



## استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی جهت انتخاب پیمانکاران مطالعه موردی یک پروژه شهری

حسین توحیدی بهپور<sup>۱</sup>، علیرضا صفری مجد<sup>۲</sup>

۱- کارشناسی مهندسی عمران دانشگاه بوعلی سینا همدان، ایران

۲- کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک دانشگاه بوعلی سینا همدان، ایران  
tohidy@yahoo.com

### چکیده

مبحث ارزیابی و انتخاب پیمانکار، یکی از مهم‌ترین قسمت‌های فرآیند ساخت‌وساز است. با توجه به این مطلب که قسمت عمده بودجه پروژه‌های عمرانی به عملیات اجرائی اختصاص پیدا می‌کند، لذا اجرای هر پروژه به یک پیمانکار مناسب نیاز دارد، پیمانکاری که توانایی‌های لازم را برای انجام پروژه در محدوده زمان و منابع پیش‌بینی‌شده و باکیفیت مطلوب که مورد نظر کارفرماست، داشته باشد. روشی که اکنون برای انتخاب پیمانکار پروژه‌های عمرانی حاکم است، بر اساس پایین‌ترین قیمت پیشنهادی می‌باشد، اما واضح است که شاخص‌های کمی و کیفی متعدد با درجات اهمیت متفاوت در تعیین صلاحیت یک پیمانکار مطرح هستند و باید در تصمیم‌گیری‌ها مورد توجه مدیران و کارفرمایان قرار گیرند. این مطالعه، واگذاری یک پروژه شهری به پیمانکاران واجد صلاحیت را مورد بررسی قرار داده است. به این منظور چهار شرکت پیمانکاری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. علاوه بر شناسایی و انتخاب شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مؤثر بر انتخاب پیمانکار، میزان اهمیت و اولویت‌بندی هر یک از شاخص‌های مزبور تعیین شده است. معیارهای ارزیابی که مدنظر قرار گرفته‌اند، عبارت‌اند از: معیار فنی؛ تجربی - مهارتی؛ اقتصادی؛ کادر متخصص - مدیریتی؛ ماشین‌آلات - تجهیزات؛ حسن سابقه - اعتبار. وزن معیارها با توجه به نظر کارشناسان خبره و صاحب‌نظران این رشته به‌دست آمده است و با استفاده از روش AHP به حل مسئله پرداخته‌ایم. روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به‌عنوان یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد. در این مطالعه از همه‌ی سوابق موجود در خصوص هر یک از عوامل اصلی استفاده شده و سطح اهمیت هر یک از مؤلفه‌ها با کمک مقایسات زوجی تکنیک AHP مشخص شده است و در نهایت آن‌ها را در شش محور اصلی مورد ارزیابی قرار داده و همراه با وزن و رتبه‌ی آن‌ها در هر بخش و در مجموع بررسی و ارائه نموده است.

کلمات کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی، انتخاب پیمانکاران



در سراسر جهان و به خصوص ایران سالانه منابع مالی فراوانی صرف پروژه های عمرانی میگردد؛ لذا لزوم یک برنامه ریزی دقیق و کارآمد برای جلوگیری از اتلاف این منابع ارزشمند مالی احساس می شود تا علاوه بر افزایش بهره وری، سرمایه گذاری کشور نیز به صورت بهینه صورت گیرد. از آنجائی که قسمت عمده بودجه پروژه های عمرانی صرف هزینه های عملیات اجرائی می شود، لذا اجرای هر پروژه به پیمانکاری با توانایی های متناسب با پروژه نیاز دارد تا از افزایش بی مورد هزینه های اجرائی جلوگیری کرده و پروژه را در محدوده زمان و منابع پیش بینی شده به انجام برساند.

در شرایط حاضر معمولاً واگذاری طرح به پیمانکار، بر اساس انتخاب حداقل قیمت پیشنهادی از بین پیمانکاران واجد شرایط می باشد. دلیل این انتخاب این است که پیمانکارانی که در مرحله اول واجد شرایط اعلام می شوند، در مرحله دوم این ارزیابی معمولاً از نظر کارفرما همگی یکسان فرض شده و تنها با یک معیار باقی مانده (قیمت پیشنهادی) باهم مقایسه می شوند. البته به تازگی در بعضی از موارد، معدودی از کارفرمایان با استفاده از نمره صلاحیت های فنی و مالی قیمت پیشنهادی را تراز می نمایند. ولی در واقع این روش، تضمینی برای این که پیمانکار واجد شرایط با کمترین قیمت پیشنهادی برای انجام پروژه مناسب ترین هزینه است، وجود ندارد، زیرا عدم تعیین و استفاده صحیح از روش ها و معیارهای انتخاب و توجه لازم به سوابق کارکرد پیمانکاران در پروژه های خاتمه یافته ایشان، ممکن است با توجه به شرایط خاص هر پروژه سبب حذف پیمانکار مناسب تر گردد. این امر ممکن است باعث بروز موارد متعددی از قبیل تن دادن به تعدیلات قراردادی، ادعا، مشکلات مالی و ... در مدت زمان اجرای پروژه شود و پیمانکار قادر به انجام به موقع تعهدات، با مبلغ مصوب و بعضاً با کیفیت مطلوب نباشد. مهم ترین معیارها برای انجام موفق پروژه های ساخت، رسیدن به هدف های کیفی پروژه، رعایت زمان و هزینه تعیین شده در قرارداد می باشد. بنابراین روش مقایسه پیمانکاران بایستی طوری طراحی شود که معیارهای اصلی موفقیت پروژه را با اطمینان پوشش دهد.

مصاحبه با کارشناسان خبره نشان می دهد که روش واگذاری طرح به کمترین قیمت پیشنهادی پیمانکاران واجد شرایط برای پروژه های زیر بنایی و مهم کشور اغلب مناسب و موفق نبوده و طرح های واگذار شده با این روش معمولاً با هزینه و مدت اجرای بیش از مبلغ و مدت اولیه پیمان انجام شده است و گاه از نظر کیفیت نیز مطلوب نبوده و مشکلاتی در بهره برداری داشته اند. بنابراین پیشنهاد و معرفی روشی جدید بر مبنای ویژگی های خاص پروژه های ملی و زیر بنایی کشور و پروژه هایی که در آن ها نسبت فایده به هزینه بالا است و تأخیر نقش بسیار منفی در توجیه اقتصادی آن ها دارد، بسیار حائز اهمیت خواهد بود. در این تحقیق یک مدل چند معیاره ارائه شده است که بتواند با در نظر گرفتن همه ی عوامل کیفی و کمی مؤثر در ارزیابی پیمانکاران، بهترین پیمانکار را برای اجرای پروژه انتخاب نماید. در این مدل ۶ معیار کلی به عنوان معیارهای مؤثر در انتخاب یک پیمانکار در مناقصه ارائه شده است که هر یک از این معیارها، شامل زیرمعیارهای خاص خود نیز می باشند.

