



بسمه تعالی

وزارت کشور

شهرداری ساری

فاز سوم مطالعات جامع حل و نقل شهرسازی

مورخ: ۱۳۹۸/۱۲/۱۵

شماره قرارداد: ۱۷۸۲۹۱

آدرس دفتر مرکزی: ساری، نارنجستان، کوچه شهیدان عبوری ۲۷،

بلوار ولی عصر، پلاک ۰، طبقه همکف

دفتر منطقه ای: بابل، میدان جهاد، ساختمان مهندسین،

طبقه پنجم، واحد ۵۰۲

تلفن: ۰۱۱۳۲۳۱۴۱۴۳

همراه: ۰۹۳۹۲۴۶۴۱۴۳

فاب: ۰۱۱۳۲۳۱۴۱۴۵

ایمیل:

omrantarhalborz@gmail.com

بند ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مطالعات جامع حمل و نقل شهر ساری

۵- راهبردها و راهکارها

- ۵-۱۰- ترکیب راهکارها و طراحی گزینه‌های پیشنهادی افق بلند مدت
- ۵-۱۱- ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی
- ۵-۱۲- اولویت‌بندی اجرای راهکارهای گزینه برتر در افق کوتاه، میان و بلندمدت
- ۵-۱۳- برآورد منابع مالی مورد نیاز در بازه‌های زمانی مختلف برای اجرای راهکارها
- ۵-۱۴- پیشنهاد نهادهای مسئول مناسب در حوزه حمل‌ونقل شهرداری برای پیاده‌سازی نتایج مطالعات (بر اساس مقررات موجود)

فهرست مطالب

۱- ترکیب راه کارها و طراحی گزینه های پیشنهادی افق بلند مدت.....	۱
۱-۱- گزینه عدم انجام کار.....	۴
۲-۱- سناریو شماره ۱- شبکه حداقلی+ سناریو حمل و نقل همگانی.....	۷
۳-۱- سناریو شماره ۲- شبکه حداقلی+ توسعه شرقی و غربی+ سناریو همگانی.....	۱۰
۴-۱- سناریو ۳- شبکه حداقلی+توسعه جنوبی و غربی+سناریو همگانی.....	۱۳
۵-۱- سناریو ۴- تمام تغییرات پیشنهادی شبکه+سناریو همگانی.....	۱۶
۶-۱- سناریو ۵- تمام تغییرات پیشنهادی شبکه+سناریو همگانی+محدودیت تردد.....	۱۹
۲- ارزیابی گزینه های پیشنهادی.....	۲۲
۱-۲- ارزیابی زیست محیطی و رتبه بندی گزینه ها در این بخش.....	۲۲
۲-۲- ارزیابی فنی و رتبه بندی گزینه ها در این بخش.....	۲۴
۳-۲- ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی و رتبه بندی گزینه ها در این بخش.....	۲۵
۴-۲- ارزیابی اقتصادی و رتبه بندی گزینه ها در این بخش.....	۲۸
۱-۴-۲- برآورد ارزش زمان سفر.....	۳۴
۲-۴-۲- هزینه های بهره برداری، مالکیت و تعمیر و نگهداری.....	۳۹
۷-۴-۲- هزینه واحد احداث زیرساخت های عرضه حمل و نقل.....	۵۰
۱-۷-۴-۲- هزینه احداث زیرساخت های شبکه جاده ای.....	۵۱
۲-۷-۴-۲- هزینه تعمیر و نگهداری.....	۵۵
۵-۲- جمع بندی و معرفی سناریوی برتر.....	۸۱
۱-۵-۲- منابع و مراجع.....	۸۲
۳- اولویت بندی اجرای راهکارهای گزینه برتر در افق کوتاه، میان و بلندمدت.....	۸۳
۱-۳- پروژه های در نظر گرفته شده برای افق کوتاه مدت (سال ۱۴۰۵).....	۸۳
۲-۳- پروژه های در نظر گرفته شده برای افق میان مدت (سال ۱۴۱۰).....	۸۳
۳-۳- پروژه های در نظر گرفته شده برای افق بلندمدت (سال ۱۴۱۵).....	۸۴
۴- برآورد منابع مالی مورد نیاز در بازه های زمانی مختلف برای اجرای راهکارها.....	۸۶
۱-۴- چرخه عمر سرمایه گذاری ها برای انجام پروژه ها.....	۸۸
۲-۴- انواع منابع مالی.....	۹۰
۳-۴- روش های تأمین مالی پروژه ها.....	۹۲
۱-۳-۴- فرآیند انتخاب روش تأمین مالی پروژه.....	۹۶
۲-۳-۴- منابع تأمین مالی شناخته شده برای تأمین اعتبارات مورد نیاز بخش حمل و نقل.....	۹۷
۴-۴- معیارهای ارزیابی منابع درآمد.....	۱۰۶
۵-۴- راهکارها و پیشنهادات.....	۱۰۸

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	صفحه أ		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۱۴-۵ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

- ۴-۵-۱- تدوین قوانین و مقررات متناسب با نیازهای شهرداری..... ۱۰۸
- ۴-۵-۲- انتشار اوراق مشارکت عمران شهری..... ۱۰۹
- ۴-۵-۳- مشارکت شهروندان در فرایند تصمیم گیری..... ۱۰۹
- ۴-۵-۴- مشارکت شهرداری در فعالیتهای انتفاعی تنها با انگیزه های اجتماعی - شهری..... ۱۱۰
- ۴-۵-۵- ابداع راههای کارآمدتر وصول عوارض و ایجاد سیستم اطلاعاتی مدیریت..... ۱۱۱
- ۴-۵-۶- ایجاد ارتباط قانونمند بین شهرداری ها و دولت..... ۱۱۲
- ۴-۶- منابع و مراجع..... ۱۱۲
- ۵- پیشنهاد نهادهای مسئول مناسب در حوزه حمل و نقل شهرداری برای پیاده سازی نتایج مطالعات ۱۱۳

 عمران طرح البرز	صفحه ب		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱- شبکه معابر مصوب شهر ساری در افق طرح- شبکه حداقلی..... ۱
- شکل ۲-۱- سناریو برتر خطوط حمل و نقل همگانی شهر ساری برای افق ۱۴۱۵..... ۲
- شکل ۳-۱- پیشنهادات نهایی توسعه معابر شهر ساری در افق ۱۴۱۵..... ۲
- شکل ۴-۱- محدوده در نظر گرفته شده برای اجرای طرح محدودیت تردد وسایل نقلیه..... ۳
- شکل ۵-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- گزینه عدم انجام کار..... ۵
- شکل ۶-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- گزینه عدم انجام کار..... ۵
- شکل ۷-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۱..... ۷
- شکل ۸-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۱..... ۸
- شکل ۹-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۲..... ۱۰
- شکل ۱۰-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۲..... ۱۱
- شکل ۱۱-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۳..... ۱۳
- شکل ۱۲-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۳..... ۱۴
- شکل ۱۳-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۴..... ۱۶
- شکل ۱۴-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۴..... ۱۷
- شکل ۱۵-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۵..... ۱۹
- شکل ۱۶-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۵..... ۲۰
- شکل ۱-۲- چهارچوب تحلیل هزینه - فایده..... ۲۹
- شکل ۲-۲- تغییرات متوسط درآمد هر فرد شاغل در شهر ساری از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲- دلار..... ۳۶
- شکل ۳-۲- قیمت جهانی هر لیتر بنزین از سال ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱- سنت..... ۴۷
- شکل ۱-۴- الگوی مفهومی منحنی نقدینگی پروژه و محدوده‌های کارکرد مربوط به روش انجام پروژه (طراحی، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری) و روش تأمین مالی پروژه..... ۹۰
- شکل ۲-۴- اجزا و روابط روش تأمین مالی دولتی- کشوری..... ۹۴
- شکل ۳-۴- اجزا و روابط روش تأمین مالی شرکتی..... ۹۵
- شکل ۴-۴- اجزا و روابط روش تأمین مالی پروژه‌ای..... ۹۶
- شکل ۱-۵- نمودار سازمانی شهرداری ساری..... ۱۱۳

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ج		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۱- خروجی‌های گزینه عدم انجام کار در اوج صبح افق ۱۴۱۵.....	۶
جدول ۲-۱- خروجی‌های سناریو شماره ۱ در اوج صبح افق ۱۴۱۵.....	۹
جدول ۳-۱- خروجی‌های سناریو شماره ۲ در اوج صبح افق ۱۴۱۵.....	۱۲
جدول ۴-۱- خروجی‌های سناریو شماره ۳ در اوج صبح افق ۱۴۱۵.....	۱۵
جدول ۵-۱- خروجی‌های سناریو شماره ۴ در اوج صبح افق ۱۴۱۵.....	۱۸
جدول ۶-۱- خروجی‌های سناریو شماره ۵ در اوج صبح افق ۱۴۱۵.....	۲۱
جدول ۱-۲- خروجی‌های زیست‌محیطی سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵.....	۲۲
جدول ۲-۲- امتیازدهی و رتبه‌بندی سناریوها بر مبنای معیارهای زیست‌محیطی.....	۲۳
جدول ۳-۲- نتایج پارامترهای حمل و نقل همگانی سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵.....	۲۴
جدول ۴-۲- نتایج پارامترهای حمل و نقل شخصی سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵.....	۲۴
جدول ۵-۲- امتیازدهی و رتبه‌بندی سناریوها بر اساس معیارهای فنی.....	۲۵
جدول ۶-۲- موارد مهم در عارضه سنجی اجتماعی و فرهنگی پروژه‌های حمل و نقل.....	۲۷
جدول ۷-۲- اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف.....	۳۱
جدول ۸-۲- پیشنهاد دپارتمان حمل و نقل آمریکا در مورد ارزش زمان سفر.....	۳۵
جدول ۹-۲- متوسط درآمد هر خانوار و فرد شاغل شهر ساری از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲.....	۳۷
جدول ۱۰-۲- سهم شاغلین در سفرهای همگانی و غیر همگانی.....	۳۸
جدول ۱۱-۲- برآورد ارزش زمان سفر.....	۳۸
جدول ۱۲-۲- جزئیات هزینه نگهداری و تعمیرات خودرو در سال ۱۴۰۱ و تبدیل آن به ۱۴۰۲.....	۴۰
جدول ۱۳-۲- هزینه‌های وسایل نقلیه شخصی در سال ۱۴۰۲.....	۴۱
جدول ۱۴-۲- متوسط هزینه تعمیر و نگهداری اتوبوس در کشور در سال ۱۴۰۲.....	۴۲
جدول ۱۵-۲- متوسط هزینه نیروی انسانی اتوبوس‌رانی در کشور در سال ۱۴۰۲.....	۴۲
جدول ۱۶-۲- متوسط هزینه استهلاک اتوبوس در کشور در سال ۱۴۰۲.....	۴۲
جدول ۱۷-۲- اجزا و مقدار هزینه تصادفات ترافیکی ایران در سال ۱۳۸۰ به میلیارد ریال.....	۴۴
جدول ۱۸-۲- هزینه تصادفات در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ (میلیون ریال).....	۴۵
جدول ۱۹-۲- برآورد هزینه تصادفات شهر ساری به ازای یک خودرو-کیلومتر (سال ۱۴۰۲).....	۴۶
جدول ۲۰-۲- میانگین قیمت جهانی هر لیتر بنزین از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱-سنت.....	۴۸
جدول ۲۱-۲- هزینه‌های انتشارات آلاینده هوا و سایر هزینه‌های زیست‌محیطی-۱۴۰۲.....	۴۹
جدول ۲۲-۲- خلاصه هزینه‌های واحد در نظر گرفته شده برای محاسبات اقتصادی-۱۴۰۲.....	۵۰
جدول ۲۳-۲- هزینه احداث و تأمین ناوگان خطوط همگانی.....	۵۱
جدول ۲۴-۲- توضیحات نحوه محاسبه هزینه ساخت یا تعریض معابر و احداث تقاطع غیرهمسطح با استفاده از فهرست‌بهای کلان راه‌سازی.....	۵۳
جدول ۲۵-۲- هزینه تجهیز به دوربین نظارتی پلاک خوان.....	۵۵
جدول ۲۶-۲- هزینه ثابت هریک از سناریوهای مورد بررسی- میلیارد تومان.....	۵۶
جدول ۲۷-۲- هزینه ساخت و تملک طرح‌های احداث و تعریض معابر.....	۵۷
جدول ۲۸-۲- هزینه ساخت تقاطعات غیرهمسطح.....	۶۲

	بندهای ۵-۱۰ الی ۱۴- راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		صفحه د		 عنوان طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

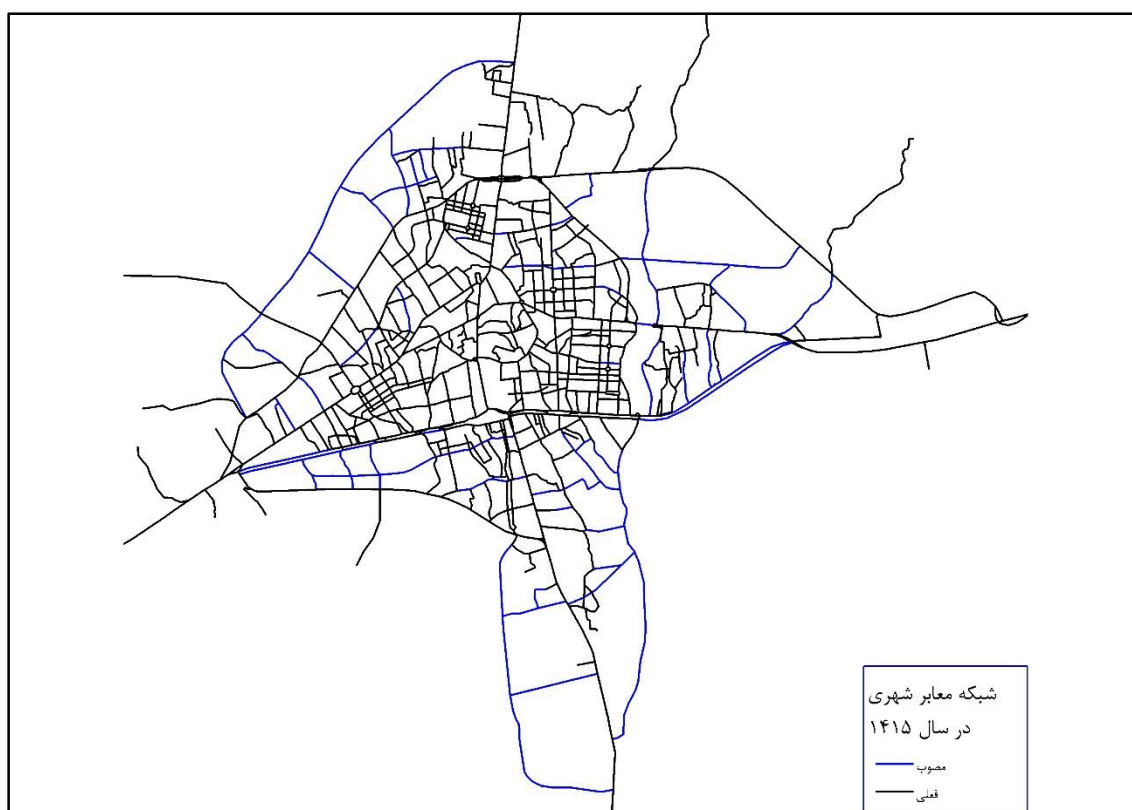
جدول ۲-۲۹- خلاصه خروجی های مدل برای هریک از سناریوها.....	۶۳
جدول ۲-۳۰- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو صفر.....	۶۳
جدول ۲-۳۱- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو صفر.....	۶۳
جدول ۲-۳۲- هزینه سوخت و آلودگی سناریو صفر.....	۶۴
جدول ۲-۳۳- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۱.....	۶۴
جدول ۲-۳۴- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۱.....	۶۴
جدول ۲-۳۵- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۱.....	۶۵
جدول ۲-۳۶- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۲.....	۶۵
جدول ۲-۳۷- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۲.....	۶۵
جدول ۲-۳۸- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۲.....	۶۶
جدول ۲-۳۹- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۳.....	۶۶
جدول ۲-۴۰- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۳.....	۶۶
جدول ۲-۴۱- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۳.....	۶۷
جدول ۲-۴۲- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۴.....	۶۷
جدول ۲-۴۳- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۴.....	۶۷
جدول ۲-۴۴- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۴.....	۶۸
جدول ۲-۴۵- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۵.....	۶۸
جدول ۲-۴۶- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۵.....	۶۸
جدول ۲-۴۷- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۵.....	۶۹
جدول ۲-۴۸- محاسبه و مقایسه فواید گزینه ها- میلیارد تومان.....	۶۹
جدول ۲-۴۹- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۱- میلیارد تومان.....	۷۰
جدول ۲-۵۰- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۲- میلیارد تومان.....	۷۱
جدول ۲-۵۱- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۳- میلیارد تومان.....	۷۲
جدول ۲-۵۲- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۴- میلیارد تومان.....	۷۳
جدول ۲-۵۳- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۵- میلیارد تومان.....	۷۴
جدول ۲-۵۴- محاسبه ارزش خالص فعلی و نرخ بازگشت سرمایه سناریوهای مختلف.....	۷۷
جدول ۲-۵۵- هزینه و مزایای تفاضلی سناریوهای مختلف- میلیارد تومان.....	۷۹
جدول ۲-۵۶- نتایج نهایی تحلیل اقتصادی گزینه ها.....	۸۰
جدول ۲-۵۷- محاسبه نسبت فایده به هزینه تفاضلی دوه دو سناریوها و اولویت بندی آنها.....	۸۰
جدول ۲-۵۸- مقایسه زوجی و اولویت بندی گزینه ها.....	۸۰
جدول ۴-۱- طبقه بندی کلان روش های تأمین مالی پروژه ها از دیدگاه های مختلف.....	۹۲

 عمران طرح البرز	صفحه ۵		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

۱- ترکیب راه کارها و طراحی گزینه‌های پیشنهادی افق بلند مدت

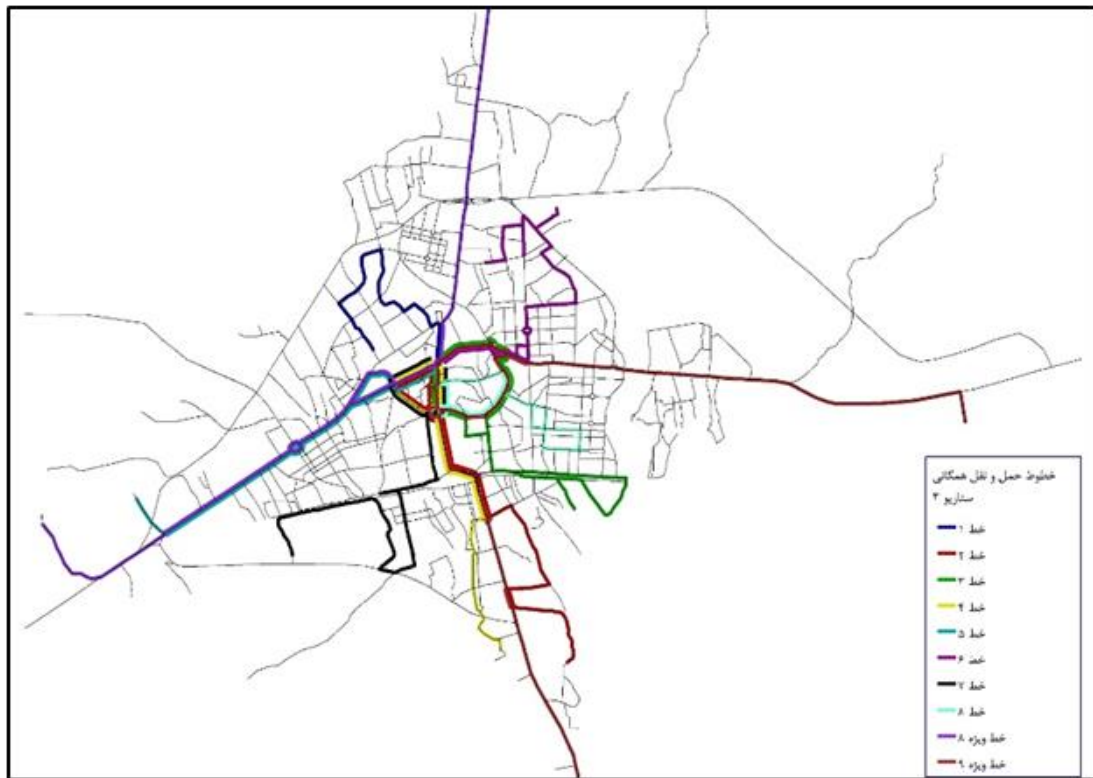
در بندهای گذشته فصل ۵ مطالعات طرح جامع شهر ساری پیشنهادات مختلفی در حوزه‌های گوناگون ارائه گردید و مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. در این بند از گزارش با ترکیب راهکارهای ارائه شده گزینه‌های پیشنهادی افق بلندمدت شهر ساری ساخته می‌شود تا در بندهای بعد با استفاده از معیارهای گوناگون گزینه برتر استخراج گردد.

در شکل ۱-۱ تا شکل ۴-۱ تغییرات و پیشنهادات کلی ارائه شده در بندهای گذشته نمایش داده شده است. شکل ۱-۱ نمایش‌دهنده شبکه حداقلی تغییرات شبکه شهر ساری است که بر مبنای طرح تفصیلی تهیه شده است. شکل ۲-۱ گزینه نهایی خطوط اتوبوسرانی شهر ساری در افق بلندمدت را نمایش داده است. در شکل ۳-۱ به ترتیب تقاطعات غیرهمسطح جدید همچنین سایر تغییرات پیشنهادی در شبکه شهر ساری ارائه شده است. در نهایت شکل ۴-۱ محدوده پیشنهادی اعمال محدودیت تردد نشان داده شده است.



شکل ۱-۱- شبکه معابر مصوب شهر ساری در افق طرح- شبکه حداقلی

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			



شکل ۲-۱- سناریو برتر خطوط حمل و نقل همگانی شهر ساری برای افق ۱۴۱۵



شکل ۳-۱- پیشنهادات نهایی توسعه معابر شهر ساری در افق ۱۴۱۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		 شورای عالی شهرسازی و معماری ایران
	تاریخ:	قرارداد:				
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱				



سناریو ۱ زوج و فرد

شکل ۴-۱- محدوده در نظر گرفته شده برای اجرای طرح محدودیت تردد وسایل نقلیه

 سازمان طرح البرز	صفحه ۳		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			
			گزارش:		
			۹-۳		

۱-۱- گزینه عدم انجام کار

در این گزینه شبکه عرضه و خطوط حمل و نقل همگانی به صورت وضع موجود در نظر گرفته شده است و هیچ نوع تغییری اعمال نشده است. البته در این گزینه تقاضای سال افق طرح یعنی ۱۴۱۵ بر روی شبکه بارگذاری شده است.

در شکل ۵-۱ نتایج تخصیص معادل سواری و سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵ نمایش داده شده است. همانطور که در این شکل مشاهده می شود در صورت عدم انجام هیچ یک از تغییرات پیشنهادی بر روی شبکه سطح سرویس بلوار ولیعصر و اکثر معابر محدوده مرکزی شهر ساری در افق ۱۴۱۵ E و یا F است که نشان دهنده تاخیر و تراکم زیاد در این محدوده است. از جمله معابر پر تراکم می توان به خیابان های جمهوری، ۱۸ دی، انقلاب و ارتش اشاره کرد.

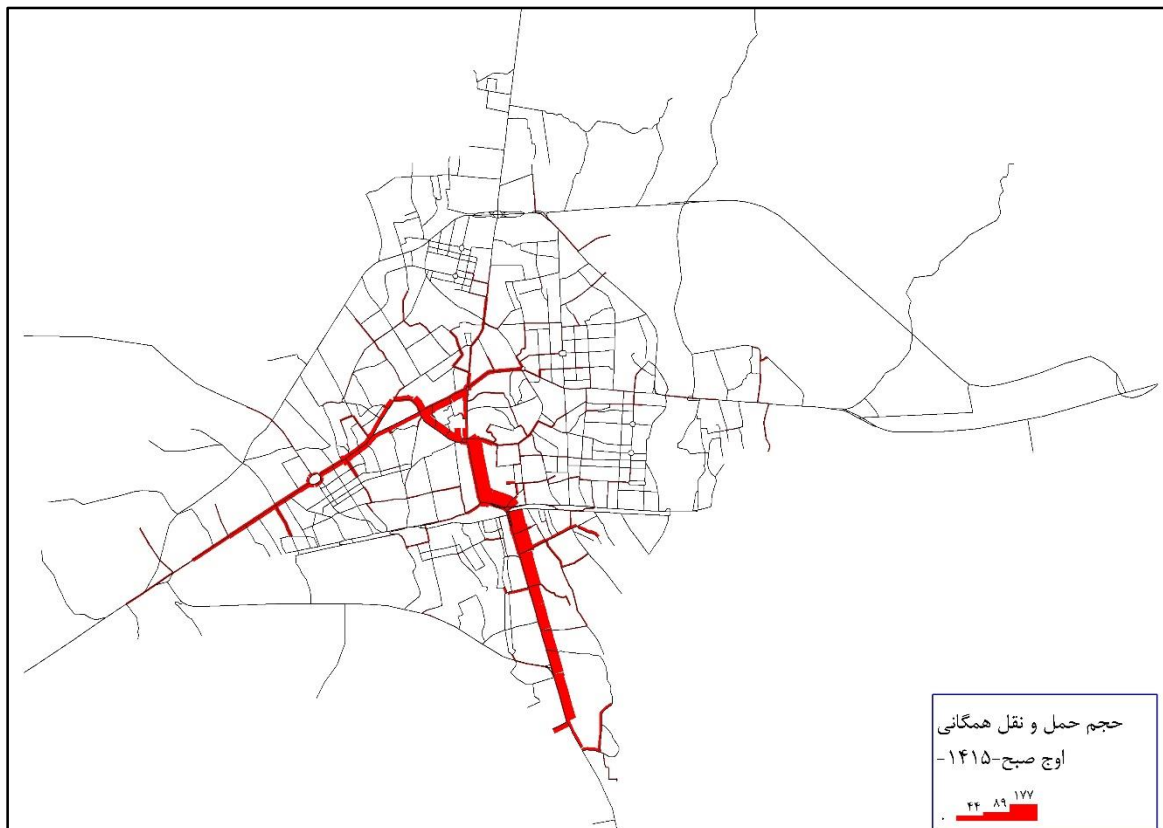
در شکل ۶-۱ نتایج تخصیص اوج صبح حمل و نقل همگانی بر روی شبکه معابر شهر ساری ارائه شده است. همانطور که در این شکل مشاهده می شود خطوط حمل و نقل همگانی گذرا از بلوار آزادی، بلوار ارتش خیابان انقلاب و بلوار کشاورز بیشترین مسافر را جابه جا می کنند.

همچنین در جدول ۱-۱ نتایج تخصیص اوج صبح سال ۱۴۱۵ در سه حوزه حمل نقل شخصی، حمل و نقل همگانی و زیست محیطی ارائه گردیده است.

 سازمان طرح و عمران وزارت راه و ترابری عمران طرح البرز	صفحه ۴		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	 شهرکاساس
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		



شکل ۱-۵- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- گزینه عدم انجام کار



شکل ۱-۶- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- گزینه عدم انجام کار

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۵		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

جدول ۱-۱- خروجی‌های گزینه عدم انجام کار در اوج صبح افق ۱۴۱۵

پارامتر	مقدار در اوج صبح ۱۴۱۵
حمل و نقل همگانی	زمان متوسط سفر (ثانیه)
	۱۸۶۲
	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
	۱۰۱
	زمان متوسط پیاده‌روی (ثانیه)
	۱۰۶۱
	زمان متوسط صرف شده در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
حمل و نقل شخصی	۳۴۵
	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
	۱۱۴
	مجموع مسافر بر روی شبکه
	۷۶۷
	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
	۳۲۸
	وسیله کیلومتر طی شده
	۶۸۵۴۸۴
	وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر
	۲۳۴۷۶
	مجموع وسیله ساعت طی شده در کل شهر
زیست محیطی	۱۹۵۸۴,۲۳
	مجموع وسیله ساعت طی شده در مرکز شهر
	۱۵۸۴,۳۲
	میانگین سرعت
	۲۸,۳
	میانگین سرعت در مرکز شهر
	۱۵,۲
	مجموع تأخیر-ساعت
	۱۲۴۷۶,۵
	مجموع تأخیر در مرکز شهر-ساعت
زیست محیطی	۹۸۲,۲
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
	۱,۵
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر
	۱,۹۲
	مجموع میزان تولید CO- کیلوگرم
	۳۹۱۲۹
	مجموع میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم
	۲۲۱۵
زیست محیطی	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
	۳۱۸۱
	مجموع میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم
	۱۶۹
	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
	۶۲۳
	مجموع میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم
	۱۸
زیست محیطی	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
	۷۶۰۴۰
زیست محیطی	مجموع میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر
	۳۷۵۰

۱-۲- سناریو شماره ۱- شبکه حداقلی + سناریو حمل و نقل همگانی

در این سناریو در بخش عرضه شبکه خصوصی آخرین تغییرات مصوب و در حال اجرا در نظر گرفته شده است. در اصل شبکه این سناریو همان شبکه حداقلی است که در شکل ۱-۱ نمایش داده شده است. همچنین سناریو حمل و نقل همگانی برای این سناریو در نظر گرفته شده است که نقشه آن در شکل ۱-۲ ارائه گردید. همچنین همانند سناریو قبل تقاضای افق ۱۴۱۵ بر روی شبکه تخصیص داده خواهد شد. در شکل ۱-۷ نتایج تخصیص معادل سواری و سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵ نمایش داده شده است. در شکل ۱-۸ نیز نتایج تخصیص اوج صبح حمل و نقل همگانی بر روی شبکه معابر شهر ساری ارائه شده است. همچنین در

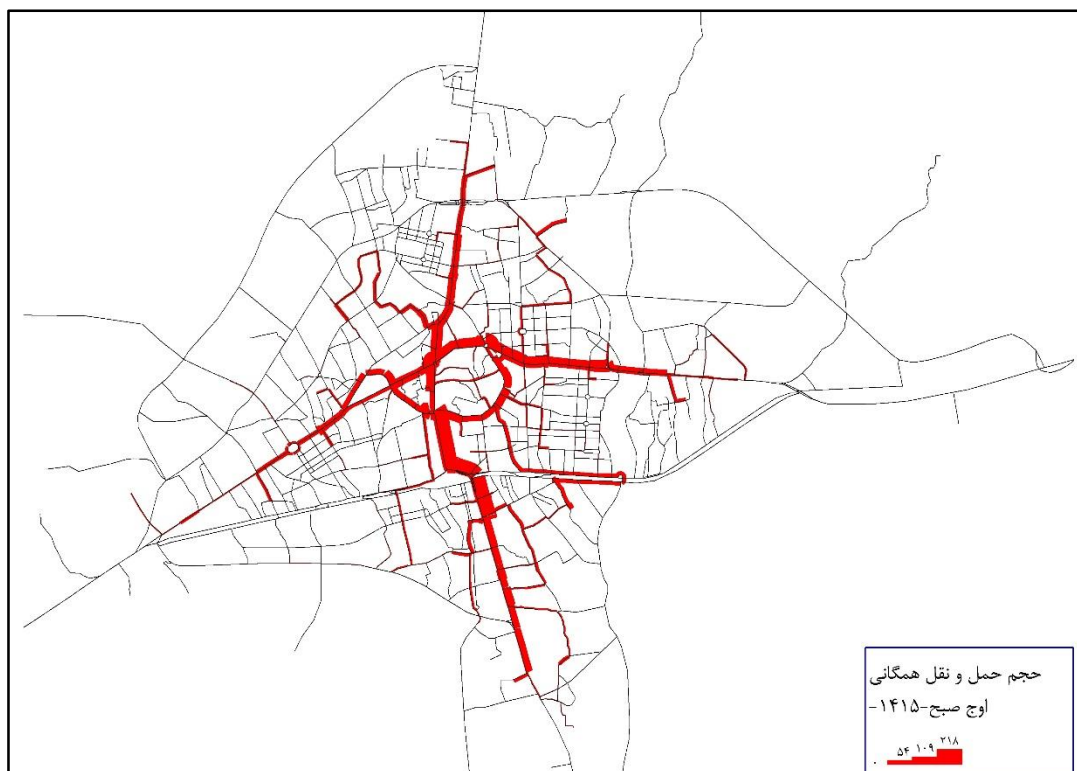
 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۷		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۲-۱ نتایج تخصیص سناریو ۱ در اوج صبح سال ۱۴۱۵ در سه حوزه حمل و نقل شخصی، حمل و نقل همگانی و زیست محیطی ارائه گردیده است.



شکل ۷-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۱

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۸		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			



شکل ۸-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۱

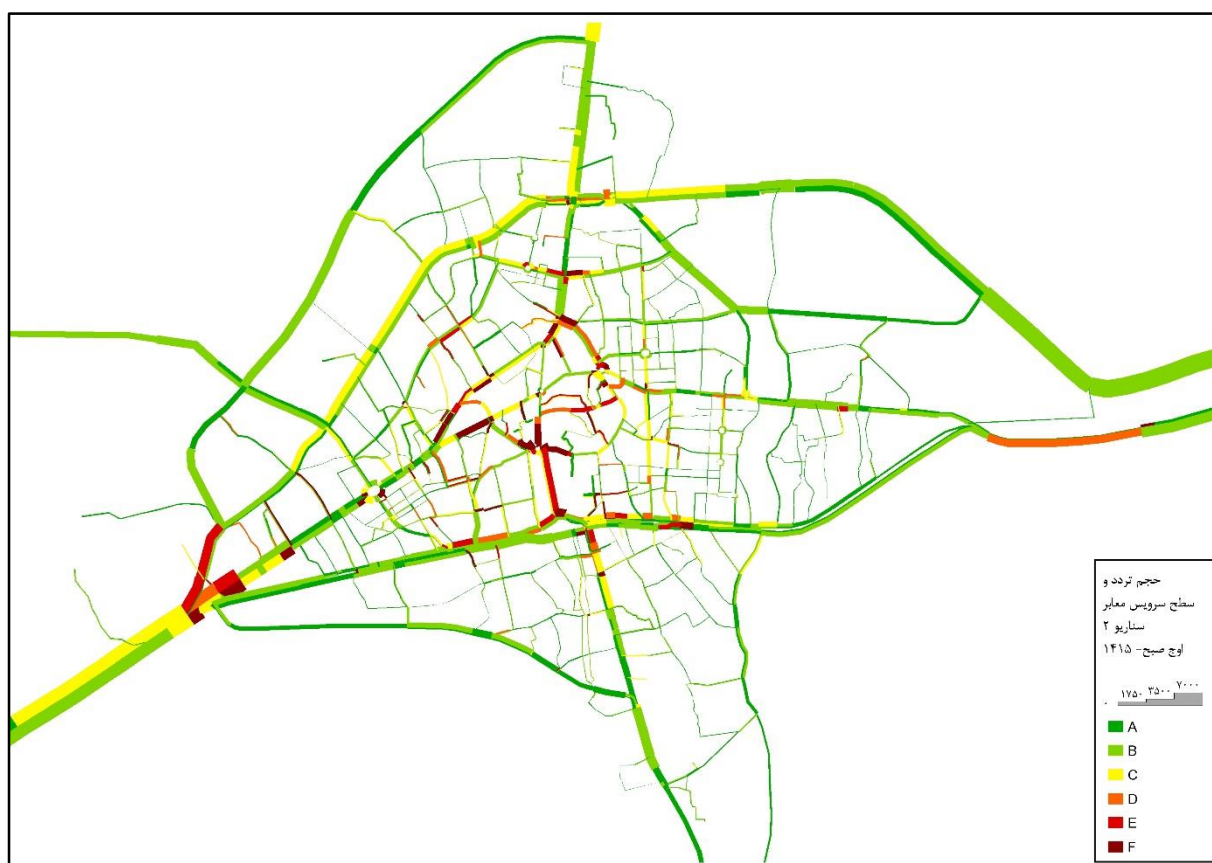
 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۹		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

جدول ۱-۲- خروجی های سناریو شماره ۱ در اوج صبح افق ۱۴۱۵

پارامتر	مقدار در اوج صبح ۱۴۱۵
حمل و نقل همگانی	زمان متوسط سفر (ثانیه)
	۱۵۰۵
	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
	۱۹۲
	زمان متوسط پیاده روی (ثانیه)
	۵۸۴
	زمان متوسط صرف شده در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
حمل و نقل شخصی	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
	۳۳۷
	مجموع مسافر بر روی شبکه
	۶۶۷
	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
	۱۵۵۸
	۱۳۵۱
	وسيله كيلومتر طی شده
	۶۹۳۴۷۷
	وسيله كيلومتر طی شده در مركز شهر
	۲۳۳۳۰
	مجموع وسيله ساعت طی شده در كل شهر
	۲۰۲۸۵
	مجموع وسيله ساعت طی شده در مركز شهر
	۱۳۵۹
زیست محیطی	میانگین سرعت
	۳۴٫۲
	میانگین سرعت در مركز شهر
	۱۷٫۱۶
	مجموع تأخیر-ساعت
	۸۰۶۸٫۶
	مجموع تأخیر در مركز شهر-ساعت
	۸۴۲٫۸
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
	۱٫۳۶۱۹
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مركز شهر
	۱٫۸۵۲
	مجموع میزان تولید CO- کیلوگرم
	۳۴۸۱۲
	مجموع میزان تولید CO در مركز شهر- کیلوگرم
	۲۰۵۹
	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
	۲۸۸۰
	مجموع میزان تولید HC در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۵۶
	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
	۶۴۰
	مجموع میزان تولید NOX در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۸
	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
	۷۰۱۳۵
	مجموع میزان مصرف سوخت در مركز شهر-لیتر
	۳۴۴۸

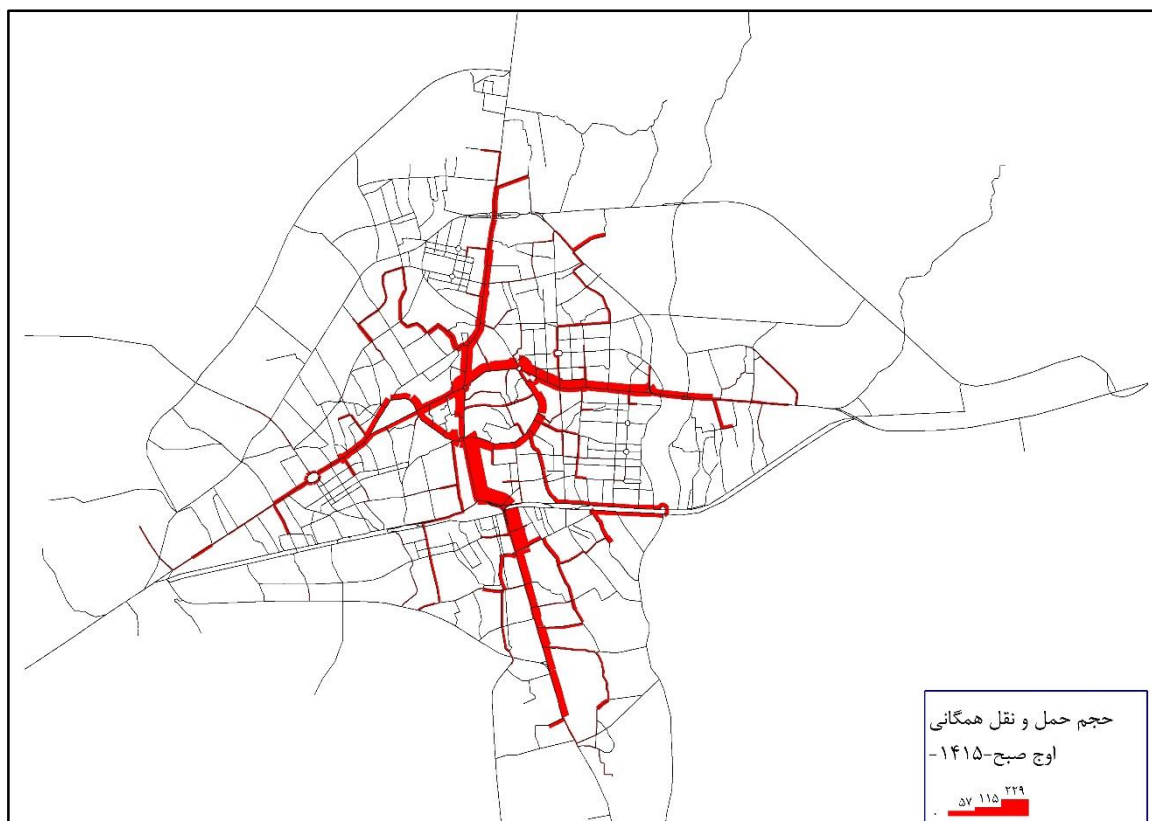
۱-۳- سناریو شماره ۲- شبکه حداقلی + توسعه شرقی و غربی + سناریو همگانی

این سناریو همانند سناریو شماره ۱ است با این تفاوت که توسعه معابر شرقی و غربی جدید پیشنهادی بر روی شبکه اعمال شده است (توضیحات مربوط به موارد تغییر یافته در بند ۶ ارائه شده است). شکل ۹-۱ و شکل ۱۰-۱ به ترتیب نتایج تخصیص حمل و نقل شخصی و همگانی در اوج صبح سال ۱۴۱۵ ارائه گردیده است.



