

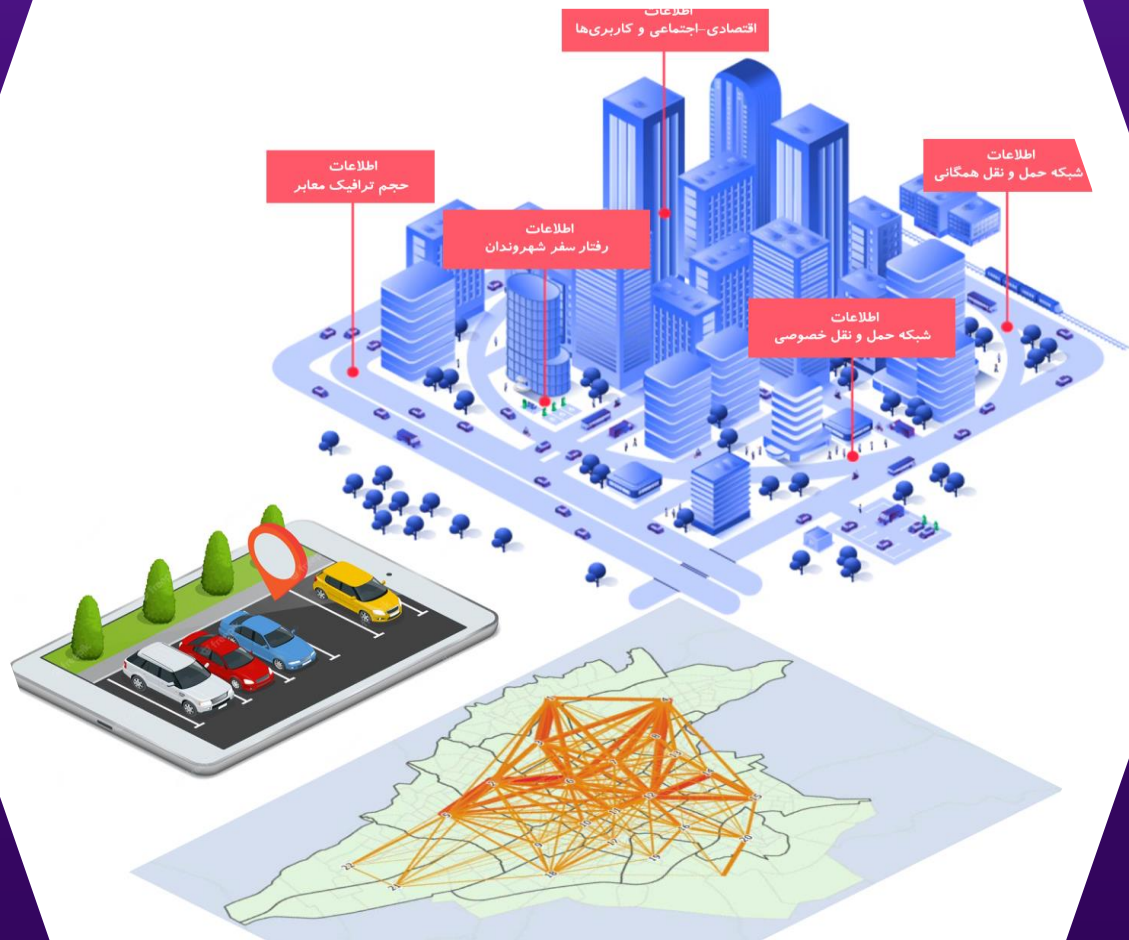


مشاوران اندیشکار



سازمان حمل و نقل و ترافیک

شهر تهران



طرح جامع و تفصیلی پارکینگ شهر تهران

ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های پیشنهادی

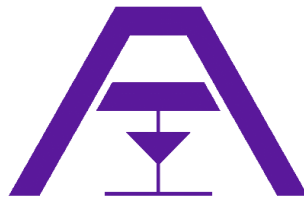


سازمان حمل و نقل و ترافیک شهر تهران

طرح جامع و تفصیلی پارکینگ شهر تهران

ارزیابی و اولویت بندی گزینه های پیشنهادی

خرداد ۱۴۰۳



مشاوران اندیشکار

اولین شرکت مهندسان مشاور ایران در رسته حمل و نقل و ترافیک

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسنامه گزارش

عنوان پروژه		طرح جامع و تفصیلی پارکینگ شهر تهران
عنوان گزارش		ارزیابی و اولویت بندی گزینه های پیشنهادی
شماره قرارداد		۱۳۵۳۶۴۵
تاریخ قرارداد		۱۴۰۱/۱۲/۱۴
شناسه گزارش		TehranParking-95036-06-A
کارفرما		سازمان حمل و نقل و ترافیک شهر تهران
ناظر پروژه		-
مدیر پروژه	امیررضا مهدوی	کارکنان کلیدی و عوامل مشاور
مشاوران عالی	سامان مشاق زاده فرد	
	مهدی باوقار زعیمی	
مسئول فنی مطالعات	فاطمه بابایی	
سایر عوامل کلیدی پروژه	سپیده شامی	
	سارا احمدی نژاد	
	میثم رحیمی	
	طناز علایی تبار	
	مهدی فریدزاد	
	امیر تقی خانی	
یک نسخه	تعداد نسخه	ارسال گزارش
۱۴۰۳ خرداد	تاریخ ارسال	
	شماره نامه ارسال	



فهرست مطالب

۱	فصل ۶: ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های پیشنهادی
۱	۶-۱- مقدمه
۲	۶-۲- ارزیابی محیط زیستی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش
۷	۶-۳- ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش
۱۰	۶-۴- ارزیابی اقتصادی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش
۱۰	۶-۴-۱- هزینه ارزش و تملک زمین
۱۱	۶-۴-۲- هزینه احداث سازه
۱۲	۶-۴-۳- هزینه‌های زیرساخت
۱۳	۶-۴-۴- هزینه‌های عملیات و نگهداری
۱۳	۶-۴-۵- هزینه‌های زیست‌محیطی و غیرمستقیم
۱۴	۶-۴-۶- هزینه اطلاع‌رسانی عمومی و آموزش
۱۴	۶-۴-۷- هزینه ارزیابی و نظارت
۱۶	۶-۴-۸- درآمدها
۲۰	۶-۵- مقایسه، اولویت‌بندی و انتخاب گزینه برتر



فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۶: مدل مفهومی گزارش ۲
- شکل ۲-۶: سهم هزینه‌های انواع پارکینگ در آمریکا (۲۰۲۲) ۱۵
- شکل ۳-۶: سهم سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو عدم کار سال پایه ۱۸
- شکل ۴-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۱ سال پایه ۱۸
- شکل ۵-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۲ سال پایه ۱۸
- شکل ۶-۶: سهم سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو عدم کار سال افق ۱۹
- شکل ۷-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۱ سال افق ۱۹
- شکل ۸-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۲ سال افق ۲۰
- شکل ۹-۶: ماتریس سوات ۳۰



فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۶: سناریوهای قیمت‌گذاری محدوده‌های مختلف برای پارک حاشیه‌ای..... ۵
- جدول ۲-۶: مقایسه شاخص‌های زیست‌محیطی در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال پایه..... ۶
- جدول ۳-۶: مقایسه شاخص‌های زیست‌محیطی در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال افق (۱۴۰۸)..... ۶
- جدول ۴-۶: سهم پارکینگ‌های حاشیه‌ای در بروز تصادفات درون‌شهری به تفکیک نوع معبر بر حسب درصد..... ۸
- جدول ۵-۶: هزینه ساخت‌وساز پارکینگ در شهرهای مختلف آمریکا (۲۰۲۲)..... ۱۳
- جدول ۶-۶: هزینه‌های کلی پارکینگ در آمریکا (۲۰۲۲)..... ۱۵
- جدول ۷-۶: تعداد سفر شیوه‌ها در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال پایه..... ۱۷
- جدول ۸-۶: تعداد سفر شیوه‌ها در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال پایه (۱۴۰۸)..... ۱۷
- جدول ۹-۶: مقایسه عوامل اقتصادی در سناریوهای پیشنهادی..... ۲۳
- جدول ۱۰-۶: مقایسه اثرات ناشی از سیاست‌های پیشنهادی..... ۲۴
- جدول ۱۱-۶: شاخص‌های کلی ارزیابی سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ در سال پایه..... ۲۵
- جدول ۱۲-۶: شاخص‌های کلی ارزیابی سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ در سال پایه (۱۴۰۸)..... ۲۷
- جدول ۱۳-۶: بررسی فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت، نقاط ضعف برای ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای..... ۳۱
- جدول ۱۴-۶: بررسی فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت، نقاط ضعف برای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای..... ۳۲

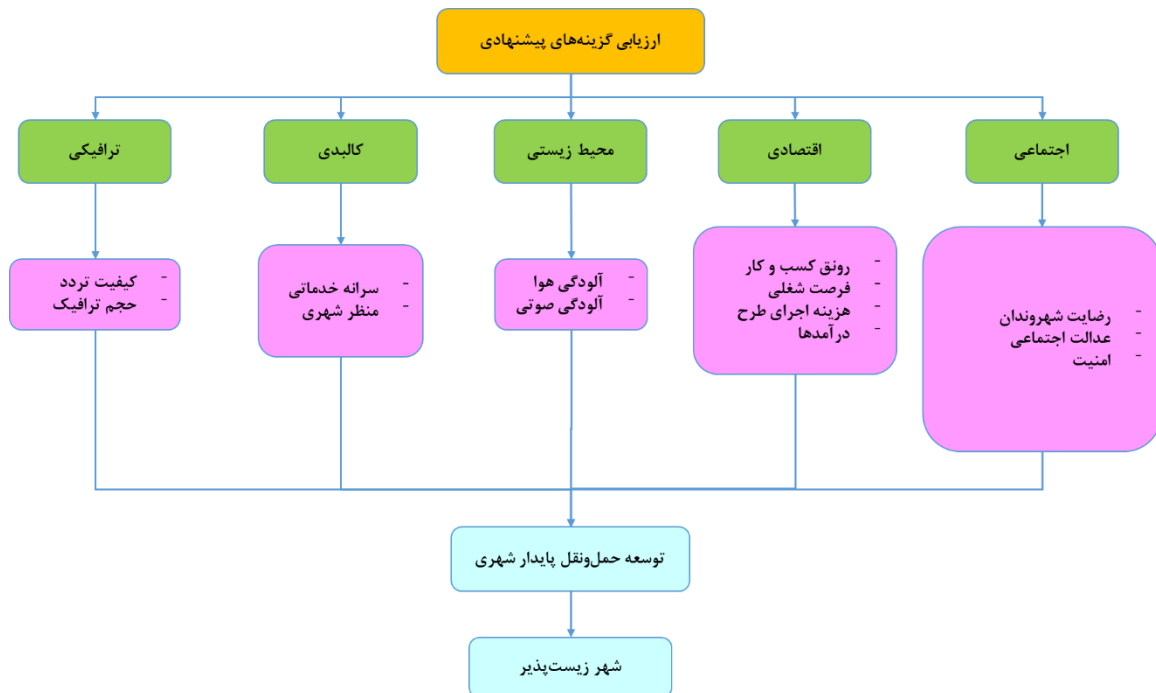


فصل ۶: ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های پیشنهادی

۶-۱- مقدمه

پارکینگ‌ها به عنوان یکی از ارکان اصلی زیرساخت‌های حمل‌ونقل در محدوده‌های شهری شناخته می‌شوند و باید فضای کافی و مناسبی به آن‌ها اختصاص داده شود. نقش پارکینگ‌ها در تسهیل گردش ترافیک و بهبود شرایط تردد درون‌شهری بسیار حیاتی است. برای آنکه پارکینگ‌ها بتوانند به شکل موثری در کاهش مشکلات ترافیکی و ارتقای کیفیت زندگی عمل کنند، ضروری است که در تدوین سیاست‌های مربوط به این بخش، دقت و توجه ویژه‌ای صورت پذیرد. بنابراین، طراحی و اجرای سیاست‌های منطقی و کارآمد در زمینه ایجاد و مدیریت پارکینگ‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این امر شامل مدیریت مناسب و تامین فضای مناسب و کافی پارکینگ به منظور حفظ حقوق شهروندان و ارتقای استانداردهای زندگی آن‌ها می‌شود. اتخاذ راهکارهای صحیح در زمینه ساخت و مدیریت فضاهای پارکینگ می‌تواند تأثیرات مثبتی بر جنبه‌های فراوانی نظیر اقتصادی، اجتماعی و مسائل مربوط به محیط‌زیست شهرها داشته باشد. بر اساس بررسی‌ها و تحلیل‌های انجام شده در زمینه بهینه‌سازی شرایط پارکینگ، دو راهکار اصلی پیشنهاد گردیده است. راهکار اول، اجرای سیاست قیمت‌گذاری متغیر برای پارکینگ‌ها است که در قالب دو سناریو مطرح شده است. این رویکرد به دنبال کاهش تقاضا استفاده از فضاهای پارکینگ در مناطق دارای کاربری‌های مهم و پرتراфик است. راهکار دوم شامل ارائه پیشنهادهایی برای احداث پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای جدید در مناطقی است که با کمبود جدی فضای پارک مواجه هستند. این اقدام با هدف فراهم آوردن راهکارهای عملی برای رفع چالش‌های پارکینگ در مناطق با بار ترافیکی شدید طراحی شده است.

اولویت‌بندی و انتخاب سیاست برتر میان دو گزینه پیشنهادی شامل قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای، نیاز به بررسی جوانب مختلفی دارد. ارزیابی محیط‌زیستی، اجتماعی و فرهنگی و همچنین ارزیابی اقتصادی مواردی است که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد. شکل ۶-۱ مدل مفهومی گزارش را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۱: مدل مفهومی گزارش

۶-۲- ارزیابی محیط زیستی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

در سال‌های اخیر، برنامه‌ریزی برای دستیابی به مفهوم «پایداری» به یکی از اهداف مهم برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار تبدیل شده است. از جمله موضوعات اساسی در برنامه‌ریزی شهری گسترش ابعاد حمل‌ونقل در زندگی شهروندان و تاثیر آن بر توسعه پایدار شهری است. حمل‌ونقل پایدار شهری در واقع یافتن موثرترین راه جابه‌جایی افراد و وسایل نقلیه با کمترین میزان مصرف انرژی با کمترین هزینه، ترافیک و آسیب‌های زیست‌محیطی است. همچنین مدیریت حمل‌ونقل و به خصوص سیاست‌گذاری و طراحی فضاهای پارکینگ نقش به‌سزایی در رسیدن به این هدف دارند. اعمال سیاست‌هایی در رابطه با پارکینگ‌های حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای، به‌عنوان یکی از اجزا مهم سیستم حمل‌ونقل شهری، می‌توانند تاثیر قابل توجهی بر پایداری شهرها داشته باشند.

با توجه به مطالبی که در بخش‌های پیشین مطرح گردید، دو سیاست در رابطه با پارکینگ برای شهر تهران پیشنهاد شده است. اولین سیاست پیشنهادی بدین صورت است که به دو سناریو قیمت‌گذاری پارک حاشیه‌ای و غیر حاشیه‌ای پرداخته شد. در سناریو اول، سطح قیمتی ۱۰ هزار تومان با افزایش ساعتی ۳۰ درصد برای داخل محدوده طرح ترافیک، ۷ هزار تومان با افزایش ساعتی ۴۰ درصد در محدوده کنترل آلودگی هوا و ۳ هزار تومان با افزایش ساعتی ۵۰ درصد برای خارج از محدوده کنترل آلودگی هوا در نظر گرفته شده است. همچنین در سناریو اول، حداقل هزینه پارکینگ عمومی به ازای هر ساعت معادل ۱۴۰۰۰ تومان برآورد شده است. در سناریو دوم، سطح قیمتی ۲۰ هزار تومان با افزایش ساعتی ۳۰ درصد برای داخل محدوده طرح ترافیک، ۱۵ هزار تومان با افزایش ساعتی ۴۰ درصد در محدوده



کنترل آلودگی هوا و ۱۰ هزار تومان با افزایش ساعتی ۵۰ درصد برای خارج از محدوده کنترل آلودگی هوا در نظر گرفته شده است. همچنین در سناریو دوم، حداقل هزینه پارکینگ عمومی به ازای هر ساعت معادل ۲۸۰۰۰ تومان برآورد شده است. سیاست دوم بدین صورت است که در قسمت‌های مختلف شهر و به خصوص مکان‌هایی که کمبود عرضه وجود دارد، به بررسی و انتخاب مکان مناسب برای احداث پارکینگ پرداخته شود. بنابراین در این بخش به بررسی اثرات پارکینگ حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای از منظر محیط‌زیستی، ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌ها پرداخته می‌شود که اجرای هر گزینه چه تاثیری در توسعه پایداری شهری و عوامل محیط‌زیستی دارد.

