



## ارزیابی اقتصادی اجرای طرح محدودیت تردد در هسته مرکزی شهر مشهد

علی زایرزاده<sup>۱</sup>، محمد رضا خیرآبادی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد راه و ترابری از دانشگاه تهران

۲- مشاور اجرایی شهردار مشهد

آدرس: مشهد - تقاطع بعثت و ناصر خسرو - سازمان ترافیک شهرداری مشهد

[alizaverzadeh@yahoo.com](mailto:alizaverzadeh@yahoo.com)

### خلاصه

در این تحقیق سعی شده است تا ارزیابی اقتصادی از اجرای طرح محدودیت تردد در هسته مرکزی شهر مقدس مشهد در ایام خاص و پر ترافیک ارائه شود. اجرای برنامه‌های اعمال مقررات محدوده ترافیکی در ایام خاص، مانند هر طرح با اهمیت دیگری در برگیرنده ابعاد اقتصادی وسیعی است. منافع حاصل از اجرای این طرح می‌تواند بصورت بهبود در امر عبور و مرور و کاهش آلودگی زیست محیطی و غیره و نیز امکان کسب درآمد مستقیم (صدور مجوز ورود به محدوده در قبال دریافت پول) بیان شود. ایجاد محدودیت بر تردد وسایل نقلیه شخصی در محدوده مرکزی شهر مشهد، باعث کاهش تقاضای سفر با وسایل شخصی و افزایش تقاضای سفر با وسایل نقلیه همگانی می‌شود. از طرفی ضامن موفقیت طرح، رضایت مردم از نحوه اجرا و قوانین وضع شده می‌باشد. چون اولاً، اعداد اشاره شده در هزینه‌ها و منافع مختلف طرح در حد برآورد می‌باشند. به عبارت دیگر اغلب این هزینه‌ها و منافع با توجه به نحوه اجرا و یا سیاست‌های اخذ شده از سوی ارگان‌های مختلف قابل تغییر می‌باشند و ثانیاً هزینه‌های اجرای طرح در بعضی موارد بسیار زیاد می‌باشد، در این تحقیق پیشنهاداتی در جهت کاهش این هزینه‌ها و اجرایی شدن طرح‌ها ارائه شده است.

کلمات کلیدی: محدوده تردد، هزینه‌های عمرانی، هزینه‌های جاری

### مقدمه

اجرای برنامه‌های اعمال مقررات محدوده ترافیکی در ایام خاص، مانند هر طرح با اهمیت دیگری در برگیرنده ابعاد اقتصادی وسیعی است. در این مقاله از دو منظر به بررسی مسایل اقتصادی طرح پرداخته می‌شود. اول بررسی هزینه‌های اجرایی طرح و دوم منافع حاصله. شایان ذکر است منافع حاصل از اجرای این طرح می‌تواند بصورت بهبود در امر عبور و مرور و کاهش آلودگی زیست محیطی و غیره و نیز امکان کسب درآمد مستقیم (صدور مجوز ورود به محدوده در قبال دریافت پول) بیان شود.

در این مقاله سعی شده است با توجه به برخی استعلامات انجام شده از ارگان‌های مختلف به تعیین هزینه‌ها و منافع حاصل از اجرای طرح ممنوعیت تردد پرداخته شود. در این زمینه ذکر چند نکته لازم و ضروری به نظر می‌رسد. اولاً، اعداد اشاره شده در هزینه‌ها و منافع مختلف طرح در حد برآورد می‌باشند. به عبارت دیگر اغلب این هزینه‌ها و منافع با توجه به نحوه اجرا و یا سیاست‌های اخذ شده از سوی ارگان‌های مختلف قابل تغییر می‌باشند. ثانیاً چون هزینه‌های اجرای طرح در بعضی موارد بسیار زیاد می‌باشد، پیشنهاداتی در جهت کاهش این هزینه‌ها و اجرایی شدن طرح‌ها ارائه شده است.

### تعیین هزینه‌های اجرای مقررات محدوده ترافیکی

#### - هزینه تقویت سیستم حمل و نقل عمومی

ایجاد محدودیت بر تردد وسایل نقلیه شخصی در محدوده مرکزی شهر مشهد، باعث کاهش تقاضای سفر با وسایل شخصی و افزایش تقاضای سفر با وسایل نقلیه همگانی می‌شود. از طرفی ضامن موفقیت طرح، رضایت مردم از نحوه اجرا و قوانین وضع شده می‌باشد. لذا برای رسیدن به این مهم، باید سیستم حمل و نقل همگانی شهر به خصوص اتوبوسرانی تقویت شود که به این منظور ۳ خط ویژه اتوبوس برای سرویس دادن به مردم در ایام خاص پیشنهاد شده است. این ۳ خط ویژه اتوبوسرانی دارای ۶۰ ایستگاه می‌باشند و تعداد اتوبوس مورد نیاز آنها ۸۰ دستگاه برآورد شده است [۲].