شکل ۹-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۲

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۱۱		 عمران طرح البرز	
			گزارش:	قرارداد:		تاریخ:
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		تیر ۱۴۰۳



شکل ۱۰-۱- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۲

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱۲		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:	تاریخ:	
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۱-۳- خروجی های سناریو شماره ۲ در اوج صبح افق ۱۴۱۵

پارامتر	مقدار در اوج صبح ۱۴۱۵
حمل و نقل همگانی	زمان متوسط سفر (ثانیه)
	۱۵۰۴
	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
	۱۹۲
	زمان متوسط پیاده روی (ثانیه)
	۵۸۵
	زمان متوسط صرف شده در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
	۳۳۵
حمل و نقل شخصی	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
	۶۷۵
	مجموع مسافر بر روی شبکه
	۱۵۵۸
	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
	۱۳۵۱
	وسيله كيلومتر طی شده
	۶۹۵۸۱۴
	وسيله كيلومتر طی شده در مركز شهر
	۲۳۰۲۶
	مجموع وسيله ساعت طی شده در كل شهر
	۱۹۵۷۱,۷۸
	مجموع وسيله ساعت طی شده در مركز شهر
	۱۳۱۶,۷۹
زیست محیطی	میانگین سرعت
	۳۵,۵۵
	میانگین سرعت در مركز شهر
	۱۷,۴۹
	مجموع تأخیر-ساعت
	۷۳۶۵,۶
	مجموع تأخیر در مركز شهر-ساعت
	۷۹۹,۲
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
	۱,۳۳۴
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مركز شهر
	۱,۸۲۱
	مجموع میزان تولید CO- گرم
	۳۳۷۵۴
	مجموع میزان تولید CO در مركز شهر- کیلوگرم
	۲۰۰۱
	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
	مجموع میزان تولید HC در مركز شهر- کیلوگرم
	۲۸۱۶
	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
	۱۵۲
	مجموع میزان تولید NOX در مركز شهر- کیلوگرم
	۶۴۶
	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
	۶۹۱۱۵
	مجموع میزان مصرف سوخت در مركز شهر-لیتر
	۳۳۶۳

۴-۱- سناریو ۳- شبکه حداقلی+توسعه جنوبی و غربی+سناریو همگانی

این سناریو همانند سناریو شماره ۱ است با این تفاوت که توسعه معابر جنوبی و غربی جدید پیشنهادی بر روی شبکه اعمال شده است (توضیحات مربوط به موارد تغییر یافته در بند ۶ ارائه شده است. همچنین همانند سناریوهای نهایی گزینه حمل و نقل همگانی نیز در این سناریو مدنظر قرار گرفته است. در شکل ۱-۱۱ و شکل ۱-۱۲ نتایج تخصیص همسنگ سواری و حمل و نقل همگانی در اوج صبح سال ۱۴۱۵ ارائه گردیده است. همچنین در

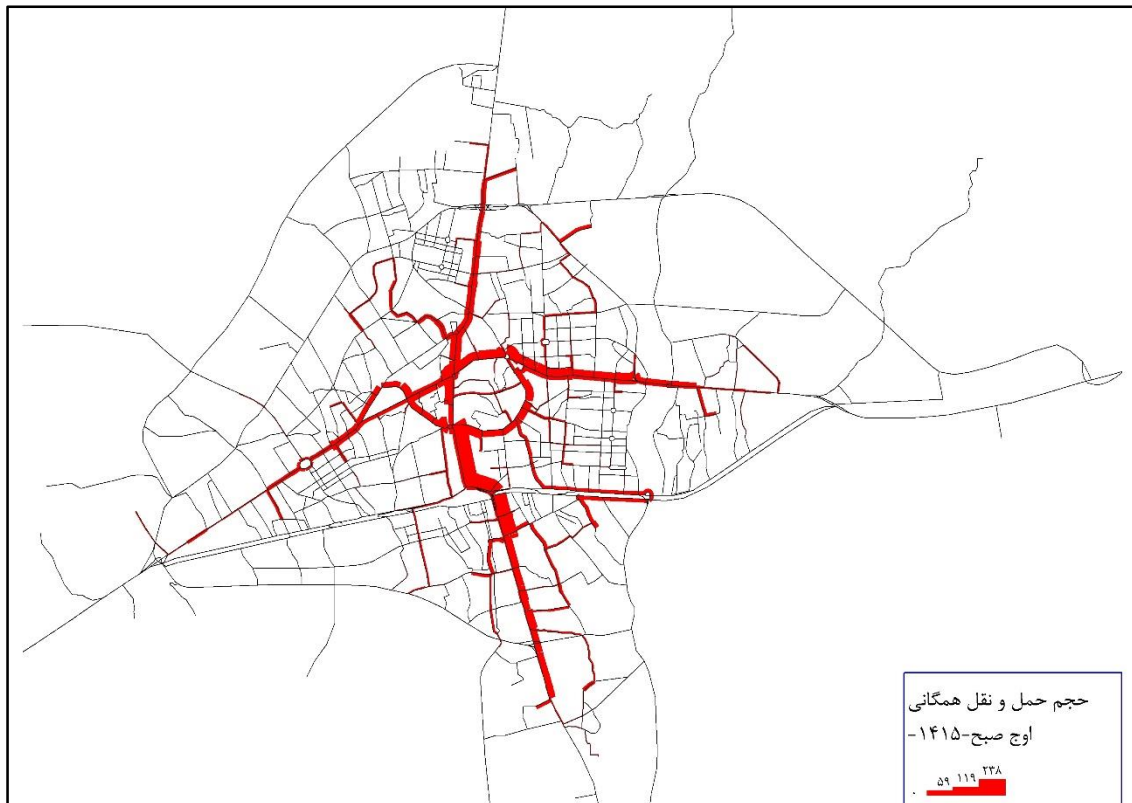
	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۱۴		 عمران طرح البرز	
			گزارش:	قرارداد:		تاریخ:
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		تیر ۱۴۰۳

جدول ۴-۱ خروجی‌های نرم‌افزار ارائه گردیده است.



شکل ۱۱-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۳

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱۵		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳	۹-۳		



شکل ۱-۱۲- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۳

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱۶		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

جدول ۴-۱- خروجی های سناریو شماره ۳ در اوج صبح افق ۱۴۱۵

پارامتر	مقدار در اوج صبح ۱۴۱۵
حمل و نقل همگانی	زمان متوسط سفر (ثانیه)
	۱۵۰۳
	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
	۱۹۲
	زمان متوسط پیاده روی (ثانیه)
	۵۸۵
	زمان متوسط صرف شده در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
حمل و نقل شخصی	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
	۳۳۵
	مجموع مسافر بر روی شبکه
	۶۷۰
	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
	۱۵۵۰
	۱۳۴۳
	وسيله كيلومتر طی شده
	۶۹۹۸۳۳
	وسيله كيلومتر طی شده در مركز شهر
	۲۱۷۵۶
	مجموع وسيله ساعت طی شده در كل شهر
	۱۹۵۶۵
	مجموع وسيله ساعت طی شده در مركز شهر
	۱۱۹۸
زیست محیطی	میانگین سرعت
	۳۵,۷۷
	میانگین سرعت در مركز شهر
	۱۸,۱۵
	مجموع تأخیر- ساعت
	۷۳۶۵,۴
	مجموع تأخیر در مركز شهر- ساعت
	۷۴۸,۲
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
	۱,۳۲۹
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مركز شهر
	۱,۷۸۴
	مجموع میزان تولید CO- کیلوگرم
	۳۳۸۸۳
	مجموع میزان تولید CO در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۸۴۵
	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
	۲۸۲۵
	مجموع میزان تولید HC در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۴۰
	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
	۶۵۰
	مجموع میزان تولید NOX در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۷
	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
	۶۹۳۲۱
	مجموع میزان مصرف سوخت در مركز شهر-لیتر
	۳۱۰۴

۱-۵- سناریو ۴- تمام تغییرات پیشنهادی شبکه+سناریو همگانی

در این سناریو تمامی توسعه‌های پیشنهادی بر روی شبکه اعمال شده است (توضیحات مربوط به موارد تغییر یافته در بند ۶ ارائه شده است). در شکل ۱-۱۳ و شکل ۱-۱۴ نتایج تخصیص شخصی و همگانی این سناریو در اوج صبح افق ۱۴۱۵ نمایش داده شده است. همچنین در

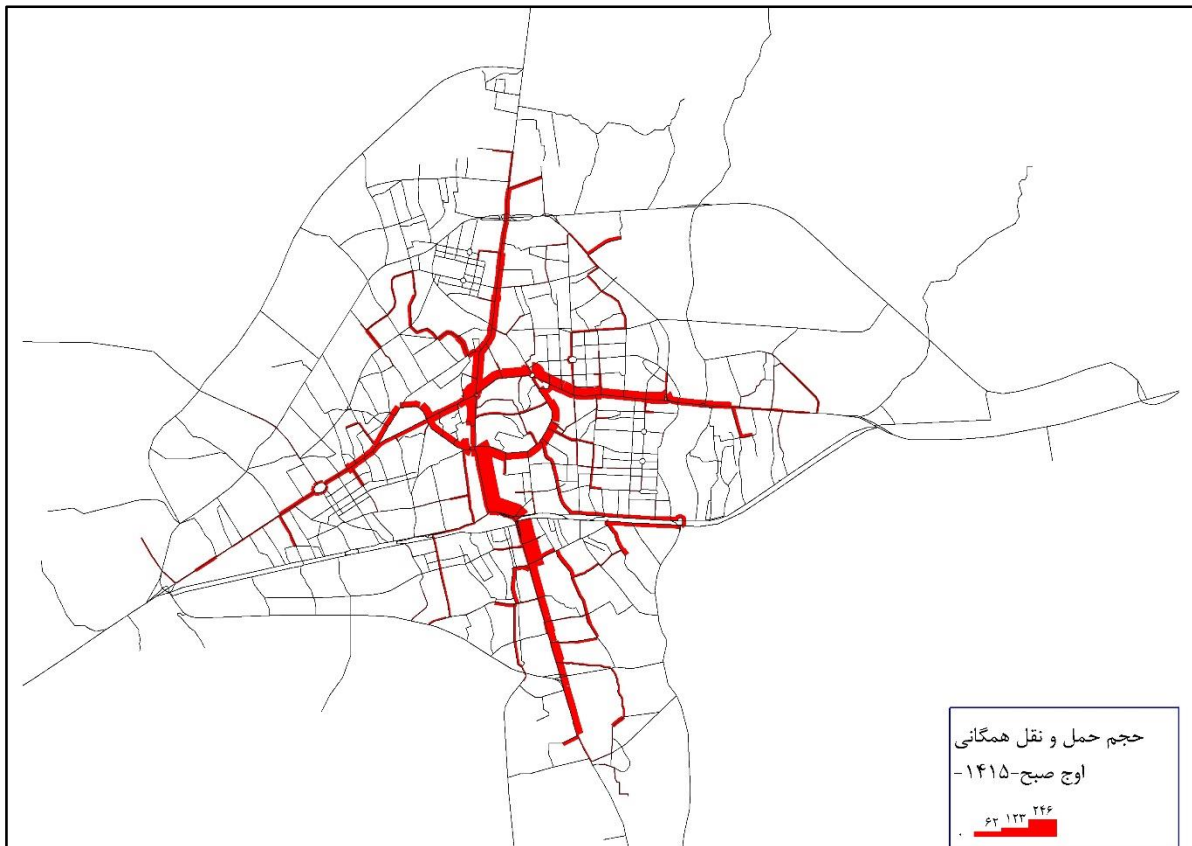
	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۱۸		 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۵-۱ خروجی‌های نرم‌افزار ارائه شده است.



شکل ۱۳-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۴

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱۹		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			



شکل ۱-۱۴- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۴

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲۰		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

جدول ۵-۱- خروجی های سناریو شماره ۴ در اوج صبح افق ۱۴۱۵

پارامتر	مقدار در اوج صبح ۱۴۱۵
حمل و نقل همگانی	زمان متوسط سفر (ثانیه)
	۱۵۰۳
	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
	۱۹۱
	زمان متوسط پیاده روی (ثانیه)
	۵۸۶
	زمان متوسط صرف شده در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
حمل و نقل شخصی	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
	۳۳۳
	مجموع مسافر بر روی شبکه
	۶۷۲
	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
	۱۵۵۶
	۱۳۵۰
حمل و نقل شخصی	وسیله کیلومتر طی شده
	۶۹۶۲۶۷
	وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر
	۲۲۱۸۱
	مجموع وسیله ساعت طی شده در کل شهر
	۱۸۸۵۱
	مجموع وسیله ساعت طی شده در مرکز شهر
	۱۲۳۲
	میانگین سرعت
	۳۶،۹۴
زیست محیطی	میانگین سرعت در مرکز شهر
	۱۸،۰۰
	مجموع تأخیر-ساعت
	۶۷۴۷،۷
	مجموع تأخیر در مرکز شهر- ساعت
	۷۴۶،۷
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
	۱،۳۰۵
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر
	۱،۷۵۹
زیست محیطی	مجموع میزان تولید CO- کیلوگرم
	۳۲۷۲۲
	مجموع میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم
	۱۸۸۱
	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
	۲۷۵۰
	مجموع میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم
	۱۴۴
زیست محیطی	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
	۶۵۰
	مجموع میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم
	۱۷
	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
	۶۷۹۸۰
	مجموع میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر
	۳۱۸۱

۱-۶- سناریو ۵- تمام تغییرات پیشنهادی شبکه+سناریو همگانی+محدودیت تردد

این سناریو همانند سناریوی شماره ۴ در نظر گرفته شده است و تنها تفاوت آن اعمال طرح محدودیت زوج/فرد در محدوده نمایش داده شده در شکل ۴-۱ است. شکل ۱-۱۵ و شکل ۱-۱۶ نتایج تخصیص شخصی و همگانی این سناریو در اوج صبح افق ۱۴۱۵ نمایش داده شده است. همچنین در

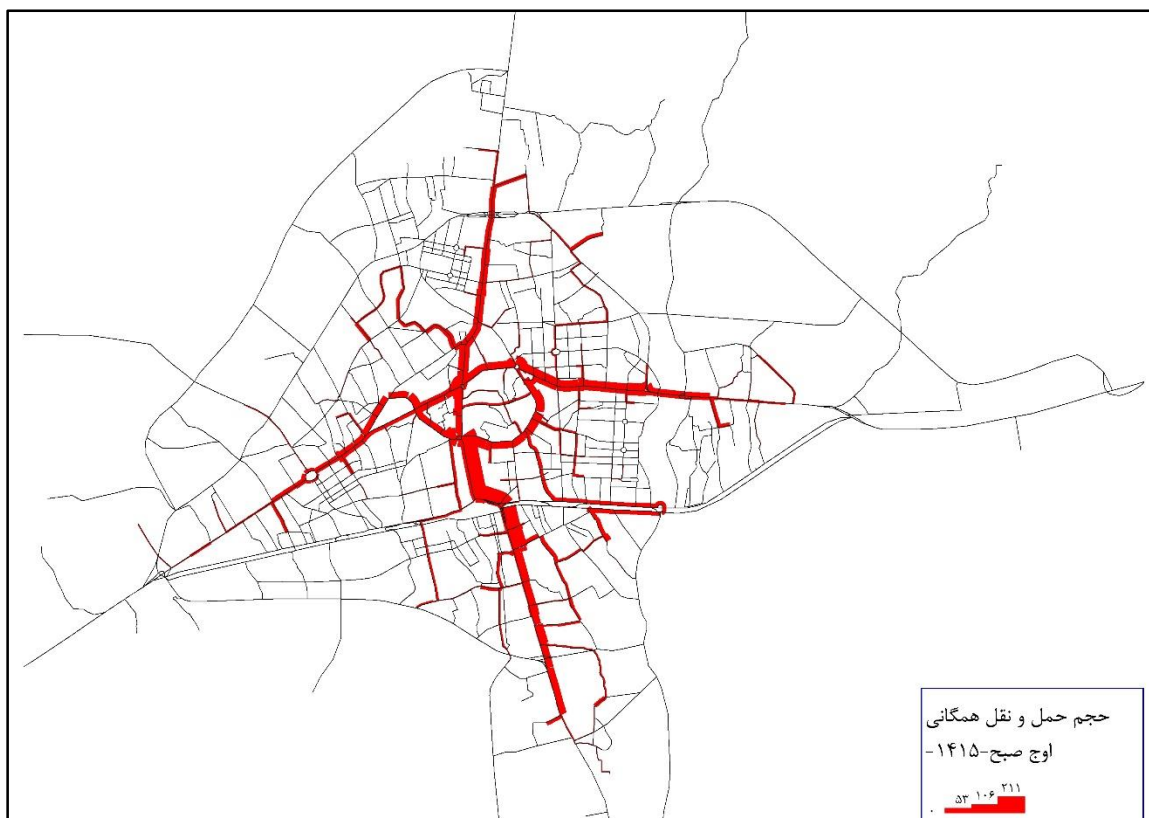
 عنوان طرح البرز	صفحه ۲۲		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۶-۱ خروجی‌های نرم‌افزار ارائه شده است.



شکل ۱۵-۱- سطح سرویس معابر در اوج صبح سال ۱۴۱۵- سناریو شماره ۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲۳		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			



شکل ۱-۱۶- نتایج تخصیص حمل و نقل همگانی بر روی شبکه شهر ساری در اوج صبح ۱۴۱۵- سناریو شماره ۵

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲۴		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۱-۶- خروجی های سناریو شماره ۵ در اوج صبح افق ۱۴۱۵

پارامتر	مقدار در اوج صبح ۱۴۱۵
حمل و نقل همگانی	زمان متوسط سفر (ثانیه)
	۱۴۹۶
	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
	۱۸۴
	زمان متوسط پیاده روی (ثانیه)
	۵۹۸
	زمان متوسط صرف شده در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
حمل و نقل شخصی	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
	۳۱۸
	مجموع مسافر بر روی شبکه
	۶۰۶
	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
	۱۴۰۷
	۱۲۵۹
زیست محیطی	وسيله كيلومتر طی شده
	۶۹۵۶۳۷
	وسيله كيلومتر طی شده در مركز شهر
	۱۹۹۵۵
	مجموع وسيله ساعت طی شده در كل شهر
	۱۸۶۲۸
	مجموع وسيله ساعت طی شده در مركز شهر
	۹۳۳
	میانگین سرعت
	۳۷,۳
زیست محیطی	میانگین سرعت در مركز شهر
	۲۱,۳۸
	مجموع تأخیر- ساعت
	۵۳۸۶
	مجموع تأخیر در مركز شهر- ساعت
	۶۵۹
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
	۱,۲۹
	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد در مركز شهر
	۱,۶۵
زیست محیطی	مجموع میزان تولید CO- کیلوگرم
	۳۲۵۰۱
	مجموع میزان تولید CO در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۵۶۷
	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
	۲۷۳۲
	مجموع میزان تولید HC در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۱۸
زیست محیطی	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
	۶۵۰
	مجموع میزان تولید NOX در مركز شهر- کیلوگرم
	۱۵
	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
	۶۷۵۸۸
	مجموع میزان مصرف سوخت در مركز شهر-لیتر
	۲۵۸۰

۲- ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی

در این بخش از گزارش مطالعات جامع حمل و نقل شهر ساری، سناریوهای ارائه شده در بند گذشته از جنبه‌های مختلف ارزیابی می‌شود تا در نهایت سناریو برتر انتخاب شود.

۲-۱- ارزیابی زیست محیطی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

اولین معیاری که مورد بررسی قرار می‌گیرد بحث زیست محیطی و آلودگی هوا است. در این مطالعات ۴ معیار مهم جهت ارزیابی گزینه‌ها از این منظر در نظر گرفته شده است که عبارتند از میزان تولید HC، CO، NOX و میزان مصرف سوخت که تمامی این موارد تاثیر قابل توجهی در بروز آلودگی شهر دارند. همچنین با تمامی خروجی‌های نرم‌افزار برای کل شهر و مرکز شهر به تفکیک ارائه خواهد شد تا میزان اثرگذاری گزینه‌ها مشخص‌تر شود. در جدول ۲-۱ خروجی‌های زیست محیطی گزینه‌های مختلف شهر ساری با یکدیگر مقایسه شده است.

جدول ۲-۱- خروجی‌های زیست محیطی سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵

سناریو ۵	سناریو ۴	سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
۳۲۵۰۱	۳۲۷۲۲	۳۳۸۸۳	۳۳۷۵۴	۳۴۸۱۲	۳۹۱۲۹	مجموع میزان تولید CO- کیلوگرم
۱۵۶۷	۱۸۸۱	۱۸۴۵	۲۰۰۱	۲۰۵۹	۲۲۱۵	مجموع میزان تولید CO در مرکز شهر- کیلوگرم
۲۷۳۲	۲۷۵۰	۲۸۲۵	۲۸۱۶	۲۸۸۰	۳۱۸۱	مجموع میزان تولید HC- کیلوگرم
۱۱۸	۱۴۴	۱۴۰	۱۵۲	۱۵۶	۱۶۹	مجموع میزان تولید HC در مرکز شهر- کیلوگرم
۶۵۰	۶۵۰	۶۵۰	۶۴۶	۶۴۰	۶۲۳	مجموع میزان تولید NOX- کیلوگرم
۱۵	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۱۸	مجموع میزان تولید NOX در مرکز شهر- کیلوگرم
۶۷۵۸۸	۶۷۹۸۰	۶۹۳۲۱	۶۹۱۱۵	۷۰۱۳۵	۷۶۰۴۰	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
۲۵۸۰	۳۱۸۱	۳۱۰۴	۳۳۶۳	۳۴۴۸	۳۷۵۰	مجموع میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر

در جدول ۲-۲ سناریوهای مورد بررسی بر مبنای معیارهای زیست محیطی امتیازدهی شده‌است. برای انجام این کار در هر یک از معیارها به سناریوها از ۱ (بدترین سناریو) تا ۶ (بهترین سناریو) نمره داده شد و در انتها امتیازات با یکدیگر جمع شده و رتبه‌بندی صورت گرفت. همانطور که مشاهده می‌شود سناریوی شماره ۵ با ۴۳ امتیاز از ۴۸ امتیاز ممکن در رتبه ۱ قرار گرفته است.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۲۶	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	 عمران طرح البرز
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

جدول ۲-۲- امتیازدهی و رتبه بندی سناریوها بر مبنای معیارهای زیست محیطی

سناریو ۵	سناریو ۴	سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
۶	۵	۳	۴	۲	۱	مجموع میزان تولید CO- گرم
۶	۴	۵	۳	۲	۱	مجموع میزان تولید CO در مرکز شهر- گرم
۶	۵	۳	۴	۲	۱	مجموع میزان تولید HC- گرم
۶	۴	۵	۳	۲	۱	مجموع میزان تولید HC در مرکز شهر- گرم
۱	۱	۱	۴	۵	۶	مجموع میزان تولید NOX- گرم
۶	۴	۴	۱	۱	۱	مجموع میزان تولید NOX در مرکز شهر- گرم
۶	۵	۳	۴	۲	۱	مجموع میزان مصرف سوخت-لیتر
۶	۴	۵	۳	۲	۱	مجموع میزان مصرف سوخت در مرکز شهر-لیتر
۴۳	۳۲	۲۹	۲۶	۱۸	۱۳	مجموع امتیاز
۱	۲	۳	۴	۵	۶	رتبه

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۲۷		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

۲-۲- ارزیابی فنی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

در گام بعدی، سناریوها باید از دیدگاه فنی و میزان اثرگذاری بر کاهش تراکم ترافیکی با یکدیگر مقایسه شود. در این راستا سناریوها باید در دو حوزه حمل و نقل شخصی و همگانی با یکدیگر مقایسه شده است. در جدول ۳-۲ و جدول ۴-۲ به ترتیب خروجی‌های نرم‌افزار PTV-VISUM برای سناریوهای مختلف در حوزه همگانی و شبکه شخصی ارائه شده است.

جدول ۳-۲- نتایج پارامترهای حمل و نقل همگانی سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵

سناریو ۵	سناریو ۴	سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
۱۴۹۶	۱۵۰۳	۱۵۰۳	۱۵۰۴	۱۵۰۵	۱۸۶۲	زمان متوسط سفر (ثانیه)
۱۸۴	۱۹۱	۱۹۲	۱۹۲	۱۹۲	۱۰۱	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
۵۹۸	۵۸۶	۵۸۵	۵۸۵	۵۸۴	۱۰۶۱	زمان متوسط پیاده‌روی (ثانیه)
۳۱۸	۳۳۳	۳۳۵	۳۳۵	۳۳۷	۳۴۵	زمان متوسط در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
۶۰۶	۶۷۲	۶۷۰	۶۷۵	۶۶۷	۱۱۴	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
۱۴۰۷	۱۵۵۶	۱۵۵۰	۱۵۵۸	۱۵۵۸	۷۶۷	مجموع مسافر بر روی شبکه
۱۲۵۹	۱۳۵۰	۱۳۴۳	۱۳۵۱	۱۳۵۱	۳۲۸	مجموع ماتریس تقاضای همگانی

جدول ۴-۲- نتایج پارامترهای حمل و نقل شخصی سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵

سناریو ۵	سناریو ۴	سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
۶۹۵۶۳۷	۶۹۶۲۶۷	۶۹۹۸۳۳	۶۹۵۸۱۴	۶۹۳۴۷۷	۶۸۵۴۸۴	وسیله کیلومتر طی شده
۱۹۹۵۵	۲۲۱۸۱	۲۱۷۵۶	۲۳۰۲۶	۲۳۳۳۰	۲۳۴۷۶	وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر
۱۸۶۲۸	۱۸۸۵۱	۱۹۵۶۵	۱۹۵۷۱,۷۸	۲۰۲۸۵	۱۹۵۸۴,۲۳	مجموع وسیله ساعت طی شده در کل شهر
۹۳۳	۱۲۳۲	۱۱۹۸	۱۳۱۶,۷۹	۱۳۵۹	۱۵۸۴,۳۲	مجموع وسیله ساعت طی شده در مرکز شهر
۳۷,۳	۳۶,۹۴	۳۵,۷۷	۳۵,۵۵	۳۴,۲	۲۸,۳	میانگین سرعت
۲۱,۳۸	۱۸,۰۰	۱۸,۱۵	۱۷,۴۹	۱۷,۱۶	۱۵,۲	میانگین سرعت در مرکز شهر
۵۳۸۶	۶۷۴۷,۷	۷۳۶۵,۴	۷۳۶۵,۶	۸۰۶۸,۶	۱۲۴۷۶,۵	مجموع تأخیر-ثانیه
۶۵۹	۷۴۶,۷	۷۴۸,۲	۷۹۹,۲	۸۴۲,۸	۹۸۲,۲	مجموع تأخیر در مرکز شهر-ثانیه
۱,۲۹	۱,۳۰۵	۱,۳۲۹	۱,۳۳۴	۱,۳۶۱	۱,۵	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
۱,۶۵	۱,۷۵۹	۱,۷۸۴	۱,۸۲۱	۱,۸۵۲	۱,۹۲	میانگین زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر

در جدول ۵-۲ سناریوهای بر اساس معیارهای فنی که مقادیر آن در جدول‌های قبلی ارائه شد، امتیازبندی و رتبه‌بندی گردیده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود سناریو شماره ۵ در این معیار نیز با کسب ۷۹ امتیاز در رتبه بالاتری نسبت به سایر سناریوها قرار گرفته است و از این منظر نیز به عنوان سناریو برتر انتخاب شد.

 عمران طرح البرز	صفحه ۲۸		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

جدول ۲-۵- امتیازدهی و رتبه‌بندی سناریوها بر اساس معیارهای فنی

سناریو ۵	سناریو ۴	سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	عدم انجام کار	پارامتر
حمل و نقل همگانی						
۶	۴	۴	۳	۲	۱	زمان متوسط سفر (ثانیه)
۵	۴	۱	۱	۱	۶	زمان متوسط انتظار (ثانیه)
۲	۳	۴	۴	۶	۱	زمان متوسط پیاده‌روی (ثانیه)
۶	۵	۳	۳	۲	۱	زمان متوسط در وسیله نقلیه همگانی (ثانیه)
۲	۵	۴	۶	۳	۱	تعداد مسافر قطعه ماکزیمم
۲	۴	۳	۵	۵	۱	مجموع مسافر بر روی شبکه
۲	۴	۳	۵	۵	۱	مجموع ماتریس تقاضای همگانی
حمل و نقل شخصی						
۴	۲	۱	۳	۵	۶	وسیله کیلومتر طی شده
۶	۴	۵	۳	۲	۱	وسیله کیلومتر طی شده در مرکز شهر
۶	۵	۴	۳	۱	۲	مجموع وسیله ساعت طی شده در کل شهر
۶	۴	۵	۳	۲	۱	مجموع وسیله ساعت طی شده در مرکز شهر
۶	۵	۴	۳	۲	۱	میانگین سرعت
۶	۴	۵	۳	۲	۱	میانگین سرعت در مرکز شهر
۶	۵	۴	۳	۲	۱	مجموع تأخیر-ثانیه
۶	۵	۴	۳	۲	۱	مجموع تأخیر در مرکز شهر-ثانیه
۶	۵	۴	۳	۲	۱	میانگین نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد
۶	۵	۴	۳	۲	۱	میانگین زمان سفر به زمان سفر آزاد در مرکز شهر
۱۰۴	۱۰۱	۸۵	۷۶	۵۹	۴۴	مجموع امتیاز
۱	۲	۳	۴	۵	۶	رتبه در معیار فنی

۲-۳- ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

حمل و نقل، علاوه بر آنکه جزئی از سیستم اقتصادی و کاربری زمین است، عامل مهمی در تعیین کیفیت زندگی است. بهره‌مندی افراد از مزایای بی‌شمار زندگی در یک محیط شهری و دسترسی به خدمات عمومی و خصوصی فراوان به دلیل تجمع فعالیت‌های شهری، همگی مزایای زندگی در یک "اجتماع" است. حمل و نقل، وقوع فعالیت‌های اقتصادی را ممکن می‌سازد و به فرصت‌های شغلی، فرهنگی و تفریحی دسترسی ایجاد می‌کند. لذا عملکرد غیرهمسان حمل و نقل در بخش‌های مختلف سیستم حمل و نقل، موجب بروز نابرابری میان افراد

 عمران طرح البرز	صفحه ۲۹		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

می‌شود که در آن جامعه زندگی می‌کنند. مهمترین هدف حمل و نقل، فراهم کردن جابجایی^۱ و دسترسی^۲ است. علاوه بر آن، همان‌گونه که حمل و نقل، محیط زیست را تخریب می‌کند، ممکن است باعث اثرات مخرب بر روی اجتماع شود. بنابراین در ارزیابی‌ها مقتضی است اثرات اجتماعی و فرهنگی سناریوها بررسی شود. لذا در مطالعات ساماندهی که پروژه‌ها به صورت دقیق و جزئی مطالعه می‌شوند، لازم است به این مسایل توجه شود. در ادامه اهم مواردی که در مطالعات ساماندهی باید مورد توجه قرار گیرند، ارائه می‌شوند.

نقل مکان افراد و کسبه از بارزترین اثرات اجتماعی منفی حمل و نقل است که باعث بروز مشکلاتی به شرح ذیل می‌شود:

- پیوندهای اجتماعی و خانوادگی به دلیل تفکیک یا جانمایی مجدد کاربری‌ها ضعیف می‌شود.
- خصوصیات و اخلاقیات افراد به دلیل جدایی از همسایگان یا محیط قبلی تغییر می‌کند.
- گسیختگی یا انحلال یکپارچگی اجتماعی و ایجاد مشکلاتی برای ساکنین قبلی و جدید کاربری‌ها
- اثرگذاری بر تداوم کسب و کار به دلیل زیان‌های کوتاه‌مدت یا بلندمدت (از دست دادن مشتری‌ها)

در پروژه‌های حمل و نقل لازم است به گروه‌هایی که به این تغییرات حساس هستند، توجه ویژه‌ای شود. این گروه‌ها عبارتند از: افراد سالمند، خانوارهای کم درآمد، اقلیت‌های اجتماعی و ساکنین قدیمی. این افراد بیشترین میزان اثرات منفی را و به صورت بلندمدت تجربه می‌کنند و مدت این اثر بسیار فراتر از دوره بهره‌برداری پروژه است. چنانچه نیازها، مطلوبیت‌ها و ارزش‌های اجتماعی ساکنان جدید و قبلی، با هم در تضاد باشد، تنش اجتماعی بروز می‌کند و ممکن است منجر به شکل‌گیری ساختار اجتماعی جدید شود.

در ادامه مواردی که در عارضه‌سنجی اجتماعی پروژه حمل و نقل مطرح می‌شود، در جدول ۲-۶ نشان داده شده است.

^۱ Mobility

^۲ Accessibility

 عمران طرح البرز	صفحه ۳۰		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۲-۶- موارد مهم در عارضه سنجی اجتماعی و فرهنگی پروژه‌های حمل و نقل

نوع اثر	موارد مهم
اجتماعی و روانی	- آیا پروژه باعث بازتوزیع ^۱ یا هجوم ^۲ جمعیت می‌شود؟ - پروژه چه تأثیری بر اندرکنش ^۳ افراد و گروه‌ها دارد؟ - آیا افراد خاص از سایر جدا خواهند شد؟ - آیا پروژه باعث تغییر ارزش‌های اجتماعی می‌شود؟ - پروژه چه تأثیری بر کیفیت زندگی دارد؟
فیزیکی	- آیا دیوار یا حصار ایجاد شده است؟ - آیا بو و گرد و غبار افزایش می‌یابد؟ - طرح بر روی املاک سایه می‌اندازد؟
بصری	- آیا زیبایی جامعه تغییر می‌کند؟ - آیا طراحی پروژه با اهداف جامعه سازگار است؟ - آیا زیبایی به عنوان یکی از نگرانی‌های جامعه مد نظر قرار گرفته است؟
کاربری زمین	- آیا زمین‌های کشاورزی، تغییر کاربری می‌دهند؟ - آیا کاربری‌های جدیدی به منظور توسعه دایر می‌شوند؟ - آیا پروژه باعث تغییر در نوع و تراکم کاربری می‌شود؟ چه تغییراتی محتمل است؟ - آیا پروژه با طرح‌ها و برنامه‌های محلی کاربری زمین هماهنگ است؟
شرایط اقتصادی	- آیا پروژه، صاحبان تجارت و صنایع را تشویق می‌کند که کسب و کار خود را از جایی دیگر به مجاورت پروژه منتقل کنند؟ یا در همان محدوده تغییر مکان دهند یا از آن محدوده به جای دیگر بروند؟ - پروژه چه اثر اقتصادی بر روی جوامع منطقه دارد؟ - اقتصاد محلی چه تأثیری از فعالیت‌های ساخت می‌پذیرد؟ - آیا هم اثرات مثبت (ایجاد اشتغال) و هم اثرات منفی وجود دارد؟ - تغییرات دسترسی و دید، چگونه فعالیت‌های اقتصادی را تغییر می‌دهند؟ - تأثیرات احتمالی بر ارزش زمین ناشی از تجدید محل کار یا تغییر آن چیست؟
جابجایی و دسترسی	- پروژه چه اثری بر تردد غیر موتوری همانند دسترسی به مشاغل، خدمات اجتماعی، مدارس و سایر تسهیلات دارد؟ - پروژه دسترسی ساکنان و جامعه را به تسهیلات و کسب و کار بهبود می‌بخشد یا نقش بازدارنده دارد؟ - پروژه چه تأثیری به دسترسی به حمل و نقل عمومی دارد؟ - پروژه چگونه بر دسترسی خودروها به کسب و کار، خدمات اجتماعی و سایر تسهیلات در کوتاه مدت و درازمدت تأثیر می‌گذارد؟ آیا بر دسترسی به پارکینگ تأثیر می‌گذارد؟
ارائه خدمات اجتماعی	- آیا پیشنهادات ارائه شده منجر به تجمع خدمات اجتماعی و کاربری‌ها (همانند مدارس و تفریحگاه‌ها) می‌شود؟ آیا طرح، استفاده از کاربری‌های کم استفاده یا بلا استفاده را بهبود می‌بخشد؟ - چگونه بر ارائه خدمات اجتماعی مناسب و مکفی تأثیر می‌گذارد؟ - آیا پروژه باعث جابجایی، تجدید محل و یا تغییر مکان مراکز عمومی یا اجتماعی (همانند عبادتگاه‌های عمومی) می‌شود؟
ایمنی	- آیا پروژه احتمال تصادفات تردد غیرموتوری را افزایش می‌دهد؟ - پروژه پیشنهادی، جرایم را کاهش می‌دهد؟ - آیا زمان امداد رسانی (آتش نشانی، پلیس و فوریت‌های پزشکی) تغییر می‌کند؟

^۱ Redistribution

^۲ Influx

^۳ Interaction

 عمران طرح البرز	صفحه ۳۱		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

۴-۲- ارزیابی اقتصادی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

افزایش رفاه عمومی در جامعه یک هدف اصلی است که عملاً تحت تأثیر محدودیت‌های مالی، اقتصادی و فنی قرار می‌گیرد. احداث پروژه‌های حمل و نقل عمدتاً باعث بهبود سیستم عرضه می‌شود و این امر از طریق افزایش سرعت در شبکه، کاهش زمان سفر، افزایش ایمنی، دسترسی و غیره انجام می‌گردد. در واقع با هزینه کردن و ساخت تسهیلات جدید، منافع حاصل می‌شود که از مهمترین منافع حاصل از احداث پروژه‌ها کاهش زمان سفر، کاهش مصرف سوخت و تعداد تصادفات است.

بسیاری از پروژه‌های حمل و نقل هزینه‌های احداث بسیار زیادی در بردارند. مثلاً احداث تقاطع غیرهمسطح که باعث کاهش تأخیر در زمان سفر افراد می‌شود، هزینه‌های بسیار بالایی را به همراه خواهد داشت. مهمترین اثر حاصل از احداث چنین پروژه‌هایی، بالا رفتن سطح رفاه عمومی از طریق بهبود سیستم عرضه است. برای مثال اگر حداکثر کردن سیستم عرضه و رفاه مطلوب باشد، باید هیچ تقاطع هم سطحی در شبکه وجود نداشته باشد. سوال مورد بحث این است که مرز تعادل بین هزینه صرف شده و رفاه به دست آمده کجاست و معیار تصمیم‌گیری چیست؟ تا کجا ساخت و ساز و ارتقای سیستم عرضه توجیه‌پذیر است؟ چگونه می‌توان این عامل را تبدیل به معادل پولی نمود؟

ارزیابی اقتصادی و مالی به دنبال پاسخ این پرسش است و می‌خواهد میزان بازدهی و یا درآمد حاصل از اجرای پروژه‌ها را در قبال هزینه‌های اجرا و بهره‌برداری آن‌ها مشخص کند. بدین منظور از تحلیل هزینه-فایده که روشی شناخته شده در ارزیابی‌های اقتصادی است، استفاده می‌شود.

