کاربرد تکنیک تصمیم گیری تاپسیس در مکان یابی پارکینگ‌های مکانیزه شهری (مطالعه موردی منطقه ۸ تهران)

مرتضی خلیلی[۱]، حسن خاکسار[۲]، امیررضا نیک کار[۳]
مدیر عامل مهندسان مشاور پرداراز
mkhalili@iust.ac.ir

چکیده

کمبود فضای پارک مناسب از یک سو و افزایش روز افزون تعداد خودروها در شهرهای بزرگ، شرایط نامناسبی را خصوصاً در ساعات اوج ترافیک باعث شده است. برای حل این مشکل، گزینه احداث پارکینگ‌های همگانی مکانیزه یکی راهکارهای پیش روی مدیران عمران شهری، در مواجهه با این چالش می‌باشد. پارکینگ‌های مکانیزه، از مهم‌ترین تسهیلات حمل و نقل در شهرها محسوب می‌شود و جایگاه آن در مطالعات جامع و ساماندهی ترافیک شهرها از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مقاله ضمن معرفی سیستم پارکینگ مکانیزه شهری، به بیان فاکتورهای موثر در مکان یابی پارکینگ‌های مکانیزه در سطح شهر پرداخته می‌شود. تهیه و توزیع پرسشنامه وزن دهی و معرفی شاخص‌های احداث پارکینگ مکانیزه از سوی کارشناسان حمل و نقل و ترافیک، مرحله بعدی انجام این پژوهش بود. در ادامه با استفاده از تکنیک تصمیم گیری تاپسیس، مکان یابی احداث پارکینگ مکانیزه در سطح منطقه ۸ شهرداری تهران به عنوان مطالعه موردی بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

واژگان کلیدی : پارکینگ مکانیزه، مکان یابی، تکنیک تصمیم گیری تاپسیس، پرسشنامه، منطقه ۸ شهرداری تهران

۱ – مقدمه

پارکینگ‌های مکانیزه تمام خودکار به سامانه ای گفته می‌شود که به وسیله آن جابجایی اتومبیل‌ها از ابتدای ورود تا توقف در سالن اصلی به صورت مکانیکی و بدون احتیاج به راننده صورت می‌پذیرد. بطور کلی این جابجایی به دو روش انجام می‌گیرد: در روش اول اتومبیل را به داخل جایگاه های توقف، هدایت می‌کنند. به این شکل که اتومبیل را سوار

---

[۱] دکتری برنامه ریزی حمل و نقل
[۲] دانشجوی دکتری برنامه ریزی حمل و نقل دانشگاه علم و صنعت ایران
[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد جنوب

یک سکوی صلب کرده که توسط بالابرنده و منتقل کننده مکانیکی جابجا می‌شود و در محل تعیین شده قرار می‌گیرد. ولی در روش دوم جایگاه های توقف اتومبیل را به صورت زنجیره ای حرکت می‌دهد تا فضای خالی برای قرار گرفتن اتومبیل در دسترس قرار گیرد. در این روش از سالن‌های با ریل متحرک استفاده می‌شود که اتومبیل‌ها بروی ریل‌های آن قرار می‌گیرد و از این به بعد، حمل آن‌ها به صورت اتوماتیک انجام می‌شود. لازم به ذکر است که حتی در بعضی موارد عملیات پذیرش خودرو و محاسبه هزینه پارک و دریافت و پرداخت وجه به وسیله یک سامانه کامپیوتری و خودپرداز انجام می‌شود (شادمان فر، ۱۳۸۵ :۸).

