



ارزیابی و انتخاب پیمانکاران ساختمانی با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره

علیرضا نیر*، علی جهان^۲

* کارشناسی ارشد مهندسی صنایع-مدیریت و کیفیت، گروه مهندسی صنایع، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
(alirezayanayar60@gmail.com)

^۲ دانشیار، گروه مهندسی صنایع، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۹، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۳۰)

چکیده

پیمانکاران نقش اصلی را در موفقیت یا شکست پروژه‌های ساختمانی ایفا می‌کنند از این رو تعیین صلاحیت و انتخاب شایسته پیمانکاران به منظور موفقیت در پروژه‌ها و کاهش هزینه‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. مقاله حاضر با هدف ارزیابی و انتخاب پیمانکاران ساختمانی انجام شد. این پژوهش براساس هدف، کاربردی و براساس شیوه گردآوری داده‌ها یک پژوهش غیرآزمایشی (توصیفی) است که به شیوه پیمایش مقطعی انجام شد. جامعه هدف شامل خبرگان، کارشناسان و تصمیم‌گیرندگان در حوزه ارزیابی پیمانکاران در سازمان‌ها و شرکت‌های شهر سمنان بود. نمونه‌گیری با روش هدفمند انجام شد و در نهایت ۱۰ نفر در این مطالعه شرکت کردند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش ترکیبی دیمتل، فرایند تحلیل شبکه و بهترین-بدترین استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد معیارهای کیفیت، توانایی مدیریت، شاخص مالی، توانایی فنی، شهرت و بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست به ترتیب در اولویت اول تا ششم قرار دارند. یافته‌های حاصل از روش بهترین-بدترین نشان داده است کیفیت، توانایی مدیریت و شاخص مالی، توانایی فنی، ایمنی و محیط‌زیست و شهرت در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در نهایت براساس یافته‌های پژوهش پیشنهاداتی ارائه شد.

کلمات کلیدی

انتخاب پیمانکار، پروژه‌های ساختمانی، تصمیم‌گیری چندمعیاره.



Evaluation and Selection of Construction Contractors with a Multi-Criteria Decision-Making Approach

Alireza Nair ^{1*}, Ali Jahan ²

^{*1} M. Sc. of Industrial Engineering-Management and Quality, Department of Industrial Engineering, Semnan branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran (alirezanayar60@gmail.com)

² Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran

(Date of received: 19/01/2023, Date of accepted: 20/05/2023)

ABSTRACT

Contractors play the main role in the success or failure of construction projects, therefore, it is very important to determine the qualifications and selection of contractors in order to succeed in projects and reduce costs. This article was done with the purpose of evaluating and selecting construction contractors. This research is a non-experimental (descriptive) based on the objective, practical and based on the method of data collection, which was conducted in a cross-sectional survey. The target community included experts, experts and decision makers in the field of contractor evaluation in organizations and companies in Semnan. Sampling was done by targeted method and finally 10 people participated in this study. To analyze the data, the combined method of DeMetal, the process of network analysis and the best-worst were used. The findings of the research showed that the criteria of quality, management ability, financial index, technical ability, reputation and health, safety and environment are in the first to sixth priority respectively. The findings of the best-worst method have shown that quality, management ability and financial index, technical ability, safety and environment and reputation are in the next ranks. Finally, suggestions were made based on the research findings.

Keywords:

Contractor selection, Construction projects, Multi-criteria decision making.



پروژه‌های عمرانی در زمره پروژه‌های زیربنایی در هر کشوری می‌باشند که نیاز به بودجه‌های سنگین و مدت زمان طولانی دارد. مهمترین شاخص موفقیت پروژه‌های عمرانی علاوه بر دستیابی به اهداف موردنظر و مقرون به صرفه بودن، اتمام آن در زمان، هزینه و کیفیت پیش بینی شده می باشد، بدیهی است که به دلیل وجود رابطه مستقیم میان زمان و هزینه ها، برنامه ریزی اصولی در خصوص این طرح ها ضروری بوده تا بتوان کمترین نسبت هزینه به بهره‌وری را از آن به دست آورد [۱]. در ایران نیز پروژه‌های ساخت یکی از فعالیت‌های اساسی برای ساخت زیربنای اقتصادی است که سالانه بخش عمده‌ای از بودجه کشور را به خود اختصاص می‌دهد. مهم‌ترین شاخص موفقیت این پروژه‌ها علاوه بر دستیابی به اهداف مورد نظر و مقرون به صرفه بودن، اتمام آن در زمان پیش‌بینی شده می‌باشد [۲]. بررسی‌ها نشان می‌دهد با وجود هزینه‌های بسیار بالای این حوزه، در بسیاری موارد با نارسائی‌هایی همراه بوده است. عملکرد ضعیف دولت در زمینه واگذاری پروژه‌های عمرانی به بخش خصوصی از مهم‌ترین دلایل داشتن حجم انبوهی از پروژه‌های عمرانی ناتمام است. یکی از دلایل تاخیر یا شکست در اجرای پروژه‌های ساخت در کشور به نوع قرارداد با پیمانکاران مربوط می‌شود [۳].

هر ساله بخش عظیمی از اعتبارات و منابع مالی کشور، صرف سرمایه گذاری در پروژه‌های بزرگ عمرانی و ساخت می شود. لذا برنامه ریزی اصولی در خصوص این طرح‌ها از ملزومات و ضروریات بوده تا بتوان کمترین نسبت هزینه به بهره‌وری را از آن استحصال نمود [۴]. با توجه به اینکه اکثر پروژه‌های عمرانی با سیستم اجرای متعارف به پیمانکاران واگذار می‌شود، لازم است که توجه خاصی در تهیه اسناد این نوع قراردادها و تخصیص ریسک‌های مرتبط با آنها مبذول گردد [۵]. در ایران با وجود گرایش دولت برای بکارگیری روش‌های دیگر اجرای پروژه، بنابه ضرورت و نیاز، هنوز این روش ساخت از اقبال بیشتری برخوردار است. بر همین اساس نیز ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه در مورخ ۱۳۹۸/۴/۲۹ به‌روزرسانی شده است تا شرایط اجرای رویکرد سه‌عاملی روشن شود. این مساله نشان از اهمیت روش مورد بررسی در کشور دارد [۶]. امروزه، صنعت ساخت‌وساز حدود ۷/۵ تریلیون دلار در زمینه کسب‌وکار سهم دارد که حدود (۱۳/۴٪) از تولید جهانی را تشکیل می‌دهد. بنابراین، تعداد زیادی از پیمانکاران ساختمانی ترجیح می‌دهند فعالیت‌های پروژه ساختمانی را به پیمانکاران برون‌سپاری کنند و تنها فعالیت‌های مدیریتی مانند تأمین مالی پروژه، اجرای قرارداد با مشتریان، فرآیند تهیه تجهیزات و مصالح و نظارت بر پیشرفت پروژه را انجام دهند. از این رو، فرآیند پیش‌صلاحیت یکی از فرآیندهای اساسی اصلی است. پروژه‌های ساخت‌وساز شامل کار مشترک تعداد زیادی از طرفهای قرارداد است. مالکان برای اطمینان از دستیابی به اهداف پروژه باید طرفهای قرارداد واجد شرایط را درست انتخاب کنند [۷]. تأخیر در بهره‌برداری پروژه‌های عمرانی سال‌های گذشته باعث شده است در پایان سال ۱۳۹۸ حدود ۸۶ هزار پروژه عمرانی نیمه کاره وجود داشته باشد. از این تعداد، ۳۷۶ طرح ملی و ۲۲۹۱ پروژه عمرانی استانی هستند که قابل واگذاری به بخش خصوصی اند یا امکان مشارکت بخش خصوصی در اجرای آنها وجود دارد [۳]. این در حالی است که انتخاب مناسب روش اجرای پروژه می‌تواند هزینه‌های پروژه را به طور متوسط تا ۵٪ کاهش دهد. همچنین انتخاب شیوه اجرایی مناسب برای پروژه می‌تواند زمان اجرای پروژه را تا ۳۰٪ کاهش دهد [۸]. انتخاب روش انجام پروژه و انتخاب مناسب‌ترین قرارداد، یکی از تصمیم‌گیری‌های مهم پروژه است. نظام اجرای پروژه به مجموعه‌ای از فرایندها اطلاق می‌گردد که در آن نوع قرارداد، روش پرداخت، محدوده مسئولیت هر یک از طرفین قرارداد، نحوه حل و فصل اختلافات دست‌اندرکاران پروژه و نحوه توزیع و تخصیص ریسک در دوره حیات پروژه تبیین می‌شود. با توجه به اهمیت موضوع طی سالیان اخیر روش‌های متعددی در این زمینه ارائه شده است [۸]. یکی از علل موفقیت یا شکست پروژه‌های ساختمانی، به پیمانکار مجری مربوط می‌شود که این مسئله لزوم دقت در ارزیابی پیمانکاران را نشان می‌دهد. ارزیابی پیمانکاران برای پروژه‌ها، هم از لحاظ زمان و هزینه پروژه و هم از لحاظ کیفیت حاصل از اجرای پروژه، تصمیم مهمی است. با توجه به تعدد شاخص‌ها و کیفی بودن معیارها، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند برای ارزیابی پیمانکاران مناسب باشد [۹]. یکی از علل اصلی از بین رفتن منابع مالی و شکست در پروژه‌های عمرانی بکارگیری روش‌های نادرست در گزینش‌ها است به گونه‌ای که به اثبات رسیده است اجرای مناقصه و توجه بیش از حد به فاکتورهای مالی منجر به بروز عواقب نامطلوبی در پروژه‌ها شده است [۱۰]. با آشکار شدن دغدغه‌های جدی پیمانکاران شایسته و توانمند در طول