برای ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل و نقل لازم است هزینه‌ها و فایده‌های هر کدام از سناریوها، تعریف و اندازه‌گیری شوند. منظور از تحلیل هزینه و فایده، اندازه‌گیری و کمی کردن تمامی اثرات ممکن سناریوها بر روی تمامی افراد در تمامی زمان‌ها و مکان‌ها است. بر روی چنین تعریفی از هزینه و فایده تمامی متخصصین توافق دارند، اما ممکن است درباره چگونگی تعیین، اندازه‌گیری و تجمیع هزینه‌ها و فواید توافق نظر وجود نداشته باشد [۱]. تحلیل هزینه-فایده دارای اصولی به شرح زیر است:

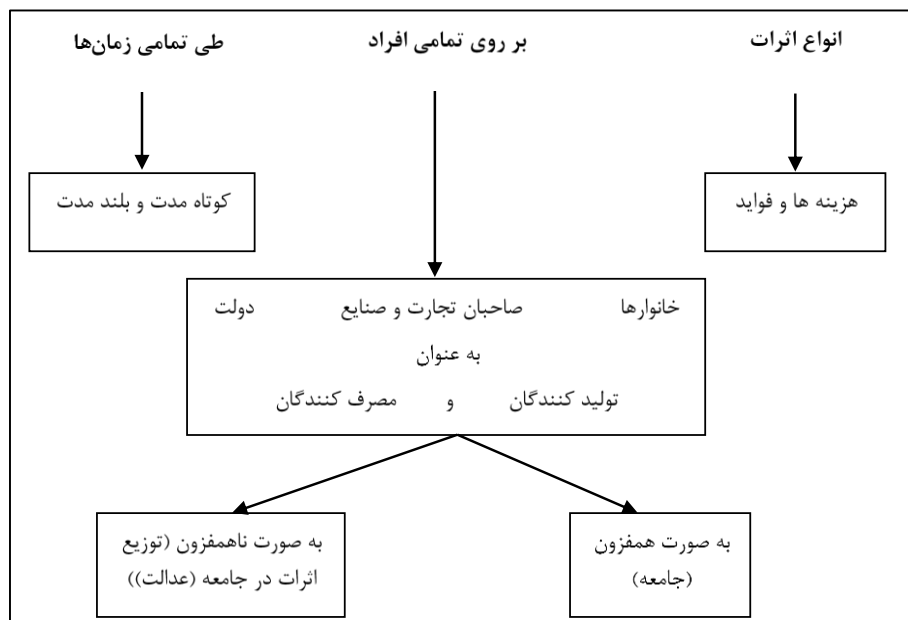
۱. تمامی اثرات مهم سناریوها باید مدنظر قرار گیرند.
۲. تفاوت نسبی میان سناریوها مهم‌تر از مقادیر مطلق آن‌ها است.
۳. توزیع اثرات خیلی مهم‌تر از مقادیر حاصل جمع آن‌هاست.
۴. مقادیر یکسان هزینه و فایده در آینده دارای ارزش کمتری نسبت به زمان حال است (اثر تورم).

در شکل ۱-۲ چهارچوب تحلیل هزینه فایده نشان داده شده است [۲]. هدف از این تحلیل تعیین

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		 عمران طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:	
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	
		صفحه ۳۲		تاریخ:	تیر ۱۴۰۳

تمامی اثرات سناریوها بر روی تمامی افراد، در طی تمامی زمان‌ها و بر روی تمامی نواحی حوزه اثر سناریو است. اگرچه این شکل در ظاهر بسیار ساده است، اما پیچیدگی‌های زیادی را در تحلیل هزینه-فایده مخفی نگه داشته که به شرح ذیل است:

- اثرات: سناریوها نه تنها بر روی سیستم حمل و نقل تأثیرگذار هستند، بلکه بر روی محیط زیست، کیفیت زندگی و توسعه اقتصادی نیز اثرگذار هستند.
- افراد: نه تنها اثرات سناریوها بر مسافران و شهروندان حیاتی هستند، بلکه اثرات سناریوها بر مسئولان محلی و دولت نیز مهم است.
- زمان: اثرات سناریوها (از لحاظ نوع و اندازه) بر روی افراد با گذشت زمان تغییر می‌کند.



شکل ۱-۲- چهارچوب تحلیل هزینه - فایده

با در نظر گرفتن موارد بالا گزارش ارزیابی اقتصادی دارای ساختاری است که در ادامه توصیف می‌شود.

اثرات سناریوها به دو بخش تقسیم‌بندی می‌شوند:

- الف) اثرات (هزینه‌ها و فواید) پایه

- ب) اثرات (هزینه‌ها و فواید) غیرپایه

الف) اثرات (هزینه‌ها و فواید) پایه به سه بخش تقسیم می‌شوند:

 عمران طرح البرز	صفحه ۳۳		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

۱. اثرات سفر: در این بخش بر اندازه‌گیری اثرات اولیه پروژه‌ها تمرکز می‌شود. این اثرات، تأثیر بسیار مستقیمی بر روی کاربران، مسافران و سیستم حمل و نقل دارد. به عنوان مثال از این دسته می‌توان به کاهش زمان سفر، کاهش مصرف سوخت و کاهش مسافت سفر اشاره کرد. در این بخش هم کاربران سیستم حمل و نقل همگانی و هم خودروهای شخصی مورد توجه قرار می‌گیرد.
۲. اثرات ثانویه: اثراتی هستند که از برخی دیگر از شاخص‌های عملکرد سناریوها ناشی می‌شوند. به عنوان مثال کاهش زمان سفر و کاهش مسافت سفر باعث کاهش آلاینده‌های هوا، تعداد تصادفات و آلودگی صوتی می‌شود. اثرات دسته دوم معلول اثرات دسته اول هستند. این اثرات به روی تمامی شهروندان (کاربران و غیرکاربران حمل و نقل) تأثیرگذار است.
۳. هزینه‌های مستقیم سیستم حمل و نقل: این بخش بر روی منابع پولی مورد نیاز برای اجرا و بهره‌برداری سیستم حمل و نقل تمرکز می‌کند. به عنوان مثال در این بخش هزینه‌های مطالعات مهندسی، خرید تجهیزات، ساخت تعمیر و نگهداری و غیره مورد بررسی قرار می‌گیرد. این اثرات معمولاً متوجه متصدیان حمل و نقل شهری و دولت است.
- ب) اثرات (هزینه‌ها و فواید) غیر پایه: اثراتی هستند که بر سیستم‌هایی غیر از سیستم حمل و نقل شهر (مانند کاربری‌ها و اقتصاد شهری) تأثیر می‌گذارند و بسیار تدریجی عمل می‌کنند. این اثرات در کوتاه مدت خیلی نامحسوس هستند ولی در بلندمدت نمود یافته و بروز می‌کنند. به عنوان مثال با احداث معابر جدید، دسترسی به برخی نقاط شهر بهبود و در نتیجه، قیمت زمین افزایش می‌یابد. بدیهی است که متخصصین حمل و نقل با اجرای سناریوها به دنبال تنظیم نوع و ارزش کاربری‌ها در شهر نیستند. ولی سناریوها بر روی نوع و ارزش کاربری‌ها در بلندمدت اثرگذار خواهد بود. در جدول ۲-۷ اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف نشان داده شده است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۳۴		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۷-۲- اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف

اثرات سناریو (راهکار)	اثر عمده بر	نوع اثر	لایه اول هزینه یا فایده	لایه دوم هزینه یا فایده	شاخص	واحد (ریال به)
اثر بر سفر	کاربر	مستقیم	ارزش زمان سفر		دستمزد ساعتی ناخالص شاغلین	نفر- ساعت
			کرایه		کرایه	نفر- سفر
			هزینه‌های مالکیت		بیمه و عوارض	خودرو- کیلومتر
			هزینه‌های بهره‌برداری		استهلاک (افت بها و ارزش)	خودرو- کیلومتر
					سوخت	خودرو- کیلومتر
					سایر (روغن، تایر، تعمیرات و ...)	خودرو- کیلومتر
اثرات ثانویه	جامعه	غیرمستقیم	آلودگی هوا		انتشار Nox	کیلوگرم
					انتشار So_2	کیلوگرم
					انتشار Co	کیلوگرم
					انتشار Hc	کیلوگرم
			تصادفات		تصادفات جرحی	خودرو- کیلومتر
					تصادفات فوتی	خودرو- کیلومتر
					تصادفات خسارتی	خودرو- کیلومتر

 عمران طرح البرز	صفحه ۳۵		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۷-۲- اثرات حمل و نقل بر افراد و گروه‌های مختلف (ادامه)

اثرات سناریو (راهکار)	اثر عمده بر...	نوع اثر	لایه اول هزینه یا فایده	لایه دوم هزینه یا فایده	شاخص	واحد (ریال به...)
هزینه‌ها و منافع مستقیم حمل و نقل	مسئولین شهری	مستقیم	سرمایه‌گذاری اولیه	هزینه ساخت	به نوع راهکار وابسته است.	
				هزینه تملک اراضی	قیمت زمین	مترمربع
				هزینه مطالعات مهندسی	به نوع راهکار وابسته است.	
				هزینه خرید تجهیزات	به نوع راهکار وابسته است.	
		بهره‌برداری و نگهداری		هزینه نیروی انسانی	به نوع راهکار وابسته است.	
				هزینه انرژی	مصرف سوخت	لیتر
				هزینه تعمیر و نگهداری	به نوع راهکار وابسته است.	
سایر اثرات حمل و نقل همگانی	جامعه	غیرمستقیم	کاربری زمین	شدت توسعه کاربری زمین	در اغلب منابع و مراجع به صورت کیفی بحث شده است.	
				ارزش زمین		
				قیمت توسعه		
				بافت‌های تاریخی و فرهنگی		
		اقتصادی		بهره‌وری منطقه‌ای	در اغلب منابع و مراجع به صورت کیفی بحث شده است.	
				دسترسی به مشاغل		

 عمران طرح البرز	صفحه ۳۶		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

هزینه و فایده دو تعریف معکوس همدیگر هستند. فایده سناریوهای حمل و نقل همان کاهش هزینه‌های حمل و نقل (کاهش تصادفات، کاهش زمان سفر و...) است، زیرا چنانچه این سناریوها اجرا نشود و حمل و نقل بهبود نیابد، باعث تحمیل هزینه‌های اضافی به جامعه می‌شود. پس در این مطالعات، فایده سناریوهای حمل و نقل کاهش هزینه‌ها است و باعث می‌شود در مصرف منابع اقتصادی صرفه‌جویی شود.

ذکر این نکته لازم است که در این مرحله نیازی به دقت بالا از تخمین نبوده و عملاً به علت آنکه پروژه مراحل مقدماتی خود را طی می‌کند و اطلاعات زیادی از طراحی و جزئیات اجرایی آن در دسترس نیست، تخمین صورت گرفته نمی‌تواند دقیق باشد. هزینه‌یابی در مرحله امکان‌سنجی معمولاً بر اساس تجربیات گذشته صورت می‌پذیرد.

با توجه به شرایط کشور ما برخی هزینه‌ها و منافع به‌صورت ریالی و برخی دیگر با توجه به ماهیت آن‌ها و لزوم لحاظ قیمت‌های جهانی به‌صورت ارزی محاسبه شده است. البته نوسانات شدید قیمت ارز در سالیان گذشته باعث شده وزن منافع ریالی به‌شدت کاهش پیدا کند و همین عامل باعث انحراف نتایج تحلیل اقتصادی می‌شود. با توجه به این‌که فرآیند تحلیل اقتصادی پروژه‌های بزرگ شهری، برای افق بلندمدت (حداقل ۱۵ ساله) انجام می‌شود، می‌بایست قیمت واحد هریک از هزینه‌ها و منافع به‌صورت میانگین ۱۰ تا ۱۵ ساله لحاظ شود تا نوسانات یک یا چند سال اخیر تأثیر غیرمنطقی بر نتایج نگذارد که در ادامه توضیحات لازم برای هریک از آیت‌ها داده می‌شود.

همچنین خاطرنشان می‌شود با توجه به پیشنهادهای ارائه شده در منابع تحلیل اقتصادی، با توجه به عدم امکان پیش‌بینی تورم در سالیان آتی، بهتر است اثر آن از تمامی محاسبات اقتصادی حذف شود و قیمت‌های سال‌های آتی به‌صورت ثابت در نظر گرفته شود. البته جدای از بحث تورم، ارزش پول در طول زمان کاهش پیدا می‌کند که دلایل متعددی دارد. به‌همین دلیل با استفاده از نرخ تنزیل این کاهش ارزش پول در طول زمان وارد محاسبات خواهد شد.

در فرآیند تحلیل اقتصادی در این گزارش اصول و مفروضاتی به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

- نرخ تسعیر دلار ۵۰۰۰۰ و یورو ۶۰۰۰۰ تومان (با توجه به قیمت‌های بازار آزاد سال ۱۴۰۲)
- سال پایه محاسبات: ۱۴۰۲
- سال شروع ساخت: ۱۴۰۳
- مدت‌زمان ساخت تمام پروژه‌ها: ۱۲ سال
- سال بهره‌برداری از تمام پروژه‌ها: ۱۴۱۵

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۳۷		 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
		۳-۹	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

- مدت زمان دوره تحلیل پس از شروع بهره‌برداری تمام پروژه‌ها: ۳۰ سال
- ارزش اسقاط پس از اتمام طول عمر: ۵۰ درصد
- نرخ تنزیل: ۷ درصد

سناریوها به‌طور مستقیم بر سفر شهروندان (استفاده‌کنندگان از سیستم) اثرگذارند. برای آن که اثرات و پیامدهای یک سناریوی حمل‌ونقلی بر کاربر از نظر اقتصادی و هزینه‌های وارده بررسی شود، معیارهای زیر در مورد کاربر در نظر گرفته می‌شود. معیارهایی که برای بررسی اثرات سناریوهای حمل‌ونقلی بر کاربر (اثر بر سفر) باید در نظر گرفت عبارتند از:

- ارزش زمان سفر
- کرایه
- هزینه‌های مالکیت
- هزینه‌های بهره‌برداری

به‌طور کلی وسایل سفر به دو دسته همگانی (مانند اتوبوس) و غیرهمگانی (شخصی) تقسیم می‌شوند که بر همین اساس شهروندان نیز به دو دسته کاربران حمل‌ونقل همگانی و شخصی دسته‌بندی می‌شوند. در این قسمت به بررسی انواع اثرات سناریوها و برآورد هزینه هر اثر بر روی کاربران همگانی و شخصی پرداخته می‌شود.

۲-۴-۱- برآورد ارزش زمان سفر

مهم‌ترین سرمایه یک مسافر در یک سفر، زمانی است که برای انجام آن صرف می‌کند. در کنار این هزینه، در سفرهای طولانی معمولاً هزینه‌هایی از قبیل کرایه، عوارض، سوخت و هزینه‌های مشابه نیز وجود خواهند داشت. در این میان آنچه بیش از هر مسئله دیگری ذهن یک مسافر را به خود مشغول می‌کند صرفه‌جویی در زمان است. در سال‌های اخیر بیشتر مطالعات مربوط به هزینه زمان سفر به این نتیجه رسیده‌اند که ارزش پولی زمان سفر را باید بر مبنای دستمزد مسافران محاسبه نمود.

با این وجود این معادل‌سازی در عمل به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. دلیل این امر آن است که حقوق و مزایای افراد مختلفی که از سیستم حمل‌ونقل استفاده می‌کنند با یکدیگر متفاوت است. در تجزیه و تحلیل نظام‌مند اقتصادی نمی‌توان از همه این مقادیر استفاده نمود، بلکه به یک مقدار که نماینده دستمزد تمام اعضای

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		 عمران طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:	
			۳-۹	۱۷۸۲۹۱	
		صفحه ۳۸		تاریخ:	تیر ۱۴۰۳
				تیر ۱۴۰۳	

جامعه آماری است نیاز خواهد بود. اداره حمل و نقل ایالات متحده آمریکا توصیه‌های جامعی را پیرامون ارزش زمان سفر ارائه نموده است که گروه‌های بیشتری از کاربران بزرگراه‌ها را در برمی‌گیرد. جدول ۲-۸ این توصیه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۸- پیشنهاد دپارتمان حمل و نقل آمریکا در مورد ارزش زمان سفر [۴]

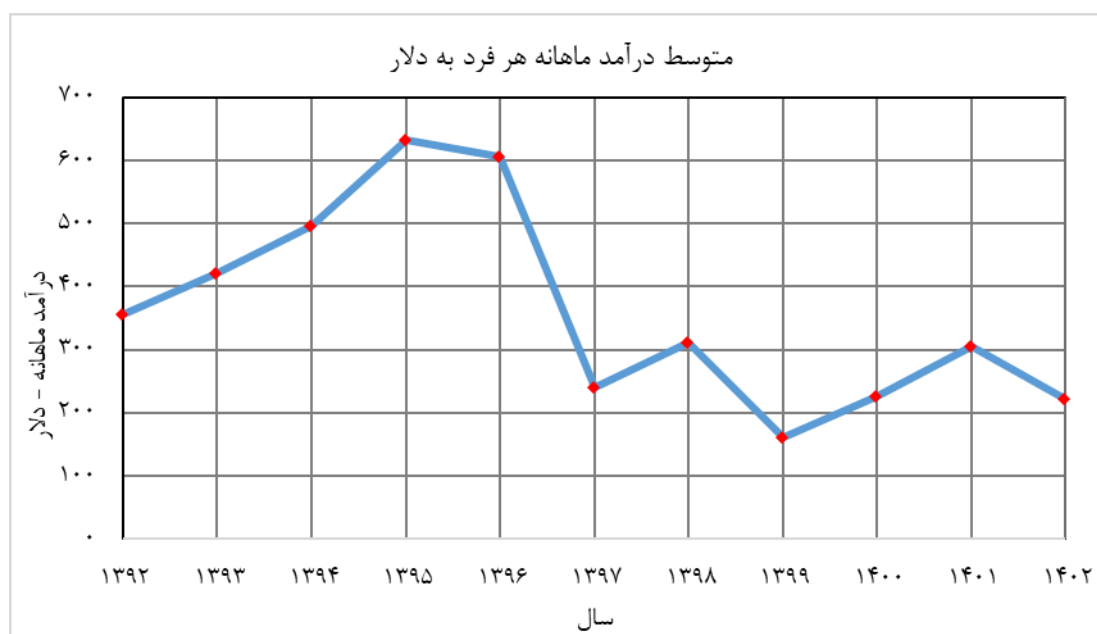
دسته کاربران	ارزش	مبنا
خودروی شخصی		
رانندگان (سفرهای روزانه)	۵۰٪	از حقوق
رانندگان (سفرهای روزانه- خودروی اشتراکی)	۶۰٪	از حقوق
مسافران (سفرهای روزانه- خودروی اشتراکی)	۴۰٪	از حقوق
رانندگان/ مسافران (سفر شخصی- محلی)	۵۰٪	از حقوق
رانندگان/ مسافران (سفر شخصی- بین شهری)	۷۰٪	از حقوق
رانندگان/ مسافران (تجاری)	۱۰۰٪	از کل درآمد
وسایل نقلیه حمل و نقل عمومی		
داخل وسیله (سفر روزانه و شخصی)	۵۰٪	از حقوق
زمان‌های مازاد	۱۰۰٪	از حقوق
زمان داخل وسیله و مازاد سفر تجاری	۱۰۰٪	از کل درآمد
وسایل سنگین		
تمام زمان سفرها	۱۰۰٪	از کل درآمد

ارزش زمانی در حقیقت بیانگر میزان ارزش زمان در واحد ساعت کاری است که در کشورهای مختلف داری مقادیر متفاوتی است. کاهش زمان سفر مسافران به عنوان یکی از اصلی‌ترین منافع توسعه سیستم‌های حمل و نقل شناخته می‌شود و به همین دلیل محاسبات مربوط به ارزش زمان سفر از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به واحد پولی کشور، ارزش زمان سفر نیز باید در واحد ریال محاسبه و اندازه‌گیری شود اما همان‌طور که قبلاً عنوان شد نوسانات بسیار زیاد ارزی در سالیان گذشته باعث شده تفاوت بسیار زیادی بین منافع ریالی و هزینه‌های دلاری به وجود بیاید. از طرفی دیگر دوره زمانی ساخت پروژه‌ها حدود ۱۲ سال در نظر گرفته شده و با توجه به روندهای گذشته موجود در کشور انتظار می‌رود به تدریج این اختلاف به وجود آمده بین منافع ریالی و دلاری جبران شود. به همین دلیل باید برای محاسبه درآمد متوسط مسافران در شهر ساری روند ۱۰ ساله گذشته مدنظر قرار گرفته و میانگینی از آن لحاظ شود.

در شکل ۲-۲ متوسط درآمد سالانه، ماهانه و ساعتی هر فرد شاغل در شهر ساری با توجه به نتایج آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار شهری که توسط مرکز آمار ایران منتشر می‌شود طی سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ ارائه شده است. همچنین در این جدول با توجه به نرخ دلار آزاد هر سال، متوسط درآمد ماهانه هر فرد شاغل

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۳۹	 عمران طرح البرز
	کزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
	۳-۹	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

در واحد دلار نیز محاسبه شده است که تغییرات آن در شکل ۲-۲ نیز نمایش داده شده است. همان طور که مشاهده می شود در دوره زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ کاهش بسیار شدید نسبت درآمد ریالی به دلار مشاهده می شود به طوری که درآمد هر فرد در سال ۱۳۹۹ در پایین ترین سطح ۱۰ سال اخیر قرار دارد و همین مورد نشان دهنده این است که لحاظ نمودن میانگین درآمد سال ۱۴۰۲ در محاسبات اقتصادی اشتباه است. بر همین اساس میانگین درآمد ۱۰ سال اخیر به صورت دلاری محاسبه شد که در جدول ۲-۹ ارائه شده است. متوسط درآمد ماهانه هر فرد شاغل در شهر ساری طی ۱۰ سال گذشته حدود ۳۶۲ دلار بوده که با لحاظ ۱۷۸ ساعت کاری در هر ماه، متوسط درآمد ساعتی هر فرد شاغل حدود ۲,۰۳ دلار بوده است که مبنای محاسبات مربوط ارزش زمان سفر قرار می گیرد.



شکل ۲-۲- تغییرات متوسط درآمد هر فرد شاغل در شهر ساری از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲- دلار

 عمران طرح البرز	صفحه ۴۰		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۳-۹		

جدول ۹-۲- متوسط درآمد هر خانوار و فرد شاغل شهر ساری از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲

سال	متوسط تعداد افراد در خانوارها	متوسط تعداد افراد دارای درآمد	درصد افراد دارای درآمد	جمع درآمد سالانه یک خانوار شهری ساری (هزار تومان)	متوسط درآمد ماهانه هر فرد شاغل ساری (هزار تومان)	متوسط درآمد ساعتی به ازای ۱۷۸ ساعت کار ماهانه (هزار تومان)	نرخ ارز (هزار تومان)	متوسط درآمد ماهانه هر فرد (دلار)
۱۴۰۲				۲۳۸۹۴۱	۱۱۰۶۲	۶۲,۱	۵۰	۲۲۱
۱۴۰۱	۲,۹۳	۱,۸	۰,۶۱۴	۱۹۷۴۷۲	۹۱۴۲	۵۱,۴	۳۰	۳۰۵
۱۴۰۰	۲,۷۹	۱,۸۴	۰,۶۵۹	۱۲۴۸۴۴	۵۶۵۴	۳۱,۸	۲۵	۲۲۶
۱۳۹۹	۲,۸۷	۱,۷۱	۰,۵۹۶	۸۲۱۸۴	۴۰۰۵	۲۲,۵	۲۵	۱۶۰
۱۳۹۸	۲,۹۵	۱,۲۵	۰,۴۲۴	۵۵۸۸۴	۳۷۲۶	۲۰,۹	۱۲	۳۱۰
۱۳۹۷	۳,۰۸	۱,۳۳	۰,۴۳۲	۴۶۱۸۰	۲۸۹۳	۱۶,۳	۱۲	۲۴۱
۱۳۹۶	۳,۱۶	۱,۴۵	۰,۴۵۹	۴۴۲۸۹	۲۵۴۵	۱۴,۳	۴,۲	۶۰۶
۱۳۹۵	۳,۱۶	۱,۳۸	۰,۴۳۷	۳۷۷۲۵	۲۲۷۸	۱۲,۸	۳,۶	۶۳۳
۱۳۹۴	۳,۲۱	۱,۳۳	۰,۴۱۴	۲۸۵۵۷	۱۷۸۹	۱۰,۱	۳,۶	۴۹۷
۱۳۹۳	۳,۲۳	۱,۳۲	۰,۴۰۹	۲۴۰۵۴	۱۵۱۹	۸,۵	۳,۶	۴۲۲
۱۳۹۲	۳,۲۸	۱,۳۴	۰,۴۰۹	۲۰۶۶۹	۱۲۸۵	۷,۲	۳,۶	۳۵۷
متوسط درآمد ماهانه هر فرد در شهر ساری به دلار طی ۱۰ سال گذشته به دلار				۳۶۲	متوسط درآمد ساعتی هر فرد در شهر ساری طی ۱۰ سال گذشته به دلار			
					۲,۰۳			

*** بر اساس نرخ دلار در بازار آزاد

 عمران طرح البرز	صفحه ۴۱		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	 شهرداری ساری
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

نکته بعدی این که در اکثر منابع جهانی و تحلیل های اقتصادی مشابه، ارزش زمان سفر را تنها برای افراد شاغل محاسبه می کنند و برای افراد غیر شاغل ارزشی لحاظ نمی کنند. به این منظور می بایست درصد افراد شاغل در هریک از سفرهای شخصی و همگانی در شهر ساری مشخص شود تا مبنای محاسبات قرار بگیرد. جدول ۱۰-۲ تعداد سفرهای روزانه افراد شاغل و غیر شاغل شهر ساری به تفکیک نوع وسیله را بر اساس پایگاه داده آمارگیری مبدأ- مقصد نمایش می دهد. همان طور که مشاهده می شود حدود ۲۸ درصد سفرهای غیرهمگانی توسط شاغلین انجام می شود و این در حالی است که این عدد در سفرهای همگانی (تاکسی و اتوبوس واحد) حدود ۱۸ درصد است.

جدول ۱۰-۲- سهم شاغلین در سفرهای همگانی و غیر همگانی

کد	وسیله سفر	تعداد سفر روزانه		درصد شاغلین
		شاغلین	کل افراد	
۱	شخصی	۷۲۸۷۸	۲۳۵۹۷۰	۳۱٪
۲	تاکسی	۲۵۲۶۷	۱۳۸۸۱۰	۱۸٪
۳	تاکسی اینترنتی- تلفنی	۱۰۶۴	۱۳۳۰۵	۸٪
۵	اتوبوس واحد	۵۱	۳۰۳۷۳	۰,۳٪
۶	دوچرخه	۴۱۹۱	۲۳۷۰۷	۱۸٪
۷	موتورسیکلت	۱۰۳۳	۴۰۶۲	۲۵٪
۸	پیاده	۵۷۶۳	۱۲۵۳۲	۴۶٪
۹	سایر	۱۴۳۷۲	۱۳۶۵۷۳	۱۱٪
سفرهای شخصی		۸۲۲۵۰	۲۹۷۱۷۵	۲۸٪
سفرهای همگانی		۳۰۴۹۱	۱۶۶۵۷۸	۱۸٪

بر اساس مطالب عنوان شده، ارزش زمان سفر واحد سفرهای همگانی و غیرهمگانی برای شهر ساری به صورت جدول ۱۱-۲ در نظر گرفته شد.

جدول ۱۱-۲- برآورد ارزش زمان سفر

عنوان	واحد	مقدار
متوسط درآمد ماهانه هر فرد شاغل در شهر ساری طی ۱۰ سال اخیر	دلار	۳۶۲
تعداد ساعت کاری در هر ماه	ساعت	۱۷۸
متوسط درآمد ساعتی هر فرد شاغل در شهر طی ۱۰ سال اخیر	دلار	۲,۰۳
نرخ دلار	تومان	۵۰,۰۰۰
درآمد ساعتی هر شاغل برای محاسبات اقتصادی	تومان	۱۰۲,۰۰۰
ارزش زمان سفر درون خودرو همگانی	تومان	۵۱,۰۰۰
ارزش زمان سفر بیرون خودرو همگانی	تومان	۱۰۲,۰۰۰
ارزش زمان سفر خودرو شخصی	تومان	۵۱,۰۰۰

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۴۲		
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

۲-۴-۲- هزینه‌های بهره‌برداری، مالکیت و تعمیر و نگهداری

همان‌طور که عنوان شد سفرهای شهروندان و به تبع آن اثرات مربوطه را می‌توان در دو دسته سفرهای همگانی و غیرهمگانی (شخصی) تقسیم‌بندی نمود. در این بخش از گزارش هزینه‌های مربوط به بهره‌برداری، مالکیت و تعمیر و نگهداری هریک از این دو دسته مورد بررسی قرار گرفته است.

۲-۴-۲-۱- هزینه‌های بهره‌برداری و مالکیت وسایل نقلیه شخصی

هزینه‌های مالکیت خودرو همانند بیمه و عوارض صرفاً وابسته به مالکیت خودرو است و ارتباطی با میزان استفاده از خودرو ندارد. گروهی دیگری از هزینه‌ها هستند که تحت عنوان هزینه‌های بهره‌برداری شناخته می‌شوند. هزینه‌های بهره‌برداری هزینه‌هایی هستند که وابسته به میزان استفاده از خودرو هستند (همانند هزینه سوخت، تعویض روغن، لاستیک و تعمیرات).

درباره تأثیر هزینه‌های مالکیت بر ارزیابی اقتصادی دو نظر وجود دارد. عده‌ای بر این باورند که تنها هزینه‌های بهره‌برداری در ارزیابی اقتصادی مهم است و مالکیت خودرو تنها وابسته به خصوصیات اقتصادی-اجتماعی است. خصوصیات عملکردی شبکه همانند (زمان و سرعت سفر) تأثیری بر مالکیت خودرو یا عدم مالکیت آن ندارد. تصمیم‌گیری درباره استفاده از وسایل شخصی یا حمل و نقل همگانی (انتخاب وسیله سفر) تنها وابسته به هزینه‌های متغیر^۱ (بهره‌برداری) خودرو است. در نتیجه تنها هزینه‌های بهره‌برداری را در ارزیابی اقتصادی لحاظ می‌کنند.

اما مخالفین این عقیده، بر این باور هستند که علاوه بر هزینه‌های بهره‌برداری، هزینه‌های مالکیت نیز در ارزیابی اقتصادی تأثیرگذار است. طبق این نظر، گسترش سیستم‌های انبوه‌بر در افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت باعث بهبود شرایط سیستم حمل و نقل همگانی می‌شود. در نتیجه، این بهبودها در بلندمدت در تصمیم‌گیری خانوارها در مورد انتخاب وسیله سفر و به تبع آن مالکیت خودرو اثر می‌گذارد. از این‌رو هزینه‌های جانبی، هزینه‌های مالکیت خودرو (بیمه، عوارض و همانند آن) را در ارزیابی سناریو مدنظر قرار می‌دهند.

دیدگاه این گزارش بر پایه دیدگاه دوم است و در ارزیابی اقتصادی سناریوها هم هزینه‌های بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود و هم هزینه‌های مالکیت. البته در خصوص هزینه مالکیت خودرو، تنها هزینه‌ای که به نوعی با میزان مسافت طی شده خودرو در ارتباط است مدنظر قرار می‌گیرد.

هزینه‌های بهره‌برداری، شامل هزینه‌های تعمیرات و نگهداری خودروهای شخصی می‌شوند که وابسته به

^۱ Variable Cost

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	صفحه ۴۳		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

میزان استفاده کاربر از خودرو است. تعمیرات و نگهداری از وسایل نقلیه شخصی شامل هزینه‌های قطعات مصرفی است که در جدول ۲-۱۲ جزئیات هزینه تعمیرات را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول، هزینه تعمیرات و نگهداری وسایل نقلیه شخصی در یک سال، با توجه به قیمت‌های سال ۱۴۰۱ حدود ۴,۳ میلیون تومان برآورد شده است. با توجه به این که در این گزارش قیمت پایه تمام هزینه‌ها سال ۱۴۰۲ است، با فرض رشد ۳۵ درصدی هزینه‌ها در یک سال، مقدار آن در سال ۱۴۰۲ حدود ۵,۸ میلیون تومان می‌شود که با لحاظ میانگین مسافت سفر حدود ۲۵۰۰۰ کیلومتر در سال، این هزینه به ازای هر خودرو- کیلومتر حدود ۲۳۰ تومان به دست می‌آید.

جدول ۲-۱۲- جزئیات هزینه نگهداری و تعمیرات خودرو در سال ۱۴۰۱ و تبدیل آن به ۱۴۰۲

ردیف	موضوع	کیلومتر از تعویض	تعداد دفعات تعویض در سال	هزینه قطعه (هزار تومان)	هزینه اجرت (هزار تومان)	جمع هزینه (هزار تومان)	هزینه در هر سال (هزار تومان)
۱	روغن موتور	۱۰۰۰۰	۲,۵۰	۱۹۳	۵۷	۲۴۹	۶۲۴
۲	روغن گیربکس	۴۰۰۰۰	۰,۶۳	۱۰۱	۵۷	۱۵۸	۹۹
۳	فیلتر روغن	۱۰۰۰۰	۲,۵۰	۲۸	۰	۲۸	۷۱
۴	فیلتر هوا	۱۰۰۰۰	۲,۵۰	۲۶	۰	۲۶	۶۶
۵	فیلتر بنزین	۱۰۰۰۰	۲,۵۰	۳۹	۰	۳۹	۹۶
۶	فیلتر هوای کابین	۳۰۰۰۰	۰,۸۳	۱۸	۰	۱۸	۱۵
۷	چهار حلقه لاستیک	۴۵۰۰۰	۰,۵۶	۲۵۵۵	۵۷	۲۶۱۲	۱۴۵۱
۸	شمع و وایر	۳۰۰۰۰	۰,۸۳	۲۲۹	۵۷	۲۸۶	۲۳۸
۹	لنت جلو	۳۰۰۰۰	۰,۸۳	۱۹۳	۵۷	۲۴۹	۲۰۸
۱۰	لنت عقب	۳۰۰۰۰	۰,۸۳	۱۹۳	۹۹	۲۹۲	۲۴۳
۱۱	دیسک و صفحه کلاچ	۷۰۰۰۰	۰,۳۶	۱۱۵۰	۲۵۶	۱۴۰۵	۵۰۲
۱۲	تسمه پروانه	۳۰۰۰۰	۰,۸۳	۱۷۸	۴۳	۲۲۱	۱۸۴
۱۳	تسمه تایم	۷۰۰۰۰	۰,۳۶	۲۲۹	۱۴۲	۳۷۱	۱۳۳
۱۴	شستشوی کامل	-	۰,۰۰	۲۶	۰	۲۶	۰
۱۵	جلوبندی	۴۵۰۰۰	۰,۵۶	۴۳۴	۲۲۷	۶۶۱	۳۶۷
		مجموع در سال ۱۴۰۱					
							۴۲۹۸
		مجموع هزینه‌ها در سال ۱۴۰۲ با لحاظ رشد سالانه ۳۵ درصد					
							۵۸۰۲
		هزینه به ازای هر کیلومتر با احتساب طی مسیر سالانه ۲۵۰۰۰ کیلومتر (تومان)					
							۲۳۲

هزینه‌های مالکیت خودرو به دو دسته عمده بیمه و عوارض شهرداری و استهلاک تقسیم می‌شوند:

اگرچه هزینه‌های بیمه و عوارض، جزء هزینه‌های مالکیت خودرو است اما به مسافت سفر بستگی ندارد و صرف داشتن وسیله نقلیه این هزینه‌ها باید پرداخت شود. با توجه به این که میزان مالکیت خودرو صرفاً به خاطر

^۱ - سایت همراه مکانیک - <https://www.hamrah-mechanic.com> - برای یک خودروی معمولی ایرانی با طول عمر متوسط

 عمران طرح البرز	صفحه ۴۴		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

گسترش خطوط همگانی کاهش پیدا نمی کند و از طرفی در مدل تولید و جذب شهر ساری این پارامتر وارد شده، این هزینه در محاسبات در نظر گرفته نمی شود.

اما در خصوص هزینه استهلاک با افزایش استفاده از وسیله میزان استهلاک آن و ارزش اسقاط آن تغییر می کند و به همین دلیل، در این گزارش این بخش از هزینه مالکیت خودرو در نظر گرفته شده است. برای محاسبه هزینه استهلاک خودرو، متوسط طول عمر خودروها باید مدنظر قرار بگیرند. متوسط عمر خودروها در برابر ۱۰ سال در نظر گرفته شده است. متوسط هزینه خرید یک خودرو حدود ۴۵۰ میلیون تومان و هزینه استهلاک سالانه معادل ۵ درصد قیمت صفر کیلومتر فرض شده است که پس از ۱۰ سال معادل ۵۰ درصد قیمت خودرو خواهد بود. در جدول ۲-۱۳ هزینه های وسایل نقلیه شخصی که شامل هزینه های مالکیت خودرو و بهره برداری است نشان داده شده است.

جدول ۲-۱۳- هزینه های وسایل نقلیه شخصی در سال ۱۴۰۲

عنوان	واحد	مقدار
متوسط کیلومتر طی شده یک خودرو در سال	کیلومتر	۲۵۰۰۰
متوسط عمر خودرو	سال	۱۰
متوسط هزینه خرید خودرو	میلیون تومان	۴۵۰
ارزش اسقاط خودرو نسبت به قیمت خرید (پس از ۱۰ سال عمر)	درصد	٪۵۰
استهلاک یک خودرو در هر سال	میلیون تومان	۲۲/۵
هزینه استهلاک یک خودرو به ازای هر خودرو-کیلومتر	تومان	۹۰۰
هزینه تعمیرات و نگهداری به ازای هر خودرو-کیلومتر	تومان	۲۳۲

۲-۴-۱- هزینه بهره برداری سیستم حمل و نقل همگانی

هزینه بهره برداری در سیستم حمل و نقل همگانی شامل هزینه نیروی انسانی، هزینه استهلاک، هزینه تعمیر و نگهداری و بیمه وسایل نقلیه می شود. در این بخش با استفاده از بررسی های انجام شده و استفاده از تجارب مشاوران حوزه بهره برداری اتوبوس رانی هزینه های سیستم همگانی در بخش های مختلف با توجه به قیمت های سال ۱۴۰۲ استخراج شد که در جدول ۲-۱۴ تا جدول ۲-۱۶ نمایش داده شده است.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		صفحه ۴۵	 عمران طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:		
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		

جدول ۱۴-۲- متوسط هزینه تعمیر و نگهداری اتوبوس در کشور در سال ۱۴۰۲

شرح هزینه	میانگین سالانه یک اتوبوس (میلیون تومان)
سرویس های فنی (روغن موتور، روغن هیدرولیک، روغن گیربکس و فیلترهای مورد نیاز)	۲۱,۱
کارواش	۱,۴
لاستیک	۱۶,۹
باتری	۴,۲
سیستم تعلیق، چرخ، لنت (قطعات و اجرت)	۲۰,۳
تعمیرات سنگین (به ویژه تعمیر موتور در صورت فرسودگی ناوگان)	۶۷,۶
سایر هزینه های مربوط به خرید یا تعمیر قطعات (مانند کمک فنرها، رادیاتور، واترپمپ، تعمیر دینام، آمپر ها و کلیدها، تسمه پروانه، چهارشاخه گاردان، اگزوز، پمپ هیدرولیک فرمان و غیره)	۱۱۸,۳
متوسط بیمه شخص ثالث اتوبوس	۲۱,۵
مجموع هزینه تعمیر و نگهداری سالانه	۲۷۱
متوسط پیمایش سالانه (۳۰۰ روز و روزانه ۱۶۰ کیلومتر)	۴۸۰۰۰
متوسط هزینه تعمیر و نگهداری به ازای یک خودرو-کیلومتر-تومان	۵۶۵۳

جدول ۱۵-۲- متوسط هزینه نیروی انسانی اتوبوس رانی در کشور در سال ۱۴۰۲

شاخص	میانگین یک اتوبوس (میلیون تومان)
دستمزد راننده اصلی و پشتیبان-سالانه	۱۹۲
بیمه اتوبوسران (تأمین اجتماعی)-سالانه	۲۹
هزینه ماهانه نیروی انسانی به ازای هر اتوبوس (۱۲ ماه)-تومان	۱۸,۴
هزینه روزانه نیروی انسانی به ازای هر اتوبوس (۲۵ روز کاری)-تومان	۷۳۷۴۰۰

جدول ۱۶-۲- متوسط هزینه استهلاک اتوبوس در کشور در سال ۱۴۰۲

شاخص	میانگین یک اتوبوس (میلیون تومان)
ارزش اولیه هر اتوبوس-میلیون تومان	۹۰۰۰
طول عمر مفید هر اتوبوس	۱۰
ارزش اسقاط هر اتوبوس	۵۰٪
هزینه استهلاک سالیانه هر اتوبوس-میلیون تومان	۴۵۰
هزینه استهلاک ماهیانه هر اتوبوس-میلیون تومان	۳۷,۵
هزینه استهلاک روزانه هر اتوبوس	۱,۴۴۲,۳۰۸

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها			ویرایش دوم		صفحه ۴۶
	گزارش:		قرارداد:	تاریخ:		
	۹-۳		۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		
		عنوان طرح البرز		تیر ۱۴۰۳		

۲-۴-۳- هزینه تصادفات

در محاسبه هزینه تصادفات، مشکل اساسی مربوط به هزینه‌های غیرمستقیم تصادفات است. این هزینه‌ها شامل از دست رفتن جان انسان‌ها، از دست رفتن توانایی کار و تولید در جامعه، هزینه جراحات روانی، غم و غصه، آثار اقتصادی مربوط به تبعات فرهنگی و اجتماعی تصادفات مانند از هم پاشیدگی خانواده‌ها، بروز ناهنجاری‌های تربیتی در فرزندان و همچنین هزینه اتلاف وقت‌های گوناگون وابسته به آن‌ها است.^۱

ممکن است این‌طور استدلال شود که تعیین قیمت برای جان انسان‌ها شاید نوعی بی‌حرمتی به شمار آید. اما ثابت شده که اگر قرار است خسارت شخص مصدوم یا خانواده او به نوعی جبران شود و اگر قرار است آثار اقتصادی تصادفات در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های مهندسی راه‌سازی و راهداری و طرح‌های حمل و نقلی مدنظر قرار گیرد، تنها راه تعیین مبلغی برای کمی سازی هزینه ناشی از هر تصادف است.

