیح کوتاه درباره روش ارزیابی اقتصادی مورد استفاده در کشور عضو، همان‌گونه که در جدول شماره ۱ خواسته شده است، پاسخ باید طبق روال اداره راههای عمومی نروژ باشد که به پیوست است.
- جدول‌های پر شده ۲ تا ۵.

نتایج این بررسی و پیشنهادهای ارایه شده در گزارش پیارک منتشر خواهد شد.

بنابراین توضیحات هر کشور عضو قسمتی از گزارش یا پیوست‌های آن را تشکیل خواهد داد.

لطفاً پاسخ خود را حداکثر تا تاریخ ۱۵ فوریه ۱۹۹۷ به آدرس زیر ارسال نمایید.

کج‌ل هالند، اداره راههای عمومی نروژ، صندوق پستی ۸۱۴۲ بخش N-۵۵۳۳، اسلو

ارادتمند شما، یل هالند - KH/GLI

## 2-8- پرسشنامه

پرسشنامه زیر که اساس این گزارش را تشکیل می‌دهد برای تمام کشورهای عضو کمیته C9 ارسال گردید:

## جدول 1- پرسش‌هایی در مورد روش ارزیابی اقتصادی در کشورهای عضو

پرسش	توضیح
۱- روش ارزیابی	توضیح در مورد روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی، یعنی آیا روش منافع- هزینه‌ها، تحلیل چندمتغیری و... به کار می‌رود؟
۱-۱- اهداف و زمینه کاربرد	توضیح زمینه‌هایی که روش مزبور در آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد یعنی: در سطح بین سیستم‌های حمل‌ونقلی، مقایسه پروژه‌های مختلف در یک سیستم حمل‌ونقلی، و یا انتخاب مسیر و ارزیابی برنامه‌های کلی
۲-۱- رویکرد کلی به مقایسه پروژه‌ها	توضیح کامل در این مورد که مقایسه پروژه‌ها چگونه انجام می‌شود.
۲-۲- فهرست معیارهایی که در روش‌ها منظور شده	فهرستی از تعریف تمام عوامل منظور شده در روش‌ها، مانند زمان صرفه‌جویی شده بر حسب منظور از سفر، هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه، هزینه تصادفات، عوامل زیست‌محیطی و غیره. لازم است گفته شود آیا این شاخص‌ها به صورت پولی ارزش‌گذاری شده‌اند یا خیر.
۱-۲- روش‌های به کار رفته برای بدست آوردن ارزش پولی هر یک از اثرات	مانند: قیمت‌های بازار، قیمت‌گذاری اضطراری و غیره
۲-۲- روش‌های به کار رفته برای ارزیابی اثراتی که با مقادیر پولی اندازه‌گیری نشده‌اند	مانند: سطوح آستانه
۲-۳- مقادیر پولی واحد برای اندازه‌گیری اثرات در وضع موجود	مانند: هزینه تصادفات و ارزش زمان بر حسب واحد پولی محلی و ECU
۳- شاخص اندازه‌گیری ارزش پروژه	مانند: نرخ بازگشت سال اول، ارزش خالص فعلی
۱-۳- نرخ تنزیل فعلی، تقسیم بودجه‌ها و دوره ارزیابی	به صورت درصد همان‌گونه که توسط مقامات اصلی مطرح می‌شود. دوره ارزیابی بر حسب سال
۴- پذیرش مقادیر و روش	توضیح در مورد حدود قابل قبول مقادیر پولی و روش ارزیابی به عنوان عملکرد خوب، توسط تصمیم‌گیران و عموم مردم
۱-۴- رابطه متقابل بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و شاخص‌های ارزیابی پروژه	در مورد این رابطه متقابل چه می‌توان گفت؟ خوب، بد؟
۲-۴- نقش اثرات غیرپولی در فرایند تصمیم‌گیری	اثرات غیرپولی چه نقشی در فرایند تصمیم‌گیری دارند؟ آیا هر گونه معادل‌سازی بین اثرات پولی و اثرات غیرپولی در فرایند تصمیم‌گیری وجود دارد؟