فرآیند مناقصه، انتخاب پیمانکار به ویژه زمانی که بر اساس معیارهای غیر از قیمت پیشنهادی باشد، اهمیت فزاینده‌ای می‌یابد [۱۱]. در این رابطه هاشمی و همکاران (۲۰۱۸) پیشنهاد می‌کنند که رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) یک روش مناسب به ویژه برای انتخاب پیمانکار است [۱۲]. به نظر می‌رسد که روش‌های انتخاب چند معیاره مزایای بیشتری را ارائه می‌دهند زیرا عوامل دیگری علاوه بر قیمت را در نظر می‌گیرند. مالکان باید از یک مدل چند معیاره برای انتخاب به منظور اطمینان از تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه استفاده کنند [۷]. روش انتخاب چند معیاره منجر به قیمت تضمین‌شده‌تری می‌شود که شانس کمتری برای افزایش هزینه خواهد داشت [۱۳]. برای داشتن این اطمینان در تکمیل پروژه، مالک باید درک بهتری از پیمانکار انتخابی و عوامل مؤثر در چنین نتیجه‌ای داشته باشد. با توجه به توضیحات ذکر شده و لزوم در نظر گرفتن معیارهای ارزیابی، علاوه بر قیمت پیشنهادی، سوال اصلی پژوهش این است که چگونه می‌توان با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پیمانکاران ساختمانی را ارزیابی و انتخاب کرد؟ در این راستا ابتدا معیارهای ارزیابی از طریق پژوهش‌ها و مطالعات پیشین، آیین‌نامه‌های تشخیص صلاحیت پیمانکاران استخراج شده سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و استفاده از نظر خبرگان در دستگاه‌های مناقصه‌گزار روشی برای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران ساختمانی تعیین می‌شود.

۲- مبانی پژوهش

صنعت ساختمان به عنوان یکی از صنایع حیاتی یک کشور شناخته شده است. در پروژه‌های عمومی در مقیاس بزرگ، اغلب مشاهده می‌شود که مشتری که به مردم خدمات می‌دهد، برای اجرای پروژه‌ها به دنبال خدمات چندین پیمانکار و همچنین به دنبال خدمات شرکت‌های مشاور برای نظارت بر پیشرفت و عملکرد این پیمانکاران است [۱۴]. انتخاب پیمانکار مناسب در موفقیت پروژه‌های عمرانی اهمیت زیادی دارد. به طور سنتی برای انتخاب پیمانکاران از روش کمترین پیشنهاد استفاده می‌شود. این روش انتخاب تنها به هزینه نهایی ارسال شده توسط پیمانکار به کارفرما بستگی دارد [۱۵]. با این حال، این بدان معنا نیست که این روش به کمترین هزینه کلی پروژه منجر خواهد شد. کمترین قیمت پیشنهادی همیشه کمترین هزینه پروژه را پس از اتمام پروژه تضمین نمی‌کند [۱۳]. روش انتخاب کمترین پیشنهاد ممکن است منجر به انتخاب پیمانکار نالایق، اختلاف و دعوا بین طرفین مختلف و مشکلات دیگر شود [۷]. انتخاب کم‌ترین پیشنهاد ممکن است موفقیت پروژه را به خطر بیندازد زیرا ممکن است منجر به عملکرد ضعیف، تغییر سفارش‌ها، افزایش هزینه‌ها، تاخیرهای زیاد و اختلافات شود. روش کمترین قیمت منجر به ریسک بالاتری برای مشتری می‌شود زیرا احتمال سقوط مالی پیمانکار، عملکرد بد، زمان و هزینه افزایش می‌یابد [۱۳]. پیمان در فرهنگ لغت به معنی «شرط، عهد، قرارداد یا قول و قرار است که کسی با کس دیگر بگذارد که طبق آن عمل کند». پیمانکار در لغت به معنی کسی است که انجام دادن کاری را در برابر پول معینی عهده بگیرد [۱۶]. پیمانکار، شخص حقیقی یا حقوقی است که امضاکننده پیمان بوده و اجرای موضوع پیمان را بر طبق اسناد و مدارک موجود به عهده گرفته است [۱۷، ۱۸]. پیمانکاری نوعی قرارداد است که در جهت تنظیم روابط اقتصادی و کاری بین کارگزاران اقتصادی منعقد می‌شود [۱۹]. تعریفی دیگر پیمانکاری قراردادی است که در آن پیمانکار طی موافقت‌نامه پیمان، برای دوره زمانی مشخص، انجام یا تکمیل کار را برعهده می‌گیرد [۲۰]. انتخاب پیمانکار ذی‌صلاح از بین چندین پیمانکار، فرایندی کلیدی در موفقیت پروژه‌های عمرانی محسوب می‌شود. از این رو، انتخاب نادرست پیمانکار منجر به مشکلات فراوانی مانند کیفیت پایین و تاخیر زمانی پروژه، افزایش هزینه انجام پروژه و در نهایت غیراقتصادی شدن پروژه را در پی خواهد داشت [۲۱]. در هر صنعت از جمله صنعت ساختمان‌سازی، بسیاری از شرکتهای پیمانکاری با ادعای عرضه خدمات با قیمت پایین‌تر، کیفیت بهتر و مناسب‌تر نسبت به رقبا وجود دارند و از طرفی شرکت‌ها به دنبال پیمانکارانی هستند که بیشتری مزیت را نسبت به سایرین داشته باشند. در نظر داشتن تمامی معیارها به طور همزمان برای تصمیم‌گیران مشکل است؛ بنابراین مدیران ترجیح می‌دهند که یک یا دو عامل مهم را برای انتخاب پیمانکاران در نظر بگیرند [۲۲]. در کشورها و سازمان‌های مختلف دنیا، اغلب در الگوی برگزاری مناقصات، ارزیابی کمی و کیفی پیمانکاران و در نهایت انتخاب پیمانکار برنده تفاوت‌هایی دیده می‌شود؛ اما در بیشتر این فرایندها پنج شاخصه کلی شامل تعیین



