مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023
۱۲۱-۱۲۰
تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی : ۱۴۰۲/۰۸/۱۸

ارایه روشی برای ارزیابی پیش صلاحیت پیمانکاران شهری بر اساس معیارهای کیفی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره تاپسیس گروهی

کامران مهردوست شهرستانی*: استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

انتخاب پیمانکار، همواره یکی از مسایل مهم و اساسی در سازمان‌هایی است که فعالیت‌هایی را برای برون‌سپاری تعریف می‌کنند. شهرداری‌ها غالباً از یک مرحله ارزیابی پیش صلاحیت، قبل از انتخاب نهایی پیمانکار استفاده می‌کنند. در بسیاری از موارد، ارزیابی پیش صلاحیت پیمانکاران صرفاً بر اساس معیارهای ارزیابی کیفی، همچون تجربه، دانش در زمینه موردنظر، حسن سابقه، توان مالی و تجهیزاتی، توان فنی و برنامه‌ریزی انجام می‌شود. حساسیت بالای کارفرما در انتخاب عادلانه پیمانکار، سبب می‌شود تا از نظرات گروهی از خبرگان به جای استفاده از نظرات یک خبره استفاده شود با این حال ممکن است رفتار غیراخلاقی یک خبره در حمایت از یک پیمانکار و دادن امتیاز بالا به وی و امتیاز پایین به سایرین موجب انتخاب آن پیمانکار گردد. در این مقاله یک روش ابتکاری برای پرهیز از چنین رخدادی پیشنهاد شده است. در روش پیشنهادی این مقاله بر اساس امتیازات داده شده خبرگان به پیمانکاران، ضریب وزنی امتیاز هر خبره به هر پیمانکار تعیین شده و امتیاز داده شده هر خبره به هر پیمانکار براساس ضریب وزنی اصلاح شده است. سپس انتخاب پیمانکار با استفاده از تکنیک تاپسیس[1] گروهی و با وزن‌دهی به معیارها براساس روش آنتروپی شانون[2] انجام شده است. روش ابتکاری در ۳۰ مساله، آزمایش شده و نتیجه نهایی روش پیشنهادی با حذف رأی خبره خاطی، مورد صحه‌گذاری قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: انتخاب پیمانکار، ارزیابی پیش صلاحیت، معیارهای کیفی، تاپسیس گروهی، آنتروپی شانون.

Presenting a method to evaluate the pre-qualification of urban contractors based on qualitative criteria using the multi-criteria decision-making technique of group TOPSIS

Abstract

Choosing a contractor is always one of the important and fundamental issues in organizations that define activities for outsourcing. Municipalities often use a pre-qualification evaluation stage before the final selection of a contractor. In many cases, the pre-qualification evaluation of contractors is done only based on qualitative evaluation criteria, such as experience, knowledge in the field, good track record, financial and equipment capacity, technical capacity and planning. The high sensitivity of the employer in the fair selection of the contractor causes the opinions of a group of experts to be used instead of the opinions of an expert, however, the unethical behavior of an expert in supporting a contractor and giving him a high score down to others to choose that contractor. In this article, an innovative method is proposed to avoid such an event. In the proposed method of this article, based on the points given by the experts to the contractors, the weighting coefficient of each expert's point to each contractor is determined and the point given by each expert to each contractor is modified based on the weighting factor. Then the selection of the contractor has been done using the group TOPSIS technique and by weighting the criteria based on Shannon's entropy method. The innovative method has been tested in 30 problems and the final result of the proposed method has been validated by removing the wrong expert opinion.

Keywords: Contractor selection, Pre-qualification assessment, Qualitative criteria, group TOPSIS, Shannon entropy.

* نویسنده مسؤول: kamranmehrdoost@pnu.ac.ir

1- TOPSIS: Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution
2- Shanon Entropy

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

(خانزادی و همکاران، ۱۳۸۸)

مقدمه

انتخاب پیمانکار، همواره یکی از مسایل مهم و اساسی در سازمان‌هایی است که بنا به دلایل مختلف، فعالیت‌هایی را برای برون‌سپاری تعریف می‌کنند. این انتخاب می‌تواند نقش بسیار مهمی در موفقیت یا عدم موفقیت پروژه یا سازمان داشته باشد. انتخاب پیمانکار نادرست ممکن است منجر به مشکلات زیادی در طول پیشرفت کار شود مشکلاتی همچون کیفیت بد کار و تأخیر در طول مدت پروژه از شناخته‌شده‌ترین آن‌هاست. در بسیاری از موارد، پیشنهاد قیمت ارایه شده توسط پیمانکاران، تنها عامل تصمیم‌گیری در هنگام انتخاب نهایی است، اما تنها تأکید برکاهش هزینه‌ها در هنگام انتخاب پیمانکار کافی نیست و انتخاب پیمانکار باید همراه با توجه جدی به توانمندی‌های وی در برآورده کردن خواسته‌ها و تأمین رضایت کارفرما باشد. (نصراللهی و مظفری، ۵۳۸:۱۳۹۵) از این‌رو در نظر گرفتن معیارهای ارزیابی کیفی، به خبرگان در کاهش خطای ارزیابی کمک می‌کند. همچنین این نوع بررسی با معیارهای کیفی می‌تواند به عنوان ارزیابی پیش صلاحیت پیمانکاران نیز مورداستفاده قرار گیرد. افزایش پیچیدگی در مساله انتخاب پیمانکار موجب شده است تا بسیاری از سازمان‌ها، از نظرات گروهی از خبرگان به جای استفاده از نظرات یک خبره در انتخاب پیمانکار استفاده نمایند.

در مسائل تصمیم‌گیری به دلیل وجود طیف وسیعی از فاکتورهای مؤثر و نیز به دلیل پیچیدگی محیط این‌گونه مسائل، یک تصمیم‌گیرنده به‌تنهایی نمی‌تواند تمام جوانب مساله تصمیم‌گیری را در نظر گرفته و به‌طور دقیق اظهارنظر نماید. لذا لازم است از چندین تصمیم‌گیرنده با دانش و مهارت‌های مختلف استفاده گردد تا توجه کافی به تمام جوانب و ابعاد مسئله تصمیم‌گیری تضمین‌شده و نتایج دقیق‌تر و قابل اعتمادتری نسبت به حالت تصمیم‌گیری تک‌نفره به دست آید. با توجه به این موضوع در این مقاله از نظرات چندین فرد تصمیم‌گیرنده در مساله انتخاب پیمانکار استفاده شده و سپس نظر تجمیعی تمام افراد در انتخاب بهترین پیمانکار در نظر گرفته می‌شود. در مسئله تصمیم‌گیری گروهی، اختلاف در تخصص، دانش و مهارت خبرگان که می‌تواند حاصل استعدادها و توانایی‌های مختلف آن‌ها، عدم دسترسی یکسان به منابع و امکانات، نوع نگرش افراد و موقعیت آن‌ها نسبت به یک مساله خاص باشد، سبب بروز تفاوت فاحش در امتیازهای داده شده به پیمانکاران می‌شود. لذا یکسان در نظر گرفتن وزن تصمیم‌گیرندگان باعث ایجاد خطا در جواب نهایی گردد. از این‌رو لازم است روشی برای تصمیم‌گیری گروهی خبرگان بر اساس وزن نسبی تصمیم‌گیرندگان توسعه داده شود

