

## ارائه الگویی برای انتخاب پیمانکارهای فرعی در صنعت نفت با معیارهای کارت امتیازی متوازن و رویکرد تحلیل سلسله مراتبی

علیرضا خاکباز ایبانه\*<sup>۱</sup>، سید مجتبی سجادی<sup>۲</sup>، مریم زمانی سده<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد شرکت نفت مناطق مرکزی ایران، شرکت بهره برداری نفت و گاز زاگرس جنوبی، منطقه عملیاتی پارسین  
alirezakhakbazabianeh@yahoo.com

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد، گروه مهندسی صنایع، نجف آباد، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان اصفهان

### چکیده

با توجه به اهمیت نقش پیمانکار در دستیابی به اهداف تعریف شده صنعت نفت کشور، در این پژوهش الگویی برای ارزیابی و رتبه بندی پیمانکاران فرعی که در مناقصات شرکت نفت شرکت می کنند، ارائه شده است. در روند فعلی انتخاب پیمانکارهای فرعی، یک سری شرایط پایه برای پیمانکاران واجد شرایط شرکت در مناقصه تعریف می شود و معیار رتبه بندی پیمانکارانی که حداقل دارای شرایط پایه تعریف شده باشند و در مناقصه شرکت کنند، رقم پیشنهادی آنها در مناقصه می باشد. در الگوی ارائه شده در این پژوهش علاوه بر منظر مالی (رقم پیشنهادی پیمانکاران در مناقصه)، سه منظر دیگر کارت امتیازی متوازن نیز به عنوان معیار در یک تحلیل سلسله مراتبی در نظر گرفته می شود تا بدین وسیله گزینه ها که همان پیمانکاران شرکت کننده در مناقصه هستند رتبه بندی شوند. نتیجه اجرای این الگو انتخاب یک پیمانکار قوی و اصلح برای شرکت خواهد بود، پیمانکاری که علاوه بر شرایط مالی بقیه ویژگیهای مدنظر کارفرما را تا حد بیشتری برآورده می سازد.

واژه های کلیدی: پیمانکار-تحلیل سلسله مراتبی- کارت امتیازی متوازن-صنعت نفت.

### ۱- مقدمه

جاسکوسکی (Jaskowski) و همکاران برای وزن دهی به معیارهای انتخاب یک پیمانکار برای صنایع لهستان، مدلی بر مبنای رویکرد تحلیل سلسله مراتبی فازی ارائه داده اند. پروسه مناقصه باید انتخاب یک پیمانکار قابل اطمینان را با توجه به تعداد زیادی از معیارها تسهیل کند. معیارهای انتخاب شرکت کنندگان در مناقصه باید با هدف کار مورد مقایسه منطبق باشد. معیارهای مورد بحث آن پژوهش خصوصیات فنی و توان اقتصادی شرکت کنندگان در مناقصه بوده است، آنها با یک مطالعه موردی کاربرد الگوی خود را که براساس تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بوده است، نشان داده اند. گوخان (GOKHAN) و همکاران یک روش تحت وب را برای انتخاب پیمانکار فرعی ارائه داده اند. آنها ادعان داشته اند، یکی از فزاهای بسیار مهم در صنایع ساخت و ساز پروسه انتخاب پیمانکار فرعی می باشد. برای انتخاب گزینه مناسب و مقایسه واقعی تر باید توان مالی، فنی و اطلاعاتی پیمانکارهای فرعی مورد توجه قرارگیرد. در این زمینه پیمانکار کلی باید فاکتورهایی مثل کیفیت تولید، کارایی و استخدام نیروی انسانی لایق، شهرت پیمانکار و قابلیت دسترسی به آن و توان پیمانکار در انجام به موقع کار را باید مدنظر قراردهد. نتیجه مدل ارائه شده توسط آنها سرعت و صرفه جویی هزینه و زمان در پروسه انتخاب بوده است.