مشخصات پروژه همچون عنوان، زمینه کاری و ابعاد آن؛ ثبت نام از پیمانکاران (اطلاع رسانی از طریق فراخوان)؛ ارزیابی اولیه (پیش صلاحیت) از پیمانکاران و تهیه لیست کوتاه ارزیابی بر اساس پیشنهاد قیمت در نظر گرفته می شود [۲۳]. مطالعات متعددی به بررسی نحوه ارزیابی پیشنهادها برای انتخاب پیمانکاران پرداخته است و این مطالعات عمدتاً به دو دسته تعیین معیارهای انتخاب و ارزیابی اسناد مناقصه تقسیم می شوند [۲۴]. انتخاب پیمانکاران پروژه های عمرانی در بخش دولتی به طور سنتی بر اساس کمترین قیمت پیشنهادی انجام می شود. اما این امر می تواند باعث انتخاب نامناسب پیمانکاران، حذف پیمانکاران واجد شرایط و پذیرش سایر پیمانکارانی شود که قادر به انجام موفقیت آمیز پروژه نیستند. بنابراین این امر ممکن است منجر به عواقب جدی از نظر کیفیت پایین، تاخیر و هزینه های اضافی به دلیل کار مجدد، غلبه ادعاها و اختلافات شود [۲۵، ۲۶]. بنابراین توجه به قیمت به عنوان تنها معیار انتخاب بهترین رویکرد نیست و نیاز به انتخاب پیمانکار با روش های تصمیم گیری چندمعیاره بر اساس معیارهای کمی و کیفی ضروری است [۲۷]. در نتیجه، ادبیات طی سال های گذشته به طور فزاینده ای به ارزیابی پیمانکاران بر اساس روش های تصمیم گیری چندمعیاره پرداخته است. این ادبیات نشان می دهد که معیارهای مورد استفاده به نوع پروژه بستگی دارد [۲۸، ۲۹]. به عنوان مثال، در پژوهش Holt و همکاران (۱۹۹۴) معیارهای انتخاب شامل عملکرد گذشته، تجربه گذشته و ثبات مالی بوده است [۳۰]. هاتوش و اسکیت مور (۱۹۹۸) یک رویکرد چند معیاره برای انتخاب پیمانکار را گزارش می دهند که در آن معیارها شامل توانایی فنی، سلامت و ایمنی، شهرت، توانایی مدیریت و مبلغ پیشنهادی (هزینه) است [۳۱]. برخی از مطالعات معتقدند که تجربه، شهرت و توانایی مهمترین معیارها هستند در حالی که برخی دیگر، در تلاش برای شناسایی مجموعه ای جهانی از معیارها، مجموعه ای از معیارها را برای حمایت از انتخاب پیمانکار پیشنهاد می کنند [۳۲]. وات و همکاران^۲ از یک رویکرد طراحی آزمایشی برای تعیین کمیت وزن هایی که باید به ۹ معیار رایج مورد استفاده در ارزیابی و انتخاب پیمانکاران داده شود، استفاده کرده اند [۳۳]. جاسکوسکی و همکاران^۳ (۲۰۱۰) سعی کردند با استفاده از AHP فازی به همین هدف دست یابند [۳۴]. از سوی دیگر، مرزوک و همکاران^۴ (۲۰۱۳) چهل و شش عامل مؤثر در انتخاب پیمانکار را شناسایی کرده و مهمترین آنها را بر اساس تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نظرسنجی ها تعیین کردند [۳۵]. لیو و همکاران معیارهای انتخاب پیمانکار را به سه گروه فناوری، قیمت مناقصه و HSE طبقه بندی می کنند [۳۶]. معیارهای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران بر اساس پژوهش رAO و همکاران^۵ (۲۰۱۸) شامل ویژگی های شرکت، تجربه، عملکرد پیشین، توان مالی، پتانسیل عملکرد و معیارهای ویژه است [۳۷]. الخالک و همکاران^۶ (۲۰۱۹) معیارهای تاثیرگذار بر انتخاب پیمانکاران را معیارهای مرتبط با هزینه، کیفیت، قابلیت فنی، قابلیت مدیریت، ایمنی و بهداشت، شهرت و معیارهای مربوط به زمان معرفی کرده اند. [۳۸]. در مجموع می توان گفت مدیریت پروژه های ساختمانی، پیمانکار نقش اصلی را ایفا می کند. انتخاب پیمانکار یکی از دغدغه های مشتریان است زیرا بازیگر کلیدی است که عملکرد بهتر یک پروژه را تضمین می کند. اساساً پروژه های ساختمانی از طریق یک فرآیند مناقصه انجام می شود که در آن کارفرما پیمانکار مناسبی را برای اجرای پروژه انتخاب می کند. از آنجایی که هم مشتریان و هم پیمانکاران در یک پروژه درگیر هستند، بنابراین اعتقاد بر این است که آنها با هم مسئول تحویل موفقیت آمیز پروژه هستند [۱۱]. انتخاب مناسب ترین پیمانکار باید بر اساس مجموعه ای از معیارها مانند قابلیت فنی، ثبات مالی، ریسک، ایمنی و غیره، علاوه بر هزینه باشد تا از مشکلاتی که ممکن است پس از اعطای قرارداد رخ دهد اجتناب شود [۳۹]. اما عدنان^۷ و همکاران (۲۰۱۲) ادعا کردند که وقتی هر گونه اشکال در تحویل پروژه رخ می دهد، اغلب پیمانکاران مسئول شناخته می شوند [۴۰]. بر اساس بررسی مطالعات انجام شده و پیشینه پژوهشی مهم ترین معیارهای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در جدول ۱ ارائه شده است.

1. Hatush & Skitmore

2. Watt et al.

3. Jaskowski

4. Marzouk et al.

5. Rao et al.

6. El-Khalek et al.

7. Adnan



جدول ۱. معیارهای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران.

معیارها	منابع
شاخص مالی	راو و همکاران (۲۰۱۸)، لیو و همکاران (۲۰۱۷)، هالت و همکاران (۱۹۹۴)، اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹)، میرسلیمانی و مهرنو (۱۳۹۸) [۴۲].
توانایی فنی	لیو و همکاران (۲۰۱۷)، اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹)
کیفیت	الخالک و همکاران (۲۰۱۹)، میرسلیمانی و مهرنو (۱۳۹۸) [۴۲].
توانایی مدیریت	اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹)، میرسلیمانی و مهرنو (۱۳۹۸) [۴۲].
بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست	لیو و همکاران (۲۰۱۷)، اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹)
شهرت	اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹)

۳- روش تحقیق

نوع پژوهش: این پژوهش از منظر هدف یک پژوهش کاربردی است که در صدد شناسایی معیارهای ارزیابی پیمانکاران ساختمانی و اولویت‌بندی آنها برای سازمان‌های دولتی، برگزارکنندگان مناقصه و واگذاری امور ساخت‌وساز به پیمانکاران ارائه می‌دهد. همچنین این پژوهش از لحاظ روش تحقیق توصیفی- پیمایشی است. تحقیق توصیفی شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آنها توصیف شرایط یا پدیده‌های مورد بررسی است. اجرای تحقیق توصیفی می‌تواند تنها برای شناخت بیشتر شرایط موجود یا یاری دادن به فرایند تصمیم‌گیری باشد. جامعه، نمونه و شیوه نمونه‌گیری: جامعه هدف خبرگان، کارشناسان و تصمیم‌گیرندگان در حوزه ارزیابی پیمانکاران در سازمان‌ها و شرکتهای شهر سمنان هستند. از آنجا که دسترسی به کل افراد جامعه هدف به آسانی امکان‌پذیر نیست از روش نمونه‌گیری هدفمند و روش گلوله برفی استفاده شد. معیارهای تعیین حجم نمونه نیز عبارتند از: کارشناسان و خبرگانی که در حوزه ارزیابی پیمانکاران شرکت‌کننده در مناقصه‌های سازمان‌های مربوط به شهرداری بودند. بیش از ۱۰ سال سابقه کاری در سازمان دارند. با توجه به معیارهای تعیین‌کننده و دسترسی به افراد، تعداد ۱۰ پرسشنامه جمع‌آوری و تحلیل شدند. روش و ابزار گردآوری داده‌ها: به منظور گردآوری اطلاعات از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد؛ روش کتابخانه‌ای به منظور جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پیشینه، مبانی نظری پژوهش و تعیین معیارهای ارزیابی پیمانکاران که از مجلات، کتب و منابع اینترنتی استفاده شد و از روش میدانی نیز برای گردآوری داده‌های دیدگاه کارشناسان و خبرگان در حوزه پژوهش استفاده گردید. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه خبره مبتنی بر مقایسه‌های زوجی بود. اگرچه پرسشنامه‌های خبره فی‌الذمه از روایی برخوردار هستند [۴۱]. با این وجود برای اطمینان از درستی معیارهای شناسایی‌شده از روش نسبت روایی محتوایی استفاده گردید. پایایی پرسشنامه نیز با ویژگی تکرارپذیری و نرخ ناسازگاری بررسی شد. شاخص پایایی پرسشنامه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. پایایی پرسشنامه‌ها.