## فرآیند تحلیل متغیرها با به کارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی

نحوه به کارگیری روش AHP در این مقاله به این صورت خواهد بود که پروژه این پژوهش به عنوان پروژه عمرانی هدف برای انجام مناقصه و انتخاب روشی بهینه برای انتخاب پیمانکار برتر تعریف می شود. ابتدا مشخصات فنی پروژه ها و قیمت اولیه آن ها برآورد می شود. در مرحله بعد مدارک مورد نیاز از شرکت ها بر اساس معیارها و شاخص های مورد نظر در روش AHP و تحلیل سلسله مراتبی جمع آوری و به هر یک از معیارها بر اساس میزان دستیابی به هدف امتیاز داده می شود. این امتیازات معمولاً در روش AHP از طریق کارشناسان و متخصصین در حوزه موضوع مورد نظر حاصل می شود. در مرحله بعد سلسله مراتب تصمیم را که شامل عناصر تصمیم می باشد تشکیل می دهیم. هدف نهایی که عبارت از انتخاب بهینه پیمانکار می باشد در سطح اول سلسله مراتب است و در سطح بعد همان معیارها قرار خواهند گرفت که توسط کارشناسان امتیازدهی شده اند. در سطح سوم، زیرمعیارهای فرعی و در سطح آخر گزینه های تصمیم یعنی پیمانکاران شرکت کنند. در مناقصه قرار خواهند گرفت. در انتخاب معیارها ذکر این مورد الزامی است که عوامل مؤثر بر صلاحیت پیمانکاران مختلف و میزان اهمیت آن ها با توجه به نظر کارفرما



# دانشگاه علمی تخصصی پاپا شهر



تغییر می‌یابد. لذا باید از طریق پرسشنامه دلفی (به‌منظور رسیدن به همگرایی نظر متخصصین) با استفاده از تصمیم‌گیری‌های گروهی، شاخص‌های اصلی و فرعی به‌صورت زوجی مقایسه گردند.

## مشخصات پروژه و پیمانکاران

پروژه احداث میدان و المان سازی «میدان شهدا» شهر گلزار که در زمینی به مساحت ۲۴۰ مترمربع واقع در استان البرز با برآورد اولیه ۱۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال برای ساخت به مناقصه گذاشته‌شده بود. در این مناقصه ۴ پیمانکار شرکت کرده بودند. پیمانکار «الف» شرکتی است که دارای رتبه ۴ در رشته ابنیه و رتبه ۵ در رشته تأسیسات، ۱۱ سال سابقه کاری و کادر فنی آن شامل ۷ نفر مهندس با مدرک کارشناسی و ۳ نفر مهندس با مدرک کارشناسی ارشد بوده است. قیمت پیشنهادی این پیمانکار برای شرکت در مناقصه ۱۲,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال بوده است.

پیمانکار «ب» دارای رتبه ۵ در رشته ابنیه، ۱۵ سال سابقه کاری و کادر فنی آن شامل ۴ نفر مهندس با مدرک کارشناسی می‌باشد. قیمت پیشنهادی این پیمانکار برای شرکت در مناقصه ۱۱,۲۹۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال بوده است.

پیمانکار «ج» دارای رتبه ۴ در رشته ابنیه، ۸ سال سابقه کاری و کادر فنی آن شامل ۴ نفر مهندس با مدرک کارشناسی و ۳ نفر مهندس با مدرک کارشناسی ارشد است. قیمت پیشنهادی این پیمانکار برای شرکت در مناقصه ۱۱,۸۳۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال بوده است.

پیمانکار «د» دارای رتبه ۵ در رشته ابنیه، ۱۷ سال سابقه کاری و کادر فنی آن شامل ۳ نفر مهندس با مدرک کارشناسی می‌باشد. قیمت پیشنهادی این پیمانکار برای شرکت در مناقصه ۱۱,۴۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال بوده است.

## مشخصات کارشناسان خبره

در این تحقیق از تعدادی کارشناس خبره به منظور رتبه بندی و امتیاز دهی معیارها و همچنین برای امتیازدهی به پیمانکاران براساس شاخص‌های منتخب استفاده شده است.

برای انتخاب کارشناسان سعی شده است از تمامی گروه‌ها حضور داشته باشند و نماینده‌ای از اجتماعات درگیر با موضوع باشند به این منظور از گروه‌های کارفرمایان، مجریان و مشاوران عمرانی استفاده شد.

با توجه به اینکه نظرات افراد با سابقه‌های مختلف ممکن است تفاوت داشته باشد در این زمینه نیز سعی شد تا بازه خوبی از سابقه‌های مختلف برای این امر بهره برداری شود

تعداد پروژه‌های کارشناسان موضوع مهم دیگری بود که در انتخاب آنها بدان توجه شد. بنابراین از افرادی استفاده شد که تعداد پروژه‌های آنها به اندازه‌ای باشد که تاحدودی بتوان از میزان تجربه و اشراف آنان بر موضوع اطمینان حاصل کرد.

پیمانکار	مشاور	کارفرما	کارشناسان
۵۷	۲۹	۱۴	درصد

بیشتر از ۴۰	بین ۲۰ تا ۴۰	کمتر از ۲۰	تعداد پروژه
۲۸.۵	۴۳	۲۸.۵	درصد

بیشتر از ۲۵ سال	بین ۱۵ تا ۲۵ سال	بین ۵ تا ۱۵ سال	کمتر از ۵ سال	سابقه کاری
۱۴	۴۳	۲۹	۱۴	درصد

شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مؤثر در انتخاب بهینه پیمانکاران



# داهانه علمی تخصصی پاپا شهر



مطالعات انجام شده نشان می دهد پارامترهای مختلفی در تعیین شاخص های مورد نظر و درجه اهمیت آن ها، دخالت دارند و ممکن است شاخص ها و یا میزان اهمیت آن ها در پروژه های مختلف تغییر نماید.