پیشرفت و توسعه فن آوری پارکینگ‌های مکانیزه، خدمات ارزنده ای را در زمینه ساماندهی و سازماندهی پارکینگ در فضاهای شهری به وجود آورده‌اند. که نتایج قابل توجهی در بهبود کارایی مدیریت پارکینگ در مناطق متراکم شهری، فرودگاه‌ها و پایانه‌ها به همراه داشته است. امروزه آن چیزی که در عملکرد این نوع پارکینگ‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، عامل زمان و سرعت پارک است. به حداقل رساندن زمان پارک خودرو برای استفاده کننده و اپراتور دارای منافع بسیار زیادی است (Maccubbin et al, ۲۰۰۰). از این رو اپراتورهای پارکینگ مکانیزه به دنبال افزایش سود اقتصادی و حداکثر نمودن کارایی آن هستند و کلید موفقیت در این راه را استفاده از سیستم‌ها و تجهیزات حمل و نقل هوشمند می‌دانند (Bilodeau, ۲۰۱۰:۶۱). در این زمینه استفاده از سیستم RFID نمود زیادی داشته است. این سیستم که به سیستم برچسب هوشمند معروف است، بیانگر سیستم‌هایی است که از امواج رادیویی برای انتقال اطلاعات مربوط به هویت یک شی، استفاده می‌کنند. این سیستم دارای مزایای گوناگونی من جمله؛ امنیت بالا، سهولت استفاده، کارآمدی، کاهش هزینه‌ها (کاهش فعالیت‌های دستی و افزایش سرعت)، ثبت اطلاعات، کاهش خطا و ... می‌باشد (DJ Jacobs et al, ۲۰۰۱ : ۲۴).

بنابر گزارشات کمپین های بازاریابی مالی آمریکا، علاقه به استفاده از پارکینگ‌های مکانیزه به طور روزافزون در این کشور رو به گسترش است. به طور متوسط ساخت هر فضای پارک این نوع پارکینگ‌ها ۲۵ هزار دلار هزینه در بر دارد (Bier, ۲۰۰۶ : ۲۷). استفاده از پارکینگ‌های مکانیزه در قسمت‌هایی از شهر (غالباً مناطق مرکزی شهر) که دارای تراکم بالای ترافیک و کمبود فضای مناسب برای پارک حاشیه‌ای هستند، دارای توجیه اقتصادی مناسبی است (M. Y. I. Idris et al, ۲۰۰۹: ۲). علاوه بر آن یکی از مهم‌ترین مزیت‌های این نوع پارکینگ‌ها، مدیریت بهینه فضایی در بالا بردن تعداد خودروها در پارکینگ است (Buehler et al, ۲۰۰۹ :۱۲).

۲- تعریف مسئله

مکان یابی احداث پارکینگ‌های عمومی از مهم‌ترین نیازهای شهرهای بزرگ محسوب می‌شود که در راستای تقلیل مشکلات ترافیکی و آسایش ساکنین آن شهرها می‌باشد و بایستی با در نظر گرفتن روابط متقابل بین کاربری‌ها صورت می‌پذیرد (متکان و همکاران، ۱۳۸۸). معیارهای گوناگونی در مکان یابی پارکینگ‌های عمومی موثر می‌باشند. ارزیابی

دقیق نیازهای آتی پارکینگ عمومی بسیار سخت است و این به دلیل تأثیر فاکتورهای مختلف در این مورد مانند: افزایش ماشین‌های شخصی، افزایش جمعیت، توسعه مناطق مسکونی و تجاری و افزایش محدوده خرید که باعث افزایش جابجایی جمعیت می‌شود (قنبری و همکاران، ۱۳۸۹ : ۱۸۶). اما مهم‌ترین معیارهای انتخاب یک محل برای احداث پارکینگ عمومی از دیدگاه متخصصین ترافیک عبارتند از : نزدیکی به مراکز جاذب سفر، فاصله پیاده روی از پارکینگ تا جاذب‌های عمده سفر، وضعیت ترافیکی شبکه معابر اطراف، وجود فضای مناسب برای پارک حاشیه‌ای، تراکم جمعیت در محل، ارزش ریالی زمین محل و مساحت محل در نظر گرفته شده برای احداث پارکینگ (Kligman et l, ۲۰۰۲). مکان یابی پارکینگ با استفاده از فاکتورها و شاخص‌های مذکور، با استفاده از روش‌های گوناگونی انجام می‌پذیرد.