خلیلی سه روش ارائه پروزه به پیمانکار در آن پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. در روش اول کارفرما پروزه را تعریف می کند، گروه مشاوره و طراح نحوه انجام کار را مشخص می کنند و پیمانکار منتخب مسئول اجرای آن است، در روش دوم

طراحی و اجرای پروژه با پیمانکار منتخب می باشد و در روش سوم اجرا پروژه با پیمانکار و مشاوره و مدیریت پروژه با ناظر می باشد. معیارهای در نظر گرفته شده برای انتخاب یکی از روشهای فوق، خصوصیات کار، نیاز کارفرما و ترجیحات کارفرما بوده است که با استفاده از رویکرد AHP و با توجه به زیرمعیارهای تعریف شده شیوه ای برای انتخاب نحوه ارائه پروژه به پیمانکار ارائه شده است.

روش آنالیز سلسله مراتبی (AHP) بر پایه سه اصل ساختار سلسله مراتبی، برقراری ترجیحات از طریق مقایسات زوجی و برقراری سازگاری منطقی، در سال ۱۹۷۰ توسط توماس ساعتی ارائه شد (اصغرپور).

AHP در آغاز برای تصمیم گیریهای انفرادی در محیط های متلاطم و فازی ارائه شد. سپس در دهه ۸۰ چگونگی استفاده از آن در تصمیم گیری گروهی مورد توجه قرار گرفت. استفاده از AHP در تصمیم گیری های گروهی باعث می شود نه تنها مزایای فنون تصمیم گیری گروهی حفظ شود بلکه معایب آن (مانند سرعت، هزینه و تک تفکری) برطرف گردید (آذر و رجب زاده).

کاپلان (Kaplan) و نورتن (Norton) رویکرد کارت امتیازی متوازن (BSC) را برای ارزیابی عملکرد سازمان معرفی کردند. در این رویکرد، اهداف سازمان در چهار منظر رشد و یادگیری، فرایندهای عملیاتی، مشتری و مالی، تعیین و برای ارزیابی این اهداف سنجح هایی انتخاب می شود، سپس برای دوره های ارزیابی مقدار کمی هر یک از این سنجح ها تعیین می گردد (بختیاری).

نورتن و کاپلان بیان کردند که نقشه استراتژی به عنوان ابزاری بصری از روابط علی اجزای استراتژی سازمان، به اندازه BSC، به مدیریت شناخت می دهد و لایه ی دیگری از جزئیات را اضافه می کند که پویایی زمانی استراتژی را نشان می دهد. به علاوه، نقشه استراتژی سطحی از جزئیات را که شفافیت و تمرکز در تبیین اهداف استراتژیک را افزایش می دهد، به همراه دارد (اکبری و همکاران).

حیدری برخی از روشهای مختلف انتخاب پیمانکار را مورد مطالعه قرار داده است، از جمله:

- ۱- انتخاب پیمانکار منحصر بر اساس قیمت پیشنهادی
  - ۲- مشخص کردن پارامتر برای ارزیابی پیمانکار، که در این روش برای هر پیمانکار مجموع ارزش پارامترها مطابق یک مقیاس ۱ تا ۵ محاسبه و حاصل جمعهای کلی برنده را مشخص می کند.
  - ۳- روش وزنی، که مشابه روش دوم است ولی وزن پارامترها باهم تفاوت دارد.
  - ۴- روش بهترین ارزش، که در آن به پیشنهاد فنی و پیشنهاد قیمت پیمانکار وزن مورد نظر داده می شود و پیمانکاری که بهترین ارزش را از جمع این دو فاکتور بدست آورد برنده شناخته می شود.
  - ۵- در این روش صلاحیت پیمانکارانی که می توانند در مناقصه شرکت کنند بر اساس معیارهایی که تعریف می شود سنجیده می شود و از بین پیمانکارانی که معیارهای لازم را داشته باشند، برنده پیمانکاری خواهد بود که مبلغ کمتری را پیشنهاد دهد.
  - ۶- در این روش پیمانکاری که قیمت پیشنهادی اش به میانگین همه پیشنهادها نزدیکتر باشد انتخاب می شود.
- وی بر اساس مطالعات خود معیارهایی برای انتخاب پیمانکار تعریف و از رویکرد AHP برای سنجش پیمانکاران استفاده کرده است.