جدول 2- حدود معیارهایی که ارزش گذاری پولی شده و در روش‌ها به کار می‌روند

اثراتی که با مقادیر پولی ارزش گذاری می‌شوند:
صرفه‌جویی در زمان سفر
هزینه‌های تصادفات
آلودگی‌های سروصدا
آلودگی‌های محلی
هزینه‌های نگهداری
هزینه‌های سرمایه‌گذاری
ارزش باقیمانده سرمایه
هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه

جدول 3- حدود معیارهایی که ارزش گذاری پولی نشده و به صورت بیانی تشریح می‌شوند

اثراتی که با مقادیر پولی ارزش گذاری نشده و بیانی تشریح می‌شوند.
-----------------------------------------------------------------

جدول 4- روش‌های تعیین ارزش برای اثرات پولی شده

روش ارزش گذاری	اثر ارزش گذاری شده پولی
	صرفه‌جویی در زمان سفر
	هزینه‌های تصادفات
	آلودگی‌های سروصدا
	آلودگی‌های محلی
	هزینه‌های نگهداری
	هزینه‌های سرمایه‌گذاری
	ارزش باقیمانده سرمایه
	هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه

جدول ۵- ارزش‌های فعلی یا اثرات ارزش‌گذاری شده با پول

اثرات	واحد اندازه‌گیری	ارزش واحد با پول ملی 199۶	ارزش واحد بر حسب ECU (9۶)
صرفه‌جویی در زمان سفر			
هزینه‌های تصادفات			
آلودگی‌های سروصدا			
آلودگی هوای محلی			
هزینه‌های نگهداری			
هزینه‌های سرمایه‌گذاری			
ارزش باقیمانده سرمایه			
هزینه بهره‌برداری وسیله نقلیه			

جدول 6- دیگر شاخص‌های اقتصادی

شاخص	ارزش
نرخ تنزیل	
دوره ارزیابی پروژه‌ها	
هزینه تامین بودجه از طریق مالیات	

### 3-8- روش‌های ارزیابی در نروژ

کاربردها در اداره راه‌های عمومی نروژ

پاسخ به پرسشنامه پیارک از کمیته C9 در مورد روش‌های ارزیابی اقتصادی در کشورهای عضو

#### روش ارزیابی

روش اجباری برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های راه در کشور نروژ روش تحلیل منافع- هزینه‌هاست. تحلیل منافع- هزینه‌ها تنها بخشی از ارزیابی گسترده‌تری است که عوامل قابل ارزش‌گذاری پولی و عواملی که نمی‌توان آنها را به صورت پولی ارزش‌گذاری کرد، در نظر می‌گیرد. بدین ترتیب، قبل از اینکه پروژه‌ای برای اولویت‌بندی در مجموعه چندین پروژه دیگر قرار گیرد- به منظور انتخاب بهترین گزینه- ارزیابی اثرات محلی انجام می‌گیرد. در سطح اولویت‌بندی پروژه‌ها عواملی که قابل کمی شدن به صورت پولی نباشند نیز، با استفاده از یک فرایند سامانه‌ای و برای اطمینان از منظور نمودن آنها در فرایند تصمیم‌گیری، در نظر گرفته می‌شوند.

**اهداف و زمینه کاربرد**

هدف کلیدی تحلیل منافع- هزینه‌ها در بخش راه نروژ آماده‌سازی یک سری گزینه‌های برنامه برای سرمایه‌گذاری و کمک به تصمیم‌گیران برای انتخاب مطلوب‌ترین پروژه از میان تعدادی پروژه می‌باشد.

زمینه کاربرد تحلیل منافع- هزینه‌ها در سه سطح و به شرح زیر است:

۱- مقایسه گزینه‌های پروژه راه،

۲- اولویت‌بندی پروژه‌های رقیب راه در گروهی از پروژه‌ها،

۳- مقایسه پروژه‌های راه در مقابل سایر روش‌های حمل‌ونقلی رقیب.

تحلیل منافع- هزینه‌ها به عنوان بخشی از ارزیابی گسترده‌تر اثرات، اغلب برای تامین هدف‌های ۱ و ۲ به کار می‌رود. در حال حاضر روش منافع- هزینه‌ها در حال توسعه به شکلی است که امید است بتواند در مورد هدف ۳ نیز کاربرد داشته باشد.