روش‌های موثر در مکان یابی پارکینگ را می‌توان در موارد زیر بیان نمود (قنبری، ۱۳۸۷:۳۱) :

۱- مکان یابی با روش امتیاز دهی

۲- مکان یابی با استفاده از نمودارهای تولید ترافیک

۳- مکان یابی با استفاده از تعداد سفرهای انجام شده

۴- مکان یابی با استفاده از GIS

در نظر گرفتن معیارهای موثر در مکان‌یابی پارکینگ در قالب سنتی، بسیار مشکل است. در حالی که با استفاده از روش GIS می‌توان معیارهای مورد نظر را به صورت لایه های مختلف در مکان‌یابی پارکینگ بکار برد. در این پژوهش به دلیل نبود اطلاعات و شرایط خاص مدل سازی مانند مستقل بودن معیارها و همچنین عدم دخالت بعضی از مراکز جذب سفر به دلیل پارک کوتاه مدت از روش وزن دهی استفاده می‌شود. از طرفی استفاده از نرم افزار GIS قضاوت کارشناسی و شرایط خاص محلی را در نظر نمی‌گیرد؛ لذا در این تحقیق از ترکیب روش امتیازدهی با روش‌های نمودارهای تولید ترافیک و تعداد سفرهای انجام شده استفاده شده است. نحوه کار به این شکل بوده است که در روش امتیازدهی، شرایط ترافیک، تولید و جذب سفر و تعداد سفرهای انجام شده هم در نظر گرفته شده است. معیارهای موثر در مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی شهری و مکانیزه تقریباً یکسان هستند، و تفاوت آن‌ها غالباً از دیدگاه شهرسازی مدرن و آینده گرا تعریف می‌شود. این بدین معنی است که معیارهای مکان‌یابی اشاره شده هم برای پارکینگ‌های عمومی شهری قابل استفاده می‌باشد و هم برای پارکینگ‌های مکانیزه، اما، عواملی همچون افزایش بهای زمین به دلیل افزایش جمعیت، گسترش خیره کننده تکنولوژی در قرن حاضر و تمایل برنامه ریزان مدیریت شهری به ایجاد سیستم‌های یکپارچه مدیریتی شهری به ویژه در زمینه حمل و نقل و ترافیک باعث تفاوت در اهمیت شاخص‌های تصمیم گیری برای مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی شهری و مکانیزه می‌شود.

۳- متدولوژی پیشنهادی

هدف از ارائه این مقاله بررسی جایگاه و اولویت بندی اماکن در نظر گرفته شده برای احداث پارکینگ مکانیزه است. بدین منظور شاخص‌هایی برای انتخاب بهترین گزینه معرفی گردید. این شاخص‌ها که عنوان شاخص‌های تصمیم گیری برای امکان سنجی احداث پارکینگ مکانیزه در نظر گرفته شده است، در جدول (۱) به همراه زیر معیارهای آن‌ها به نمایش در آمده است. البته شاخص‌های دیگری نیز می‌توانستند در زمره معیارهای تصمیم گیری باشند مانند هزینه ساخت و ایمنی سازه پارکینگ که به دلیل اینکه در این مقاله تنها بحث امکان سنجی از نظر شرایط ترافیک مطرح است از این شاخص چشم پوشی شد (پرداراز ۱۳۹۰ :۱۸).