پرسشنامه	شاخص پایایی	نرم‌افزار	مقدار	مقدار مطلوب
پرسشنامه ANP	نرخ ناسازگاری	سوپر‌دسیژن	۰/۰۹۳	کمتر از ۰/۱
پرسشنامه بهترین-بدترین	مقدار Ksi (نرخ سازگاری)	اکسل	۰/۰۹۵	نزدیک به صفر

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از سه روش تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شد. از روش دیمتل برای تعیین روابط علی بین شاخص‌ها و نگاشت شبکه علی و معلولی، روش تحلیل شبکه‌ای (ANP) برای اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی پیمانکاران ساختمانی استفاده شد. همچنین از روش بهترین- بدترین برای اطمینان از روش‌های فوق در این پژوهش بهره گرفته شد. در نهایت از خبرگان خواسته می‌شود که بهترین و بدترین معیار را تعیین و آنها را با سایر شاخص‌ها مقایسه نمایند. این روش به جهت اطمینان بیشتر و روایی بالاتر نتایج پژوهش استفاده شد.



۴- یافته های پژوهش

در این مطالعه ۱۰ نفر از خبرگان در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران ساختمانی مشارکت کردند. از منظر تحصیلی ۲ نفر دکتری و ۸ نفر کارشناسی ارشد بودند. از منظر سابقه کاری ۴ نفر بین ۱۰ تا ۱۵ سال و ۶ نفر بیش از ۱۵ سال سابقه کاری داشتند.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی خبرگان پژوهش.

درصد فراوانی	فراوانی	ویژگی	
۲۰	۲	کارشناسی	مدرک تحصیلی
۸۰	۸	کارشناسی ارشد	
۴۰	۴	۱۵-۱۰ سال	سابقه کاری
۶۰	۶	بیش از ۱۵ سال	

در گام نخست با استفاده از روش دیمتل روابط میان معیارهای اصلی تعیین گردید. ابتدا ماتریس ارتباط مستقیم براساس میانگین حسابی ساده دیدگاه خبرگان تشکیل شد.

جدول ۳. ماتریس ارتباط مستقیم معیارهای ارزیابی پیمانکاران.

۶	۵	۴	۳	۲	۱	معیارها
۱/۸۵	۱/۵۷	۲/۸۵	۲/۲۸	۳/۵۷	۰	شاخص مالی (۱)
۱/۲۸	۱/۴۲	۳/۱۴	۳/۵۷	۰	۱/۴۲	توانایی فنی (۲)
۱/۴۲	۱	۳/۱۴	۰	۰/۸۵	۱/۷۱	کیفیت (۳)
۲/۱۴	۳/۵۷	۰	۱/۷۱	۱/۵۷	۲/۷۱	توانایی مدیریت (۴)
۰/۴۲	۰	۲	۲/۷۱	۰/۷۱	۱/۱۴	بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (۵)
۰	۰/۸۵	۲/۵۷	۰/۸۵	۰/۸۵	۱/۷۱	شهرت (۶)

در گام بعد این ماتریس نرمال گردید که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

جدول ۴. ماتریس ارتباط مستقیم نرمال معیارهای ارزیابی پیمانکاران.

۶	۵	۴	۳	۲	۱	معیارها
۰/۱۳۵۴۱	۰/۱۱۴۵	۰/۲۰۸۳۳	۰/۱۶۶۶۷	۰/۲۶	۰	شاخص مالی (۱)
۰/۰۹۳۷۵	۰/۱۰۴۱	۰/۲۲۹۱۶	۰/۲۶۰۴۲	۰	۰/۱۰۴۱	توانایی فنی (۲)
۰/۱۰۴۱۶	۰/۰۷۲۹	۰/۲۲۹۱۶۷	۰	۰/۰۶۲۵	۰/۱۲۵	کیفیت (۳)
۰/۱۵۶۲۵	۰/۲۶۰۴	۰	۰/۱۲۵	۰/۱۱۴۵	۰/۱۹۷۹۱	توانایی مدیریت (۴)
۰/۰۳۱۲۵	۰	۰/۱۴۵۸۳	۰/۱۹۷۹۲	۰/۰۵۲۰۸	۰/۰۸۳۳۳	بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (۵)
۰	۰/۰۶۲۵	۰/۱۸۷۵	۰/۰۶۲۵	۰/۰۶۲۵	۰/۱۲۵	شهرت (۶)

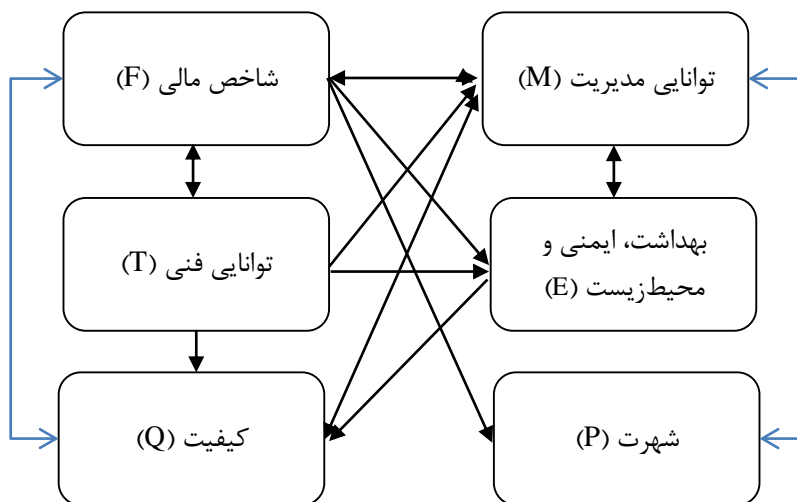


در گام سوم نیز ماتریس روابط کل محاسبه گردید.

جدول ۵. ماتریس ارتباط کامل معیارهای ارزیابی پیمانکاران.

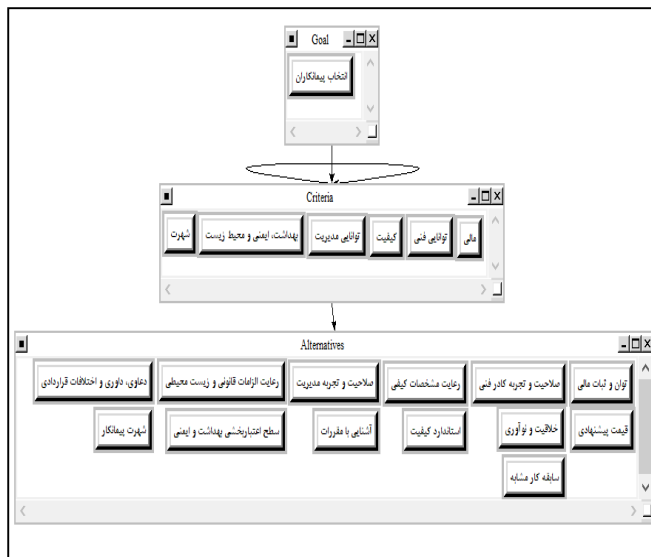
معیارها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
شاخص مالی (۱)	۰/۳۴۰۶۳	۰/۵۰۷۹	۰/۵۵۱۸۲	۰/۶۶۲۷۷	۰/۴۴۴۶۲	۰/۴۰۴۱۰
توانایی فنی (۲)	۰/۴۰۲۵۳	۰/۲۵۴۷	۰/۵۷۳۱۹	۰/۶۲۵۶۸	۰/۴۰۲۹	۰/۳۴۲۲۰
کیفیت (۳)	۰/۳۵۷۱۲	۰/۲۶۹۱	۰/۲۷۸۰۳	۰/۵۳۱۷۶	۰/۳۱۹۳۶	۰/۲۹۹۷۹
توانایی مدیریت (۴)	۰/۴۸۰۳۷	۰/۳۷۳۹	۰/۴۸۸۴۴	۰/۴۴۹۱۲	۰/۵۳۱۶۲	۰/۳۹۴۰۲
بهداشت، ایمنی و محیط زیست (۵)	۰/۲۸۳۵۰	۰/۲۲۳۰	۰/۴۰۹۴۵	۰/۴۱۸۵۵	۰/۲۷۳۰	۰/۲۰۵۰۸۶
شهرت (۶)	۰/۳۲۲۸۴	۰/۲۴۲۸	۰/۳۰۱۸۵	۰/۴۵۳۰۵	۰/۲۷۵۸۶	۰/۱۷۷۳۵