<sup>۱</sup> کارشناس سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری مشهد

<sup>۲</sup> معاونت اسبق حمل و نقل و ترافیک شهرداری مشهد



غیر از خطوط ویژه پیشنهادی که فقط در ایام خاص مشغول به سرویس دهی خواهند بود، بقیه خطوط اتوبوسرانی شهر نیز باید تقویت شوند [۲]. بر اساس مطالعات تقاضای سفر با حمل و نقل همگانی به میزان ۱۰ درصد در محدوده مورد نظر افزایش می‌یابد [۱]. این بدین معنی است که در صورت تمایل به حفظ کیفیت و مطلوبیت سفر در خطوط موجود باید تعداد اتوبوسهای موجود در خطوط مرتبط با محدوده ممنوعه نیز به میزان ۱۰ درصد افزایش پیدا کند. تعداد اتوبوسهای موجود در خطوط مرتبط با محدوده ممنوعه ۹۵۰ دستگاه می‌باشد [۲]، لذا در ایام خاص می‌باید تعداد ۹۵ دستگاه اتوبوس به این خطوط اضافه شود.

با توجه به مطالب بالا، تعداد اتوبوس مورد نیاز در ایام خاص ۱۷۵ دستگاه می‌باشد که با در نظر گرفتن ۷۰۰ میلیون ریال برای خرید هر دستگاه اتوبوس ۱ (اخذ از اتوبوسرانی مشهد)، هزینه تقویت ناوگان اتوبوسرانی در ایام خاص در حدود ۱۲۲/۵ میلیارد ریال می‌باشد. با در نظر گرفتن هزینه بسیار زیاد تقویت ناوگان حمل و نقل عمومی، لذا فعالیتهایی نظیر مشارکت بخش خصوصی و یا تبلیغات در اتوبوسها می‌تواند تا حدی کاهنده این هزینه باشد. همچنین این تعداد اتوبوس در ایام عادی می‌تواند بعنوان کمکی برای برخی خطوط پر تقاضا و یا به صورت سرویس‌های درستی از آنها استفاده بکار گرفته شوند.

از دیگر اقداماتی که می‌باید در راستای تقویت حمل و نقل عمومی انجام داد، احداث ایستگاه در مسیر خطوط پیشنهادی ایام خاص می‌باشد. در این زمینه تعداد ۶۰ ایستگاه در ۳ خط اتوبوسرانی پیشنهاد شده است که از این مقدار ۲۰ ایستگاه در وضعیت موجود دارای سایبان، نیمکت و... هستند و ۴۰ ایستگاه دیگر باید به این امکانات مجهز گردند [۲]. با لحاظ ۱۵ میلیون ریال هزینه جهت احداث هر ایستگاه با سایبان [۲]، هزینه‌ای در حدود ۶۰۰ میلیون ریال جهت احداث و تجهیز این ایستگاهها لازم می‌باشد. در این زمینه نیز مشارکت بخش خصوصی و تبلیغات می‌تواند کمک بسزایی در تأمین هزینه‌ها انجام دهد.

#### – هزینه انجام اصلاحات هندسی

کلیه تغییرات مورد نیاز در ایام خاص باید حالت موقت داشته باشند. با توجه به این مطلب هیچ گونه اصلاح هندسی در تقاطعها و معابر محدوده مورد نظر مورد نیاز نمی‌باشد. البته لازم به ذکر است که یکسری هزینه‌هایی شامل خط‌کشی جزئی و یا جدول‌گذاری ممکن است وجود داشته باشد که به علت ناچیز بودن، از آن صرف‌نظر شده است.

