



شناسایی و اولویت بندی معیارهای انتخاب پیمانکاران در قرارداد های EPC با استفاده از روش های AHP و تاپسیس

فریدون اسدی^{*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ساخت، علاءالدوله سمنانی، گرمسار، ایران
Asadiabnieh@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۰۹، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۱۹

چکیده

اولین مطالعات برای انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC به سالهای پیش باز می گردد. مطالعات انجام شده حاکی از این است که وجود پیمانکاران در قراردادهای EPC امری مهم و مفید برای پیمانکاران عمومی تلقی می شود و باعث کاهش ریسک، هزینه و به طور کلی بهبود اهداف پروژه می شود. پیمانکاران عمومی حجم کاری محدودی در رشته های تخصصی دارند و نمی توانند نیروهای کاری تخصصی را به صورت تمام وقت در اختیار گرفته و بهره برداری، نگهداری و کنترل ماشین آلات تخصصی را که هزینه زیادی برای آنها دارد، انجام دهند. به همین دلیل پیمانکاران در قراردادهای EPC که به صورت تخصصی در یک یا چند رشته فعالیت خاص فعالیت می کنند قادر خواهند بود تا کارهای تخصصی را با هزینه کمتر و با کیفیت بالاتر انجام دهند. این پژوهش با استفاده از دو رویکرد کیفی و کمی معیارهای انتخاب پیمانکاران جز را شناسایی و اولویت بندی کرد که این مهم از طریق مصاحبه و روش AHP و تاپسیس انجام شد. نتایج بیانگر این بود که ۱۲ عامل مانند قابلیت اجرایی، مالی و تیم مهندسی مطلوب در انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC دخیل هستند.

کلمات کلیدی: پیمانکاران، قرارداد EPC، AHP، تاپسیس.

۱- مقدمه

پروژه‌های عمرانی یکی از مشخصه‌های توسعه اقتصادی کشور ایران است [۱]. سالانه هزاران میلیارد ریال بودجه کشور که از طریق فروش نفت به دست می‌آید، صرف توسعه و تکمیل اینگونه پروژه‌ها می‌شود. بیشترین سهم از بودجه هر پروژه مربوط به عملیات اجرایی آن می‌شود. تکمیل پروژه‌ها طبق برنامه و بودجه از پیش تعیین شده نیازمند استفاده از پیمانکارانی با قابلیت‌های متناسب با نوع پروژه است [۲]. لزوم وجود یک برنامه‌ریزی دقیق برای انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC برای قسمت‌های مختلف یک پروژه عمرانی یکی از راههایی است که می‌تواند پروژه را در محدوده زمان و هزینه از پیش تعیین شده به اتمام رساند [۳]. انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC در بعضی از مواقع به انتخاب درست و واقعی منجر نمی‌شود و اشتباه در این انتخاب نتیجه‌ای جز کاهش کیفیت و افزایش زمان و هزینه پروژه نخواهد داشت. با پیشرفت علم و تکنولوژی روش‌های سنتی انتخاب پیمانکاران جز مانند انتخاب به روش برگزاری مناقصه سنتی و انتخاب از روی شناخت قبلی تحت‌الشعاع قرار گرفته است و امروزه برای انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC معیارهای متفاوتی وجود دارد که توجه به آنها نقش به‌سزایی در تکمیل پروژه‌ها طبق برنامه‌ریزی قبلی دارد [۴]. شناسایی معیارهای انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC میت واند کمک شایانی به پیمانکاران عمومی در جهت موفقیت پروژه‌های عمرانی کرده و از هدر رفتن منابع ملی جلوگیری کند.

۲- مرور ادبیات

با بررسی مطالعات داخلی و خارجی در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران مشخص می‌شود که برای سنجش و انتخاب پیمانکاران، روش‌ها و معیارهای مختلف و متفاوتی وجود دارد. این اختلافات می‌تواند ناشی از تفاوت‌های سیاسی، قانونی، اجتماعی و فرهنگی در کشورهای مختلف و همچنین تفاوت در نظرات و دیدگاه‌های متخصصین و افراد خبره در این زمینه باشد. بدیهی است که برای سازمان‌ها و نهادهای مختلف با توجه به ماهیت، رسالت، قوانین و مقررات، خصوصی بودن یا دولتی بودن، اهداف، وظایف و فعالیت‌ها، باید متدولوژی و معیارهای متفاوتی به منظور ارزیابی و انتخاب پیمانکاران برای سازمان‌ها، متناسب با خصوصیات و ویژگی‌های آنان بکار گرفت. در این قسمت سعی شده است با بررسی کلیه مطالعات داخل کشور و همچنین معتبرترین و پرکاربردترین تحقیقات خارج از کشور دیدگاهی جامع نسبت به این مقوله پیدا کرد تا یک چارچوب جامع و نظام‌مند برای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی بدست آوریم. در پژوهش‌های انجام شده این مساله به طور واحد مد نظر پژوهشگران متعدد بوده که البته شاخص جهانی و واحدی برای ارزیابی پیمانکاران که همه افراد بتوانند بر روی آن اجماع و توافق نظر داشته باشند وجود ندارد. در ادامه طی جدول شماره ۱ اهم نتایج حاصل از مطالعات در این حوزه جمع‌گردیده است.