**شاخص فنی :** شاخص فنی به بررسی توانایی های فنی و تکنولوژیک پیمانکاران جهت انجام پروژه می پردازد و شامل:

- داشتن نظام جامع برنامه ریزی و کنترل پروژه
- نحوه رعایت استانداردها و مشخصات فنی در پروژه های قبلی
- چگونگی اجرای پروژه های قبلی از نظر کیفیت، هزینه و برنامه زمانی پیش بینی شده
- رعایت قوانین جاری مربوطه از قبیل قوانین زیست محیطی، کار و تأمین اجتماعی
- رعایت دستورالعمل های ایمنی و حفاظتی کارگاه
- رتبه شرکت پیمانکاری
- کنترل کیفیت پروژه های انجام شده
- شاخص مهارتی - توانایی :** این شاخص به سوابق و پیشینه موفق پیمانکاران می پردازد و شامل:
  - سابقه اجرائی در رشته و زمینه کاری مورد نظر
  - بومی بودن پیمانکار یا داشتن تجربه در محل اجرای پروژه
  - خلاقیت و نوآوری در پروژه های قبلی
  - کاربرد روش ها و سازمان اجرائی مناسب و نظم و ترتیب در امور کارگاه
  - طبقه بندی مدارک کارگاهی و مستندسازی کارهای انجام شده قبلی
  - ارتباط و هماهنگی مستمر با کارفرما و دستگاه نظارت
- شاخص اقتصادی - مالی :** توانایی مالی پیمانکار برای تقبل هزینه ها انجام پروژه ، یک شاخص مهم در ارزیابی پیمانکاران است:
  - توان مالی و پشتیبانی
  - قیمت پیشنهادی
  - چگونگی آنالیز بها
  - پرداخت به موقع دستمزد کارکنان، عوامل کارگاهی و پیمانکاران جز
  - بیمه نمودن کلیه امکانات، تجهیزات و پرسنل در قبال حوادث احتمالی
- شاخص مدیریتی و کادر تخصصی :** مدیریت کارآمد و وجود نیروهای متخصص از شروط اساسی برای موفقیت هر سازمانی است.
  - مدیریت کارآمد و سیستم مدیریتی مناسب
  - ثبات اعضای هیئت مدیره و کادر متخصص
  - میزان تحصیلات، رشته تحصیلی و تجربه اجرائی کادر متخصص و عناصر کلیدی
  - ارائه مقاله در همایش ها، کنفرانسها و مجلات تخصصی
  - آثار، تألیفات و تحقیقات علمی و فنی
  - آموزش مستمر کارکنان
  - ظرفیت نیروی انسانی قابل تخصیص به پروژه
  - متوسط سابقه کار پرسنل
- شاخص تجهیزات :** بهره بردن از تجهیزات و ماشین آلات مناسب و کافی در انجام امور عمرانی نیز شاخص مهمی برای بررسی قابلیت های پیمانکار است. از جمله زیرشاخص های آن عبارتند از:
  - داشتن تجهیزات و ماشین آلات آماده به کار یا در دسترس
  - تجهیز کامل و به موقع کارگاه
  - عمر ماشین آلات و تکنولوژی آن ها



# دانشگاه علمی تخصصی پاپا شهر



شاخص حسن سابقه و اعتبار : وجود سابقه خوب در انجام پروژه‌های قبلی و رضایتمندی کارفرمایان گذشته از جمله شاخص‌هایی است که می‌تواند تصمیم‌گیری را تسهیل نماید. این گروه دارای زیرشاخص‌های زیر است:

- احراز صلاحیت‌های مختلف از سازمان‌ها و ارگانهای رسمی و معتبر

- دریافت جوایز و تقدیرنامه‌های رسمی

- حسن سابقه در کارهای قبلی

- اعتبار و خوش‌نامی شرکت و پرسنل کلیدی

- تعداد و مبلغ کل پروژه‌های انجام‌شده در پنج سال اخیر

- متوسط افزایش مبلغ تمام‌شده در پروژه‌های پنج سال اخیر

## تعیین اهمیت شاخص‌ها

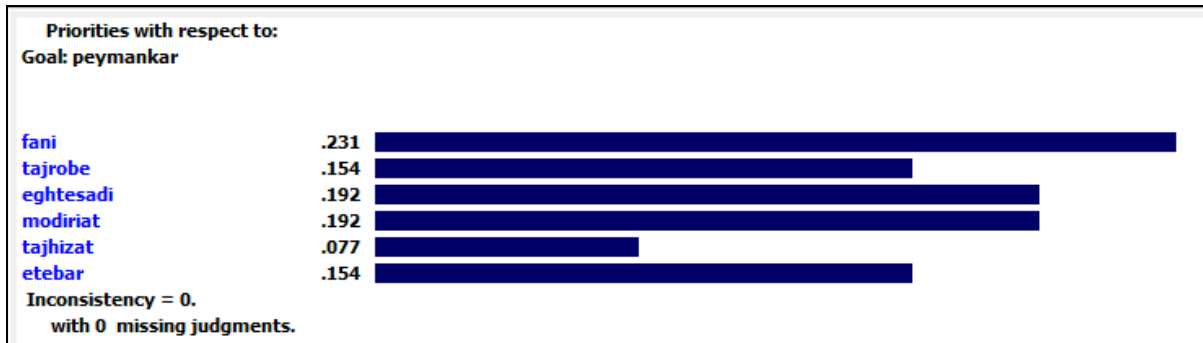
هدف اصلی و نهائی که عبارت است از «انتخاب مناسب‌ترین پیمانکار» در سطح اول سلسله‌مراتب تصمیم قرار می‌گیرد و در سطح دوم شاخص‌های اصلی قرار خواهند گرفت. در صورت وجود شاخص‌های فرعی این زیرشاخص‌ها در سطح سوم سلسله‌مراتب تصمیم قرار می‌گیرند و در سطح آخر، گزینه‌های تصمیم یعنی پیمانکاران قرار خواهند گرفت. لذا سلسله‌مراتب مدل به‌صورت شکل زیر خواهد بود.