#### – هزینه تأمین تجهیزات و امکانات سخت افزاری

در خصوص مکانیزم اجرایی طرح، باید در ۹ ورودی مهم محدوده ممنوعه تردد تابلوهای اطلاع‌رسانی نصب شود [۳]. با در نظر گرفتن ۱۵۰ میلیون ریال برای نصب و راه‌اندازی هر تابلو (طبق استعلامات)، کل هزینه مورد نیاز در این قسمت در حدود ۱/۳۵ میلیارد ریال می‌باشد. نکته دیگر نصب تابلوهای اطلاع‌رسانی کوچکتر در ابتدای ورودیهای فرعی محدوده ممنوعه تردد است که با توجه به نیاز ۶۰ تابلو و هزینه هر تابلو معادل ۳۵۰ هزار ریال، ۲۱ میلیون ریال اعتبار در این قسمت و مبلغ ۱۰ میلیون ریال نیز به منظور انجام خط‌کشی‌های پیشنهادی مورد نیاز می‌باشد که در مجموع بودجه‌ای در حدود ۱/۴ میلیارد ریال برآورد می‌شود.

از دیگر تجهیزاتی مورد نیاز نصب ۷ دوربین در تقاطعها جهت کنترل بهتر ترافیک می‌باشد [۳]. با در نظر گرفتن هزینه نصب هر دوربین به مقدار ۲۰۰ میلیون ریال، هزینه مورد نیاز جهت نصب و راه‌اندازی این ۷ دوربین برابر ۱/۴ میلیارد ریال می‌شود. کلیه موارد فوق در جدول (۱) خلاصه شده است.

جدول ۱ – هزینه تأمین تجهیزات و امکانات سخت افزاری.

ردیف	عنوان هزینه	تعداد	مقدار هزینه (ریال)	
			واحد	کل
۱	تابلو اطلاع‌رسانی برای ورودیهای اصلی	۹	۱۵۰/۰۰۰	$۱/۳۵ \times ۱۰^۹$
۲	تابلو برای کوچه‌های فرعی ورودی محدوده	۶۰	۳۵۰/۰۰۰	$۲۱ \times ۱۰^۶$
۳	خط‌کشی	—	—	$۱۰ \times ۱۰^۶$
۴	دوربین برای کنترل تقاطع	۷	۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰	$۱/۴ \times ۱۰^۹$
جمع				$۲/۸ \times ۱۰^۹$

<sup>۱</sup> اتوبوس نوع مگاترانس یا گاز سوز که مجهز به پرده و کولر می‌باشند.

**هزینه تأمین نیروی انسانی لازم جهت اجرای مقررات**

از مهمترین عواملی که باعث موفقیت طرح می‌شود، وجود نیروی انسانی با تجربه و متعهد در زمینه‌های اجرایی مختلف است. این نیروی انسانی در موقعیتهای مختلف، از راننده اتوبوس گرفته تا فروشندگان مجوز مشغول به فعالیت می‌شوند. در قسمت قبل تعداد اتوبوسهای مورد نیاز ایام خاص ۱۷۵ دستگاه معرفی شد. با در نظر گرفتن ۲ راننده (۲ شیفت کاری) برای این اتوبوسها، ۳۵۰ راننده در هر روز مورد نیاز می‌باشد.

در بررسیها مشخص شد که تعداد ۴۲ نفر نیرو و ۱۴ گشت سواره پلیس در هر شیفت کاری جهت اجرای مقررات طرح مورد نیاز هستند [۳]. با احتساب ۲ شیفت کاری در هر روز و ۲ نفر در هر سرویس گشت سواره، به تعداد ۱۴۰ نفر در هر روز جهت کنترل محدوده نیاز داریم. همچنین در این تحقیق تعداد ۲۵ پارکینگ پیشنهاد شده است که با احتساب ۴ نفر در هر شیفت کاری و ۲ شیفت کاری در هر روز تعداد ۲۰۰ نفر در هر روز برای اداره پارکینگها احتیاج می‌باشد [۴].

فعالیت دیگری که مورد احتیاج است، فروش مجوز ورود به محدوده است که در حدود ۱۰۰ پرسنل جهت انجام این امر می‌توان در نظر گرفت. با احتساب حدود ۲۱۰ نفر در بقیه فعالیتها از جمله فعالیتهای پشتیبانی و نیز اداره کردن پارکهای زایر و غیره روزانه حدود ۱۰۰۰ نفر جهت اجرای قوانین و مقررات مورد نیاز است. از طرفی با احتساب ۴ ماه (۲۰ روز) برای اعمال مقررات و دستمزد ماهیانه ۲۰۰ هزار تومان برای هر نفر، سالانه در حدود ۸ میلیارد ریال دستمزد پرسنل اجرایی طرح می‌شود که کلیه موارد فوق در جدول (۲) ارایه شده است.

جدول ۲ - هزینه تأمین نیروی انسانی لازم.

