



برآورد میزان تقاضای سفر و پارکینگ ناشی از احداث کاربری‌های چند منظوره بزرگ مقیاس (مطالعه موردی؛ بوستان ولایت - کلان‌شهر تهران)

محمود کرم‌رودی^۱، کیوان آقاییک^۲، مهدی رضانی^۳، طهمز احمدپور^۴

۱- کارشناسی ارشد راه و ترابری، شرکت مهندسی مشاور آتیه‌ساز شرق

۲- دکترای عمران، هیات علمی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

۳- کارشناس ارشد عمران، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

۴- دانشجوی دکترای عمران، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

چکیده

در سالیان اخیر با رشد چشمگیر جمعیت در کلان‌شهرها، احداث مجموعه‌های تجاری-خدماتی چند منظوره در مقیاس بزرگ مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به جذب تقاضای بالای این مجموعه‌ها و تاثیرگذاری آنها بر وضعیت جریان ترافیک در محدوده قابل توجهی از شبکه معابر شهری، مطالعات عارضه‌سنجی ترافیکی از الزامات اجرا و تضمین کارایی این طرح‌ها به شمار می‌رود. اولین گام در انجام این مطالعات، برآورد مناسبی از میزان نرخ سفر و تقاضای پارکینگ پس از احداث مجموعه می‌باشد. تا کنون روش‌های متعددی جهت برآورد میزان تقاضای سفر و پارکینگ کاربری‌های جاذب سفر ارائه شده است. لیکن با توجه به وسعت و تعدد کاربری‌های پیش‌بینی شده در مجموعه‌های مذکور، نیاز است تا کاربرد این روش‌ها با ملاحظات بر اساس خصوصیات مجموعه مورد مطالعه همراه باشد. در این مقاله، برآورد میزان تقاضای سفر و پارکینگ برای کاربری‌های پیش‌بینی شده در طرح توسعه بوستان ولایت در کلان‌شهر تهران بر مبنای ضوابط موجود ارائه می‌شود. همچنین سناریوهایی بر اساس خصوصیات طرح شهرسازی پیشنهادی جهت برآورد تقاضای سفر و پارکینگ کل مجموعه طرح شده و مورد بررسی قرار می‌گیرد. در انتها نیز با اعمال نتایج مدل‌های تفکیک سفر سهم هر یک از طریقه‌های حمل‌ونقل در میزان سفرهای ورودی و خروجی مجموعه تعیین می‌شود.

کلید واژه: عارضه‌سنجی ترافیکی، نرخ سفر، تقاضای پارکینگ، کاربری‌های بزرگ مقیاس.

^۱ کارشناس ارشد شرکت مهندسی مشاور آتیه‌ساز شرق، m_karamroudi@yahoo.com

^۲ هیات علمی دانشکده عمران دانشگاه تهران، kayvan.aghabayk@ut.ac.ir

^۳ مدیر پل و بزرگراه سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، ramezani_mhd@yahoo.com

^۴ مدیرعامل سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، t_ahmadpoor@tetco.org