برای برآورد هزینه تصادفات دو فعالیت صورت می‌پذیرد. در ابتدا هزینه یک فقره فوت، جرح و خسارت تصادفات برآورد می‌شود. در قسمت بعدی با توجه به آمار تصادفات و خودرو-کیلومتر طی شده، هزینه انواع تصادفات به ازای هر خودرو-کیلومتر ارائه می‌شود.

با توجه به اینکه تصادفات را می‌توان در سه دسته تصادفات فوتی، جرحی و خسارتی گنجانده، اجزای هزینه تصادفات به شرح زیر تعریف می‌شوند:

الف- هزینه‌های مستقیم و محسوس

- صدمات وارد شده به وسایل نقلیه و دیگر اموال مختلف (شامل هرگونه از کارافتادگی موقت اشیاء و صدمات وارد شده به اشیاء واسط).
- هزینه‌های درمانی و از جمله هزینه آمبولانس.
- هرگونه هزینه اداری که بتوان آن را به وقوع تصادف مربوط دانست، مانند هزینه‌های بیمه، پلیس و دستگاه قضایی.
- هزینه تأخیرهای ایجاد شده برای دیگر استفاده‌کنندگان از جاده که مستقیماً در تصادف درگیر نبوده‌اند.

ب- کلیه هزینه‌های غیرمستقیم برای جامعه

^۱ هزینه تصادفات"، اسماعیل آیتی، پژوهشکده حمل و نقل، ۱۳۸۸

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی تهران	صفحه ۴۷		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

- کاهش تولید خالص کالاهای مختلف و ارائه سرویس‌ها و خدمات گوناگون، ناشی از زخمی شدن افراد با احتساب مصرف حذف شده آنانی که از بین رفته‌اند.
- جابجایی‌های ایجاد شده در درآمد و عایدات اشخاص در محدوده اجتماع ناشی از هرگونه کاهش خالص در تولید در اثر مجروح شدن یا کشته شدن افراد.
- آثار اقتصادی حاضر روی زیرمجموعه‌های فعال اجتماع در اثر زخمی یا کشته شدن افراد.
- هزینه‌های اجتماعی غیرمحسوس
- درد، غم، ترس و صدمات روحی و روانی ناشی از تصادفات.
- هزینه اجتماعی ریسک واقع شدن در یک تصادف.

آیتی در کتاب خود به نام "هزینه تصادفات ترافیکی ایران"، برای محاسبه هریک از اجزای تصادف روش‌هایی ارائه داده است. با به‌کارگیری این روش‌ها هزینه تصادفات کشور در سال ۱۳۸۰ به شرح جدول ۱۷-۲ محاسبه می‌شود.

باید توجه داشت که این هزینه‌ها با توجه به آماری که رسماً توسط سازمان پزشکی قانونی ایران ارائه شده، برآورد شده است. بر اساس این آمار تعداد کشته‌شدگان تصادفات ترافیکی ایران در سال ۱۳۸۰، به میزان ۱۹/۷۲۷ نفر اعلام شده و تعداد زخمی‌ها ۱۱۷/۶۰۰ نفر و تعداد کل تصادفات در حدود ۴۵۰ هزار نفر بوده است.

جدول ۱۷-۲- اجزا و مقدار هزینه تصادفات ترافیکی ایران در سال ۱۳۸۰ به میلیارد ریال

اجزای هزینه	درمان مجروحان	وقت	کشته‌شدگان، معلولیت‌ها و غم و غصه	تجهیزات و ماشین‌آلات	اداری (دادگاه، بیمه و ...)	جمع
سال ۱۳۷۵	۴۵۲/۹۲	۱۰۲/۴۴	۴۹۷۲/۴۵	۸۷۹۲/۵۵	۲۸۶۰/۶۵	۱۸۹۶۳/۰۱
سال ۱۳۸۰	۹۴۵/۲۳	۲۱۳/۷۹	۱۵۱۲۹/۳۲	۱۷۳۱۶/۶۷	۵۹۷۰/۰۷	۳۹۵۷۵/۰۸

با توجه به جدول ۱۷-۲ هزینه وارده ناشی از کشته‌شدگان برای هر تصادف در سال ۱۳۸۰ به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

میلیون ریال $۷۶۶/۹۳ = ۱۹۷۲۷ \div ۱۰۰۰ \times ۱۵۱۲۹/۳۲$ = هزینه کشته‌شدگان، معلولیت‌ها و درد و غم

میلیون ریال $۸/۰۴ = ۱۱۷۶۰۰ \div ۱۰۰۰ \times ۹۴۵/۲۳$ = هزینه درمان مجروحان برای هر تصادف

میلیون ریال $۵۲/۲۲ = ۴۵۰۰۰ \div ۱۰۰۰ \times ۲۳۵۰/۲۳$ = سایر هزینه‌ها برای هر تصادف

بنابراین هزینه کشته‌شدگان، معلولیت‌ها و درد و غم برای هر تصادف معادل ۷۶۶/۹۳ میلیون ریال و

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها			ویرایش دوم			
				گزارش:	قرارداد:		
				۹-۳	۱۷۸۲۹۱		
			صفحه ۴۸			عنوان طرح البرز	
			تاریخ:				
			تیر ۱۴۰۳				

هزینه درمان مجروحان برای هر تصادف معادل ۸/۰۴ میلیون ریال و سایر هزینه‌های تصادف برابر ۵۲/۲۲ میلیون ریال برآورد می‌شود. از آنجا که همه تصادفات، هزینه‌های ناشی از اتلاف وقت، کارهای اداری و خسارات تجهیزات و ماشین‌آلات را در بر می‌گیرند، برای سادگی فرض می‌شود این هزینه‌ها برای انواع تصادفات (فوتی، جرحی و خسارتی) یکسان و برابر است. بنابراین هزینه ناشی از یک تصادف فوتی برابر مجموع سه هزینه فوق است. به همین صورت هزینه هر تصادف جرحی نیز از جمع کردن هزینه درمان مجروحان برای هر تصادف و سایر هزینه‌های تصادفات محاسبه می‌شود. در مورد تصادفات خسارتی نیز این عدد به‌تنهایی گویای هزینه هر تصادف خسارتی است. بر این اساس و با توجه به نرخ تورم، هزینه تصادفات از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ محاسبه شد که در جدول ۱۸-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱۸-۲- هزینه تصادفات در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۱ (میلیون ریال)^۱

سال	هزینه اجزای هر تصادف			هزینه هر تصادف		
	هزینه هر کشته	هزینه درمان هر مجروح	سایر هزینه‌ها	فوتی	جرحی	خسارتی
۱۳۸۰	۷۶۷	۸	۵۲	۸۲۷	۶۰	۵۲
۱۳۸۱	۸۸۸	۹	۶۰	۹۵۸	۷۰	۶۰
۱۳۸۲	۱۰۲۷	۱۱	۷۰	۱۱۰۷	۸۱	۷۰
۱۳۸۳	۱۱۸۳	۱۲	۸۱	۱۲۷۶	۹۳	۸۱
۱۳۸۴	۱۳۲۶	۱۴	۹۰	۱۴۳۰	۱۰۴	۹۰
۱۳۸۵	۱۵۰۶	۱۶	۱۰۳	۱۶۲۴	۱۱۸	۱۰۳
۱۳۸۶	۱۷۸۳	۱۹	۱۲۱	۱۹۲۳	۱۴۰	۱۲۱
۱۳۸۷	۲۲۴۷	۲۴	۱۵۳	۲۴۲۳	۱۷۷	۱۵۳
۱۳۸۸	۲۴۷۲	۲۶	۱۶۸	۲۶۶۶	۱۹۴	۱۶۸
۱۳۸۹	۲۸۴۲	۳۰	۱۹۴	۳۰۶۶	۲۲۳	۱۹۴
۱۳۹۰	۳۴۶۸	۳۶	۲۳۶	۳۷۴۰	۲۷۲	۲۳۶
۱۳۹۱	۴۵۲۵	۴۷	۳۰۸	۴۸۸۱	۳۵۶	۳۰۸
۱۳۹۲	۶۰۹۶	۶۴	۴۱۵	۶۵۷۴	۴۷۹	۴۱۵
۱۳۹۳	۷۰۴۶	۷۴	۴۸۰	۷۶۰۰	۵۵۴	۴۸۰
۱۳۹۴	۷۸۸۵	۸۳	۵۳۷	۸۵۰۴	۶۲۰	۵۳۷
۱۳۹۵	۸۵۹۵	۹۰	۵۸۵	۹۲۷۰	۶۷۵	۵۸۵
۱۳۹۶	۹۴۲۰	۹۹	۶۴۱	۱۰۱۶۰	۷۴۰	۶۴۱
۱۳۹۷	۱۱۷۶۹	۱۲۳	۸۰۱	۱۲۶۹۴	۹۲۵	۸۰۱
۱۳۹۸	۱۵۳۰۰	۱۶۰	۱۰۴۲	۱۶۵۰۲	۱۲۰۲	۱۰۴۲
۱۳۹۹	۱۹۸۹۰	۲۰۸	۱۳۵۴	۲۱۴۵۲	۱۵۶۳	۱۳۵۴
۱۴۰۰	۲۵۸۵۶	۲۷۱	۱۷۶۱	۲۷۸۸۸	۲۰۳۲	۱۷۶۱
۱۴۰۱	۳۴۹۰۶	۳۶۶	۲۳۷۷	۳۷۶۴۹	۲۷۴۳	۲۳۷۷

^۱ - بر اساس مطالعات "هزینه تصادفات"، دکتر اسماعیل آیتی، ۱۳۸۸ و با اعمال نرخ تورم از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۹

 سازمان بهداشت و آموزش پزشکی عمران طرح البرز	صفحه ۴۹		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

به منظور استفاده درست از هزینه تصادفات در محاسبات اقتصادی لازم است هزینه تصادفات به واحد خودرو-کیلومتر تبدیل شود تا با توجه به خروجی‌های مدل نرم‌افزاری امکان محاسبه تقریبی تعداد و هزینه تصادفات در سناریوهای مختلف فراهم شود. برای این منظور از آمار تصادفات دریافت شده در سال ۱۴۰۱ استفاده شد. همچنین به منظور برآورد خودرو-کیلومتر از نتایج مدل روزانه استفاده شده و بر این اساس متوسط هزینه تصادفات به ازای هر خودرو-کیلومتر برای سال ۱۴۰۱ به دست آمد که نتایج آن در جدول ۱۹-۲ نمایش داده شده است. پس از آن به منظور تبدیل هزینه‌ها به سال ۱۴۰۲، رشد سالانه ۳۵ درصدی در نظر گرفته شد که بر این مبنا به ازای هر خودرو-کیلومتر هزینه تصادفات حدود ۶۵۰ تومان به دست آمد.

جدول ۱۹-۲- برآورد هزینه تصادفات شهر ساری به ازای یک خودرو-کیلومتر (سال ۱۴۰۲)

خسارتی	جرحی	فوتی	
۱۷۲۷	۱۶۸۷	۳۴	تعداد تصادفات
-----	۷۹۹	۴۲	تعداد افراد صدمه دیده
۲۳۷۷	۲۷۴۳	۳۷۶۴۹	هزینه هر تصادف (میلیون ریال)
۴۱۰۵	۲۱۹۱	۱۵۸۱	هزینه کل تصادفات (میلیارد ریال)
۷۸۷۷			جمع هزینه تصادفات (میلیارد ریال)
۱۶۳۶			میلیون خودرو-کیلومتر طی شده
۴۸۱			هزینه تصادف به ازای یک خودرو-کیلومتر-تومان (۱۴۰۱)
۶۵۰			هزینه تصادف به ازای یک خودرو-کیلومتر-تومان (۱۴۰۲)

۲-۴-۴- هزینه مصرف سوخت

هزینه سوخت از اصلی‌ترین هزینه‌های بهره‌برداری محسوب می‌شود. برای ارزیابی هزینه سوخت در سناریوهای مختلف، دو فعالیت باید انجام گیرد. ابتدا میزان مصرف سوخت وسایل نقلیه مختلف تعیین شود. سپس هزینه سوخت به ازای پیمایش هر کیلومتر مسیر یا هر لیتر مشخص شود. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، وسایل سفر به دو دسته شخصی و همگانی تقسیم می‌شوند در همین راستا می‌بایست هزینه مصرف سوخت شخصی و همگانی به‌طور جداگانه محاسبه شود.

در محاسبات مالی و اقتصادی قیمت واقعی بنزین بدون لحاظ یارانه‌های دولتی باید مدنظر قرار بگیرد و به همین دلیل باید از قیمت‌هایی جهانی و بر مبنای دلار استفاده شود. بر این اساس قیمت جهانی هر لیتر بنزین (RBOB^۱) از اسفندماه سال ۱۳۸۹ تا شهریور سال ۱۴۰۱ از دو سایت معتبر داخلی^۲ و جهانی^۳ استخراج

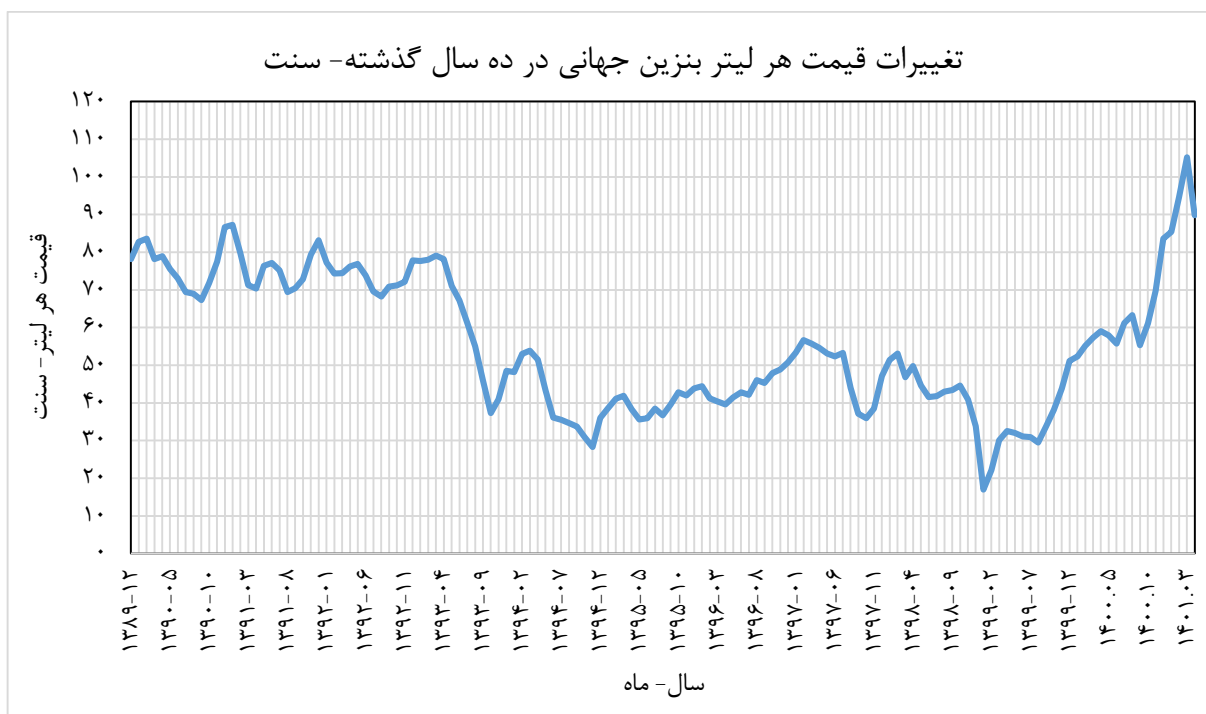
^۱ - Reformulated gasoline Blendstock for Oxygen Blending

^۲ - <https://www.tgju.org/profile/energy-gasoline-rbob>

^۳ - <https://www.nasdaq.com/market-activity/commodities/rb/3Anmx/historical>

 سازمان راه و شهرسازی ایران	صفحه ۵۰		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

شده که تغییرات آن به صورت ماهانه و سالانه در شکل ۲-۳ نمایش داده شده است. همان طور که مشاهده می شود از سال ۱۳۸۹ تا اواسط سال ۱۳۹۳ قیمت جهانی بنزین بین ۷۰ تا ۸۰ سنت متغیر بوده اما در سال ۱۳۹۳ و در طی چند ماه به حدود ۴۰ سنت رسیده و پس از آن در بازه حدود ۴۰ تا ۶۰ سنت نوسان داشته است. اما در ابتدای سال ۱۳۹۹ و به علت شیوع بیماری کرونا و کاهش تقاضای نفت و بنزین، قیمت هر لیتر بنزین به پایین ترین حد خود در چندین سال گذشته رسید و قیمت حدود ۱۳ سنت را نیز تجربه کرده است. پس از آن این قیمت به مرور افزایش یافته و در اواسط سال ۱۴۰۱ حتی به فراتر از ۱ دلار هم رسیده است. بررسی این تغییرات نشان می دهد که استفاده از قیمت بنزین سال ۱۴۰۱ هم درست و منطقی نیست و همان طور که عنوان شد باید از میانگین قیمت های ۱۰ تا ۱۵ سال اخیر استفاده نمود.



شکل ۲-۳- قیمت جهانی هر لیتر بنزین از سال ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ - سنت

در جدول ۲-۲، میانگین، حداکثر، حداقل و انحراف معیار قیمت هر لیتر بنزین از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ محاسبه شده و در انتها میانگین قیمت بنزین در ۱۲ سال گذشته به دست آمده است. بر این اساس در محاسبات اقتصادی این گزارش، میانگین قیمت هر لیتر بنزین حدود ۵۷,۶ سنت و میانگین قیمت هر لیتر گازوئیل حدود ۹۰ درصد آن یعنی حدود ۵۱,۹ سنت در نظر گرفته شد.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۵۱			
			گزارش:	قرارداد:		تاریخ:
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		تیر ۱۴۰۳

جدول ۲-۲۰- میانگین قیمت جهانی هر لیتر بنزین از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱-سنت

سال	قیمت هر لیتر به سنت		
	میانگین	حداکثر	حداقل
۱۳۹۰	۷۶,۱۷	۸۹,۴۳	۶۴,۵۸
۱۳۹۱	۷۶,۰۵	۸۹,۴۴	۶۴,۵۳
۱۳۹۲	۷۳,۵۶	۸۱,۸۹	۶۵,۸۷
۱۳۹۳	۶۱,۸۶	۸۱,۴۹	۳۳,۵۴
۱۳۹۴	۴۰,۶۳	۵۶,۴۸	۲۳,۶۶
۱۳۹۵	۳۹,۵۲	۴۶,۴۸	۳۳,۴۸
۱۳۹۶	۴۴,۱۶	۵۲,۷۱	۳۶,۹۵
۱۳۹۷	۴۸,۶۹	۵۹,۵۷	۳۲,۶۰
۱۳۹۸	۴۴,۵۹	۵۵,۸۷	۱۷,۰۰
۱۳۹۹	۳۱,۴۲	۵۲,۰۴	۱۳,۰۲
۱۴۰۰	۶۰,۹۹	۸۳,۶۱	۵۲,۳۴
۱۴۰۱	۹۳,۷۲	۱۰۵,۱۷	۸۵,۳۶
ده سال	۵۷,۶۱	۱۰۵,۱۷	۱۳,۰۲

به این ترتیب و با توجه به نرخ تسعیر دلار قیمت هر لیتر بنزین حدود ۲۹۰۰۰ تومان و هر لیتر گازوئیل حدود ۲۶۰۰۰ تومان به دست آمد.

۲-۴-۵- هزینه اثرات زیست محیطی

یکی دیگر از آثار استفاده از وسایل نقلیه موتوری، انتشار آلاینده‌ها در اثر مصرف سوخت است. گازهای آلاینده و گلخانه‌ای اثرات منفی و به‌سزایی را بر محیط‌زیست به‌جای می‌گذارند. جالب‌توجه است که بخش حمل‌ونقل بیشترین سهم را در تولید و انتشار این آلاینده‌ها دارد، به‌طوری‌که سالانه هزینه‌های گزافی را به دولت‌ها تحمیل می‌کند. توجه به این مسئله تا حد زیادی می‌تواند در کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی ناشی از انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای تأثیرگذار باشد. اهمیت این مسئله به‌اندازه‌ای است که بسیاری از قوانین و مقررات بین‌المللی نیز به انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش انرژی و اثرات آن‌ها توجه داشته‌اند ازجمله طرح ژوهانسبورگ که به بحث انرژی در بستر توسعه پایدار اشاره نموده است. همچنین در قالب دستور کار ۲۱، کنوانسیون تغییر آب‌وهوا، پروتکل کیوتو بسیاری از نشست‌های کمیسیون توسعه پایدار (CSD) بر لزوم افزایش کارایی انرژی و استفاده از منابع تجدیدپذیر برای کاهش تبعات و صدمات زیست‌محیطی بخش انرژی تأکید ویژه شده است.

هزینه اجتماعی، هزینه‌ای است که اثرات تخریب‌کننده یا سوء یک آلاینده بر محصولات کشاورزی،

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۵۲
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳



عمران طرح البرز

اکوسیستم‌ها، مواد و سلامت انسان را برآورد می‌کند و اغلب هزینه‌ای است که در قیمت تمام شده در نظر گرفته نمی‌شود. در تعریف دیگر، به مجموع پولی که بتواند صدمات ناشی از انتشار مواد آلاینده و گازهای گلخانه‌ای را جبران نماید، هزینه تخریب یا هزینه‌های اجتماعی گفته می‌شود. برای محاسبه هزینه‌های تخریب، نیاز به کمی کردن اثر آلاینده‌ها و فعالیت‌ها در محیط‌های اثرپذیر (انسان و طبیعی) است. در جدول ۲-۲۱ هزینه‌های انتشار آلاینده‌های هوا و سایر اثرات زیست‌محیطی را نشان می‌دهد. در این جدول هزینه تولید آلاینده‌های هوا بر اساس یورو از راهنمای قیمت‌های زیست‌محیطی^۱ و آلاینده‌های صوتی از دستورالعمل مطالعات جامع حمل و نقل شهری و حومه (ضابطه شماره ۸۰۱ سازمان برنامه‌بودجه) استخراج شده است.

جدول ۲-۲۱- هزینه‌های انتشارات آلاینده هوا و سایر هزینه‌های زیست‌محیطی-۱۴۰۲

عنوان	واحد	مقدار
هزینه تولید هر کیلوگرم $PM_{2.5}$	یورو	۳۸/۷
هزینه تولید هر کیلوگرم CO	یورو	۰/۰۵۲۶
هزینه تولید هر کیلوگرم HC	یورو	۱/۱۵
هزینه تولید هر کیلوگرم Nox	یورو	۱۴/۸
آلودگی صوتی به ازای هر خودرو-کیلومتر	تومان	۲۳۸

۲-۴-۶- خلاصه هزینه‌های در نظر گرفته شده برای محاسبات اقتصادی

در جدول ۲-۲۲ خلاصه‌ای از هزینه‌های واحد در نظر گرفته شده برای محاسبات اقتصادی ارائه شده است.

^۱ -Environmental Prices Handbook, Delft, CE Delft, October ۲۰۱۸

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۵۳		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۲-۲۲- خلاصه هزینه های واحد در نظر گرفته شده برای محاسبات اقتصادی-۱۴۰۲

دسته	عنوان	واحد	مقادیر واحد
نرخ تسعیر ارز	دلار	هزار تومان	۵۰,۰۰۰
	یورو	هزار تومان	۶۰,۰۰۰
زمان سفر	دستمزد ساعتی هر شاغل	تومان	۱۰۲۰۰۰
	ارزش زمان سفر درون خودرو	تومان	۵۱۰۰۰
	ارزش زمان سفر بیرون خودرو	تومان	۱۰۲۰۰۰
هزینه خودروی شخصی	هزینه استهلاک	تومان به ازای یک خودرو-کیلومتر	۱۰۳۴
	مصرف سوخت (بنزین)	تومان به ازای هر لیتر	۲۹۰۰۰
	تعمیرات و نگهداری	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۲۳۲
	تصادف	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۶۵۰
هزینه حمل و نقل همگانی	نیروی انسانی	تومان به ازای هر خودرو-روز	۷۳۷,۴۰۰
	استهلاک	تومان به ازای هر خودرو-روز	۱,۴۴۲,۳۰۸
	مصرف سوخت (گازوییل)	تومان به ازای هر لیتر	۲۶,۰۰۰
	مصرف سوخت (گازوییل)	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۱۳,۰۰۰
	تعمیرات و نگهداری	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۵,۶۵۳
هزینه آلاینده	PM _{۲,۵}	میلیون تومان بر تن	۲,۳۲۲
	Co	میلیون تومان بر تن	۳
	HC	میلیون تومان بر تن	۶۹
	Nox	میلیون تومان بر تن	۸۸۸
	آلودگی صوتی	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۲۳۸
	آلودگی آب	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۱۱۳
	دید و منظر	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۸۸
	جدایی جمعیت	تومان به ازای هر خودرو-کیلومتر	۱۶۳

۲-۴-۷- هزینه واحد احداث زیرساخت های عرضه حمل و نقل

در سناریوهای مورد بررسی در شهر ساری چندین مورد احداث زیرساخت های حمل و نقلی پیش بینی شده است که باید هزینه واحد هریک مشخص شود. زیرساخت های مدنظر در این مطالعات عبارتند از:

- خطوط همگانی
- احداث مسیر جدید
- احداث تقاطع غیر همسطح
- احداث و تعریض معابر
- هزینه تملک

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۵۴	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	 عمران طرح البرز
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

- هزینه ساخت پیاده‌راه‌ها

- هزینه ایجاد محدوده طرح ترافیک

۲-۴-۷-۱- هزینه احداث خطوط همگانی

هزینه ساخت سیستم حمل و نقل همگانی به سه دسته مسیر، ایستگاه و تکنولوژی‌های حمل و نقل هوشمند ITS^۱ تقسیم می‌شود. در ادامه به هزینه احداث هر کدام از موارد فوق اشاره می‌شود.

مسیر خودروهای حمل و نقل همگانی بر حسب اختصاصی یا اشتراکی بودن به سه دسته «الف، ب و پ» تقسیم می‌شوند. در نوع «پ» مسیر خودرو همگانی با سواری‌ها مشترک است و دارای مسیر مجزا نیست. در نوع «ب»، مسیر خودروی همگانی مجزا است. اما در تقاطعات حرکت آن با سایر خودروها تداخل دارد و از تقاطعات به صورت مشترک عبور می‌کنند. در نوع «الف» مسیر و تقاطعات حمل و نقل همگانی کاملاً مجزا است و در هیچ نقطه‌ای خودروی همگانی با سایر خودروها تداخل ندارد. جدول ۲-۲۳ هزینه‌های احداث و تأمین ناوگان خطوط همگانی را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۲۳- هزینه احداث و تأمین ناوگان خطوط همگانی

عنوان	واحد	مقدار
هزینه تأمین هر اتوبوس دیزلی	میلیون یورو	۰,۱۵
طول عمر هر اتوبوس	سال	۱۰
ارزش اسقاط بعد از پایان طول عمر	درصد	۵۰
هزینه تأمین هر اتوبوس تندرو دیزلی	میلیون یورو	۰,۲
طول عمر هر اتوبوس تندرو	سال	۱۰
ارزش اسقاط بعد از پایان طول عمر	درصد	۵۰
هزینه هر کیلومتر مسیر اتوبوس تندرو دیزلی	میلیون یورو	۰,۲

۲-۴-۷-۲- هزینه احداث زیرساخت‌های شبکه جاده‌ای

هزینه احداث خیابان در نواحی شهری شامل موارد مختلفی می‌شود که باید به تفکیک مدنظر قرار بگیرد. اولین موردی که در مناطق شهر هزینه بسیار بالایی را به سازندگان تحمیل می‌کند، تملک اراضی است. این پارامتر مربوط به هزینه خریداری زمین و کسب حقوق و امتیازات لازم برای احداث مسیر است. مسئله تملک زمین را می‌توان از جهات مختلف مورد بررسی قرار داد. پارامترهای مؤثر در ارزش زمین مورد تملک به عوامل زیر تقسیم می‌شود.

^۱ Intelligent Transportation Systems

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		صفحه ۵۵	
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	 عنوان طرح البرز
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

- موقعیت زمین در بافت شهری: نزدیک یا دور بودن زمین از مرکز تجاری شهری (CBD)، فاصله شعاعی آن از مرکز شهر، نزدیکی به بازار، داشتن موقعیت‌های تجاری، مسکونی، اداری، هم‌جواری با شریان‌های ترافیکی و غیره جزء مواردی است که در قیمت زمین بسیار مؤثر است.
 - موقعیت زمین با توجه به طرح‌های آینده: طرح‌های آینده‌ای که در طرح جامع یک شهر به‌عنوان برنامه‌های آتی مشخص شده‌اند، بر قیمت زمین تأثیرگذار هستند.
- با توجه به اطلاعات دریافت شده در مورد قیمت املاک در مناطق و محله‌های شهر ساری، هزینه تملک برای هریک از پروژه‌های احداث و تعریض معابر برآورد شد که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.
- همچنین نحوه محاسبه هزینه احداث یا تعریض معابر و همچنین احداث تقاطعات غیرهمسطح با استفاده از فهرست بهای کلان راه‌سازی در جدول ۲-۲۴ ارائه شده است.
- لازم به ذکر است برای محاسبات هزینه‌های شبکه معابر، ضریب بالاسری ۱,۴، ضریب منطقه‌ای ۱,۰۵ و ضریب تجهیز حدود ۱,۰۴ در نظر گرفته شده است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۵۶		ویرایش دوم		 بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

جدول ۲-۲۴- توضیحات نحوه محاسبه هزینه ساخت یا تعریض معابر و احداث تقاطع غیرهمسطح با استفاده از فهرست‌بهای کلان راه‌سازی

عنوان	فرضیات	منبع	تعداد خط یا عرض عبوری در هر سمت	واحد	مقدار ۱۴۰۲
زیرسازی	با فرض α بین ۱۵ و ۲۵ درصد (شیب زمین) و با توجه به تعداد خطوط راه ۱، ۲ و ۳ خط در هر جهت، به ترتیب عرض‌های ۱۲،۵، ۲۴،۴ و ۳۴،۳ در نظر گرفته شدند	جدول شماره ۴- کلان راه‌سازی	۱	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۱۵۲۲۹
			۲		۵۴۸۹۶
			۳		۹۸۶۱۲
روسازی	با توجه به تعداد خطوط راه ۱، ۲ و ۳ خط در هر جهت، به ترتیب عرض‌های ۱۲،۵، ۲۴،۴ و ۳۴،۳ در نظر گرفته شدند	جدول شماره ۸- کلان راه‌سازی	۱	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۴۵۷۷۵
			۲		۱۰۳۸۸۵
			۳		۱۳۸۵۱۳
هزینه آبرو	$B=1,35$ عرض راه $L=2,2 * Cn$ ماسه‌سنگ با سیمان رس بدون پوشش $Cn=0,77$ $P=13,1$	جداول ۵ و ۶ و ۷ و فرمول مربوطه- کلان‌راه‌سازی	۱	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۲۲۹۲
			۲		۴۴۷۵
			۳		۶۲۹۰
هزینه علائم و تجهیزات	تابلو و علائم ترافیکی تمام معابر بر اساس راه اصلی دو خطه و شیب کوچک‌تر از ۳۰ درصد در نظر گرفته شد (۰۶۰۱۰۵) خط‌کشی راه اصلی دو خطه برای تمام معابر (۰۶۰۲۰۳) هزینه گاردریل برای راه‌های فرعی یا اصلی دوخطه با شیب زمین کوچک‌تر از ۳۳ درصد (۰۶۰۳۰۴)	فصل ۶ کلان راه‌سازی	تمام عرض‌ها	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۱۳۳۰
					۹۰۹
					۳۳۲۸
پیاده‌روسازی	پیاده‌رو تیپ ۲ (روسازی کف‌پوش بتنی)- ردیف ۱۰۶۰۱۰۳	فهرست بهای تجمیعی پیاده‌روسازی سال ۹۹- با اعمال ضریب ۲،۵ برای ۱۴۰۲	۵ متر در هر سمت	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۲۱۷۷۲
مجموع هزینه ساخت			یک‌خطه	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۹۰۶۳۵
			دو خطه		۱۹۰۵۹۴
			۳ خطه		۲۷۰۷۵۳

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش اول		صفحه ۵۷	
		کزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۳-۹	۱۷۸۲۹۱	اسفند ۱۴۰۲	

عنوان	فرضیات	منبع	تعداد خط یا عرض عبوری در هر سمت	واحد	مقدار ۱۴۰۲
تقاطع غیرهمسطح	به صورت پایه شبدری کامل تبادل راه اصلی ۴ خطه با راه شش خطه در نظر گرفته شد و با توجه به درصدهای عنوان شده برای هر نوع تقاطع اصلاح شد	فصل ۸ کلان راه سازی	شبدری کامل	میلیون ریال به ازای هر دستگاه	۱۰۲۲۹۵۶
			نیم شبدری		۷۶۷۲۱۷
			دو سطحه ساده		۵۱۱۴۷۹
			سه سطحه ساده		۱۰۲۲۹۵۶
تونل	برای تونل های با دو خط عبور از ردیف ۰۵۰۱۰۳ و برای تونل با سه خط عبور از ردیف ۰۵۰۱۰۷	فصل ۵ کلان راه سازی	دو خط در هر جهت	میلیون ریال به ازای هر کیلومتر	۱۶۰۳۹۰۳
			سه خط در هر جهت		۲۴۴۰۱۱۸

 بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش اول		صفحه ۵۸		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۳-۹	۱۷۸۲۹۱	اسفند ۱۴۰۲		

در سناریوهای مورد بررسی، طرح ممنوعیت تردد وسایل نقلیه در نظر گرفته شده است. به منظور کنترل ورود و خروج وسایل نقلیه در معابر مرزی محدوده طرح باید از دوربین‌های ثبت پلاک استفاده نمود. به منظور محاسبه هزینه‌های استفاده از دوربین‌های نظارتی پلاک‌خوان در سناریوهای مورد بررسی از جدول ۲-۲۵ استفاده شده است.

جدول ۲-۲۵- هزینه تجهیز به دوربین نظارتی پلاک خوان

هزینه واحد طراحی تابلو هدایت مسیر (هزار تومان)	هزینه واحد ساخت تابلو هدایت مسیر (هزار تومان)	هزینه واحد ساخت پایه و فونداسیون (هزار تومان)	هزینه واحد دوربین نظارتی پلاک خوان به ازای چهار دوربین در هر موقعیت شامل تمام موارد (هزار تومان)
۸۰۰	۲۶۳۸	۱۸۷۰	۴۰۰۰۰

۲-۴-۷-۳- هزینه تعمیر و نگهداری

لازمه حفظ و ارتقای عملکرد اجزای هر سیستم حمل و نقل، برنامه‌ریزی صحیح به منظور نگهداری و در صورت لزوم تعمیر آن است که این خود مستلزم تدارک و طراحی اصولی مراکز تعمیرات و نگهداری است. هزینه تعمیر و نگهداری روسازی و پارکینگ غیرحاشیه‌ای معمولاً برابر ۳٪ هزینه ساخت است. هزینه تعمیر و نگهداری تقاطع غیرهمسطح برابر ۱٪ هزینه ساخت است [۸].

ذکر این نکته لازم است که هزینه تعمیر و نگهداری باید در طول عمر پروژه و به صورت سالانه در نظر گرفته شود.

۲-۴-۸- محاسبه هزینه ثابت سناریوها

خلاصه‌ای از هزینه ثابت ساخت هریک از سناریوها به تفکیک نوع آن در جدول ۲-۲۶ ارائه شده است. ذکر چند نکته در مورد این جدول لازم است:

- هزینه ساخت راه با جمع تمام هزینه‌های زیرسازی، روسازی، آبرو علائم و تجهیزات به دست آمده و برای معابر روی سطح به کار گرفته شده است. جدول ۲-۲۷ و جدول ۲-۲۸ نیز جزئیات بیشتری را در رابطه با هزینه‌های ساخت و تملک معابر حادثاتی و تعریضی نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که در مورد برخی معابر از جمله معابری که خارج از محدوده شهری قرار دارند، هزینه تملک در نظر گرفته نشده است. این موارد در جدول ۲-۲۷ مشخص هستند.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها			ویرایش دوم		صفحه ۵۹		 عنوان طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	تیر ۱۴۰۳	
				۹-۳	۱۷۸۲۹۱			

- هزینه تقاطعات غیرهمسطح با توجه به تعداد تقاطعات هر سناریو بر اساس فهرست بهای کلان راه سازی محاسبه شده است. در جدول ۲-۲۸ هزینه ساخت محاسبه شده برای هریک از تقاطعات غیرهمسطح مورد نظر ارائه شده است.
- هزینه تأمین ناوگان هر سناریو بر اساس تعداد ناوگان مورد نیاز به دست آمده از خروجی های مدل کلان نگر محاسبه شده است. ذکر این نکته ضروری است که در همه سناریوها میزان اضافه نیاز تأمین ناوگان نسبت به سناریوی عدم انجام کار مدنظر قرار گرفته است. یعنی اگر تعداد اتوبوس مورد نیاز در یک سناریو از سناریوی عدم انجام کار کمتر است مقدار اتوبوس مورد نیاز در آن سناریو صفر در نظر گرفته شده است.