از آنجائی که تعیین درجه اهمیت و اولویت‌بندی شاخص‌ها که تمام محاسبات آن بر اساس مقایسات زوجی به روش AHP صورت می‌گیرد، مسئله بسیار مهمی است و بر رتبه‌بندی نهائی پیمانکاران نیز تأثیر مستقیم می‌گذارد، منطقی است که اولویت‌بندی بر اساس اجماع نظرات کارشناسان به دست آید تا علاوه بر ایجاد اطمینان به نتایج به‌دست‌آمده، در برگزاری مناقصه‌ها نیز بتوان به آن‌ها استناد کرد.

با استفاده از شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر بر صلاحیت پیمانکاران و میزان اهمیت آن‌ها و همچنین با توجه به نظر مسئولین محترم اداره مهندسی و میزان اهمیت پروژه ماتریس مقایسه زوجی شاخص‌ها نسبت به هدف مشخص گردید. همان‌طور که می‌دانیم عوامل مؤثر بر صلاحیت پیمانکاران پروژه‌های مختلف و میزان اهمیت آن‌ها با توجه به نظر کارفرما تغییر می‌یابد

جدول شماره ۱ - ماتریس مقایسه زوجی نهائی شاخص‌های اصلی نسبت به هدف

مناسبترین پیمانکار	فنی	تجربی	اقتصادی	کادر متخصص	تجهیزات	حسن سابقه
فنی	۱	۱.۵	۱.۲	۱.۲	۳	۱.۵
تجربی	۰.۶۶	۱	۰.۸	۰.۸	۲	۱
اقتصادی	۰.۸۳	۱.۲۵	۱	۱	۲.۵	۱.۲۵
کادر متخصص	۰.۸۳	۱.۲۵	۱	۱	۲.۵	۱.۲۵
تجهیزات	۰.۳۳	۰.۵	۰.۴	۰.۴	۱	۰.۵
حسن سابقه	۰.۶۶	۱	۰.۸	۰.۸	۲	۱



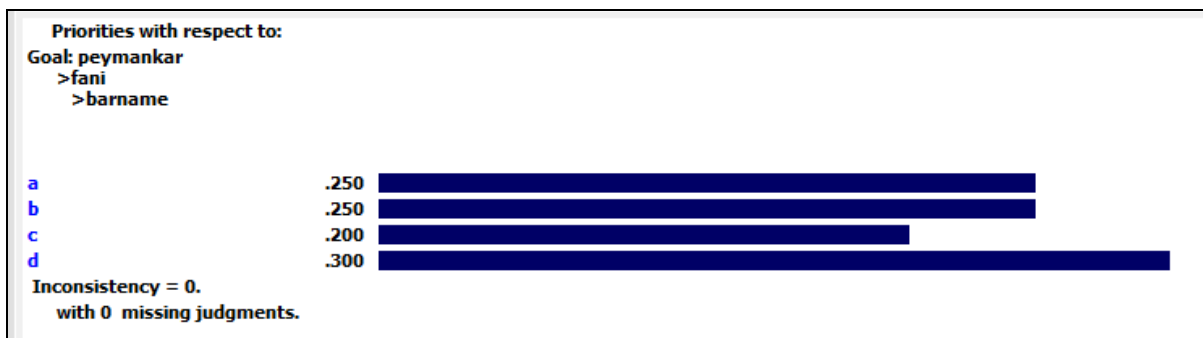
شکل شماره ۱ - نمودار مقایسه زوجی نهایی شاخص‌های اصلی نسبت به هدف

### تشکیل ماتریس‌های مقایسه زوجی نهائی پروژه

در این قسمت پیمانکاران با نام‌های "الف"، "ب"، "ج" و "د" نام‌گذاری شده‌اند. در شاخص‌های مختلف که با تحقیقات، مشورت با صاحب نظران، بهره‌گیری از تجربیات پیشین و استفاده از نظریات کارشناسان انتخاب شده‌اند مورد ارزیابی قرار گرفته و در هر مورد امتیاز دهی می‌شوند. در این مرحله ماتریس امتیازات زوجی برای مقایسه پیمانکاران موضوع طرح تشکیل شده و با نرم‌افزار "expert choice" آنالیز شده‌اند. در این مقاله نتایج آنالیز و تشکیل ماتریس برای یکی از شاخص‌های اصلی و زیر شاخص‌های آن به صورت نمونه آورده شده و برای دیگر شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها نیز به همین ترتیب مورد آنالیز و بررسی قرار گرفته است:

جدول شماره ۲ - ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص داشتن نظام جامع برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

پیمانکار «د»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «الف»	داشتن نظام جامع برنامه‌ریزی
۰.۸۳	۱.۲۵	۱	۱	پیمانکار «الف»
۰.۸۳	۱.۲۵	۱	۱	پیمانکار «ب»
۰.۶۶	۱	۰.۸	۰.۸	پیمانکار «ج»
۱	۱.۵	۱.۲	۱.۲	پیمانکار «د»



شکل شماره ۲ - نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص داشتن نظام جامع برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

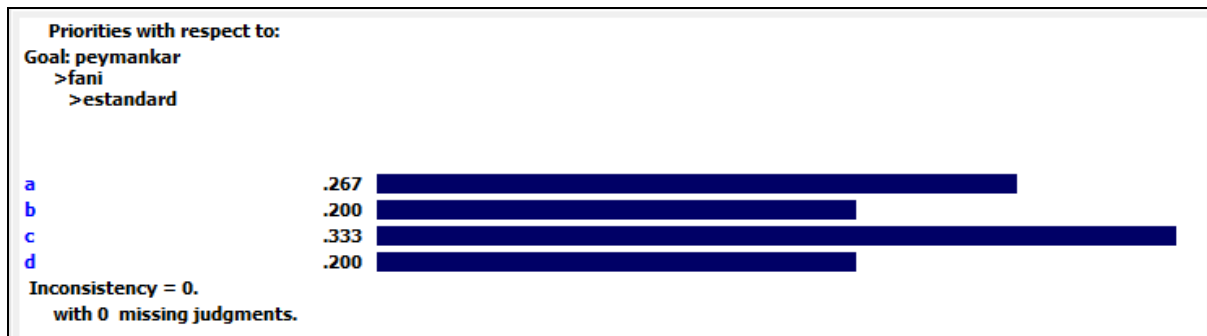


# دانشگاه علمی تخصصی پاپا شهر



جدول شماره ۳ - ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص نحوه رعایت استانداردها