پارکینگ‌های حاشیه‌ای به فضاهایی گفته می‌شود که در کنار معابر قرار داشته و اغلب به صورت موقت برای پارک خودروها در نظر گرفته می‌شوند. این پارکینگ‌ها، اگر به درستی مدیریت و سیاست‌گذاری شوند، موجب کاهش ترافیک، بهبود کیفیت هوا و در نتیجه افزایش توسعه پایداری شهرها می‌گردند. از سوی دیگر، مدیریت نامناسب آن‌ها می‌تواند نتایج نامطلوبی از جمله کاهش ظرفیت خیابان و افزایش ترافیک داشته باشد. برای دستیابی به اهداف پایداری شهری، نیاز است که برنامه‌ریزان شهری به مدیریت پارکینگ‌های حاشیه‌ای توجه کنند. این امر شامل ارزیابی دقیق نیازهای پارکینگ در مناطق مختلف، اعمال سیاست‌های قیمت‌گذاری مناسب و ترویج استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی است. بدین ترتیب، پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌توانند به عنصری کلیدی در تحقق شهرهای پایدار تبدیل شوند.

یکی از روش‌های مدیریت پارکینگ‌های حاشیه‌ای، سیاست‌گذاری مناسب برای در نظر گرفتن هزینه متناسب با ساعت پارک و مکان پارک است. در نظر گرفتن هزینه برای استفاده از پارکینگ‌های حاشیه‌ای، موجب تشویق مردم به استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی می‌گردد که این امر به کاهش ترافیک و کاهش آلودگی هوا کمک می‌کند. کاهش استفاده از خودروهای شخصی و ترغیب افراد به استفاده از وسایل حمل‌ونقل همگانی و سایر شیوه‌های سفر می‌تواند به کاهش انتشار آلاینده‌ها و بهبود کیفیت هوا کمک کند. پارکینگ‌های حاشیه‌ای با قیمت‌گذاری و مدیریت مناسب می‌توانند در این زمینه نقش موثری ایفا کنند. مدیریت صحیح پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌تواند به افزایش ایمنی عابرین پیاده نیز کمک کند. با کاهش تعداد خودروهایی که به دنبال جای پارک می‌گردند، فضای بیشتری برای عابرین پیاده فراهم می‌شود و احتمال تصادفات کاهش می‌یابد.

قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند نقش مهمی در حفاظت از محیط‌زیست ایفا کند. این رویکرد، که بخشی از استراتژی‌های مدیریت تقاضای سفر است، به‌طور موثری بر رفتار رانندگان تاثیر می‌گذارد و می‌تواند به کاهش آلودگی هوا، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهبود کیفیت زندگی شهری کمک کند. با در نظر گرفتن هزینه برای پارکینگ‌های حاشیه‌ای، استفاده از خودروهای شخصی برای برخی افراد جذابیت خود را از دست داده و این امر موجب تشویق افراد به استفاده از سایر شیوه‌ها نظیر وسایل نقلیه عمومی، دوچرخه یا پیاده‌روی به‌عنوان جایگزین‌هایی با آلاینده‌گی کمتر می‌شود. همچنین کاهش تعداد خودروهای در حال حرکت منجر به کاهش آلودگی هوا و کاهش ترافیک و تردد روان در معابر می‌گردد. قیمت‌گذاری مناسب پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌تواند به کاهش ترافیک کمک کند، چرا که افراد کمتری تمایل به رانندگی در مرکز شهر و مناطق با ترافیک زیاد دارند. کاهش ترافیک به کاهش مصرف



سوخت و کاهش انتشار آلاینده‌های ناشی از خودروها منجر می‌شود. درآمد حاصل از قیمت‌گذاری پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌تواند برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پایدار مانند افزایش کیفیت و دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، ایجاد مسیرهای دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی امن و راحت استفاده شود.

در نهایت، دریافت هزینه در ازای استفاده از فضای کنار معابر برای پارک خودروها به‌عنوان ابزاری برای مدیریت تقاضای سفر، می‌تواند تأثیرات مثبت و معناداری بر حفاظت از محیط‌زیست داشته باشد. این رویکرد، همراه با سیاست‌های جامع حمل‌ونقل و شهرسازی، می‌تواند به ایجاد شهرهای پایدارتر و محیطی مناسب‌تر برای زندگی افراد کمک کند.

ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای یکی دیگر از سیاست‌های در نظر گرفته‌شده در رابطه با پارکینگ‌ها است که می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایداری شهرها ایفا کند و ضمن حفاظت از محیط‌زیست، در کاهش ترافیک و کاهش آلودگی هوا در مراکز شهری و مناطق پرجمعیت موثر واقع شود. این نوع پارکینگ‌ها، معمولاً به صورت پارکینگ‌های چندطبقه و یا زیرزمینی ساخته می‌شوند. ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای در مکان‌های مناسب می‌تواند موجب کاهش ترافیک و کاهش زمان جستجو برای یافتن جای پارک در خیابان‌ها شده و در نتیجه بهبود کیفیت هوا و کاهش آلودگی می‌شود. پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای با فراهم آوردن دسترسی آسان و سریع به پارکینگ می‌توانند موجب دسترسی آسان و سریع‌تر به پارکینگ، کمک کنند. یکی از مزایای اصلی ساخت پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای، کاهش ازدحام و ترافیک در مرکز شهرها است. با ایجاد فضای کافی برای پارک خودروها در مناطق مشخص شده، فشار ترافیکی از خیابان‌های اصلی برداشته شده و این امر موجب بهبود جریان ترافیک و کاهش زمان سفر برای همه شهروندان می‌شود.

ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای موجب آزادسازی فضاهای حاشیه‌ای خیابان‌ها از خودروها می‌شود که می‌تواند به افزایش فضای سبز شهری منجر شود. این امر به بهبود کیفیت هوا و ایجاد محیطی زیباتر و سالم‌تر برای شهروندان کمک می‌کند. پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای، به‌ویژه زمانی که در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی ساخته شوند، می‌توانند به تشویق افراد برای استفاده از وسایل نقلیه عمومی کمک کنند. این امر به کاهش تعداد خودروهای شخصی در جاده‌ها و کاهش انتشار آلاینده‌ها نیز منجر می‌شود. با محدود کردن دسترسی به پارکینگ در حاشیه خیابان‌ها و ایجاد گزینه‌های پارکینگ مناسب در مکان‌های مناسب، می‌توان ظرفیت معابر را افزایش داد و موجب عبور بیشتر جریان ترافیک در معبر گردید. این امر به کاهش ازدحام و بهبود جریان ترافیک کمک می‌کند که در نهایت موجب کاهش مصرف سوخت نیز می‌گردد.



به طور خلاصه، پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای با ارائه راه‌حل‌های جامع برای مدیریت خودروها در شهرها، می‌توانند به بهبود کیفیت زندگی شهری، کاهش آلودگی هوا و ترافیک و در نهایت تحقق پایداری شهری کمک کنند. اجرای سیاست‌های مدیریت پارکینگ و فراهم کردن تسهیلات مناسب همراه با ترویج استفاده از حمل‌ونقل پایدار، می‌تواند نقش مهمی در شکل‌گیری شهرهای پایدار آینده داشته باشد. وجود پارکینگ‌های حاشیه‌ای و توقف‌های مکرر و ناشی از آن، موجب افزایش سر و صدای وسایل نقلیه می‌گردد. با توجه به موارد ذکر شده، ضرورت احداث پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای در نقاط دارای کمبود قابل توجه پارک، به منظور پاسخگویی به تقاضای روزافزون موجود و نیز کاستن از اثرات نامطلوب بیش از پیش احساس می‌شود.

در زمینه بررسی اثرات زیست‌محیطی سیاست‌های پیشنهادی برای پارکینگ، طراحی سناریو و شبیه‌سازی یکی از روش‌های موثر است. سناریوهای پیشنهادی برای پارکینگ شامل قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در حالت عدم انجام کار و رایگان بودن پارکینگ حاشیه‌ای و دو سناریو برای قیمت‌گذاری در محدوده‌های مختلف است. سناریوی دیگر بررسی توسعه و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای در محدوده‌هایی است که میزان تقاضای پارکینگ بیشتر از عرضه است. به دلیل محدودیت در ابزارهای موردنیاز امکان تحلیل کمی گزینه توسعه و ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای وجود ندارد. از این رو در این بخش تنها به مقایسه اثرات قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای پرداخته خواهد شد. جزییات مربوط به سناریوهای پیشنهادی در جدول ۶-۱ ارائه شده است.

جدول ۶-۱: سناریوهای قیمت‌گذاری محدوده‌های مختلف برای پارک حاشیه‌ای

عوارض هر ساعت پارک حاشیه‌ای (تومان)			محدوده
سناریو دو	سناریو یک	عدم انجام کار	
۲۰	۱۰	۰	طرح ترافیک
۱۵	۷	۰	کنترل آلودگی هوا
۱۰	۳	۰	خارج از قیمت‌گذاری
۶۴	۶۲	۶۰	شماره سناریو EMME سال پایه
۶۵	۶۳	۶۱	شماره سناریو EMME سال افق

باتوجه به تحلیل‌هایی که در فصل ۵ انجام شد، میزان تقاضای خودروهای شخصی و میزان انحراف تقاضا پس از اعمال سناریوها به دست آمد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریوهای قیمت‌گذاری در سال پایه و سال افق در نرم‌افزار EMME در جدول ۶-۲ جدول ۶-۳ ارائه شده است.



جدول ۶-۲: مقایسه شاخص‌های زیست‌محیطی در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال پایه

شاخص	مقدار			تغییرات مطلق		تغییرات نسبی (%)	
	عدم انجام کار	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲
آلاینده‌ها	تولید CO (کیلوگرم)	۱۲۸۹۲۱	۱۲۷۲۸۶	-۴۸۹	-۲۱۲۴	٪-۰/۴	٪-۱/۶
	تولید HC (کیلوگرم)	۱۸۷۸۸	۱۹۶۳۳	۸۴۵	۲۰۴۷	٪۴/۵	٪۱۰/۹
	تولید NOX (کیلوگرم)	۷۳۸۵	۷۲۹۰	-۹۵	-۲۸۲	٪-۱/۳	٪-۳/۸
سوخت	بنزین (لیتر)	۱۰۸۲۴۷۴	۱۰۶۲۴۷۵	-۱۹۹۹۹	-۵۷۸۲۷	٪-۱/۸	٪-۵/۳
	گازوئیل (لیتر)	۸۸۳۶۰	۸۸۱۵۲	-۲۰۸	-۵۸۸	٪-۰/۲	٪-۰/۷

جدول ۶-۳: مقایسه شاخص‌های زیست‌محیطی در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال افق (۱۴۰۸)

شاخص	مقدار			تغییرات مطلق		تغییرات نسبی (%)	
	عدم انجام کار	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲
آلاینده‌ها	تولید CO (کیلوگرم)	۱۲۴۲۵۹	۱۲۳۸۶۴	-۳۹۵	-۲۲۳۱	٪-۰/۳	٪-۱/۸
	تولید HC (کیلوگرم)	۱۸۵۳۰	۱۹۳۱۷	۷۸۷	۱۸۳۹	٪۴/۲	٪۹/۹
	تولید NOX (کیلوگرم)	۷۵۸۳	۷۴۹۷	-۸۶	-۲۶۲	٪-۱/۱	٪-۳/۵
سوخت	بنزین (لیتر)	۱۰۲۷۳۴۰	۱۰۰۹۶۳۹	-۱۷۷۰۱	-۵۴۸۴۳	٪-۱/۷	٪-۵/۳
	گازوئیل (لیتر)	۹۸۹۱۸	۹۸۷۳۳	-۱۸۵	-۵۳۲	٪-۰/۲	٪-۰/۵

همانطور که در جدول ۶-۲ مشاهده می‌شود به منظور بررسی کارایی و تاثیر سناریوهای پیشنهادی، مقایسه‌ای میان سناریوهای پیشنهادی و عدم انجام کار در سال پایه صورت گرفته است. با در نظر گرفتن عوارض ساعتی برای پارکینگ حاشیه‌ای و به دنبال آن کاهش تعداد سفرها با خودروی شخصی و انتقال سفرها به سایر شیوه‌های سفر مانند حمل‌ونقل همگانی (جزئیات مربوط به درصد انتقال سفر به سایر شیوه‌ها در بخش ۶-۴ ارائه شده است)، میزان آلاینده‌های هوا نیز کاهش می‌یابد. در سناریو ۲ با افزایش عوارض ساعتی، درصد کاهش آلاینده‌ها بیشتر شده است. همچنین میزان سوخت بنزین و گازوئیل با کاهش تعداد سفرها با خودروی شخصی در هر دو سناریو نسبت به وضعیت عدم انجام کار کاهش یافته که میزان کاهش در سناریو ۲ به علت افزایش نرخ عوارض و کاهش سفرها، بیشتر و برابر با ۵ و ۰/۵ درصد است.

نتایج مقایسه سناریوهای قیمت‌گذاری و عدم انجام کار در سال افق ۱۴۰۸ نیز در جدول ۶-۳ ارائه شده است. در این حالت نیز با افزایش عوارض ساعتی پارکینگ حاشیه‌ای میزان آلاینده‌های محیط‌زیست و مصرف سوخت بنزین و گازوئیل نسبت به سناریوی عدم انجام کار کاهش یافته و این کاهش برای سناریو ۲ با نرخ عوارض گران‌تر، بیشتر است.



۶-۳- ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

در این بخش از گزارش به ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی دو گزینه پیشنهادی شامل قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای پرداخته خواهد شد و مزایا و معایب هر کدام بررسی می‌شود.

با افزایش جمعیت و نرخ مالکیت خودرو، کمبود پارکینگ یکی از مشکلات جدی مشاهده شده در کلان شهرها بوده و سیاست‌گذاری مناسب در زمینه پارکینگ یکی از مولفه‌های مهم در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل است. یکی از معیارهای اصلی در انتخاب سیاست‌های مناسب برای مدیریت پارکینگ، در نظر گرفتن و ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی است. این اثرات می‌توانند بر تصمیمات افراد برای تغییر رفتار و شیوه سفر و استفاده از فضاهای پارک تاثیر بگذارند. درک این اثرات می‌تواند به طرح یا اعمال سیاست‌های حمل‌ونقل شهری کمک کند که هم با نیازهای اقتصادی و زیست‌محیطی سازگار باشد و هم با فرهنگ و ارزش‌های جامعه همسو باشد.

رفتار فرهنگی و اجتماعی در میان افراد و جوامع مختلف نسبت به پرداخت هزینه برای پارکینگ می‌تواند بسیار متفاوت باشد. در برخی موارد، پرداخت هزینه برای پارکینگ به عنوان یک هزینه قابل قبول و منطقی در نظر گرفته می‌شود، در حالی که در نظر برخی دیگر، این امر ممکن است امری نامطلوب بوده و با مقاومت روبه‌رو شود. فرهنگ و ارزش‌های جامعه نسبت به استفاده از فضاهای عمومی و خدمات شهری می‌تواند بر پذیرش قیمت‌گذاری پارکینگ تاثیرگذار باشد.

قیمت‌گذاری پارکینگ می‌تواند به عنوان استراتژی برای ترویج فرهنگ حمل‌ونقل پایدار عمل کند. این امر می‌تواند موجب تشویق به استفاده بیشتر از سایر شیوه‌های سفر نظیر حمل‌ونقل همگانی، دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی گردد. قیمت‌گذاری پارکینگ در اکثر مواقع موجب کاهش سهم استفاده از خودروی شخصی و در نتیجه کاهش تقاضا برای پارک خودرو می‌گردد و موجب تغییر شیوه سفر رانندگان و انحراف تقاضا می‌گردد و این موضوع برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی به منظور ایجاد تسهیلات مناسب برای این گروه اهمیت ویژه‌ای دارد.

همچنین ارزش‌های فرهنگی مطرح در جامعه می‌تواند بر انتخاب‌های شیوه و رفتار سفر افراد تاثیر بگذارند. برای مثال در جوامعی که استفاده از خودروی شخصی به عنوان نشانه‌ای از وضعیت خوب اجتماعی دیده می‌شود، ممکن است افراد تمایل کمتری به تغییر شیوه سفر به حمل‌ونقل همگانی یا سایر شیوه‌های سفر نظیر پیاده‌روی و دوچرخه داشته باشند، حتی اگر مجبور به پرداخت هزینه زیاد برای پارکینگ باشند.

در برخی موارد وضعیت درآمدی افراد در نحوه برخورد آن‌ها با پذیرش سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ می‌تواند متفاوت باشد و قیمت‌گذاری پارکینگ تاثیرات متفاوتی بر اقشار مختلف جامعه خواهد داشت. این هزینه ممکن است برای افراد با درآمد پایین‌تر نامناسب باشد و به نوعی نابرابری اجتماعی منجر شود. بنابراین، لازم است که سیاست‌های قیمت‌گذاری با ارائه راهکارهایی برای حمایت از اقشار آسیب‌پذیر و توسعه حمل‌ونقل همگانی همراه باشد.