ارزش آستانه براساس میانگین کل مقادیر ماتریس ارتباطات کامل $۰/۳۸۳$ محاسبه شد. روابطی که مقداری کمتر از ارزش آستانه دارند جزئی تلقی شده و از آنها صرف نظر گردید. بر این اساس روابط بین معیارها به صورت شکل ۱ ترسیم می شود.



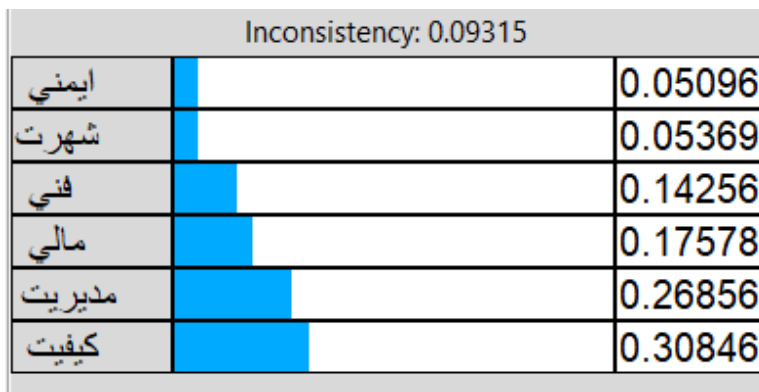
شکل ۱: روابط بین معیارهای ارزیابی پیمانکاران.

پس از بدست آوردن روابط بین معیارها با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای و نرم افزار سوپردسیژن معیارها اولویت بندی می شوند. بدین منظور ابتدا ساختار شبکه‌ای معیارها طبق در نرم افزار سوپردسیژن ترسیم شد. پس از رسم ساختار شبکه‌ای در نرم افزار امکان مقایسه زوجی بین معیارها مهیا گردید که داده‌های آن از طریق پرسشنامه‌های مقایسه زوجی توزیع شده بین خبرگان حاصل شد.



شکل ۲: ساختار شبکه‌ای معیارهای ارزیابی پیمانکاران.

در روش تحلیل شبکه‌ای ابتدا سوپرماتریس غیرموزون تشکیل گردید. پس از نرمال‌سازی ماتریس غیرموزون، ماتریس موزون حاصل گردید. در نهایت با به توان رساندن ماتریس موزون ماتریس حدی بدست آمد. این عمل تکرار گردید تا عناصر ماتریس همگرا شدند.



شکل ۳: اولویت معیارهای اصلی ارزیابی پیمانکارها با روش تحلیل شبکه.

نتایج بدست آمده نشان داد که در معیارهای اصلی، معیار کیفیت با وزن ۰/۳، توانایی مدیریت با وزن ۰/۲۶، شاخص مالی با وزن ۰/۱۷، توانایی فنی با وزن ۰/۱۴، شهرت و بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست نیز با وزن ۰/۰۵ به ترتیب در اولویت اول تا ششم قرار دارند.



Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
آشنایی با مقررات		0.333333	0.104422	0.052211
استاندارد کیفیت		0.299842	0.093930	0.046965
توان و ثبات مالی		0.227063	0.071131	0.035565
خلاقیت و نوآوری		0.049117	0.015387	0.007693
دعای، داوری و اختلافات قراردادی		0.122524	0.038382	0.019191
رعایت الزامات قانونی و زیست محیطی		0.188173	0.058948	0.029474
رعایت مشخصات کیفی		0.599683	0.187860	0.093930
سابقه کار مشابه		0.024558	0.007693	0.003847
سطح اعتباربخشی بهداشت و ایمنی		0.062724	0.019649	0.009825
شهرت پیمانکار		0.122524	0.038382	0.019191
صلاحیت و تجربه مدیریت		1.000000	0.313265	0.156632
صلاحیت و تجربه کادر فنی		0.049117	0.015387	0.007693
قیمت پیشنهادی		0.113531	0.035565	0.017783

شکل ۴: اولویت‌بندی زیرمعیارهای ارزیابی پیمانکارها با روش تحلیل شبکه.

نتایج فرایند تحلیل شبکه نشان داد در بین زیرمعیارها اولویت اول مربوط به صلاحیت و تجربه مدیریت با وزن ۰/۱۵ بوده و پس از آن به ترتیب رعایت مشخصات کیفی با وزن ۰/۰۹۳، آشنایی با مقررات با وزن ۰/۰۵۲، استاندارد کیفیت با وزن ۰/۰۴، توان و ثبات مالی با وزن ۰/۰۳، رعایت الزامات قانونی و زیست‌محیطی با وزن ۰/۰۲، دعاوی، داوری و اختلافات قراردادی و شهرت پیمانکار با وزن ۰/۰۱۹، قیمت پیشنهادی با وزن ۰/۰۱۷، سطح اعتباربخشی بهداشت و ایمنی با وزن ۰/۰۰۹، خلاقیت و نوآوری و صلاحیت و تجربه کادر فنی با وزن ۰/۰۰۷ و در نهایت سابقه کار مشابه با وزن ۰/۰۰۳ قرار می‌گیرند. نرخ ناسازگاری تمام ماتریس‌های مقایسات زوجی نیز زیر ۰/۱ بود که قابل قبول است و نشان می‌دهد میان پاسخ‌های ارائه شده توسط خبرگان ناسازگاری چشمگیری وجود ندارد. در گام سوم و در یک تحلیل مقایسه‌ای، معیارهای ارزیابی پیمانکاران ساختمانی به روش بهترین-بدترین رتبه‌بندی شدند. داده‌های این بخش از پرسشنامه‌های توزیع شده میان خبرگان بدست آمد. در از خبرگان خواسته شد تا بهترین معیار و بدترین معیار را در هر بخش تعیین کنند و سپس بهترین معیار را با سایر معیارها و سپس سایر معیارها را با بدترین معیار طبق یک طیف ۹ تایی مقایسه کنند. اوزان مربوط به معیارها با روش بهترین-بدترین در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۶. وزن‌های بدست آمده برای معیارهای اصلی ارزیابی پیمانکارها.

رتبه	وزن	معیارها/ زیرمعیارها
۲	۰/۲۱۵	شاخص مالی
۳	۰/۱۴۳	توانایی فنی
۱	۰/۳۳۴	کیفیت
۲	۰/۲۱۵	توانایی مدیریت
۴	۰/۰۶۱	بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
۵	۰/۰۲۹	شهرت



نتایج نشان داد مهمترین عامل کیفیت با وزن ۰/۳۳۴ بوده و پس از آن توانایی مدیریت و شاخص مالی با وزن ۰/۲۱۵، توانایی فنی با وزن ۰/۱۴۳، بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست با وزن ۰/۰۶۱ و شهرت با وزن ۰/۰۲۹ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در ادامه برای اولویت‌بندی زیرمعیارها وزن هر زیرمعیار را در وزن معیار کلی آن ضرب کرده تا وزن کلی آن بدست آید. نتایج در جدول ۸ نشان داده شده است.