جدول ۱: مرور ادبیات [۵]

Russell ۱۹۹۲	Hatash & skit more ۱۹۹۷	Holt ۱۹۹۴	Kumara swam & Palaneeswaran ۲۰۰۱	Shen et al ۲۰۰۳	Singh D. ۲۰۰۶	Watt etal ۲۰۰۹	سازمان مدیریت ۱۳۸۵	معیار ارزیابی پیمانکاران
آمریکا	آمریکا	انگلستان	استرالیا	چین	سنگاپور	استرالیا	ایران	
			✓	✓	✓	✓	✓	توانایی مالی
	✓							سلامت مالی
✓		✓						ثبات مالی
✓		✓	✓		✓		✓	تجارب قبلی
✓		✓	✓		✓	✓	✓	عملکرد پیشین
✓						✓		تجربه و دانش پرسنل کلیدی
	✓					✓		شهرت و اعتبار
	✓	✓				✓	✓	توانایی مدیریتی
		✓	✓	✓		✓		ساختار و سازمان پیمانکار
			✓					منابع انسانی
		✓						مدیریت منابع
				✓				توانایی اجتماعی
				✓		✓	✓	توانایی و تجربه تامین کالا
			✓			✓		سیستم مدیریت کیفیت
	✓					✓	✓	توانایی فنی و برنامه ریزی
			✓				✓	توانایی تجهیزاتی
				✓		✓	✓	توانایی تکنولوژیک
					✓			خصوصیات ویژه قراردادی
			✓		✓			معیارهای خاص پروژه
	✓		✓			✓		مدیریت HSE
						✓	✓	ظرفیت کاری آزاد

۳- روش تحقیق

این تحقیق می‌کوشد با استفاده از این رویکرد معیارهای انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC را شناسایی کند. جمع‌آوری داده‌های کیفی با استفاده از روش میدانی و از طریق مصاحبه‌های غیر ساختاریافته با فعالان این حوزه انجام می‌پذیرد و به‌منظور آشنایی با تحقیقات انجام‌شده از روش کتابخانه‌ای استفاده خواهد شد. روش کتابخانه‌ای باهدف شناسایی و بررسی تحقیقات گذشته در تمام تحقیقات علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت گردآوری اطلاعات کافی علاوه بر جستجو در ژورنال‌ها و اجلاس‌های خارجی، پایان‌نامه‌های دانشگاه-های تهران، علم و صنعت، امیرکبیر و دانشگاه آزاد اسلامی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. جمع‌آوری داده‌های کمی در این پژوهش با استفاده از پخش پرسشنامه بین خبرگان حوزه پروژه‌های صنعت ساخت انجام خواهد گرفت. پرسشنامه مجموعه‌ای از سوالات کتبی است. هنگامی که پژوهشگر می‌داند در پی چیست، پرسشنامه ابزاری کارآمد محسوب می‌شود [۶]. به‌منظور اولویت‌بندی معیارهای شناسایی شده در مرحله قبل از این روش استفاده خود شد. داده‌های حاصل از پخش پرسشنامه به روش تحلیل سلسله مراتبی مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

۴- جمع‌آوری و تحلیل داده

به منظور جمع‌آوری اطلاعات کیفی برای شناسایی عوامل انتخاب پیمانکاران قراردادهای EPC مصاحبه با مسئولان و مدیران با سابقه بالای ۱۵ سال در دستور کار قرار گرفت. به جهت تشکیل جامعه آماری روش نمونه‌گیری هدفمند که یک روش غیر تصادفی است، انتخاب شده است. پس از مصاحبه با خبرگان مطابق با جدول زیر که همگی از فعالان پروژه‌های ساخت هستند عوامل شناسایی شد. به جهت شناسایی عوامل انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC ۱۰ مصاحبه انجام شد که جدول جمعیت شناسی مصاحبه‌شوندگان به شرح ذیل است. مصاحبه‌ها تا زمان یادامه پیدا کرد که پژوهشگر با نتایج تکراری مواجه شد.