هدف سفر نیز یکی دیگر از عواملی است که در تاثیرپذیری سیاست‌های در نظر گرفته شده موثر است. به‌عنوان مثال براساس تحقیقات صورت گرفته پیشین، کاربرانی که برای سفرهای کاری از خودروی شخصی استفاده می‌کنند، چون سفرهای کاری اجباری هستند و افراد هرروز باید این سفرها را انجام دهند و استفاده از این گزینه هزینه‌ی زیادی را به کاربران تحمیل می‌کند، تمایل کمتری به استفاده از خودرو با پرداخت هزینه دارند.

همچنین براساس مطالعات پیشین، افزایش مدت زمان پارک خودرو و به دنبال آن افزایش قیمت استفاده از پارکینگ، سبب بیشتر شدن تغییر شیوه سفر در کاربران می‌شود که امری بدیهی است و نشان می‌دهد که کاربران برای ساعات طولانی از پارک کردن و پرداخت هزینه آن خودداری می‌کنند و این امر موجب افزایش عدالت اجتماعی در استفاده از فضای عمومی می‌شود.

در نتیجه، در نظرگرفتن اثرات اجتماعی و فرهنگی در طراحی و اجرای سیاست‌های قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند به افزایش پذیرش عمومی و کارآمدی این سیاست‌ها در دستیابی به اهداف در نظر گرفته شده کمک کند.

شایان ذکر است، پارکینگ‌های حاشیه‌ای علی‌رغم نقش قابل توجه آن‌ها در پاسخگویی به تقاضای پارک موجود، دارای اثرات منفی متعددی هستند. از جمله این اثرات منفی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- بروز سوانح و تصادفات: مطالعات مربوط به تصادفات در ده شهر ایالات متحده نشان داده است که در ۵۳ درصد از تمامی تصادفات درون‌شهری، پارکینگ‌های حاشیه‌ای به گونه‌ای تاثیرگذار بوده‌اند. سهم انواع مختلف تصادفات مرتبط با پارک‌های حاشیه‌ای را از کل تصادفات به تفکیک نوع معبر نشان می‌دهد.

جدول ۴-۶: سهم پارکینگ‌های حاشیه‌ای در بروز تصادفات درون‌شهری به تفکیک نوع معبر بر حسب درصد

نوع معبر				نوع تصادف
کل	محلی	جمع و پخش کننده	شریانی	
۳۱	۵۹	۵۰	۲۳	وسیله نقلیه در حال حرکت با وسیله نقلیه پارک شده
۱۴	۶	۱۳	۱۶	وسیله نقلیه در حال خروج از پارک با وسیله نقلیه پارک شده
۵	۲	۵	۶	وسیله نقلیه در حال پارک با وسیله نقلیه پارک شده
۲	۱	۰	۳	وسیله نقلیه در حال حرکت با در باز شده وسیله نقلیه پارک شده
۱	۳	۰	۰	وسیله نقلیه در حال پارک با عابر پیاده
۵	۷۱	۶۸	۴۸	کل تصادفات مرتبط با پارک حاشیه‌ای

- کاهش ظرفیت معابر و تقاطع‌ها: اختصاص قسمتی از عرض خیابان به عنوان محلی برای پارک، نه تنها از عرض موثر خیابان که به منظور عبوردهی جریان ترافیک اختصاص یافته است، می‌کاهد، بلکه عملیات ورود و خروج از محل پارک نیز جریان ترافیک را با اختلال روبه‌رو می‌کند. بر مسائل فوق، کاهش ظرفیت عبور تقاطعات در نتیجه وجود پارکینگ‌های حاشیه‌ای در حریم آن‌ها را نیز می‌بایست اضافه کرد که کاهش ظرفیت شبکه را به همراه خواهد داشت.



از این جهت، اعمال قیمت‌گذاری فضاهای پارک به منظور کاهش هرچه بیشتر اثرات منفی و عواقب اجتماعی-فرهنگی، پارکینگ‌های حاشیه‌ای لازم و ضروری است. از جمله این راهکارها می‌توان به قیمت‌گذاری فضاهای پارک حاشیه‌ای در تمام یا برخی از ساعات روز، در تمام یا برخی از روزهای هفته و نیز در تمام یا قسمتی از سطح معبر اشاره کرد که به منظور اهدافی چون: حمایت از سرمایه‌گذاران در بخش پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای، تشویق به استفاده از حمل‌ونقل عمومی، محدود کردن زمان پارک و رعایت عدالت اجتماعی صورت می‌گیرد.

توسعه و طراحی زیرساخت‌های ضروری براساس نیاز شهروندان براساس احترام به حقوق شهروندی بوده و ساخت پارکینگ‌های عمومی به‌عنوان یکی از زیرساخت‌های مهم حمل‌ونقل در این زمینه سهم بسزایی دارد. اجرای طرح احداث پارکینگ در مکان‌هایی که تقاضای پارکینگ بسیار بیشتر از عرضه است، پاسخ به نیاز شهروندان و حل مساله تردد و افزایش میزان شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری است. کمبود فضای پارک خودرو در مکان‌هایی که شامل مراکز اداری، خدماتی و تجاری بوده باعث افزایش ترافیک می‌گردد و به شکل مستقیم روی بهره‌برداری از این مناطق تاثیر منفی می‌گذارد و ابعاد مختلف اجتماعی، فرهنگی و محیط‌زیستی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از سوی دیگر احداث پارکینگ عمومی در مکان‌های مناسب موجب رونق فعالیت‌های تجاری، بهبود منظر شهری و افزایش ایمنی می‌گردد. در حال حاضر مشکل کمبود پارکینگ عمومی در شهر تهران باعث مشکلات متعددی نظیر اتلاف وقت شهروندان، اشغال فضای عبوری و کاهش ظرفیت معابر و ترافیک و در نتیجه کاهش رفاه شهروندان شده است.

در نظر گرفتن اثرات اجتماعی و فرهنگی در طراحی و استفاده از پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای نقش بسیار مهمی دارند. این عوامل می‌توانند بر تصمیم‌گیری‌های مرتبط با برنامه‌ریزی شهری، طراحی فضای شهری و حمل‌ونقل تاثیر بگذارند. در جوامع مختلف، انتظارات و الگوهای رفتاری در استفاده از فضاهای پارکینگ متفاوت است. برای مثال در برخی مناطق به دلیل شرایط جوی و بارندگی مردم ترجیح می‌دهند که خودروی خود را در فضای سرپوشیده پارک کنند. همچنین در برخی مناطق به دلیل نبود امنیت و احتمال سرقت و حوادث خطرآفرین برای خودرو ترجیح افراد به استفاده از پارکینگ‌های عمومی و فضای سرپشته است. درحالی‌که در جوامع دیگر، پارکینگ‌های روباز محبوب‌تر هستند. این تفاوت‌ها باید در طراحی و مکان‌یابی پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای مدنظر قرار گیرند.

ایجاد پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای می‌تواند بر عدالت اجتماعی تاثیر بگذارد، زیرا حق دسترسی به پارکینگ‌های مناسب و مقرون‌به‌صرفه برای تمام اقشار جامعه با هر درآمدی باید فراهم گردد اما در برخی موارد، ساخت پارکینگ‌های بزرگ و گران‌قیمت ممکن است فقط برای افراد با درآمد بالا قابل دسترسی باشد که این امر می‌تواند به نابرابری اجتماعی منجر شود.

همچنین انتخاب مکان پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای، به‌ویژه آن‌هایی که در مراکز تاریخی یا مناطق فرهنگی ساخته می‌شوند، می‌توانند تاثیر قابل توجهی بر هویت فرهنگی و منظر شهری داشته باشند. بنابراین قابل توجه است که طراحی این پارکینگ‌ها با معماری محیط اطراف و ارزش‌های فرهنگی جامعه هماهنگ باشد تا از ایجاد تضاد در منظر شهری و از بین رفتن میراث فرهنگی جلوگیری شود.



ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای می‌تواند فرصتی برای ترویج فرهنگ حمل‌ونقل پایدار باشد، به شرطی که به صورت استراتژیک مکان‌یابی شوند و با سایر حمل‌ونقل عمومی هماهنگ باشند. برای مثال، ایجاد پارک‌سوارها در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی می‌تواند افراد را تشویق کند که بخشی از سفر خود را با استفاده از وسایل نقلیه همگانی انجام دهند. بنابراین، در نظر گرفتن تأثیرات اجتماعی و فرهنگی در ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای امری ضروری بوده و می‌تواند به افزایش پذیرش و استفاده از این تسهیلات کمک کند و همچنین به حفظ هویت فرهنگی و ترویج حمل‌ونقل پایدار در شهرها منجر شود.

۶-۴- ارزیابی اقتصادی و رتبه‌بندی گزینه‌ها در این بخش

در این بخش به ارزیابی اقتصادی سیاست‌های پیشنهادی پرداخته خواهد شد و پس از در نظر گرفتن هزینه‌های ایجاد شده برای پارک حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای، بررسی می‌گردد که کدام گزینه از نظر اقتصادی مناسب‌تر است.

ارزیابی اقتصادی قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای شامل ارزیابی پیامدهای مالی و اثرات اقتصادی اجرای یک سیستم قیمت‌گذاری برای پارکینگ حاشیه‌ای است. ارزیابی اقتصادی پارکینگ غیرحاشیه‌ای شامل محاسبات هزینه‌های ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای و درآمدهای آن است. هزینه‌های پارکینگ شامل هزینه زمین، ساخت و بهره‌برداری از تاسیسات پارکینگ و سایر امکانات موردنیاز برای انواع مختلف پارکینگ شامل پارکینگ حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای می‌شود. در ادامه به بررسی هریک از مواردی که برای ساخت پارکینگ باید هزینه آن در نظر گرفته شود پرداخته می‌شود.

۶-۴-۱- هزینه ارزش و تملک زمین

یک جای پارک معمولی ۲/۴ تا ۳ متر عرض و ۵/۵ تا ۶ متر طول دارد که در مجموع ۱۳ تا ۱۹ مترمربع می‌شود. پارکینگ غیرحاشیه‌ای معمولاً به ازای هر جای پارک به ۲۵ تا ۳۵ مترمربع فضا نیاز دارد که شامل مسیرهای دسترسی و محوطه‌سازی می‌شود. هزینه‌های ارزش زمین می‌تواند با توجه به موقعیت قرارگیری زمین در نقاط معمولی تا در مناطق مرکزی تجاری متغیر باشد. از آنجایی که پارکینگ باید نزدیک به مقاصد سفر واقع شود، اغلب به زمین‌های با ارزش نسبتاً بالا نیاز دارد. زمین اختصاص داده شده به پارکینگ گاهی اوقات به عنوان هزینه بازگشت‌ناپذیر در نظر گرفته می‌شود، اما معمولاً هزینه‌های فرصتی نیز وجود دارد زیرا می‌توان فضاهای بلااستفاده را به وسیله اجاره یا فروش استفاده کرد. به طور مشابه، در پارکینگ حاشیه‌ای فضایی که برای پارکینگ در نظر گرفته می‌شود، می‌تواند برای تردد خودروها، خطوط ویژه اتوبوس، مسیر دوچرخه، فضای سبز یا فضای پیاده‌رو تبدیل شوند. در کشور آمریکا در سال ۲۰۲۲ براساس گزارشات، هزینه در نظر گرفته شده برای زمین مورد استفاده برای پارکینگ در حالت معمولی ۱۱۰ تا ۲۲۰ دلار در هر متر مربع در مناطق شهری و ۴۵ تا ۷۰ دلار در هر متر مربع در مناطق حومه شهری پیشنهاد شده است. در ایران با عنایت به این موضوع که مطابق ضوابط مربوط به مکان‌یابی در کمیسیون ماده ۵، قطعات منتخب برای احداث پارکینگ طبقاتی باید شرایط تامین فضای پارک برای حداقل ۱۰۰ خودرو را داشته باشند و با توجه به قیمت بالای زمین در بسیاری از محدوده‌های مطالعاتی، پیشنهاد می‌شود که فرض گردد که امکان استفاده از سطح



اشغال ۱۰۰ درصد برای طراحی و احداث پارکینگ در محدوده‌ها وجود دارد. توصیه می‌شود برای انجام محاسبات مربوط به یک پارکینگ نمونه از یک قطعه زمین با مساحت ۵۰۰ مترمربع استفاده شده و هزینه‌های مربوط به احداث پارکینگ در دو حالت مکانیزه و طبقاتی در آن مورد محاسبه و بررسی قرار گیرد. شایان ذکر است به منظور استفاده‌های آتی، لازم است طراحی‌ها و محاسبات مقدماتی ارائه شده در ادامه مطالعات که برای یک قطعه زمین نمونه انجام شده است، برای کلیه قطعات شناسایی شده به عنوان قطعات دارای پتانسیل تبدیل به پارکینگ‌های طبقاتی غیر حاشیه‌ای در محدوده‌های مطالعاتی انجام پذیرد.

در قطعه زمین ۵۰۰ متری منتخب در حالت اول فرض شود که پارکینگ طبقاتی در ۱۰۰٪ از سطح زمین مذکور که برای آن ابعاد تقریبی ۱۳ متر در ۳۹ متر در نظر گرفته شده است، احداث گردد. با فرض احداث سازه‌ای ۵ طبقه و ۲ طبقه پارکینگ در زیرزمین کل طبقات پارکینگ برابر ۹ طبقه با احتساب بام خواهد بود. در ادامه لازم است برای پارکینگ مذکور طراحی مقدماتی فرض گردد تا ظرفیت این پارکینگ قابل محاسبه باشد. با توجه به آلترناتیوهای مقدماتی طراحی، ظرفیت احتمالی این پارکینگ بین ۱۰ تا ۱۲ فضای پارک در هر طبقه و ۱۰۰ فضای پارکینگ در کل طبقات ۹-گانه مفروض گردید. بر این اساس پیشنهاد می‌شود کلیه قطعات با مساحت بیش از ۵۰۰ مترمربع برای احداث پارکینگ طبقاتی غیرمکانیزه و قطعات با مساحت کمتر از ۵۰۰ مترمربع صرفاً برای تبدیل شدن به پارکینگ طبقاتی مکانیزه مورد بررسی قرار گیرند. به منظور برآورد هزینه تملک زمین، توصیه می‌شود از روش استعلام از مشاورین املاک در محدوده‌های مورد نظر استفاده شود. استعلام مربوطه منجر به برآورد دقیق‌تر قیمت قطعات می‌گردد.

۶-۴-۲- هزینه احداث سازه

با توجه به این که فرض گردید سازه طبقاتی در قطعه زمین فرض شده دارای زیربنایی ۵۰۰ مترمربعی و دارای سازه‌ای ۵ طبقه خواهد بود، کل زیربنای احداث‌شدنی در آن معادل ۴۰۰۰ مترمربع است. با فرض هزینه متوسط مربوط به احداث سازه طبقاتی، قابل محاسبه خواهد بود. این هزینه متوسط در موارد مختلف متفاوت بوده و لازم است با انجام بررسی‌ها و استعلام‌های مختلف به روز رسانی گردد.

در حالت دوم فرض شود که در قطعه زمین مفروض نسبت به احداث یک پارکینگ طبقاتی مکانیزه اقدام گردد. با توجه به استعلام به عمل آمده از سازنده پارکینگ مکانیزه متعلق به حوزه معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران در خیابان ایرانشهر، مدول‌های پارکینگ با توجه به ابعاد می‌توانند در هر طبقه از سازه طبقاتی مورد بحث، ظرفیت پارک ۲۴ خودرو را ایجاد کنند. با توجه به این که ارتفاع امکان‌پذیر برای طبقات در پارکینگ‌های مکانیزه کمتر از پارکینگ‌های طبقاتی عادی است (نزدیک به ۲/۲ متر) امکان ایجاد ۶ طبقه و ۳ طبقه زیرزمین در این سازه وجود خواهد داشت و بر این اساس ظرفیت امکان‌پذیر برای این پارکینگ طبقاتی مکانیزه قریب به ۲۲۰ فضای پارک (بدون احتساب بام) خواهد بود. شایان ذکر است با توجه به طراحی، بعضاً در سازه‌های طبقاتی مکانیزه امکان استفاده از نیمی از سطح طبقه همکف برای پارک وجود ندارد. با بررسی مقادیر مربوط به ظرفیت پارکینگ‌های طراحی شده برای قطعه



زمین نمونه مورد بحث، این نوع از پارکینگ‌ها ظرفیتی تقریباً دو برابر پارکینگ‌های طبقاتی غیرمکانیزه هم‌مساحت را ایجاد می‌نمایند. بدیهی است که هزینه تملک زمین در این نوع پارکینگ‌ها با پارکینگ طبقاتی عادی تفاوتی ندارد. با توجه به استعلام به عمل آمده هزینه ایجاد هر واحد پارکینگ در این سازه بین ۵۰۰ تا ۵۵۰ میلیون ریال خواهد بود و بر این اساس هزینه تامین ۲۲۰ فضای پارک در این سازه قابل محاسبه بوده و نهایتاً کل هزینه لازم برای تملک و احداث یک پارکینگ طبقاتی مکانیزه در قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۵۰۰ مترمربع با ابعاد تقریبی مفروض نیز قابل محاسبه خواهد بود. با توجه به این که ظرفیت این پارکینگ مکانیزه برابر ۲۲۰ فضای پارک پیش‌بینی گردیده است، هزینه تقریبی مربوط به ایجاد هر فضای پارک محاسبه خواهد شد.