تحلیل منافع- هزینه‌ها برای ارزیابی کلی برنامه‌های اجرایی و نیز در مورد ارزیابی‌های کلی عوامل زیست‌محیطی، آن‌گونه که در تحلیل پروژه‌های راه انجام می‌گیرد، به کار برده نمی‌شود.

**رویکرد کلی به مقایسه پروژه‌ها**

مقایسه پروژه‌ها در دو سطح انجام می‌شود. سطح اول شامل مقایسه گزینه‌های مختلف یک پروژه، و سطح دوم مقایسه پروژه‌های مختلف در مجموعه‌ای از پروژه‌ها. زمانی که گزینه‌های مختلف یک پروژه مقایسه می‌گردند، یک گزینه دیگر نیز به نام "انجام حداقل" تعریف می‌شود. گزینه "انجام حداقل" به راه و شبکه ترافیکی موجود اشاره می‌کند که در مقابل آن برنامه‌های توسعه مختلفی را می‌توان ارزیابی کرد. در واقع همان تشریح وضع موجود، با فرض روند عادی و بدون هر گونه اجرای راه جدید است. سپس تمام گزینه‌های مفروض با "انجام حداقل" مقایسه می‌گردند. اثرات ارزش‌گذاری شده با مقادیر پولی در یک دوره ۲۵ ساله و با نرخ ۷ درصد تنزیل محاسبه می‌شوند. اگر ارزش خالص فعلی، یعنی تفاوت بین خالص منافع و هزینه پروژه مثبت باشد، گزینه موردنظر از دیدگاه اقتصادی ارزشمند محسوب می‌گردد. به هر حال این داوری در صورتی انجام خواهد شد که اثرات غیرقابل کمی شدن بر حسب مقادیر پولی به اندازه‌ای کوچک باشند که علامت ارزش خالص فعلی را تغییر ندهند.

زمانی که پروژه‌ها در یک گروه و در سطح ملی اولویت‌بندی می‌شوند، آنهایی که دارای ارزش خالص فعلی مثبت هستند از نظر اقتصادی ارزشمند محسوب می‌گردند. زمانی که مطلوب‌ترین پروژه انتخاب می‌گردد، از روش نسبت منافع به هزینه‌ها، به عنوان معیار انتخاب، استفاده می‌شود. البته این حالت نیز زمانی درست است که جمع اثرات کمی نشده بر حسب مقادیر پولی و ارزش‌گذاری شده به صورت موضوعی، به اندازه‌ای کوچک باشند که علامت ارزش خالص فعلی را تغییر ندهند.

گستره معیارهای منظور شده در روش

گستره معیارهای منظور شده در روش ارزیابی به دو گروه تقسیم می‌شوند: آنهایی که به صورت پولی ارزش‌گذاری شده و آنهایی که به صورت بیانی و یا با واحد فیزیکی دیگری تشریح می‌شوند. اثراتی که به صورت مقادیر پولی ارزش‌گذاری می‌گردند، در تحلیل منافع- هزینه‌ها در نظر گرفته شده و مبنای ارزش خالص فعلی یا نسبت منافع به هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند. دو گروه از اثرات تشکیل‌دهنده فرایند ارزیابی هستند.

گستره معیارها را می‌توان به شرح زیر تقسیم کرد:

اثرات ارزش‌گذاری شده بر مبنای پولی	اثرات ارزش‌گذاری شده با واحد دیگر
صرفه‌جویی در زمان سفر	اثرات بر:
هزینه‌های تصادفات	- تفریح خارج از منزل
آلودگی‌های سروصدا	- محیط زیست طبیعی
آلودگی محلی هوا	- بنای یادبود فرهنگی
هزینه‌های نگهداری	- محیط زیست فرهنگی
هزینه‌های سرمایه‌گذاری	- منظرآرایی
ارزش باقیمانده سرمایه	- کشاورزی و ماهیگیری
هزینه بهره‌برداری وسیله نقلیه	- کاربری زمین
	- آلودگی‌های دیداری
	- اکولوژی
	- توسعه منطقه‌ای