جدول ۱- شاخص‌های تصمیم گیری برای امکان سنجی احداث پارکینگ مکانیزه [۱]

شاخص تصمیم گیری	زیر معیار
نزدیکی به مراکز جاذب سفر	فاصله تا مراکز عمده تجاری، اداری، تفریحی و بهداشتی
وضعیت ترافیک شبکه معابر اطراف	سلسله مراتب معبر، سطح سرویس معبر، فاصله تا تقاطع و طرح هندسی مناسب معبر
وجود فضای پارک حاشیه ای در منطقه	وضعیت پارک حاشیه ای، وجود پارکومتر، نوع جریمه ممنوعیت پارک
مساحت ملک	ابعاد، اندازه و هندسه ملک و طول بر به خیابان
ارزش ریالی ملک	میانگین ارزش املاک در منطقه
تراکم جمعیت منطقه	جمعیت شب و روز در منطقه، جمعیت ساکن

به منظور دقیق و عملی بودن معیارهای تصمیم گیری در این پروژه، فرم‌های پرسشنامه ای شاخص‌ها و وزن دهی به آن‌ها در اختیار ۳۰ نفر از کارشناسان برنامه ریزی حمل و نقل و ترابری قرار گرفت. در این فرم‌ها از کارشناسان خواسته شد تا به شاخص‌های پیشنهادی وزن پیشنهادی خود را به صورت کمی ارائه کنند. وزن این شاخص‌ها در بازه عددی صفر تا ده به صورت عدد صحیح می‌باشد. در پایان پس از جمع‌آوری و ارزیابی فرم‌ها، ماتریس وزن دهی شاخص‌ها تشکیل می‌گردد. پس از تکمیل این فرم‌ها توسط کارشناسان و جمع آوری آن‌ها نظرات و پیشنهادات کارشناسان محترم بررسی شد که در نتیجه آن به شاخص‌های پیشنهادی وزن پیشنهادی داده شد و شاخص‌های جدید نیز بررسی شد که همگی آن‌ها در شاخص‌های پیشنهادی لحاظ شد. در ادامه، پنج شاخص وزن داده شده از طریق مدل آنتروپی شانون وزن دهی شده و در این راستا، از تکنیک تصمیم گیری تاپسیس به عنوان روش تصمیم گیری چند شاخصه استفاده می‌شود (پرداراز ۱۳۹۰: ۲۲).

الگوریتم تاپسیس، به عنوان یکی از قوی‌ترین تکنیک‌های تصمیم گیری چند شاخصه جبرانی به منظور اولویت‌بندی گزینه‌ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده آل است که به تکنیک وزن دهی، حساسیت بسیار کمی دارد

و پاسخ‌های حاصل از آن، تغییر عمیقی نمی‌کند. در این روش، گزینه انتخاب شده باید کوتاه‌ترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از ناکارآمدترین جواب داشته باشد.

در ادامه به چگونگی مراحل انجام ارزیابی و اولویت بندی و نیز تشریح مدل پرداخته می‌شود. به طور خلاصه در روش تاپسیس، ماتریس n×m که دارای m گزینه و n معیار است، ارزیابی می‌گردد. در این الگوریتم، فرض می‌شود که هر شاخص و معیار در ماتریس تصمیم گیری، دارای مطلوبیت افزایشی و یا کاهشی یکنواخت است.

مراحل اجرای الگوریتم تاپسیس (نسترن، ۱۳۸۹ :۸۳) :

۱- تشکیل ماتریس داده‌ها بر اساس n شاخص و m گزینه

۲- استاندارد نمودن داده‌ها و تشکیل ماتریس استاندارد

$$Aij = \begin{bmatrix} a_{11}a_{12}...a_{1n} \\ a_{21}a_{22}...a_{2n} \\ . \\ . \\ . \\ a_{m1}a_{m2}...a_{mn} \end{bmatrix} \quad Rij = \begin{bmatrix} r_{11}r_{12}...r_{1n} \\ r_{21}r_{22}...r_{2n} \\ . \\ . \\ . \\ r_{m1}r_{m2}...r_{mn} \end{bmatrix}$$

$$rij = \frac{aij}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a_{kj}^2}} \qquad \text{و} \qquad \sum_{i=1}^{n} wi = 1$$

۳- تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها: هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. در این راستا شاخص‌های دارای اهمیت بیشتر، از وزن بالاتری برخوردارند. شایان ذکر است که مجموع اوزان بدست آمده برای شاخص‌های مورد نظر تصمیم گیرنده باید برابر یک باشد. به عبارت دیگر رابطه (۱) : $\sum_{j=1}^{n} w = 1$ بط و ری که $(\forall j = 1,2,...,n)$ برقرار باشد.