شایان ذکر است، پس از تعیین نهایی محدوده‌های ساخت پارکینگ، محاسبه هزینه‌های متوسط مربوط به تملک و احداث پارکینگ‌های طبقاتی و عمومی مکانیزه و غیرمکانیزه انجام پذیرد.

۶-۴-۳- هزینه‌های زیرساخت

اجرای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای شامل مواردی نظیر: پارکومتر، سیستم‌های دریافت کرایه، علائم مورد نیاز برای تعیین مکان پارکینگ و سایر زیرساخت‌های مورد نیاز است. هزینه این عناصر با توجه به تعداد فضای پارکینگ و تکنولوژی مورد استفاده متفاوت است. برای برآورد هزینه قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای، در نظر گرفتن هزینه‌های اولیه خرید یا اجاره، هزینه‌های نصب و هزینه‌های نگهداری ضروری است. اگر سیستم پارکینگ نیاز به فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند برنامه‌های پرداخت توسط تلفن همراه یا تشخیص اشغال فضای پارکینگ به منظور تعیین ظرفیت باقیمانده (حسگر) باشد، ممکن است هزینه‌های اضافی به پروژه اضافه شود. این موارد شامل توسعه یا دستیابی به نرم‌افزار مورد نیاز، نصب سخت‌افزار، زیرساخت‌های ضروری برای شبکه و نگهداری و پشتیبانی است. از دیگر هزینه‌های مورد نیاز برای اعمال سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای، نیاز به تخصیص منابع و کارمندان برای مدیریت و اجرای سیستم قیمت‌گذاری پارکینگ در خیابان داشته باشند. این مورد شامل استخدام کارکنان برای نظارت بر عملیات، رسیدگی به مشکلات پیش‌آمده، اجرای مقررات پارکینگ و رسیدگی به تعمیرات و نگهداری و مسائل فنی است.

ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای معمولاً به سرمایه‌گذاری قابل توجهی نیاز دارد که شامل هزینه‌های مربوط به تملک زمین، ساخت و ساز، مجوزها، نیروی کار، تعمیر و نگهداری و هرگونه نیاز زیرساختی اضافی است. یکی از ملزومات ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای، تامین فضای کافی برای ساخت سازه‌های پارکینگ دارد و این فضا می‌تواند در مناطق خاص با فضای محدود چالش برانگیز باشد. هزینه‌های ساخت تاسیسات پارکینگ غیرحاشیه‌ای براساس تعداد فضای پارک، مساحت و شکل مکان پارکینگ، توپوگرافی (شیب‌ها و شرایط خاک ضعیف هزینه‌ها را افزایش می‌دهند)، طراحی (فضاهای بزرگتر، امکانات رفاهی بیشتر و طراحی‌های خاص هزینه‌ها را افزایش می‌دهد) و موقعیت جغرافیایی تحت تاثیر قرار می‌گیرند. علاوه بر هزینه‌های ساختاری، توسعه تاسیسات معمولاً شامل هزینه‌هایی برای برنامه‌ریزی پروژه، طراحی، مجوزها و تامین مالی می‌شود، که معمولاً هزینه‌های پروژه را برای یک پروژه مستقل تا ۳۰-۴۰ درصد افزایش



می‌دهد. به دلیل نبود هزینه‌های اجرایی قابل استناد در تهران، جدول ۶-۵ میانگین هزینه‌های ساخت و ساز پارکینگ در شهرهای مختلف آمریکا در سال ۲۰۲۲ را نشان می‌دهد. براساس برآوردهای صورت گرفته، ساخت یک سازه پارکینگ غیرحاشیه‌ای معمولاً بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ دلار برای هر فضا هزینه دارد. هزینه ایجاد چنین فضایی می‌تواند بسیار بیشتر از اجرای سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای باشد.

جدول ۶-۵: هزینه ساخت و ساز پارکینگ در شهرهای مختلف آمریکا (۲۰۲۲)

شهر	هزینه به ازای هر ft ² (دلار)	هزینه به ازای هر فضای پارک (دلار)
بوستون	۸۷/۰۶	۲۹۰۷۸
شیکاگو	۸۷/۲۸	۲۹۱۵۳
نیویورک	۹۷/۱۴	۳۲۴۴۴
واشنگتن	۷۴/۰۹	۲۴۷۴۸
سانفرانسیسکو	۹۰/۷۷	۳۰۳۱۶
سیاتل	۷۶/۳۱	۲۵۴۹۰

۶-۴-۴- هزینه‌های عملیات و نگهداری

هزینه‌های عملیات و نگهداری شامل تمیزکاری، روشنایی، نگهداری و تعمیرات، امنیت، فضای سبز، کنترل دسترسی (شامل امکانات نظیر گیت‌های ورودی‌ها و خروجی‌های کنترلی)، جمع‌آوری هزینه پارکینگ از رانندگان، اجرای قوانین و حقوق کارمندان می‌شود. تاسیسات پارکینگ بعد از هر ۵ تا ۱۰ سال نیاز به بازسازی و تعمیرات دارند و ساختمان‌های پارکینگ نیز پس از ۲۰ تا ۴۰ سال نیاز به بازسازی اساسی یا تعویض دارند و این مقادیر در مناطقی با آب‌وهوای دارای نوسان شدید شامل هزینه‌های بیشتری است. ساختمان‌های پارکینگ غیرحاشیه‌ای ممکن است نیاز به آسانسور، سیستم اخطار آتش‌سوزی و تهویه مکانیکی داشته باشند. یکی دیگر از هزینه‌هایی که برای پارکینگ‌های حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای در نظر گرفته می‌شود، سیستم‌های دریافت‌کننده هزینه پارکینگ از رانندگان است. در آمریکا براساس برآوردهای صورت گرفته، هزینه‌هایی که برای دریافت نرخ پارکینگ برآورده شده از ۵۰ دلار در سال به ازای هر وسیله نقلیه برای یک سیستم ساده تا بیش از ۵۰۰ دلار به ازای هر فضای پارک برای تسهیلات دارای خدمه یا سیستم‌های کنترل خودکار متغیر است. همچنین این هزینه تا ۲۰۰۰ دلار برای تأسیسات پارکینگ در مکان‌های تجاری تغییر می‌کند.

۶-۴-۵- هزینه‌های زیست‌محیطی و غیرمستقیم

ساخت تجهیزات پارکینگ، مانند سازه‌های پارکینگ غیرحاشیه‌ای، مقادیر زیادی انرژی مصرف می‌کند و منجر به انتشار قابل توجه گازهای گلخانه‌ای در اثر تولید بتن و فولاد می‌شود. عملیات و نگهداری مداوم نیز نیازمند انرژی و موادی است که هزینه‌های زیست‌محیطی دارند. آسفالت کردن زمین و در نظر گرفتن فضای مناسب برای پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای شامل هزینه‌های زیست‌محیطی از جمله از دست دادن فضای سبز، افزایش سطوح غیرقابل نفوذ و هزینه‌های هدایت آب‌های سطحی را به همراه دارد. همچنین تسهیلات پارکینگ در دسترس و با دریافت هزینه پایین



به ازای هر واحد پارکینگ، تمایل افراد به استفاده و مالکیت وسیله نقلیه‌ی شخصی را افزایش می‌دهد و پایداری سایر شیوه‌های سفر مانند پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی را کاهش می‌دهد. برآوردهای صورت گرفته نشان می‌دهد که مواد و انرژی ساختمانی مورد نیاز برای ساخت یک فضای پارکینگ هم‌سطح ۱۷۶ کیلوگرم دی‌اکسید کربن منتشر می‌کند. این میزان آلاینده‌گی معادل آلاینده‌های تولید شده توسط ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ وسیله نقلیه مایل است.

۶-۴-۶- هزینه اطلاع‌رسانی عمومی و آموزش

دولت‌ها پیش از اجرای طرح انتخاب شده برای اطمینان از اجرای موفقیت‌آمیز طرح‌های پیشنهادی بهتر است تا به برگزاری کمپین‌های آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی بپردازند. این موارد می‌تواند شامل اطلاع‌رسانی به مردم در مورد سیستم قیمت‌گذاری جدید، مزایای آن و نحوه استفاده موثر از روش‌های پرداخت باشد. این کمپین‌های آموزشی براساس سطح برگزاری، مکان اطلاع‌رسانی مانند تلویزیون، رادیو و مکان‌های عمومی و مدت زمان مورد نیاز برای اطلاع‌رسانی متفاوت باشد.

۶-۴-۷- هزینه ارزیابی و نظارت

دولت‌ها ممکن است منابعی را به منظور نظارت و ارزیابی اثربخشی سیستم قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای اختصاص دهند. این موارد می‌تواند شامل جمع‌آوری داده‌ها در مورد ظرفیت اشغال شده پارکینگ، درآمد بدست آمده و تاثیر بر جریان ترافیک باشد. هزینه‌های مرتبط با ارزیابی و نظارت به میزان جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و گزارش مورد نیاز بستگی دارد.

قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند به مدیریت تقاضای پارکینگ کمک کند. در نظر گرفتن نرخ‌های ساعتی بیشتر در ساعات اوج ترافیک یا در مناطق پرتقاضا می‌تواند موجب کوتاه‌تر شدن مدت زمان پارک خودروها در حاشیه معابر شده و فضای عمومی را در دسترس تعداد بیشتری از کاربران قرار دهد.

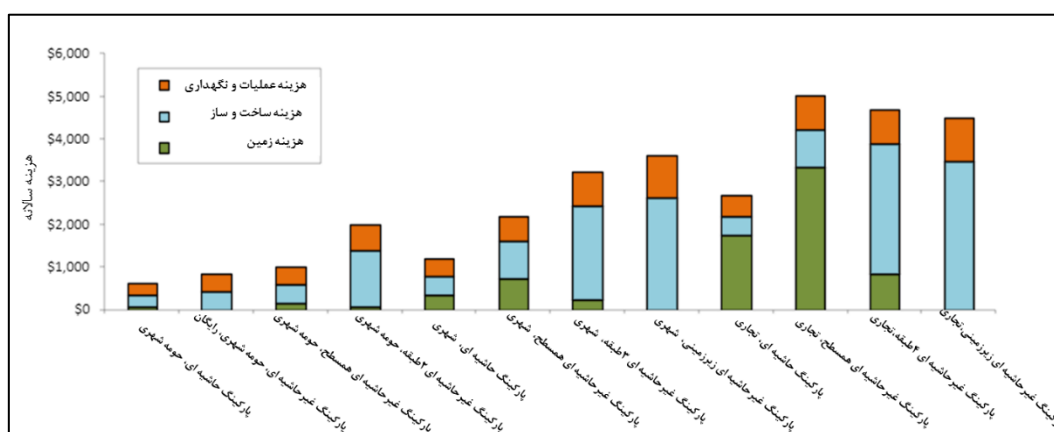
با ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای در مکان‌های پرتقاضا و قیمت‌گذاری مناسب برای آن می‌توان رانندگان را تشویق به استفاده از پارکینگ غیرحاشیه‌ای کرد که در آن صورت ظرفیت معابر بیشتر شده و موجب کاهش ترافیک و آلودگی هوا می‌شود. ارزیابی باید تاثیر بالقوه سیاست‌های پیشنهادی مانند قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای را بر الگوهای تقاضا و اثربخشی مدیریت ازدحام پارکینگ ارزیابی کند.



در جدول ۶-۶ و شکل ۶-۲ هزینه‌های کلی ساخت پارکینگ در آمریکا و سهم انواع هزینه‌ها نشان داده شده است.

جدول ۶-۶: سهم هزینه‌های کلی پارکینگ در آمریکا (۲۰۲۲)

انواع پارکینگ	هزینه سالانه زمین (دلار)	هزینه سالانه ساخت و ساز (دلار)	هزینه سالانه عملیات و نگهداری (دلار)	هزینه کلی سالانه (دلار)	هزینه ماهانه (دلار)
پارکینگ حاشیه‌ای، حومه شهری	۷۰	۲۶۲	۳۰۰	۶۳۱	۵۲/۶۱
پارکینگ غیرحاشیه‌ای همسطح، زمین رایگان، حومه شهری	.	۴۳۶	۴۰۰	۸۳۶	۶۹/۶۶
پارکینگ غیرحاشیه‌ای همسطح، حومه شهری	۱۵۹	۴۳۶	۴۰۰	۹۹۴	۸۲/۸۷
پارکینگ غیرحاشیه‌ای دو طبقه، حومه شهری	۷۹	۱۳۰۸	۶۰۰	۱۹۸۷	۱۶۵/۵۹
پارکینگ حاشیه‌ای، شهری	۳۴۹	۴۳۶	۴۰۰	۱۱۸۵	۹۸/۷۲
پارکینگ غیرحاشیه‌ای همسطح، شهری	۷۲۷	۸۷۲	۶۰۰	۲۱۹۸	۱۸۳/۲۰
پارکینگ غیرحاشیه‌ای سه طبقه، حومه شهری	۲۴۲	۲۱۸۰	۸۰۰	۳۲۲۲	۲۶۸/۴۸
پارکینگ حاشیه‌ای، تجاری	۱۷۴۴	۴۳۶	۵۰۰	۲۶۸۰	۲۲۳/۳۰
پارکینگ غیرحاشیه‌ای همسطح، تجاری	۳۳۵۳	۸۷۲	۸۰۰	۵۰۲۵	۴۱۸/۷۶
پارکینگ غیرحاشیه‌ای چهار طبقه، تجاری	۸۳۸	۳۰۵۱	۸۰۰	۴۶۹۰	۳۹۰/۸۱



شکل ۶-۲: سهم هزینه‌های انواع پارکینگ در آمریکا (۲۰۲۲)

این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که هزینه‌های تسهیلات پارکینگ از حدود ۱۰۰۰ دلار در سال برای پارکینگ همسطح در زمین‌های ارزان قیمت تا بیش از ۵۰۰۰ دلار برای پارکینگ با امکانات بیشتر در مناطق تجاری مرکزی متغیر است.



۶-۴-۸- درآمدها

پارکینگ‌ها یکی از منابع درآمدزا برای شهرها بوده و با اجرای طرح‌های مناسب می‌توان در کنار بهبود وضعیت شهرها از این تجهیزات درآمد مناسبی بدست آورد. طراحی سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند برای شهرداری با ایجاد درآمد مناسب همراه باشد. این درآمد می‌تواند برای تامین مالی زیرساخت‌های پارکینگ، پروژه‌های حمل‌ونقل یا سایر طرح‌های شهرداری استفاده شود. همچنین درآمد حاصل از قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند بخشی از هزینه‌های اجرا آن را جبران کند. همچنین، ساختار قیمت‌گذاری خاص و نرخ‌ها به صورت قابل‌توجهی بر نتیجه مالی تاثیر می‌گذارد.

یکی از اثرات مهم قیمت‌گذاری پارکینگ، اثر آن بر تعداد سفرها و کاهش آن پس از افزایش قیمت‌گذاری است. افزایش قیمت پارکینگ در نواحی پرتراکم، اگرچه می‌تواند به‌عنوان یک منبع درآمد برای شهرها به منظور توسعه در نظر گرفته شود اما از سوی دیگر به طور مستقیم بر هزینه‌های استفاده از خودرو تاثیر می‌گذارد و این موضوع می‌تواند موجب تغییر شیوه سفر انتخابی رانندگان شود. به‌عبارت‌دیگر با افزایش قیمت پارکینگ، برخی از افراد ترجیح می‌دهند از سایر شیوه‌های سفر مانند حمل‌ونقل همگانی، تاکسی، موتور و ... استفاده کنند. این امر می‌تواند موجب کاهش تعداد سفرهای ورودی به نواحی پرتراکم مانند مرکز شهر و در نتیجه کاهش ترافیک و افزایش استفاده از حمل‌ونقل همگانی شود. اما ممکن است افزایش قیمت و کاهش تعداد سفرها گزینه مناسبی برای درآمدزایی از اجرای سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ نباشد و موجب خسارت و نارضایتی مردم شود.