در این پژوهش برای آنکه انتخاب پیمانکار را با استراتژی سازمان همسو سازیم، مدلی ارائه شده که در آن از چهار منظر کارت امتیازی متوازن به عنوان معیار برای انتخاب پیمانکار در یک تحلیل سلسله مراتبی استفاده می شود.

## ۲- کارت امتیازی متوازن (BSC)

کاپلان و نورتون با درک نیاز سازمان های نوین و برای اجرای اثربخش استراتژی و ایجاد یک سیستم جامع مدیریت، در سال ۱۹۹۲ سیستم مدیریتی نوینی را تحت عنوان کارت امتیازی متوازن (BSC)، معرفی نمودند. BSC چارچوب اثبات شده ای است که استراتژی سازمان را تشریح و عملیاتی می کند (کریلمن و ماخيجانی (Creelman & Makhijani)).

BSC یک سیستم مدیریتی است که می تواند اجرای استراتژی ها را مدیریت کرده و عملکرد سازمان را در چهار منظر مالی، مشتری، فرایندهای داخلی، و رشد و یادگیری، اندازه گیری کند و باعث انتقال و تفهیم ماموریت، چشم انداز، استراتژی ها و انتظارات عملکردی به کلیه ذینفعان درونی و بیرونی سازمان شود (نيسن (Nissen)).

سازمان های امروزی دریافته اند که ۸۰ درصد ارزش افزایی آنها از طریق دارایی های نامشهود شامل سرمایه های انسانی (دانش و مهارت های کارکنان)، سرمایه های سازمانی (فرهنگ و ارزش های سازمان) و سرمایه های اطلاعاتی (منابع اطلاعاتی و داده های آماری) ایجاد می شود و دیگر نمی توانند صرفاً با اتکاء به دارایی های مشهود، مدیریت عملکرد جامعی انجام دهند (کاپلان و نورتون).

BSC ترکیبی است از معیارهای ارزیابی عملکرد که شاخص های عملکرد گذشته، جاری و نیز آینده را شامل شده و معیارهای غیر مالی را در کنار معیارهای مالی قرار می دهد (لینارد و یون (Linard & Yoon)).

BSC پس از قریب ۱۵ سال تجربه پیاده سازی و اجرایی در سازمان ها و شرکت های مختلف بخش خصوصی و دولتی، در حال حاضر تنها رویکرد اثر بخش تجربه شده برای استقرار یک نظام جامع مدیریت عملکرد به همراه ۴۰ نرم افزار تولید شده در دنیا می باشد و آنچه نتایج موفق و دستاوردهایی را در حوزه مدیریت عملکرد و پیاده سازی و کنترل استراتژی ایجاد نموده که همچنان در رأس رویکردهای موفق استقرار نظام جامع مدیریت در سازمان محسوب می شود (نیون (Niven)).

### ۳- رویکرد تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

AHP فرایندی است برای اولویت بندی گزینه ها در یک فرایند تصمیم گیری که ترکیب معیارهای کیفی و غیرقابل لمس را به طور همزمان امکان پذیر می سازد. این فرایند از مقایسات زوجی، گزینه ها و معیارهای تصمیم گیری استفاده می نماید که چنین مقایسه ای نیازمند جمع آوری اطلاعات از تصمیم گیرنده می باشد (مشیری). مراحل انجام تحلیل سلسله مراتبی به شرح زیر است:

۱- بناکردن سلسله مراتب و طبقه بندی مساله مورد نظر. به این ترتیب که در راس سلسله مراتب، هدف کلی و کلان موضوع تصمیم گیری و در مراتب پایین تر، صفات، معیارها و زیرمعیارهایی که به نحوی در کیفیت هدف تاثیر دارند قرار می گیرد و در آخرین سطح گزینه های تصمیم گیری قرار دارد (زاهدی).

۲- در مرحله دوم مقایسات زوجی بین عوامل هر سطح از سلسله مراتب در تحقق هدف یا عامل سطح بالاتر می باشد (زاهدی).