ردیف	عنوان	تعداد مورد نیاز (نفر)	هزینه مورد نیاز (ریال) (در یک ماه)
۱	راننده اتوبوس	۳۵۰	$700 \times 10^6$
۲	نیروی پلیس برای اعمال مقررات	۱۴۰	$280 \times 10^6$
۳	جهت اداره پارکینگها	۲۰۰	$400 \times 10^6$
۴	جهت فروش مجوز	۱۰۰	$200 \times 10^6$
۵	جهت اداره پارکها زائر و امور پشتیبانی و غیره	۲۱۰	$420 \times 10^6$
جمع		۱۰۰۰	$2 \times 10^9$
کل هزینه برای ۴ ماه ایام خاص (ریال):		$8 \times 10^9$	

**هزینه تبلیغات و اطلاع‌رسانی به مردم**

تبلیغات و آگاه نمودن مردم از مهمترین عوامل موفقیت طرح می‌باشد. در این زمینه سیاستهای خوبی می‌توان جهت مشارکت بخش خصوصی اتخاذ نمود. بطور مثال قبلاً پیشنهاد شد که تابلوهای اطلاع‌رسانی به صورت متغیر به بخش خصوصی واگذار شوند. بدین ترتیب این تابلوها در مدت مشخصی از سال پیامهای دلخواه و در مدت دیگر پیامهای تبلیغاتی مربوط به طرح را تبلیغ می‌کنند.

با این حال به منظور تبلیغات در رسانه‌های گروهی به خصوص تلویزیون [۳] بودجه‌ای در حدود ۵ میلیارد ریال در سال پیشنهاد می‌شود. این تبلیغات از ۱۵ روز قبل از اعمال محدوده انجام و تا پایان طرح ادامه می‌یابد [۳]. چگونگی محاسبه این مقدار هزینه در جدول (۳) ارایه شده است.

جدول ۳ - برآورد هزینه تبلیغات.

نوع تبلیغات	تعداد تبلیغات	مدت زمان تبلیغات	هزینه انجام تبلیغات (ریال)	هزینه تبلیغات در یک روز (ریال)	هزینه تبلیغ در کل دوره (۱۳۵ روز)
تلویزیون	۳ نوبت در هر روز	هر نوبت ۲۰ ثانیه	ثانیه‌ای ۵۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰۰۰	۴۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰
رادیو	۲ نوبت در هر روز	هر نوبت ۲۵ ثانیه	ثانیه‌ای ۲۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰۰۰۰۰
روزنامه	۱ نوبت در هر روز	صفحه اول یا دوم	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰۰۰۰۰
چاپ، بروشور، نقشه، کتاب راهنما، پرده‌نویسی و هزینه‌های پیش‌بینی نشده					
جمع کل هزینه تبلیغات (ریال)					
$4.995.000.000 \cong 5.000.000.000$					

**هزینه تأمین پارکینگ**

تمام ۲۵ پارکینگ پارکینگ پیشنهادی در محدوده مرکزی شهر واقع شده‌اند. با احتساب متوسط هزینه هر متر مربع زمین برابر ۹ میلیون ریال و هزینه ساخت هر متر مربع بنا برابر ۲ میلیون ریال و با در نظرگیری متوسط فضای یک پارک برابر ۲۵ متر مربع و ۵ طبقه در هر ساختمان پارکینگ (۲ یا ۳



طبقه روی زمین، و یا هر ترکیب مناسب دیگر) و گنجایش ۱۰۰ وسیله نقلیه در هر طبقه هزینه احداث این ۲۵ ساختمان پارکینگ معادل ۱۱۸۷/۵ میلیارد ریال و یا به عبارت دیگر برای هر فضای پارک معادل ۹۵ میلیون ریال می‌شود (هر ساختمان پارکینگ با ظرفیت ۵۰۰ وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است). با توجه به این هزینه بسیار بالا پیشنهاد میشود در راستای جذب مشارکت خصوصی در این زمینه یک طبقه تجاری در ساختمان پارکینگ واگذار گردد. اگر فرض شود هر ساختمان پارکینگ ۲۵۰۰ متر مربع زمین اشغال می‌کند، با فرض زیر بنای تجاری معادل ۱۵۰۰ متر مربع (۱۵۰۰ =  $0/6 \times 2500$ ) و با فرض قیمت هر متر تجاری در محدوده مرکزی شهر معادل ۴۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال، در کل ۲۵ دستگاه پارکینگ، منافع حاصل از این کار در حدود ۱۵۰۰ میلیارد ریال می‌شود. در این حالت هزینه ساخت دو طبقه اضافی (یک طبقه تجاری و یک طبقه پارکینگ جهت پاسخگویی به واحدهای تجاری) برای ۲۵ ساختمان پارکینگ (۲۵۰ میلیارد ریال) نیز بایستی به ۱۱۸۷/۵ میلیارد ریال اضافه گردد.