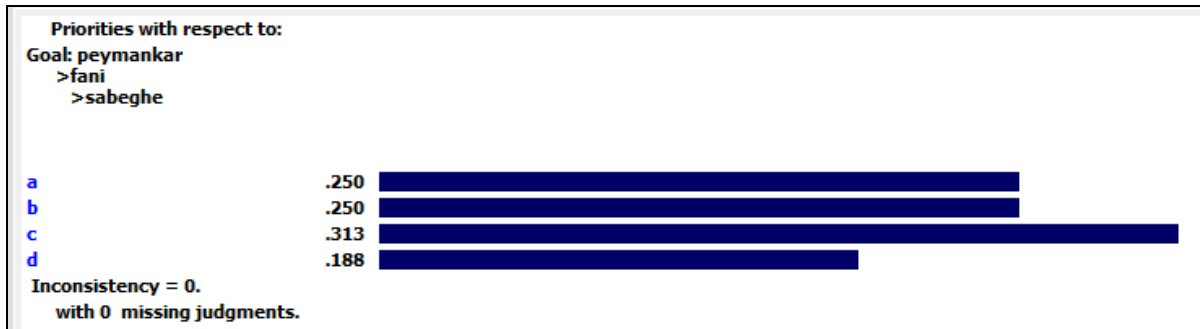
رعایت نحوه استانداردها	پیمانکار «الف»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «د»
پیمانکار «الف»	۱	۱.۳۳	۰.۸	۱.۳۳
پیمانکار «ب»	۰.۷۵	۱	۰.۶	۱
پیمانکار «ج»	۱.۲۵	۱.۶۶	۱	۱.۶۶
پیمانکار «د»	۰.۷۵	۱	۰.۶	۱



شکل شماره ۳ - نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص نحوه رعایت استانداردها

جدول شماره ۴ - ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص چگونگی اجرای پروژه‌های قبلی

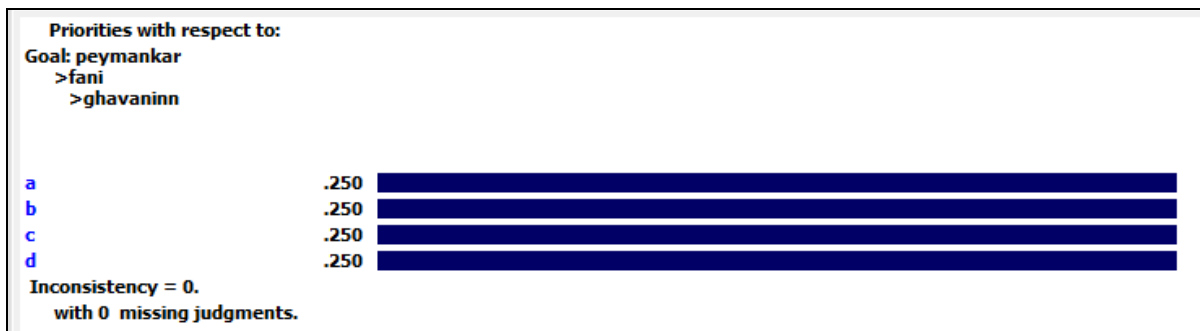
پیمانکار «د»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «الف»	چگونگی اجرای پروژه‌های قبلی
۱.۳۳	۰.۸	۱	۱	پیمانکار «الف»
۱.۳۳	۰.۸	۱	۱	پیمانکار «ب»
۱.۶۶	۱	۱.۲۵	۱.۲۵	پیمانکار «ج»
۱	۰.۶	۰.۷۵	۰.۷۵	پیمانکار «د»



شکل شماره ۴- نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص چگونگی اجرای پروژه‌های قبلی

جدول شماره ۵- ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص رعایت قوانین جاری

پیمانکار «د»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «الف»	رعایت قوانین جاری
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «الف»
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «ب»
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «ج»
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «د»



شکل شماره ۵- نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص رعایت قوانین جاری

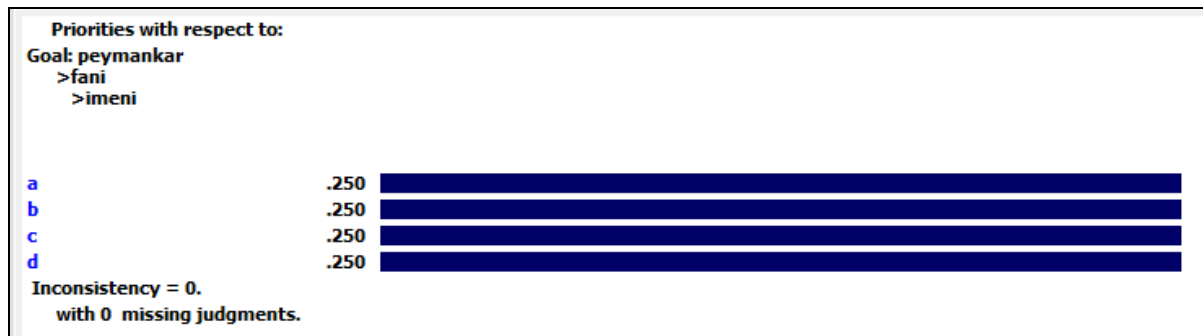
جدول شماره ۶- ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص رعایت دستورالعمل‌های ایمنی

پیمانکار «د»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «الف»	دستورالعمل‌های ایمنی
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «الف»
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «ب»
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «ج»
۱	۱	۱	۱	پیمانکار «د»





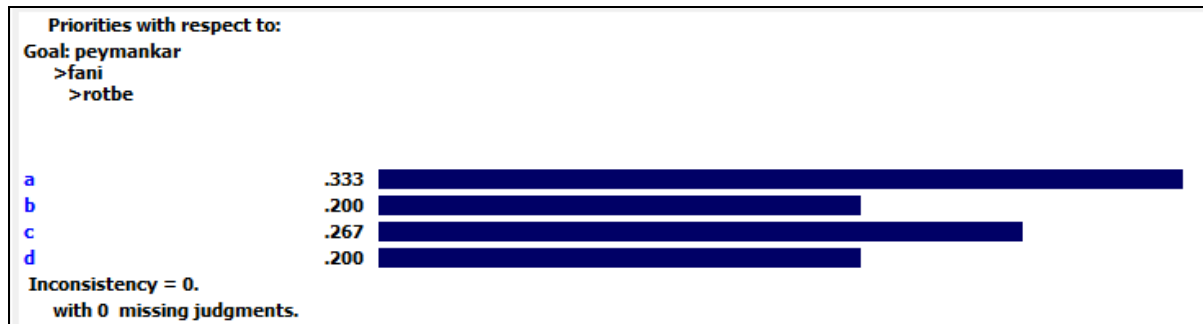
# ماهنامه علمی تخصصی پاپا شهر



شکل شماره ۶- نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص رعایت دستورالعمل‌های ایمنی