مقایسات زوجی به تصمیم گیرنده این امکان را می دهد که فارغ از هرگونه نفوذ و مزاحمت خارجی تنها بر روی مقایسه دومعیار یا گزینه تمرکز کند. بعلاوه مقایسه دودویی، اطلاعات ارزشمندی را در مورد مساله تحت بررسی فراهم می آورد و باعث بهبود منطقی بودن فرایند تصمیم می گردد (دیوید (David)). نتایج مقایسات دودویی در ماتریس مقایسات زوجی درج می شود. در این ماتریس اعداد روی قطر اصلی برابر با ۱ می باشد که به معنای این است که نسبت ترجیح یک عامل در مقایسه با خودش مساوی ۱ است. ترجیح عوامل در ماتریس مقایسات زوجی نسبت به یکدیگر خاصیت معکوس پذیری دارد، مثلاً اگر نسبت ترجیح A نسبت به B برابر c باشد، ترجیه B نسبت به A،  $1/c$  خواهد بود. در این پژوهش برای تبدیل داده های کیفی به کمی در ماتریس مقایسات زوجی از طیف ساعتی مطابق جدول (۱) استفاده شده است.

جدول ۱- طیف ساعتی در مقایسه دودویی (آذر و رجب زاده)

مقدار عددی	درجه اهمیت در مقایسه دودویی
۱	ترجیح یکسان
۳	نسبتاً مرجح
۵	قویاً مرجح
۷	ترجیح بسیار قوی
۹	بی اندازه مرجح

۳- در مرحله سوم با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی، وزن نسبی عوامل هر سطح محاسبه می شود (زاهدی). برای محاسبه وزن روشهای متنوعی وجود دارد، در این پژوهش از روش میانگین حسابی استفاده شده است. در این روش داده های هر ستون ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از فرمول (۱) نرمالیزه شده اند و سپس برای هر سطر ماتریس میانگین حسابی عوامل محاسبه می شود (آذر و رجب زاده).

$$n_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (1)$$

۴- بررسی سازگاری ماتریس های مقایسات زوجی

۵- تعیین وزن نهایی برای هر گزینه و انتخاب بهترین گزینه.

برای این منظور وزنه های نسبی عوامل در سطح K ام در رابطه با سطح اول (هدف کلی مساله) با استفاده از رابطه (۲) محاسبه می شود که در آن  $C(1,K)$  بردار ترکیبی وزن های نسبی عوامل در سطح K ام در رابطه با عوامل سطح اول و

$B_i$  یک ماتریس  $n \times n$  است که سطرهای آن تشکیل بردارهای وزن را می دهد. اندیس I در  $n_i$  بیانگر تعداد عوامل در سطح I می باشد (زاهدی).

$$C(1,K) = \prod_{i=2}^n B_i \quad (2)$$

#### ۴- مدل انتخاب پیمانکارهای فرعی با معیارهای BSC و رویکرد AHP

با توجه به اهمیت نقش پیمانکارهای فرعی در دستیابی به اهداف سازمان باید در انتخاب پیمانکار فرعی نهایت دقت بعمل آید، در این پژوهش منظرهای کارت امتیازی متوازن به عنوان معیار در تحلیل سلسله مراتبی برای انتخاب پیمانکار قرار گرفته اند. در منظر رشد و یادگیری دو زیرمعیار درمورد پیمانکاران مختلف مورد مقایسه قرار می گیرد، یکی رتبه شرکت (طبق ماده ۷ آیین نامه طبقه بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران، با توجه به معیارهای صلاحیت پیمانکاران در پنج پایه - از بزرگ به کوچک از نظر توان و ظرفیت رتبه بندی می شوند. [۱۷]) و دیگری سرمایه های انسانی که شامل تعداد، سطح تخصص و میزان تحصیلات پرسنل شرکت می باشد.

در منظر فرایندهای داخلی چهار زیرمعیار در مورد پیمانکاران مختلف مورد مقایسه قرار می گیرد.