بیان مساله

واگذار کردن یک پروژه به یک پیمانکار یکی از مهم‌ترین و اثرگذارترین تصمیماتی است کـه هر کارفرما اخذ می‌کند (هالت[1] و همکاران، ۱۹۹۵) پژوهش‌های بسیاری برای انتخاب پیمانکار براساس معیارهای کمی یا معیارهای ترکیبی کمی و کیفی انجام شده است؛ اما در برخی از مسایل، همچون انتخاب یک مدرس برای تدریس در مدرسه یا دانشگاه، انتخاب یک کارمند، حسابدار، پژوهشگر، مشاور، روانشناس یا موارد مشابه دیگر، مساله انتخاب پیمانکار (بعضاً استخدام نیروی انسانی) صرفاً بر اساس معیارهای کیفی صورت می‌پذیرد. یا دست کم در بسیاری موارد، معیارهای کیفی بیش از معیارهای کمی در این‌گونه انتخاب‌ها مؤثرند. در چنین شرایطی برای رعایت عدالت و پرهیز از بروز خطا معمولاً انتخاب پیمانکار با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری گروهی و بعضاً به‌صورت محرمانه انجام می‌شود.

چنانچه انتخاب یک پیمانکار از بین گزینه‌های موجود، صرفاً براساس معیارهای کمی صورت پذیرد، ماتریس تصمیم بر اساس داده‌های واقعی صحه‌گذاری شده تدوین می‌شود و با استفاده از بسیاری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، به راحتی می‌توان گزینه اصلح را انتخاب نمود، اما چنانچه انتخاب پیمانکار براساس معیارهای کیفی صورت پذیرد، امتیازدهی به هر پیمانکار در هر یک از معیارهای ارزیابی، صرفاً توسط خبرگان ارزیاب (هیات انتخاب‌کننده) انجام خواهد شد. در چنین مواردی ممکن است، کارفرما تفاوت فاحشی در امتیازهای داده شده توسط خبرگان به پیمانکاران را شاهد باشد این مسئله ممکن است به دلیل اختلاف در تخصص، دانش مهارت و نوع نگرش خبرگان و موقعیت آن‌ها نسبت به مساله باشد و یا ممکن است یکی از اعضای هیات انتخاب‌کننده، نظر مثبتی نسبت به یکی از پیمانکاران داشته و به‌منظور تلاش برای انتخاب گزینه موردنظر خود، به پیمانکار (متقاضی) مذکور در معیارهای ارزیابی امتیازات بالا و به سایر پیمانکاران امتیازات پایینی داده باشد. چنین شرایطی قطعاً مطلوب و موردنظر کارفرما یا سازمان نبوده و با اصول شرعی و قانونی در انتخاب پیمانکار نیز تناقض دارد. لذا مساله عبارت است از ارایه مدلی که بتواند با کاهش تأثیر امتیازات خبره خاطی (فاقد تخصص و دانش مرتبط) به انتخاب بهترین پیمانکار دارای صلاحیت منجر شود.

1. Holt, et al, 1995

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

مبانی نظری

هدف از انتخاب پیمانکار، بهره‌گیری از دانش، تخصص، مهارت و توانمندی‌های پیمانکار است که در سازمان وجود ندارد و لاجرم کارفرما باید این خدمات را از بیرون از سازمان خود تهیه نماید. تصمیمات نادرست و عدم توجه به روش‌های علمی و تکنیک‌های مناسب تصمیم‌گیری در انتخاب پیمانکاران، زیان‌های فراوانی را متوجه سازمان‌ها و جامعه می‌نماید (نصراللهی و مظفری، ۱۳۹۵: ۵۳۹) با توجه به وجود معیارهای متعددی که برای انتخاب پیمانکار باید در نظر گرفته شود، مساله انتخاب بهترین پیمانکار یک مساله تصمیم‌گیری چندمعیاره است و تکنیک تاپسیس یکی از بهترین تکنیک‌هایی است که در حل چنین مسایلی، توسط محققین مورداستفاده قرار گرفته است.

تکنیک تاپسیس یا اولویت‌بندی بر اساس شباهت به راه‌حل ایده‌آل، از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که نخستین بار به‌وسیله هوانگ[1] و یون[2] در سال ۱۹۸۱ معرفی شد. این تکنیک بر این مفهوم بنا شده است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. (عادل آذر، ۱۳۹۱) راه‌حل ایده‌آل مثبت، راه‌حلی است که بیشترین سود و کمترین هزینه را داشته باشد، درحالی‌که راه‌حل ایده‌آل منفی، راه‌حلی است که بالاترین هزینه و کمترین سود را داشته باشد. به بیان ساده‌تر، راه‌حل ایده‌آل مثبت، گزینه‌ای فرضی است که از بهترین مقادیر هر یک از معیارها به دست می‌آید، درحالی‌که راه‌حل ایده‌آل منفی از بدترین مقادیر هر یک از معیارها حاصل می‌گردد.

این تکنیک شامل هفت گام زیر است

گام ۱) تشکیل ماتریس تصمیم

$$D_{m\times n}=\begin{array}{c} \\ A_1 \\ \dots \\ A_m \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} c_1 & \dots & c_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} & r_{ij} & \end{pmatrix} \end{array}$$

برای ایجاد ماتریس تصمیم ابتدا باید تمام گزینه‌های موردنظر و معیارهای مؤثر بر انتخاب آن‌ها گردآوری شوند و سپس امتیاز مربوط به هر گزینه در هر معیار ثبت گردد. از آنجا که معیارهای موردنظر این تحقیق، همگی کیفی هستند، لذا از طیف ساعتی (۹ و ۷ و ۵ و ۳ و ۱) = (خ زیاد، زیاد، متوسط، کم، خ کم) برای تعیین امتیاز گزینه‌ها در معیارها، استفاده می‌شود و از آنجا که انتخاب پیمانکار باید بر اساس نظر گروهی از خبرگان انجام گیرد، از این‌رو در تعیین هر درایه ماتریس تصمیم باید از میانگین هندسی نظرات خبرگان استفاده گردد. لذا از رابطه زیر برای تعیین درایه‌های ماتریس تصمیم استفاده می‌شود.