جدول ۲-۲۶- هزینه ثابت هریک از سناریوهای مورد بررسی - میلیارد تومان

عنوان هزینه	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵
مجموع	۱۳۹۹۳	۱۵۶۹۲	۱۴۸۶۶	۱۶۷۵۷	۱۶۷۴۸
هزینه ساخت و تعریض معابر	۱۲۶۳	۱۹۲۸	۱۶۳۵	۱۹۸۸	۱۹۸۸
هزینه تملک	۱۲۴۵۱	۱۳۴۹۴	۱۲۹۵۸	۱۴۰۰۱	۱۴۰۰۱
هزینه ساخت تقاطعات غیرهمسطح	۰	۰	۰	۴۹۱	۴۹۱
هزینه تأمین ناوگان اتوبوس معمولی	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷	۲۰۷
هزینه ساخت پیاده راهها	۰	۰	۰	۰	۰
هزینه ایجاد محدوده طرح ترافیک	۰	۰	۰	۰	۴,۹

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها			ویرایش دوم		صفحه ۶۰		 عنوان طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	تیر ۱۴۰۳	
				۹-۳	۱۷۸۲۹۱			

جدول ۲-۲۷- هزینه ساخت و تملک طرح های احداث و تعریض معابر

ردیف	نوع پروژه	نام پروژه	طول (متر)	عرض پوسته مورد نیاز	تعداد خط مورد نیاز در هر جهت	سطح تملک مورد نیاز (مترمربع)	مجموع هزینه ساخت با ضرایب بالاسری (میلیارد تومان)	در نظرگیری هزینه تملک	میانگین قیمت تملک هر مترمربع (میلیون تومان)	هزینه تملک (میلیارد تومان)
۱	ساخت	اتصال اتحاد به پژمان	۳۱۹	۱۲	۲	۳۸۲۴	۹	۱	۲۰	۷۶
۲	ساخت	اتصال اصحاب به کوی شهید باهنر	۳۳۱	۲۴	۱	۷۹۴۹	۵	۱	۲۵	۱۹۵
۳	ساخت	اتصال انتهای اتحاد به دخانیات	۱۹۱۳	۲۰	۲	۳۸۲۵۰	۵۶	۱	۲۰	۷۶۵
۴	ساخت	اتصال بلوار اتحاد به بهرامی ۱	۴۸۷	۲۰	۲	۹۷۳۴	۱۴	۱	۲۰	۱۹۵
۵	ساخت	اتصال بلوار اتحاد به بهرامی ۲	۱۹۵	۱۲	۱	۲۳۴۴	۳	۱	۲۰	۴۷
۶	ساخت	اتصال بلوار اتحاد به بهرامی ۳	۲۱۲	۳۰	۲	۶۳۶۱	۶	۱	۲۰	۱۲۷
۷	ساخت	اتصال بلوار امیر مازندرانی به بلوار شمشیر بند	۶۸۵	۱۶	۱	۱۰۹۵۵	۹	۱	۲۰	۲۱۹
۸	ساخت	اتصال بلوار پاسداران به بلوار امام روح الله	۱۱۹	۱۲	۱	۱۴۲۷	۲	۱	۲۰	۲۹
۹	ساخت	اتصال بلوار پاسداران به بلوار امام روح الله	۵۴۶	۲۴	۱	۱۳۱۰۴	۸	۱	۲۰	۲۶۲
۱۰	ساخت	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا - ۶	۲۱	۱۶	۲	۳۳۶	۱	۱	۱۵	۵
۱۱	ساخت	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا - ۱	۸۱۷	۳۰	۲	۲۴۵۱۷	۲۴	۱	۱۵	۳۶۸
۱۲	ساخت	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا - ۵	۸	۱۰	۲	۸۴	۰	۱	۱۵	۱
۱۳	ساخت	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا - ۲	۶۲۶	۱۶	۱	۱۰۰۱۱	۹	۱	۱۵	۱۵۰
۱۴	ساخت	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا - ۳	۸۵۹	۲۰	۲	۱۷۱۸۳	۲۵	۱	۱۵	۲۵۸
۱۵	ساخت	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا - ۴	۱۸۹	۱۰	۲	۱۸۹۰	۶	۱	۱۵	۲۸
۱۶	ساخت	اتصال بلوار دانشجو به خیابان نوری	۷۷۳	۳۰	۲	۲۳۲۰۴	۲۳	۱	۲۰	۴۶۴
۱۷	ساخت	اتصال بلوار دفاع مقدس به شهید بهرامی	۲۷۳۱	۳۰	۳	۸۱۹۲۸	۱۱۳	۱	۱۵	۰
۱۸	ساخت	اتصال بلوار امام روح الله به کنار گذر غربی	۳۰۴	۱۸	۱	۵۴۷۷	۴	۱	۲۰	۱۱۰

 شهرداری ساری	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۶۱	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

ردیف	نوع پروژه	نام پروژه	طول (متر)	عرض پوسته مورد نیاز	تعداد خط مورد نیاز در هر جهت	سطح تملک مورد نیاز (مترمربع)	مجموع هزینه ساخت با ضرایب بالاسری (میلیارد تومان)	در نظرگیری هزینه تملک	میانگین قیمت تملک هر مترمربع (میلیون تومان)	هزینه تملک (میلیارد تومان)
۱۹	ساخت	اتصال بلوار سلیمانی به کنارگذر غربی ۱	۸۵۴	۲۰	۱	۱۷۰۷۹	۱۲	۱	۱۷	۲۹۰
۲۰	ساخت	اتصال بلوار سلیمانی به کنارگذر غربی ۲	۱۰۱۰	۲۵	۱	۲۵۲۴۱	۱۴	۱	۱۷	۴۲۹
۲۱	ساخت	اتصال بلوار سلیمانی به کنارگذر غربی ۳	۵۱۸	۲۴	۱	۱۲۴۴۱	۷	۱	۱۷	۲۱۱
۲۲	ساخت	اتصال بلوار شهید بهشتی به خیابان معلم	۱۹۸	۳۰	۲	۵۹۴۰	۶	۱	۲۵	۱۴۹
۲۳	ساخت	اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب شرقی	۴۰۶	۱۸	۱	۷۳۰۸	۶	۱	۱۵	۱۱۰
۲۴	ساخت	اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب شرقی	۱۲۲۴	۴۵	۳	۵۵۰۹۶	۵۱	۱	۱۵	۸۲۶
۲۵	ساخت	اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب شرقی ۲	۱۴۸۲	۱۶	۱	۲۳۷۱۰	۲۱	۱	۱۵	۳۵۶
۲۶	ساخت	اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب غربی ۱	۱۲۸۸	۲۴	۱	۳۰۹۱۳	۱۸	۱	۱۵	۴۶۴
۲۷	ساخت	اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب غربی ۲	۴۲۱	۱۴	۱	۵۸۹۵	۶	۱	۱۵	۸۸
۲۸	ساخت	اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب غربی ۲	۹۴۱	۲۰	۱	۱۸۸۱۶	۱۳	۱	۱۵	۲۸۲
۲۹	ساخت	اتصال به خیابان ولیعصر ۱	۴۳۷	۱۰	۱	۴۳۶۹	۶	۱	۲۰	۸۷
۳۰	ساخت	اتصال به خیابان ولیعصر ۲	۴۴۷	۲۰	۱	۸۹۴۰	۶	۱	۲۰	۱۷۹
۳۱	ساخت	اتصال به خیابان ولیعصر ۳	۳۹۳	۱۶	۱	۶۲۸۷	۵	۱	۲۰	۱۲۶
۳۲	ساخت	اتصال به کنار گذر جنوب شرقی	۵۸۵	۲۰	۲	۱۱۷۰۰	۱۷	۱	۱۵	۱۷۶
۳۳	ساخت	اتصال بهارستان به معلم	۱۵۴	۲۰	۲	۳۰۸۵	۴	۱	۲۵	۷۷
۳۴	ساخت	اتصال خیابان اصحاب به جاده بندار خیل	۵۵۶	۲۴	۱	۱۳۳۴۴	۸	۱	۱۸	۲۳۴
۳۵	ساخت	اتصال خیابان دخانیات به بلوار کشاورز ۱	۵۵۶	۱۴	۱	۷۷۸۴	۸	۱	۱۵	۱۱۷
۳۶	ساخت	اتصال خیابان دخانیات به بلوار کشاورز ۲	۱۲۷	۲۰	۲	۲۵۳۴	۴	۱	۱۵	۳۸
۳۷	ساخت	اتصال خیابان شهید صدرايي به جورابلو	۱۰۷	۱۲	۱	۱۲۸۴	۱	۱	۱۵	۱۹

 عمران طرح البرز	صفحه ۶۲		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		
	تاریخ:	قرارداد:				
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱				

ردیف	نوع پروژه	نام پروژه	طول (متر)	عرض پوسته مورد نیاز	تعداد خط مورد نیاز در هر جهت	سطح تملک مورد نیاز (مترمربع)	مجموع هزینه ساخت با ضرایب بالاسری (میلیارد تومان)	در نظرگیری هزینه تملک	میانگین قیمت تملک هر مترمربع (میلیون تومان)	هزینه تملک (میلیارد تومان)
۳۸	ساخت	اتصال خیابان معلم به بلوار دفاع مقدس	۳۴۱	۳۰	۲	۱۰۲۳۲	۱۰	۱	۲۵	۲۵۶
۳۹	ساخت	اتصال خیابان مهیار به سنجابی	۴۲۰	۳۰	۲	۱۲۵۸۶	۱۲	۱	۲۵	۳۱۵
۴۰	ساخت	اتصال کنار گذر به بزرگراه شهید بهرامی	۳۲۵	۲۰	۱	۶۵۰۲	۵	۱	۱۵	۹۸
۴۱	ساخت	اتصال کنار گذر جنوب شرقی به خیابان فهمیده	۶۰۰	۲۰	۱	۱۲۰۰۶	۸	۱	۱۵	۱۸۰
۴۲	ساخت	امتداد بلوار اتحاد	۱۵۱۵	۱۲	۲	۱۸۱۸۰	۴۴	۱	۲۰	۳۶۴
۴۳	ساخت	امتداد بلوار اتحاد	۱۳۹۶	۲۰	۲	۲۷۹۱۶	۴۱	۱	۲۰	۵۵۸
۴۴	ساخت	پل تا پل	۲۵۱۹	۲۰	۱	۵۰۳۸۰	۳۵	۰	-	۰
۴۵	ساخت	پل تا پل	۲۱۷۴	۲۶	۲	۵۶۵۲۴	۶۳	۰	-	۰
۴۶	ساخت	جهان پیما	۵۶۱	۲۰	۲	۱۱۲۲۰	۱۶	۱	۱۵	۱۶۸
۴۷	ساخت	خیابان فرجی به دریادهم	۱۸۷	۱۰	۱	۱۸۶۸	۳	۱	۳۰	۵۶
۴۸	ساخت	فردوس ۱۷	۲۹۵	۲۰	۱	۵۹۰۰	۴	۱	۱۵	۸۹
۴۹	ساخت	کنار گذر جنوب شرقی	۴۳۷۱	۳۰	۲	۱۳۱۱۳۹	۱۲۷	۱	۳	۳۲۸
۵۰	ساخت	کنار گذر جنوب غربی	۴۷۰۰	۲۴	۱	۱۱۲۷۹۳	۶۵	۱	۲	۱۶۹
۵۱	ساخت	کنارگذر غربی	۷۱۶۹	۳۵	۳	۲۵۰۹۱۲	۲۹۷	۱	۳	۷۵۳
۵۲	تعریض	اتصال اصحاب به کوی شهید باهنر	۱۴۴	۵	۱	۷۲۰	۲	۱	۲۵	۱۸
۵۳	تعریض	اتصال انتهای اتحاد به دخانیات	۱۱۵	۸	۲	۹۲۲	۳	۱	۲۰	۱۸
۵۴	تعریض	اتصال بلوار اتحاد به بهرامی ۲	۳۹۵	۵	۱	۱۹۷۷	۵	۱	۲۰	۴۰
۵۵	تعریض	اتصال بلوار اتحاد به بهرامی ۳	۴۷۰	۵	۱	۲۳۵۲	۷	۱	۲۰	۴۷
۵۶	تعریض	اتصال بلوار امام روح الله به بلوار پاسداران	۶۲۱	۵	۱	۳۱۰۷	۹	۱	۲۰	۶۲

 شهرداری ساری	بندهای ۵-۱۰ الی ۱۴- راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۶۳	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

ردیف	نوع پروژه	نام پروژه	طول (متر)	عرض پوسته مورد نیاز	تعداد خط مورد نیاز در هر جهت	سطح تملک مورد نیاز (مترمربع)	مجموع هزینه ساخت با ضرایب بالاسری (میلیارد تومان)	در نظرگیری هزینه تملک	میانگین قیمت تملک هر مترمربع (میلیون تومان)	هزینه تملک (میلیارد تومان)
۵۷	تعریض	اتصال بلوار امام رضا به شهید بهرامی	۱۲۴۸	۸	۲	۹۹۸۴	۳۶	۱	۱۵	۱۵۰
۵۸	تعریض	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا-۱	۴۰۴	۸	۲	۳۲۳۲	۱۲	۱	۱۵	۴۸
۵۹	تعریض	اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا-۲	۱۳۷	۵	۱	۶۸۵	۲	۱	۱۵	۱۰
۶۰	تعریض	اتصال بلوار امام روح الله به کنار گذر غربی	۴۲۱	۵	۱	۲۱۰۶	۶	۱	۲۰	۴۲
۶۱	تعریض	اتصال بلوار سلیمانی به کنار گذر غربی ۳	۷۹۴	۵	۱	۳۹۷۰	۱۱	۱	۱۷	۶۷
۶۲	تعریض	اتصال بهارستان به معلم	۵۴۲	۸	۲	۴۳۳۵	۱۶	۱	۲۵	۱۰۸
۶۳	تعریض	اتصال خیابان پیروزی به خیابان قرچی	۱۲۱	۵	۱	۶۰۶	۲	۱	۳۰	۱۸
۶۴	تعریض	اتصال خیابان پیروزی به خیابان قرچی	۱۷۵	۵	۱	۸۷۷	۲	۱	۳۰	۲۶
۶۵	تعریض	اتصال خیابان دخانیات به بلوار کشاورز	۴۸۲	۵	۱	۲۴۰۸	۷	۱	۱۵	۳۶
۶۶	تعریض	اتصال خیابان دخانیات به بلوار کشاورز ۲	۸۶۰	۸	۲	۶۸۸۲	۲۵	۱	۱۵	۱۰۳
۶۷	تعریض	اتصال شهید باهنر ۲۶ به معلم	۶۰	۵	۱	۲۹۹	۱	۱	۲۵	۷
۶۸	تعریض	اتصال شهید بهرامی به طالقانی	۲۳۰۶	۸	۲	۱۸۴۴۸	۶۷	۱	۱۵	۲۷۷
۶۹	تعریض	اتصال صادقیه به شهید فهمیده	۲۵۵	۵	۱	۱۲۷۶	۴	۱	۱۵	۱۹
۷۰	تعریض	اتصال کنار گذر به بزرگراه شهید بهرامی	۴۱۸	۵	۱	۲۰۹۱	۶	۱	۱۵	۳۱
۷۱	تعریض	اتصال معلم به مهیار	۶۱۲	۸	۲	۴۸۹۹	۱۸	۱	۲۵	۱۲۲
۷۲	تعریض	امتداد بلوار اتحاد	۵۵۷	۸	۲	۴۴۵۵	۱۶	۱	۲۰	۸۹
۷۳	تعریض	پل تجن	۴۲۳	۱۰	۳	۴۲۲۹	۱۸	۱	۲۵	۰
۷۴	تعریض	جهان پیما	۷۲۸	۸	۲	۵۸۲۰	۲۱	۱	۱۵	۸۷
۷۵	تعریض	خیابان شهید عباس پل گردنی	۹۳۸	۵	۱	۴۶۹۰	۱۳	۱	۱۵	۷۰

 عمران طرح البرز	صفحه ۶۴		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۱۴- راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

ردیف	نوع پروژه	نام پروژه	طول (متر)	عرض پوسته مورد نیاز	تعداد خط مورد نیاز در هر جهت	سطح تملک مورد نیاز (مترمربع)	مجموع هزینه ساخت با ضرایب بالاسری (میلیارد تومان)	در نظرگیری هزینه تملک	میانگین قیمت تملک هر مترمربع (میلیون تومان)	هزینه تملک (میلیارد تومان)
۷۶	تعریض	خیابان ولیعصر	۶۲۴	۵	۱	۳۱۱۸	۹	۱	۱۹	۵۹
۷۷	تعریض	میدان هلال احمر	۲۴	۱۰	۳	۲۴۰	۱	۱	۲۵	۶
۷۸	ساخت	اتصال پژمان به ملل	۴۵	۲۵	۳	۱۱۲۵	۲	۱	۱۵	۱۷
۷۹	تعریض	اتصال اتحاد به پژمان	۳۱۹	۱۰	۳	۳۱۸۷	۱۳	۱	۲۰	۶۴
۸۰	تعریض	امتداد بلوار اتحاد	۲۷۱۸	۱۰	۳	۲۷۱۷۹	۱۱۲	۱	۲۰	۵۴۴
۸۱	تعریض	بلوار پاسداران	۱۵۱	۱۰	۳	۱۵۱۰	۶	۰	۲۰	۰
۸۲	تعریض	بلوار ملل	۱۸۳۲	۱۰	۳	۱۸۳۲۵	۷۶	۱	۱۵	۲۷۵
۸۳	تعریض	پل تا پل	۲۵۱۹	۱۰	۳	۲۵۱۹۰	۱۰۴	۰	-	۰
۸۴	تعریض	خیابان پژمان	۹۵۳	۱۰	۳	۹۵۳۱	۳۹	۱	۱۵	۱۴۳
۸۵	تعریض	اتصال بلوار جام جم به شیخ طبرسی	۱۶۲۴	۸	۲	۱۲۹۸۹	۴۷	۱	۲۵	۳۲۵
۸۶	ساخت	اتصال بلوار شمشیربند به ملامجدین	۴۳۴	۲۱	۲	۹۱۱۸	۱۳	۱	۲۰	۱۸۲
۸۷	تعریض	اتصال بلوار شمشیربند به ملامجدین	۶۷۶	۸	۲	۵۴۰۸	۲۰	۱	۲۰	۱۰۸
۸۸	تعریض	اتصال کنارگذر جنوب شرقی به بلوار داراب	۵۰۲	۸	۲	۴۰۱۶	۱۵	۱	۱۵	۶۰
۸۹	تعریض	اتصال معبر شهید بهرامی به کنار گذر جنوب شرقی	۱۰۷۱	۸	۳	۸۵۷۲	۴۴	۱	۱۵	۱۲۹

 شهر و استان بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۶۵		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۲-۲۸- هزینه ساخت تقاطعات غیر همسطح

ردیف	وضعیت تقاطع	نام پروژه	نوع تقاطع	هزینه ساخت با لحاظ بالاسری میلیارد تومان
۱	پیشنهادی	تقاطع غیر همسطح کنارگذر جنوب شرقی به بلوار داراب	دو سطحه ساده	۸۱,۸۴
۲	پیشنهادی	تقاطع غیر همسطح اتصال بهرامی به بلوار امام روح الله	سه سطحه ساده	۱۶۳,۶۷
۳	پیشنهادی	تقاطع غیر همسطح اتصال بهرامی به پاسداران	سه سطحه ساده	۱۶۳,۶۷
۴	پیشنهادی	تقاطع غیر همسطح اتصال معبر شهید بهرامی به کنار گذر جنوب شرقی	دو سطحه ساده	۸۱,۸۴

۲-۴-۹- محاسبه فواید سناریوها

در بخش‌های قبل اثرات اقتصادی و مقادیر واحد اثرات سناریوها بر سفر محاسبه شد. در این بخش ابتدا هزینه کل این اثرات بر سفر شهروندان در ۳ بخش حمل و نقل همگانی، حمل و نقل شخصی، آلودگی‌ها و مصرف سوخت برای هریک از سناریوها ارائه شده است. به این منظور باید از خروجی‌های مدل نرم‌افزاری برای هریک از سناریوهای مورد نظر استفاده شود. در بندهای گذشته خروجی هریک از سناریوها به تفصیل ارائه شد. در جدول ۲-۲۹ خلاصه‌ای از نتایج اجرای هریک از سناریوها در اوج صبح سال ۱۴۱۵ نمایش داده شده است که مبنای محاسبات بعدی در خصوص فواید سناریوها خواهد بود.

در جدول ۲-۳۰ الی جدول ۲-۴۷ به ترتیب هزینه اثرات حمل و نقل همگانی، حمل و نقل شخصی و هزینه آلاینده‌ها برای سناریوهای صفر تا سناریو ۵ نشان داده شده است. ذکر این نکته لازم است که در این جدول برای تبدیل مقادیر ساعت اوج به روزانه از ضریب ۱۰ و برای تبدیل مقادیر روزانه به سالانه از ضریب ۳۰۰ استفاده شده است.

پس از آن در جدول ۲-۴۸ مقایسه‌ای بین هزینه‌های اثرات ثانویه هر سناریو انجام شده و با کسر آن‌ها از مقادیر سناریو پایه (سناریو صفر) فواید هریک محاسبه شده است.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۶۶		 عمران طرح البرز	
			گزارش:	قرارداد:		تاریخ:
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		تیر ۱۴۰۳

جدول ۲-۲۹- خلاصه خروجی های مدل برای هریک از سناریوها

عنوان	واحد	دوره زمانی	سناریو ۰	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵
خودرو- ساعت کل شبکه شخصی	ساعت	صبح	۲۴۱۹۶	۲۰۲۸۵	۱۹۵۲۷	۱۹۵۶۵	۱۸۸۵۱	۱۸۶۲۸
خودرو- کیلومتر شبکه شخصی	کیلومتر	صبح	۶۸۵۲۲۰	۶۹۳۴۷۷	۶۹۵۸۱۴	۶۹۹۸۳۳	۶۹۶۲۶۷	۶۹۵۶۳۷
مسافر- ساعت کل همگانی	ساعت	صبح	۴۲۱	۵۶۴	۵۶۴	۵۶۱	۵۶۳	۵۲۳
مسافر- ساعت داخل وسیله همگانی	ساعت	صبح	۷۶	۱۲۶	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۱۱
مسافر- کیلومتر همگانی	کیلومتر	صبح	۲۲۵۴	۳۷۵۱	۳۷۵۶	۳۷۲۴	۳۷۴۹	۳۳۵۳
مصرف سوخت شخصی	لیتر	صبح	۷۵۹۷۸	۷۰۱۳۵	۶۹۱۱۵	۶۹۳۲۱	۶۷۹۸۰	۶۷۵۸۸
تولید CO	کیلوگرم	صبح	۳۹۰۹۰	۳۴۸۱۲	۳۳۷۵۴	۳۳۸۸۳	۳۲۷۲۲	۳۲۵۰۱
تولید Nox	کیلوگرم	صبح	۳۱۷۸	۲۸۸۰	۲۸۱۶	۲۸۲۵	۲۷۵۰	۲۷۳۲
تولید HC	کیلوگرم	صبح	۶۲۳	۶۴۰	۶۴۶	۶۵۰	۶۵۰	۶۵۰
تولید PM _{۲.۵} معادل سواری	کیلوگرم	صبح	۱۴،۱	۱۳،۰	۱۲،۸	۱۲،۸	۱۲،۶	۱۲،۵
تولید PM _{۲.۵} اتوبوس	کیلوگرم	روزانه	۱،۴	۵،۹	۵،۹	۵،۹	۵،۹	۵،۹

جدول ۲-۳۰- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو صفر

درصد شاغلین در سفرهای همگانی			درصد غیر شاغلین در سفرهای همگانی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	نفر- ساعت	۷۶۰	۵۱،۰۰۰	۱۸
۲	زمان سفر بیرون خودرو	نفر- ساعت	۳،۴۵۰	۱۰۲،۰۰۰	۱۶۰
۳	نیروی انسانی	خودرو	۱۳	۷۳۷،۴۰۰	۱۰
۴	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۳،۱۹۱	۵،۶۵۳	۱۸
۵	استهلاک	خودرو	۱۳	۱،۴۴۲،۳۰۸	۱۹
جمع					۲۲۴
					۶۷

جدول ۲-۳۱- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو صفر

درصد شاغلین در سفرهای سواره			ضریب سرنشین شخصی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	خودرو- ساعت	۲۴۲،۲۶۰	۵۱،۰۰۰	۱۰،۹۴۱
۲	استهلاک	خودرو- کیلومتر	۶،۸۵۴،۸۴۰	۱۰،۳۴	۷۰،۸۵
۳	تعمیر و نگهداری	خودرو- کیلومتر	۶،۸۵۴،۸۴۰	۲۳۲	۱،۵۹۱
۴	تصادفات	خودرو- کیلومتر	۶،۸۵۴،۸۴۰	۶۵۰	۴،۴۵۶
جمع					۲۴،۰۷۲
					۷،۲۲۲

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۶۷	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	

جدول ۲-۳۲- هزینه سوخت و آلودگی سناریو صفر

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	تولید PM	کیلوگرم	۱۴۲	۲,۳۲۲,۰۰۰	۳۳۰	۹۹
۲	تولید CO	کیلوگرم	۳۹۱,۲۹۴	۳,۱۵۶	۱,۲۳۵	۳۷۰
۳	تولید HC	کیلوگرم	۶,۲۲۸	۶۹,۰۰۰	۴۳۰	۱۲۹
۴	تولید Nox	کیلوگرم	۳۱,۸۱۰	۸۸۸,۰۰۰	۲۸,۲۴۷	۸,۴۷۴
۵	آلودگی صوتی	خودرو-کیلومتر	۶,۸۵۴,۸۴۰	۲۳۸	۱,۶۲۸	۴۸۸
۶	آلودگی آب	خودرو-کیلومتر	۶۸۵۴۸۴۰	۱۱۳	۷۷۱	۲۳۱
۷	دید و منظر	خودرو-کیلومتر	۶۸۵۴۸۴۰	۸۸	۶۰۰	۱۸۰
۸	جدایی جمعیت	خودرو-کیلومتر	۶۸۵۴۸۴۰	۱۶۳	۱۱۱۴	۳۳۴
۹	سوخت حمل و نقل شخصی	لیتر	۷۶۰,۴۰۰	۲۹,۰۰۰	۲۲,۰۵۲	۶,۶۱۵
۱۰	سوخت همگانی	خودرو-کیلومتر	۳,۱۹۱	۱۳,۰۰۰	۴۱	۱۲
جمع					۵۶,۴۴۸	۱۶,۹۳۴

جدول ۲-۳۳- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۱

درصد شاغلین در سفرهای همگانی			۱۸,۳۰	درصد غیر شاغلین در سفرهای همگانی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	نفر- ساعت	۱,۲۶۰	۵۱,۰۰۰	۲۹	۹
۲	زمان سفر بیرون خودرو	نفر- ساعت	۴,۳۸۰	۱۰۲,۰۰۰	۲۰۳	۶۱
۳	نیروی انسانی	خودرو	۳۶	۷۳۷,۴۰۰	۲۷	۸
۴	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۵,۶۵۳	۷۶	۲۳
۵	استهلاک	خودرو	۳۶	۱,۴۴۲,۳۰۸	۵۲	۱۶
جمع					۳۸۷	۱۱۶

جدول ۲-۳۴- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۱

درصد شاغلین در سفرهای سواره			۲۷,۶۸	ضریب سرشبین شخصی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	خودرو- ساعت	۲۰۲,۸۵۰	۴۴,۰۰۰	۱۱,۶۰۵	۳,۴۸۲
۲	استهلاک	خودرو-کیلومتر	۶,۹۳۴,۷۷۲	۹۰۰	۶,۱۵۰	۱,۸۴۵
۳	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۶,۹۳۴,۷۷۲	۲۳۲	۱,۵۸۶	۴۷۶
۴	تصادفات	خودرو-کیلومتر	۶,۹۳۴,۷۷۲	۶۷۱	۴,۵۸۳	۱,۳۷۵
جمع					۲۲,۴۴۶	۶,۷۳۴

 بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۶۸		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۲-۳۵- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۱

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	تولید PM	کیلوگرم	۱۳۶	۲,۳۲۲,۰۰۰	۳۱۵	۹۵
۲	تولید CO	کیلوگرم	۳۴۸,۱۲۰	۳,۱۵۶	۱,۰۹۹	۳۳۰
۳	تولید HC	کیلوگرم	۶,۴۰۲	۶۹,۰۰۰	۴۴۲	۱۳۳
۴	تولید Nox	کیلوگرم	۲۸,۸۰۲	۸۸۸,۰۰۰	۲۵,۵۷۶	۷,۶۷۳
۵	آلودگی صوتی	خودرو-کیلومتر	۶,۹۳۴,۷۷۲	۲۳۸	۱,۶۴۷	۴۹۴
۶	آلودگی آب	خودرو-کیلومتر	۶۹۳۴۷۷۲	۱۱۳	۷۸۰	۲۳۴
۷	دید و منظر	خودرو-کیلومتر	۶۹۳۴۷۷۲	۸۸	۶۰۷	۱۸۲
۸	جدایی جمعیت	خودرو-کیلومتر	۶۹۳۴۷۷۲	۱۶۳	۱۱۲۷	۳۳۸
۹	سوخت حمل و نقل شخصی	لیتر	۷۰۱,۳۵۳	۲۹,۰۰۰	۲۰,۳۳۹	۶,۱۰۲
۱۰	سوخت همگانی	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۱۳,۰۰۰	۱۷۵	۵۳
جمع					۵۲,۱۰۵	۱۵,۶۳۲

جدول ۲-۳۶- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۲

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	نفر- ساعت	۱,۲۵۰	۵۱,۰۰۰	۲۹	۹
۲	زمان سفر بیرون خودرو	نفر- ساعت	۴,۳۹۰	۱۰۲,۰۰۰	۲۰۴	۶۱
۳	نیروی انسانی	خودرو	۳۶	۷۳۷,۴۰۰	۲۷	۸
۴	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۵,۶۵۳	۷۶	۲۳
۵	استهلاک	خودرو	۳۶	۱,۴۴۲,۳۰۸	۵۲	۱۶
جمع					۳۸۸	۱۱۶

جدول ۲-۳۷- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۲

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	خودرو- ساعت	۱۹۵,۲۷۰	۵۱,۰۰۰	۸,۸۱۹	۲,۶۴۶
۲	استهلاک	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۱۰,۳۴	۷,۱۹۲	۲,۱۵۸
۳	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۲۳۲	۱,۶۱۵	۴۸۴
۴	تصادفات	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۶۵۰	۴,۵۲۳	۱,۳۵۷
جمع					۲۲,۱۴۸	۶,۶۴۴

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۶۹	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	

جدول ۲-۳۸- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۲

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	تولید PM	کیلوگرم	۱۳۴	۲,۳۲۲,۰۰۰	۳۱۱	۹۳
۲	تولید CO	کیلوگرم	۳۳۷,۵۳۸	۳,۱۵۶	۱,۰۶۵	۳۲۰
۳	تولید HC	کیلوگرم	۶,۴۵۵	۶۹,۰۰۰	۴۴۵	۱۳۴
۴	تولید Nox	کیلوگرم	۲۸,۱۵۸	۸۸۸,۰۰۰	۲۵,۰۰۴	۷,۵۰۱
۵	آلودگی صوتی	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۲۳۸	۱,۶۵۳	۴۹۶
۶	آلودگی آب	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۱۱۳	۷۸۳	۲۳۵
۷	دید و منظر	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۸۸	۶۰۹	۱۸۳
۸	جدایی جمعیت	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۸,۱۳۹	۱۶۳	۱۱۳۱	۳۳۹
۹	سوخت حمل و نقل شخصی	لیتر	۶۹۱,۱۵۰	۲۹,۰۰۰	۲۰,۰۴۳	۶,۰۱۳
۱۰	سوخت همگانی	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۱۳,۰۰۰	۱۷۵	۵۳
جمع					۵۱,۲۱۸	۱۵,۳۶۵

جدول ۲-۳۹- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۳

درصد شاغلین در سفرهای همگانی			۱۸,۳۰	درصد غیر شاغلین در سفرهای همگانی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	نفر- ساعت	۱,۲۵۰	۵۱,۰۰۰	۲۹	۹
۲	زمان سفر بیرون خودرو	نفر- ساعت	۴,۳۶۰	۱۰۲,۰۰۰	۲۰۳	۶۱
۳	نیروی انسانی	خودرو	۳۶	۷۳۷,۴۰۰	۲۷	۸
۴	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۵,۶۵۳	۷۶	۲۳
۵	استهلاک	خودرو	۳۶	۱,۴۴۲,۳۰۸	۵۲	۱۶
جمع					۳۸۶	۱۱۶

جدول ۲-۴۰- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۳

درصد شاغلین در سفرهای سواره			۲۷,۶۸	ضریب سرنشین شخصی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	خودرو- ساعت	۱۹۵,۶۵۰	۵۱,۰۰۰	۸,۸۳۶	۲,۶۵۱
۲	استهلاک	خودرو- کیلومتر	۶,۹۹۸,۳۳۱	۱۰,۳۴	۷,۲۳۳	۲,۱۷۰
۳	تعمیر و نگهداری	خودرو- کیلومتر	۶,۹۹۸,۳۳۱	۲۳۲	۱,۶۲۴	۴۸۷
۴	تصادفات	خودرو- کیلومتر	۶,۹۹۸,۳۳۱	۶۵۰	۴,۵۴۹	۱,۳۶۵
جمع					۲۲,۲۴۲	۶,۶۷۳

 شماره ۱۴۰۳/۵۱۴ بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۷۰		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۲-۴۱- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۳

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	تولید PM	کیلوگرم	۱۳۴	۲,۳۲۲,۰۰۰	۳۱۲	۹۴
۲	تولید CO	کیلوگرم	۳۳۸,۸۳۰	۳,۱۵۶	۱,۰۶۹	۳۲۱
۳	تولید HC	کیلوگرم	۶,۴۹۹	۶۹,۰۰۰	۴۴۸	۱۳۵
۴	تولید Nox	کیلوگرم	۲۸,۲۵۱	۸۸۸,۰۰۰	۲۵,۰۸۷	۷,۵۲۶
۵	آلودگی صوتی	خودرو-کیلومتر	۶,۹۹۸,۳۳۱	۲۳۸	۱,۶۶۲	۴۹۹
۶	آلودگی آب	خودرو-کیلومتر	۶۹۹۸۳۳۱	۱۱۳	۷۸۷	۲۳۶
۷	دید و منظر	خودرو-کیلومتر	۶۹۹۸۳۳۱	۸۸	۶۱۲	۱۸۴
۸	جدایی جمعیت	خودرو-کیلومتر	۶۹۹۸۳۳۱	۱۶۳	۱۱۳۷	۳۴۱
۹	سوخت حمل و نقل شخصی	لیتر	۶۹۳,۲۱۰	۲۹,۰۰۰	۲۰,۱۰۳	۶,۰۳۱
۱۰	سوخت همگانی	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۱۳,۰۰۰	۱۷۵	۵۳
جمع					۵۱,۳۹۲	۱۵,۴۱۸

جدول ۲-۴۲- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۴

درصد شاغلین در سفرهای همگانی			۱۸,۳۰	درصد غیر شاغلین در سفرهای همگانی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	نفر- ساعت	۱,۲۵۰	۵۱,۰۰۰	۲۹	۹
۲	زمان سفر بیرون خودرو	نفر- ساعت	۴,۳۸۰	۱۰۲,۰۰۰	۲۰۳	۶۱
۳	نیروی انسانی	خودرو	۳۶	۷۳۷,۴۰۰	۲۷	۸
۴	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۵,۶۵۳	۷۶	۲۳
۵	استهلاک	خودرو	۳۶	۱,۴۴۲,۳۰۸	۵۲	۱۶
جمع					۳۸۷	۱۱۶

جدول ۲-۴۳- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۴

درصد شاغلین در سفرهای سواره			۲۷,۶۸	ضریب سرنشین شخصی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	خودرو- ساعت	۱۸۸,۵۱۰	۵۱,۰۰۰	۸,۵۱۳	۲,۵۵۴
۲	استهلاک	خودرو-کیلومتر	۶,۹۶۲,۶۷۰	۱۰,۳۴	۷,۱۹۷	۲,۱۵۹
۳	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۶,۹۶۲,۶۷۰	۲۳۲	۱,۶۱۶	۴۸۵
۴	تصادفات	خودرو-کیلومتر	۶,۹۶۲,۶۷۰	۶۵۰	۴,۵۲۶	۱,۳۵۸
جمع					۲۱,۸۵۲	۶,۵۵۵

 بندهای ۵-۱۰ الی ۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۷۱		 عمران طرح البرز
	گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
	۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۲-۴۴- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۴

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	تولید PM	کیلوگرم	۱۳۲	۲,۳۲۲,۰۰۰	۳۰۶	۹۲
۲	تولید CO	کیلوگرم	۳۲۷,۲۱۶	۳,۱۵۶	۱,۰۳۳	۳۱۰
۳	تولید HC	کیلوگرم	۶,۴۹۷	۶۹,۰۰۰	۴۴۸	۱۳۴
۴	تولید Nox	کیلوگرم	۲۷,۴۹۸	۸۸۸,۰۰۰	۲۴,۴۱۸	۷,۳۲۵
۵	آلودگی صوتی	خودرو-کیلومتر	۶,۹۶۲,۶۷۰	۲۳۸	۱,۶۵۴	۴۹۶
۶	آلودگی آب	خودرو-کیلومتر	۶۹۶۲۶۷۰	۱۱۳	۷۸۳	۲۳۵
۷	دید و منظر	خودرو-کیلومتر	۶۹۶۲۶۷۰	۸۸	۶۰۹	۱۸۳
۸	جدایی جمعیت	خودرو-کیلومتر	۶۹۶۲۶۷۰	۱۶۳	۱۱۳۱	۳۳۹
۹	سوخت حمل و نقل شخصی	لیتر	۶۷۹,۸۰۰	۲۹,۰۰۰	۱۹,۷۱۴	۵,۹۱۴
۱۰	سوخت همگانی	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۱۳,۰۰۰	۱۷۵	۵۳
جمع					۵۰,۲۷۱	۱۵,۰۸۱

جدول ۲-۴۵- هزینه اثرات حمل و نقل همگانی سناریو ۵

درصد شاغلین در سفرهای همگانی			۱۸,۳۰	درصد غیر شاغلین در سفرهای همگانی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	نفر- ساعت	۱,۱۱۰	۵۱,۰۰۰	۲۶	۸
۲	زمان سفر بیرون خودرو	نفر- ساعت	۴,۱۲۰	۱۰۲,۰۰۰	۱۹۱	۵۷
۳	نیروی انسانی	خودرو	۳۶	۷۳۷,۴۰۰	۲۷	۸
۴	تعمیر و نگهداری	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۵,۶۵۳	۷۶	۲۳
۵	استهلاک	خودرو	۳۶	۱,۴۴۲,۳۰۸	۵۲	۱۶
جمع					۳۷۲	۱۱۲

جدول ۲-۴۶- هزینه اثرات حمل و نقل شخصی سناریو ۵

درصد شاغلین در سفرهای سواره			۲۷,۶۸	ضریب سرنشین شخصی		
ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	زمان سفر درون خودرو	خودرو- ساعت	۱۸۶,۲۸۱	۵۱,۰۰۰	۷,۸۷۲	۲,۳۶۱
۲	استهلاک	خودرو- کیلومتر	۶,۹۵۶,۳۷۴	۱,۰۳۴	۷,۱۹۰	۲,۱۵۷
۳	تعمیر و نگهداری	خودرو- کیلومتر	۶,۹۵۶,۳۷۴	۲۳۲	۱,۶۱۴	۴۸۴
۴	تصادفات	خودرو- کیلومتر	۶,۹۵۶,۳۷۴	۶۵۰	۴,۵۲۲	۱,۳۵۶
جمع					۲۱,۱۹۸	۶,۳۵۹

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۷۲		 عمران طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

جدول ۲-۴۷- هزینه سوخت و آلودگی سناریو ۵

ردیف	گروه هزینه	واحد	مقدار شاخص روزانه	ارزش (تومان)	هزینه روزانه (میلیون تومان)	هزینه سالانه (میلیارد تومان)
۱	تولید PM	کیلوگرم	۱۳۱	۲,۳۲۲,۰۰۰	۳۰۴	۹۱
۲	تولید CO	کیلوگرم	۳۲۵,۰۱۰	۳,۱۵۶	۱,۰۲۶	۳۰۸
۳	تولید HC	کیلوگرم	۶,۴۹۷	۶۹,۰۰۰	۴۴۸	۱۳۴
۴	تولید Nox	کیلوگرم	۲۷,۳۲۴	۸۸۸,۰۰۰	۲۴,۲۶۴	۷,۲۷۹
۵	آلودگی صوتی	خودرو-کیلومتر	۶,۹۵۶,۳۷۴	۲۳۸	۱,۶۵۲	۴۹۶
۶	آلودگی آب	خودرو-کیلومتر	۶۹۵۶۳۷۴	۱۱۳	۷۸۳	۲۳۵
۷	دید و منظر	خودرو-کیلومتر	۶۹۵۶۳۷۴	۸۸	۶۰۹	۱۸۳
۸	جدایی جمعیت	خودرو-کیلومتر	۶۹۵۶۳۷۴	۱۶۳	۱۱۳۰	۳۳۹
۹	سوخت حمل و نقل شخصی	لیتر	۶۷۵,۸۸۰	۲۹,۰۰۰	۱۹,۶۰۱	۵,۸۸۰
۱۰	سوخت همگانی	خودرو-کیلومتر	۱۳,۴۷۲	۱۳,۰۰۰	۱۷۵	۵۳
جمع					۴۹,۹۹۰	۱۴,۹۹۷

جدول ۲-۴۸- محاسبه و مقایسه فواید گزینه‌ها- میلیارد تومان

سناریو	سناریو ۰	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵
هزینه اثرات ثانویه همگانی	۶۷	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۲
هزینه اثرات ثانویه شخصی	۷,۰۰۵	۶,۵۵۷	۶,۴۷۴	۶,۵۰۲	۶,۳۹۱	۶,۳۵۹
هزینه سوخت و آلودگی هوا	۱۶,۹۲۰	۱۵,۶۳۲	۱۵,۳۶۶	۱۵,۴۱۸	۱۵,۰۸۲	۱۴,۹۹۸
مجموع هزینه سالانه	۲۳,۹۹۳	۲۲,۳۰۵	۲۱,۹۵۶	۲۲,۰۳۶	۲۱,۵۸۹	۲۱,۴۶۸
فایده کاهش اثرات ثانویه همگانی	۰	-۴۹	-۴۹	-۴۹	-۴۹	-۴۴
فایده کاهش اثرات ثانویه شخصی	۰	۴۴۸	۵۳۱	۵۰۳	۶۱۴	۶۴۶
فایده کاهش آلاینده‌گی و سوخت	۰	۱,۲۸۸	۱,۵۵۴	۱,۵۰۲	۱,۸۳۸	۱,۹۲۳
مجموع فواید سالانه	۰	۱,۶۸۷	۲,۰۳۶	۱,۹۵۷	۲,۴۰۴	۲,۵۲۴