جدول شماره ۷- ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص رتبه شرکت پیمانکاری

رتبه شرکت پیمانکاری	پیمانکار «الف»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «د»
پیمانکار «الف»	۱	۱.۶۶	۱.۲۵	۱.۶۶
پیمانکار «ب»	۰.۶	۱	۰.۷۵	۱
پیمانکار «ج»	۰.۸	۱.۳۳	۱	۱.۳۳
پیمانکار «د»	۰.۶	۱	۰.۷۵	۱



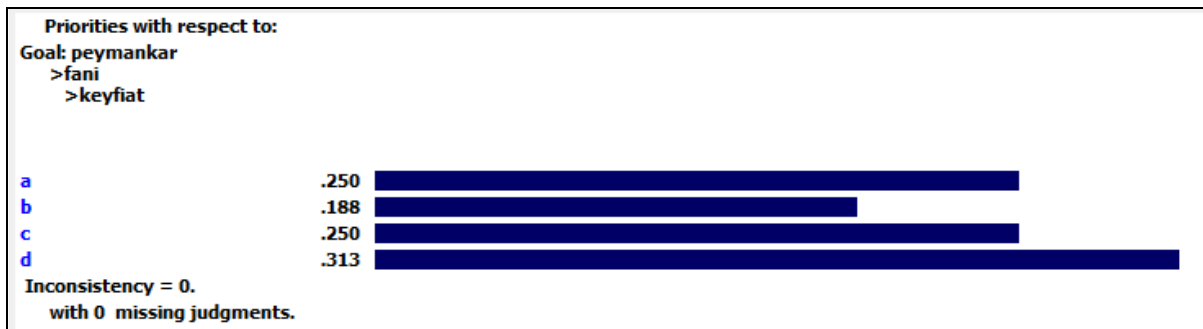
شکل شماره ۷- نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص رتبه شرکت پیمانکاری

جدول شماره ۸- ماتریس مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص کنترل کیفیت پروژه‌های انجام شده

کنترل کیفیت	پیمانکار «الف»	پیمانکار «ب»	پیمانکار «ج»	پیمانکار «د»
پیمانکار «الف»	۱	۱.۳۳	۱	۰.۸
پیمانکار «ب»	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۶
پیمانکار «ج»	۱	۱.۳۳	۱	۰.۸
پیمانکار «د»	۱.۲۵	۱.۶۶	۱.۲۵	۱



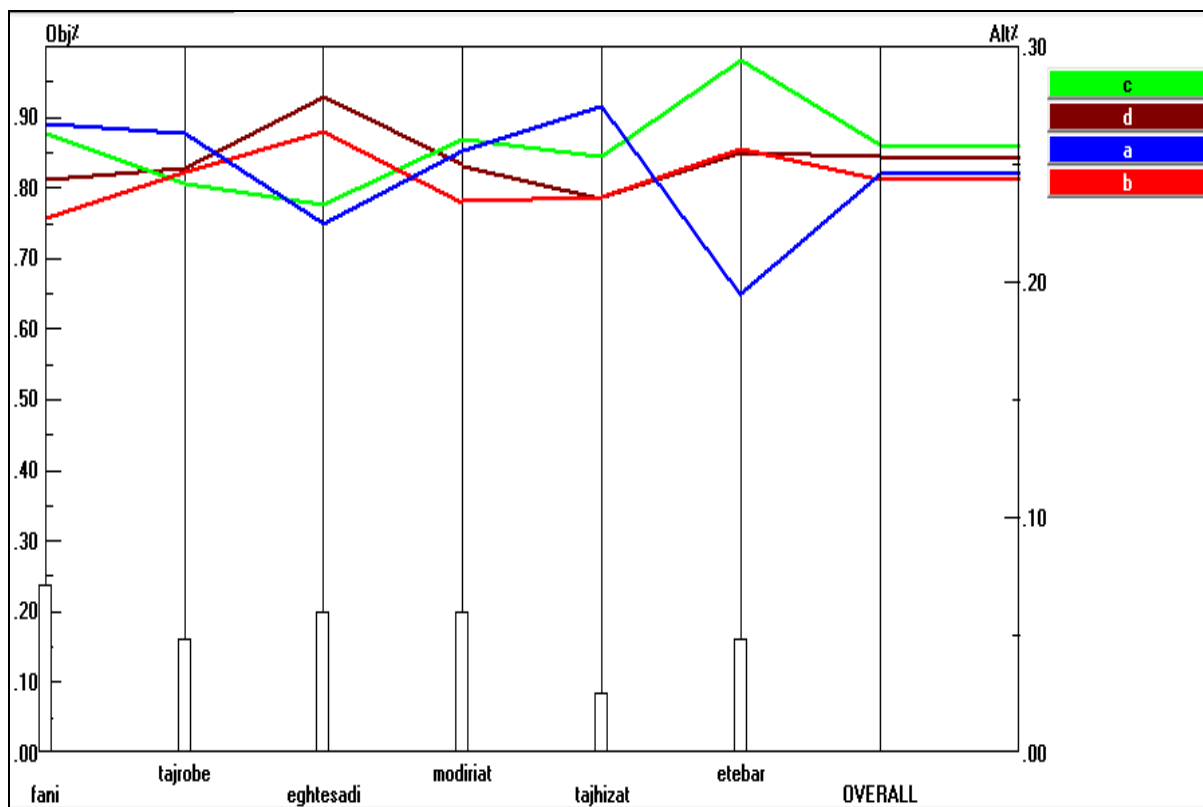
# دانشگاه علمی تخصصی پاپا شهر



شکل شماره ۸- نمودار مقایسه زوجی چهار پیمانکار نسبت به شاخص کنترل کیفیت پروژه‌های انجام شده

## محاسبه وزن های نسبی شاخص ها

در این قسمت با استفاده از داده‌های به دست آمده یعنی ماتریس‌های مقایسات زوجی شاخص‌های اصلی نسبت به هدف، ماتریس‌های مقایسات زوجی شاخص‌های فرعی نسبت به شاخص‌های اصلی، و ماتریس‌های مقایسه زوجی پیمانکاران نسبت به شاخص‌های فرعی، وزن نهایی شاخص‌های اصلی را نسبت به هدف و وزن نسبی شاخص‌های فرعی را در رابطه با شاخص‌های اصلی، محاسبه کردیم. فرآیند عملیات توسط برنامه کامپیوتری expert choice انجام می‌شود.