#### – هزینه ایجاد تسهیلات برای زائرین و مسافرن در بدو ورود شهر

از پیشنهادات دیگر به منظور رفاه حال زائرین، ایجاد پارک زائر است [۵]. این پارک خود می‌تواند از طریق ایجاد غرفه‌های تجاری و یا نمایندگی مکانهای اقامتی در آن و نیز تسهیلات دیگر که مورد نیاز زائرین در بدو ورود به شهر می‌باشد، هزینه‌های جاری خود را تأمین کند. در عین حال هزینه راه‌اندازی و تجهیز پارک می‌باید در ابتدای کار در نظر گرفته شود. برای محورهای قوچان و نیشابور مساحت مورد نیاز جهت پارک زائر ۶/۵ هکتار برآورد گردید [۵]، با در نظر گرفتن همین مقدار برای محورهای دیگر شهر مشهد، برای پارک زائر ۱۳ هکتار فضا مورد نیاز است. چنانچه جهت آماده سازی هر متر مربع حدود ۱۵۰/۰۰۰ ریال در نظر گرفته شود، برای این قسمت بودجه‌ای حدود ۲۰ میلیارد ریال نیاز است.

#### – هزینه ساخت و تجهیز پایانه‌های اتوبوس و پارک سوارهای مربوطه

در مطالعات جامع حمل‌ونقل مشهد که توسط دانشگاه صنعتی شریف انجام شده است، احداث تعدادی پایانه در سطح شهر پیشنهاد شده است [۶]. از بین این تعداد پایانه، با توجه به نظرات کارشناسی و نظر مسئولین محترم اتوبوسرانی تعداد ۴ پایانه میدان شهدا، میدان شهید گمنام، مصلی و میدان تقی‌آباد برای خدمت در ایام خاص شهر مشهد مورد نیاز می‌باشند [۲]. همچنین پایانه موقت چهارراه دانش جهت استفاده خطوط اتوبوس در ایام خاص مورد نیاز است [۲].

طبق استعلام از سازمان اتوبوسرانی، هزینه احداث پایانه‌های چهارراه دانش، میدان شهدا، شهید گمنام، مصلی و تقی‌آباد به ترتیب برابر ۲۷، ۵۴، ۱۴/۷، ۱۲/۹ و ۲۳/۶ میلیارد ریال برآورد شده است. به عبارت دیگر در مجموع ۱۳۲/۲ میلیارد ریال اعتبار برای ساخت این پایانه‌ها احتیاج می‌باشد.

#### تفکیک هزینه‌های جاری و عمرانی طرح

در این قسمت به تفکیک هزینه‌های ارائه شده در قالب هزینه جاری و عمرانی پرداخته می‌شود که در جدول (۴) این تفکیک انجام شده است.

جدول ۴ – هزینه‌های اجرای طرح به تفکیک جاری و عمرانی (به ریال سال ۱۳۸۳).

عنوان هزینه	هزینه به تفکیک جاری و عمرانی (میلیارد ریال)	
	عمرانی	جاری
خرید اتوبوس واحد	۱۲۲/۵	
احداث ایستگاه اتوبوس با سایبان	۰/۶	* ۰/۱۲
تابلو و خط‌کشی	۱/۴	* ۰/۲۸
خرید ۷ عدد دوربین	۱/۴	
دستمزد عوامل اجرایی		۸
تبلیغات		۵
ایجاد تسهیلات زائرین	۲۰	
ساخت پایانه اتوبوس	۱۳۲/۲	
مجموع هزینه‌ها	۲۷۸/۱	۱۳/۴

\* ۲۰ درصد هزینه عمرانی بعنوان هزینه جاری در نظر گرفته شده است.