برای ارزیابی اثربخشی اقتصادی قیمت‌گذاری پارکینگ مطالعات و تحلیل‌های قبل و بعد از اجرای آن ضروری است. در زمینه بررسی اثرات اقتصادی سیاست‌های پیشنهادی برای پارکینگ، مانند ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طراحی سناریو و شبیه‌سازی ضروری است. همانطور که در بخش‌های پیشین اشاره گردید، سناریوهای پیشنهادی برای پارکینگ شامل قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در حالت عدم انجام کار و عدم تغییر وضعیت موجود و دو سناریو برای قیمت‌گذاری در محدوده‌های مختلف است. سناریوی دیگر بررسی توسعه و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای در محدوده‌هایی است که میزان تقاضای پارکینگ بیشتر از عرضه است. به دلیل محدودیت در ابزارهای موردنیاز امکان تحلیل کمی گزینه توسعه و ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای وجود ندارد. اما در جهت مقایسه سناریوها با یکدیگر به‌صورت کیفی از منابع خارجی استفاده شده است.

در این قسمت با توجه به سناریوهای قیمت‌گذاری تعریف شده برای پارک حاشیه‌ای در قسمت قبل و بررسی حساسیت کاربران نسبت به قیمت پارکینگ که از طریق پرسشگری به دست آمده بود و تعیین تعداد کاهش سفرها و انتقال به سایر شیوه‌های سفر پرداخته شده بود و شبیه‌سازی سفرها در نرم‌افزار شبیه‌ساز EMME انجام شد و به محاسبه شاخص تعداد سفر پرداخته شده است که تعداد سفرها برای سال پایه و سال افق در جدول ۶-۷ و جدول ۶-۸ ارائه شده است.



جدول ۶-۷: تعداد سفر شیوه‌ها در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال پایه

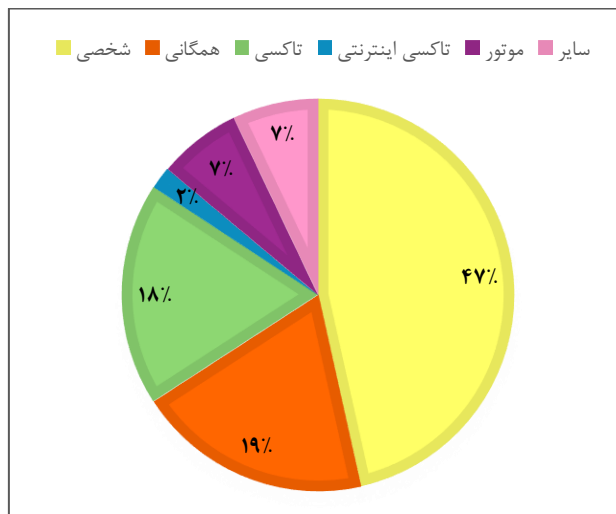
تغییرات نسبی (%)	تغییرات مطلق		مقدار			شاخص	تعداد سفر شیوه‌ها
	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	عدم انجام کار		
سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱
٪-۱۸/۲	٪-۶/۲	-۱۵۵۷۵۳	-۵۳۲۳۱	۶۹۷۶۹۰	۸۰۰۲۱۲	۸۵۳۴۴۳	شخصی
٪۱۷/۵	٪۶/۵	۶۲۲۷۹	۱۹۷۴۵	۴۱۷۳۵۶	۳۷۴۸۲۲	۳۵۵۰۷۷	همگانی
٪۲۰/۶	٪۷/۱	۶۹۳۴۵	۲۳۹۰۱	۴۰۶۱۳۲	۳۶۰۶۸۸	۳۳۶۷۸۷	تاکسی
٪۱۷/۳	٪۶/۰	۵۹۰۵	۲۰۳۵	۴۰۰۷۷	۳۶۲۰۷	۳۴۱۷۲	تاکسی اینترنتی
٪۱۱/۱۱	٪۴/۳	۱۳۹۰۱	۵۴۵۷	۱۳۹۵۷۷	۱۳۱۱۳۳	۱۲۵۶۷۶	موتور
٪۰	٪۰	۰	۱۵	۱۲۹۹۲۴	۱۲۹۹۳۹	۱۲۹۹۲۴	سایر
٪-۰/۲	٪-۰/۱	-۴۳۲۳	-۲۰۷۸	۱۸۳۰۷۵۶	۱۸۳۳۰۰۱	۱۸۳۵۰۷۹	کل

جدول ۶-۸: تعداد سفر شیوه‌ها در سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای در سال پایه (۱۴۰۸)

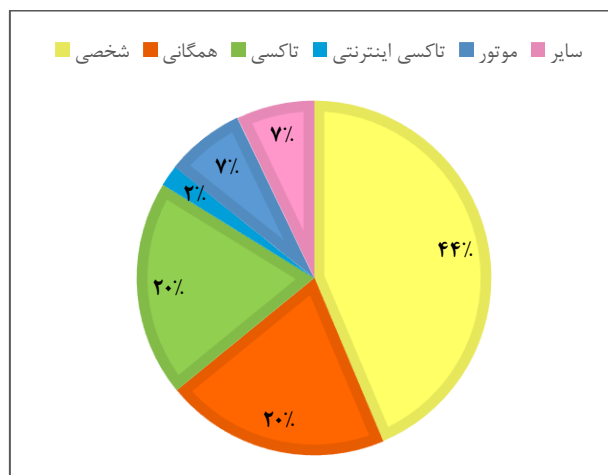
تغییرات نسبی (%)	تغییرات مطلق		مقدار			شاخص	تعداد سفر شیوه‌ها
	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	عدم انجام کار		
سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱
٪-۱۸	٪-۶/۱	-۱۵۴۳۷۰	-۵۲۶۱۴	۷۰۵۲۲۴	۸۰۶۹۸۰	۸۵۹۵۹۴	شخصی
٪۱۱/۹	٪۳/۸	۶۳۳۷۸	۲۰۰۹۶	۵۹۵۵۲۹	۵۵۲۲۴۷	۵۳۲۱۵۱	همگانی
٪۲۱	٪۷/۲	۶۷۴۳۴	۲۳۲۲۰	۳۸۸۰۱۴	۳۴۳۸۰۰	۳۲۰۵۸۰	تاکسی
٪۱۵/۳	٪۵/۲	۵۶۷۶	۱۹۲۵	۴۲۷۷۴	۳۹۰۲۳	۳۷۰۹۸	تاکسی اینترنتی
٪۱۰/۴	٪۴/۱	۱۳۶۰۴	۵۳۳۰	۱۴۴۳۱۱	۱۳۶۰۳۷	۱۳۰۷۰۷	موتور
٪۰	٪۰	-۷	۱	۱۳۹۴۸۱	۱۳۹۴۸۹	۱۳۹۴۸۸	سایر
٪-۰/۲	٪-۰/۱	-۴۲۸۵	-۲۰۴۲	۲۰۱۵۳۳۳	۲۰۱۷۵۷۶	۲۰۱۹۶۱۸	کل

براساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی سال پایه در جدول ۶-۷ با قیمت‌گذاری پارکینگ میزان سفرها با خودروی شخصی در حدود ۶ درصد کاهش یافته و به سایر شیوه‌ها منتقل شده است که این انتقال سفر برای شیوه تاکسی با ۷ درصد افزایش بیشترین مقدار است. با افزایش عوارض در سناریو ۲، تعداد کل سفرها کاهش یافته و میزان سفر با خودروی شخصی تا ۱۸ درصد نسبت به رایگان بودن پارکینگ، کاهش یافته و بیشترین میزان انتقال سفر در سناریو ۲ نیز به شیوه سفر با تاکسی با ۲۰ درصد افزایش خواهد بود.

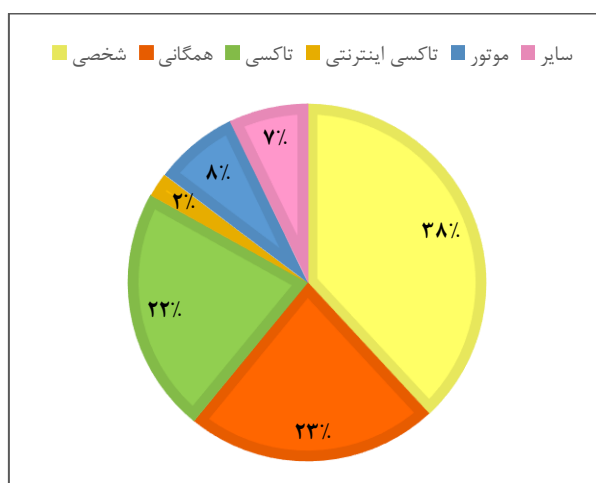
جدول ۶-۸ نتایج تعداد سفر شیوه‌های مختلف حاصل از شبیه‌سازی سناریوهای پیشنهادی را نشان می‌دهد. در سال افق تیز تعداد سفرها با شیوه شخصی پس از قیمت‌گذاری پارکینگ کاهش یافته که این کاهش در سناریو ۲ با میزان ۱۸ درصد بیشتر از سناریو ۱ است که به دلیل افزایش نرخ عوارض منطقی است. در سال افق نیز همچنان تمایل مردم بعد از استفاده از خودروی شخصی، سفر با تاکسی و بعد از آن تاکسی اینترنتی است. سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سه سناریو در نظر گرفته شده در سال پایه در شکل ۶-۳ الی شکل ۶-۵ نشان داده شده است.



شکل ۳-۶: سهم سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو عدم کار سال پایه



شکل ۴-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۱ سال پایه

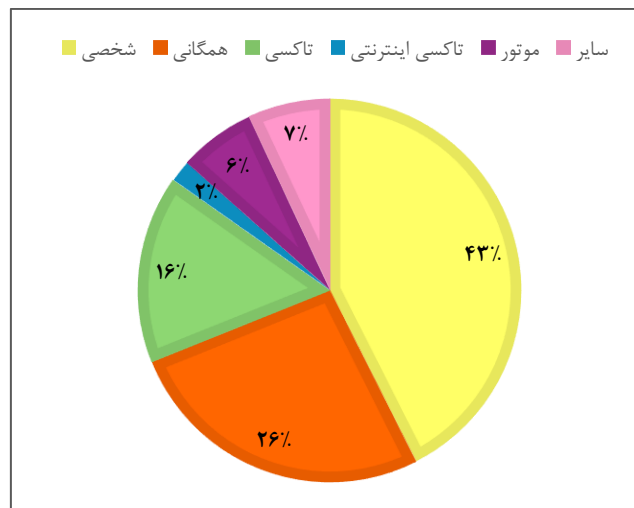


شکل ۵-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۲ سال پایه

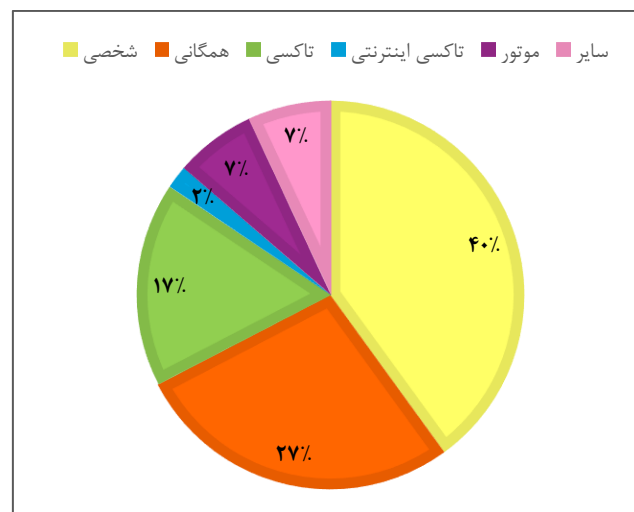


براساس شکل ۳-۶ تا شکل ۵-۶ بیشترین شیوه سفر در صورت رایگان بودن پارک حاشیه‌ای استفاده از وسیله نقلیه شخصی بوده و پس از آن حمل‌ونقل همگانی و تاکسی قرار دارند. در سناریو ۱ که قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای برای سه محدوده انجام شد، سهم سفرهای وسیله نقلیه شخصی کاهش یافت و سهم استفاده از حمل‌ونقل همگانی و تاکسی افزایش یافت. در سناریو ۲ با افزایش بیشتر عوارض ساعتی پارکینگ، سفر با وسیله نقلیه شخصی در حدود ۱۰ درصد نسبت به حالت عدم انجام کار کاهش یافته و این تقاضا به سایر شیوه‌ها به‌ویژه حمل‌ونقل همگانی و تاکسی اضافه شده است.

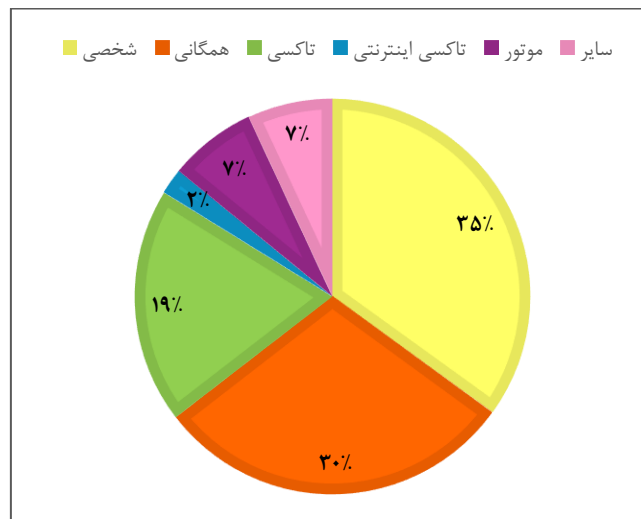
همچنین سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سه سناریو در نظر گرفته شده در سال افق ۱۴۰۸ در شکل ۶-۶ الی شکل ۸-۶ نشان داده شده است.



شکل ۶-۶: سهم سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو عدم کار سال افق



شکل ۷-۶: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۱ سال افق



شکل ۶-۸: سهم تعداد سفر با شیوه‌های مختلف در سناریو ۲ سال افق

بر اساس شکل ۶-۶ الی شکل ۶-۸ بیشترین شیوه سفر در صورت رایگان بودن پارک حاشیه‌ای در سال افق مانند سال پایه، استفاده از وسیله نقلیه شخصی بوده و پس از آن حمل‌ونقل همگانی و تاکسی قرار دارند. در سناریو ۱ که قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای برای سه محدوده انجام شد، سهم سفرهای وسیله نقلیه شخصی کاهش یافت و این سهم به سایر شیوه‌های سفر از جمله حمل‌ونقل همگانی و تاکسی اضافه شد. در سناریو ۲ با افزایش بیشتر عوارض ساعتی پارکینگ، سفر با وسیله نقلیه شخصی در حدود ۸ درصد نسبت به حالت عدم انجام کار کاهش یافته و این تقاضا به سایر شیوه‌ها به‌ویژه حمل‌ونقل همگانی و تاکسی منتقل شده است.

۶-۵- مقایسه، اولویت‌بندی و انتخاب گزینه برتر

به منظور اولویت‌بندی و انتخاب سیاست برتر میان دو سیاست پیشنهادی شامل قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای، نیاز به بررسی جوانب مختلفی است. ارزیابی محیط‌زیستی، اجتماعی و فرهنگی و همچنین ارزیابی اقتصادی مواردی است که در بخش‌های پیشین به آن پرداخته شد. همچنین روش‌هایی مختلفی برای ارزیابی گزینه‌ها وجود دارد که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد. دستیابی به مفهوم پایداری به یکی از اهداف مهم برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار تبدیل شده است و حمل‌ونقل پایدار شهری شامل یافتن موثرترین راه جابه‌جایی افراد و خودروها با کمترین هزینه، ترافیک و آسیب‌های زیست‌محیطی است، سیاست‌گذاری و طراحی فضاهای پارکینگ نقش به‌سزایی در رسیدن به این هدف دارند. طرح و اجرای سیاست‌هایی در رابطه با پارکینگ‌های حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای، به‌عنوان یکی از اجزای مهم سیستم حمل‌ونقل شهری، می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر پایداری شهرها داشته باشند.

پارکینگ‌های حاشیه‌ای به دلیل نزدیکی به مقصد و رایگان بودن، با استقبال زیادی از طرف رانندگان مواجه هستند. اگر این نوع از پارکینگ‌ها به‌درستی مدیریت نشوند و سیاست‌های مناسبی در رابطه با آن‌ها اجرا نگردد، می‌توانند



تأثیرات نامطلوبی در رابطه با پایداری و محیط‌زیست برجای بگذارند. با قیمت‌گذاری مناسب برای پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌توان رانندگان را به استفاده از سایر شیوه‌های سفر مانند حمل‌ونقل عمومی، دوچرخه یا پیاده‌روی تشویق کرد که این امر به کاهش ترافیک کمک و کاهش مصرف سوخت و کاهش انتشار آلاینده‌های ناشی از خودروها منجر می‌شود. همچنین با مدیریت صحیح پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌توان با ایجاد فضای بیشتری برای عابرین پیاده به ایمنی آن‌ها کمک کرد. قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند نقش مهمی در حفاظت از محیط‌زیست ایفا کند. این رویکرد، که بخشی از استراتژی‌های مدیریت تقاضای سفر است، به‌طور موثری بر رفتار رانندگان تأثیر می‌گذارد و می‌تواند به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهبود کیفیت زندگی شهری کمک کند. درآمد حاصل از قیمت‌گذاری پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌تواند برای سرمایه‌گذاری به‌منظور افزایش کیفیت و دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، ایجاد مسیرهای دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی و همچنین ایجاد فضای سبز استفاده شود. اگرچه رایگان بودن و نزدیکی به مقصد این نوع پارکینگ‌ها ممکن است موجب استفاده از خودروهای شخصی شود اما در نهایت، قیمت‌گذاری مناسب پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند به عنوان ابزاری برای مدیریت تقاضای سفر استفاده شود و تأثیرات مثبت و معناداری بر حفاظت از محیط‌زیست داشته باشد.