روش مورد استفاده برای ارزیابی اثراتی که اندازه‌گیری پولی نمی‌شوند

این اثرات به صورت انفرادی و بر اساس یک مقیاس موضوعی که آیا اثر در مجموع مثبت است یا منفی، ارزیابی می‌شوند. برای ارزیابی هر یک از اثرات، یک روش استاندارد شده ارزیابی طراحی شده است. این روش به شرح زیر است:

- ۱- تشریح وضعیت و خصوصیت‌های واقعی با بیان کیفیت‌ها و ارزش‌های موجود در ناحیه تحت نفوذ،
- ۲- تشریح کیفی و بیانی مقدار اثرات،
- ۳- ارزیابی کلی اهمیت اثرات.

مقادیر فعلی اثرات ارزش‌گذاری شده با پول در جدول زیر ارائه شده است:

اثرات	واحد اندازه‌گیری	ارزش واحد بر حسب	ارزش واحد بر حسب

(96) ECU	(96) NOK		
۲۴/۳۵ ۸/۰۰ ۸/۱۰ ۱۰/۵ ۵۲/۳	۱۹۸/۲ ۶۵/۱۰ ۶۵/۹۰ ۸۵/۵ ۴۲۵/۵۰	یک ساعت وسیله نقلیه سبک (vh)    یک ساعت اتوبوس (Bh)	صرفه‌جویی زمان سفر: سفرهای تجاری سفر از یا به محل کار سایر (تفریح و غیره) وسيله نقلیه سبک متوسط اتوبوس متوسط
۰/۱۰  ۰/۲۹	۰/۸۶  ۲/۴۲	وسيله نقلیه سبک - کیلومتر (Lvkm.)  وسيله نقلیه سنگین - کیلومتر (Hvkm.)	هزینه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه
۰/۳۰ میلیون	۲/۴۲۱ میلیون	یک نفر مجروح در تصادف (pa)	هزینه‌های تصادفات
متغیر: مثال: ۵۰ درصد بهبودی در آلودگی محلی هوا معادل است با ۵۹۰۰ ECU بر نفر در سال	متغیر: مثال: ۵۰ درصد بهبودی در آلودگی‌های سروصدا برابر است با Nok14000 بر نفر در سال	تغییر قابل انتظار بر یک نفر در سال	آلودگی‌های سروصدا
متغیر	متغیر	کل هزینه‌های اجرایی	هزینه‌های اجرایی
متغیر	متغیر	هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در سال	هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری

اهمیت کلی تغییر در اثرات به دلیل پروژه مورد نظر با استفاده از یک مقیاس نسبی و علامت‌های مثبت (+) و منفی (-) تشریح می‌شود. این مقیاس دارای ۹ فاصله است که از بسیار منفی (---) شروع شده و تا بسیار مثبت (++++) ادامه دارد. بنابراین نتیجه نهایی نشان می‌دهد که تا چه درجه‌ای تغییر در یک اثر به خصوص مثبت، خنثی یا منفی است. علاوه بر این درجه تغییر به صورت بیانی نیز تشریح می‌شود. با وجود این، تاکنون روشی برای جمع این اثرات، به طوری که بتوان وزن آنها را در مقابل اثراتی که ارزش‌گذاری پولی شده‌اند تعیین کرد، ابداع نشده است.

ارزش اثرات ارزش‌گذاری شده با مقادیر پولی در حال حاضر

روشی که ارزش آلودگی‌های سروصدا و آلودگی محلی هوا وارد تحلیل می‌شود، عبارت است از: ابتدا گزینه "انجام کاری" با گزینه "انجام هیچ کار" مقایسه می‌شود و تفاوت در آلودگی‌های سروصدا و یا آلودگی محلی هوا برحسب درصد برای هر نفر محاسبه می‌گردد. سپس ارزش پولی به نسبت میزان کاهش برای هر آلودگی اختصاص خواهد یافت. هر اندازه درصد کاهش بیشتر باشد میزان ارزش پولی اختصاص یافته نیز بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال کاهش ۵۰ درصد آلودگی‌های سروصدا برای یک نفر موجب تخصیص 14000 Nok بر نفر و در سال می‌شود، در حالی که ۷۰ درصد کاهش منجر به تخصیص 20000 Nok بر نفر و در سال می‌گردد. افزایش ۵۰ درصد آلودگی‌های سروصدا برای یک نفر مبلغی برابر با 22000 Nok و ۷۰ درصد افزایش مبلغ 25000 Nok را برای یک نفر در سال تخصیص می‌دهد. مقادیر مربوط به آلودگی‌های سروصدا و آلودگی‌های محلی، با توجه به نرخ تنزیل در کل دوره تحلیل منظور می‌گردد.