در ادامه به منظور وزن دهی با تکنیک آنتروپی قانون باید مراحل زیر به ترتیب انجام شود:

۳-۱- تشکیل ماتریس تصمیم گیری

۳-۲- کمی کردن ماتریس تصمیم گیری

۳-۳- بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم گیری: درایه های ماتریس تصمیم گیری به کمک رابطه (۲) :

$$nij = \frac{xij}{\sqrt{\sum_{i=1}^{3} x^2 ij}}$$ بی مقیاس می‌گردد.

۳-۴- محاسبه آنتروپی هر یک از شاخص‌ها از رابطه (۳) : $EJ = -K\sum_{i=1}^{m} [nijLnij(nij)]$

بطوریکه $\left.\begin{array}{l} \forall j = 1,2,...,n \\ K = \dfrac{1}{L_n(m)} \end{array}\right\}$ انجام می‌شود. مقدار آنتروپی هر یک از شاخص‌ها تعدادی بین صفر و یک است.

۳-۵- محاسبه درجه انحراف اطلاعات موجود هر یک از شاخص‌ها از تعداد آنتروپی ان شاخص از رابطه (۴) : $dj = 1 - Eij$ محاسبه می‌گردد.

$$Vij = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} w_2 r_{12} ... w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} w_2 r_{22} ... w_n r_{2n} \\ . \\ . \\ . \\ w_1 rm_1 w_2 rm_2 ... w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

۴- تعیین فاصله i امین گزینه از گزینه ایده آل (بالاترین عملکرد هر شاخص) که ان را با A^+ نشان می‌دهند.

رابطه (۵) :

$$A^+ = \left\{\left(\max_i Vij \middle| j \in J\right), \left(\min_i v_{ij} \middle| j \in J' \middle| i = 1,2,..., m\right\}\right.$$

$$A^+ = \left(V_1^+, V_2^+, ..., V_n^+\right)$$

۵- تعیین فاصله i امین گزینه حداقل (پایین‌ترین عملکرد هر شاخص) که آن را با A^- نشان می‌دهند.

رابطه (۶) :

$$A^- = \left\{\left(\min_i Vij \middle| j \in J\right), \left(\max_i v_{ij} \middle| j \in J \middle| i = 1,2,..., m\right\}\right.$$

$$A^- = \left(V_1^-, V_2^-, ..., V_n^-\right)$$

۶- تعیین معیار فاصله ای برای گزینه ایده آل $\left(Si^+\right)$ و گزینه حداقل $\left(Si^-\right)$ با استفاده از روابط (۷) و (۸)

رابطه (۷) :

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(V_{ij} - V_i^+\right)^2}$$

رابطه (۸) :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(V_{ij} - V_i^-\right)^2}$$

۷- تعیین ضریبی که برابر است با فاصله گزینه حداقل (Si^-) تقسیم بر مجموع فاصله حداقل (Si^-) و فاصله گزینه (Si^+) که آن را با (Ci^-) نشان داده، از رابطه (۹) زیر محاسبه می‌شود.

رابطه (۹) :

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

۸- رتبه بندی گزینه براساس میزان (Ci^+) میزان فوق بین صفر و یک در نوسان است. (Ci^+) برابر با ۱ نشان دهنده کمترین رتبه است.

٤- مطالعه موردی

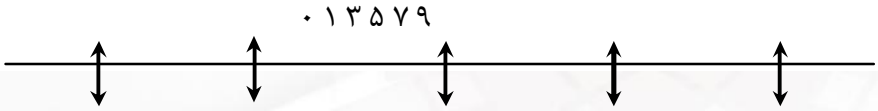
به عنوان مطالعه موردی امکان سنجی احداث پارکینگ مکانیزه برای سه ملک پیشنهادی از سوی سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، در منطقه ۸ شهرداری تهران انتخاب شده است. این املاک در منطقه ۸ شهرداری تهران واقع شده‌اند و به ترتیب A، B و C نام‌گذاری می‌شوند. در جدول (۲) مشخصات هندسی املاک پیشنهادی نمایش داده شده است (پرداراز ۱۳۹۰ :۲۰).