سیاست ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای نیز مانند قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایداری شهرها ایفا کند و ضمن حفاظت از محیط‌زیست، در کاهش ترافیک و کاهش آلودگی هوا در مراکز شهری و مناطق پرجمعیت موثر واقع شود. این نوع پارکینگ‌ها، معمولاً به صورت پارکینگ‌های همسطح، چندطبقه و یا زیرزمینی ساخته می‌شوند. پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای با فراهم کردن دسترسی آسان و سریع به پارکینگ و ایجاد فضای کافی موجب کاهش ازدحام و ترافیک در مرکز شهرها شده و به کاهش زمان سفر و افزایش ظرفیت معابر و همچنین کاهش آلاینده‌های ناشی از تراکم خودروها کمک می‌کند. همچنین با ساخت این نوع پارکینگ‌ها در نزدیک ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی، می‌توان رانندگان را به ادامه سفر با حمل‌ونقل همگانی تشویق کرد. اگرچه ساخت این نوع ساختمان‌ها ممکن است در ابتدا تأثیرات منفی بر محیط‌زیست داشته باشد، اما با انتخاب مکان مناسب برای احداث، می‌توان از مزایای پارکینگ‌های عمومی در بهبود کیفیت زندگی شهری، کاهش آلودگی هوا و ترافیک و در نهایت تحقق پایداری شهری در بلندمدت بهره برد.

یکی دیگر از عواملی که باید برای اولویت‌بندی و انتخاب سیاست مناسب در نظر گرفته شود، ارزیابی اثرات اجتماعی و فرهنگی است. با در نظر گرفتن هزینه برای پارک خودروها در حاشیه خیابان می‌توان در تصمیم افراد در تغییر شیوه سفر و استفاده از فضای پارک تغییر ایجاد کرد. از آنجایی که رفتار فرهنگی و اجتماعی در پذیرش پرداخت هزینه برای پارکینگ حاشیه‌ای در جوامع مختلف متفاوت است، ممکن است در ابتدای اجرا با مقاومت روبه‌رو شود، بنابراین مهم است که با آموزش به فرهنگ‌سازی و تغییر ارزش‌های جامعه نسبت به استفاده از فضاهای عمومی و خدمات شهری در جهت موثر پرداخت. همچنین قیمت‌گذاری پارکینگ می‌تواند به عنوان یک استراتژی موثر برای ترویج استفاده از حمل‌ونقل همگانی، دوچرخه سواری و پیاده‌روی و ترویج فرهنگ استفاده کمتر از وسایل نقلیه شخصی و تک‌سرنشین پیشنهاد گردد. در برخی موارد قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای ممکن است به صورتی اعمال گردد که برای افراد با



درآمد کم نامناسب بوده و به نوعی نابرابری اجتماعی منجر شود. از سوی دیگر با قیمت‌گذاری مناسب می‌توان عدالت اجتماعی در استفاده از فضای عمومی را برقرار ساخت که رانندگان برای مدت طولانی در یک مکان پارک نکنند. اجرای طرح احداث پارکینگ غیرحاشیه‌ای در مکان‌هایی که تقاضای پارکینگ بیشتر از عرضه است، پاسخ به نیاز شهروندان و حل مساله تردد و افزایش میزان شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری است. کمبود فضای پارک خودرو در مکان‌هایی که شامل مراکز اداری، خدماتی و تجاری بوده باعث افزایش ترافیک می‌گردد و به شکل مستقیم روی بهره‌برداری از این مناطق تاثیر منفی می‌گذارد و ابعاد مختلف اجتماعی، فرهنگی و محیط‌زیستی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در برخی جوامع به دلیل شرایط جوی و همچنین نبود امنیت، مردم ترجیح می‌دهند تا خودروی خود را در یک فضای سرپشته پارک کنند. مکان ساخت در نظر گرفته شده برای پارکینگ غیرحاشیه‌ای نباید به گونه‌ای باشد که بافت شهر و همچنین مراکز فرهنگی و تاریخی آسیب وارد نشود.

ارزیابی اقتصادی یکی دیگر از مواردی است که هنگام طرح و اجرای سیاست‌های مرتبط با پارکینگ باید در نظر گرفته شود. هزینه‌های پارکینگ شامل هزینه زمین، ساخت و بهره‌برداری از تاسیسات پارکینگ و سایر امکانات مورد نیاز برای انواع مختلف پارکینگ شامل پارکینگ حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای می‌شود. هزینه‌های زمین می‌تواند باتوجه به موقعیت قرارگیری زمین در نقاط معمولی تا در مناطق تجاری متغیر باشد. از آنجایی که پارکینگ باید نزدیک به مقاصد واقع گردد، اغلب به زمین‌های با ارزش نسبتاً بالا نیاز دارد. معمولاً هزینه در نظر گرفته شده برای خرید زمین پارکینگ غیرحاشیه‌ای بیشتر از پارکینگ حاشیه‌ای است. هزینه‌های ساخت تاسیسات پارکینگ تحت تاثیر تعداد فضای پارک، مساحت و شکل مکان پارکینگ، توپوگرافی، نوع طراحی و امکانات و موقعیت جغرافیایی متغیر است. ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای نیاز به فضای کافی دارد و ممکن است در مناطق شهری خاص با دردسترس بودن زمین محدود امکان‌پذیر نباشد. قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای، هزینه اولیه کمتری داشته و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای شامل اجزایی با هزینه و بیشتر است. هزینه‌های عملیات و نگهداری شامل روشنایی، نگهداری، تامین امنیت، کنترل دسترسی و طراحی سیستم برای جمع‌آوری هزینه پارکینگ از رانندگان می‌شود. بازسازی تاسیسات پارکینگ در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ سال و بازسازی ساختمان‌های پارکینگ پس از ۲۰ تا ۴۰ سال اتفاق می‌افتد که در مناطقی با تغییرات آب‌وهوای شدید شامل هزینه‌های بیشتری است. براساس گزارشات برآورد هزینه کلی سالانه در آمریکا، پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای که در مراکز تجاری واقع شده به دلیل بالاتر بودن قیمت زمین و ساخت و ساز بیشتر است. در میان پارکینگ‌های حاشیه‌ای نیز، پارکینگ‌های واقع در مناطق تجاری به دلیل ارزش بالای زمین دارای هزینه بیشتری هستند. اولویت‌بندی و انتخاب گزینه برتر میان دو سیاست پیشنهادی باید براساس نوع محدوده و میزان عرضه و تقاضا و تسهیلات موجود انجام گیرد. ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای فرصتی برای افزایش ظرفیت پارکینگ‌های شهری فراهم می‌کند و تقاضای فزاینده برای فضاهای پارکینگ را برطرف می‌کند و می‌تواند فرصتی برای ایجاد درآمد بیشتر باشد. همچنین قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند موجب ایجاد درآمد شود.

هزینه عملیات و نگهداری یکی دیگر از هزینه‌هایی است که هنگام قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و یا ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای باید در نظر گرفت. این هزینه شامل تمیزکاری، روشنایی، نگهداری و تعمیرات، امنیت، نگهداری



از فضای سبز، کنترل دسترسی مانند گیت‌ها، جمع‌آوری هزینه پارکینگ، اجرای قوانین و حقوق کارمندان است. در پارکینگ غیرحاشیه‌ای به دلیل وجود تاسیسات سازه‌ای معمولاً هزینه نگهداری بیشتر است زیرا تاسیسات پارکینگ بعد از ۵ تا ۱۰ سال و ساختمان پارکینگ بعد از ۲۰ تا ۴۰ سال نیاز به به بازسازی اساسی دارند.

به منظور اطمینان از موفقیت و پذیرش عموم مردم از طرح‌های پیشنهادی نیاز است تا به اطلاع‌رسانی و آموزش عمومی مردم پرداخت و مزایای طرح‌های پیشنهادی و نحوه استفاده موثر از طرح‌های پیشنهادی را آموزش داد. این کمپین‌های آموزشی براساس سطح برگزاری، مکان اطلاع‌رسانی مانند تلویزیون، رادیو و مکان عمومی و مدت زمان مورد نیاز برای اطلاع‌رسانی متفاوت است.

برای بررسی اثربخشی سیاست‌های پیشنهادی در رابطه با پارکینگ نیاز است تا منابعی اختصاص داده شود تا به جمع‌آوری داده در مورد ظرفیت اشغال شده پارکینگ، درآمد بدست آمده و تاثیر بر جریان ترافیک پرداخته شود. این هزینه‌ها به میزان جمع‌آوری داده‌ها و سطح تجزیه و تحلیل بستگی دارد. ارزیابی تاثیرات پارکینگ بر این مورد می‌تواند در این نوع حادثه اعمال شود. مقایسه عوامل اقتصادی در جدول ۶-۹ ارائه شده است.

جدول ۶-۹: مقایسه عوامل اقتصادی در سناریوهای پیشنهادی

عوامل	قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای	ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای
سرمایه گذاری اولیه	کم	زیاد
تملك زمین	-	بستگی به منطقه و مساحت دارد
هزینه ساخت و ساز	کم	زیاد
هزینه نگهداری	کم	متوسط تا زیاد
درآمدزایی	محدود	دارای پتانسیل تولید درآمد زیاد
تجزیه و تحلیل تقاضای پارکینگ	ظرفیت و دسترسی محدود، تقاضای زیاد	دارای پتانسیل پاسخگویی به تقاضای زیاد، افزایش عرضه پارکینگ
پایداری بلندمدت	وابسته به تقاضای پارکینگ	پتانسیل بیشتر برای پایداری بلندمدت
تجزیه و تحلیل هزینه-منافع	سرمایه گذاری مالی کمتر، پتانسیل درآمد محدود	سرمایه گذاری بالا، پتانسیل بازدهی بالاتر



خلاصه اثرات مطرح شده در رابطه با سیاست‌های پیشنهادی در جدول ۶-۱۰ ارائه شده است.

جدول ۶-۱۰: مقایسه اثرات ناشی از سیاست‌های پیشنهادی

اثرات	قیمت گذاری پارکینگ حاشیه‌ای	پارکینگ غیرحاشیه‌ای
اثرات زیست محیطی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ تشویق به استفاده از حمل و نقل عمومی ✓ کاهش ترافیک و آلودگی هوا ✓ افزایش ایمنی عابران پیاده ✓ مدیریت تقاضای سفر 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ کاهش زمان جستجوی مکان پارک ✓ کاهش ترافیک و آلودگی هوا ✓ آزادسازی فضای خیابان برای اختصاص به پیاده رو و فضای سبز ✓ دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی با احداث پارک سوار
اثرات اجتماعی و فرهنگی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ تغییر در رفتار و شیوه سفر و استفاده از فضای پارک ✓ مقاومت در برابر پرداخت هزینه براساس فرهنگ و ارزش جامعه ✓ ترویج فرهنگ حمل‌ونقل پایدار و استفاده از حمل‌ونقل همگانی ✓ کاهش استفاده از خودروی شخصی ✓ تاثیر ارزش‌های فرهنگی مطرح بر انتخاب شیوه سفر ✓ تاثیر قیمت‌گذاری بر اقبال مختلف اجتماعی براساس درآمد 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ احترام به حقوق شهروندان با ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای برای پاسخگویی به تقاضا ✓ تاثیر کمبود فضای پارک بر مناطق تجاری ✓ استفاده از پارکینگ غیرحاشیه‌ای به دلیل کمبود امنیت و مسائل جوی هوا ✓ افزایش عدالت اجتماعی با دسترسی پارکینگ برای همه مردم ✓ انتخاب مکان‌هایی با تائید منفی کم بر مراکز تاریخی و فرهنگی ✓ ترویج فرهنگ حمل و نقل پایدار
اثرات اقتصادی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ هزینه ارزش زمین ✓ هزینه سیستم دریافت کرایه، پارکومتر، علائم موردنیاز، تخصیص منابع و کارمندان برای مدیریت و اجرای سیستم قیمت‌گذاری ✓ هزینه عملیات و نگهداری شامل: تمیزکاری، روشنایی، امنیت، تعمیرات، فضای سبز، دریافت کرایه ✓ آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی ✓ ارزیابی و نظارت درآمد، جمع‌آوری داده، ارزیابی تاثیر قیمت‌گذاری بر الگوی تقاضا و اثربخشی مدیریت ازدحام 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ تملک زمین ✓ هزینه ساخت‌وساز، مجوزهای موردنیاز، نیروی کار و نگهداری، برنامه‌ریزی پروژه و طراحی ✓ هزینه عملیات و نگهداری شامل: تمیزکاری، روشنایی، امنیت، تعمیرات اساسی سازه، کنترل دسترسی و دریافت کرایه ✓ آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی ✓ ارزیابی و نظارت درآمد، جمع‌آوری داده، ارزیابی تاثیر ساخت مکان جدید بر الگوی تقاضا و اثربخشی مدیریت ازدحام

بررسی فرصت‌ها، تهدیدها، قوت‌ها و ضعف‌ها بخش مهمی از استراتژی انتخاب یک گزینه است. ماتریس سوات^۱ به عنوان یک ابزار تحلیل برای ارزیابی این موارد در یک پروژه یا گزینه خاص استفاده می‌شود. این ابزار به شناسایی عوامل داخلی و خارجی کلیدی که می‌توانند بر موفقیت یا شکست یک تصمیم، استراتژی یا هدف تاثیر بگذارند، کمک می‌کند.

¹ SWOT: strengths, weaknesses, opportunities, and threats



یکی از روش‌های مهم برای ارزیابی و بررسی اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پروژه‌ها و سیاست‌ها، استفاده از طراحی سناریوهای مختلف و شبیه‌سازی است. این رویکرد امکان بررسی دقیق تاثیرات احتمالی را قبل از پیاده‌سازی واقعی فراهم می‌کند و به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه‌ای بگیرند. برای پارکینگ غیرحاشیه‌ای، به دلیل کمبود ابزار و اطلاعات در دسترس برای شبیه‌سازی، بررسی‌ها بیشتر بر اساس ارزیابی‌های کیفی انجام شد. اما در مورد پارکینگ‌های حاشیه‌ای، با توجه به دسترسی بهتر به اطلاعات و ابزارهای شبیه‌سازی، می‌توان سه سناریوی مختلف را طراحی و مقایسه کرد تا اثرات متفاوت هر یک را بررسی نمود. اولین سناریو شامل وضعیت موجود بوده که در آن پارکینگ حاشیه‌ای رایگان است. در سناریو یک سه مقدار ۳، ۷ و ۱۰ هزار تومان برای سه محدوده خارج از طرح ترافیک، طرح آلودگی هوا و طرح ترافیک در نظر گرفته شده است. این مقادیر به ترتیب برای سناریو ۲ برابر با ۱۰، ۱۵ و ۲۰ برای هر ساعت پارک در نظر گرفته شده است. به طور خلاصه، نتایج حاصل از بررسی و مقایسه سناریوها در مورد پارکینگ‌های حاشیه‌ای می‌تواند دیدگاه‌های ارزشمندی را در مورد اثرات مختلف این سیاست‌ها بر محیط شهری، اثرات اقتصادی و کیفیت زندگی شهروندان ارائه دهد. این دیدگاه‌ها می‌توانند به عنوان یک ابزار مهم در تصمیم‌گیری‌های آینده و بهبود سیاست‌های مربوط به مدیریت پارکینگ و حمل‌ونقل شهری مورد استفاده قرار گیرند. شاخص‌های کلی به دست آمده از شبیه‌سازی سناریوهای طراحی شده در سال پایه و در سال افق ۱۴۰۸ در جدول ۶-۱۱ جدول ۶-۱۲ آورده شده است.