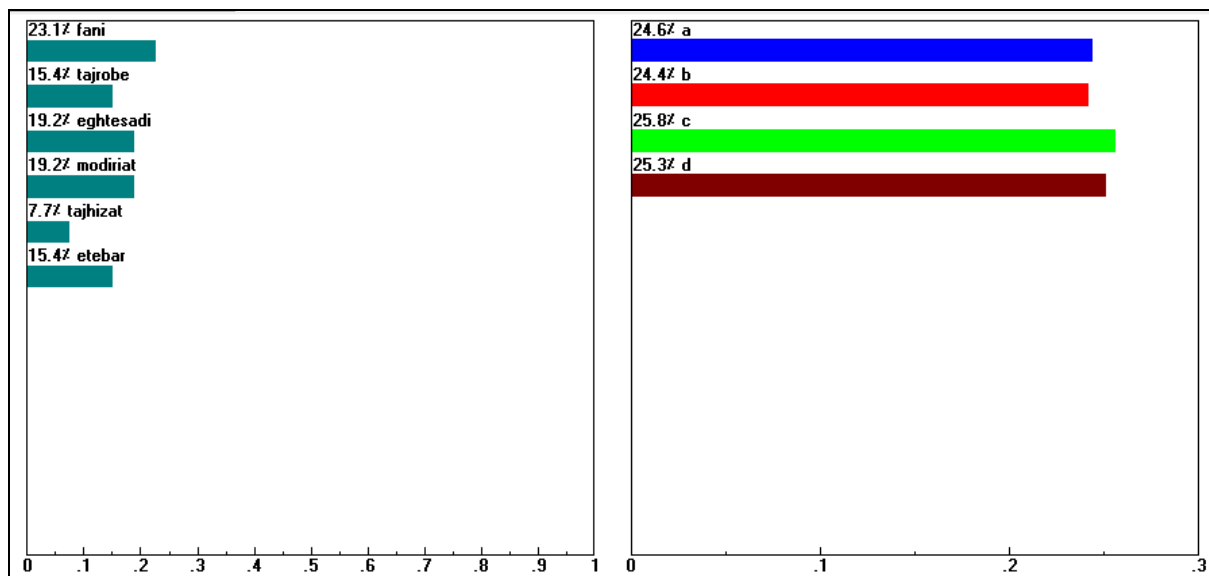
شکل شماره ۹- وزن نسبی هریک از پیمانکاران نسبت به شاخص‌های اصلی



## انتخاب گزینه برتر

در این مرحله با ادغام وزن‌های نسبی، میزان اهمیت و اولویت‌بندی نهائی هر یک از گزینه‌ها به وسیله برنامه کامپیوتری به دست می‌آید. در این مثال با توجه به خروجی‌های برنامه کامپیوتری expert choice پیمانکاران به ترتیب زیر اولویت‌بندی می‌شوند:

- ۱- پیمانکار «ج»
- ۲- پیمانکار «د»
- ۳- پیمانکار «الف»
- ۴- پیمانکار «ب»



شکل شماره ۱۰ - وزن نسبی هر یک از پیمانکاران نسبت به هدف و انتخاب پیمانکار برگزیده



## نتیجه گیری

روش جاری انتخاب پیمانکار پروژه‌های عمرانی بر اساس پایین‌ترین قیمت پیشنهادی به‌عنوان معیار اصلی، به‌طور قطع نامناسب و واضح است که شاخص‌های کمی و کیفی متعدد با درجات اهمیت متفاوت در تعیین صلاحیت پیمانکاران مطرح هستند که ضمن لزوم توجه در تصمیم‌گیری‌ها، با تعیین آن‌ها می‌توان از بی‌اساس گردیدن تصمیمات دوری نمود. این تحقیق ارائه‌کننده‌ی مدل تصمیم‌گیری چند معیاره ارزیابی پیمانکاران، با بهره‌گیری از انواع داده‌های موجود در سوابق عملکرد، آن‌ها را بر اساس داده‌های موجود در شش محور اصلی ( ۶ شاخص و ۳۵ زیر شاخص ) مورد ارزیابی قرار داده و در این روش از همه‌ی سوابق موجود که قابلیت ارزیابی و تخمین مناسب از عملکرد پیمانکار در هر زمینه را بدهند استفاده نموده و سطح اهمیت هر یک از آن‌ها را با کمک مقایسات زوجی تکنیک AHP صورت گرفته توسط خبرگان به شکل گروهی مورد ارزیابی قرار داده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بر اساس قیمت پیشنهادی پیمانکار «ب» کمترین قیمت را ارائه داده است در صورتی که طبق خروجی برنامه ، پیمانکار «ب» در آخرین اولویت قرار دارد و پیمانکار «ج» که طبق برنامه در اولویت اول قرار دارد ولی بر اساس قیمت پیشنهادی در ردیف سوم قرار می‌گیرد. که قیمت پیشنهادی پیمانکار «ج» در حدود ۴.۸ درصد یعنی مبلغ ۵۴۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال از قیمت پیشنهادی پیمانکار «ب» بیشتر می‌باشد. در این مثال با توجه به اینکه اختلاف قیمت دو پیمانکار در حدود ۴.۸ درصد می‌باشد که این رقم در مقایسه با ضرر و زیان احتمالی ناشی از انتخاب نادرست پیمانکار که ممکن است قیمت پیشنهادی آن بر اساس عدم تجربه کافی باشد، ناچیز می‌باشد. می‌بینیم در صورتی که عوامل دیگری به‌جز قیمت پیشنهادی در انتخاب پیمانکار دارای وزن بندی بیشتری باشد پیمان کاری انتخاب خواهد شد که از نظر توان اجرایی، حسن سابقه، و دیگر موارد در اولویت می‌باشد که این امر باعث خواهد شد پروژه باکیفیت بالاتر، قیمت مناسب‌تر و زمان اجرای کوتاه‌تر به پایان برسد.