جدول ۷. وزنه‌های نهایی به دست آمده در روش بهترین-بدترین.

رتبه‌بندی زیرمعیارها	وزن نهایی	زیرمعیارها / مولفه‌ها	معیار
۷	۰/۰۶۷	قیمت پیشنهادی	شاخص مالی
۳	۰/۱۴۶	توان و ثبات مالی	
۵	۰/۰۸۸	صلاحیت و تجربه کادر فنی	توانایی فنی
۱۲	۰/۰۲۲	خلاقیت و نوآوری	
۸	۰/۰۳۲	سابقه کار مشابه	
۱	۰/۲۳۰	رعایت مشخصات کیفی	کیفیت
۴	۰/۱۰۴	استاندارد کیفیت	
۲	۰/۱۴۷	صلاحیت و تجربه مدیریت	توانایی مدیریت
۶	۰/۰۶۸	آشنایی با مقررات	
۱۰	۰/۰۳۰	رعایت الزامات قانونی و زیست‌محیطی	بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
۹	۰/۰۳۱	سطح اعتباربخشی بهداشت و ایمنی	
۱۳	۰/۰۰۴	شهرت پیمانکار	شهرت
۱۱	۰/۰۲۵	دعای، داوری و اختلافات قراردادی	

براساس نتایج در بین زیرمعیارها رعایت مشخصات کیفی، صلاحیت و تجربه مدیریت، توان و ثبات مالی، استاندارد کیفیت، صلاحیت و تجربه کادر فنی به ترتیب مهم‌ترین زیرمعیارها هستند. به منظور بررسی اعتبار مقایسات از شاخص KSi که نشان‌دهنده میزان سازگاری است استفاده شد. مقدار KSi کوچکتر (نزدیک به صفر) نشان‌دهنده سازگاری بهتر است، در حالی که مقدار KSi بالاتر (نزدیک به یک) نشان‌دهنده ثبات پایینی است که در مقایسه‌ها ایجاد شده است.

جدول ۹. نرخ سازگاری در روش بهترین-بدترین.

مقدار KSi	مقایسه معیارها	شاخص مالی	توانایی فنی	کیفیت	توانایی مدیریت	بهداشت	شهرت
۰/۰۹۵	۰/۱۳	۰/۴۴	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۲۵

همانطور که جدول ۹ نشان می‌دهد میزان نرخ سازگاری در مقایسات نزدیک به صفر است که نشان از سازگاری قابل قبول نتایج پژوهش دارد.

۵- جمع بندی و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی پیمانکاران ساختمانی انجام شده است. با توجه به اینکه یکی از معیارهای اساسی در مناقصات شاخص مالی بوده و توجه چندانی به معیارهای دیگر نمی‌شود و این مورد موجب انحرافات در تصمیم‌گیری و انتخاب پیمانکاران شده و در برخی موارد حتی پروژه به اتمام نرسیده و سازمان‌ها هزینه‌های زیادی را از این بابت متحمل می‌شوند.



از این رو این پژوهش معیارهای اساسی در انتخاب پیمانکاران را براساس پژوهش‌های پیشین استخراج و سپس براساس معیارها و زیرمعیارهای استخراج شده پرسشنامه‌ها طراحی و بین کارشناسان در بخش تصمیم‌گیری و انتخاب پیمانکاران در سازمان‌های شهرداری توزیع شد. ابتدا به منظور تعیین تاثیرپذیری بین معیارها از روش دیماتل استفاده شد. سپس معیارها و زیرمعیارها براساس روش تحلیل شبکه‌ای و همچنین روش بهترین-بدترین تحلیل شدند که در ادامه به نتایج پژوهش اشاره شده و به سوالات پژوهش پاسخ داده شده است. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره یکی از روش‌های مهمی است که در رتبه‌بندی‌های عوامل و تصمیم‌گیری‌ها استفاده می‌شود. در این پژوهش ابتدا با جستجو در پایگاه‌های علمی مقالات فارسی و خارجی مطالعه شد و با جمع‌بندی معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی پیمانکاران ساختمانی استخراج شد سپس پرسشنامه‌هایی طراحی و بین خبرگان و کارشناسان در حوزه ارزیابی پیمانکاران در شهرداری سمنان توزیع شد. برای تعیین روابط بین شاخص‌ها از روش دیماتل بهره گرفته شد و پس از تعیین روابط علی و معلولی، به منظور اولویت‌بندی شاخص‌ها از روش تحلیل شبکه‌ای استفاده شد و در نهایت با روش بهترین-بدترین نیز برای اطمینان و روایی بیشتر نتایج پژوهش و مقایسه با روش تحلیل شبکه‌ای، شاخص‌ها اولویت‌بندی شدند که یافته‌ها در اولویت‌بندی معیارهای اصلی در هر دو روش نتایج نزدیک به هم را نشان می‌دهد. در این پژوهش براساس مطالعه پژوهش‌های پیشین معیارهای ارزیابی پیمانکاران انتخاب شدند. این معیارها در شش دسته اصلی شاخص مالی، توانایی فنی، کیفیت، توانایی مدیریت، بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست و شهرت قرار می‌گیرند. شاخص مالی شامل دو زیرمعیار قیمت پیشنهادی و توان و ثبات مالی است و در پژوهش‌های راو و همکاران (۲۰۱۸)، لیو و همکاران (۲۰۱۷)، هالت و همکاران (۱۹۹۴)، اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹)، میرسلیمانی و مهرنو (۱۳۹۸) نیز بررسی شده‌اند. شاخص توانایی فنی شامل سه زیرمعیار صلاحیت و تجربه کادر فنی، خلاقیت و نوآوری و سابقه کار مشابه بوده که در پژوهش‌های لیو و همکاران (۲۰۱۷)، اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹) این معیارها در نظر گرفته شده‌اند. معیار کیفیت شامل دو زیرمعیار رعایت مشخصات کیفی و استاندارد کیفیت است که در پژوهش‌های الخالک و همکاران (۲۰۱۹)، میرسلیمانی و مهرنو (۱۳۹۸) به عنوان معیارهای ارزیابی پیمانکاران در نظر گرفته شده‌اند. شاخص بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست نیز شامل دو معیار رعایت الزامات قانونی، زیست‌محیطی و سطح اعتباربخشی بهداشت و ایمنی بوده که در تحقیقات لیو و همکاران (۲۰۱۷)، اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹) در نظر گرفته شده‌اند. معیار شهرت شامل دو زیرمعیار شهرت پیمانکار و دعاوی، داوری و اختلافات قراردادی است که اسکیتور و هاتوش (۱۹۹۸)، الخالک و همکاران (۲۰۱۹) نیز در پژوهش خود به عنوان معیارهایی برای ارزیابی پیمانکاران در نظر گرفته‌اند.

براساس یافته‌های حاصل از روش دیماتل که براساس نظرات خبرگان حاصل شده است توانایی مدیریت بیشترین تاثیرگذاری را دارد که صلاحیت و تجربه مدیریت و آشنایی مدیریت با مقررات عامل مهمی در مدیریت و موفقیت پروژه‌ها است. پس از آن شاخص مالی، کیفیت، توانایی فنی، بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست و شهرت قرار می‌گیرند. همچنین توانایی فنی تاثیرپذیرترین عامل است به گونه‌ای که سایر معیارها می‌توانند تاثیر بسزایی در ایجاد این معیار داشته باشند. به منظور اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران از دو روش روش تحلیل شبکه‌ای و روش بهترین-بدترین استفاده شد. براساس یافته‌های حاصل از روش تحلیل شبکه‌ای در معیارهای اصلی، معیار کیفیت با وزن ۰/۳، توانایی مدیریت با وزن ۰/۲۶، شاخص مالی با وزن ۰/۱۷، توانایی فنی با وزن ۰/۱۴، شهرت و بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست نیز با وزن ۰/۰۵ به ترتیب در اولویت اول تا ششم قرار دارند. همانطور که نتایج نشان داده است مهمترین عامل کیفیت است که نشان می‌دهد رعایت مشخصات و اصول کیفیتی در پروژه‌ها از مهمترین معیارها برای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران است و شاخص مالی که معمولا در اکثر مناقصات به عنوان مهمترین معیار در نظر گرفته می‌شود پس از کیفیت و توانایی مدیریت در رتبه سوم قرار دارد. معیارهای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست که یک معیار مهمی است که بیشتر در پژوهش‌های خارجی نیز مورد بررسی قرار گرفته است معمولا در ارزیابی‌ها در نظر گرفته نمی‌شود و در رتبه‌بندی نیز جزو اولویت‌های آخر قرار دارد که نیاز به توجه بیشتر دارد. در رتبه‌بندی زیرمعیارها نیز صلاحیت و تجربه مدیریت با وزن ۰/۱۵ اولین اولویت بوده و پس از آن به ترتیب رعایت مشخصات کیفی با وزن ۰/۰۹۳، آشنایی با مقررات با وزن ۰/۰۵۲، استاندارد کیفیت با وزن ۰/۰۴، توان و ثبات مالی با وزن ۰/۰۳، رعایت الزامات قانونی و زیست‌محیطی با وزن ۰/۰۲، دعاوی، داوری و اختلافات قراردادی و شهرت پیمانکار با وزن