جدول ۶-۱۱: شاخص‌های کلی ارزیابی سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ در سال پایه

شاخص	مقدار			تغییرات مطلق		تغییرات نسبی (%)	
	عدم انجام کار	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲
تعداد سفر شیوه‌ها	شخصی	۸۵۳۴۴۳	۸۰۰۲۱۲	۶۹۷۶۹۰	-۵۳۲۳۱	-۱۵۵۷۵۳	٪-۶/۲
	همگانی	۳۵۵۰۷۷	۳۷۴۸۲۲	۴۱۷۳۵۶	۱۹۷۴۵	۶۲۲۷۹	٪۱۷/۵
	تاکسی	۳۳۶۷۸۷	۳۶۰۶۸۸	۴۰۶۱۳۲	۲۳۹۰۱	۶۹۳۴۵	٪۲۰/۶
	تاکسی اینترنتی	۳۴۱۷۲	۳۶۲۰۷	۴۰۰۷۷	۲۰۳۵	۵۹۰۵	٪۱۷/۳
	موتور	۱۲۵۶۷۶	۱۳۱۱۳۳	۱۳۹۵۷۷	۵۴۵۷	۱۳۹۰۱	٪۳/۴
	سایر	۱۲۹۹۲۴	۱۲۹۹۳۹	۱۲۹۹۲۴	۱۵	۰	٪۰
	کل	۱۸۳۵۰۷۹	۱۸۳۳۰۰۱	۱۸۳۰۷۵۶	-۲۰۷۸	-۴۳۲۳	٪-۰/۲
آلاینده‌ها	تولید CO (کیلوگرم)	۱۲۹۴۱۰	۱۲۸۹۲۱	۱۲۷۲۸۶	-۴۸۹	-۲۱۲۴	٪-۴/۱۰
	تولید HC (کیلوگرم)	۱۸۷۸۸	۱۹۶۳۳	۲۰۸۳۵	۸۴۵	۲۰۴۷	٪۴/۵
	تولید NOx (کیلوگرم)	۷۳۸۵	۷۲۹۰	۷۱۰۳	-۹۵	-۲۸۲	٪-۱/۳
سوخت	بنزین (لیتر)	۱۰۸۲۴۷۴	۱۰۶۲۴۷۵	۱۰۲۴۶۴۷	-۱۹۹۹۹	-۵۷۸۲۷	٪-۱/۸
	گازوئیل (لیتر)	۸۸۳۶۰	۸۸۱۵۲	۸۷۷۷۲	-۲۰۸	-۵۸۸	٪-۰/۷



تغییرات نسبی (%)		تغییرات مطلق		مقدار			شاخص	تجزیه شخصی
سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	عدم انجام کار		
۱/۲٪	۳/۸٪	-۳۱۹۷۶۰	-۱۰۲۰۹۵	۸۱۰۲۸۱۰	۸۳۲۰۴۷۵	۸۴۲۲۵۷۰	مسافت طی شده در شبکه (وسیله کیلومتر)	
۲/۱٪	۶/۱٪	-۲۰۴۱۸	-۷۱۳۱	۳۱۴۸۲۶	۳۲۸۱۱۳	۳۳۵۲۴۴	زمان صرف شده در شبکه (وسیله- ساعت)	
۱٪	۲/۵٪	۰/۶۲	۰/۲۴	۲۵/۷۴	۲۵/۳۶	۲۵/۱۲	متوسط سرعت (کیلومتر بر ساعت)	
۱/۵٪	۵/۲٪	-۱/۴	-۰/۴	۲۵/۵	۲۶/۵	۲۶/۹	سهم وسیله کیلومتر با ۴/۱۰ بیشتر از ۲٪	
۱/۶٪	۷/۴٪	-۰/۹	-۰/۲	۱۱/۳	۱۲	۱۲/۲	سهم مساحت شبکه با نسبت V/C بیش از ۹۵ درصد (%)	
۱/۳٪	۳/۷٪	-۱/۴	-۰/۵	۳۶/۷	۳۷/۶	۱/۳۸	سهم تاخیر از کل زمان سفر (%)	

در سال پایه با قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و دریافت عوارض از کاربران تعداد سفرها با وسیله نقلیه شخصی کاهش می‌یابد و میزان کاهش برای سناریو ۲ که با عوارض دریافتی بیشتر، تا ۱۸ درصد افزایش یافته که حدود سه برابر سناریو ۱ است. سفرهای کاهش یافته با وسیله نقلیه شخصی به سایر شیوه‌ها انتقال یافته و برای هردو سناریو به ترتیب برای تاکسی، تاکسی اینترنتی و حمل‌ونقل همگانی بیشتر بوده است. میزان آلاینده‌های ناشی از سفرها و میزان سوخت مصرفی با کاهش سفرهای خودروهای شخصی کاهش یافته و این میزان کاهش در سناریو ۲ بیشتر بوده است. با قیمت‌گذاری پارکینگ تغییرات شاخص‌های ترافیکی در شبکه با انتقال سفرها از شیوه شخصی، به نفع بهبود شبکه تغییر کردند. متوسط سرعت در شبکه نسبت به سناریو عدم انجام کار افزایش یافته و در سناریو ۱ یک درصد و در سناریو ۲ تا حدود ۲/۵ درصد افزایش یافته است. کاهش مسافت طی شده توسط وسایل نقلیه به میزان ۱/۲ و ۳/۸ درصد به ترتیب در سناریو ۱ و ۲ به بهبود شبکه کمک کرده است. از دیگر معیارهای ترافیکی می‌توان به مساحتی اشاره کرد که تردد در معابر آن‌ها با حجم بیشتر از ظرفیت است. با اجرای ساست قیمت‌گذاری پارکینگ در سناریو ۱ و سناریو ۲، به ترتیب ۱/۶ و ۷/۴ درصد از مساحت شبکه با حجم بیشتر از ظرفیت کاسته شده است. سهم از تاخیر کل زمان سفر نیز نسبت به وضعیت رایگان بودن پارکینگ کاهش یافته و این میزان کاهش در سناریو ۲ در حدود سه برابر بیشتر از سناریو ۱ است.



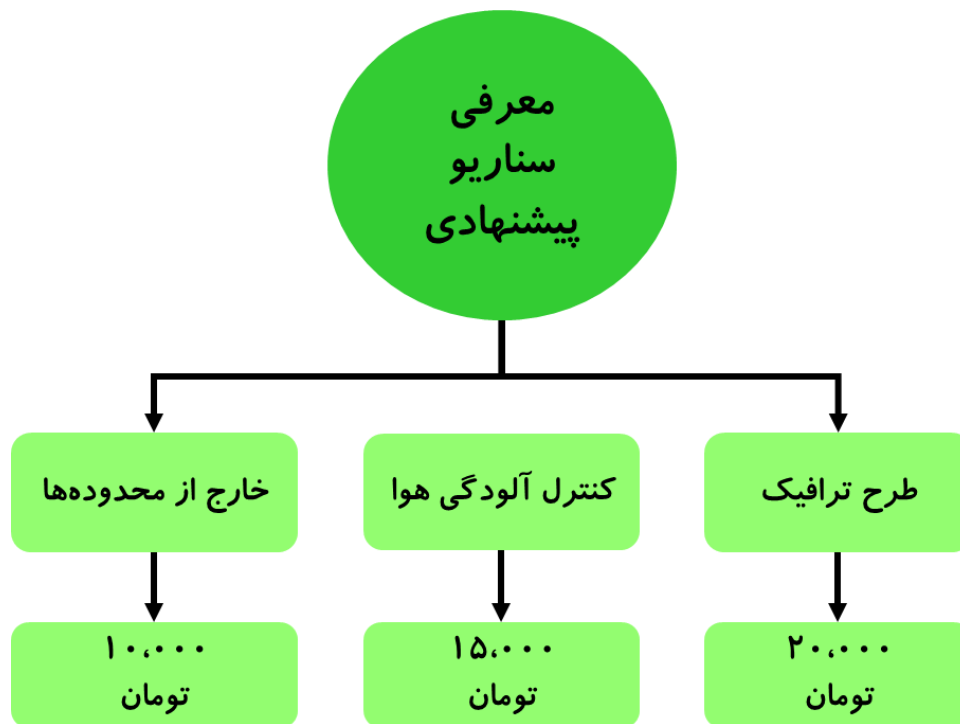
جدول ۶-۱۲: شاخص‌های کلی ارزیابی سناریوهای قیمت‌گذاری پارکینگ در سال پایه (۱۴۰۸)

تغییرات نسبی (%)		تغییرات مطلق		مقدار			شاخص	
سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۱	سناریو ۲	عدم انجام کار		
٪-۱۸	٪-۶/۱	-۱۵۴۳۷۰	-۵۲۶۱۴	۷۰۵۲۲۴	۸۰۶۹۸۰	۸۵۹۵۹۴	شخصی	تعداد سفر شیوه‌ها
٪۱۱/۹	٪۳/۸	۶۳۳۷۸	۲۰۰۹۶	۵۹۵۵۲۹	۵۵۲۲۴۷	۵۳۲۱۵۱	همگانی	
٪۲۱	٪۷/۲	۶۷۴۳۴	۲۳۲۲۰	۳۸۸۰۱۴	۳۴۳۸۰۰	۳۲۰۵۸۰	تاکسی	
٪۱۵/۳	٪۵/۲	۵۶۷۶	۱۹۲۵	۴۲۷۷۴	۳۹۰۲۳	۳۷۰۹۸	تاکسی اینترنتی	
٪۱۰/۴	٪۱/۴	۱۳۶۰۴	۵۳۳۰	۱۴۴۳۱۱	۱۳۶۰۳۷	۱۳۰۷۰۷	موتور	
٪۰	٪۰	-۷	۱	۱۳۹۴۸۱	۱۳۹۴۸۹	۱۳۹۴۸۸	سایر	
٪-۰/۲	٪-۰/۱	-۴۲۸۵	-۲۰۴۲	۲۰۱۵۳۳۳	۲۰۱۷۵۷۶	۲۰۱۹۶۱۸	کل	
٪-۱/۸	٪-۰/۳	-۲۲۳۱	-۳۹۵	۱۲۲۰۲۸	۱۲۳۸۶۴	۱۲۴۲۵۹	تولید CO (کیلوگرم)	آلاینده‌ها
٪۹/۹	٪۴/۲	۱۸۳۹	۷۸۷	۲۰۳۶۹	۱۹۳۱۷	۱۸۵۳۰	تولید HC (کیلوگرم)	
٪-۳/۵	٪-۱/۱	-۲۶۲	-۸۶	۷۳۲۱	۷۴۹۷	۷۵۸۳	تولید NOX (کیلوگرم)	
٪-۵/۳	٪-۱/۷	-۵۴۸۴۳	-۱۷۷۰۱	۹۷۲۴۹۷	۱۰۰۹۶۳۹	۱۰۲۷۳۴۰	بنزین (لیتر)	سوخت
٪-۰/۵	٪-۰/۲	-۵۳۲	-۱۸۵	۹۸۳۸۶	۹۸۷۳۳	۹۸۹۱۸	گازوئیل (لیتر)	
٪-۳/۸	٪-۱/۱	-۳۰۷۰۷۹	-۹۱۹۶۲	۷۸۵۰۰۳	۸۰۶۵۱۲۰	۸۱۵۷۰۸۲	مسافت طی شده در شبکه (وسیله کیلومتر)	شبکه خصوصی
٪-۶	٪-۲	-۱۹۲۴۱	-۶۲۸۷	۳۰۱۴۷۹	۳۱۴۴۳۳	۳۲۰۷۲۰	زمان صرف شده در شبکه (وسیله-ساعت)	
٪۲/۴	٪۰/۹	۰/۶۱	۰/۲۲	۲۶/۰۴	۲۵/۶۵	۲۵/۴۳	متوسط سرعت (کیلومتر بر ساعت)	
٪-۶/۶	٪-۱/۵	-۱/۷	-۰/۴	۲۴/۲	۲۵/۵	۲۵/۹	سهم وسیله کیلومتر با t0/t بیشتر از ۲ (%)	
٪-۸/۰	٪-۳/۵	-۰/۹	-۰/۴	۱۰/۴	۱۰/۹	۱۱/۱۳	سهم مساحت شبکه با نسبت V/C بیش از ۹۵ درصد (%)	
٪-۳/۵	٪-۱/۱	-۱/۳	-۰/۴	۳۵/۵	۳۶/۴	۳۶/۸	سهم تاخیر از کل زمان سفر (%)	

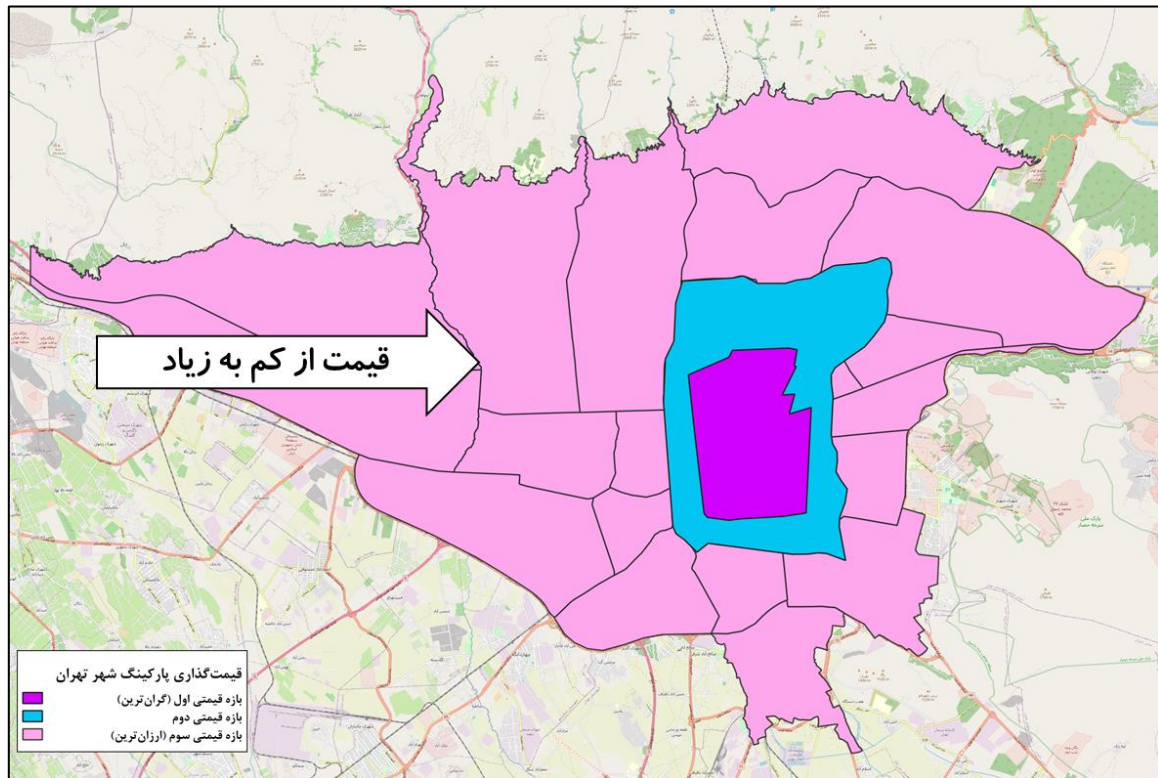
در سال افق ۱۴۰۸ نیز مانند سال پایه با دریافت عوارض از کاربران تعداد سفرها با وسیله نقلیه شخصی در سناریو ۱ شش درصد و در سناریو ۲ با عوارض دریافتی بیشتر، تا ۱۸ درصد افزایش یافته که حدود سه برابر سناریو ۱ است. با کاهش سفرها با وسیله نقلیه شخصی، سفر با سایر شیوه‌های سفر افزایش می‌یابد و برای هردو سناریو بیشترین سفر منتقل شده به ترتیب برای تاکسی، تاکسی اینترنتی و حمل‌ونقل همگانی بوده است. میزان آلاینده‌های ناشی از سفرها و میزان سوخت مصرفی با کاهش سفرهای خودروهای شخصی کاهش یافته و این میزان کاهش در سناریو ۲ بیشتر است. با قیمت‌گذاری پارکینگ تغییرات شاخص‌های ترافیکی در شبکه با انتقال سفرها از شیوه شخصی، به نفع بهبود شبکه تغییر کردند. با قیمت‌گذاری پارکینگ تغییرات شاخص‌های ترافیکی در شبکه با انتقال سفرها از شیوه شخصی،



به نفع بهبود شبکه تغییر کردند. متوسط سرعت در شبکه نسبت به سناریو عدم انجام کار افزایش یافته و در سناریو ۱، ۰/۹ درصد و در سناریو ۲ تا حدود ۲/۴ درصد افزایش یافته است. کاهش مسافت طی شده توسط وسایل نقلیه به میزان ۱/۱ و ۳/۸ درصد به ترتیب در سناریو ۱ و ۲ به بهبود شبکه کمک کرده است. از دیگر معیارهای ترافیکی می‌توان به مساحتی اشاره کرد که تردد در معابر آن‌ها با حجم بیشتر از ظرفیت است. با اجرای سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ در سناریو ۱ و سناریو ۲، به ترتیب ۳/۵ و ۸ درصد از مساحت شبکه با حجم بیشتر از ظرفیت کاسته شده است. سهم از تاخیر کل زمان سفر نیز نسبت به وضعیت رایگان بودن پارکینگ کاهش یافته و این میزان کاهش در سناریو ۲ در حدود سه برابر بیشتر از سناریو ۱ است. با توجه به معیارهای بررسی شده، سناریو برتر قیمت‌گذاری پارک حاشیه‌ای در این مطالعات بر اساس متوسط تمایل پرداخت کاربران پارکینگ، ارزیابی شاخص‌های حمل‌ونقلی، سیاست‌گذاری و اثر بازاریابی خودرو شخصی مطابق شکل ۶-۹ ارائه شده است که شکل ۶-۱۰ قیمت‌گذاری را به تفکیک محدوده‌های تعیین شده نشان می‌دهد.