- ۱- مدیریت عملیات که شامل توانایی تولید، تامین و توزیع امکانات مورد نیاز پیمان و مدیریت ریسک می باشد.
- ۲- مدیریت مشتری که شامل انتخاب، جذب، حفظ و رشد مشتری می باشد. (این زیرمعیار با بررسی سابقه مشتریان قبلی پیمانکار مشخص می شود).
- ۳- مدیریت نوآوری که شامل طرح های تحقیق و توسعه می باشد.
- ۴- میزان فعالیتهای پیمانکار در راستای فرایندهای اجتماعی و قانونی، محیط زیست و ایمنی و بهداشت و گواهینامه هایی که در این زمینه ها کسب کرده است.

در منظر مشتری دو زیرمعیار در مورد پیمانکاران مختلف مورد مقایسه قرار می گیرد، یکی سابقه پیمانکار در انجام کارهای مشابه در صنعت نفت و دیگری تعداد و نوع مشتریان قبلی از نظر وسعت سازمانی و شباهت کاری که پیمانکار در آنجا انجام داده با شرایط پیمان در صنعت نفت.

در منظر مالی سه زیرمعیار در مورد پیمانکاران مختلف مورد مقایسه قرار می گیرد که عبارتند از:

۱- مبلغی که پیمانکار به هنگام شرکت در مناقصه آن را به عنوان پیشنهاد اعلام می کند.

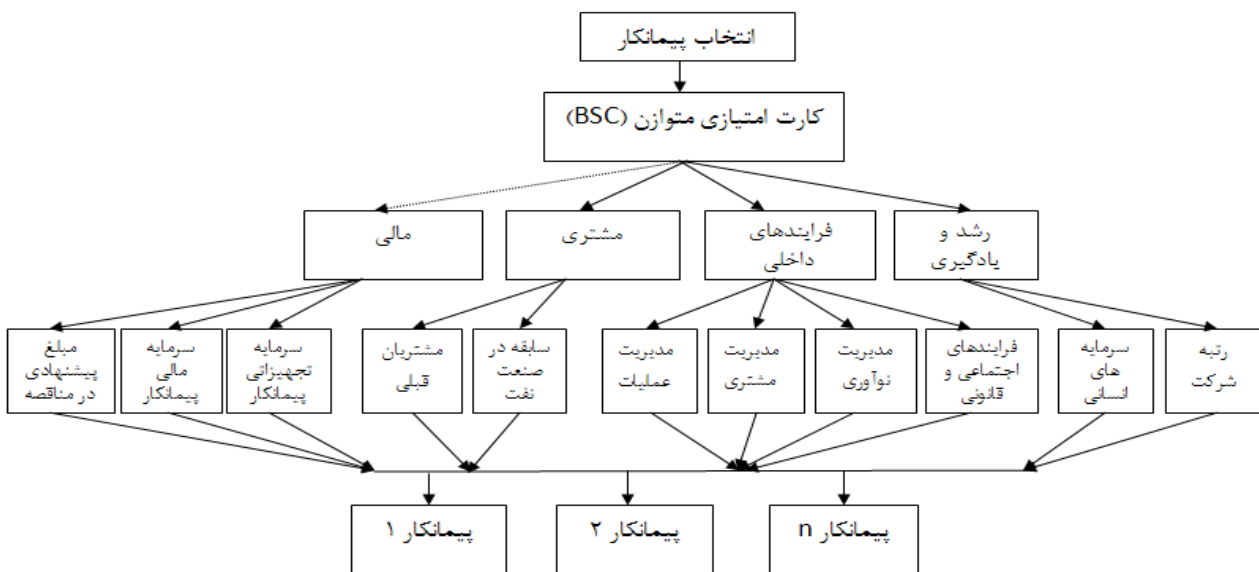
۲- سرمایه های مالی پیمانکار

۳- سرمایه پیمانکار از نظر تجهیزات مورد نیاز در شرایط پیمان

مدل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکارهای فرعی با معیارهای BSC در شکل (۱) آمده است.