$$r_{ij}=\sqrt[P]{\prod_{K=1}^{P} r_{ij}^{k}}$$

گام ۲) نرمال (بی مقیاس) نمودن ماتریس تصمیم

برای بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم در تکنیک تاپسیس، باید از نرم اقلیدسی استفاده کرد.

$$n_{ij}=\frac{r_{ij}}{\sqrt{r_{ij}^{2}}}$$

گام ۳) تشکیل ماتریس تصمیم نرمال موزون

$$V_{m\times n}=N_{m\times n}\times W_{n\times n}$$

در این مرحله باید وزن مربوط به هر معیار را در درایه‌های مربوطه اعمال نمود. یکی از بهترین و کارآمدترین روش‌های وزن‌دهی به معیارها، در مدل‌های تصمیم‌گیری استفاده از تکنیک آنتروپی شانون می‌باشد؛ که می‌تواند به‌صورت مستقل یا ترکیب با وزن حاصل از نظرات خبرگان (وزن کیفی) استفاده گردد.

گام ۴) تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت (A^{+}) و راه‌حل ایده‌آل منفی (A^{-})

گام ۵) محاسبه فاصله هر گزینه تا ایده آل‌های مثبت (d_i^{+}) و ایده‌آل منفی (d_i^{-})

گام ۶) محاسبه نرخ نزدیکی نسبی برای هر یک از گزینه‌ه

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

1. Hwang
2. Yoon

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

گام ۷) رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس نرخ نزدیکی نسبی

پس از محاسبه نرخ نزدیکی نسبی هر گزینه، مقادیر نرخ نزدیکی نسبی گزینه‌ها بین ۰ و ۱+ خواهد بود. گزینه دارای بالاترین نرخ نزدیکی نسبی، بهترین گزینه محسوب می‌شود. (عادل آذر، ۱۳۹۱)

پیشینه تحقیق

پژوهش‌های داخلی و خارجی بسیاری پیرامون مساله انتخاب پیمانکار انجام شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

محوییدختی (۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان بررسی روش‌های انتخاب پیمانکاران و معیارهای ارزیابی کیفی، مساله انتخاب پیمانکار با استفاده از شیوه‌های معمول، همچون انتخاب بر اساس حداقل قیمت را دارای مشکلات بسیاری دانست و در پژوهش خود به بررسی معیارها و زیر معیارهای ارزیابی کیفی و استفاده از روش مقایسه زوجی برای وزن‌دهی به معیارهای کیفی پرداخت. محمدی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در مقاله خود، الگویی برای انتخاب و به‌کارگیری نیروی انسانی در سازمان‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی ارایه دادند که در انتخاب پیمانکار بر اساس شاخص‌های کیفی قابل استفاده است. گیتی نورد و همکاران (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای با عنوان روش تصمیم‌گیری جدید بر مبنای معیار انتخاب ارجحیت فازی تردیدی برای انتخاب پیمانکار در صنعت ساخت‌وساز، ضمن تأکید بر استفاده از نظرات گروهی از خبرگان به جای استفاده از یک خبره در انتخاب پیمانکار، روشی براساس معیار ارجحیت فازی بر مبنای ریسک نظرات خبرگان ارایه نمودند. آن‌ها همچنین رویکرد پیشنهادی را در یک مطالعه موردی بکار گرفتند. رجبی مسرور و همکاران (۱۳۹۷) نیز الگویی برای انتخاب پیمانکار فعالیت‌های اجرایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه دفاعی ارایه نمودند. آن‌ها در این تحقیق از روش تحلیل سلسله مراتبی گروهی استفاده نمودند.

همچنین کاربخش راوری (۱۳۹۸)، در پژوهشی با عنوان ارایه مدل کاربردی انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران در شرکت‌های پروژه محور، نخست با تجزیه‌وتحلیل داده‌های گردآوری شده از رویکرد داده بنیاد، یک مدل ارایه نموده و سپس با استفاده از تحلیل عاملی و معادلات ساختاری و روش حداقل مربعات مدل مذکور را آزمون نموده و همچنین از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی برای وزن‌دهی معیارها استفاده نمودند. جمالی و والی پور (۱۴۰۰)، روشی برای انتخاب پیمانکاران عمرانی در پروژه‌های نفت و گاز زاگرس جنوبی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره ارایه نمودند. آن‌ها در این روش از تکنیک سوارا برای وزن‌دهی شاخص‌ها و از تکنیک کوپراس برای انتخاب پیمانکار برتر استفاده کردند. حمصیان (۱۴۰۱)، نیز در پژوهشی با عنوان شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر بر انتخاب پیمانکار با تلفیق استفاده از دیدگاه مدیریت ساخت و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، در این تحقیق نیز، علاوه بر شناسایی شاخص‌های مؤثر بر انتخاب پیمانکاران در بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان اصفهان، از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره گروهی استفاده شده است. در مطالعه موردی این پژوهش، ابتدا معیارهای انتخاب پیمانکار، شناسایی و به تأیید خبرگان رسید. سپس با استفاده از روش AHP عوامل پژوهش وزن‌دهی شده و در انتها نیز پنج نفر از پیمانکاران با دو روش تاپسیس و ویکور رتبه‌بندی شدند.

مرزوک[1] و همکاران (۲۰۱۳)، در مقاله‌ای با عنوان عوامل مؤثر در انتخاب پیمانکاران فرعی در پروژه‌های ساختمانی، از مجموعه تحقیقات پیشین، ۴۶ عامل مؤثر بر انتخاب پیمانکاران فرعی را شناسایی کرده و برای تعیین درجه اهمیت عواملی که توسط پیمانکار اصلی برای انتخاب مناسب‌ترین پیمانکار فرعی در نظر گرفته می‌شود، پرسشنامه‌ای بین ۲۹ نفر از کارشناسان حوزه ساخت‌وساز توزیع نمودند. تجزیه‌وتحلیل آماری بر اساس بازخورد پاسخ‌دهندگان نظرسنجی انجام می‌شود .با استفاده از نرم‌افزار SPSS فراوانی نتایج پرسشنامه تعیین نمودند. عبادف[2] (۲۰۱۵)، نیز انتخاب پیمانکار را از مهم‌ترین تصمیمات در مرحله برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری دانست و پیش انتخاب پیمانکاران را یکی از روش‌های مورداستفاده برای ارزیابی صلاحیت پیمانکاران متقاضی قرارداد، بیان نمود. وی در مقاله خود الگوریتمی را برای انتخاب پیمانکار مبتنی بر رابطه ترجیح فازی ارایه داده است که برای انتخاب پیمانکاران ساختمانی در یک مساله بر اساس معیارهایی از جمله شهرت، توانایی‌های فنی، وضعیت مالی و مهارت‌های سازمانی مورداستفاده قرار گرفته است. اردوغان[3] و همکاران، (۲۰۱۷)، در مقاله خود به کاربرد تکنیک تحلیل سلسله مراتبی[4] با استفاده نرم‌افزار Expert Choice در مدیریت ساخت‌وساز اشاره کردند. آن‌ها از تکنیک AHP با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice برای انتخاب پیمانکار در مدیریت یک پروژه ساخت‌وساز استفاده کردند. آبیم بولا[5] و همکاران، (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای با عنوان تحلیل عملکرد مدل‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری چندمعیاره فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی برای انتخاب پیمانکار،