شکل ۶-۹: سناریو برتر قیمت‌گذاری به تفکیک سه محدوده تعیین شده



شکل ۶-۱۰: تعیین قیمت پارک حاشیه‌ای بر اساس سناریو برتر

جدول ۶-۱۳ مقایسه سهم شیوه‌های سفر بر اساس خروجی‌های مدل کلان‌نگر در سال افق ۱۴۰۸ بر حسب همسنگ سواری را در سناریو پیشنهادی این مشاور نشان می‌دهد که بر این اساس در سال ۱۴۰۸ نسبت به سال پایه ۴٪ کاهش سفر با خودروی شخصی را نشان می‌دهد. همچنین جدول ۶-۱۴ مقایسه سهم شیوه‌های سفر را بر حسب سفر یا وسیله در سال‌های پایه و افق بر اساس خروجی‌های مدل کلان‌نگر ارائه می‌دهد. با استناد به این نتایج در محدوده طرح ترافیک، طرح کنترل آلودگی هوا و خارج از محدوده‌های قیمت‌گذاری به ترتیب ۲۴٪، ۱۵٪ و ۱۸٪ کاهش سفر با خودروی شخصی گزارش شده است.

جدول ۶-۱۳: مقایسه سهم شیوه‌های سفر بر اساس خروجی‌های مدل کلان‌نگر در سال افق ۱۴۰۸-همسنگ سواری

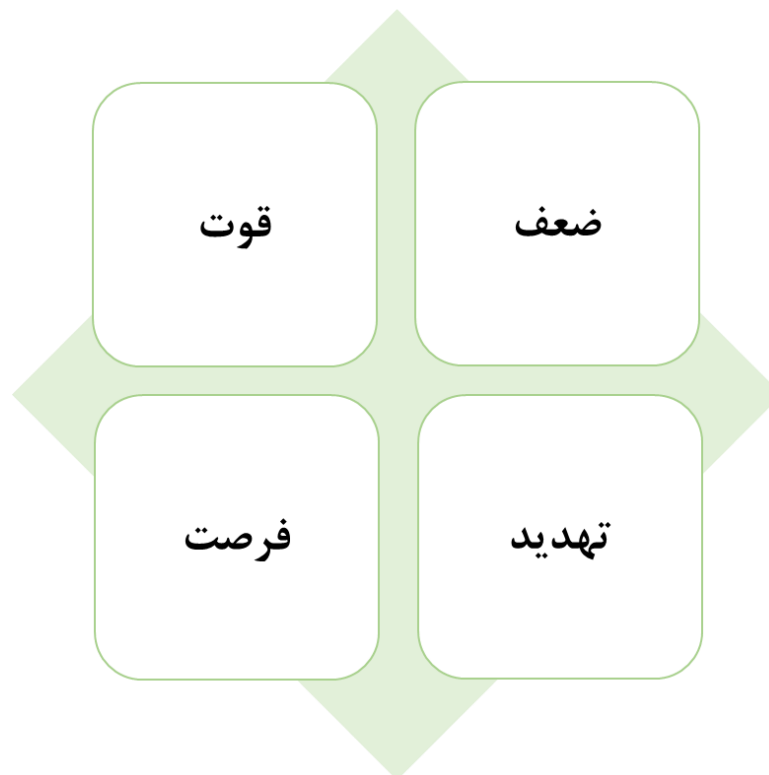
تعداد سفرهای مبدأ-مقصد (همسنگ سواری)		
سال پایه	سال افق ۱۴۰۸	درصد تغییرات
۹۱۲،۰۷۴	۸۷۵،۸۹۹	-۴٪



جدول ۶-۱۴ مقایسه سهم شیوه‌های سفر بر اساس خروجی‌های مدل کلان‌نگر در سال افق ۱۴۰۸-نفر یا وسیله

تعداد سفرها (بر حسب نفر یا وسیله)			
درصد تغییرات	سال افق ۱۴۰۸	سال پایه	
۲۴- %	۹۳،۴۳۸	۱۲۳،۰۳۳	محدوده طرح ترافیک
۱۵- %	۴۱۳،۹۲۳	۴۸۹،۰۷۷	محدوده طرح کنترل آلودگی هوا
۱۸- %	۱۹۷،۸۶۳	۲۴۱،۳۳۳	خارج از محدوده‌های قیمت‌گذاری

در زمینه تحلیل گزینه‌ها، ابتدا باید هدف از استفاده و تحلیل ماتریس سوات (شکل ۶-۱۱) مشخص شود. هدف در نظر گرفته شده در این مطالعه، انتخاب بین قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای و ساخت پارکینگ غیرحاشیه‌ای است. در مرحله بعد باید لیستی از نقاط قوت و ضعف مرتبط با هرگزینه تهیه شود.



شکل ۶-۱۱: ماتریس سوات



نقاط قوت شامل مزایا و منابع و نقاط ضعف شامل هر عاملی است که می‌تواند مانعی برای اجرای موفقیت‌آمیز پروژه باشد. مرحله بعد شامل شناسایی فرصت‌های موجود و تهدیدهای احتمالی است که از محیط خارجی ناشی می‌شود و می‌تواند بر گزینه‌های پیشنهاد شده تاثیر بگذارند. فرصت‌ها می‌توانند شامل تغییرات مثبت، استفاده از تکنولوژی جدید یا قوانین مطلوب باشد. تهدیدها نیز شامل موانع محیطی مانند رقابت شدید، تغییرات نامطلوب در قوانین یا بازار و روش‌های فرار از گزینه است. پس از شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها می‌توان این عوامل را در کنار هم قرار داد و تحلیل کرد تا بیننده بتواند درک بهتری از چشم‌انداز کلی به دست آورد. این تحلیل کمک می‌کند تا تصمیم‌گیرندگان بتوانند گزینه‌های مختلف را با دیدگاهی جامع و از زوایای مختلف مورد ارزیابی قرار دهند. به دلیل نبود ابزار کافی جهت ارزیابی کمی گزینه ساخت و توسعه پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای، به ارزیابی کیفی هر دو گزینه در این بخش پرداخته شده است. تحلیل ماتریس سوات برای دو گزینه پیشنهادی شامل ساخت پارکینگ غیر حاشیه‌ای و قیمت‌گذاری پارکینگ غیر حاشیه‌ای به ترتیب در جدول ۶-۱۵ و ۰ مشاهده می‌شود.

بر این اساس نتیجه‌گیری می‌شود در جهت بهبود وضعیت پارکینگ شهر تهران، توجه به هر دو گزینه ساخت پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای و قیمت‌گذاری پارک‌های حاشیه‌ای به صورت توامان مطابق شکل ۶-۱۲ الزامی است.

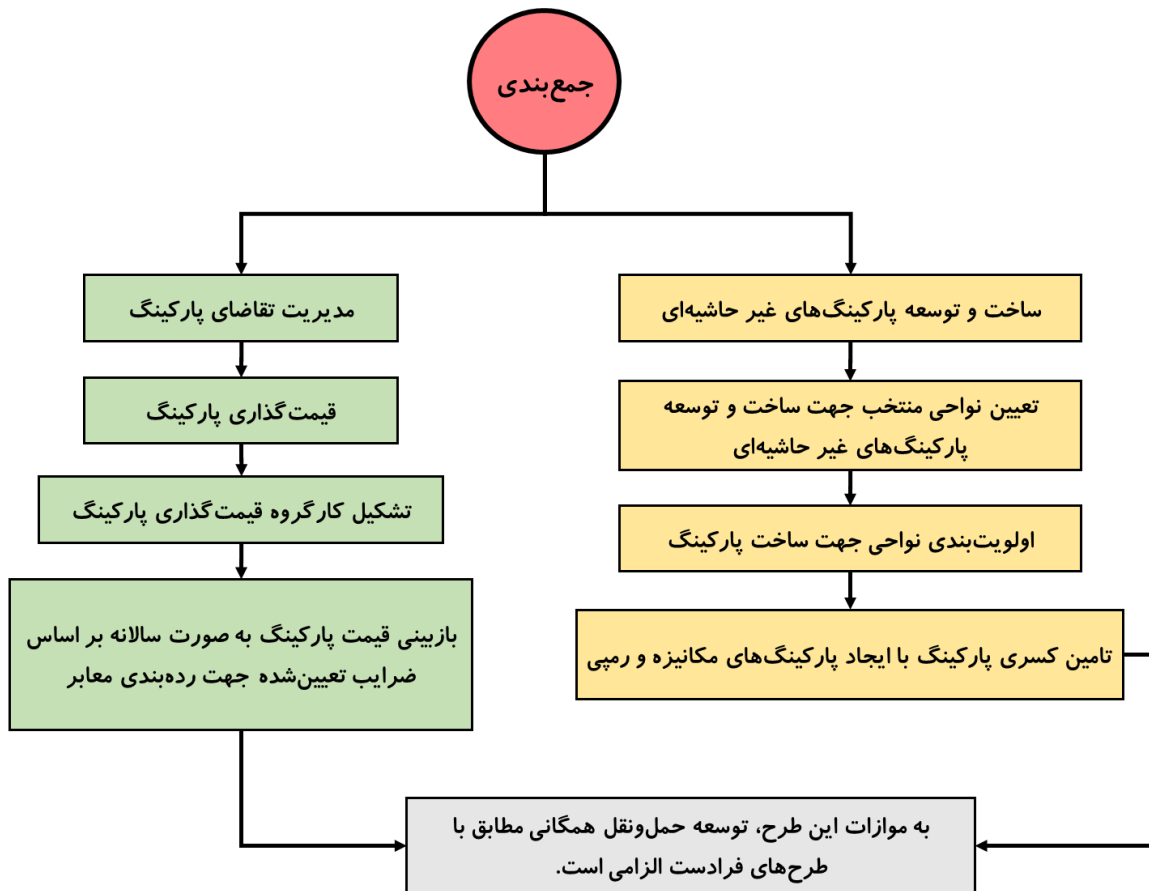
جدول ۶-۱۵: بررسی فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت، نقاط ضعف برای ساخت پارکینگ غیر حاشیه‌ای

نقاط قوت پارکینگ غیر حاشیه‌ای	نقاط ضعف پارکینگ غیر حاشیه‌ای
<ul style="list-style-type: none"> افزایش ظرفیت پارکینگ: افزایش ظرفیت پارکینگ‌های شهر و کاهش کمبود فضای پارک خودرو. راحتی و دسترسی: فراهم کردن گزینه مناسب و در دسترس برای رانندگان نسبت به پارکینگ حاشیه‌ای و داشتن امنیت و محافظت بیشتر. درآمدزایی: ایجاد درآمد پارکینگ غیر حاشیه‌ای و ایجاد جریان درآمدی بالقوه برای مالک. ادغام با فناوری: استفاده از فناوری‌های جدید مانند سیستم پرداخت خودکار، تعیین ظرفیت خالی پارکینگ، سامانه رزرو پارکینگ برای بهبود تجربه کاربر 	<ul style="list-style-type: none"> هزینه ساخت و نگهداری: گران بودن هزینه ساخت و نگهدار امکانات پارکینگ و نیاز به سرمایه‌گذاری مداوم محدودیت زمین و فضا: چالش برانگیز بودن یافتن زمین و فضای مناسب برای احداث ساختمان پارکینگ در مناطق پر جمعیت چالش‌های عملیاتی و مدیریتی: نیاز به سیستم‌های کارآمد، کارکنان و هماهنگی در مدیریت و بهره‌برداری از پارکینگ غیر حاشیه‌ای. رقابت با حمل‌ونقل جایگزین: افزایش خدمات اشتراکی سواری، حمل‌ونقل عمومی و سایر گزینه‌های حمل‌ونقل جایگزین و کاهش تقاضا برای پارکینگ غیر حاشیه‌ای.
فرصت‌های پارکینگ غیر حاشیه‌ای	تهدیدهای پارکینگ غیر حاشیه‌ای
<ul style="list-style-type: none"> توسعه پایداری: ایجاد ویژگی‌های پایداری مانند ایستگاه‌های شارژ خودروهای برقی، ساختار دوستدار محیط زیست و همراه با محافظت از محیط زیست پیوستگی با برنامه ریزی شهری: حمایت از توسعه با کاربری های مختلط، کاهش ازدحام و بهبود طراحی کلی شهری با مکان یابی بهینه پارکینگ غیر حاشیه ای تقاضا و رشد بازار: تقاضای بیشتر برای پارکینگ غیر حاشیه ای با افزایش شهرنشینی و رشد جمعیت و فرصت هایی برای پیشرفت جدید یا گسترش امکانات موجود مشارکت و همکاری: ادغام بهتر با سایر سیستم های شهری و راه حل های بهتر با همکاری با ارائه دهندگان حمل و نقل و یا طرح های شهر هوشمند 	<ul style="list-style-type: none"> تغییر روند حرکت: تاثیر خودروهای اشتراکی، خودروهای خودران و پیشرفت در زمینه حمل‌ونقل بر تقاضای بلندمدت پارکینگ غیر حاشیه‌ای تغییرات نظارتی: تاثیر مقررات و سیاست های در حال تحول مربوط به پارکینگ، منطقه بندی یا کاربری زمین بر توسعه و بهره‌برداری ساختمان های پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای عوامل اقتصادی و مالی: تاثیر رکود اقتصادی، نوسانات در ارزش دارایی یا تغییر در عادات هزینه‌های مصرف‌کننده بر قابلیت مالی و سودآوری جایگزین‌های پارکینگ: رقابت فضاهای پارک اشتراکی، پارکینگ از راه دور یا خدمات حمل و نقل بر اساس تقاضا



جدول ۶-۱۶: بررسی فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت، نقاط ضعف برای قیمت‌گذاری پارکینگ حاشیه‌ای

نقاط ضعف پارکینگ حاشیه‌ای	نقاط قوت پارکینگ حاشیه‌ای
<ul style="list-style-type: none"> عدم پذیرش پرداخت هزینه: نارضایتی و مقاومت مردم در برابر افزایش هزینه‌های پارکینگ سختی تعیین قیمت: مشکل در تعیین دقیق سطوح قیمت‌گذاری بهینه اثر منفی بر کاربری‌ها: تأثیر منفی بر مشاغل محلی در صورت گران بودن هزینه پارکینگ برای مشتریان سختی پیاده‌سازی و مدیریت: چالش‌ها در پیاده‌سازی و مدیریت زیرساخت‌ها و فناوری پارکینگ‌های لازم 	<ul style="list-style-type: none"> قیمت‌گذاری: قیمت‌گذاری بر اساس تقاضا به منظور تخصیص کارآمد فضاهای پارکینگ درآمد: ایجاد درآمد اضافی برای شهرداری یا پروژه‌های حمل‌ونقل مشوق گردش مالی، بهبود دسترسی به پارکینگ برای کاربران شیوه‌های جایگزین: تشویق استفاده از سایر شیوه‌های حمل‌ونقل جایگزین و کاهش ازدحام ترافیک
تهدیدهای پارکینگ غیرحاشیه‌ای	فرصت‌های پارکینگ غیرحاشیه‌ای
<ul style="list-style-type: none"> وجود گزینه‌های رقابتی: رقابت با گزینه‌هایی نظیر پارکینگ غیرحاشیه‌ای و استفاده از خودروی اشتراکی تغییرات سیاسی یا مقرراتی که ممکن است اجرا یا اثربخشی قیمت‌گذاری پارکینگ در خیابان را محدود کند واکنش عمومی یا مخالفت با شیوه‌های قیمت‌گذاری نا عادلانه درک شده مشکلات فنی یا نقص سیستم که اجرای قیمت پارکینگ را مختل می‌کند 	<ul style="list-style-type: none"> انعطاف‌پذیری برای تغییر قیمت بر اساس ساعت، مکان و تقاضا امکان یکپارچه سازی برنامه های تلفن همراه یا راه حل های پارک هوشمند برای پرداخت یکپارچه و اطلاعات دردسترس بدن امکان استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده برای اطلاع‌رسانی سیاست‌ها برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل کاهش اثرات زیست‌محیطی با تشویق گزینه‌های حمل‌ونقل پایدار



شکل ۶-۱۲: جمع‌بندی گزینه‌های پیشنهادی در راستای مطالعات طرح جامع پارکینگ



مشاوران اندیشکار

تاسیس ۱۳۵۵

تهران - سعادت آباد - خیابان علامه طباطبایی -
کوچه شهید قدیری (۳۰ غربی) - پلاک ۳



www.andishkar.com



info@andishkar.com



۸۸ ۶۹۰ ۴۲۸ - ۸۸ ۶۸۰ ۲۲۴ (۰۲۱)



۸۸ ۶۹۰ ۴۳۳ (۰۲۱)