## ۵- نحوه استفاده از مدل و یک مثال کاربردی

برای نشان دادن نحوه استفاده از مدل طراحی شده، از اطلاعات سه پیمانکار شرکت کننده در مناقصه مربوط به یکی از شرکتهای خصوصی کشور استفاده شده است. در ابتدا باید کارفرما بر اساس اهمیت معیارهای انتخاب پیمانکار، وزن منظرهای چهارگانه کارت امتیازی متوازن را بوسیله ماتریس مقایسات زوجی مشخص کند. برای این کار با استفاده از طیف ساعتی جدول (۱) داده های کیفی



شکل ۱- مدل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکارهای فرعی با معیارهای BSC

که به صورت نظرسنجی از کارفرما به دست آمده به داده های کمی تبدیل شده است. نتایج این مرحله در جدول (۲) آمده است. در این جدول وزن هر معیار به روش میانگین حسابی محاسبه شده و در آخرین ستون در سمت راست جدول آمده است.

جدول ۲- ماتریس مقایسات زوجی و وزن معیارها در تحلیل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکار فرعی

وزن معیار	رشد و یادگیری	فرایندهای داخلی	مشتری	مالی	منظرهای BSC
۰/۶۱	۷	۹	۵	۱	مالی

مشتري	(۱/۵)	۱	۷	۵	۰/۲۵
فرایندهای داخلی	(۱/۹)	(۱/۷)	۱	(۱/۵)	۰/۰۵
رشد و یادگیری	(۱/۷)	(۱/۵)	۵	۱	۰/۰۹

در مرحله بعد کارفرما باید اهمیت زیر معیارهای هر منظر کارت امتیازی متوازن را بوسیله ماتریس مقایسات زوجی مشخص کند. برای این کار با استفاده از طیف ساعتی داده های کیفی که به صورت نظرسنجی از کارفرما به دست آمده به داده های کمی تبدیل شده است. برای رعایت اختصار مطلب وزن هر زیرمعیار که به روش میانگین حسابی محاسبه شده در جدول (۳) آمده است. میزان توانایی هر پیمانکار در برآوردن ویژگیهای هر زیرمعیار نسبت به پیمانکاران دیگر با ماتریسهای مقایسات زوجی سنجیده می شود. در مورد زیر معیارهایی که با داده های کیفی سروکار داریم، با استفاده از طیف ساعتی داده های کیفی به داده های کمی تبدیل شده است. در مورد داده های کمی نیازی به طیف ساعتی نیست. جدول (۴) مقدار زیرمعیارهایی که داده های کمی دارند، را نشان می دهد.

جدول ۳- وزن زیرمعیارها در تحلیل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکار فرعی

مشتريان قبلي	سرمایه تجهیزاتی پیمانکار	سرمایه مالی پیمانکار	مبلغ پیشنهادی در مناقصه	زیرمعیار
۰/۳۳	۰/۱۴	۰/۲۶	۰/۶	وزن
مدیریت نوآوری	مدیریت مشتری	مدیریت عملیات	سابقه در صنعت مشابه	زیرمعیار
۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۶۷	وزن
	رتبه شرکت	سرمایه های انسانی	فرایندهای اجتماعی و قانونی	زیرمعیار
	۰/۵	۰/۵	۰/۳۱	وزن

جدول (۵) مقایسات دودویی پیمانکاران را نسبت به مبلغ پیشنهادی در مناقصه نشان می دهد، از آنجایی که پیمانکاری که مبلغ کمتری را پیشنهاد دهد ارجحیت دارد، در این جدول از معکوس نسبت مبلغ پیشنهادی برای مقایسه استفاده شده است. در مورد رتبه پیمانکار نیز مشابه همین وضع را داریم، یعنی هرچه رتبه از نظر عددی کمتر باشد، کیفیت پیمانکار بالاتر خواهد بود، بنابراین در این مورد هم از معکوس رتبه در مقایسات زوجی استفاده می شود. در مورد سرمایه مالی و تجهیزاتی از نسبت مستقیم استفاده می شود، جدول (۶) ماتریس مقایسات زوجی را در مورد سرمایه مالی پیمانکاران نشان می دهد. وزن هر زیرمعیار برای هر کدام از پیمانکاران با استفاده از روش میانگین حسابی محاسبه شده است. برای رعایت اختصار مطلب وزن زیرمعیارها برای هر پیمانکار که از روش میانگین حسابی محاسبه شده است، در جدول (۷) آمده است و در نهایت وزن هر پیمانکار که نتیجه انجام محاسبات تحلیل سلسله مراتبی است در جدول (۸) آمده است. به این ترتیب پیمانکار (۱) برای واگذاری پیمان انتخاب می شود. مراحل فوق برای استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی به سادگی توسط نرم افزار Expert Choice قابل محاسبه است.