با محاسبه فواید و هزینه‌ها نوبت به تشکیل جدول جریان سرمایه‌گذاری و منفعت در طول دوران ساخت و بهره‌برداری از پروژه‌ها می‌رسد که در جدول ۲-۴۹ تا جدول ۲-۵۳ برای سناریوهای ۵ گانه ارائه شده است. در این جدول هزینه و منفعت ناشی از خرید و اسقاط ناوگان خطوط همگانی در طول دوره بهره‌برداری نیز محاسبه شده است. با تشکیل این جدول می‌توان محاسبات مربوط به درصد بازگشت سرمایه و نسبت فایده به هزینه را برای تمام سناریوها انجام داد. نکته حائز اهمیت این است که در این جدول نرخ تورم صفر در نظر گرفته شده است و به این ترتیب تنها به همان نرخ تنزیل در محاسبات اقتصادی بسنده شده است.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۷۳		 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۲-۴۹- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۱- میلیارد تومان

سال	هزینه ساخت مسیر	هزینه تأمین ناوگان	هزینه بهره برداری	منفعت	ارزش اسقاط	سود
۱۴۰۳	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۰۴	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۰۵	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۰۶	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۰۷	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۰۸	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۰۹	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۱۰	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۱۱	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۱۲	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۱۳	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۱۴	۱۱۴۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۱۶۰
۱۴۱۵	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۱۶	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۱۷	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۱۸	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۱۹	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۰	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۱	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۲	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۳	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۴	۰	۲۰۷	۲۹	۱۶۸۷	۱۰۴	۱۵۵۵
۱۴۲۵	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۶	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۷	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۸	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۲۹	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۰	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۱	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۲	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۳	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۴	۰	۲۰۷	۲۹	۱۶۸۷	۱۰۴	۱۵۵۵
۱۴۳۵	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۶	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۷	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۸	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۳۹	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۴۰	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۴۱	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۴۲	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۴۳	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۰	۱۶۵۸
۱۴۴۴	۰	۰	۲۹	۱۶۸۷	۶۹۶۰	۸۶۱۹

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۷۴		 عمران طرح البرز	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	تیر ۱۴۰۳		
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱				

جدول ۵۰-۲- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۲- میلیارد تومان

سال	هزینه ساخت مسیر	هزینه تأمین ناوگان	هزینه بهره برداری	منفعت	ارزش اسقاط	سود
۱۴۰۳	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۰۴	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۰۵	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۰۶	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۰۷	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۰۸	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۰۹	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۱۰	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۱۱	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۱۲	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۱۳	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۱۴	۱۲۸۵	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۰۲
۱۴۱۵	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۱۶	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۱۷	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۱۸	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۱۹	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۰	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۱	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۲	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۳	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۴	۰	۲۰۷	۴۳	۲۰۳۶	۱۰۴	۱۸۹۰
۱۴۲۵	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۶	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۷	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۸	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۲۹	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۰	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۱	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۲	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۳	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۴	۰	۲۰۷	۴۳	۲۰۳۶	۱۰۴	۱۸۹۰
۱۴۳۵	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۶	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۷	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۸	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۳۹	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۴۰	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۴۱	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۴۲	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۴۳	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۰	۱۹۹۴
۱۴۴۴	۰	۰	۴۳	۲۰۳۶	۷۸۱۵	۹۸۰۸

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۷۵			
			گزارش:	قرارداد:		تاریخ:
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		تیر ۱۴۰۳

جدول ۵۱-۲- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل - سناریو ۳ - میلیارد تومان

سال	هزینه ساخت مسیر	هزینه تأمین ناوگان	هزینه بهره‌برداری	منفعت	ارزش اسقاط	سود
۱۴۰۳	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۰۴	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۰۵	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۰۶	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۰۷	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۰۸	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۰۹	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۱۰	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۱۱	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۱۲	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۱۳	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۱۴	۱۲۱۶	۱۷	۰	۰	۰	-۱۲۳۳
۱۴۱۵	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۱۶	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۱۷	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۱۸	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۱۹	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۰	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۱	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۲	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۳	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۴	۰	۲۰۷	۳۷	۱۹۵۷	۱۰۴	۱۸۱۶
۱۴۲۵	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۶	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۷	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۸	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۲۹	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۰	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۱	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۲	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۳	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۴	۰	۲۰۷	۳۷	۱۹۵۷	۱۰۴	۱۸۱۶
۱۴۳۵	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۶	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۷	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۸	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۳۹	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۴۰	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۴۱	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۴۲	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۴۳	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۰	۱۹۲۰
۱۴۴۴	۰	۰	۳۷	۱۹۵۷	۷۴۰۰	۹۳۲۰

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۷۶	
	کزارش:	قرارداد:	تاریخ:	عنوان طرح البرز
	۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

جدول ۲-۵۲- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۴- میلیارد تومان

سال	هزینه ساخت مسیر	هزینه تأمین ناوگان	هزینه بهره برداری	منفعت	ارزش اسقاط	سود
۱۴۰۳	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۴	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۵	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۶	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۷	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۸	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۹	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۰	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۱	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۲	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۳	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۴	۱۳۷۳	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۵	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۱۶	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۱۷	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۱۸	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۱۹	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۰	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۱	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۲	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۳	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۴	۰	۲۰۷	۵۴	۲۴۰۴	۱۰۴	۲۲۴۶
۱۴۲۵	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۶	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۷	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۸	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۲۹	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۰	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۱	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۲	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۳	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۴	۰	۲۰۷	۵۴	۲۴۰۴	۱۰۴	۲۲۴۶
۱۴۳۵	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۶	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۷	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۸	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۳۹	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۴۰	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۴۱	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۴۲	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۴۳	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۰	۲۳۵۰
۱۴۴۴	۰	۰	۵۴	۲۴۰۴	۸۳۴۴	۱۰۶۹۴

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۷۷		 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

جدول ۲-۵۳- تطبیق هزینه و درآمد در طول دوره ساخت و تحلیل- سناریو ۵- میلیارد تومان

سال	هزینه ساخت مسیر	هزینه تأمین ناوگان	هزینه بهره‌برداری	منفعت	ارزش اسقاط	سود
۱۴۰۳	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۴	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۵	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۶	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۷	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۸	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۰۹	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۰	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۱	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۲	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۳	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۴	۱۳۷۴	۱۷	۰	۰	۰	-۱۳۹۱
۱۴۱۵	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۱۶	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۱۷	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۱۸	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۱۹	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۰	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۱	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۲	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۳	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۴	۰	۲۰۷	۵۴	۲۵۲۴	۱۰۴	۲۳۶۷
۱۴۲۵	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۶	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۷	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۸	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۲۹	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۰	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۱	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۲	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۳	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۴	۰	۲۰۷	۵۴	۲۵۲۴	۱۰۴	۲۳۶۷
۱۴۳۵	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۶	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۷	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۸	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۳۹	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۴۰	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۴۱	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۴۲	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۴۳	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۰	۲۴۷۱
۱۴۴۴	۰	۰	۵۴	۲۵۲۴	۸۳۴۶	۱۰۸۱۷

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۷۸	 عمران طرح البرز
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳

۲-۴-۱۰- مقایسه و اولویت بندی سناریوها

در این بخش از گزارش تمام منافع و هزینه های سناریوهای مختلف در طول دوران ساخت و بهره برداری مورد مقایسه قرار گرفته است تا با استفاده از فرمول های تحلیل اقتصادی میزان ارزش خالص فعلی، نرخ بازگشت سرمایه و نسبت فایده به هزینه محاسبه شود و در گام بعدی نتایج سناریوها با یکدیگر مقایسه شود. در بحث تحلیل اقتصادی، معمولاً دو ارزیابی مالی (از دیدگاه بنگاه اقتصادی) و ارزیابی اقتصادی (از دیدگاه ملی) انجام می شود. در ارزیابی مالی تنها هزینه ها و درآمدهای مستقیم مدنظر قرار می گیرد اما در ارزیابی اقتصادی علاوه بر درآمدهای مستقیم منافع ملی طرح مانند صرفه جویی در مصرف سوخت و کاهش تصادفات و ... نیز محاسبه می شود. در این بخش تحلیل اقتصادی از دیدگاه ملی انجام شده است. در گام نخست لازم است برخی مفاهیم تحلیل های اقتصادی تعریف شود.

• ارزش خالص فعلی^۱

ارزش خالص فعلی (NPV یا NPW) در علم اقتصاد مهندسی، یکی از روش های استاندارد ارزیابی طرح های اقتصادی است. در این روش، جریان نقدینگی (درآمدها و هزینه ها) بر پایه زمان وقوع (درآمد یا هزینه) به نرخ روز به سال پایه تنزیل می شود. به این ترتیب در جریان نقدینگی، ارزش زمان انجام هزینه یا به دست آمدن درآمد نیز لحاظ می شود.

ارزش فعلی خالص مثبت، نشان می دهد که درآمد پیش بینی شده یک پروژه یا سرمایه گذاری (در حال حاضر) بیش از هزینه های پیش بینی شده است. به طور کلی، سرمایه گذاری با NPV مثبت سودآور خواهد بود و سرمایه گذاری با NPV منفی منجر به زیان خواهد شد. این مفهوم، پایه ای برای قاعده ارزش فعلی خالص است که بر مبنای آن تنها سرمایه گذاری هایی باید انجام شوند که دارای NPV مثبت هستند. ارزش خالص فعلی و یا منفعت تنزیل یافته پروژه از فرمول زیر محاسبه می شود. به منظور محاسبه ارزش خالص فعلی باید یک نرخ تنزیل سالانه را مدنظر قرار داد.

رابطه ۲-۱

$$NPV = \sum_{N=-p}^{fin} \left[\frac{\Delta R_n + \Delta A_n - \Delta I_n - \Delta D_n}{(1+a)^n} \right] + \frac{VR}{(1+a)^{fin}}$$

P: تعداد سال ها را با شروع از سال بعد از اولین سال بهره برداری نشان می دهد.

fin: مدت زمان مورد مطالعه پروژه را بعد از آغاز آن نشان می دهد. (دوره بهره برداری)

^۱ -Net Present Value

 عمران طرح البرز	صفحه ۷۹		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

ΔR_n : تغییر درآمدها بین وضعیت پروژه و وضعیت مرجع نشان می‌دهد.

ΔA_n : فواید پروژه را بیان می‌کند. (مجموعه فواید محاسبه شده در بند قبل)

ΔI_n : تفاوت هزینه‌های سرمایه‌گذاری بین وضعیت پروژه و وضعیت مرجع را نشان می‌دهد.

ΔD_n : زیان‌های حاصل از پروژه را بیان می‌کند. (مانند هزینه بهره‌برداری)

VR: مقدار سرمایه‌گذاری را بیان می‌کند. (هزینه ساخت)

α : نرخ تنزیل است.

• نرخ بازده داخلی سرمایه^۱

نرخ بازده داخلی یا نرخ بازگشت سرمایه (IRR) نرخ‌ی است که طی آن ارزش فعلی دریافتی‌ها با ارزش فعلی سرمایه‌گذاری برابری دارد و در نتیجه ارزش فعلی خالص صفر می‌شود. نرخ بازده داخلی بیش از سایر تکنیک‌ها در ارزیابی پروژه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنانچه نرخ محاسبه شده از هزینه بهره سرمایه بیشتر باشد پروژه قبول و در غیر این صورت رد می‌شود. در فرمول فوق در صورتی که مقدار ارزش خالص فعلی را صفر قرار داده به جای نرخ تنزیل از IRR استفاده کنیم، رابطه به صورت زیر تغییر پیدا می‌کند. با حل این معادله نرخ بازگشت داخلی سرمایه محاسبه می‌شود. در این مطالعات به این منظور از ابزار موجود در نرم‌افزار اکسل استفاده شده است.

رابطه ۲-۲

$$0 = \sum \left[\frac{\Delta R_n + \Delta A_n - \Delta I_n - \Delta D_n}{(1 + IRR)^n} \right] + \frac{VR}{(1 + IRR)^{fin}}$$

• نرخ تنزیل

یک رویه استاندارد مالی است که در اکثر تحلیل‌های بین زمانی در حوزه اقتصاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از تنزیل قابل تبدیل شدن و مقایسه کردن اعداد و ارقام تحقق یافته در آینده (اعم از درآمد، هزینه و غیره) با داده‌های کنونی است. این فرآیند معمولاً به صورت محاسبه ارزش حال مقادیر مربوط به دوره‌های زمانی آینده صورت می‌پذیرد. بدین صورت که هر چه دوره زمانی افزایش می‌یابد وزن کمتری از نظر ارزش حال به آن تعلق می‌گیرد. بدین ترتیب کلیه اعداد، صرف نظر از اینکه در کدام مقطع زمانی در آینده اتفاق افتاده‌اند، با ارقام موجود در زمان کنونی قابل مقایسه و انجام محاسبات جبری روی آن‌ها امکان پذیر می‌شود. با عنایت به توضیحات فوق می‌توان نرخ تنزیل را به صورت نرخ‌ی که افراد، شرکت‌ها و یا بخش عمومی

^۱ Internal Rate of Return

 عمران طرح البرز	صفحه ۸۰		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

مایل اند تا هزینه‌ها و منافع موجود را با هزینه‌ها، در آینده معاوضه کنند تعریف کرد. این موضوع ریشه در فلسفه وجودی تنزیل دارد که به هزینه فرصت سرمایه و قابلیت آن در انجام سرمایه‌گذاری و کسب سود بازمی‌گردد. در ارتباط با تنزیل تعاریف مختلفی مطرح شده است که همه آن‌ها حکایت از واقعیتی واحد دارند. در واقع تنزیل فرآیندی مالی است که مبنای تحلیل بین زمانی در حوزه‌های مالی و اقتصادی قرار می‌گیرد. بدین صورت که با تبدیل مقادیر ریالی هزینه‌ها و عایدی‌ها در مقاطع زمانی مختلف به ارزش حال و یا بالعکس، این مقادیر را با یکدیگر مقایسه می‌کند. در این مطالعات نرخ تنزیل برای تمامی محاسبات اقتصادی ۷ درصد در نظر گرفته شده است.

به‌طور کلی همان‌طور که پیش‌از این اشاره شد به‌منظور انجام تحلیل اقتصادی موارد زیر مدنظر قرار گرفت:

- سال پایه محاسبات: ۱۴۰۲
- سال شروع ساخت: ۱۴۰۳
- مدت زمان ساخت تمام پروژه‌ها: ۱۲ سال
- سال بهره‌برداری از تمام پروژه‌ها: ۱۴۱۵
- مدت زمان دوره تحلیل پس از شروع بهره‌برداری تمام پروژه‌ها: ۳۰ سال
- ارزش اسقاط پس از اتمام طول عمر: ۵۰ درصد
- نرخ تنزیل: ۷ درصد

بر این اساس برای هریک از سناریوهای مورد بررسی، ارزش خالص فعلی، نرخ بازگشت داخلی، مجموع ارزش فعلی هزینه‌ها، مجموع ارزش فعلی منافع و در نهایت نسبت فایده به هزینه محاسبه شد که در جدول ۵۴-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۵۴-۲- محاسبه ارزش خالص فعلی و نرخ بازگشت سرمایه سناریوهای مختلف

سناریو	واحد	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵
مجموع هزینه سرمایه‌گذاری در سال پایه	میلیارد تومان	۱۳،۹۲۱	۱۵،۶۲۹	۱۴،۸۰۰	۱۶،۶۸۷	۱۶،۶۹۲
ارزش فعلی مجموع هزینه‌ها	۹،۵۲۷	۹،۴۴۷	۱۰،۶۵۱	۱۰،۰۶۹	۱۱،۴۱۱	۱۱،۴۱۵
ارزش فعلی مجموع منافع	۹،۷۳۳	۹،۷۳۹	۱۱،۷۱۱	۱۱،۲۴۷	۱۳،۷۶۶	۱۴،۴۳۱
ارزش خالص فعلی	۲۰۶	۲۹۲	۱،۰۶۰	۱،۱۷۸	۲،۳۵۴	۳،۰۱۵
درصد بازگشت سرمایه	درصد	۷،۲٪	۷،۶٪	۷،۷٪	۸،۲٪	۸،۵٪
نسبت فایده به هزینه	-	۱،۰۳۱	۱،۱۰۰	۱،۱۱۷	۱،۲۰۶	۱،۲۶۴

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۸۱	
		گزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
		۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

با توجه به پیشنهادهای ارائه شده در منابع اقتصادی مهندسی حمل و نقل به منظور مقایسه و اولویت بندی گزینه ها و انتخاب گزینه برتر باید از روش های تفاضلی تحلیل اقتصادی استفاده کرد [۴]. به عبارت دیگر در صورتی که نسبت فایده به هزینه چند سناریو بیشتر از ۱ باشد تمام آن ها سوددهی دارند و قابل اجرا هستند. اما صرفاً با مقایسه نسبت فایده به هزینه آن ها نمی توان گزینه با اولویت بالاتر را مشخص نمود و باید از نسبت فایده به هزینه تفاضلی استفاده نمود که در این گزارش نیز از این رویکرد استفاده شده است.

روش های تفاضلی تحلیل اقتصادی بر روی تمامی مسائل قابل اجرا هستند اما اجرای آن ها در برخی مسائل پیچیدگی های خاص خود را دارد، زیرا به طور هم زمان تنها امکان مقایسه دو گزینه وجود دارد. مسائل چندگزینه ای باید در قالب مجموعه هایی دوتایی با یکدیگر مقایسه شوند که همین مسئله حجم محاسبات را افزایش خواهد داد.

بر خلاف روش های مستقیم، روش های تفاضلی را می توان بر روی مسائلی که در آن ها تغییرات ترافیک در هر گزینه متفاوت است و ترافیک القایی وجود دارد به کار گرفت. این روش ها بر پایه شناسایی دو مورد زیر استوار است:

- مزایای تفاضلی کاربر یک گزینه در مقابل سایر گزینه ها (IUB)

- هزینه های تفاضلی سیستم یک گزینه در مقابل سایر گزینه ها (ISC)

مزایای تفاضلی کاربر را می توان به صورت تفاوت مجموع هزینه های کاربر بین دو گزینه ارائه نمود که این هزینه ها می تواند به صورت هزینه سالانه یا ارزش اولیه در یک دوره تحلیل مشخص باشد. تمام منافی که با توجه به محاسبات قبلی به دست آمد، به عنوان هزینه کاربر شناخته می شود. هزینه های تفاضلی سیستم را می توان به صورت تفاوت مجموع هزینه های سیستم بین دو گزینه ارائه نمود که این هزینه ها می تواند به صورت هزینه سالانه یا ارزش اولیه در یک دوره تحلیل مشخص باشد. این نکته حائز اهمیت است که مزایای تفاضلی کاربر و هزینه های تفاضلی سیستم باید در یک قالب باشند (سالانه یا ارزش اولیه).

زوج گزینه های مورد بررسی در تحلیل اقتصادی می توانند با استفاده از نسبت فایده به هزینه به صورت رابطه زیر با یکدیگر مقایسه شوند:

$$IBCR_{ij} = \frac{IUB_j - IUB_i}{SC_j - SC_i}$$

در این فرمول اندیس j و i مربوط به دو سناریویی است که با یکدیگر مقایسه می شوند. در جدول ۲-۵۵

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها			ویرایش دوم		صفحه ۸۲		 عمران طرح البرز
			کزارش:	قرارداد:	تاریخ:			
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳			

هزینه تفاضلی سیستم و مزایای تفاضلی کاربر سناریوهای مختلف مورد بررسی ارائه شده است. هزینه تفاضلی معادل مجموع ارزش فعلی هزینه‌ها و مزایای تفاضلی معادل مجموع ارزش فعلی منافع سالانه است که در بند گذشته محاسبه شد. با توجه به اینکه تمام این هزینه‌ها بر اساس سناریوی عدم انجام کار محاسبه شده است، سناریوی عدم انجام کار (سناریو صفر) در مقایسه‌های دوبه‌دو وارد نمی‌شود.

جدول ۲-۵۵- هزینه و مزایای تفاضلی سناریوهای مختلف - میلیارد تومان

سناریو	هزینه تفاضلی سیستم	مزایای تفاضلی کاربر
سناریو ۱	۹۴۴۷	۹۷۳۹
سناریو ۲	۱۰۶۵۱	۱۱۷۱۱
سناریو ۳	۱۰۰۶۹	۱۱۲۴۷
سناریو ۴	۱۱۴۱۱	۱۳۷۶۶
سناریو ۵	۱۱۴۱۵	۱۴۴۳۱

بر اساس این مقادیر نسبت فایده به هزینه (IBCR) سناریوها به صورت دوبه‌دو محاسبه شد که در جدول ۲-۵۷ نمایش داده شده است. در این جدول سناریوهای ستون، دارای منافع تفاضلی کمتری از سناریوهای ردیف هستند. به همین دلیل اگر در یک سلول میزان منفعت تفاضلی سناریوی ردیف کمتر از سناریوی ستون باشد با علامت * مشخص می‌شود. به عنوان نمونه برای مقایسه دو سناریوی ۱ و ۲ در این جدول دو سلول وجود دارد. سلول اول سناریو ۱ در ردیف و سناریو ۲ در ستون و در سلول دوم سناریو ۲ در ردیف و سناریو ۱ در ستون قرار دارد. در این حالت از آنجایی که منافع تفاضلی سناریو ۱ کمتر از سناریو ۲ است سلول اول با علامت * مشخص می‌شود.

در این جدول زمانی که IBCR منفی می‌شود نشان‌دهنده این است که گزینه‌ای که منافع تفاضلی کاربر بیشتری دارد هزینه سیستم پایین‌تری ایجاد می‌کند. بدین ترتیب در این حالت گزینه اقتصادی‌تر آن گزینه‌ای است که منافع تفاضلی کاربر بیشتری دارد. اما اگر این نسبت مثبت و کوچک‌تر از یک باشد سناریوی ستون بهتر است و اگر نسبت بزرگ‌تر از ۱ باشد سناریوی ردیف برتر خواهد بود. بر این مبنا در

جدول ۲-۵۷ هر سلول با دو علامت $>$ و $^{\wedge}$ مشخص شده که اولی نشان‌دهنده برتر بودن سناریو ردیف و دومی برتری سناریوی ستون است.

در نهایت سناریویی که در مقایسه دوبه‌دویی از بقیه بهتر بوده به عنوان اولویت ۱ خواهد بود و به همین ترتیب اولویت‌های بعدی مشخص می‌شود. این اولویت‌بندی در ستون آخر

جدول ۲-۵۷ نمایش داده شده است.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم	صفحه ۸۳		 عمران طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:	
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	
			تیر ۱۴۰۳	تاریخ:	

در جدول ۵۶-۲ نیز درصد بازگشت سرمایه، نسبت فایده به هزینه، خالص ارزش فعلی و اولویت نهایی هریک از سناریوها نمایش داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، تمام سناریوها نسبت فایده به هزینه بالاتر از ۱ دارند که در این بین و با استفاده از تحلیل فایده به هزینه تفاضلی، سناریوی ۵ به عنوان رتبه اول و سناریوی ۴ در رتبه دوم قرار گرفته است (یادآور می شود که تفاوت این دو سناریو تنها در اعما محدود زوج و فرد است).

جدول ۵۶-۲- نتایج نهایی تحلیل اقتصادی گزینه ها

سناریو	درصد بازگشت سرمایه	فایده به هزینه نسبت به عدم انجام کار	خالص ارزش فعلی - میلیارد تومان	اولویت نهایی بر اساس تحلیل تفاضلی
سناریو ۱	۷,۱٪	۱,۰۳۱	۲۹۲	۵
سناریو ۲	۷,۵٪	۱,۱۰۰	۱,۰۶۰	۴
سناریو ۳	۷,۷٪	۱,۱۱۷	۱,۱۷۸	۳
سناریو ۴	۸,۲٪	۱,۲۰۶	۲,۳۵۴	۲
سناریو ۵	۸,۵٪	۱,۲۶۴	۳,۰۱۵	۱

جدول ۵۷-۲- محاسبه نسبت فایده به هزینه تفاضلی دوبه دو سناریوها و اولویت بندی آنها

گزینه با منافع بیشتر						گزینه با منافع تفاضلی کاربر کمتر
سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵	اولویت	
-	*	*	*	*	۵	سناریو ۱
-	۸	۸	۸	۸		
۱,۶۴	-	۰,۸۰	*	*	۴	سناریو ۲
>	-	۸	۸	۸		
۲,۴۲	*	-	*	*	۳	سناریو ۳
>	>	-	۸	۸		
۲,۰۵	۲,۷۰	۱,۸۸	-	*	۲	سناریو ۴
>	>	>	-	۸		
۲,۳۸	۳,۵۶	۲,۳۶	۱۷۵,۷۴	-	۱	سناریو ۵
>	>	>	>	-		

جدول ۵۸-۲- مقایسه زوجی و اولویت بندی گزینه ها

سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵	تعداد برد	اولویت
-	۸	۸	۸	۸	۰	سناریو ۱
>	-	۸	۸	۸	۱	سناریو ۲
>	>	-	۸	۸	۲	سناریو ۳
>	>	>	-	۸	۳	سناریو ۴
>	>	>	>	-	۴	سناریو ۵

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		صفحه ۸۴	
			کزارش:	قرارداد:	تاریخ:	
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳	

۵-۲- جمع بندی و معرفی سناریوی برتر

در بخش های قبلی گزارش، سناریوها از جنبه های مختلف فنی، زیست محیطی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. همان طور که پیشتر نیز اشاره شد، مطابق با ضابطه ۸۰۱ و با توجه به اینکه در ارزیابی اقتصادی گزینه ها، به نوعی نتایج معیارهای دیگر نیز مدنظر قرار می گیرد، اولویت بندی نهایی گزینه ها باید بر اساس ارزیابی اقتصادی انجام شود [۴]. جدول ۵۸-۲ به ترتیب رتبه ارزیابی اقتصادی نشان می دهد.

مطابق با این جدول، سناریوی ۵ به عنوان سناریوی برتر شناخته می شود. پس از آن به سناریو ۴ قرار دارند.

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	صفحه ۸۵		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

۲-۵-۱- منابع و مراجع

- ۱- "ارزش ریالی زمان سفر"، مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک کرمانشاه، گزارش ۲۳-۶۵۶، شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران، اردیبهشت ۱۳۸۴.
- ۲- "Estimating the Benefits and Costs of Public Transit Projects: A Guidebook for Practitioners", Transportation Research Board, TCRP Report ۷۸, ۲۰۰۲.
- ۳- "اقتصاد مهندسی و تامین مالی زیرساخت‌های حمل و نقل"، نویسندگان: Elena S Prassas و Roger P. Roess، مترجمین: محمدرضا رافعی، ایمان گوهری مقدم، انتشارات دیم، ۱۳۹۶
- ۴- "نتایج بررسی بودجه خانوار در مناطق شهری ایران"، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- ۵- "ارزیابی اقتصادی و مالی تخصیص‌های انجام شده"، مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر زنجان، مهندسین مشاور طرح هفتم، دی ۱۳۹۱.
- ۶- افندی‌زاده، شهریار، حیدریان، پیمان، "بررسی نقش تسهیل جریان ترافیک در کاهش مصرف انرژی و صرفه‌جویی آن در حمل و نقل"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۷.
- ۷- "ترازنامه انرژی"، وزارت نیرو، ۱۳۹۲.

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	صفحه ۸۶			
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:	
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳	

۳- اولویت بندی اجرای راهکارهای گزینه برتر در افق کوتاه، میان و بلندمدت

در این بند از گزارش طرح جامع شهر ساری، پیشنهاداتی در زمینه اولویت بندی اجرای راهکارهای گزینه برتر در هر یک از افق های کوتاه، میان و بلند مدت ارائه خواهد شد. در این مطالعات افق کوتاه مدت سال ۱۴۰۵، افق میان مدت سال ۱۴۱۰ و افق بلند مدت سال ۱۴۱۵ در نظر گرفته شده است. به طور کلی پروژه هایی که سبب تغییرات عمده در ساختار شبکه شهری شده و یا هزینه بسیار بالایی دارند برای افق بلندمدت شهر در نظر گرفته شده است تا بتوان برنامه ریزی های مناسب جهت اجرای آن ها در نظر گرفت.

۳-۱- پروژه های در نظر گرفته شده برای افق کوتاه مدت (سال ۱۴۰۵)

به طور کلی در افق های کوتاه مدت تنها باید پروژه های در حال اجرا و یا با هزینه پایین در نظر گرفته شود. بر این اساس پروژه های در نظر گرفته شده برای افق کوتاه مدت عبارتند از:

- ✓ اتمام ساخت پل تا پل
- ✓ احداث کنارگذر جنوب شرقی
- ✓ اتصال بلوار داراب به بلوار امام رضا
- ✓ اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب شرقی
- ✓ اتصال معبر شهید بهرامی به معبر طالقانی
- ✓ تعریض پل تجن
- ✓ تعریض میدان هلال احمر
- ✓ اتصال کنارگذر جنوب شرقی به بلوار داراب
- ✓ راه اندازی خطوط حمل و نقل همگانی پیشنهادی
- ✓ اجرای طرح زوج/فرد تردد وسایل نقلیه در محدوده مرکزی شهر

۳-۲- پروژه های در نظر گرفته شده برای افق میان مدت (سال ۱۴۱۰)

در افق میان مدت برخی از پروژه های در نظر گرفته شده که زمان اجرایی و هزینه آن ها نسبتا زیاد است باید مدنظر قرار بگیرد.

- ✓ احداث کنارگذر غربی
- ✓ اتصال بلوار امام به کنارگذر غربی

 عمران طرح البرز	صفحه ۸۷		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

- ✓ اتصال به خیابان ولیعصر
- ✓ اتصال خیابان مهیار به سنجابی
- ✓ اتصال کنار گذر (بلوار دفاع مقدس) به بزرگراه شهید بهرامی
- ✓ اتصال کنار گذر جنوب شرقی به خیابان فهمیده
- ✓ احداث معبر جان پیما
- ✓ اتصال بلوار سلیمانی به کنارگذر غربی
- ✓ تعریض خیابان ولیعصر
- ✓ اجرای چندین پارکینگ طبقاتی در نواحی پیشنهادی با توجه به میزان تقاضای موجود

۳-۳- پروژه‌های در نظر گرفته شده برای افق بلندمدت (سال ۱۴۱۵)

در افق بلندمدت شهر ساری تمامی پروژه‌های باقی مانده برای اجرا در نظر گرفته شده است که در ادامه عنوان خواهد شد:

- ✓ اتصال معبر اتحاد به پژمان
- ✓ اتصال معبر اصحاب به کوی شهید باهنر
- ✓ اتصال انتهای معبر اتحاد به دخانیات
- ✓ اتصال بلوار اتحاد به معبر بهرامی
- ✓ اتصال بلوار امیر مازندرانی به بلوار شمشیر بند
- ✓ اتصال بلوار پاسداران به بلوار امام روح الله
- ✓ اتصال بلوار دانشجو به معبر نوری
- ✓ اتصال بلوار شهید بهشتی به معبر معلم
- ✓ اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب شرقی
- ✓ اتصال بلوار کشاورز به کنار گذر جنوب غربی
- ✓ اتصال معبر بهارستان به معلم
- ✓ اتصال خیابان اصحاب به جاده بندار خیل
- ✓ اتصال خیابان دخانیات به بلوار کشاورز
- ✓ اتصال خیابان شهید صدرایی به جورابلو

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۸۸		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

- ✓ اتصال خیابان معلم به بلوار دفاع مقدس
- ✓ احداث امتداد بلوار اتحاد
- ✓ اتصال خیابان فرجی به دریادهم
- ✓ احداث کنار گذر جنوب غربی
- ✓ اتصال بلوار جام جم به شیخ طبرسی

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۸۹		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

۴- برآورد منابع مالی مورد نیاز در بازه‌های زمانی مختلف برای اجرای راهکارها

نحوه تأمین منابع مالی مورد نیاز برای انجام پروژه‌ها و نحوه بهره‌گیری مناسب از بازار، یکی از موضوعات مهم در مدیریت پروژه‌ها است که نقش به‌سزایی در موفقیت آن‌ها دارد. مدیریت پروژه (مجری طرح) و تأمین‌کنندگان مالی پروژه‌ها باید از روش‌های مختلف تأمین مالی آگاهی داشته و با شناسایی نیازهای مالی پروژه و گزینه‌های مختلف تأمین مالی آن، ساختار مدیریتی پروژه را متناسب با روش تأمین مالی منتخب شکل دهند.

"مدیریت مالی پروژه"^۱ عبارت است از مجموعه فرآیندهایی که برای تحصیل و مدیریت منابع مالی مورد نیاز برای انجام پروژه لازم است. اولین گام در مدیریت مالی پروژه‌ها انجام فرآیند "برنامه‌ریزی مالی"^۲ است که منجر به تهیه "برنامه مالی پروژه"^۳ می‌گردد. در این برنامه کلیه نیازهای مالی پروژه شناسایی شده و نحوه برآورده شدن آن‌ها شامل میزان "آورده"^۴ و "بدهی"^۵ (استقراض)، نحوه دریافت و بازپرداخت آن‌ها، تضمین‌ها و پوشش‌های بیمه‌ای و موارد مشابه آن تعیین می‌شود.

منبع سرمایه‌ای لازم برای انجام پروژه‌ها به روش‌های سنتی، اغلب از سیستم مالی مرکزی دولت، استقراض دولتی از منابع عمومی سایر کشورها یا منابع بخش‌های غیردولتی داخلی یا خارجی و یا ترکیبی از این موارد است که در هر صورت در روش‌های سنتی، دولت مسئولیت اصلی تأمین منابع مالی پروژه‌ها را خود برعهده می‌گیرد و در صورتی هم که از منابع خارجی استفاده نماید، تضمین بازپرداخت آن‌ها برعهده دولت و نظام آن کشور خواهد بود.

مصدق عینی روش‌های تأمین مالی یاد شده در بالا، رویه حال حاضر دولت و زیرمجموعه‌های آن همچون شهرداری‌ها در ارتباط با غالب پروژه‌های حمل و نقلی شهرهای کشورمان است. پر واضح است توسعه شهرهای معاصر بدون توسعه سیستم‌های حمل و نقل قابل تصور نیست. هر چه شهری بزرگتر و گسترده‌تر باشد، نیاز آن به داشتن یک سیستم حمل و نقل کارا و مدرن بیشتر است. امروزه سهم قابل توجهی از بودجه و امکانات شهرداری‌ها صرف ایجاد، بهسازی و یا تعمیر و نگهداری امکانات و تاسیسات حمل و نقلی آن‌ها (مانند بزرگراه‌ها، خیابان‌ها، پل‌ها، پایانه‌ها، پارکینگ‌ها، وسایل نقلیه و غیره) می‌شود که مبلغ قابل توجهی را تشکیل می‌دهد. با

^۱ - Project Financial Management

^۲ - Financial Planning

^۳ - Project Financial Plan

^۴ - Equity

^۵ - Debt

 عمران طرح البرز	صفحه ۹۰		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

گسترش شهر از یک سو نیاز آن به امکانات حمل و نقلی جدید، و به تبع آن، به بودجه بیشتر، افزایش می یابد و از سوی دیگر، با فرسوده شدن امکانات و تاسیسات موجود، نیاز به بودجه بیشتر جهت حفظ و ابقاء سطح خدمت آن ها به ساکنان شهر بیشتر خواهد شد. اما منطقی است ساکنان یک شهر که در نهایت، بهره‌مندان اصلی از امکانات و تاسیسات فراهم شده در شهر هستند، برحسب وظیفه و مطابق با روش های شناخته شده تأمین مالی پروژه هایی این چنین، در قالب انواع مالیات ها و عوارض هزینه های مربوط را بر عهده بگیرند.

شهر ساری به عنوان مرکز و یکی از مهمترین شهرهای استان مازندران نیازمند رسیدگی جدی به وضعیت حمل و نقل است. بدون دسترسی به امکانات مالی لازم و کافی، توسعه کیفی و کمی سیستم حمل و نقل شهر بطور مطلوب صورت نخواهد گرفت و این امر به نوبه خود، بر کل فعالیت های اجتماعی- اقتصادی شهر تأثیری نامطلوب خواهد گذاشت. تردیدی نیست که شهر ساری باید از کمک های ویژه دولت برخوردار شود، ولی در عین حال چون منافع حاصل از استفاده از سیستم های حمل و نقل متوجه ساکنین آن می شود، شایسته است که خود آنان عهده دار تأمین هزینه های مربوط شوند.

اعتقاد بر این است که اگر شرایطی فراهم آید تا شهرداری ها بتوانند با جلب رضایت و مشارکت آگاهانه مردم شهرها، زمینه بهسازی و نوسازی سیستم های شهری، از جمله سیستم های حمل و نقل شهری را فراهم آورند، می توان انتظار داشت که توسعه عمومی شهر در سطحی بالاتر از حد فعلی آن تحقق یابد. مسلماً اگر این امر استمرار پیدا کند، یعنی اگر مردم شاهد باشند که پول آن ها به مصرف عمران و آبادی شهر و در نتیجه رفاه و آسایش خود آن ها می رسد با طیب خاطر و در حد امکان در امر توسعه و عمران شهرشان مشارکت خواهند کرد. مسئولین شهر نیز که استمرار فعالیت های ثمربخش خود را در گرو مشارکت مردم شهر می دانند در اجرای وظایف قانونی خود و ارائه نوآوری و ابتکارات بیشتر کوشش خواهند کرد.

هدف این بخش شناسایی درآمد بالقوه و ارائه راهکارهای تبدیل آن به درآمدهای بالفعل در بخش حمل و نقل شهری است، آن گونه که در سایر شهرهای بزرگ جهان مرسوم و متداول است. در پایان روش های مناسب شهر ساری جهت طرح و بررسی در مراجع ذیصلاح شهر و استان و اتخاذ تصمیم نهایی که متضمن توجیه فنی، مالی، اقتصادی و سیاسی است، پیشنهاد می شود.

مقصود از روش تأمین مالی پروژه^۱، چگونگی فراهم کردن سرمایه مورد نیاز برای انجام پروژه (شامل مطالعات، طراحی، ساخت، راهاندازی، بهره برداری، نگهداری و برچیدن تاسیسات) است. این سرمایه را می توان

^۱ - Project Financing

 عمران طرح البرز	صفحه ۹۱		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

از منابع مختلفی تهیه کرد. در کشورهای توسعه یافته، پروژه‌های بزرگ دولتی، به طور سنتی با استفاده از منابع مالی دولت یا استقراض (وام) از بخش دولتی^۱ انجام می‌شود و پروژه‌های بخش خصوصی نیز به وسیله شرکت‌های بزرگ فراهم کننده وام‌های شرکتی^۲، سرمایه‌گذاری می‌شود. در کشورهای در حال توسعه دولت‌ها پروژه‌های بزرگ خود را با استفاده از استقراض از بانک‌های بین‌المللی، موسسات چند جانبه^۳ مثل بانک جهانی و یا با استفاده از اعتبارات صادراتی^۴ انجام می‌دهند. در حالی که این رویکردها رو به تغییر گذاشته است. بدین ترتیب که با ظهور مقوله‌های خصوصی‌سازی^۵ و واگذاری^۶، رویکرد سرمایه‌گذاری پروژه‌های کلان تغییر کرده و سهم بخش خصوصی در تأمین مالی پروژه‌ها رو به افزایش است.

۴-۱- چرخه عمر سرمایه‌گذاری‌ها برای انجام پروژه‌ها

پیش از آنکه به بررسی روش‌های مختلف تأمین مالی پروژه‌ها بپردازیم، لازم است محدوده کارکرد تأمین مالی در چرخه عمر پروژه مشخص شود.

چرخه عمر پروژه^۷ عبارت است از فرایند یک‌پارچه انجام پروژه از مرحله پیدایش ایده اولیه (اولین مرحله) تا مرحله راه‌اندازی پروژه (آخرین مرحله). انجام موفقیت‌آمیز پروژه نیازمند به‌کارگیری فرایندی یک‌پارچه است، به گونه‌ای که مراحل مختلف انجام پروژه شامل مطالعات، طراحی، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری به‌صورت یک‌پارچه و به عنوان یک مجموعه در کل چرخه عمر پروژه در نظر گرفته شود.