۱- مقدمه

تامین نیازهای تجاری-خدماتی برای جمعیت روزافزون کلان‌شهرها یکی از دغدغه‌های اصلی در حوزه مدیریت شهری به شمار می‌رود. طرح مجموعه‌های کلان و بزرگ مقیاس به منظور سرویس‌دهی به بخش عظیمی از جمعیت نواحی شهری یکی از راهکارهای اصلی در سیاست‌های طرح توسعه این کلان‌شهرها به شمار می‌رود. احداث چنین مجموعه‌هایی که غالباً تنوع بالایی از کاربری‌های جاذب سفر در آنها پیش‌بینی شده است، تبعاتی نیز به همراه خواهد داشت. یکی از مهم‌ترین این موارد بحث اثرات ترافیکی بر نحوه تردد وسایل نقلیه، حجم جریان ترافیک و گاهاً تغییر الگوی سفر در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. مطالعات عارضه‌سنجی ترافیکی^۱ به عنوان یک فرآیند با ضوابط مشخص به منظور ارزیابی میزان اثرات احداث این طرح‌ها الزامی می‌باشد [۱][۲]. گام نخست در انجام این مطالعات برآورد میزان ایجاد سفر (تقاضای تولید و جذب شده) این مجموعه‌ها و همچنین تعداد تقاضای فضای پارکینگ آنها است. تا کنون روش‌های متعددی به منظور برآورد این اطلاعات ارائه شده است. یکی از رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده ضوابط ارائه شده توسط موسسه مهندسی حمل‌ونقل آمریکا (ITE) است [۳][۴]. در این ضوابط ضرایب نرخ تولید و جذب سفر و همچنین ضریب تقاضای پارکینگ برای هر نوع کاربری خاص بر مبنای متغیر تعیین شده برای آن کاربری پیشنهاد شده است. این روش علیرغم کارا بودن در بسیاری از شرایط، به دلیل تنوع و خصوصیات متفاوت عملکردی هر کاربری در هر محدوده خاص نواقص و کاستی‌هایی را نیز به همراه دارد. مطالعات بسیاری توسط محققین به منظور تکمیل و اصلاح در استفاده از ضرایب ITE در شرایط خاص انجام شده است. کلیفتون و همکاران [۵] روشی را برای اصلاح ضرایب ITE در مناطق مختلف شهری به کمک جمع‌آوری اطلاعات به روش پرسش‌نامه ارائه دادند. شفیع‌زاده و همکاران [۶] با اشاره به این موضوع که استفاده از روش ITE در مناطق در حال توسعه به برآورد غیرواقعی سفرهای تولید شده می‌انجامد، روش‌های موجود در این حوزه را مورد بررسی قرار دادند. خاکسار و همکاران [۷] نیز در فرآیندی مشابه اقدام به پرداخت مدلهایی جهت برآورد تقاضای سفر کاربری‌های تجاری در شهر سنندج کردند. کلیفتون و همکاران [۸] با بیان خصوصیات متفاوت هر نوع کاربری بر اساس شرایط محدوده عملکردی، مدلهایی را برای اصلاح ضرایب ITE در سه کاربری خاص ارائه کردند. تیان و همکاران [۹] ضمن بیان خطای روش ITE در برآورد سفرهای کاربری‌های مختلف، روشی را برای برآورد دقیق در این نوع کاربری‌ها پیشنهاد دادند. تیان و همکاران [۱۰] نرخ ایجاد سفر و تقاضای پارکینگ را در یک محدوده از شهر سیاتل بر اساس خصوصیات محدوده و مشاهدات محاسبه کرده و با قیاس نتایج با خروجی‌های روش ITE به این نتیجه

¹ Traffic Impact Study (TIS)

² Institute of Transportation Engineering



رسیدند که روش ITE برآورد بالا و غیر واقعی از میزان تقاضای پارکینگ و نرخ سفر به دست می‌دهد. از آنجایی که ضرایب ارائه شده در روش ITE، بر اساس شرایط مطالعاتی در کشور آمریکا محاسبه و برآورد شده است، استفاده از آن در مطالعات رایج در ایران با خطا همراه می‌باشد. از این رو مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران در سال ۱۳۹۲ پژوهشی را به منظور تعیین نرخ سفرسازی و تقاضای پارکینگ کاربری‌های شهر تهران به انجام رساند [۱۱].

تمامی روش‌های بالا میزان نرخ سفر و تقاضای پارکینگ هر نوع کاربری را به صورت تابعی از یک یا چند متغیر خاص، فارغ از تعدد و تنوع کاربری‌ها در یک محدوده مشخص، به دست می‌دهند. به تعبیری این روش‌ها تاثیر تجمع چندین کاربری در مجاورت یکدیگر را نادیده گرفته و کاربرد آنها برای کاربری‌های چندمنظوره بزرگ مقیاس به برآورد بیش از اندازه میزان تقاضای سفر و پارکینگ منجر خواهد شد. بر همین اساس نیاز اساسی تا ملاحظاتی را در کاربرد این روش‌ها مد نظر قرار داد. در مقاله حاضر، با استفاده از نرخ‌های پیشنهادی در [۱۱]، میزان نرخ سفرسازی و تقاضای پارکینگ به تفکیک کاربری‌های پیش‌بینی شده در طرح توسعه بوستان ولایت کلان‌شهر تهران برآورد خواهد شد. در ادامه سناریوهایی بر اساس خصوصیات این بوستان و تاثیر کاربری‌های آن بر یکدیگر طرح خواهند شد و برآورد کلی از وضعیت مجموعه در افق طرح برای این سناریوها ارائه خواهد شد. در نهایت با قیاس نتایج و تحلیل سناریوها، سناریوی برتر انتخاب شده و با استفاده از مدل‌های تفکیک سفر سهم هر یک از طریقه‌های حمل‌ونقل در سفرهای ورودی و خروجی از بوستان ولایت محاسبه خواهد شد.