جدول ۴- مقدار زیرمعیارهایی که در تحلیل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکار فرعی داده های کمی دارند.

رتبه پیمانکار	سرمایه تجهیزات پیمانکار	سرمایه مالی پیمانکار	مبلغ پیشنهادی در مناقصه	زیرمعیارهایی که داده های کمی دارند.
۳	۲۵,۰۰۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	پیمانکار ۱
۴	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵,۰۰۰,۰۰۰	۱,۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	پیمانکار ۲

۳	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰	پیمانکار ۳
---	------------	-------------	---------------	------------

جدول ۵- مقایسات دودویی پیمانکاران نسبت به مبلغ پیشنهادی در مناقصه

وزن	پیمانکار ۳	پیمانکار ۲	پیمانکار ۱	مبلغ پیشنهادی در مناقصه
۰/۳۳	(۱۲۵/۱۲۰)	(۱۱۵/۱۲۰)	۱	پیمانکار ۱
۰/۳۵	(۱۲۵/۱۱۵)	۱	(۱۲۰/۱۱۵)	پیمانکار ۲
۰/۳۲	۱	(۱۱۵/۱۲۵)	(۱۲۰/۱۲۵)	پیمانکار ۳

جدول ۶- مقایسات دودویی پیمانکاران نسبت سرمایه مالی هر پیمانکار

وزن	پیمانکار ۳	پیمانکار ۲	پیمانکار ۱	سرمایه مالی پیمانکار
۰/۴۵	(۲۰۰/۱۰۰)	(۲۰۰/۱۵۰)	۱	پیمانکار ۱
۰/۳۳	(۱۵۰/۱۰۰)	۱	(۱۵۰/۲۰۰)	پیمانکار ۲
۰/۲۲	۱	(۱۰۰/۱۵۰)	(۱۰۰/۲۰۰)	پیمانکار ۳

جدول ۷- وزن زیرمعیارها برای هر پیمانکار در تحلیل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکار فرعی

مشتربان قبلی	سرمایه تجهیزاتی پیمانکار	سرمایه مالی پیمانکار	مبلغ پیشنهادی در مناقصه	زیرمعیار
۰/۴۵	۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۳۳	وزن پیمانکار ۱
۰/۲۶	۰/۲۹	۰/۳۳	۰/۳۵	وزن پیمانکار ۲
۰/۲۹	۰/۲	۰/۲۲	۰/۳۲	وزن پیمانکار ۳
مدیریت نوآوری	مدیریت مشتری	مدیریت عملیات	سابقه در صنعت مشابه	زیرمعیار
۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۴۵	۰/۳۳	وزن پیمانکار ۱
۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۲۲	۰/۳۳	وزن پیمانکار ۲
۰/۴۵	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۳۳	وزن پیمانکار ۳
	رتبه شرکت	سرمایه های انسانی	فرایندهای اجتماعی و قانونی	زیرمعیار
	۰/۳۶	۰/۴	۰/۵	وزن پیمانکار ۱
	۰/۲۸	۰/۲	۰/۲۵	وزن پیمانکار ۲
	۰/۳۶	۰/۴	۰/۲۵	وزن پیمانکار ۳

جدول ۸- وزن هر پیمانکار در تحلیل سلسله مراتبی انتخاب پیمانکار فرعی

پیمانکار ۳	پیمانکار ۲	پیمانکار ۱	پیمانکار
۰/۳۱	۰/۳	۰/۳۸	وزن

## ۶- نتیجه گیری

با استفاده از مدل مطرح شده در این پژوهش کارفرما، پیمانکار را علاوه بر منظر مالی از دیدگاههای دیگر نیز خواهدسنجید و بنابراین پیمانکاری انتخاب خواهدشد که شایستگی های لازم را در جنبه های مختلف دارد. نتیجه سپردن کار به چنین پیمانکاری، کیفیت، قیمت و زمان اجرای مناسب پروژه خواهدبود. در مطالعه موردی مطرح شده با استفاده از روش تحلیل