1. Marzouk
2. Ibadov
3. Erdogan
4. AHP: Analitical Hierarchy Process
5. Abimbola

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

تصمیم‌گیری چندمعیاره [1] را تکنیکی دانستند که هدف آن حمایت از تصمیم‌گیرندگان است تا بر یک انتخاب ایده‌آل با توجه به معیارهای متفاوت و متضاد تصمیم بگیرند. آن‌ها فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را به‌عنوان یکی از بهترین تکنیک‌های MCDM که بسیار مورداستفاده قرار می‌گیرد، دانستند؛ اما AHP علی‌رغم سادگی در ایده، نمی‌تواند ورودی نادقیق را در نظر بگیرد لذا آن‌ها از منطق فازی که در طول سال‌ها، اثربخشی خود را به عنوان یک تکنیک مؤثر در تنظیم داده‌های نامشخص، نادقیق و مبهم نشان داده است، استفاده کردند؛ زیرا تلفیق منطق فازی با AHP یکی از روش‌های مراقبت از داده‌های مسائل پیچیدهAHP است. سن کریستوبال [2] و همکاران، (۲۰۲۳)، نیز در پژوهشی با عنوان انتخاب پیمانکار برای اجرای پروژه با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره، ضمن بیان اهمیت مساله ارزیابی و انتخاب پیمانکار، حذف پیمانکار فاقد صلاحیت در اجرای یک پروژه را بسیار ضروری دانستند، همچنین بیان کردند برای حذف پیمانکاران فاقد صلاحیت و دارای توانمندی پایین در اجرای یک پروژه، لازم است روشی برای ارزیابی و انتخاب پیمانکار نه‌تنها بر اساس کمترین قیمت پیشنهادی، بلکه براساس ویژگی‌هایی که توانایی آن‌ها برای اجرای پروژه را توصیف می‌کند، ارائه شود. آن‌ها دو فرآیند ارزیابی و انتخاب را مطرح کردند. فرآیند ارزیابی نشان‌دهنده مراحل اولیه‌ای است که مالک باید به‌منظور کسب اطمینان بیشتر از رفتار حرفه‌ای پیمانکارانی که به نظر می‌رسد قادر به دستیابی به الزامات عملکردی قرارداد در حال مناقصه هستند، به کار گیرد. در مرحله پیش صلاحیت، نه‌تنها ویژگی‌های کیفی، مانند تجربه فنی یا توانایی مدیریت، بلکه از ویژگی‌های کمی مانند نسبت نقدینگی یا بدهی نیز استفاده می‌شود که نشان‌دهنده سلامت مالی پیمانکار مورد ارزیابی است .در این مقاله یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و نظریه مطلوبیت، به‌منظور ارزیابی گروهی متشکل از شش پیمانکار پیشنهاد شده است.

روش تحقیق

این مقاله با هدف انتخاب پیمانکار بر اساس معیارهای کیفی تدوین شده است. در این پژوهش از روش تاپسیس گروهی و با شیوه وزن‌دهی به معیارها با استفاده از روش آنتروپی شانون برای انتخاب پیمانکار استفاده شده است. این مقاله برای رفع یک نگرانی زمانی که انتخاب پیمانکار براساس معیارهای کیفی صورت می‌گیرد، تدوین شده است. در چنین شرایطی امتیازدهی به هر پیمانکار در هر یک از معیارهای ارزیابی، توسط هر یک از اعضای خبرگان تصمیم‌گیرنده انجام خواهد شد. در چنین مواردی ممکن است، یکی از اعضای هیات خبرگان انتخاب‌کننده، نظر مثبتی نسبت به یکی از پیمانکاران داشته و به‌منظور تلاش برای انتخاب گزینه موردنظر خود، به پیمانکار مذکور در معیارهای ارزیابی امتیازات بالا و به سایر پیمانکاران امتیازات پایینی داده باشد. نتیجه این اقدام ممکن است منجر به انتخاب پیمانکار موردنظر آن فرد گردد. برای جلوگیری از چنین رخدادی، در این مقاله روشی مبتنی بر وزن‌دهی به خبرگان صورت گرفته است. در تدوین ماتریس تصمیم گروهی، معمولاً از میانگین هندسی نظرات خبرگان که از رابطه زیر به دست می‌آید، استفاده می‌گردد.

$$r_{ij} = \sqrt[P]{\prod_{K=1}^{P} r_{ij}^{k}}$$

معادله فوق برای زمانی است که نظرات خبرگان تصمیم‌گیرنده، از درجه یکسانی برخوردار باشد و به اصطلاح گروه تصمیم‌گیران همگن باشند، اما چنانچه این نگرانی وجود داشته باشد که ممکن است یکی از اعضای هیات خبرگان، نسبت به یکی از پیمانکاران، نظر مثبتی داشته و یا برعکس چنانچه یکی از اعضای خبرگان، دیدگاه منفی نسبت به یکی از پیمانکاران داشته باشند و به اصطلاح گروه تصمیم‌گیران ناهمگن باشد، می‌توان نظر هر تصمیم‌گیرنده را وزن‌دهی نمود و مقادیر درایه‌های ماتریس تصمیم را با استفاده از رابطه زیر تعیین نمود.

$$r_{ij} = \sqrt[P]{\prod_{K=1}^{P} \alpha_k r_{ij}^{k}}$$

در روش پیشنهادی این تحقیق الگوریتمی مبتنی بر الگوی توزیع نرمال، جهت ارزیابی یکنواختی نظرات خبرگان طراحی شده است. در این روش چنانچه امتیازات داده شده به یک گزینه در دامنه $(\mu \pm \delta)$ قرار داشته باشد، امتیاز رأی فرد خبره، برابریک (۱) و چنانچه خارج از این محدوده بوده و بزرگ‌تر از $(\mu + \delta)$ باشد، امتیاز رأی فرد خبره به گزینه موردنظر، برابر یک دوم (۰,۵) و چنانچه کمتر از $(\mu - \delta)$ باشد، امتیاز رأی فرد خبره به گزینه موردنظر، برابر دو (۲) می‌باشد.