۲- تعریف مسأله

بوستان ولایت با مساحت ۲۶۵ هکتار در قسمت شمالی منطقه ۱۹ تهران و در مجاورت مناطق ۱۶ و ۱۷ قرار دارد. محدوده این بوستان به صورت یک بیضی بوده و قطر کوچک آن دارای طول ۱۶۸۰ متر و قطر بزرگ آن برابر با ۲۱۴۰ متر است. این اقطار باندهای برخاست و فرود مورد استفاده هواپیماها در زمان فعالیت فرودگاه قلعه مرغی می‌باشند. در راستای توسعه شهر تهران طرح‌هایی جهت ایجاد یک مرکز با هویت اجتماعی، فرهنگی، علمی و اقتصادی در بوستان ولایت ارائه شده است. در طرح پیشنهادی ۴ پهنه به شرح زیر در نظر گرفته شده‌اند:

- پهنه تاریخ و تمدن در بخش شمالی با مساحت تقریبی ۴۰ هکتار شامل زیر پهنه‌های ایران‌سرا، باغ‌هتل، باغ جهان‌نما، باغ ایران‌نما، باغ ورزش، باغ ملل و باغ پرواز.
- پهنه عرفان و حکمت در بخش شرقی با مساحت تقریبی ۳۹ هکتار شامل زیر پهنه‌های پژوهشکده مهدویت، نمایشگاه، موزه، باغ خلاقیت، باغ میوه، باغ گیاهان دارویی، باغ گیاه‌شناسی، باغ گلها و باغ ایرانی.



- پهنه دانایی و دانش در بخش جنوبی با مساحت تقریبی ۲۹ هکتار شامل زیر پهنه‌های بیمارستان-هتل، مرکز پژوهشی و تخصیص، باغ علوم و فنون و باغ گلها.

- پهنه فرهنگ و ادب در بخش غربی با مساحت تقریبی ۲۸ هکتار شامل زیر پهنه‌های باغ فرهنگ، مرکز تجاری، باغ مجسمه، باغ هنر، باغ کودک و باغ مشاهیر.

بر اساس طرح ارائه شده برای بوستان ولایت و کاربری‌های پیش‌بینی شده، تقاضای سفر بالایی در محدوده بوستان ولایت ایجاد خواهد شد که نیازمند بررسی از حیث تامین دسترسی در ساختار جدید محدوده خواهد بود. در شرایط کنونی هیچ‌گونه معبر و اتصالات موثری در مجموعه بوستان ولایت وجود ندارد تا بتواند به تقاضای ایجاد شده سرویس‌دهی کند. از این رو نیاز است تا توسعه معابر بزرگراهی و طراحی مسیرهای دسترسی مورد مطالعات تکمیلی قرار گیرد. گام نخست در انجام این مطالعات، برآورد صحیحی از میزان تقاضای سفر و پارکینگ ایجاد شده در محدوده بواسطه کاربری‌های جدید است. در این مقاله هدف بر آن است تا استفاده از ضوابط ارائه شده در [۱۱]، میزان نرخ سفر و تقاضای پارکینگ مجموعه پس از احداث در افق طرح تعیین شود.

۳- متدولوژی

همانطور که پیش‌تر بدان اشاره شد، روش مورد استفاده در این مقاله برای برآورد تقاضای سفر و پارکینگ برگرفته از ضوابط ارائه شده در مطالعات "نرخ سفرسازی کاربری‌های شهر تهران" است. در این بخش روش مذکور تشریح شده و رویکردهای مورد نظر بر اساس خصوصیت کاربری‌های چند منظوره بزرگ مقیاس تعیین می‌شوند.

۳-۱- مطالعات نرخ سفرسازی کاربری‌های شهر تهران

در این مطالعات کاربری‌های موجود در شهر تهران به ۸ دسته کلی و ۳۲ زیر دسته تقسیم‌بندی شده‌اند. در ادامه نمونه‌های آماری از تمامی زیردسته‌های منتخب تعیین شده است و با انجام مصاحبه از طریق پرسش‌نامه و مشاهدات میدانی، مقدار دقیق تقاضای سفر و پارکینگ در تمامی نمونه‌ها تعیین شده است. سپس با تحلیل و بررسی هر کدام از کاربری‌ها، متغیری مستقل جهت پرداخت مدل‌های تقاضای سفر و پارکینگ انتخاب شدند. مشابه مدل‌های ایجاد سفر در مدل‌های چهار مرحله‌ای تقاضا، این متغیرها به نحوی انتخاب شده‌اند که بیشترین همخوانی و ارتباط را با شاخص مورد ارزیابی داشته باشند. به طور مثال برای کاربری بیمارستان دولتی، مساحت زیربنا و یا تعداد تخت و برای کاربری مجموعه سینمایی مساحت زیربنا و یا تعداد صندلی انتخاب شده است. با استفاده از داده‌های آماری و بکارگیری مدل‌های روندگرایی