سلسله مراتبی پیمانکار (۱) در حالی رتبه اول را کسب کرد که از نظر پیشنهاد مالی در رتبه دوم پس از پیمانکار (۲) قرار داشت ولی تفاوت پیشنهاد مالی اندک بین آن دو سبب شد که پیمانکار (۱) که در سه منظر دیگر کارت امتیازی متوازن شرایط بهتری داشت، انتخاب شود، با انتخاب این پیمانکار، با اینکه حدود ۴ درصد مبلغ پیمان با افزایش روبرو خواهد بود ولی این رقم در مقایسه با ضرر و زیان احتمالی ناشی از انتخاب نادرست پیمانکار ضعیف تر ناچیز است.

## ۷- مراجع

- (1) Piotr Jaskowski, Slawomir Biruk, Robert Bucon, "Assessing contractor selection criteria weights with fuzzy AHP method application in group decision environment", Automation in Construction, 2010, Volume 19, Issue 2, P-P. 120-126
- (2) Gokhan Arslan, Serkan Kivrak, M. Talat Birgonul, Irem Dikmen, "Improving sub-contractor selection process in construction projects: Web-based sub-contractor evaluation system (WEBSSES)", Automation in Construction, 2008, Volume 17, Issue 4, P-P. 480-488
- (3) Mohammed I. Al Khalil, "Selecting the appropriate project delivery method using AHP", International Journal of Project Management, 2002, Volume 20, P-P. 469-474
- (۴) اصغرپور، محمدجواد، "تصمیم گیری چندمعیاره"، ۱۳۸۸، انتشارات دانشگاه تهران
- (۵) آذر، عادل و رجب زاده، علی، "تصمیم گیری کاربردی (رویکرد M.A.D.M)", ۱۳۸۸، انتشارات نگاه دانش
- (۶) کاپلان، رابرت اس، نورتون، دیوید پی، "سازمانهای استراتژی محور"، ۱۳۸۳، ترجمه بختیاری پرویز، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی
- (۷) کاپلان، رابرت اس، نورتون، دیوید پی، "نقشه استراتژی، تبدیل داراییهای نامشهود به پیامدهای مشهود"، ۱۳۸۸، ترجمه اکبری، حسین، سلطانی، مسعود و ملکی امیر، انتشارات آسیا، چاپ سوم
- (۸) حیدری، علی و حیدری، محمد، انتخاب پیمانکاران به کمک روش AHP. کنفرانس ملی مهندسی ارزش در صنعت ساختمان، ۱۳۸۷، تهران
- (۹) مشیری، اسماعیل، مدل تعدیل شده AHP برای نظرسنجی و تصمیم گیری گروهی، ۱۳۸۰، دانش مدیریت، شماره ۵۲، ص ص ۶۳-۹۲
- (10) Creelman, J., Makhijani, N., "How leading organizations successfully implement corporate strategy with the balanced scorecard", The OTI Thought Leadership, 2008, Series, 1, p-p. 1-16.
- (11) Nissen, V., "Modeling corporate strategy with the fuzzy balanced scorecard", In: Hüllermeier, E., Kruse R., Nürnberger A., Strackeljan J., (eds.): Proceedings Symposium on Fuzzy Systems in Computer Science FSCS, 2006, p-p. 121-138.
- (12) Kaplan R & Norton D., "Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes", Harvard Business School Pre, 2004.
- (13) Linard, K & Yoon, J., "The dynamics of organizational performance development of a dynamic balanced scorecard", The First International Conference of System Thinking in Management, 2000, p-p. 359-364
- (14) Niven P. R., "Balanced scorecard: Step-by-step for government and nonprofit agencies", 2008, Wiley; 2 Edition.
- (15) Zahedi, F., "The Analytic Hierarchy Process: A Survey of the Method and its Applications", Interfaces, 1986, Vol. 16, NO. 4, P-P. 96-108.
- (16) David, H. A., "The Method of Paired Comparisons", New York : Hafner Publishing, 1983