همانطور که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود، هزینه فعالیتهایی همانند خرید اتوبوس، احداث ایستگاه، تابلو و خط‌کشی، ایجاد تسهیلات زائر و ساخت پایانه اتوبوس در ردیف هزینه‌های عمرانی قرار می‌گیرد. مجموع این هزینه‌ها در حدود ۲۷۸/۱ میلیارد ریال می‌باشد. همچنین مجموع هزینه‌های جاری که



شامل دستمزد عوامل اجرایی، تبلیغات، و ایجاد تسهیلات زیربنایی و بخشی از هزینه احداث ایستگاه اتوبوس و تابلو و خط‌کشی می‌باشد ۱۳/۴ میلیارد ریال است. لازم به ذکر است که این هزینه جاری به ریال سال ۸۳ می‌باشد و با در نظر گرفتن ۱۲ درصد نرخ تورم، در سال پنجم (افق طراحی) این هزینه برابر ۲۳/۶ میلیارد ریال خواهد بود.

### تعیین هزینه‌های سالیانه طرح در افق طراحی

به منظور اجرای موفق طرح محدوده ممنوعه تردد، لازم است ابتدا زیرساخت‌های آن در تمام ارگانه‌های مربوطه فراهم گردد. فراهم آوردن این زیرساخت مستلزم وجود اعتبارات عمرانی و جاری است. همانطور که در قسمت قبل ارائه شد، کل اعتبارات عمرانی مربوط به اجرای طرح ۲۷۸/۱ میلیارد ریال می‌باشد. برای اینکه بتوان هزینه‌های سالیانه طرح را مشخص کرد باید معادل سالیانه این هزینه عمرانی را در طراحی مشخص کرد. افق طراحی و به عبارت دیگر اجرای طرح ۵ ساله در نظر گرفته شده است. برای اینکه بتوان معادل سالیانه هزینه عمرانی فوق‌الذکر را بدست آورد از حداقل نرخ بازگشت سرمایه  $i = 7.10\%$  استفاده می‌شود. بدین ترتیب هزینه سالیانه معادل، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} (A/P \text{ و } i = 0.1 \text{ و } n = 5) \times \text{هزینه عمرانی در حال حاضر} &= \text{هزینه سالیانه عمرانی} \\ &= 278.1 \times 0.264 = 73.418 \text{ میلیارد ریال} \end{aligned}$$

با جمع این مقدار با هزینه جاری طرح که معادل ۱۳/۴ میلیارد ریال (به ریال سال ۱۳۸۳) می‌باشد، هزینه سالیانه طرح در افق ۵ ساله حدود ۸۶/۸۱۸ میلیارد ریال در سال خواهد بود.

### برآورد منافع حاصل از اجرای طرح

به طور کلی منافع حاصل از اجرای طرح محدوده ممنوعه تردد شامل منافع و درآمدهای پولی و منافع و درآمدهای غیر پولی می‌شود. اگر چه مسایلی همانند بهبود وضعیت ترافیکی شهر از جهت کاهش هزینه مصرف بنزین دارای منافع مادی می‌باشد ولی مسایلی همانند کاهش اثرات سوء روانی و جسمی بر شهروندان و یا کاهش آلاینده‌های هوا از درآمدهای غیر پولی طرح به شمار می‌آیند. در ادامه این قسمت به ارایه نتایج حاصل از اجرای طرح در شاخصهای ترافیکی و آلاینده‌های هوا پرداخته می‌شود.

#### - برآورد کلیه بهبودهای ترافیکی و زیست محیطی

ایجاد طرح محدوده ممنوعه تردد باعث بهبود شاخصهای ترافیکی و کاهش آلاینده‌های هوا می‌شود. شاخصهای مهم شبکه معابر و آلاینده‌های هوا که زیر بار تقاضای ساعت اوج صبح یک روز از ایام خاص (شهریور ۱۳۸۰) محاسبه شده‌اند به صورت زیر بهبود پیدا خواهند کرد [۱].  
در شبکه معابر، مسافت طی شده توسط وسایل نقلیه به میزان ۴۸۱۲۴ وسیله نقلیه کیلومتر کاهش می‌یابد. همچنین زمان صرف شده به میزان ۱۶۱۴ وسیله نقلیه ساعت کاهش می‌یابد. همچنین مصرف سوخت به میزان ۳۶۲۳ لیتر، تولید CO به میزان ۱۴۲۶ کیلوگرم و تولید NO<sub>x</sub> به میزان ۲۴۸ کیلوگرم در یک ساعت اوج بهبود می‌یابد [۱].