۰/۰۱۹، قیمت پیشنهادی با وزن ۰/۰۱۷، سطح اعتباربخشی بهداشت و ایمنی با وزن ۰/۰۰۹، خلاقیت و نوآوری و صلاحیت و تجربه کادر فنی با وزن ۰/۰۰۷ و در نهایت سابقه کار مشابه با وزن ۰/۰۰۳ قرار می‌گیرند. همانطور که از اولویت‌بندی‌های زیرمعیارها پیدا است صلاحیت و تجربه مدیریت و رعایت مشخصات کیفی جزو اولین معیارهای ارزیابی پیمانکاران است. صلاحیت مدیریتی که پروژه‌های را دریافت می‌کند و توجه به عوامل کیفیتی اجرای پروژه از جمله عوامل مهمی است که در موفقیت یا شکست یک پروژه تاثیر بسزایی دارد و می‌بایست در ارزیابی پیمانکاران بدان توجه شود. اولویت‌بندی معیارها با استفاده از روش بهترین-بدترین نیز انجام شد که یافته‌ها نشان داده است مهمترین عامل کیفیت با وزن ۰/۳۳۴ و پس از آن توانایی مدیریت و شاخص مالی با وزن ۰/۲۱۵، توانایی فنی با وزن ۰/۱۴۳، بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست با وزن ۰/۰۶۱ و شهرت با وزن ۰/۰۲۹ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. رتبه‌بندی زیرمعیارها با استفاده از روش بهترین-بدترین نشان داد که رعایت مشخصات کیفی با وزن ۰/۲۳۰ در اولویت اول و بعد از آن صلاحیت و تجربه مدیریت با وزن ۰/۱۴۷، توان و ثبات مالی با وزن ۰/۱۴۶، استاندارد کیفیت با وزن ۰/۱۰۴، صلاحیت و تجربه کادر فنی با وزن ۰/۰۸۸، آشنایی با مقررات با وزن ۰/۰۶۸، قیمت پیشنهادی با وزن ۰/۰۶۷، سابقه کار مشابه با وزن ۰/۰۳۲، سطح اعتباربخشی بهداشت و ایمنی با وزن ۰/۰۳۱، رعایت الزامات قانونی و زیست‌محیطی با وزن ۰/۰۳۰، دعاوی، داوری و اختلافات قراردادی با وزن ۰/۰۲۵، خلاقیت و نوآوری با وزن ۰/۰۲۲ و شهرت پیمانکار با وزن ۰/۰۰۴ قرار می‌گیرند. مقایسه نتایج دو روش روش تحلیل شبکه‌ای و روش بهترین-بدترین نشان می‌دهد که این دو روش در اولویت‌بندی معیارهای اصلی تفاوت چشمگیری نداشته و نتایج اولویت‌بندی‌ها نزدیک به هم هستند. یکی از مزیت‌هایی که می‌توان در روش بهترین-بدترین بدان اشاره کرد، تعداد کمتر مقایسات بوده که همکاری پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه در این نوع پرسشنامه‌ها بیشتر است. از جمله نتایج مهم و کاربردهای نظری پژوهش می‌توان به ارائه راهبردهایی برای ارزیابی و انتخاب شایسته پیمانکاران ساختمانی به سازمان‌های برگزارکننده مناقصه اشاره کرد. این پژوهش به اهمیت تعیین معیارهای صحیح و انتخاب پیمانکاران اشاره دارد که می‌تواند انحرافات تصمیم‌گیری ناشی از انتخاب پیمانکاران براساس قیمت پیشنهادی را کاهش دهد. از نظر علمی، این پژوهش می‌تواند مبنایی برای تحقیقات آینده در خصوص ارزیابی و انتخاب پیمانکاران قرار گیرد. براساس نتایج پژوهش می‌توان پیشنهاد کرد که برای انتخاب پیمانکاران در اجرای پروژه‌ها، پیمانکارانی انتخاب شوند که دارای استانداردهای مدیریت کیفیت هستند یا در نمونه کارهای آنان عوامل کیفیتی رعایت شده است و همچنین معیار صلاحیت و تجربه مدیریت را در نظر بگیرند. تلاش شود پیمانکارانی انتخاب شوند که دارای تیم تخصصی قوی و باتجربه باشند. پیمانکارانی انتخاب شوند که دارای گردش مالی مناسب باشند تا بتوانند از نظر مالی پروژه را بخوبی مدیریت کنند. در انتخاب پیمانکاران عواملی نظیر سابقه اختلافات قراردادی آنان در گذشته و رعایت مسائل ایمنی در نظر گرفته شود تا در حین اجرای پروژه از بروز چنین مشکلاتی جلوگیری شود. در نهایت معیارها و زیرمعیارها متناسب به اهداف و شرایط کاری تعیین شوند. مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بوده است. در این مطالعه پیمانکاران ساختمانی در نظر گرفته شده است و پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه‌ها در این حوزه بوده‌اند لذا ممکن است معیارها در حیطه فعالیت‌های دیگر متفاوت باشد، بنابراین تصمیم نتایج آن به دیگر حوزه‌های فعالیت امکان‌پذیر نیست یا در صورت تشابهات باید با احتیاط صورت بگیرد. در این پژوهش معیارها از ادبیات و تحقیقات پیشین تعیین شده، در تحقیقات آتی می‌توان از طریق مصاحبه با خبرگان این معیارها را متناسب با حوزه پژوهش تعیین کرد. همچنین معیارها و زیرمعیارها رتبه‌بندی شدند، پیشنهاد می‌شود چند پیمانکار موردی در منطقه تعیین شده و براساس معیارها ارزیابی شوند. در این پژوهش از روش‌های روش تحلیل شبکه‌ای و بهترین-بدترین استفاده شده، پیشنهاد می‌شود از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره برای انتخاب بهترین معیارها استفاده شود.