خطی، روابط مدل‌های تقاضای سفر و پارکینگ (به تفکیک تقاضای حداکثر، یک ساعته، دو ساعته و سه ساعته) برای تمامی کاربری‌ها به دست آمده است. همچنین در این مطالعات روز و ساعت اوج، درصد سفرهای ورودی و خروجی در ساعت اوج و میزان متوسط ماندگاری وسایل نقلیه در پارکینگ نیز تعیین شده است. نحوه بکارگیری این روش در حالت معمول برای یک مجموعه با کاربری‌های مختلط به صورت معادلات زیر قابل بیان است:

$$\begin{cases} D_i^t = \sum_{l \in L} h_l^i \cdot v_l \cdot m_l^d \cdot T_l \\ D_o^t = \sum_{l \in L} h_l^o \cdot v_l \cdot m_l^d \cdot T_l \\ P^t = \sum_{l \in L} v_l \cdot m_l^p \cdot T_l \end{cases} \quad (1)$$

که در آن D_i^t و D_o^t به ترتیب بردار مجموع سفرهای ورودی و خروجی در ساعات اوج و P^t بردار مجموع تقاضای پارکینگ در ساعات اوج است. $L = \{l\}$ مجموعه تمام کاربری‌های موجود در محدوده، v_l مقدار متغیر مستقل برای کاربری l و T_l نیز بردار نشان دهنده ساعت اوج و غیر اوج کاربری l است. h_l^o و h_l^i نیز به ترتیب درصد سفرهای ورودی و درصد سفرهای خروجی از کاربری l در ساعت اوج هستند. m_l^d و m_l^p نیز میانگین نرخ ایجاد سفر و میانگین تقاضای پارکینگ در کاربری l می‌باشند. شایان ذکر است که m_l^p به صورت تابعی از مقادیر میانگین تقاضای اوج، یک ساعته، دو ساعته و سه ساعته قابل محاسبه است. استفاده از دستگاه معادلات (1) برای یک مجموعه با کاربری‌های مختلط می‌تواند به برآورد بیش از اندازه مقادیر تقاضا منجر شود. از همین رو نیاز است تا رویکردهایی برای بکارگیری این روش تعریف شود.

۳-۲- سناریوهای کاربری‌های مختلط

همانطور که در بالا نیز بدان اشاره شده نیاز است تا در کاربری‌های بزرگ مقیاس با تعدد و تنوع بالای کاربری‌ها، ملاحظاتی در نحوه استفاده از روش‌های برآورد تقاضای سفر و پارکینگ در نظر گرفته شود. در این مقاله این ملاحظات در قالب تعریف چندین رویکرد برای برآورد تقاضا و پارکینگ بررسی می‌شوند. این رویکردها به شرح زیر هستند:

۱- رویکرد اول: در رویکرد اول مقدار تقاضای سفر و پارکینگ از جمع مقادیر برآورد شده در تمامی کاربری‌های موجود در محدوده تعیین می‌شود. این روش معادل روش معمول در دستگاه معادلات (1) می‌باشد.



۲- رویکرد دوم: در رویکرد دوم فرض می شود که تمام کاربری های موجود به طور همزمان به حداکثر مقدار سرویس دهی خود نخواهند رسید. بر همین مبنا به جای جمع تمامی مقادیر تقاضا در ساعات اوج، تنها بخشی از کاربری ها در نظر گرفته می شوند. این روش به صورت معادلات زیر تعریف می شود:

$$\begin{cases} D_i^t = \sum_{l \in \bar{L}} h_l^i \cdot v_l \cdot m_l^d \cdot T_l \\ D_o^t = \sum_{l \in \bar{L}} h_l^o \cdot v_l \cdot m_l^d \cdot T_l \\ P^t = \sum_{l \in \bar{L}} v_l \cdot m_l^p \cdot T_l \end{cases} \quad (2)$$

که در آن $\bar{L} \subset L$ زیرمجموعه ای از تمامی کاربری های موجود می باشد.