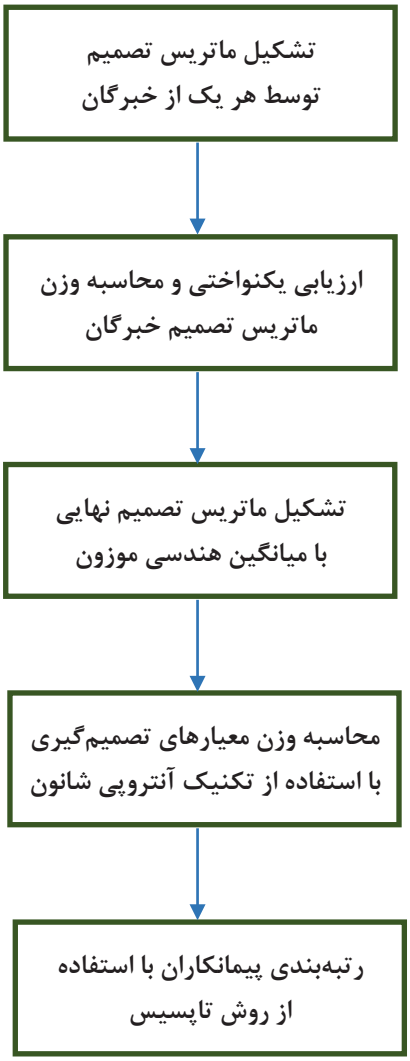
در این پژوهش، نخست با طراحی ماتریس تصمیم متناسب

1. MCDM: Multi Criteria Decision Making
2. San Cristóbal

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

با تعداد پیمانکاران و تعداد معیارهای ارزیابی کیفی، به‌صورت محرمانه از هریک از خبرگان خواسته می‌شود تا به هریک از گزینه‌ها (پیمانکاران) براساس معیارهای داده شده با استفاده از طیف ساعتی (از ۱ تا ۹) امتیاز دهند. در مرحله دوم، ماتریس تصمیم دریافت شده از خبرگان، مورد ارزیابی یکنواختی قرار گرفته و وزن مربوط به امتیازات هر خبره به هر پیمانکار، براساس روش پیشنهادی این تحقیق محاسبه می‌گردد. در مرحله سوم، ماتریس نهایی، حاصل از میانگین هندسی موزون نظرات خبرگان تدوین می‌گردد. در مرحله چهارم، وزن هریک از معیارهای ماتریس تصمیم با استفاده از روش آنتروپی شانون، محاسبه و تعیین می‌گردد. در مرحله پنجم، رتبه‌بندی گزینه‌ها (پیمانکاران) با استفاده از روش تاپسیس گروهی انجام و گزینه نهایی انتخاب می‌شود. شکل ۱، مدل پیشنهادی رتبه‌بندی پیمانکاران بر اساس تاپسیس گروهی را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۱- مدل پیشنهادی رتبه‌بندی پیمانکاران بر اساس تاپسیس گروهی

حل مساله نمونه بر اساس روش ابتکاری

فرض کنید انتخاب یک پیمانکار، از بین چهار کاندیدای داوطلب، بر اساس پنج معیار کیفی درآمدی همچون: تجربه، دانش تخصصی، مهارت، روابط عمومی و تحصیلات، توسط نظرات سه فرد خبره، مدنظر باشد، هر فرد خبره باید به هر پیمانکار در هر یک شاخص‌های ارزیابی کیفی بر اساس طیف ساعتی[1] امتیاز دهد. همچنین فرض می‌شود که فرد خبره شماره ۱، نظر مثبتی نسبت به پیمانکار شماره ۳ دارد لذا به سه داوطلب دیگر امتیاز کم داده و به پیمانکار شماره ۳ امتیازهای بالا می‌دهد. این عمل ممکن است منجر به انتخاب پیمانکار موردنظر خبره خاطی شود. در این پژوهش، یک روش ابتکاری برای جلوگیری از چنین رخدادی پیشنهاد و کارایی روش پیشنهادی، آزمون شده است. روش ارایه شده در این تحقیق همچنین در ارزیابی وب‌سایت‌ها، آثار پژوهشی و آثار ارایه شده در جشنواره‌ها نیز کاربرد دارد. مسایلی همانند انتخاب نیروی انسانی برای سازمان، انتخاب پژوهشگر برای اجرای طرح پژوهشی، انتخاب طراح و یا ارزیاب نرم‌افزار، ارایه کننده خدمات پشتیبانی، انتخاب بازیکن برای بازی در تیم‌های ورزشی مدرسه یا دانشگاه، انتخاب و معرفی دانش آموزان نخبه هم‌سطح جهت شرکت در آزمون‌های کشوری و جهانی و موارد مشابه دیگر از کاربردهای این تحقیق به شمار می‌رود. ماتریس تصمیم خبره شماره ۱ به‌صورت جدول شماره ۱ فرض شده است.

1. Saatti. T.L

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جدول شماره ۱- ماتریس تصمیم فرضی امتیازات خبره شماره ۱ به پیمانکاران

K1	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1	3	1	3	3
A2	3	1	3	1	3
A3	9	7	9	9	7
A4	3	3	1	3	3

همان‌طور که مشاهده می‌شود خبره شماره ۱ با هدف تلاش برای انتخاب پیمانکار شماره ۳، در تمام معیارهای ارزیابی، امتیاز بسیار بالایی به پیمانکار شماره ۳ داده است و در مقابل امتیازهای بسیار پایینی به سایر پیمانکاران داده است. ماتریس تصمیم خبره‌های ۲ و ۳ به‌صورت جداول زیر فرض شده است.

جدول شماره ۲ - ماتریس تصمیم فرضی امتیازات خبره شماره ۲ به پیمانکاران

k2	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	7	3	7	5
A2	7	5	9	5	5
A3	3	7	5	3	7
A4	5	3	7	5	5

جدول شماره ۳ - ماتریس تصمیم فرضی امتیازات خبره شماره ۳ به پیمانکاران

k3	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	7	5	7	5
A2	7	5	7	5	7
A3	3	7	5	3	5
A4	5	3	5	7	5

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، خبرگان شماره ۲ و ۳ به پیمانکار شماره ۳، امتیاز بالایی ندادند؛ و امتیازات داده شده به همه پیمانکاران نسبتاً متقارن است. ممکن است این سؤال مطرح شود که خبره شماره ۱، به پیمانکار شماره ۳، امتیازات درست و سالمی داده است و پیمانکار شماره ۳ واقعاً از سطح بالاتری برخوردار بوده است. در صورت صحت این ادعا، بدون شک این انتظار وجود دارد که خبرگان ۲ و ۳ نیز امتیازات مشابهی به پیمانکار موردنظر داده باشند. ماتریس تصمیم نهایی با استفاده از میانگین هندسی تمام خبرگان، به‌صورت جدول شماره ۴ بدست آمده است.