هرچند که نقدهایی بر مدل AHP وارد شده است اما مزیت‌های این مدل خیلی بیشتر از نقاط ضعف آن برده و نتایج به‌دست‌آمده از کاربرد مدل AHP نسبتاً راضی‌کننده است زیرا فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی از زمان ابداع تاکنون، بیش از مدل‌های دیگر و برای تصمیم‌گیری در حوزه‌های وسیع و متنوعی از جمله سیاست، تولید ، بازاریابی ، تبلیغات، حمل‌ونقل و ... بکار رفته و نتایج قابل قبولی به دنبال داشته است.

## پیشنهادها

با توجه به اهمیت موضوع انتخاب پیمانکار در پروژه‌های عمرانی و خساراتی که به دلیل نقایص و مشکلات موجود در این زمینه هر ساله در مرحله اجرایی پروژه‌ها بر پیکر دولت و کشور وارد می‌شود، نکات زیر جهت بهبود شرایط جاری انتخاب پیمانکار و کاهش خسارت‌های مزبور پیشنهاد می‌گردد :

- ایجاد یک نظام قوی مدیریت پروژه در سطح سازمان مدیریت و برنامه ریزی برای نقش مدیریت کلان و تقویت آن. به این ترتیب تمام پروژه‌های عمرانی سازمان‌های دولتی تحت مدیریت واحد قرار می‌گیرند و از اعمال سلايق گوناگون و بعضاً متناقض در انتخاب پیمانکاران جلوگیری می‌شود.



- ایجاد یک نظام پویای اطلاعاتی برای پروژه های عمرانی. با استفاده از این سیستم می توان معیار های انتخاب و میزان اهمیت آنها را با توجه شرایط و نیازمندی ها به روز نمود.
- اصلاح نظام انتخاب پیمانکار اصلح بر اساس مدل ارائه شده.
- لحاظ نمودن تمام شاخص های موثر در انتخاب نهائی پیمانکاران.
- اصلاح وزن شاخص ها بر اساس وزن ها و اولویت های به دست آمده. تصمیم گیری بر اساس چند شاخص و لحاظ نمودن اهمیت آنها در هنگام انتخاب قطعا بسیار بهتر از تصمیمگیری بر مبنای قیمت خواهد بود. بنابراین در صورت اجرای مدل پیشنهادی در سازمانها و تعیین وزن مناسب برای شاخص های تصمیم، پیمانکار برگزیده شده قطعا برای اجرای پروژه در زمان مقرر و با هزینه و کیفیت مناسب صلاحیت های لازم را خواهد داشت.
- انجام مطالعاتی در رابطه با شاخصها و تعیین درجه اهمیت هر یک از آنها برای پروژههای خاص بر اساس پارامترهای موثر بر انتخاب شاخصها. هر پروژه ای بر اساس طبیعت خاص خود نیازمند توجه به دستهای از شاخص ها است. به همین دلیل باید برای هر گروه از پروژه ها (مانند سد سازی، نیروگاه، راه سازی و ...) موثرترین شاخصها و بهترین وزن را تعیین نمود تا انتخاب پیمانکاران بر مبنای قابلیت های مورد نیاز صورت بگیرد.
- اهمیت دادن به آنالیز بها و پیشنهاد های ارائه شده (اعم از فنی و مالی و...) از سوی پیمانکاران و بررسی دقیق آنها
- تقویت دستگاه های اجرایی از نظر کادر مدیریتی قوی و بها دادن به دانش علمی و به هنگام
- جلوگیری از اعمال نظر های سلیقه ای و غیر تخصصی در مرحله تعیین برنده مناقصه

## مراجع

- ۱- سعادت، اسفندیار، (۱۳۷۲) فرآیند تصمیم گیری در سازمان. تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- ۲- لطفی، امیر، (۱۳۸۱) اصول مدیریت پروژه های عمرانی. تهران، انتشارات سیمای دانش
- ۳- جدیدی، بهنام، (۱۳۷۳) انتخاب پیمانکار پستهای فشار قوی به کمک فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی عصبی. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه صنعتی شریف
- ۴- بیدی، عباس، (۱۳۸۱) بررسی معیارهای ارزیابی پیمانکاران. سمینار کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران
- ۵- دفتر امور مشاوران، سازندگان و پیمانکاران، (۱۳۶۷) آئین نامه تشخیص صلاحیت شرکتهای ساختمانی، تأسیساتی، تجهیزاتی و ضوابط نحوه ارجاع کار به آنها. تهران، انتشارات سازمان برنامه و بودجه
- ۶- سازمان مدیریت و برنامه ریزی، آیین نامه طبقه بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران. شماره ۱۳/۴۸۰/ت/۵۲۳۲۵۱ مورخ ۱۳۸۱/۱۲/۱۱ تهران، روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۱/۱۲/۱۶۹۰۸
- ۷- اصغری زاده، عزت الله و نصراللهی، مهدی، شناسایی و تعیین وزن شاخصهای موثر در انتخاب پیمانکاران پروژه های عمرانی، پژوهش های مدیریت، سال اول، شماره دوم، زمستان ۱۳۸۷، صفحه ۱۰۵-۱۲۲
- ۸- یعقوبی، حمید رضا (۱۳۸۴) شناخت شاخص های موثر در تعیین سطوح مختلف تحول مبتنی بر فناوری اطلاعات و رتبه بندی آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تهران
- ۹- اصغر پور، محمد جواد، (۱۳۷۷) تصمیم گیری های چند معیاره. تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- ۱۰- ساعتی؛ توماس، ال، (۱۳۷۸) تصمیم سازی برای مدیران. ترجمه علی اصغر توفیق، تهران، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی
- 11- Ebrahimi, A., M. Alimohammadlou, and S. Mohammadi (2016). "Identification and prioritization of effective factors in assessment and ranking of contractors using fuzzy multi-criteria techniques." *Decision Science Letters*, Vol No. PP. 95-108
- 12- Cathy Macharis, Johan Springael, Klaas De Brucker, Alain Verbeke. (2004), "PROMETHEE and AHP: The design of perational synergies in multicriteria analysis: Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP". *European Journal of Operational research*
- 13- Saaty, T.L., 1980, *The analytic Heirarchy Process* , USA: Mc Grow-Hill
- 14- Gholipour, R., G. Jandaghi, and R. Rajaei (2014). "Contractor selection in MCDM context using fuzzy AHP." *Iranian Journal of Management Studies*, Vol. 7, No. 1, PP. 151-173