۳- رویکرد سوم: در رویکرد سوم به دلیل تعدد یک کاربری مشخص در کل مجموعه و بخش های آن، به جای جمع تمامی مقادیر، فرض می شود که تنها یک بخش از کل مجموعه با مقدار متغیر مستقل حداکثر به مقدار اوج می رسد. در مجتمع های اقماری که هر نوع کاربری در هر بخش آنها تکرار شده است، این رویکرد نسبت به رویکردهای قبل منطقی تر می باشد. این رویکرد نیز به صورت معادلات زیر قابل تعریف است:

$$\begin{cases} D_i^t = \sum_{j=1:n} \max (h_l^i \cdot v_l \cdot m_l^d \cdot T_l | l \in L_j) \\ D_o^t = \sum_{j=1:n} \max (h_l^o \cdot v_l \cdot m_l^d \cdot T_l | l \in L_j) \\ P^t = \sum_{j=1:n} \max (v_l \cdot m_l^p \cdot T_l | l \in L_j) \\ L_1 \cup L_2 \dots \cup L_n = L \end{cases} \quad (3)$$

۴- نتایج عددی

طرح پیش بینی شده در توسعه بوستان ولایت در چهار پهنه کلی قابل شناسایی می باشد. هر کدام از این پهنه ها کاربری های متنوعی دارند که برخی از آنها در میان این پهنه ها با یکدیگر مشترک است. جداول ۱ و ۲ به ترتیب اطلاعات مربوط به سفرهای ورودی و سفرهای خروجی از این پهنه ها را نشان می دهند.



جدول ۱: اطلاعات مقادیر تقاضای اوج ورودی پهنه‌ها

ساعت	روز	جذب سفر (نفر-سفر)	پهنه
۱۸:۰۰ - ۱۹:۰۰	تعطیل	۲۸.۵۰۳	تاریخ و تمدن (نمایشگاه)
۱۸:۰۰ - ۱۹:۰۰	تعطیل	۱۴.۵۶۷	حمکت و عرفان (مسجد)
۱۵:۰۰ - ۱۶:۰۰	تعطیل	۳.۴۶۲	دانایی و دانش (بیمارستان)
۱۸:۰۰ - ۱۹:۰۰	تعطیل	۲۵.۹۲۷	فرهنگ و ادب (بازار)

جدول ۲: اطلاعات مقادیر تقاضای اوج خروجی پهنه‌ها

ساعت	روز	تولید سفر (نفر-سفر)	پهنه
۲۱:۰۰ - ۲۳:۰۰	تعطیل	۱۶.۶۳۹	تاریخ و تمدن (نمایشگاه)
۲۱:۰۰ - ۲۳:۰۰	تعطیل	۱۳.۰۵۰	حمکت و عرفان (مسجد)
۱۶:۰۰ - ۱۷:۰۰	تعطیل	۳.۴۶۲	دانایی و دانش (بیمارستان)
۱۸:۰۰ - ۱۹:۰۰	تعطیل	۲۱.۱۲۶	فرهنگ و ادب (بازار)

به دلیل وسعت و شرایط خاص این طرح، سناریوهایی بر اساس رویکردهای بخش قبل برای بررسی وضعیت تقاضای سفر و پارکینگ این مجموعه در نظر گرفته شده است. سناریوهای برآورد تقاضای سفر در جدول ۳ نشان داده شده‌اند.

جدول ۳: سناریوهای برآورد تقاضای سفر در بوستان ولایت

شرح سناریو	رویکرد	شماره سناریو
هر چهار پهنه	اول	۱
پهنه‌های بیمارستان، مسجد و بازار	دوم	۲
پهنه‌های بیمارستان، مسجد و نمایشگاه	دوم	۳
پهنه‌های بیمارستان، نمایشگاه و بازار	دوم	۴
پهنه‌های بیمارستان و نمایشگاه	دوم	۵
بیشینه تقاضای هر نوع کاربری در پهنه‌ها	سوم	۶

سناریوهای پارکینگ نیز بر اساس رویکردهای معرفی شده در جدول ۴ نشان داده شده‌اند.