- 1- Fashina, A. A, Omar, M. A., Sheikh, A. A., and Fakunle, F. F., 2021, **Exploring the significant factors that influence delays in construction projects in Hargeisa**, Heliyon, 7, 4, 68-82.
- 2- Mohammadi, M., and Saqbi, A., 2022, **Identifying factors of cost increase in construction projects in Tehran Municipality**, New research in management and accounting, 5, 63, 82-101. [In Persian]
- 3- Mir, M., 2022, **Strategies to solve the problems and obstacles of contracting and the progress of construction projects.**, Economic Security, 9, 1, 4-12. [In Persian]
- 4- Pourhosseini, K. Ahmadi, F., and Renowned, g., 2022, **Judicial approach to the harmful effects on contractors due to unilateral contract termination by employers**, Journal of Medical Law, 803-814. [In Persian]
- 5- Parchami, M., Taghizadeh, E., Saqi, B., 2012, **Examining the contractual allocation of risks in the general conditions of the three-factor contracts**, Journal of Fine Arts-Architecture and Urbanism, 3, 46, 39-50. [In Persian]
- 6- Ghasemi, A., and Sarkheh, I., 2018, **The temporal scope of the contractual civil liability of the consulting engineer in the three-factor method**, Private Law Research, 7, 28, 233-253. [In Persian]
- 7- El-Sayegh, S. M., Basamji, M., Haj Ahmad, A., and Zarif, N., 2021, **Key contractor selection criteria for green construction projects in the UAE**, International Journal of Construction Management, 21, 12, 1240-1250.
- 8- Dadger, A., and Godarzi, R., 2016, **Investigating the methods and types of multi-factor contracts for the implementation of construction projects in terms of technical, financial and payment methods**, New researches in civil engineering, architecture and urban planning, 2, 1, 1-15. [In Persian]
- 9- Ebrahimi, A., Mohammadlou, M., and Mohammadi, S., 2014, **Designing a model for evaluating and prioritizing contractors using fuzzy hierarchical analysis and Gucci loss function**, Industrial Management, 7, 3, 425-444. [In Persian]
- 10- Golbaharzadeh, M., Mahdavi Adeli, M., Khadrilou, M., and Golbaharzadeh, M., 2012, **Ranking of construction contractors based on a proposed fuzzy multi-criteria decision making method**, The 6th Transregional Conference on New Developments in Engineering Sciences, Tonkabon. [In Persian]
- 11- Khoso, A. R., and Md Yusof, A., 2020, **Extended review of contractor selection in construction projects**, Canadian Journal of Civil Engineering, 47, 7, 771-789.
- 12- Hashemi, H., Mousavi, S. M., Zavadskas, E. K., Chalekaee, A., and Turskis, Z., 2018, **A new group decision model based on grey-intuitionistic fuzzy-ELECTRE and VIKOR for contractor assessment problem**, Sustainability, 10, 5, 1635. [In Persian]
- 13- Wong, C. H., Holt, G. D., and Harris, P., 2001, **Multi-criteria selection or lowest price? Investigation of UK construction clients' tender evaluation preferences**, Engineering, Construction and Architectural Management.
- 14- Mahmoudi, A., and Javed, S. A., 2022, **Performance Evaluation of Construction Sub-contractors using Ordinal Priority Approach**, Evaluation and Program Planning, 91, 102022. [In Persian]
- 15- Hiyassat, M. A. S., 2001, **Applying modified minimum moment method to multiple resource leveling**, Journal of construction engineering and management, 127, 3, 192-198.
- 16- Mousavi Torabi, T., 2013, **Economic basics of contracting**, Pik Noor magazine, 2, 4, 91-102. [In Persian]



- 17- Shahbegian, Pune, 2011, **A comprehensive book on the contracting profession for successful contractors**, holy publication. [In Persian]
- 18- Hosseini, R., and Ghafourifard, M., 2022, **Identifying and prioritizing factors affecting the selection of contractors in the General Department of Highways and Road Transport, Khorasan Razavi**, operation management, 1, 4, 149-173. [In Persian]
- 19-Naghizadeh Ansari, R. and Khalilzadeh, M., 2022, **Optimizing the contractor selection process in Iran's tender law with Vicor method**, Journal of Civil and Environmental Engineering, accepted online on September 7, 1400. <https://doi.org/10.22034/jcee.2021.44996.2018>. [In Persian]
- 20- Azizi, K., 2019, **Analysis of the legal dimensions of the responsibility of the supervising engineer and building contractor**, Qonnyar International Quarterly, 4, 14, 547-575. [In Persian]
- 21- Homsian, M., 1400, **Identifying and evaluating the factors influencing the selection of the contractor using the integration of the construction management perspective and multi-criteria decision-making methods**, System Engineering and Productivity, 1, 3, 105-122. [In Persian]
- 22- Gholipour, R., Jandaghi, G., and Rajaei, R., 2014, **Contractor selection in MCDM context using fuzzy AHP**, Iranian Journal of Management Studies, 7, 1, 151-173. [In Persian]
- 23- Farnam, M., Darehmiraki, M., 2023, **Intuitive interval-value fuzzy sets; Application in the decision-making process related to the qualitative assessment of contractors' competence**, Decision Making and Research in Operations, 7, 3, 466-484. [In Persian]
- 24- Chen, Z. S., Zhang, X., Rodríguez, R. M., Pedrycz, W., and Martínez, L., 2021, **Expertise-based bid evaluation for construction-contractor selection with generalized comparative linguistic ELECTRE III**, Automation in Construction, 125, 103578.
- 25- Mbachu, J., 2008, **Conceptual framework for the assessment of subcontractors' eligibility and performance in the construction industry**, Construction management and Economics, 26, 5, 471-484.
- 26- Horta, I., Camanho, A., and Lima, A., 2013, **Design of performance assessment system for selection of contractors in construction industry e-marketplaces**. Journal of construction engineering and management, 139, 8, 910-917.
- 27- Semaan, N., and Salem, M., 2017, **A deterministic contractor selection decision support system for competitive bidding**. Engineering, Construction and Architectural Management.
- 28-Alhumaidi, H., 2015, **Construction contractors ranking method using multiple decision-makers and multiattribute fuzzy weighted average**, Journal of construction engineering and management, 141, 4, 04014092.
- 29- El-Abbasy, M. S., Zayed, T., Ahmed, M., Alzraiee, H., and Abouhamad, M., 2013, **Contractor selection model for highway projects using integrated simulation and analytic network process**, Journal of construction engineering and management, 139, 7, 755-767.
- 30-Holt, G. D., Olomolaiye, P. O., and Harris, F. C., 1994, **Factors influencing UK construction clients' choice of contractor**, Building and Environment, 29, 2, 241-248.
- 31- Hatush, Z., and Skitmore, M., 1998, **Contractor selection using multicriteria utility theory: an additive model**, Building and Environment, 33, 2-3, 105-115.
- 32- Singh, D., and Tiong, R. L., 2006, **Contractor selection criteria: investigation of opinions of Singapore construction practitioners**. Journal of construction engineering and management, 132, 9, 998-1008.
- 33- Watt, D., Kayis, B., and Willey, K., 2010, **The relative importance of tender evaluation and contractor selection criteria**, International Journal of Project Management, 28, 1, 51-60.



- 34- Jaskowski, P., Biruk, S., and Bucon, R., 2010, **Assessing contractor selection criteria weights with fuzzy AHP method application in group decision environment**, Automation in Construction, 19, 2, 120-126.
- 35- Marzouk, M. M., El Kherbawy, A. A., and Khalifa, M., 2013, **Factors influencing subcontractors selection in construction projects**, Hbrc Journal, 9, 2, 150-158.
- 36- Liu, B., Yang, X., Huo, T., Shen, G. Q., and Wang, X., 2017, **A linguistic group decision-making framework for bid evaluation in mega public projects considering carbon dioxide emissions reduction**, Journal of Cleaner Production, 148, 811-825.
- 37- Rao, K., Kumar, V., and Rathish Kumar, P., 2018, **Optimal contractor selection in construction industry: the fuzzy way**, Journal of The Institution of Engineers (India), Series A, 99, 1, 67-78 .
- 38-El-khalek, H. A., Aziz, R. F., and Morgan, E. S., 2019, **Identification of construction subcontractor prequalification evaluation criteria and their impact on project success**. Alexandria Engineering Journal, 58, 1, 217-223.
- 39- Cheaitou, A., Larbi, R., and Al Housani, B., 2019, **Decision making framework for tender evaluation and contractor selection in public organizations with risk considerations**, Socio-Economic Planning Sciences, 68, 100620.
- 40-Adnan, H., Hashim, N., Mohd, N., and Ahmad, N., 2012, **Ethical issues in the construction industry: Contractor's perspective**, Procedia-social and behavioral sciences, 35, 719-727.
- 41-Habibi, A., Afridi, S., 1401, **Multi-indicator decision making**, Tehran: Naron Publications. [In Persian]
- 42- Mirsoleimani, M., and Mehrno, H., 2018, **The application of the combined method of Dimtel and the process of network analysis and Vicor in the fuzzy environment to evaluate and rank contractors**, Science and engineering elites, 4, 4, 95-108. [In Persian]