جدول شماره ۴ - ماتریس تصمیم نهایی امتیازات مجموعه خبرگان به پیمانکاران

FAINL	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2.924018	5.277632	2.466212	5.277632	4.217163
A2	5.277632	2.924018	5.738794	2.924018	4.717694
A3	4.326749	7	6.082202	4.326749	6.257325
A4	4.217163	3	3.271066	4.717694	4.217163

با وزن‌دهی به معیارهای پنج‌گانه براساس روش آنتروپی شانون، وزن معیارها به‌صورت جدول زیر به دست آمده است

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

W1	W2	W3	W4	W5
0.109	0.362	0.341	0.113	0.075

پس از رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس روش تاپسیس، نرخ نزدیکی نسبی گزینه‌ها به‌صورت زیر خواهد بود.

C1	C2	C3	C4
0.38	0.44	0.92	0.18

علی‌رغم اینکه خبرگان ۲ و ۳، به پیمانکار شماره ۳ امتیاز بالایی ندادند، اما به دلیل رفتار خبره شماره ۱ در تخصیص امتیاز بالا به پیمانکار شماره ۳ و امتیاز بسیار پایین وی به سه پیمانکار دیگر، پیمانکار شماره ۳، با اختلاف رتبه نخست را به دست آورده است. در واقع رفتار غیراخلاقی خبره شماره ۱، علی‌رغم عدم همکاری و عدم‌حمایت از سوی دو خبره دیگر، به نتیجه دلخواه وی منجر شده است.

روش پیشنهادی

در این پژوهش روشی برای مواجهه با چنین حالتی ارایه شده است. راهکار پیشنهادی این پژوهش وزن‌دهی سیستماتیک به امتیازات داده شده هریک از خبرگان است و ماتریس تصمیم نهایی از میانگین هندسی موزون ماتریس‌های تصمیم خبرگان به دست خواهد آمد.

در این روش نخست میانگین امتیازات داده شده به هر پیمانکار از سوی هر یک از خبرگان محاسبه شده و سپس با تقسیم میانگین امتیاز هر پیمانکار به جمع میانگین امتیازات همه پیمانکاران، بردار ضریب وزنی امتیاز هر خبره به هر پیمانکار به دست می‌آید و از تجمیع بردارهای هر سه خبره، ماتریس ضرایب وزنی امتیازات خبرگان به پیمانکاران حاصل می‌گردد. در مثال داده شده بالا، میانگین امتیازات و ضرایب وزنی امتیازات خبرگان به‌صورت جدول شماره ۵ محاسبه شده است.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

جدول شماره ۵ – میانگین و سهم امتیازات داده شده به هر پیمانکار توسط خبره شماره ۱

k1	C1	C2	C3	C4	C5	Mean	share
A1	1	3	1	3	3	2.2	14.5%
A2	3	1	3	1	3	2.2	14.5%
A3	9	7	9	9	7	8.2	53.9%
A4	3	3	1	3	3	2.6	17.1%

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، میانگین امتیاز داده شده از سوی خبره شماره ۱، به پیمانکاران اول و دوم ۲,۲ و میانگین امتیاز داده شده به پیمانکار چهارم ۲,۶ و میانگین امتیاز داده شده به پیمانکار سوم ۸,۲ می‌باشد؛ یعنی خبره شماره ۱ به پیمانکار شماره ۳ بیش از مجموع امتیازات سه نفر دیگر، امتیاز داده است. در واقع می‌توان گفت خبره شماره ۱، حدود ۵۴٪ از امتیازات داده شده خود را به پیمانکار شماره ۳ داده و ۴۶٪ امتیازات داده شده را به سه پیمانکار دیگر داده است. با محاسبه همین جدول برای خبره‌های شماره ۲ و ۳، با کنار هم قرار دادن بردارهای حاصل از درصد سهم همه خبرگان، ماتریس زیر حاصل می‌گردد.

جدول شماره ۶ – سهم امتیازات داده شده به پیمانکاران توسط هر سه خبره

share	k1	k2	k3
A1	0.145	0.250	0.269
A2	0.145	0.287	0.287
A3	0.539	0.231	0.213
A4	0.171	0.231	0.231

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

با مشاهده جدول فوق، مشاهده می‌شود که خبره شماره ۱ حدوداً نصف میانگین امتیازات دو خبره دیگر به پیمانکاران ۱ و ۲ و ۴ و حدوداً دو برابر امتیاز سایر خبرگان به پیمانکار شماره ۳ امتیاز داده است. به عبارت دیگر امتیازات داده شده توسط خبره شماره ۱، از توزیع نرمال برخوردار نیست. در روش ابتکاری این تحقیق، در این مرحله با استفاده از خواص توزیع نرمال و با هدف متعادل‌سازی امتیاز نهایی تمام پیمانکاران، اقدام به وزن‌دهی به امتیازات داده شده خبرگان به پیمانکار بر اساس خواص توزیع نرمال می‌شود. منطق وزن‌دهی در این پژوهش بر این اساس استوار است که امتیازات داده شده به تمام پیمانکاران از سوی خبرگان، باید محدوده $(\mu \pm \delta)$ قرار داشته باشد.

لذا در این مرحله میانگین و انحراف معیار سهم امتیازات داده شده توسط خبرگان به هر پیمانکار محاسبه شده و چنانچه سهم امتیاز داده شده به هر پیمانکار توسط هر خبره، در بازه $(\mu \pm \delta)$ قرار داشته باشد، امتیاز رأی فرد خبره به پیمانکار

موردنظر، برابر یک (۱) و چنانچه خارج از این محدوده بوده و بزرگ‌تر از $(\mu + \delta)$ باشد، امتیاز رأی فرد خبره به پیمانکار مورد

نظر، برابر یک دوم (۰٫۵) و چنانچه کمتر از $(\mu - \delta)$ باشد، امتیاز رأی فرد خبره به پیمانکار موردنظر، برابر دو (۲) خواهد بود. میانگین و انحراف معیار سهم امتیازات داده شده به پیمانکاران توسط هر سه خبره در جدول شماره ۷ نشان داده شده است.