جدول ۴: سناریوهای برآورد تقاضای پارکینگ بوستان ولایت

شماره سناریو	رویکرد	شرح سناریو	نرخ ساعتی پارکینگ
۱	اول	هر چهار پهنه	۱+۲+۳
۲	اول	هر چهار پهنه	۱+۲
۳	دوم	پهنه‌های بیمارستان و نمایشگاه	۱+۲+۳
۴	دوم	پهنه‌های بیمارستان، نمایشگاه و مسجد	۱+۲
۵	دوم	پهنه‌های بیمارستان، نمایشگاه و بازار	۱+۲+۳
۶	سوم	بیشینه تقاضای هر نوع کاربری در پهنه‌ها	۱+۲
۷	سوم	بیشینه تقاضای هر نوع کاربری در پهنه‌ها	۱+۲+۳

نتایج برآورد میزان تقاضای سفر و تقاضای پارکینگ در سناریوهای تعریف شده در جداول ۵ و ۶ ارائه شده است.

جدول ۵: نتایج برآورد نرخ سفر در سناریوهای مختلف تقاضا

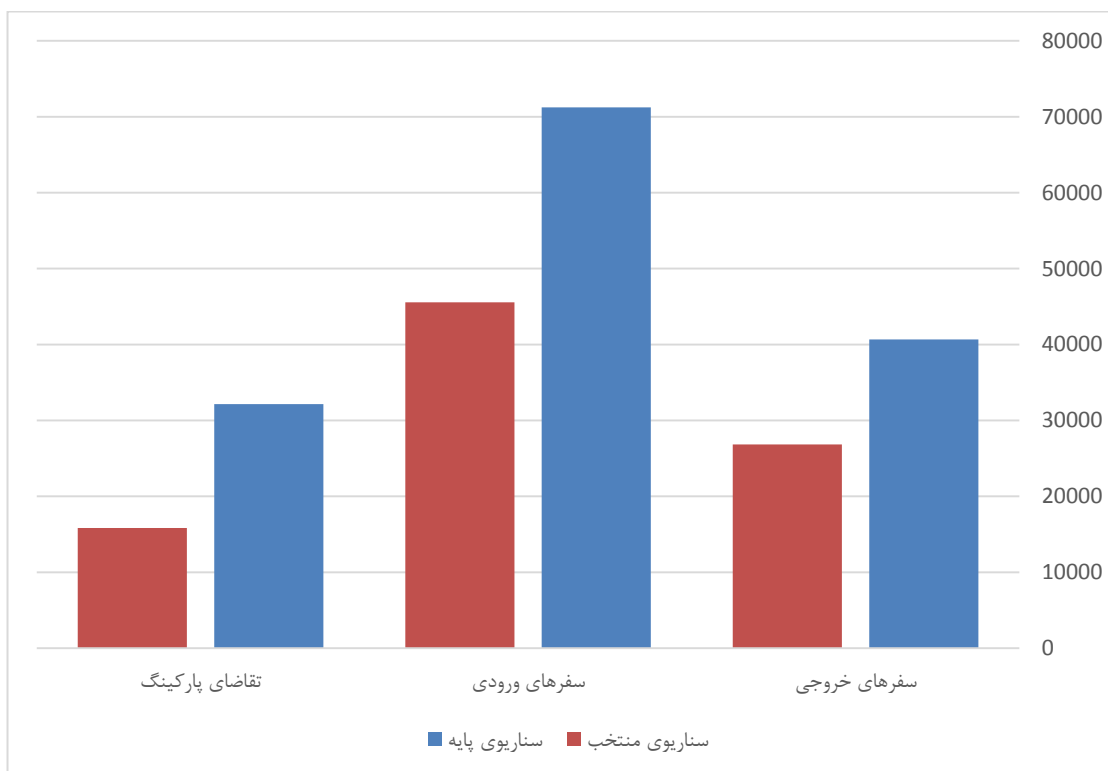
شماره سناریو	نرخ تقاضا (نفر-سفر)		ساعت اوج	
	سفرهای ورودی	سفرهای خروجی	سفرهای ورودی	سفرهای خروجی
۱	۷۱.۲۳۳	۴۵.۵۶۳	۱۸-۱۹	۱۸-۱۹
۲	۴۲.۷۳۰	۳۳.۸۵۲	۱۸-۱۹	۱۸-۱۹
۳	۴۵.۳۰۶	۲۹.۶۸۹	۱۸-۱۹	۲۱-۲۳
۴	۵۶.۶۶۶	۳۵.۱۶۴	۱۸-۱۹	۱۸-۱۹
۵	۳۰.۷۳۹	۱۶.۶۳۹	۱۸-۱۹	۲۱-۲۳
۶	۴۰.۶۷۷	۲۶.۸۳۶	۱۸-۱۹	۲۲-۲۳