### شاخص میزان ارزشمندی پروژه

شاخص اصلی مورد استفاده در ارزیابی پروژه‌ها ارزش خالص فعلی (NPV) است. در انتخاب یک پروژه از میان مجموعه‌ای از پروژه‌ها در شرایط محدودیت مالی، نسبت منافع به هزینه‌ها به عنوان مقدار ارزش خالص فعلی بر یک واحد Nok سرمایه‌گذاری شده در نظر گرفته می‌شود.

### نرخ تنزیل فعلی، هزینه جمع‌آوری بودجه از مالیات و دوره ارزیابی

نرخ تنزیل فعلی ۷ درصد است. هزینه جمع‌آوری بودجه از طریق مالیات در تحلیل منظور نمی‌شود. دوره تحلیل ۲۵ سال منظور می‌گردد، در حالی که عمر فیزیکی یک پروژه راه ۴۰ سال فرض می‌شود. بدین ترتیب ارزش باقیمانده سرمایه برای مدت ۱۵ سال بقیه عمر مفید باید در نظر گرفته شود.

### پذیرش ارزش‌های پولی و روش ارزیابی

روش ارزیابی مزبور به طور گسترده توسط تحلیل‌گران به عنوان یک روش خوب برای مستندسازی میزان سودآوری‌های اقتصادی-اجتماعی پروژه‌های راه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور رسمی این روش ارزیابی از طرف وزارت حمل‌ونقل و ارتباطات برای استفاده در بخش راه انتخاب و پیشنهاد گردیده است. با این وجود منتقدان نیز به چند عامل که به صورت پولی کمی نشده‌اند و در صورت کمی شدن ابزار بهتری را برای رتبه‌بندی پروژه‌ها بوجود می‌آورند، اشاره می‌کنند.

پذیرش روش ارزیابی ممکن است پذیرش ارزش‌های پولی را تداعی کند. در کشور نروژ مقادیر پولی مورد استفاده در ارزیابی پروژه‌های راه، قبل از پیشنهاد برای به‌کارگیری، توسط متخصصان به طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین مقادیر مزبور توسط متخصصان مورد قبول واقع شده است. با این وجود در روزنامه‌ها و گردهمایی‌ها از طرف

مردم مطالبی مبنی بر عدم موافقت با بعضی از مقادیر مورد استفاده ابراز می‌شود. البته این بحث‌ها اغلب در رابطه با ارزش زمان و هزینه تصادفات است.

#### رابطه متقابل بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و شاخص‌های ارزشمندی پروژه

مطالعات متعدد رابطه متقابل ضعیفی را بین پروژه‌های اولویت‌بندی شده و نسبت منافع به هزینه‌ها نشان داده است. با وجود این، رابطه متقابل مزبور به نظر می‌رسد رو به بهبودی است، بدین معنی که تصمیم‌گیران نتایج ارزیابی‌ها را هر چه بیشتر جدی تلقی می‌کنند.

#### نقش اثرات کمی نشده به صورت پولی در فرایند تصمیم‌گیری

هیچ‌گونه مدارکی در مورد اینکه اثرات پولی نشده چه تاثیری ممکن است در تصمیم‌های گرفته شده برای سرمایه‌گذاری داشته باشند، وجود ندارد. با وجود این، زمانی که پارلمان پروژه‌هایی را با ارزش خالص فعلی منفی انتخاب می‌کند، این بحث مطرح می‌شود که اثرات پولی نشده باید بسیار قابل توجه و مثبت در نظر گرفته شوند. تاکنون هیچ‌گونه معادل‌سازی بین اثرات پولی شده و اثرات پولی نشده در تحلیل‌ها انجام نشده است.