همانطور که در قبل اشاره شد، برخی منافع همانند کاهش اثرات سوء روانی و جسمی و یا کاهش نشر آلاینده‌های هوا به راحتی قابل تبدیل به معیارهای پولی نمی‌باشند. در عین حال برخی بهبودهای دیگر به صورت زیر به معیارهای پولی تبدیل خواهند شد. در این محاسبات برای تبدیل هزینه‌های ساعتی (مربوط به اوج صبح) به هزینه‌های روزانه، فرض شده است که ۱۰ درصد سفرهای روزانه در اوج صبح انجام می‌شوند. یعنی هزینه‌های ساعت اوج صبح در ۱۰ ضرب می‌شوند. همچنین تعداد روزهای اعمال مقررات (ایام خاص) برابر ۱۲۰ روز در هر سال در نظر گرفته شده است و هزینه‌های روزانه با استفاده از این ضریب به هزینه‌های سالیانه تبدیل می‌شوند. کاهش مسافت طی شده توسط وسایل نقلیه در کل شبکه بطور مستقیم بر هزینه کارکردی آنها تأثیر می‌گذارد. اگر هزینه کارکرد همسنگ سواری در هر کیلومتر برابر ۶۹۱ ریال در نظر گرفته شود، منافع سالیانه حاصل در این قسمت به صورت زیر محاسبه می‌شود [۷]:

$$\text{ریال } 10^9 \times 39/9 = 48124 \times 10 \times 120 \times 691$$

کاهش زمان صرف شده در شبکه نیز یکی از اثرات مهم اجرای طرح محدوده ممنوعه تردد می‌باشد. اگر متوسط تعداد سرنشین هر وسیله نقلیه همسنگ سواری برابر ۲/۴۵ [۸] و ارزش ریالی وقت هر مسافر برابر ۴۰۰۰ ریال [۹] در نظر گرفته شود، صرفه‌جویی ریالی حاصل در این قسمت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ریال } 10^9 \times 19 = 1614 \times 10 \times 120 \times 2/45 \times 4000$$

کاهش هزینه مصرف سوخت (۳۶۲۳ لیتر در هر ساعت اوج صبح) در هر سال به صورت زیر محاسبه می‌شود. در این محاسبه قیمت هر لیتر بنزین ۳۵۰۰ ریال در نظر گرفته شده است:

$(A/P \text{ و } i \text{ و } n)$  عبارت است از ضریب تبدیل سرمایه‌گذاری اولیه به هزینه یکنواخت سالیانه که از رابطه  $i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)$  محاسبه می‌شود.  $i$  حداقل نرخ بازگشت سرمایه و  $n$  عمر سرمایه‌گذاری است.



ریال  $۱۵/۲۲ \times ۱۰^۹ = ۳۶۲۳ \times ۱۰ \times ۱۲۰ \times ۳۵۰۰ =$  منافع سالیانه حاصل از کاهش مصرف سوخت علاوه بر موارد فوق تولید CO به میزان ۱۷۱۱۲۰۰ کیلوگرم در هر سال و تولید NO<sub>x</sub> به میزان ۲۹۷۶۰۰ کیلوگرم در هر سال کاهش می‌یابد [۱]، این مسأله خود می‌تواند باعث کاهش بسیاری از بیماریهای ریوی، پوستی، قلبی و... در استفاده‌کنندگان سیستم حمل‌ونقل شود.

#### – برآورد درآمد مستقیم طرح (فروش مجوز)

فروش مجوز ورود به محدوده ممنوعه می‌تواند به عنوان یکی از راهکارهای کسب درآمد مستقیم از اجرای طرح مطرح شود. اخذ عوارض می‌تواند از گروه‌های مختلف مردم شامل زائرین، مشاغل اقتصادی، مشاغل اداری و غیره با قیمت‌های متفاوت انجام شود. در عین حال پیشنهاد می‌شود قیمت مجوز روزانه ورود به طرح برای تمام گروه‌های استفاده‌کننده یکسان باشد. مسأله‌ای که در فرآیند برآورد درآمد مستقیم طرح مورد نیاز می‌باشد، تعداد مجوز مورد نیاز در هر روز می‌باشد. در بررسی مربوط به زائرین و مسافرتین، تعداد وسیله نقلیه زائرین که روزانه وارد محدوده طرح می‌شوند، در حدود ۴۵۰۰ دستگاه برآورد شد که می‌باید برای آنها مجوز روزانه صادر شود [۵]. با توجه به این مطلب و در یک برآورد کاملاً تقریبی می‌توان تعداد مجوز مجاز برای فروش را حدود ۱۵۰۰۰ مجوز در روز در نظر گرفت.