جدول ۲- مشخصات هندسی املاک پیشنهادی [۱]

ملک پیشنهادی	مساحت (متر مربع)	طول بر به خیابان (متر)
A	۲۴۱	۷
B	۲۰۱	۸
C	۲۱۸	۱۰

از آنجایی که هر سه ملک دارای ارزش مالی زمین، وجود فضای مناسب برای پارک در محل و تراکم جمعیتی منطقه یکسان هستند، شاخص‌های تصمیم گیری وجود فضای پارک حاشیه ای در منطقه، ارزش ریالی ملک و تراکم جمعیت از ارزیابی بین شاخص‌ها حذف می‌شوند.

در اولین گام اجرای مدل شاخص‌های کیفی را توسط دامنه ای از اعداد در بازه صفر تا ده به شاخص کمی تبدیل می‌کنیم. بدین منظور بازه ای به شکل زیر تعریف می‌شود :



خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

حال ماتریس تصمیم گیری به شکل زیر معرفی باشد:

$$Aij = \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix}\begin{bmatrix} 2 & 2 & 241 \\ 4 & 5 & 200.55 \\ 1 & 1 & 217.3 \end{bmatrix}$$

در دومین گام شاخص‌های وزنی نیز که توسط فرم‌های پرسشنامه ای معرفی گردید به صورت زیر معرفی می‌شود. که نزدیکی به مراکز جاذب سفر با وزن ۰,۴۷ دارای و بیشترین وزن است و پس از آن وضعیت ترافیکی شبکه معابر اطراف و مساحت ملک به ترتیب دارای وزن ۰,۳۲ و ۰,۲۱ می‌باشند :

W= {۰,۴۷, ۰,۳۲, ۰,۲۱}

با استفاده از رابطه ۲ ماتریس تصمیم گیری را بی مقیاس می‌کنیم :

$$Rij = \begin{bmatrix} 0.436 & 0.365 & 0.632 \\ 0.873 & 0.913 & 0.526 \\ 0.218 & 0.182 & 0.570 \end{bmatrix}$$

ماتریس وزنی نیز به شکل زیر معرفی می‌گردد :

$$W = \begin{bmatrix} 0.47 & 0 & 0 \\ 0 & 0.32 & 0 \\ 0 & 0 & 0.21 \end{bmatrix}$$

در گام سوم با ضرب ماتریس W در ماتریس Rij ماتریس تصمیم گیری V بدست می‌آید :

$$V = \begin{bmatrix} 0.205 & 0.117 & 0.076 \\ 0.41 & 0.292 & 0.011 \\ 0.102 & 0.058 & 0.120 \end{bmatrix}$$

در گام چهارم با استفاده از روابط ۵ و ۶ راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی را مشخص می‌نماییم :

$$A^{+} = \{0.410, 0.292, 0.120\}$$

$$A^{-} = \{0.102, 0.058, 0.011\}$$

در گام پنجم فواصل گزینه‌ها با استفاده از روابط ۷ و ۸ به صورت زیر معرفی می‌شود:

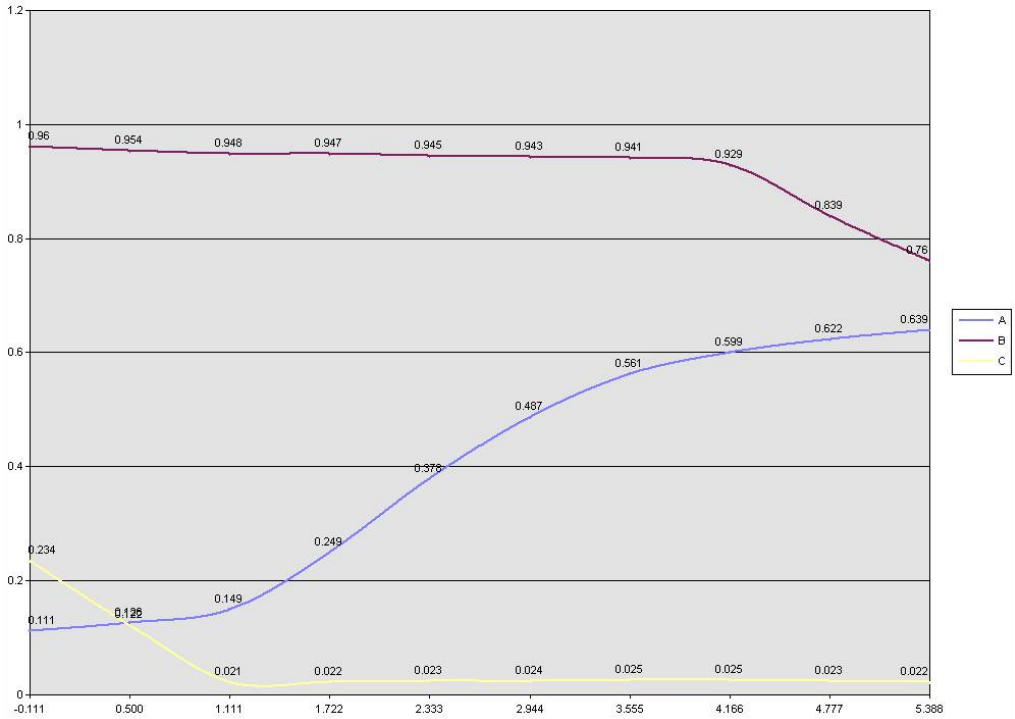
در گام ششم نزدیکی نسبی گزینه های پیشنهادی را به راه حل ایده آل محاسبه می‌کنیم. در این قسمت هر گزینه ای که دارای عدد بزرگ‌تری باشد، به راه حل ایده آل نزدیک‌تر است و دارای اولویت نسبت به سایر گزینه‌ها است.

$$C_A^{+} = 0.33 \qquad C_B^{+} = 0.78 \qquad C_C^{+} = 0.219$$

در گام هفتم رتبه بندی گزینه های پیشنهادی به ترتیب ارجحیت انجام می‌گیرد که با توجه به اعداد بدست آمده رتبه بندی زیر حاصل می‌شود :

$$B \rangle A \rangle C$$

بنابراین برای احداث پارکینگ مکانیزه ملک B با پلاک ثبتی « ۶۷۱۸/۴۷۶۷ » نسبت به سایر املاک اولویت دارد و همین طور ساخت پارکینگ مکانیزه در ملک A با پلاک ثبتی « ۷۰۲۲/۳۷۶۱» نسبت به ملک B با پلاک ثبتی « ۷۰۲۲/۴۴۳۲» مقدم است. با توجه به بیشتر بودن وزن شاخص نزدیکی به مراکز جاذب سفر، نمودار تحلیل حساسیت میان گزینه های مختلف نسبت به این شاخص در شکل (۱) آورده شده است (پرداراز ۱۳۹۰ :۲۲).



شکل ۱ – نمودار تحلیل حساسیت نسبت به شاخص نزدیکی به مراکز جاذب سفر [۱]