جدول شماره ۷ – میانگین و انحراف معیار سهم امتیازات داده شده به پیمانکاران توسط هر سه خبره

share	k1	k2	k3	MEAN	STD	M-S	M+S
A1	0.145	0.250	0.269	0.22	0.054513	0.17	0.28
A2	0.145	0.287	0.287	0.24	0.067081	0.17	0.31
A3	0.539	0.231	0.213	0.33	0.149745	0.18	0.48
A4	0.171	0.231	0.231	0.21	0.028486	0.18	0.24

همان‌طور که از جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود، در ارزیابی پیش صلاحیت میانگین امتیازات داده شده به تمامی پیمانکاران توسط خبره شماره ۲ و همچنین خبره شماره ۳، در محدوده $(\mu \pm \delta)$ توزیع نرمال بوده است؛ اما امتیاز داده شده به پیمانکار شماره ۳، توسط خبره شماره ۱، بزرگ‌تر از میانگین بعلاوه یک برابر انحراف معیار (M+S) بوده و امتیاز داده شده به سایر پیمانکاران توسط خبره شماره ۱ کمتر از میانگین منهای یک برابر انحراف معیار (M-S) می‌باشد. لذا براساس روش ابتکاری پیشنهادی این تحقیق، ضریب وزنی امتیاز داده شده به پیمانکار شماره ۳، توسط خبره شماره ۱، مساوی عدد ۰٫۵ و ضریب وزنی امتیاز داده شده به سایر پیمانکاران توسط خبره شماره ۱ مساوی با عدد ۲ در نظر گرفته می‌شود و ضریب وزنی امتیاز سایر خبرگان به تمام پیمانکاران، برابر ۱ شده است. ضریب وزنی امتیازات داده شده خبرگان به پیمانکاران در جدول شماره ۸، آورده شده است.

جدول شماره ۸ – ضریب وزنی امتیازات داده شده خبرگان به پیمانکاران

Weight	k1	k2	k3
A1	2.00	1.00	1.00
A2	2.00	1.00	1.00
A3	0.50	1.00	1.00
A4	2.00	1.00	1.00

با اعمال وزن‌های مربوط به امتیازات هر خبره به هر پیمانکار، ماتریس تصمیم اصلاح شده نهایی با استفاده از میانگین هندسی موزون به‌صورت جدول شماره ۹، محاسبه می‌گردد.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جدول شماره ۹ – ماتریس نهایی اصلاح شده امتیازات خبرگان به پیمانکاران

M final	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2.289428	2.714418	2.154435	2.714418	2.519842
A2	2.714418	2.289428	2.802039	2.289428	2.620741
A3	2.18976	2.596247	2.438499	2.18976	2.493315
A4	2.519842	2.289428	2.410142	2.620741	2.519842

با وزن‌دهی به معیارهای پنج‌گانه براساس روش آنتروپی شانون و پس از رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس روش تاپسیس نرخ نزدیکی نسبی گزینه‌ها به‌صورت زیر خواهد بود.

C1	C2	C3	C4
0.34	0.62	0.32	0.51

همان‌طور که مشاهده می‌شود با اعمال ضرایب وزنی پیمانکاران در این مساله، پیمانکار شماره سه انتخاب نشده و پیمانکار شماره دو انتخاب شده است. برای ارزیابی صحت عملکرد این مدل، مجدداً این مساله با حذف ماتریس امتیاز خبره خاطی و صرفاً بر اساس میانگین هندسی امتیازات سایر خبرگان حل شده و جدول نرخ نزدیکی به‌صورت زیر محاسبه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، پیمانکار شماره ۲، همچنان در رتبه نخست قرار دارد.

C1	C2	C3	C4
0.63	0.66	0.42	0.43

ارزیابی پایایی روش

برای ارزیابی پایایی روش ابتکاری پیشنهادی این تحقیق، تعداد ۳۰ مساله مشابه (چهار پیمانکار و سه خبره) طرح شده است که در آن داده‌های دو ماتریس تصمیم به‌صورت تصادفی تولید شده و در یک ماتریس تصمیم، به یکی از پیمانکاران امتیازات بالا و به سه پیمانکار دیگر، امتیازات پایین داده شده است. نتیجه این آزمایش نشان داد که در ۲۸ مساله تولید شده از ۳۰ مساله، رفتار خبره خاطی منجر به انتخاب پیمانکار مورد انتظارش شده است و با استفاده از روش پیشنهادی این تحقیق در ۲۶ مساله از ۲۸ مساله یادشده، نتیجه دیگری حاصل شده و نتیجه نهایی با حذف پیمانکار خاطی و اخذ نتیجه مشابه صحه‌گذاری شده است

نتیجه‌گیری

انتخاب بهترین پیمانکار (نیروی انسانی) از مهم‌ترین تصمیماتی است که باید در سازمان اتخاذ شود زیرا سازمان‌ها با جذب و به‌کارگیری بهترین افراد برای انجام فرایندهای کاری جاری و فعالیت‌های آتی خود می‌توانند اهداف و استراتژی‌های از پیش تعیین شده خود را محقق سازند. مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ابزارهای قدرتمندی در انتخاب پیمانکار به شمار می‌روند. از سوی دیگر انتخاب عادلانه پیمانکار همواره یکی از دغدغه‌ها و انتظارات به حق پیمانکاران است. در بسیاری از موارد انتخاب پیمانکار بر اساس معیارهای کیفی صورت می‌گیرد. از سوی دیگر رفتار غیراخلاقی برخی خبرگان، در مساله انتخاب پیمانکار بر اساس معیارهای کیفی دور از ذهن نیست. این مقاله برای جلوگیری از بروز چنین رخدادی یک روش ابتکاری پیشنهاد نموده است روش به کار رفته در این مقاله ابزار کارآمدی را به‌منظور انتخاب بهترین پیمانکار از بین گزینه‌های موجود با استفاده از نظرات خبرگان در تصمیم‌گیری ارائه می‌نماید. استفاده از این روش می‌تواند تغییراتی در پیکربندی نتایج داشته باشد. در این روش امتیازات دریافتی از خبرگان مورد ارزیابی قرار گرفته و بر اساس درجه یکنواختی امتیازات داده شده هر خبره به هر پیمانکار، به امتیاز هر خبره به هر پیمانکار یک ضریب وزنی تخصیص می‌یابد. نتیجه نهایی با استفاده از میانگین هندسی موزون امتیازات داده شده خبرگان به پیمانکاران و بر اساس روش تاپسیس گروهی با وزن‌دهی به روش آنتروپی شانون، به دست خواهد آمد. این الگوریتم در ۳۰ مساله، آزمایش شده است. نتیجه این آزمایش نشان داد که در ۲۸ مساله تولید شده از ۳۰ مساله، رفتار خبره خاطی منجر به انتخاب پیمانکار مورد انتظارش شده است و با استفاده از روش پیشنهادی این تحقیق در ۲۶ مساله از ۲۸ مساله یادشده، نتیجه دیگری حاصل شده و نتیجه نهایی مورد صحه‌گذاری قرار گرفته است.