مطابق نظام فنی و اجرایی کشور، چرخه عمر پروژه‌ها، از مرحله پیدایش ایده تا مرحله شروع بهره‌برداری، "پدیدآوری طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری" نامیده می‌شود. مطابق تعریف ارائه شده، پدیدآوری طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری شامل اقدامات در مراحل پیدایش، مطالعات توجیهی، طراحی پایه، طراحی تفصیلی، اجرا، راه‌اندازی، تحویل و شروع بهره‌برداری در قالب فرآیندهای لازم است. توضیح این مراحل به شرح زیر است:

- مرحله پیدایش: مجموعه اقدامات لازم برای رسیدن به بهترین راه‌حل تبدیل تقاضا به طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری و تعیین عنوان طرح یا پروژه به منظور ایفای الزامات مقرر.

^۱ - Public-Sector Debt

^۲ - Corporate Loan

^۳ - Multilateral Institutions

^۴ - Export Credit

^۵ - Privatization

^۶ - Deregulation

^۷ - Project Life Cycle

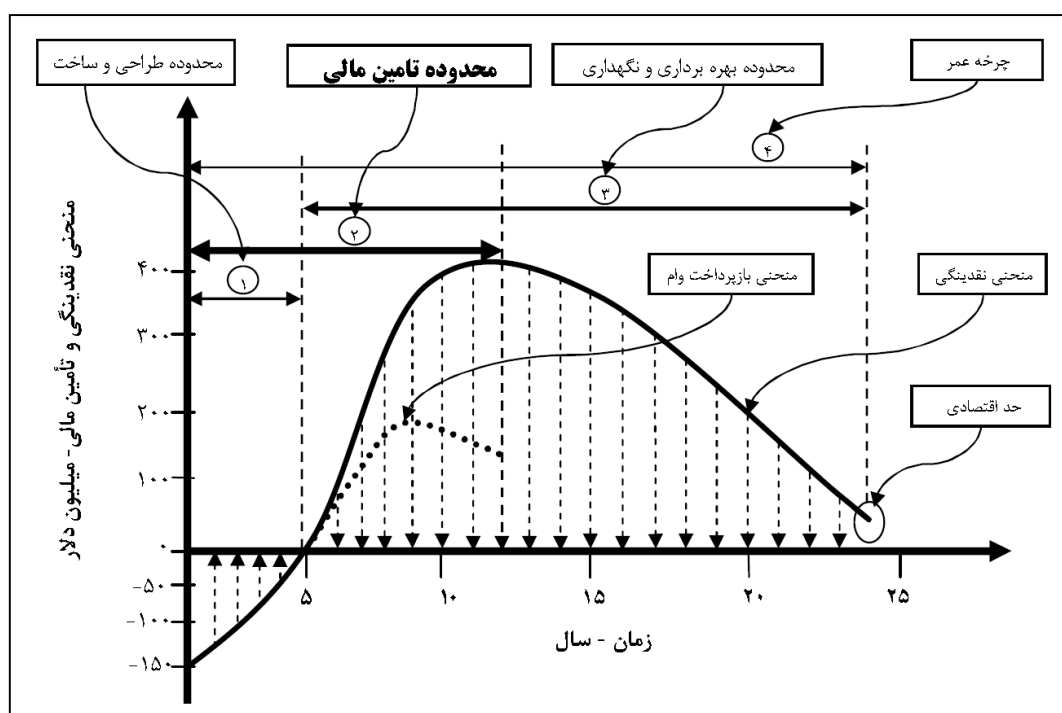
 عمران طرح البرز	صفحه ۹۲		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

- مرحله مطالعات توجیهی: گردآوری اطلاعات و آمار، بررسی و تحلیل نیازها، بررسی فنی و ارائه راه حل های مختلف برای تأمین نیاز و تبدیل آن به طرح یا پروژه، تعیین گزینه های مطلوب طرح یا پروژه (در صورت موجه بودن)، تعیین گزینه برتر با توجه به سودآوری و ملاحظات اجتماعی، زیست محیطی و ایمنی است.
 - مرحله طراحی پایه: بخشی از فرآیند طراحی است که بر مبنای سیمای کلی طرح یا پروژه (مشخص شده در مرحله مطالعات توجیهی) و یا بررسی کامل و میدانی و انتخاب دانش فنی مناسب در صورت نیاز و انجام محاسبات مهندسی، مشخصات اجزای اصلی طرح یا پروژه تعیین می شود.
 - مرحله طراحی تفصیلی: بخشی از فرآیند طراحی است که بر اساس نتایج طراحی پایه و انجام محاسبات مهندسی، مشخصات و جزئیات اجرایی طرح یا پروژه در بخش های مختلف طراحی شده و مدارک لازم برای عملیات اجرایی و نصب و راه اندازی مبتنی بر مهندسی ارزش تهیه می شود.
 - مرحله اجرا: انجام فعالیت های مربوط به تأمین کالا، عملیات اجرایی (ساختمان و نصب) و سازماندهی برای بهره برداری است.
 - مرحله راه اندازی، تحویل و شروع بهره برداری: فعالیت های پس از تکمیل عملیات اجرا (ساختمان و نصب) از قبیل اخذ مجوزها، آزمایش ها، بازرسی ها، کنترل ها و به طور کلی انجام کارهای لازم برای قرار دادن طرح یا پروژه در شرایط عملیاتی، به منظور شروع بهره برداری و صدور گواهی تحویل است.
- در طی چرخه عمر پروژه، سه مقطع تصمیم گیری استراتژیک وجود دارد که عبارتند از:
- توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی پروژه
 - روش تأمین مالی پروژه
 - روش انجام پروژه
- تصمیم گیری در ارتباط با انجام یا عدم انجام پروژه پس از گذر از مرحله مطالعات توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی انجام می شود. چنانچه تصمیم بر انجام پروژه گرفته شود، باید سرمایه لازم برای انجام آن فراهم گردد. در این مقطع مقوله تأمین مالی پروژه وارد عمل شده و باید روش مناسب تأمین مالی انتخاب شود. پس از آن یا هم زمان با آن نیز روش انجामी که متناسب با روش تأمین مالی پروژه است، انتخاب خواهد شد.
- بدین ترتیب فرآیند مالی پروژه ها، از مرحله ای که تصمیم سرمایه گذاری پروژه اتخاذ شد (پایان مرحله

 سازمان حمل و نقل و شهرسازی	صفحه ۹۳		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

مطالعات توجیهی) آغاز شده، در مرحله طراحی، تدارک و ساخت پروژه منابع مالی مورد نیاز را فراهم کرده و پس از آن، در مرحله بهره‌برداری و نگهداری، دوره بازپرداخت سرمایه‌ها آغاز شده و تا پایان دوره بازپرداخت سرمایه‌ها (که زمانی در میانه راه بهره‌برداری و نگهداری پروژه قرار دارد) ادامه خواهد داشت.

شکل ۴-۱ الگوی مفهومی و ساده شده جریان نقدینگی سرمایه‌گذاری پروژه و بازپرداخت آن را به همراه محدوده کارکرد مقوله تأمین مالی در چرخه عمر پروژه، در برگزیده سلسله فعالیت‌های مدیریت مالی برای تأمین هزینه‌های پروژه و تعیین نحوه بازپرداخت آن می‌باشد. برای این منظور لازم است ساختار و مدل تأمین مالی پروژه مشخص شده و قراردادهای حقوقی-مالی با سرمایه‌گذاران (سهامداران)، وام‌دهندگان (بانک‌ها) و سایر تأمین‌کنندگان منابع مالی در پروژه منعقد شود.



شکل ۴-۱- الگوی مفهومی منحنی نقدینگی پروژه و محدوده‌های کارکرد مربوط به روش انجام پروژه (طراحی، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری) و روش تأمین مالی پروژه

۴-۲- انواع منابع مالی

منابع تأمین مالی (منابع سرمایه) در دو دسته کلی شامل "آورده"^۱ و "بدهی یا استقراض"^۲ تقسیم

^۱ - Equity

^۲ - Debt

 عمران طرح البرز	صفحه ۹۴		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱			

می‌شوند. با استفاده از این منابع سرمایه، شرکت‌ها، ارگان‌ها و دستگاه‌های اجرایی دارایی‌های خود را به دست می‌آورند. تعاریف جامع آورده و بدهی یا استقراض به شرح زیر است:

- آورده عبارت است از پول نقد یا دارایی‌هایی که به وسیله مالکین کسب و کار به صورت مستقیم سرمایه‌گذاری می‌شود. در حسابداری آورده عبارت است از تفاوت بین کل دارایی‌ها و کل بدهی‌ها. آورده را حقوق صاحبان سهام نیز می‌نامند.
- بدهی یا استقراض پولی است که برای کسب و کار وام گرفته می‌شود و بازپرداخت آن الزامی است. استقراض معمولاً از بانک‌ها و یا سایر موسسات مالی انجام می‌شود. به طور معمول اصل و سود وام باید در دوره مشخصی بازپرداخت شود.

در قالب دو دسته بیان شده در بالا، انواع منابع تأمین مالی به قرار زیر هستند که در این میان مالیات‌ها و عوارض پرداختی از جمله منابع مالی عمده شناخته شده برای تأمین اعتبارات مورد نیاز پروژه‌های بخش حمل و نقل به شمار می‌روند:

- انواع قرض‌ها و اوراق قرضه،
- حساب‌ها و اسناد پرداختی،
- مالیات‌ها و عوارض پرداختی،
- حقوق پرداختی،
- سهام ممتاز و عادی،
- اندوخته‌ها و سود انباشته

تعیین ساختار مطلوب سرمایه و یا ترکیب آورده و استقراض برای تأمین مالی هر پروژه، یکی از تصمیم‌های مهم مدیریت پروژه (مجرى طرح) است و باید به گونه‌ای باشد که با ویژگی‌های پروژه و روش انجام آن مطابقت داشته باشد.

انتخاب ترکیب بهینه بین استقراض و آورده بسیار مشکل است و هر شرکت و ارگانی بسته به سابقه عملیاتی و میزان تمایل برای حفظ مالکیت، دارای ترکیب مطلوبی از بدهی‌ها و آورده می‌باشد. ریسکی که به واسطه ساختار سرمایه به وجود می‌آید، "ریسک مالی" نام دارد. نسبت میزان وام به میزان آورده، نشان دهنده ریسک مالی است.

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها			ویرایش دوم		صفحه ۹۵		 عمران طرح البرز
				گزارش:	قرارداد:	تاریخ:		
				۹-۳	۱۷۸۲۹۱	تیر ۱۴۰۳		

۳-۴- روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها

با توجه به تعدد منابع مالی بیان شده، طبقه‌بندی‌ها و اصطلاحات متفاوتی برای روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها شناسایی شده و مورد استفاده قرار گرفته‌است. روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها را می‌توان از جنبه‌های مختلفی از جمله منابع تأمین، نوع ضمانت، نوع تعهد، برخورداری از پوشش‌های بیمه‌ای، طول دوره، تعداد بانک‌های شرکت‌کننده و غیره طبقه‌بندی نمود. این طبقه‌بندی‌ها به وسیله افراد و مجامع مختلف و با توجه به نیازها و کاربردهای مختلف انجام شده‌است و نمی‌توان آن‌ها را مطلق و کامل دانست. به علاوه برخی از این طبقه‌بندی‌ها و روش‌ها متناسب با بسترهای حقوقی- اقتصادی و مالی مدرن در کشورهای توسعه یافته و کلا بازارهای پولی و مالی پیشرفته جهان بوده و ممکن است اصولاً کاربردی در کشورهای در حال توسعه نداشته باشد. به عبارت دیگر روش‌های مدرن تأمین مالی پروژه‌ها به میزان زیادی بستگی به میزان توسعه یافتگی بسترهای حقوقی- قانونی کشور، وجود انواع موسسات مالی پیشرفته و سیستم بانکداری مدرن دارد. طبقه‌بندی کلان روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها از دیدگاه‌های مختلف در جدول ۴-۱ نشان داده شده‌است.

جدول ۴-۱- طبقه‌بندی کلان روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها از دیدگاه‌های مختلف

روش تأمین مالی پروژه‌ها	اساس طبقه‌بندی روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها
تأمین مالی دولتی ^۱ تأمین مالی خصوصی ^۲ تأمین مالی به صورت مشارکت دولتی- خصوصی ^۳	منبع تأمین‌کننده سرمایه
تأمین مالی با اتکا ^۴ تأمین مالی با اتکای محدود و یا بدون اتکا ^۵	نوع تعهد مالی
تأمین مالی دولتی- کشوری ^۷ تأمین مالی شرکتی ^۸ تأمین مالی پروژه‌ای ^۹	منبع تضمین‌کننده بازپرداخت ^۶

^۱ - Public Finance

^۲ - Private Finance

^۳ - Public Private Partnership (PPP)

^۴ - Recourse Finance

^۵ - Limited/Non-Recourse Finance

^۶ - Obligor

^۷ - Public Finance-Sovereign

^۸ - Corporate Finance

^۹ - Project Finance

 سازمان راه و شهرسازی عمران طرح البرز	صفحه ۹۶		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

آنچه که در این گزارش به عنوان طبقه‌بندی اصلی روش‌های تأمین مالی پروژه‌ها مطرح می‌شود، طبقه‌بندی براساس منبع تضمین‌کننده بازپرداخت است که مطابق با جدول ۴-۱ منجر به سه گروه کلی روش تأمین مالی به قرار زیر می‌گردد:

- تأمین مالی دولتی - کشوری،
- تأمین مالی شرکتی و
- تأمین مالی پروژه‌ای

در گروه روش‌های تأمین مالی پروژه‌ای انواع مختلفی از روش‌ها قرار دارند که البته فلسفه اصلی همه آن‌ها اتکای بازگشت منابع مالی تأمین شده بر درآمد حاصله از همان پروژه می‌باشد. تفاوت‌های آن‌ها صرفاً به ساختار مالی و حقوقی آن‌ها باز می‌گردد و کشورها و دستگاه‌های اجرایی عناوین مختلفی برای آن‌ها برگزیده‌اند که برخی از آن‌ها به شرح زیر است:

- روش طراحی، ساخت، تأمین مالی، بهره‌برداری و نگهداری
- گروه روش‌های مشارکت دولتی - خصوصی (PPP)
- روش ابتکار تأمین مالی خصوصی
- روش بیع متقابل

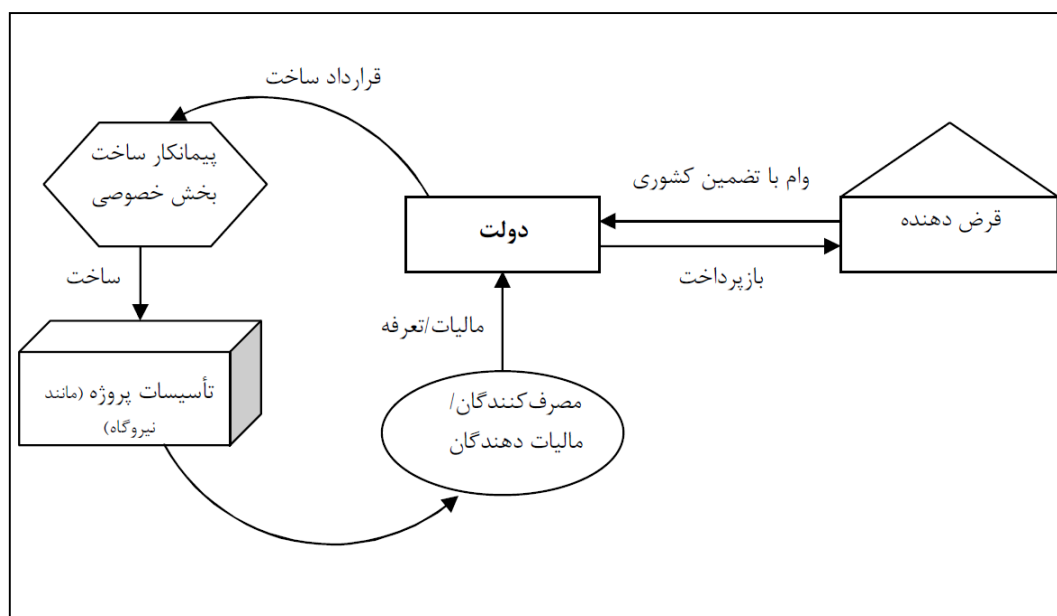
تأمین مالی دولتی - کشوری

دولت برای ارائه خدماتی که بر عهده وی قرار دارد با استفاده از محل اعتبارات تخصیص یافته در بودجه، پروژه‌هایی را انجام می‌دهد تا بتواند خدمات مورد نیاز جامعه را ارائه دهد. این اعتبارات براساس نوع پروژه‌ها (انتفاعی یا غیرانتفاعی) می‌توانند به صورت وام و یا بلاعوض باشند.

چنانچه دولت برای تأمین و تخصیص اعتبار مورد نیاز برای انجام پروژه‌ها با کمبود مواجه شود و در واقع دچار کسر بودجه شود، می‌تواند از روش‌های استقراضی (استقراض از بانک‌ها و موسسات مالی خارجی و یا نشر اوراق قرضه) و یا ترکیبی از استقراض و بودجه دولتی استفاده نماید.

این روش تحت عنوان روش "تأمین مالی متعارف"^۱ نیز نامیده می‌شود. اجزا و روابط میان آن‌ها در روش تأمین مالی دولتی - کشوری در شکل ۴-۲ نشان داده شده‌است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۹۷		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		



شکل ۴-۲- اجزا و روابط روش تأمین مالی دولتی - کشوری

منابع تأمین مالی در روش تأمین مالی دولتی - کشوری عبارتند از:

- تخصیص بودجه از محل بودجه طرح‌های عمرانی دولت (بسته به این که طرح از نوع انتفاعی یا غیرانتفاعی باشد این بودجه به صورت وام و یا به صورت بلاعوض خواهد بود)
- استقراض از منابع مالی داخلی یا خارجی با تضمین بازپرداخت کشوری (دولت)
- صدور اوراق قرضه (مشارکت) با تضمین بازپرداخت کشوری (دولت)

چنانچه در این روش از منابع مالی خارجی و یا داخلی به صورت وام استفاده شود، در ایران به آن اصطلاحاً روش "فاینانس" اطلاق می‌شود.

تأمین مالی شرکتی

در این روش یک شرکت (غیردولتی) با استفاده از اعتبار و ظرفیت خود و نیز با توجه به اندازه و طبیعت پروژه، سرمایه مورد نیاز برای انجام پروژه را تأمین می‌کند.

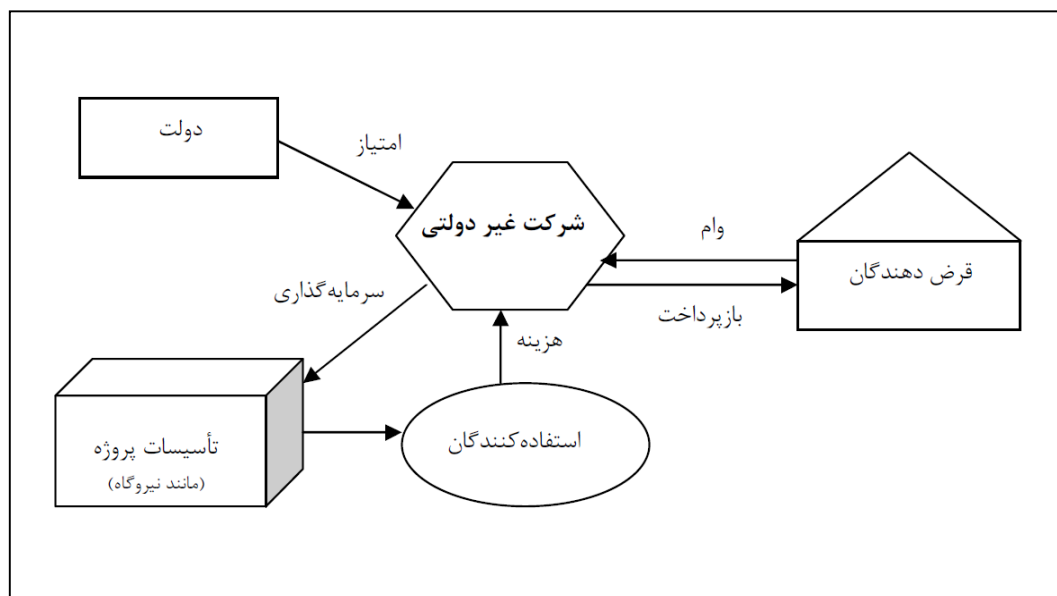
در این روش ضمانت‌کننده بازپرداخت دریافتی، کل توانمندی مالی شرکت خواهد بود که از روی ترازنامه و حساب سود و زیان شرکت مشخص می‌شود. ضمانتی که شرکت در قبال دریافت وام به وام‌دهنده ارائه می‌کند، در قالب بدهی در ترازنامه شرکت مشخص می‌شود.

این روش را روش "تأمین مالی با تعهد"^۱ نیز می‌نامند. اجزا و روابط میان آن‌ها در روش تأمین مالی

^۱ - Recourse Finance

 عمران طرح البرز	صفحه ۹۸		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

شرکتی در شکل ۳-۴ نشان داده شده است.



شکل ۳-۴- اجزا و روابط روش تأمین مالی شرکتی

منابع تأمین مالی در روش تأمین مالی شرکتی عبارتند از:

- "آورده"^۱ از محل اندوخته شرکت
- استقراض از منابع مالی داخلی یا خارجی با تضمین بازپرداخت شرکتی
- صدور اوراق قرضه (مشارکت) با تضمین بازپرداخت شرکتی

تأمین مالی پروژه‌ای

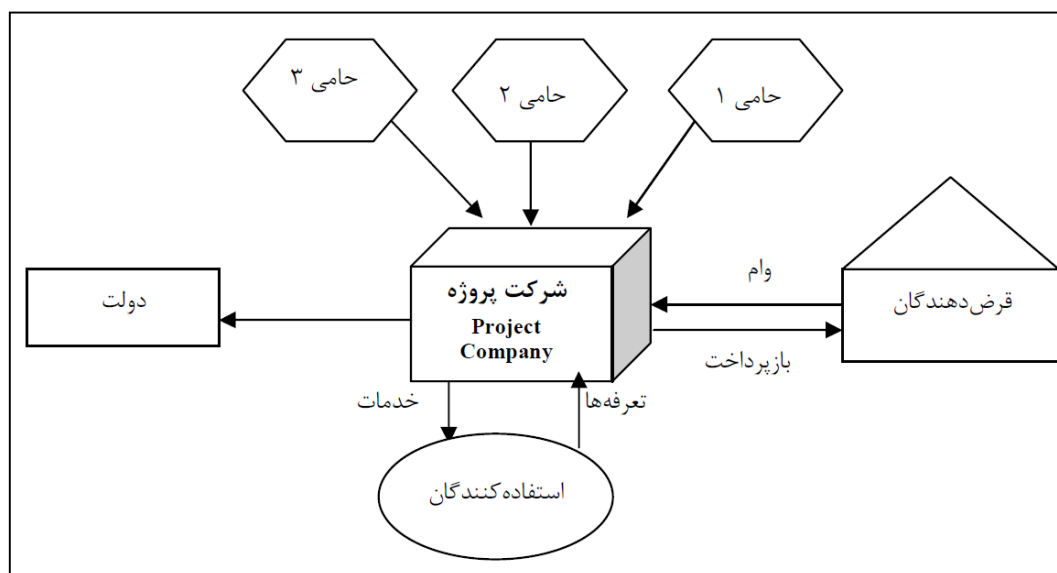
در روش تأمین مالی پروژه‌ای، مبنای جذب و تأمین سرمایه مورد نیاز پروژه، دارایی‌های پروژه و یا درآمدهای آتی پروژه می‌باشد. به‌طور معمول، حامیان (مالی) پروژه^۲ یک شرکت مستقل حقوقی با هدف خاص تشکیل داده که خود سهام‌دار اصلی آن می‌باشند. شرکت تازه تاسیس، معمولاً حداقلی از سرمایه مورد نیاز پروژه را در قالب "آورده"، خود تأمین می‌کند تا بتواند وام با هزینه‌های معقول دریافت نماید. میزان "آورده" در شرکت پروژه معمولاً بین ۱۰ تا ۳۰ درصد کل سرمایه مورد نیاز پروژه است. در این روش بازپرداخت وام دریافتی تنها از محل درآمدها و نقدینگی طرح مربوطه تأمین شده و صاحبان و مالکان پروژه هیچ‌گونه ضمانت و یا تعهد حقیقی- حقوقی در رابطه با دریافت وام به وام‌دهندگان ارائه نمی‌دارند.

^۱ - Equity

^۲ - Sponsors

 عمران طرح البرز	صفحه ۹۹		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

نه کشور میزبان و نه سهامداران مالک پروژه هیچ گونه تضمین و ضمانت مالی به وام‌دهندگان ارائه نمی‌نمایند و تعهدات مالی پروژه در تراز مالی شرکت‌های مادر مشارکت‌کننده نیز ثبت نمی‌شود. به همین جهت، این شیوه تأمین مالی به "تأمین مالی خارج ترازنامه‌ای"^۱ نیز موسوم شده است. اجزا و روابط میان آن‌ها در روش تأمین مالی پروژه‌ای در شکل ۴-۴ نشان داده شده است.



شکل ۴-۴- اجزا و روابط روش تأمین مالی پروژه‌ای

منابع تأمین مالی در روش تأمین مالی پروژه‌ای عبارتند از:

- "آورده" از سوی سهامداران شرکت در پروژه یا حامیان پروژه
- استقراض از منابع مالی داخلی یا خارجی بدون تضمین^۲ و یا با تضمین محدود^۳

۴-۳-۱- فرآیند انتخاب روش تأمین مالی پروژه

می‌توان فرآیند انتخاب روش تأمین مالی پروژه را در دو سطح مطرح کرد. در سطح اول این پرسش پاسخ داده می‌شود که آیا تأمین مالی پروژه مورد نظر از طریق منابع در اختیار دولت یا قابل تعهد به وسیله دولت انجام شود و یا صلاح است از طریق منابع بخش خصوصی انجام شود که به ترتیب این روش‌ها، روش "دولتی کامل" و روش "مشارکت دولتی- خصوصی" نامیده می‌شود.

^۱ - Off-Balance Sheet Financing

^۲ - Non-Recourse

^۳ - Limited Recourse

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۰		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

سطح دوم زمانی مطرح می‌شود که در سطح اول روش مشارکت دولتی- خصوصی انتخاب شده باشد. در سطح دوم انتخاب نوع مشارکت متناسب با نوع خدمت مورد نظر، عرف جاری برای آن نوع خدمت، شرایط عرضه سرمایه، شرایط اعتماد بخش خصوصی به دستگاه اجرایی و ریسک‌ها متنوع می‌باشد. برای سطح دوم انتخاب یعنی تعیین دقیق نوع مشارکت، یا به عبارت دیگر تعیین جزئیات مشارکت دولتی- خصوصی، به دلیل تنوع روش‌ها و مختلف بودن قوانین و شرایط اقتصادی، نمی‌توان مدل مشخصی از نوع مشارکت را به عنوان الگو ارائه کرد که در عمل قابلیت استفاده در شرایط کشور ما را داشته باشد. اما برای انتخاب دو روش یاد شده در سطح اول، مدل‌هایی در مراجع مختلف بیان شده‌است.

مهم‌ترین عامل در انتخاب روش بهینه تأمین مالی "مبلغ خالص حال" یا همان "ارزش خالص فعلی" گزینه‌های مختلف است. از سویی در محاسبه مبلغ یاد شده عوامل متعددی دخیل می‌باشد که طبیعت ناشناخته دارند، به‌ویژه آنکه ارتباط با پیش‌بینی در آینده بلند مدت دارند. به بیان دیگر ریسک و محاسبات آن در این زمینه نئفس مهمی دارد. به همین دلیل برای منظور کردن ریسک در این زمینه به‌وسیله پژوهشگران روش‌های پیشرفته و مفصلی ابداع شده‌است که در صورت وجود داده‌های مناسب از نظر دقت و تعداد می‌توانند مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

۴-۳-۲- منابع تأمین مالی شناخته شده برای تأمین اعتبارات مورد نیاز بخش حمل و نقل

امور مربوط به بخش حمل و نقل معمولاً در زمره عمده‌ترین مصرف‌کنندگان اعتبارات شهرداری‌ها است. این امور را می‌توان به سه دسته کلی زیر تقسیم کرد:

- امور سرمایه‌گذاری (اعتبارات عمرانی)،
- امور عملیاتی (اعتبارات جاری)، و
- امور مطالعاتی (اعتبارات مطالعاتی).

شهرداری‌ها اعتبارات مورد نیاز را یا از منابع محلی تأمین می‌کنند و یا به صورت کمک از دولت می‌گیرند. میزان کمک‌های مالی دولت محدود است. از سوی دیگر، تشخیص نیازهای واقعی به دلایل عدم وجود مکانیزم‌های مناسب برای این تشخیص، و وجود رقابت شدید بین شهرداری‌ها برای دریافت این منابع محدود، با مشکل روبروست. از این‌رو، ضروری است که شهرداری‌ها بخشی از اعتبارات مورد نیاز خود را از محل منابع

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱۰۱		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

درآمد محلی تأمین کنند. این منابع باید دارای دو ویژگی مهم باشند، بدین شرح که مبلغ کل وصولی قابل توجه داشته باشند، و در عین حال، مستمر باشد^۱.

در این بخش از گزارش، منابع مختلفی که برای تأمین مالی پروژه‌های بخش حمل و نقل در سطح محلی در کشورهای مختلف دنیا شناخته شده، و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است، بطور کوتاه مرور می‌شود.

مالیات‌ها و عوارض منافع حاصله^۲

این نوع مالیات‌ها و هزینه‌ها بابت نفعی گرفته می‌شود که در اثر اقدامات مسئولین محلی مستقیماً عاید بعضی اشخاص می‌گردد. مثلاً هرگاه بزرگراهی ساخته می‌شود که موجب تسهیل عبور و مرور گردد، استفاده‌کنندگان از آن بهره‌مند شده و عوارض مربوط را می‌پردازند. انواع مالیات‌ها و عوارض گرفته شده از منافع حاصله شامل موارد زیر است.

مالیات اضافه ارزش املاک و مستغلات^۳

مدتهاست که برای گرفتن مالیات از اضافه ارزش املاک و مستغلات، که ناشی از ایجاد تأسیسات عمومی محلی (از قبیل پارک‌های عمومی، خیابان‌ها، شبکه فاضلاب و غیره) است، تدابیری اندیشیده شده‌است. مشاهدات حاکی از این است که قیمت زمین در ناحیه‌های در حال توسعه شهرها به علت فشار روزافزون تقاضا دائماً افزایش می‌یابد. بخش اعظم این افزایش قیمت ناشی از فرآیند اجتماعی توسعه شهری است. به عبارت دیگر، ایجاد تأسیسات عمومی شهرها همچون بزرگراه‌ها، خیابان‌ها، شبکه آب و فاضلاب، مدارس و غیره از یک سو، و قانونمند کردن توسعه شهر از طریق ناحیه‌بندی و کنترل کاربری زمین از سوی دیگر، موجب جذب جمعیت، افزایش تقاضا برای زمین و به تبع آن افزایش قیمت زمین می‌گردد. در میان عوامل یاد شده، نقش تسهیلات حمل و نقل، که فراهم کننده دسترسی است، کاملاً کلیدی و حائز اهمیت است.

سه روش برای گرفتن مالیات اضافه ارزش املاک و مستغلات پیشنهاد گردیده است:

- وضع مالیات عمومی املاک و مستغلات^۴ که به معنی، مالیات بر ارزش عرصه و اعیان است، یکی از این روش‌هاست. این روش تنها در صورتی می‌تواند مفید واقع شود که ارزش کل املاک و مستغلات منطقه شهری مورد نظر به سبب تأسیسات ایجاد شده (برای نمونه، یک سیستم حمل و نقل همگانی)

^۱ - نقش درآمدی شهرداری‌ها در ایران تاکنون چندان قابل توجه نبوده‌است. تنها در سال‌های اخیر برخی از شهرداری‌ها در شهرهای بزرگ کشور توانستند از نظر تأمین منابع مالی مورد نیاز روی پای خود بایستند، اگرچه بطور همزمان از منابع مالی دولتی تحت عنوان "کمک" نیز بهره گرفتند.

^۲ - Benefit – Related Taxes And Charges

^۳ - Real – Estate Value Increment

^۴ - The General Real – Estate Tax

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۲		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

افزایش یافته باشد. زیرا نشان داده شده که تغییر ارزش املاک و مستغلات ناشی از ایجاد تأسیسات عمومی شهری می تواند مثبت، منفی یا صفر باشد، و از این رو مالیات عمومی املاک و مستغلات مبتنی بر تغییرات ارزش (املاک و مستغلات) می تواند مثبت، منفی یا صفر باشد، و از این رو مالیات عمومی املاک و مستغلات مبتنی بر تغییرات ارزش (املاک و مستغلات) می تواند مثبت، منفی یا صفر باشد.

- وضع مالیات های خاص^۱ روش دیگر است. این مالیات، که برای بازیابی هزینه های ایجاد تأسیسات عمومی شهری وضع می شود، از اشخاصی گرفته می شود که ارزش املاک و مستغلات آنها به سبب مجاورت با تأسیسات ایجاد شده افزایش یافته باشد. میزان وصولی حاصل از این روش در مقایسه با مالیات اموال (اساساً املاک و مستغلات) ناچیز محسوب می شود.
 - وضع مالیات بر اضافه ارزش عرصه و اعیان نسبت به یک سال مبنا^۲ روش سوم است. این روش برای تأمین مالی برنامه های معینی از طرح های بهسازی و نوسازی شهری از محل درآمد اختصاصی مالیات اموال (اساساً املاک و مستغلات) مورد بهره برداری قرار گرفته است. روش کار بدین صورت است که ارزش کل املاک و مستغلات مشمول مالیات در منطقه مورد بهسازی و نوسازی در سال مبنا ثابت نگهداشته می شود، و در آینده (مثلاً ۱۰ سال بعد) با افزایش نرخ (درصد) مالیات اقدام به افزایش میزان وصولی از این محل می شود. علاوه بر این، از افزایش طبیعی ارزش املاک و مستغلات نسبت به سال مبنا نیز با همین نرخ جاری مالیات گرفته می شود، ولی عایدات آن اختصاصاً به طرح های نوسازی^۳ تعلق می گیرد.
 - گونه دیگری از این نوع مالیات پیشنهاد شده که اصطلاحاً مالیات بر اضافه ارزش حقیقی^۴ نامیده می شود. این روش تنها از اشخاصی که بهره مند شده اند، یعنی از مالکینی که ارزش سرمایه آنها در اثر ایجاد تأسیسات عمومی شهری یا اقدامات سودمند دیگر (مانند ناحیه بندی و کنترل کاربری زمین) افزایش یافته است، مالیات می گیرد. این روش نسبت به روش های دیگر عادلانه تر به نظر می رسد.
- مالیات ها و عوارض مخصوص استفاده کنندگان از وسایل نقلیه شخصی

۱ - Special Assessments (On Adjoining Benefited Property)

۲ - Tax On Value Increments Over Base Date

۳ - Redevelopment

۴ - True Value Increment Tax

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۳		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

این گروه مالیاتی شامل مالیات‌ها و عوارضی است که از دارندگان و یا استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه شخصی گرفته می‌شود. بدون تردید، استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه شخصی بیشترین نفع را از ایجاد سیستم‌های حمل و نقل می‌برند. بنابراین، اخذ مالیات و یا عوارض از استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه شخصی متناسب با منافع حاصله، کاملاً موجه و منطقی است.

بطور کلی چهار نوع مالیات و عوارض مخصوص استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه شخصی متداول است، که در زیر به آن‌ها پرداخته می‌شود.

- وضع مالیات سوخت وسیله نقلیه یکی از روش‌های گرفتن مالیات در این گروه مالیاتی است. این مالیات بر اساس حجم سوخت فروخته شده یا مصرف شده وصول می‌شود نه بر اساس ارزش فروش (ارزش نوع سوخت). عیب این روش این است که بازده (مقدار وصولی) آن متناسب با نرخ تورم افزایش نمی‌یابد. در برخی موارد از سوخت وسیله نقلیه نیز مطابق جدول نرخ‌های مالیات فروش، مالیات گرفته می‌شود، که چون بر اساس ارزش فروش است، نسبت به تورم حساس است. مالیات بر لوازم یدکی وسایل نقلیه نیز در زمره مالیات بر سوخت (و در واقع مالیات بر میزان کارکرد وسایل نقلیه) است.
- وضع مالیات مالکیت وسیله نقلیه روش دیگری از این گروه مالیاتی است. متداولترین نوع آن "عوارض شماره گذاری" است، و نوع دیگر، مالیاتی است از نوع مالیات بر اموال شخصی. مالیات فروش اتومبیل نوع دیگری از این گروه مالیاتی است که شامل اتومبیل‌های دست اول و غیر آن می‌گردد. این نوع مالیات ارتباط مستقیمی با میزان استفاده از اتومبیل ندارد و از آن کمتر به منظور کاهش بار ترافیک استفاده می‌شود. ولی مالیات مالکیت از نوع مالیات بر اموال شخصی دارای این مزیت است که وضع درآمدی خانوار را دقیق‌تر نشان می‌دهد. مالیات بر وسیله نقلیه دوم و بیشتر نیز از جمله انواع این گونه مالیات‌هاست.
- عوارض پارکینگ هم روش دیگر از این گروه مالیاتی است، که به دو بخش پارکینگ حاشیه‌ای (کنار خیابان) و غیرحاشیه‌ای (بیرون خیابان) تقسیم می‌شود. پارکینگ غیرحاشیه‌ای می‌تواند دولتی یا خصوصی، یک گاراژ معمولی با یک ساختمان چند طبقه باشد. از نظر دیگر می‌توان بسته به مدت زمان پارک آن را به دو نوع پارک کوتاه (مانند پارک در پارکینگ فروش گاه‌های بزرگ) و پارک طولانی (مانند پارک در پارکینگ کارکنان) نیز تقسیم کرد. عوارض پارکینگ حاشیه‌ای اساساً به منظور کنترل ترافیک مورد استفاده قرار می‌گیرد، حال آنکه پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای می‌توانند رایگان بوده، یا به

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۴		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

قیمتی کمتر در اختیار متقاضیان قرار گیرند. بطور کلی، عوارض پارکینگ می تواند یکی از روش های موثر کنترل حجم وسایل نقلیه شخصی در ساعت های اوج ترافیک، یا غیر آن باشد.

- عوارض بزرگراه، پل و تونل یکی دیگر از روش های مالیات گیری از این گروه مالیاتی است. دریافت این گونه عوارض از نظر میزان تناسب بین هزینه های پرداخت شده بوسیله رانندگان و منافع حاصل از وجود برخی تسهیلات حمل و نقل، نسبت به وضع مالیات های سوخت و مالکیت وسیله نقلیه مزیت نسبی دارد. زیرا غالباً مبلغ عوارض با توجه به میزان استفاده از آن تسهیلات حمل و نقل یا قسمت های دیگر سیستم حمل و نقل که از این تسهیلات تأثیر می پذیرند، تعیین می شود. معمولاً مبلغ عوارض طوری تعیین می شود که هزینه های سرمایه گذاری و هزینه های عملیاتی را، با در نظر گرفتن حاشیه ایمنی کافی^۱، در مدت عمر مفید سرمایه گذاری انجام شده بپوشاند. اصولاً ایجاد مازاد منابع مالی از این طریق جهت تأمین مالی سایر امور و از جمله حمل و نقل همگانی به هیچ وجه مورد نظر نیست. در اغلب موارد مبلغ عوارض یکنواخت و ثابت است و تابع وقت روز، شدت شلوغی، تعداد سرنشینان و مانند آن نیست. با وجود این، در مواردی نیز از نرخ های متغیر به عنوان ابزاری جهت کنترل ترافیک استفاده شده است.

مالیات حقوق سهم کارفرما^۲

کارفرمایان کارکنانی که از تسهیلات حمل و نقل استفاده می کنند، و عمدتاً در مراکز تجاری شهرهای بزرگ مستقر هستند، از سه طریق از منافع حاصل از این تسهیلات بهره مند می شوند. اول، از طرق دسترسی بیشتر به بازار کار متنوع تر و بزرگتر، دوم از طریق افزایش اطمینان (نسبت به سیستم حمل و نقل) ناشی از وجود برخی تسهیلات حمل و نقل، و سوم از طریق کاهش برخی از هزینه های سرمایه گذاری در سیستم های حمل و نقل یا غیر آن^۳.

مالیات حقوق سهم کارفرما مالیاتی است با نرخ ثابت که اساساً از شرکت های خصوصی گرفته می شود و ادارات و سازمان های دولتی بطور معمول از پرداخت آن معافند^۴.