در تحقیقات صورت گرفته مشخص شد که در ساعت اوج صبح ۶۲۴۰ وسیله نقلیه سواری متقاضی ورود به محدوده می‌باشند. این به معنی تقاضای روزانه حدود ۶۰۰۰۰ وسیله نقلیه سواری می‌باشد. بنابراین فروش ۱۵۰۰۰ مجوز در روز در واقع پوشش دهنده ۲۵ درصد تقاضای ورود به محدوده می‌باشد. در نهایت با توجه به مطالب بالا و دوره اجرای ۱۲۰ روزه برای طرح و قیمت مجوز ۷۰۰۰ ریال، درآمد سالیانه مستقیم طرح از طریق فروش مجوز روزانه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ریال } ۱۲/۶ \times ۱۰^۹ = ۱۵۰۰۰ \times ۷۰۰۰ \times ۱۲۰ =$$

در نهایت با توجه به مطالب ارائه شده در این قسمت کل منافع مالی بدست آمده از ایجاد محدوده ممنوعه تردد در حدود ۸۷ میلیارد ریال در سال می‌باشد. البته همانطور که گفته شد بسیاری از منافع از قبیل کاهش اثرات سوء روانی و جسمی ترافیک و آلاینده‌های هوا نیز سایر منافع از قبیل افزایش ارزش املاک و ... در این منافع دیده نشده است.

#### جمع‌بندی

در این مقاله سعی شد هزینه‌های اجرا و منافع حاصل از اجرای طرح محدوده ممنوعه تردد به صورت کمیتهای ریالی بیان شوند. این اعداد در حد برآورد بوده و واقعیت آنها با توجه به شرایط اقتصادی جامعه و نیز سیاستهای کلان کشور و نیز تصمیمات مدیران ارگانهای ذیربط قابل تغییر خواهند بود. همانطور که بیان شد هزینه‌های سالیانه طرح (با افق ۵ ساله و هزینه جاری به ریال سال ۸۳) در حدود ۸۶/۸۱۸ میلیارد ریال در سال برآورد گردید. همچنین منافع حاصل از اجرای طرح (شامل: منافع حاصل از کاهش مسافت طی شده، منافع حاصل از کاهش زمان سفر، منافع حاصل از کاهش مصرف سوخت و درآمد حاصل از فروش مجوز) در حدود ۸۷ میلیارد ریال در سال برآورد گردید.

#### مراجع

- ۱- "تعیین محدوده ترافیکی برتر در ایام خاص شهر مشهد"، مطالعات ترافیک ایام خاص شهر مشهد، مهندسین مشاور بهین‌تردد، مردادماه ۱۳۸۳.
- ۲- "مطالعات حمل‌ونقل عمومی و خطوط ویژه محدوده ممنوعه تردد"، مطالعات ترافیک ایام خاص شهر مشهد، مهندسین مشاور بهین‌تردد، بهمن‌ماه ۱۳۸۳.
- ۳- "تعیین مکانیزم اجرایی اعمال مقررات محدوده ترافیکی (محدوده ممنوعه تردد)"، مطالعات ترافیک ایام خاص شهر مشهد، مهندسین مشاور بهین‌تردد، آذرماه ۱۳۸۳.
- ۴- "مطالعات پارکینگ در مجاورت مرزهای محدوده ممنوعه تردد ویژه ایام خاص"، مطالعات ترافیک ایام خاص شهر مشهد، مهندسین مشاور بهین‌تردد، آبانماه ۱۳۸۳.
- ۵- "مطالعات ویژه زائرین و مسافرتین"، مطالعات ترافیک ایام خاص شهر مشهد، مهندسین مشاور بهین‌تردد، شهریورماه ۱۳۸۳.
- ۶- "سیستم اتوبوسرانی پیشنهادی برای شهر مشهد"، مطالعات جامع حمل‌ونقل مشهد، ممتحن، گزارش شماره ۱۲-۷۶، آذرماه ۱۳۷۶.
- ۷- "برنامه پیشنهادی برای توسعه شبکه خیابانی شیراز"، پژوهشکده حمل‌ونقل شریف، گزارش ۸۱-۰۲، ۱۳۸۱.
- ۸- "مطالعات برآورد تقاضای سفر ایام خاص شهر مشهد"، مهندسین مشاور بهین‌تردد، فروردین ۱۳۸۲.
- ۹- "سیستم حمل‌ونقل همگانی پیشنهادی برای آینده: قطار سبک شهری"، مطالعات سیستم حمل‌ونقل همگانی یکپارچه شهر مشهد، پژوهشکده حمل‌ونقل شریف، گزارش ۸۲-۰۴، خرداد ۱۳۸۲.