جدول ۶: نتایج برآورد تقاضای پارکینگ در سناریوهای مختلف

شماره سناریو	میزان تقاضای پارکینگ	شماره سناریو	میزان تقاضای پارکینگ
۱	۳۲,۱۵۲	۵	۲۴,۶۱۹
۲	۲۳,۹۹۲	۶	۱۵,۸۲۷
۳	۱۵,۰۵۶	۷	۲۱,۲۴۰
۴	۱۸,۲۱۶		



همانطور که در نتایج جدول ۵ مشخص است، مقادیر سفرهای ورودی در ساعت اوج بین ۳۰۷۳۹ تا ۷۱۲۳۳ و مقادیر سفرهای خروجی در ساعت اوج مابین ۱۶۶۳۹ الی ۴۵۵۶۳ متغیر است. این دامنه وسیع نشان دهنده توزیع مناسب سناریوهای تعریف شده است. در بین این سناریوها، سناریوی ششم به دلیل تطابق بالا با وضعیت و خصوصیت کاربری‌های مختلط مورد بررسی به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود. در خصوص تقاضای پارکینگ نیز بر اساس جدول ۶ و سناریوهای مورد بررسی، سناریوی ششم به دلیل در نظرگیری عدم تطابق زمانی اوج تمامی کاربری‌ها و با توجه به مقادیر برآورد شده به عنوان سناریوی منتخب پارکینگ انتخاب می‌شود. شکل ۱ وضعیت برآورد تقاضای سفر و پارکینگ سناریوی منتخب را با سناریوی پایه (نتایج دستگاه معادلات (۱))، نشان می‌دهد. همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود، سناریوی پایه تخمین بیش از اندازه در برآورد تقاضای سفر و پارکینگ دارد. در صورت عدم در نظرگیری شرایط خاص طرح مورد بررسی، تقاضای سفر به میزان ۳۵/۳۱ درصد بیشتر و تقاضای پارکینگ به میزان تقریبی دو برابر مقدار واقعی به دست می‌آید. این نتایج اهمیت و لزوم در نظرگیری ویژگی‌های خاص این کاربری‌های بزرگ مقیاس را نشان می‌دهد.



شکل ۱: مقایسه نتایج سناریوی پایه با سناریوی منتخب



به منظور آماده‌سازی اطلاعات مورد نیاز جهت مطالعات عارضه‌سنجی ترافیک لازم است تا سهم هر یک از طریقه‌های حمل‌ونقل تعیین شود تا بر اساس آن تقاضای وسایل نقلیه شخصی و تقاضای سیستم حمل‌ونقل همگانی به منظور شبیه‌سازی جریان ترافیک در دست باشد. در مطالعات مورد استفاده در این پژوهش، سهم هر یک از مدهای حمل‌ونقل به تفکیک هر نوع کاربری ارائه شده است. در ادامه با استفاده از مقادیر پیشنهادی در این مطالعات، سهم هر یک از مدهای حمل‌ونقل در جابجایی مسافران ورودی و خروجی مجموعه تعیین می‌شود. جدول ۷ نتایج را به تفکیک سفرهای ورودی و خروجی نشان می‌دهد.

جدول ۷: سهم مدهای حمل‌ونقل در جابجایی مسافران ورودی و خروجی در طرح بوستان ولایت

تعداد وسیله نقلیه		طریقه حمل‌ونقل
سفرهای خروجی	سفرهای ورودی	
۴۱۶	۷۰۶	همگانی
۱۴۷۶	۲۵۰۶	تاکسی
۳۳۵۵	۵۹۶۵	سواری شخصی
۵۳۷	۹۱۱	موتور

بر اساس نتایج جدول ۷، در گام بعدی این پژوهش می‌توان طرح جدید شبکه معابر را به کمک تعریف سناریوهای مختلف دسترسی و شبیه‌سازی جریان ترافیک انجام داد.

۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله برآورد نرخ سفر و تقاضای پارکینگ برای کاربری‌های چندمنظوره بزرگ مقیاس مورد بررسی قرار گرفته است. به دلیل ویژگی‌های خاص این نوع مجموعه‌ها و خطای بالای روشهای موجود، رویکردهایی به منظور لحاظ نمودن خصوصیات عملکردی این کاربری‌ها ارائه شده است. مسئله برای طرح توسعه بوستان ولایت در کلان‌شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت و با تعریف سناریوهایی منطبق بر شرایط محدوده، برآورد نرخ سفر و تقاضای پارکینگ برای این مجموعه انجام شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که روش‌های معمول میزان تقاضای سفر را ۳۵/۳۱ درصد بیشتر و تقاضای پارکینگ را حدوداً ۲ برابر میزان واقعی تخمین می‌زند. بر اساس این مطالعه می‌توان بیان کرد که برآورد تقاضای سفر و پارکینگ مجموعه‌های چندمنظوره بزرگ مقیاس نیاز به در نظرگیری شرایط خاص نمونه مورد بررسی داشته و مطالعات تکمیلی پیرامون این موضوع می‌تواند راهگشا باشد.



۶- قدرانی

این مطالعه برگرفته از بخشی از مطالعات "عارضه‌سنجی ترافیکی پروژه پارک ولایت" طبق قرارداد فیما بین سازمان مشاور فنی و مهندسی شهرداری تهران و شرکت مهندسی مشاور آتیه‌ساز است. از این رو نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند که از تمامی کارکنان محترم در آن سازمان و شرکت به جهت فراهم آوردن امکان انجام این پژوهش تشکر و قدرانی به عمل آورند.

۶- مراجع

- 1- General guidelines for the preparation of Traffic Impact Studies, 2010, Manitoba Infrastructure and Transportation, Highway planning and Design Branch.
- 2- F. Regidor, R. Teodoro, 2005, Traffic impact assessment for sustainable traffic management and transportation planning in urban areas. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, 2342 – 2351.
- 3- Institute of Transportation Engineering, Trip Generation Manual, 9th Edition, Volume 1: User's Guide and Handbook.
- 4- Institute of Transportation Engineering, Parking Generation, 4th Edition.
- 5- J.K. Clifton, K.M. Currans, A.C. Cutter, R. Schneider, 2012, Household travel surveys in context-based approach for adjusting ITE trip generation rates in urban contexts. Journal of Transportation Research Board: Transportation Research Record, No. 2307, 108-119.
- 6- K. Shafizadeh, R. Lee, D. Niemeier, T. Parker, S. Handy, 2012, Evaluation of operation and accuracy of available smart growth trip generation methodologies for use in California. Journal of Transportation Research Board: Transportation Research Record, No. 2307, 120-131.
- ۷- خاکسار، ح.، رادپور، ه.، نیک‌کار، ا.، ارائه مدل جذب و تولید کاربری‌های تجاری در شهرهای متوسط ایران (مطالعه موردی شهر سنندج)، ۱۳۹۰، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، تهران.
- 8- J.K. Clifton, C.D. Muhs, K.M. Currans, 2015, Adjusting ITE's trip generation handbook for urban context. Journal of Transport and Land Use, Vol. 8, No. 1, 5-29.
- 9- G. Tian, R. Ewing, A. White, S. Hamidi, J. Walters, J.P. Goates, A. Joyce, 2015, Traffic generated by mixed-used developments. Journal of Transportation Research Board: Transportation Research Record, No. 2500, 116-124.
- 10- G. Tian, R. Ewing, R. Weinberger, K. Shively, P. Stinger, S. Hamidi, 2016, Trip and parking generation at transit-oriented developments: a case study of Redmond TOD, Seattle region. Transportation, DOI: 10.1007/s11116-016-9702-x.

۱۱- نرخ سفرسازی کاربری‌های شهر تهران، ۱۳۹۴، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران



Estimation of Trip Generation and Parking Demand in mixed-used Large-Scale Urban Complexes

Abstract

The fast population growth rate in metropolitan areas has called for large-scale multifunctional complexes in the last decade. These projects have significant effects on the performance of their surrounding network, considering the high rate of trip generation. Traffic impact study is the essential key for the verification and the guarantee of the efficiency for such plans. Estimation of the trip and parking generation is the first step in the process. There are several methods in the literature for obtaining the required data. However, some concerns should be taken into consideration when applying the methods to account for the specification of the vast complexes. In this paper, the estimation of the trip and parking generation for a development scheme of a grand urban garden in the city of Tehran, known as Velayat garden, is presented. The method is applied to evaluate a set of scenarios based on the characteristic of the desired plan. Finally, the share of each traveling mode in the trip production and attraction is calculated for the selected scenario, using the modal split models.

Keywords: *Traffic Impact Study, Trip Generation, Parking Demand, Large-Scale Complex.*