^۱ - Safety Margin

^۲ - Employer Payroll Tax

^۳ - برای نمونه، ایجاد یک سیستم حمل و نقل همگانی سریع نیاز به ایجاد تسهیلات پارکینگ را برای بسیاری از کارفرمایان شهری کاهش می دهد.
^۴ - در ایالات متحده آمریکا تنها یک ایالت (اورگون) به سازمان های محلی حمل و نقل همگانی مجوز وصول این مالیات را داده است. اما در فرانسه بطور گسترده ای از این مالیات برای تأمین بخشی از اعتبارات مورد نیاز سیستم های حمل و نقل همگانی استفاده می شود. در واقع این مالیات بعنوان متمم حق بیمه سهم کارفرما تلقی می شود. نرخ این مالیات در فرانسه بین ۱٪ تا ۱/۹٪ متغیر است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۵		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

مالیات‌های با پایه گسترده^۱

این نوع مالیات‌ها نقطه مقابل مالیات‌ها و هزینه‌های معطوف به منافع حاصله هستند، زیرا ارتباط مستقیمی با سیستم‌های حمل و نقل و منافع حاصل از آن‌ها ندارند، و علاوه بر این پایه بسیار گسترده‌تری دارند. انواع مالیات‌های با پایه گسترده عبارتند از مالیات اموال^۲، مالیات فروش^۳ و مالیات درآمد اشخاص^۴ که در ادامه این بحث به شرح آن‌ها پرداخته می‌شود.

مالیات اموال

در گذشته "اموال" اعم از املاک و مستغلات بود و شامل بسیاری از اموال منقول و غیر منقول می‌گردید. اما امروزه مراد از مالیات بر اموال اختصاصاً مالیات املاک و مستغلات است. در بسیاری از موارد این مالیات دارای نرخ ثابت است. ولی در بعضی موارد نیز نرخ‌های متفاوتی برای املاک و مستغلات صنعتی و تجاری و املاک و مستغلات مسکونی وجود دارد. از آنجاکه این مالیات پایه بسیار گسترده‌ای دارد، اندکی افزایش در نرخ مالیات موجب افزایش قابل توجه بازده (میزان وصولی) آن می‌گردد. این مالیات از نظر عمومی چندان مقبول نیست. علت عمده آن این است که کاملاً مشهود بوده و معمولاً یکجا قابل پرداخت است (برعکس مالیات فروش که نامشهود است، یا مالیات حقوق که بتدریج در طول سال پرداخت می‌گردد^۵).

مالیات فروش

مالیات فروش (معاملات خرده فروشی) یا مصرف، از زمان‌های قدیم مرسوم و متداول بوده‌است. زیرا از نظر اجرایی نسبتاً ساده است و دیگر آنکه مالیات بر مصرف موجب کاهش مصرف می‌شود و، به تبع آن، مقولاتی همچون صرفه جویی و پس‌انداز گسترش پیدا می‌کنند. به همین سبب، برخی از اقتصاددانان مالیات بر مصرف را به مالیات بر درآمد ترجیح می‌دهند. این اقتصاددانان بر این باورند که "مصرف" معیار واقعی درآمد جاری است و از این رو مالیات بر درآمد باید بر اساس میزان مصرف اشخاص محاسبه و گرفته شود. به علاوه مالیات بر مصرف "نامشهود" است، یعنی کمتر به چشم مصرف کنندگان (که پرداخت کنندگان اصلی این مالیات

^۱ - Broad - Base Taxes

^۲ - Property Tax

^۳ - Retail Sales Tax

^۴ - Personal Income Tax

^۵ - مالیات اموال، عمده‌ترین منبع درآمد دولت‌های محلی در ایالات متحده آمریکا است. بطوریکه در سال ۷۶-۱۹۷۵ بطور متوسط رقمی در حدود ۵۹٪ کل درآمدهای عمومی محلی و ۸۲٪ درآمدهای مالیاتی محلی را در این کشور تشکیل داده است.

 عنوان طرح البرز	صفحه ۱۰۶		ویرایش دوم		 بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

هستند) می‌آید. این مالیات که بطور معمول از معاملات خرده فروشی کالاها و بعضی خدمات گرفته می‌شود^۱ از نظر سیاسی کمترین میزان مخالفت و اعتراض مردمی را برانگیخته است. بزرگترین اشکال این مالیات ناشی از این واقعیت است که بیشترین فشار را بر گروه‌های کم درآمد جامعه تحمیل می‌کند. البته برای رفع این مشکل، بسیاری از دولت‌ها نیازهای اساسی را مشمول معافیت مالیاتی کرده‌اند. غذا، دارو و سایر ملزومات بهداشتی و اجاره مسکن از این قبیل هستند. در مواردی، پوشاک کودکان (یا پوشاک بطور کلی)، بعضی خدمات مانند تعمیرات، آرایش مو و خدمات خانگی نیز معاف از پرداخت مالیات شده‌اند.

مالیات درآمد اشخاص

در مقایسه با اموال یا مصرف اشخاص، "مجموع درآمد"^۲، معیار جامعتری برای سنجش میزان رفاه اقتصادی و توانایی پرداخت آنان است. ولی در عمل، مأخذ مالیات درآمد اشخاص محدود به "درآمد کسب شده"^۳ (عمدتاً طبق لیست حقوق) آنان می‌گردد و شامل درآمد اموال و سایر "درآمد های کسب نشده"^۴ نمی‌شود.

مالیات‌های مخصوص و دریافت هزینه از غیر استفاده‌کنندگان سیستم‌های حمل و نقل

این نوع مالیات‌ها و هزینه‌ها نیز رابطه مستقیمی با سیستم‌های حمل و نقل ندارند. و معمولاً از کالاهایی گرفته می‌شوند که مصرف آن‌ها زیان‌آور و یا غیر ضروری تشخیص داده می‌شود. بارزترین مثال آن مالیات دخانیات است. موارد دیگری از دریافت هزینه از غیر استفاده‌کنندگان سیستم‌های حمل و نقل و مالیات‌های مخصوص عبارتند از: مالیات هتل و مسافرخانه (یعنی گرفتن مالیات از گردشگران و غیر ساکنین)، و مالیات مصرف برق و یا گاز. از ویژگی‌های بارز کالاهای مشمول این نوع مالیات یکی این است که تقاضا برای آن‌ها زیاد و تقریباً بدون کشش است (به همین لحاظ بازده قابل توجهی دارند)، دیگر اینکه به راحتی مورد پذیرش عمومی قرار می‌گیرند (چون پرداخت آن‌ها به تدریج و در مقادیر کم است). و بالاخره این ادعا شده که یکی از راه‌های موثر برای گرفتن مالیات از اشخاصی است که در غیر این صورت بطور کلی مالیات کمتری می‌پردازند. دو نوع دریافت هزینه از استفاده‌کنندگان بوسیله مسئولین محلی برای تأمین مالی مورد نیاز اجرای دو گروه عمده از وظایف آن‌ها صورت می‌گیرد. یکی دریافت هزینه بابت خدمات عمومی خاص، یعنی خدماتی که

۱- در سال‌های حدود ۱۹۷۶ در ایالات متحده آمریکا، این منبع از نظر میزان وصولی در سطح محلی حایز رتبه دوم، و در سطح ایالتی حایز رتبه اول بوده‌است. نرخ این مالیات در ایالت‌های مختلف در دامنه ۳ تا ۵ درصد قرار داشته است.

۲ - Total Income

۳ - Earned Income

۴ - Unearned Income

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۷		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

عموماً بعنوان وظایف مسئولین محلی تلقی می‌شود (مانند خدمات نظافت و بهداشت محیط زیست شهری (شامل فاضلاب)، موزه‌ها و باغ وحش‌ها، تغذیه مدارس، خدمات بیمارستانی، زمین‌های ورزشی و سایر تأسیسات تفریح و سرگرمی). و دیگری، دریافت هزینه بابت خدمات عام‌المنفعه (مانند خدمات آب، برق، گاز و حمل و نقل همگانی). منظور اصلی از وصول مالیات‌های مخصوص و یا دریافت هزینه اضافی (بیشتر از قیمت تمام شده خدمات) همانا تأمین وجوه مورد نیاز برای هدف‌های عمومی دولت است. نکته مهمی که باید بدان توجه داشت این است که اقلام منتخب (برای وضع مالیات یا دریافت هزینه) باید دارای تقاضایی کشش ناپذیر باشند (به عبارت دیگر، افزایش قیمت آن‌ها تأثیر زیادی بر میزان تقاضای آن‌ها نگذارد). در پاره‌ای موارد منظور اصلی از وضع این نوع مالیات‌ها و عوارض، تهدید مصرف با عنایت به هدف‌های اجتماعی خاصی است، که مورد مشخص آن وضع مالیات‌های نسبتاً سنگین بر مصرف دخانیات است (گرچه با توجه به کشش ناپذیر بودن تقاضا برای این قبیل کالاها، این تدبیر شاید به قدر کافی چاره ساز و مؤثر نباشد).

استقراض عمومی

استقراض عمومی از طریق انتشار اوراق مشارکت عمومی، یکی از منابع مهم تأمین اعتبارات مورد نیاز سرمایه‌گذاری، اعم از ساخت و ساز و خرید وسایل نقلیه و تجهیزات محسوب می‌شود. استقراض عمومی برای تأمین مالی منظورهای یاد شده در بالا به دو دلیل صورت می‌گیرد:

- نخست آنکه اعتبارات مورد نیاز سرمایه‌گذاری‌های مزبور بسیار بیشتر از آن است که بتوان آن را از محل درآمدهای جاری تأمین کرد، و
- دومین دلیل که به مسأله مهم پرداخت هزینه سرمایه‌گذاری‌ها مربوط می‌شود، آن است که استقراض عمومی وسیله‌ای است که با کمک آن می‌توان هزینه‌های سرمایه‌گذاری را در مدت عمر مفید موضوع سرمایه‌گذاری پخش کرد.

نکته مهم دیگر این که استقراض عمومی موجب می‌شود که فشار پرداخت هزینه سرمایه‌گذاری‌های انجام شده تنها به نسل فعلی وارد نشود، بلکه بخشی از این فشار به نسل‌های آینده نیز که مطمئناً از منافع حاصل از این سرمایه‌گذاری‌ها بهره‌مند خواهند شد، وارد شود.

در مواردی معدود، به منظور تأمین کسری اعتبارات جاری (هزینه‌های عملیاتی) سیستم‌های حمل و نقل اقدام به استقراض عمومی (عمدتاً از طریق ایجاد تعهدات کوتاه مدت) نیز شده‌است. این عمل تنها در صورتی مفید واقع می‌گردد که مبلغ تعهدات ایجاد شده نسبتاً کم باشد و بتوان آن را تا قبل از تاریخ سررسید از محل

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		صفحه ۱۰۸	 عمران طرح البرز
			گزارش:	قرارداد:		
			۹-۳	۱۷۸۲۹۱		

درآمدهای جاری تصفیه کرد. در غیر این صورت مشکلات اولیه تشدید خواهد شد.

معمولاً مهمترین مسأله‌ای که برخی از سازمان‌های مسئول حمل و نقل با آن روبرو می‌شوند این است که درآمدهای آن‌ها کفاف هزینه‌های بازپرداخت تعهدات ایجاد شده را نمی‌دهد. بنابراین منابع درآمدی دیگری جهت این منظور مورد نیاز واقع می‌شود. هر منبع درآمدی که بتوان به آن اتکا کرد می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد. قابلیت اتکا دو جنبه دارد:

- اول اینکه سازمان مسئول (سازمانی که اوراق مشارکت را منتشر می‌کند) مکلف باشد که درآمدهای حاصل را به مصرف بازپرداخت هزینه‌های وام مربوط در حال و در آینده برساند.
- دوم اینکه بازده منبع درآمدی مورد نظر برای تصفیه تعهدات ایجاد شده در آینده کافی باشد.

از نظر ماهیت و نوع تضمین یا نوع درآمدهایی که مقرر گردیده برای تصفیه تعهدات ایجاد شده بکار روند، طیفی از انواع اوراق مشارکت عمومی وجود دارد.

اوراق مشارکت تعهد شده عمومی^۱

در یک سر طیف، "اوراق مشارکت تعهد شده عمومی" قرار دارد که ضمانت کامل سازمان منتشر کننده پشتوانه آن است. این نوع اوراق مشارکت معمولاً کمترین نرخ بازگشت را دارد.

اوراق مشارکت درآمدی^۲

در سر دیگر طیف "اوراق مشارکت درآمدی" قرار دارد، که پرداخت اقساط آن از محل درآمدهای خالص سازمان وام گیرنده صورت می‌گیرد. نمونه‌های رایج این نوع اوراق مشارکت در بخش حمل و نقل عبارتند از اوراق مشارکتی که برای احداث بزرگراه‌ها، پل‌ها تونل‌ها منتشر و از محل عوارض وصولی مربوط مستهلک می‌شود. معمولاً نرخ بازگشت این نوع اوراق مشارکت از اوراق مشارکت تعهد شده عمومی بیشتر است.

در بین دو سر طیف یاد شده در بالا، انواع دیگری از اوراق مشارکت عمومی وجود دارد. تفاوت آن‌ها در کیفیت تضمین آن‌ها و نوع درآمدی است که برای تصفیه تعهدات ایجاد شده مقرر گردیده است.

عرضه اوراق مشارکت منتشر شده از طرف سازمان‌های مسئول بوسیله کارگزاران^۳ آن‌ها که معمولاً بانک‌های تخصصی بزرگ هستند، انجام می‌گیرد. در برخی از کشورها کارگزار اساساً عمده فروشی است که اوراق مشارکت را به مبلغ معین از متقاضی وام می‌خرد و آن‌ها را به سرمایه‌گذاران علاقمند می‌فروشد.

^۱ - General Obligation Bonds

^۲ - Revenue Bonds

^۳ - Underwriter

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۰۹		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

سایر منابع درآمد

علاوه بر منابع یاد شده در قسمت‌های قبل مسئولین محلی یا سازمان‌های مسئول سیستم‌های حمل و نقل از طرق دیگری نیز درآمد کسب می‌کنند، که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ارائه خدمات ویژه حمل و نقل (مانند اتوبوس دربست، سرویس رفت و آمد کارکنان و ...)
- نصب آگهی‌های بازرگانی بر بدنه اتوبوس‌ها (درون و بیرون) یا در مکان‌های خاص در سطح شهر
- دریافت عوارض از مسافران در پایانه‌های اتوبوس بین شهری، ایستگاه‌های راه آهن و فرودگاه‌ها،

در مواردی نیز شهرداری‌ها دست به فعالیت‌های انتفاعی زده‌اند که از جمله می‌توان به ایجاد فروشگاه‌های بزرگ، ایجاد میادین میوه و تره‌بار و واگذاری آن به بخش خصوصی در ازاء دریافت اجاره بها، ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی، و امثال آن‌ها اشاره کرد.

۴-۴- معیارهای ارزیابی منابع درآمد

روشن است که منابع درآمدی یاد شده در بالا از جهات مختلف اجتماعی-اقتصادی، و اداری-سیاسی هم ارز نیستند. علاوه بر هر یک از آن‌ها معایبی دارد و محاسنی. بنابراین گزینش هر یک از آن‌ها باید مبتنی بر بررسی دقیق کارشناسی از زاویه‌های مختلف باشد بطوریکه آن منبع درآمدی خاص در مجموع برتر از منابع دیگر باشد. ارزیابی منابع درآمد بر اساس معیارهای کاملاً شناخته شده مالیه عمومی به شرح زیر صورت می‌گیرد:

بازده (میزان وصولی)^۱

بازده یا میزان وصولی عبارت از مبلغی است که در نتیجه وضع مالیات (یا دریافت هزینه) عاید دولت می‌شود. از لحاظ بازده مالیات دو موضوع دارای اهمیت است: یکی اینکه مبلغ وصولی باید قابل توجه باشد، دیگر اینکه بر حسب اوضاع و احوال و در سال‌های مختلف دچار تغییرات شدید نشود، یعنی میزان وصولی در سال‌های مختلف دارای ثبات باشد.

مسایل و مشکلات اداری^۲

از لحاظ اداری، مالیات باید دارای دو صفت اساسی باشد: اول اینکه مخارج وصول مالیات جزیی باشد،

^۱ - Yield Potential

^۲ - Administrative Problems

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۱۰		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

یعنی میزان وصولی آن پس از کسر مخارج مربوط رقم قابل توجهی باشد. دوم اینکه مالیات باید به سادگی وصول شود، بدین معنی که وصول آن برای مؤدیان و برای دولت ایجاد زحمت و گرفتاری نکند. از لحاظ اداری موضوع دیگری که اهمیت فراوانی دارد آن است که مالیات باید مسلم و مشخص باشد، یعنی در متن قانون مالیات، کلیه امور مربوط به آن (شخصیت‌های حقیقی و حقوقی مشمول، موعد و طرز پرداخت و بخشودگی‌های آن) کاملاً مشخص و معلوم بوده، هیچ امری به نظر و ارائه مأمورین مالیاتی واگذار نشود.

اثرات اقتصادی^۱

از لحاظ اقتصادی صفت اساسی مالیات باید این باشد که مانع تولید ثروت و فعالیت‌های اقتصادی نگردد. اگر مالیات طوری باشد که به این امور لطمه وارد سازد، در حقیقت پایه و اساس خود را از بین می‌برد.

رعایت عدالت^۲

عادلانه بودن صفت اساسی مالیات است، و موافقت‌ها و مخالفت‌هایی که با یک نوع مالیات خاص می‌شود، بر سر این مطلب است که آیا آن مالیات عادلانه است یا خیر. بدون تردید، پیدا کردن ملاک و مأخذی برای تشخیص عادلانه بودن یا غیر عادلانه بودن بطوری که عموم مردم آن را قبول داشته باشند امری بسیار دشوار بلکه محال است. این موضوع دقیقاً به همین دلیل موجب مباحثات نظری و فلسفی بسیاری در طول تاریخ گردیده و هنوز هم موضوع عدالت جنبه نظر شخصی و تمایلات فردی دارد. به هر حال، متخصصان مالیه عمومی معتقدند که برای تأمین این منظور مالیات باید واجد دو خصوصیت باشد.

- اول آنکه مالیات باید عمومیت داشته و قانونمند باشد، یعنی اینکه همه افراد یک جامعه در پرداخت مالیات بر طبق قانون سهیم و شریک باشند. روشن است که قانون موارد معافیت و بخشودگی را، که دلایل موجه اقتصادی و اجتماعی دارد مشخص می‌نماید.

- دوم آنکه مالیات باید بر اساس اصل توانایی پرداخت از افراد جامعه گرفته شود. بر طبق این اصل، مخارج اداره جامعه باید به نسبت توانایی پرداخت، یعنی درجه ثروتمندی و یا درآمد افراد جامعه بین آنها تقسیم شود.

^۱ - Economic Effects

^۲ - Equity

 سازمان برنامه و بودجه ایران	صفحه ۱۱۱		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

تناسب با منافع حاصله

هرگاه دولتی خدمتی انجام دهد که بطور مشخص عده‌ای از افراد جامعه از آن بهره‌مند شوند طبیعی است که تمام یا قسمتی از هزینه آن خدمت باید بین آن افراد سرشکن شده و از آنان وصول شود. مثلاً هرگاه احداث یک پل موجب تسهیل و تسریع امر عبور و مرور وسایل نقلیه شود، استفاده‌کنندگان از آن پل بهره‌مند می‌شوند و در مقابل عوارض مربوط را می‌پردازند.

پذیرش عمومی

در بسیاری از نقاط دنیا، وضع مالیات یا عوارض (دریافت هزینه) به هر دلیل که باشد (تأمین درآمد، کنترل ترافیک و کاهش شلوغی، کاهش آلودگی هوا و ...) باید مستقیماً (از طرف مردم) یا بطور غیر مستقیم (از طرف نمایندگان مردم) پیشاپیش مورد تصویب قرار گیرد. عامل پذیرش عمومی معیار بسیار مهمی در تعیین نوع و نرخ مالیات (یا عوارض) پیشنهادی به شمار می‌آید و از این رو یکی از معیارهای ارزیابی منبع درآمدی محسوب می‌شود.

۴-۵- راهکارها و پیشنهادات

هدف از این بخش یادآوری و تأکید بر برخی اصول سیاست‌ها و اقدام‌های کلیدی در راستای ایجاد یک مکانیزم پایدار برای تأمین مالی پروژه‌های حمل و نقل شهر ساری است.

۴-۵-۱- تدوین قوانین و مقررات متناسب با نیازهای شهرداری

واقعیت این است که نتایج فعالیت‌های شهرداری در معرض قضاوت سریع مردم است، و همگان از شهرداری انتظار حل سریع مسایل و مشکلات شهر را دارند. از سوی دیگر امکانات و تجهیزات مادی ابزارهای قانونی و اختیارات شهرداری‌ها متناسب با این خواسته‌ها نیست. قانون عمومی شهرداری‌ها مربوط به زمان‌های بسیار گذشته است، یعنی دورانی که ایران این تعداد شهر نداشت و شهرها این قدر بزرگ و مسایل آن‌ها تا این حد متنوع و پیچیده نبودند^۱. بنابراین یکی از ضروریات تحول در شهرداری‌های کشور تجدید نظر در قوانین مربوط به آن‌ها و تدوین قوانین جدید متناسب با نیازهای کنونی کشور است که باید هرچه سریعتر تحقق یابد. روشن است که تحقق این هدف ممکن است چندین سال به درازا کشد. آنچه که در کوتاه‌مدت می‌توان انجام داد، حمایت نیرومند دولت و مجلس شورای اسلامی از اجرای قوانین موجود شهرداری‌هاست.

^۱ - عمر طولانی یک قانون موجب می‌شود که برای انطباق آن با شرایط و مقتضیات زمان تبصره، ماده، آیین نامه و ... متنوعی به قانون قدیمی افزوده شود به گونه‌ای که به مرور اصل قانون تحت الشعاع ملحقات آن قرار می‌گیرد. از این رو در چنین حالتی تجدید نظر در قانون ضرورت می‌یابد

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۱۲		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

۴-۵-۲- انتشار اوراق مشارکت عمران شهری

تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌های عمده در بخش‌های مختلف شهری از جمله حمل و نقل، از محل مازاد درآمدهای جاری موجب می‌گردد تا در این روند از تأمین مالی، شهرداری بر اساس نیازهای خود ناگزیر از استفاده از منابع سهل‌الوصول و پربازده (با چشم‌پوشی از آثار و تبعات منفی آنها) شده و هر نوع کمبودی را از این منابع تأمین کند و این در حالی است که معین نبودن منابع (از نظر مبلغ و زمان دریافت) بر زمان پایان پروژه‌ها اثر منفی می‌گذارد. از اینرو یک سیاست مناسب برای رفع این نکات منفی تعیین نیازهای سرمایه‌ای، تأمین آن از راه انتشار و فروش اوراق مشارکت عمران شهری و بازپرداخت آن از محل عوارض و مالیات‌های مناسب (که پیشتر به آن‌ها پرداخته شد) است. بر اساس این سیاست شهرداری به غیر از منابع تعیین شده، هزینه دیگری را متقبل نمی‌شود، و در حدود منابع گرفته شده پاسخگو خواهد بود. کاملاً منطقی است که مردم نیز نباید بیش از آنچه که پرداخته‌اند توقع انجام کار داشته باشند.

۴-۵-۳- مشارکت شهروندان در فرایند تصمیم‌گیری

بر اساس سیاست یاد شده، هزینه‌های بازپرداخت تعهدات مالی ایجاد شده (اوراق مشارکت عمران شهری) از محل عوارض و مالیات‌های مختلف در شهر صورت می‌گیرد. به سبب ساختار موجود بودجه، شهرداری ناگزیر از افزایش تعرفه‌ها به منظور تأمین این هزینه‌ها است. ممکن است این افزایش تعرفه در ظاهر زیاد، و بیش از "حد"، به نظر رسد. ولی باید توجه داشت که در حال حاضر شهروندان عملاً این هزینه‌ها، و بیشتر از آن، را به صورت‌های مختلف از مالیات‌ها و عوارض می‌پردازند^۱.

مالیات‌ها و عوارض عموماً پس از واریز به خزانه دولت از طریق اعتبارات بودجه سالیانه کشوری و یا استانی به شهرها باز می‌گردد. ولی، از آنجا که پرداخت‌کنندگان این عوارض نمی‌توانند رابطه‌ای مشخص بین پرداخت‌های خود و کارهایی که سازمان‌های مختلف دولتی، و از جمله شهرداری‌ها انجام می‌دهند، برقرار کنند، در کل نسبت به پرداخت این مالیات‌ها اکراه دارند. یک وظیفه مسئولین امر آن است که از راه آموزش عمومی، به شهروندان تفهیم کنند که بهتر است این مالیات‌ها و عوارض را مستقیماً، و برای هدف‌ها و پروژه‌های معین، به شهرداری بپردازند، و در مقابل توقع انجام آن کار مشخص را داشته باشند.

البته ناگفته نماند که مشارکت مالی و اقتصادی مردم در گرو مشارکت سیاسی آنهاست. یعنی، اگر مردم

^۱ - به این مالیات‌ها باید مالیات تورم را نیز که از طریق افزایش هزینه‌ها و تورم جاری کشور به مردم تحمیل می‌شود، افزود

	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	ویرایش دوم		صفحه ۱۱۳		 عمران طرح البرز
				تاریخ:	قرارداد:	
				۹-۳	۱۷۸۲۹۱	

در فرآیند تصمیم‌گیری شرکت داشته باشند، مطمئناً با انگیزه نیرومندتر و اعتماد بیشتر به مسئولین شهر کمک خواهند کرد، و روند نگهداری و توسعه شهر سرعت بیشتری خواهد گرفت. البته، قانون اساسی کشور ما به این موضوع بسیار مهم عصر حاضر توجه داشته و شوراهای اسلامی شهر را پیش بینی کرده است.

با توجه به مطالب بالا، کاملاً ضروری است که در هنگام تدوین قانون جدید شهرداری‌ها، تدابیری اندیشیده شود که بسیاری از مالیات‌ها و عوارض کنونی (که به برخی از آن‌ها در پیوست این گزارش اشاره شده است) مستقیماً به شهرداری‌ها پرداخت شود.

در راستای تحقق اهداف یاد شده در بالا، به منظور ارتقای فرهنگ شهرنشینی و مشارکت و تعاون، می‌توان از رسانه‌های گروهی، بویژه صدا و سیما، و نیز درج مطالب مناسب در کتاب‌های درسی دوره عمومی (دوره‌های ابتدایی، و راهنمایی تحصیلی) به گونه مطلوبی بهره‌برداری کرد.

۴-۵-۴- مشارکت شهرداری در فعالیت‌های انتفاعی تنها با انگیزه‌های اجتماعی - شهری

بر اساس وظایف و مأموریت‌های شهرداری‌ها، که عمدتاً در دو زمینه خدمات شهری و عمران شهری است، پیشنهاد می‌شود که شهرداری‌ها خود را درگیر فعالیت‌های بازرگانی انتفاعی نکنند. البته ورود شهرداری‌ها در حیطه فعالیت‌هایی چون ایجاد بازارهای بزرگ منطقه‌ای میوه و تره بار، و گل و گیاه در سطح شهر که علاوه بر نفع اقتصادی، منافع اجتماعی قابل توجهی را به همراه دارد، را می‌توان توجیه کرد. با وجود این، به نظر می‌رسد چنانچه شهرداری بجای تصدی این فعالیت‌ها از امکانات خود (شامل زمین، سرمایه مالی، توان اجرایی، اختیارات قانونی و...) بهره گیرد، و آن‌ها را پس از احداث و راه اندازی، برای نمونه، از طریق مزایده به عوامل بخش تعاونی و خصوصی واگذار کند، روش مناسب‌تری را در انجام وظایف خود انتخاب کرده است.

یکی از فعالیت‌هایی که شهرداری توان انجام دادن آن را دارد ایجاد کارخانه‌های بازیافت مواد است، که دارای منافع بسیار بزرگ اجتماعی و زیست‌محیطی است و از مصادیق بارز مواردی است که دولت و وزارت کشور باید بخاطر حفظ محیط‌زیست و ایجاد اشتغال به شهرداری‌ها کمک کنند. این کمک‌ها می‌تواند از راه فراهم ساختن و انتقال دانش فنی لازم، تربیت کارشناسان مورد نیاز، و تأمین مالی بخشی از هزینه‌های مربوط (از منابع محلی یا غیر آن) صورت گیرد. از دیگر فعالیت‌های مفید می‌توان به ایجاد مجتمع‌های بزرگ خدماتی در گوشه و کنار شهر اشاره کرد. برای نمونه، از ایجاد مجتمع بزرگ خدمات و تعمیرات خودرو در راستای ایجاد اشتغال برای بسیاری از جوانان متقاضی کار که سرمایه قابل توجهی برای خرید محل کار یا پرداخت سرقفلی و اجاره‌های سنگین محل‌های کار درون شهر را ندارند، می‌توان نام برد. نمونه‌ای دیگر از این فعالیت‌ها ایجاد

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۱۴		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

مجتمع‌های خرید در راستای هدف‌های ایجاد اشتغال، و کاهش شلوغی در برخی از نقاط شهر از طریق توزیع و انتقال فعالیت‌ها به محل‌های دیگری است. این فعالیت‌ها اهرم‌های مناسبی برای اثرگذاری بر کنترل قیمت‌های عمومی در سطح شهر نیز هستند.

بطور خلاصه، پیشنهاد می‌شود که شهرداری‌ها مستقیماً درگیر فعالیت‌های بازرگانی انتفاعی نشده، و در این فعالیت‌ها تنها با انگیزه دستیابی به هدف‌های اجتماعی - شهری شرکت کنند.

۴-۵-۵- ابداع راه‌های کارآمدتر وصول عوارض و ایجاد سیستم اطلاعاتی مدیریت

راه‌های وصول درآمد شهرداری باید کارآمدتر و ساده تر شود. این مطلب، بویژه در مورد عوارض توام با مالیات مصداق دارد. پیشنهاد می‌شود تا آنجا که ممکن است عوارض قانونی شهرداری مستقیماً به خود شهرداری پرداخت شود، و در صورتی که این امر به هر دلیل ممکن نباشد، پیشنهاد می‌شود که سازمان‌های واسطه‌ای به کمترین تعداد ممکن برسد. برای مثال، در حال حاضر عوارض سهم شهرداری، پس از وصول وجوه توسط حسابداری پایانه‌ها و واریز آن‌ها به حساب دارایی، توسط این سازمان به شهرداری پرداخت می‌شود، که می‌توان با ایجاد امکانات و مکانیزم‌های لازم این وجوه را بطور مستقیم به حساب شهرداری واریز کرد.

از این گذشته، حتی برای عوارضی هم که در حال حاضر مستقیماً توسط شهرداری وصول می‌شود، باید چاره‌ای اندیشید تا روش‌های پیچیده، همراه با بوروکراسی و غیرمکانیزه، به گونه‌ای کارآمدتر، ساده‌تر و سریع‌تر شود. به عبارت دیگر، ضروری است روش‌های وصول انواع مالیات‌ها بررسی شده، و در صورت لزوم در جهت کارآتر کردن آن‌ها اقدام شود.

پایین بودن میزان بازدهی وصولی‌های عوارض شهرداری در برخی موارد (مانند عوارض نوسازی و عوارض کسب و پیشه) حاکی از آن است که روش‌های اجرایی جدیدی را باید برای افزایش این بازدهی بکار گرفت. برای نمونه، از راه هماهنگی با دستگاه‌های موجود، می‌توان از سیستم‌های آن‌ها برای دریافت تدریجی عوارض سالیانه، و افزایش میزان بازدهی وصولی استفاده کرد. در این زمینه، گنجاندن عوارض مختلف در قبض‌های آب و برق و گاز و یا صدور قبض عوارض در بازه‌های زمانی معین مانند قبض‌های آب و برق و گاز، و بهره‌گیری از امکانات سیستم اخذ مالیات‌های دولتی، چند نمونه قابل ذکرند.

یکی از راه‌های افزایش کارایی وصولی‌های شهرداری از محل عوارض، ایجاد پایگاه اطلاعاتی بهنگام و جامع است. این امر مستلزم ممیزی کردن کامل شهر برای این پایگاه اطلاعاتی است. بدیهی است ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و سیستم‌های مدیریت اطلاعات رایانه‌ای از ابزارهای بهره‌برداری سریع و کارآمد از این پایگاه اطلاعاتی است.

 عمران طرح البرز	صفحه ۱۱۵		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:			
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳			

۴-۵-۶- ایجاد ارتباط قانونمند بین شهرداری‌ها و دولت

اعطای کمک‌های مالی دولتی به شهرداری‌ها باید قانونمند شود، بطوریکه "چانه زنی" و روابط ویژه اداری-سیاسی کمترین نقش را در آن داشته باشد. پیشنهاد می‌شود که برای ایجاد انگیزه بیشتر در بین مردم هر شهر، اعتباراتی را که دولت تحت عنوان "کمک" به شهرهای مختلف می‌پردازد، متناسب با میزان مشارکت مردم آن شهرها در انجام پروژه‌های عمرانی یا تهیه تجهیزات سرمایه‌ای (نظیر وسایل نقلیه همگانی) باشد. در عین حال، این کمک‌ها می‌تواند در صورت رعایت معیارها، اولویت‌ها، و اصول خاص، و در صورت اجرای برنامه‌های مشخص (مانند برنامه‌های کاهش آلودگی هوا)، به شهرداری‌ها اختصاص یابد.

۴-۶- منابع و مراجع

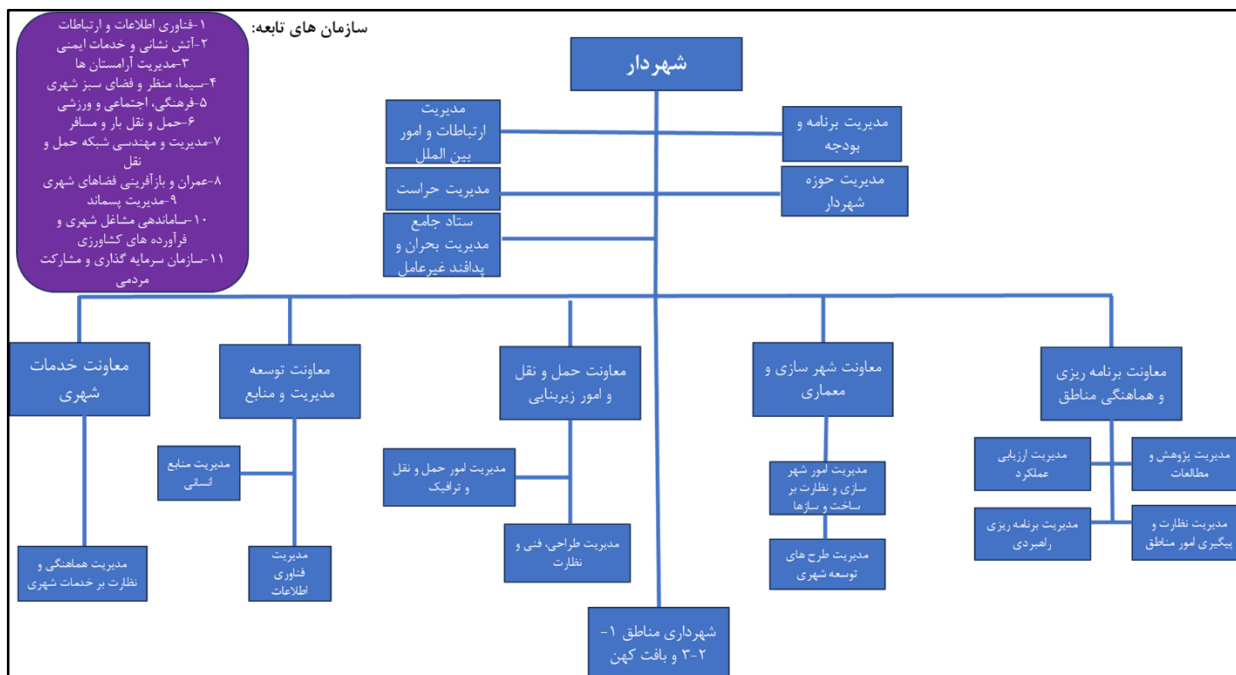
- ۱- راهنمای انتخاب روش تأمین مالی و روش انجام پروژه‌ها، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، سال ۱۳۹۰.
- ۲- ارزیابی ظرفیت‌های مالی و چگونگی تأمین مالی پروژه‌های بخش حمل و نقل در شهر مشهد، دفتر مطالعات حمل و نقل مشهد، سازمان ترافیک مشهد، سال ۱۳۷۷.
- ۳- پیرنیا، حسین، مالیه عمومی - مالیات‌ها و بودجه، (چاپ هشتم)، موسسه انتشارات امیرکبیر، سال ۱۳۵۵.
- ۴- الوانی، سید مهدی، مدیریت عمومی، (چاپ بیست و هشتم)، انتشارات نشر نی، ۱۳۸۵، تهران.
- ۵- Financing Transit, Alternatives for Local Governments, Institute of Public Administration, Washington, D. C., July ۱۹۷۹.
- ۶- Homburger, W. S. (ed.), L. E. Keefer, and W. R. Grath (Assoc.ed's.), Transportation and Traffic Engineering Handbook, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, ۱۹۸۲.
- ۷- Black, Alan, Urban Mass Transportation Planning, McGraw-Hill, New York, ۱۹۹۵

 سازمان برنامه و بودجه عمران طرح البرز	صفحه ۱۱۶		ویرایش دوم		بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها 
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		

۵- پیشنهاد نهادهای مسئول مناسب در حوزه حمل و نقل شهرداری برای پیاده سازی

نتایج مطالعات

شهرداری ساری به عنوان متولی امور شهری اصلی ترین و مهم ترین نهاد مسئول در زمینه حمل و نقل و ترافیک شهر است که وظیفه اجرای راهکارهای ارائه شده در این مطالعات را نیز به عهده دارد. در شکل ۵-۱ ساختار سازمانی شهرداری ساری نمایش داده شده است.



شکل ۵-۱- نمودار سازمانی شهرداری ساری

همانطور که در این شکل مشاهده می شود شهرداری ساری دارای ۵ معاونت برنامه ریزی و هماهنگی مناطق، حمل و نقل و امور زیربنایی، توسعه و مدیریت منابع، شهرسازی و معماری و معاونت خدمات شهری است که هر یک شرح وظایف خاص خود را دارند.

در این بین معاونت امور زیربنایی و حمل و نقل شهری به عنوان متولی اصلی بحث حمل و نقل و ایجاد زیرساخت های مربوط به آن شناخته می شود و وظیفه مطالعه و برنامه ریزی در این حوزه بر عهده این معاونت است. بنابراین در میان معاونت های شهرداری ساری معاونت امور زیربنایی و حمل و نقل شهری وظیفه اصلی برای پیگیری فرآیند تصویب و اجرای راهکارهای ارائه شده در این مطالعات را بر عهده دارد. البته قبل از اجرای این مطالعات فرآیند تصویب باید در نهادهای مسئول شهر ساری مانند شورای عالی ترافیک و همچنین در

 شهر ساری	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها		ویرایش دوم		صفحه ۱۱۷		 عمران طرح البرز
	گزارش:		قرارداد:		تاریخ:		
	۹-۳		۱۷۸۲۹۱		تیر ۱۴۰۳		

وزارت کشور انجام شود.

بدون شک معاونت حمل و نقل ساری به تنهایی و بدون همکاری سایر نهادهای شهرداری و سایر سازمان‌های وابسته امکان اجرای طرح‌های مطالعاتی را ندارد. به عنوان مثال وظیفه تامین مالی اجرای این پروژه‌ها بر عهده دیگر معاونت‌های شهرداری (مدیریت برنامه و بودجه) است که باید از طریق راه‌های مختلف تامین مالی که در بند گذشته عنوان شد هزینه ساخت راهکارها را تامین نمایند.

در کنار شهرداری ساری نهادهای تاثیرگذار دیگری وجود دارد که می‌توانند در پیش‌برد برنامه‌های شهر و به خصوص در بخش حمل و نقل نقش بسزایی را ایفا کنند. از جمله این نهادها شورای شهر ساری است که به عنوان نهاد بالادستی شهرداری می‌توانند در جذب منابع مالی و کمک‌های دولتی نقش مهمی داشته باشند. همچنین در بحث نظارتی، پلیس راهنمایی و رانندگی با همکاری دو جانبه و مداوم با مجموعه شهرداری و معاونت حمل و نقل نقش بسزایی در پیش‌برد اهداف این مطالعات و بهبود وضعیت حمل و نقل و ترافیک شهر ساری خواهند داشت.

 سازمان برنامه و بودجه وزارت راه و ترابری	صفحه ۱۱۸		ویرایش دوم	بندهای ۵-۱۰ الی ۵-۱۴ راهبردها و راهکارها	
	تاریخ:	قرارداد:	گزارش:		
	تیر ۱۴۰۳	۱۷۸۲۹۱	۹-۳		