اختلاف امتیاز نهایی گزینه‌ها در روش جدید به شکل

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

قابل‌ملاحظه‌ای کمتر از اختلاف امتیاز اولیه گزینه‌ها در روش میانگین‌گیری هندسی ساده است. نزدیکی امتیاز نهایی گزینه‌ها با استفاده از میانگین هندسی موزون در روش جدید، باعث می‌شود که امتیازات بسیار پرت داده شده توسط بعضی از خبرگان به برخی گزینه‌ها، نتواند نظر کل گروه راجع به آن گزینه را مغلوب کند. چنین کنترلی به دلیل تجمیع نظرات خبرگان تصمیم‌گیرنده با اعمال وزن نسبی نظرات تصمیم‌گیرندگان اعمال گردیده است. استفاده از روش تجمیع به کار رفته در این مقاله باعث می‌شود که با در نظر گرفتن میزان توافق گروهی در رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها که یکی از ویژگی‌های این روش است. مدل به نحو مطلوبی رتبه‌بندی دقیق و صحیح گزینه‌ها را مشخص نماید. روش وزن‌دهی در این مقاله با بهره‌گیری از خواص توزیع نرمال طراحی شده است، اما می‌توان وزن رأی هر خبره به هر پیمانکار را با استفاده از روش‌های دیگری نیز به دست آورد. همچنین امتیازات داده شده خبرگان به پیمانکاران در این پژوهش قطعی فرض شده است که می‌توان با استفاده از نظریه فازی و به‌کارگیری اعداد فازی مثلثی یا ذوزنقه‌ای ماتریس تصمیم را در چند مرحله متعادل‌سازی کرد. پژوهش‌های آتی در این حوزه می‌تواند با بهره‌گیری از منطق نظریه فازی، سیستم‌های خبره، شبکه‌های عصبی مصنوعی و تحلیل پوششی داده‌ها، صورت پذیرد.

منابع داخلی

- آذر، عادل. رجب‌زاده، علی.، (۱۳۹۱)، تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، چاپ پنجم، نگاه دانش.
- جمالی، مهدی.، والی پور، علیرضا.، (۱۴۰۰)، انتخاب پیمانکار عمرانی با استفاده از روش سوارا و کوپراس مطالعه موردی شرکت زاگرس جنوبی، نشریه علمی پژوهشی مهندسی سازه و ساخت، دوره ۸، شماره ۱، ۲۵۱-۲۷۴.
- حمصیان اتفاق، مهرداد، (۱۴۰۰)، شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر بر انتخاب پیمانکار با تلفیق استفاده از دیدگاه مدیریت ساخت و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مجله مهندسی سیستم و بهره‌وری، سال اول، شماره ۳، تابستان ۱۴۰۱، ۱۰۵-۱۲۲
- خانزادی مصطفی، نصیرزاده فرناد، افتخار ناصرالدین، حسنی س م ح، (۱۳۸۸)، انتخاب سیستم بهینه اجرای پروژه با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی و تجمیع نظرات گروه، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، تهران، گروه پژوهشی آریانا، ایران
- رجبی مسرور، حسن.، توفیق، علی‌اصغر.، قاضی‌زاده فرد، سید ضیاءالدین.، (۱۳۹۷)، طراحی الگوی تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌های اجرایی پروژه‌های تحقیق و توسعه و انتخاب پیمانکار برون‌سپاری، فصلنامه راهبرد دفاعی، سال شانزدهم، شماره ۶۳، ۶۵-۹۳
- عباس نیا، رضا.، افشار، عباس.، اشتهاردیان، عباس.، (۱۳۸۴)، روشی نوین در ارزیابی پیش صلاحیت پیمانکاران، مجله بین‌المللی علوم مهندسی، شماره ۴، جلد ۱۶، ۱-۱۰
- کاربخش راوری، حسین.، سلاجقه، سنجر.، شیخی، ایوب.، (۱۳۹۸)، ارایه مدل کاربردی انتخاب اولویت‌بندی پیمانکاران در شرکت‌های پروژه محور (مطالعه موردی: مپنا)، مجله مدیریت صنعتی، سال چهاردهم، شماره ۴۹، ۱۳۳-۱۴۶
- گلدوست، یاسر.، امین، محمدرضا.، (۱۴۰۰)، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری و روستایی، شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری شیراز، شماره ۶۳، ۸۱-۸۹
- گیتی نورد، حسین.، موسوی، سید میثم.، وحدانی، بهنام.، قادری حمید.، (۱۳۹۶)، روش تصمیم‌گیری جدید بر مبنای شاخص انتخاب ارجحیت فازی تردیدی برای انتخاب پیمانکار در صنعت ساخت‌وساز، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، سال پانزدهم، شماره ۴۵، ۱۲۱-۱۴۴
- محمدی محمود، امین ناصری محمدرضا، آذر عادل، (۱۳۸۳)، الگوی انتخاب و به‌کارگیری نیروی انسانی در سازمان‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، فصل‌نامه مدرس (ویژه‌نامه مدیریت)
- نصرالهی، مهدی.، مظفری، محمدمهدی.، (۱۳۹۵)، خوشه‌بندی و رتبه‌بندی پیمانکاران با استفاده از مدل‌های خوشه‌بندی و ویکور (مطالعه موردی: مسکن مهر شهر جدید هشتگرد)، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری و روستایی، شماره ۴۴، ۵۳۷-۵۴۸

منابع خارجی

- Abimbola H. Afolayana,*, Bolanle A. Ojokoha, Adebayo O. Adetunmbi, (2020), Performance analysis of fuzzy analytic hierarchy process multi-criteria decision support models for contractor selection, Scientific African, Volume 9, September 2020, 1-12.
- Erdogan, Seyit Ali, Šaparauskasb, Jonas, Turskis, Zenonas, (2017), Decision Making in Construction Management: AHP and Expert Choice Approach و Procedia Engineering 172, 270 – 276
- Holt, G.D., Olomolaiye, P.O., and Harris, F.C., (1995). A Review of Contractor Selection Practice in the U.K. Construction Industry; Building and Environment, 30(4), 553-561
- Ibadov, Nabi, (2015), Contractor selection for construction project, with the use of fuzzy preference relation, Procedia Engineering, No 111, 317 – 323
- Marzouk, Mohamed M. El Kherbawy, Ahmed A. Khalifa, Mostaf., (2013), Factors influencing sub-contractors selection in construction projects, Housing and Building National Research Center,vol 9, 150–158
- San Cristóbal, J.R. Fernández, V, Dominguez, D. Salinas, S., Alvangonzález, R., (2023), contractor selection for Project execution using multi-attribute decision making, Procedia Computer Science 219, 1760–1768

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]