۵ – نتیجه گیری

در این مقاله پس از معرفی پارکینگ مکانیزه، شاخص‌های مهم در مکان یابی پارکینگ‌های مکانیزه شهری طبق نتایج بدست آمده از تحلیل پرسشنامه ای بیان شد که بر اساس آن، شاخص فاصله از مراکز جاذب سفر بیشترین اهمیت را از دیدگاه کارشناسان و متخصصین حمل و نقل و ترافیک داشته است. در ادامه کاربرد تکنیک تصمیم گیری تاپسیس با وزن دهی به شاخص‌های تصمیم گیری برای احداث پارکینگ مکانیزه در املاک پیشنهادی سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران در سطح منطقه ۸ شهرداری تهران، مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصله می‌توان این طور استنتاج نمود که اولویت دهی به املاک جهت احداث پارکینگ مکانیزه، به شرایط املاک وابستگی زیادی دارد بطوریکه املاک مختلف در شرایط و مکان‌های مختلف ممکن است نتایج متفاوتی را ارائه دهد بنابراین توجه به شرایط و محدودیت‌های محلی، اثر قابل توجهی در وزن دهی به شاخص‌های تصمیم‌گیری دارد. در پایان پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی در زمینه احداث پارکینگ‌های مکانیزه از فاکتورهای ایمنی سازه پارکینگ، آسیب پذیری کاربری‌های اطراف و منطقه، عملکرد در زمان پس از بحران و بلایای طبیعی در مکان‌یابی مناسب استفاده شود.

مراجع

۱- پرداراز (مهندسین مشاور)، (۱۳۹۰)، گزارش امکان سنجی احداث پارکینگ مکانیزه در املاک پیشنهادی منطقه ۸ شهرداری تهران، سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

۲- شادمان فر، رضا، (۱۳۸۵)، پارکینگ‌های مکانیزه شهری، اولین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.

۳- قنبری، حکیمه، (۱۳۸۷)، توزیع و کارکرد بهینه پارکینگ‌های عمومی در شبکه حمل و نقل شهری با تاکید بر مکان‌یابی آن‌ها با استفاده از (GIS)، نشریه مهندس ترافیک، سال نهم، شماره ۳۸.

۴- قنبری، سیروس و همکاران، (۱۳۸۹)، ارزیابی روش‌های مختلف مکان‌یابی در مدیریت احداث پارکینگ‌های عمومی در مرکز تجاری شهر اصفهان با استفاده از GIS، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۲، شماره پیاپی ۴۲.

۵- نسترن، مهین و همکاران، (۱۳۸۹)، کاربرد تکنیک تاپسیس در تحلیل و اولویت بندی توسعه پایدار مناطق شهری (مطالعه موردی : مناطق شهری اصفهان)، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۱، شماره پیاپی ۳۸.

۶- متکان و همکاران، (۱۳۸۸)، تصمیم گیری قطعی و فازی در مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی طبقاتی، نشریه علوم محیطی، سال ششم، شماره سوم.

[۷] Leonard Bier, Parking Matters: Designing, Operating and Financing Structured Parking in Smart Growth Communities, Attorney & Parking Consultant, ۲۰۰۶

[۸] Victor P. Bilodeau, Intelligent Parking Technology Adoption, Do the Benefits Outweigh the Costs? Kailua-Kona, Hawaii, March ۲۴ to March ۲۸, ۲۰۱۰

[۹] Oliver Buehler, Joachim Wegener, the ۹th International Conference on Information Systems Analysis and SynthesisISAS ۰۳, ۲۰۰۳

[۱۰] DJ Jacobs, Matt Johnson, Hugo Malison, and Matt Ocwieja, Parking at Harvard: Addressing New Demands Associated with Campus Development, Engineering Sciences ۹۶, ۲۰۰۱

[۱۱] Ricardo Kligman, M. Ryan McDevitt, Todd Withee, Application of GIS to a Parking Study in Newton, An interactive qualifying project report submitted to the faculty of Worcester polytechnic institute, ۲۰۰۲

[۱۲] M. Y. I. Idris, Y. Y. Leng, E. M. Tamil, N. M. Noor and Z. Razak, Car Park System: A Review of Smart Parking System and its Technology, Information Technology Journal ۸(۲) : ۱۰۱-۱۱۳, ۲۰۰۹

[۱۳] Robert P. Maccubbin, Lester A. Hoel, Evaluating ITS Parking Management Strategies: A Systems Approach, Virginia Department of Transportation Report, ۲۰۰۰

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.