جدول ۲: جمعیت شناسی مصاحبه‌شوندگان

ردیف	کد	نقش سازمانی	مقطع تحصیلی	گرایش	سابقه (سال)	نوع سازمان
۱	O ۱	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۱۶	کارفرما
۲	O ۲	مدیرعامل	فوق لیسانس عمران	سازه	۲۳	کارفرما
۳	O ۳	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۱۹	کارفرما
۴	M ۱	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۲۱	پیمانکار
۵	M ۲	مدیر پروژه	فوق لیسانس	زلزله	۱۹	پیمانکار
۶	M ۳	مدیر پروژه	فوق لیسانس	برق	۲۱	پیمانکار
۷	M ۴	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۱۶	پیمانکار
۸	B ۱	مدیر فنی	فوق لیسانس	معماری	۱۹	مشاور
۹	B ۲	مدیر پروژه	فوق لیسانس	مدیریت	۲۲	مشاور
۱۰	B ۳	طراح پروژه	فوق لیسانس	صنایع	۲۲	مشاور



تحلیل مصاحبه ها حاکی از این بود که در انتخاب پیمانکاران ۱۲ عامل اصلی تاثیر گذار است که به شرح ذیل است.

شکل ۱: عوامل انتخاب پیمانکار

به منظور اولویت بندی عوامل شناسایی شده از روش AHP استفاده شده است. به همین منظور پرسشنامه خبره تهیه و در اختیار پنج نفر از خبرگان صنعت ساخت قرار گرفت [۷] که نتیجه اولویت بندی عوامل به قرار ذیل است.

جدول ۳: اولویت بندی عوامل به روش AHP

اولویت	عوامل	وزن
۱	قابلیت مالی	۰.۱۶۵
۲	قابلیت فنی	۰.۱۵۷
۳	قابلیت اجرایی	۰.۱۵۴
۴	تسلط به قوانین و اجرای آن	۰.۱۱۸
۵	مدیریت کارآمد	۰.۰۸۲
۶	تجربه در زمینه تامین کالا	۰.۰۶۷
۷	تیم مهندسی مطلوب	۰.۰۵۸
۸	روحیه کار تیمی	۰.۰۵۶
۹	قابلیت تجهیزاتی	۰.۰۵۲
۱۰	ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی	۰.۰۳۵
۱۱	حسن سابقه	۰.۰۳۴
۱۲	فاکتورهای اخلاقی	۰.۰۲۳

همانطور که مشخص است قابلیت مالی، فنی و اجرایی به ترتیب با وزن های ۰.۱۶۵، ۰.۱۵۷ و ۰.۱۵۴ در اولویت های اول تا سوم قرار گرفته اند. همچنین حسن سابقه و فاکتورهای اخلاقی با وزن های ۰.۰۳۴ و ۰.۰۲۳ در اولویت های آخر قرار دارند. به منظور سنجش داده ها و قابلیت اعتماد به نتایج می بایست نرخ ناسازگاری ماتریس مورد بررسی قرار بگیرد.

جدول ۴: نرخ ناسازگاری

عوامل	A*W	λ_{max}	AVERAGE λ_{max}	I.I	I.R
قابلیت فنی	۲.۵۴۰	۱۶.۱۹۱			
قابلیت اجرایی	۲.۳۷۳	۱۴.۷۷۷			
قابلیت مالی	۲.۶۰۵	۱۵.۸۰۸			
قابلیت تجهیزاتی	۰.۸۹۵	۱۷.۳۱۹	۱۶.۲۶۰	۰.۳۸۷	۰.۲۶۷
حسن سابقه	۰.۵۲۰	۱۵.۴۸۴			
مدیریت کارآمد	۱.۶۶۸	۲۰.۲۷۸			
روحیه کار تیمی	۰.۸۴۴	۱۵.۱۳۷			
تسلط به قوانین و اجرای آن	۱.۹۱۳	۱۶.۲۳۶			
تجربه در زمینه تامین کالا	۱.۱۸۱	۱۷.۶۱۶			
تیم مهندسی مطلوب	۰.۹۴۶	۱۶.۲۶۷			
ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی	۰.۶۰۰	۱۷.۰۱۲			
فاکتورهای اخلاقی	۰.۲۹۸	۱۲.۹۹۵			

با محاسبه نرخ سازگاری مشخص شد این نرخ برابر با ۰.۲۶۷ بوده و به دلیل بزرگتر از ۰.۱ بودن ماتریس ناسازگار بوده و نتایج مورد قبول نیست. به منظور بررسی و اولویت بندی عوامل شناسایی شده و ناسازگار بودن ماتریس ها به روش فوق، پرسشنامه ای جدید به صورت یک ماتریس ۱۲*۳ تهیه و در اختیار خبرگان قرار گرفت. ماتریس نهایی به روش تحلیل تاپسیس مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت که نتایج آن به شرح ذیل است.

جدول ۵: اولویت بندی عوامل به روش تاپسیس

اولویت	عوامل	وزن
۱	قابلیت اجرایی	۰.۱۱۵
۲	قابلیت مالی	۰.۱۱۲
۳	تیم مهندسی مطلوب	۰.۱۰۹
۴	تجربه در زمینه تامین کالا	۰.۱۰۵
۵	روحیه کار تیمی	۰.۱۰۱
۶	قابلیت فنی	۰.۰۹۷
۷	ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی	۰.۰۹۵
۸	قابلیت تجهیزاتی	۰.۰۶۹
۹	فاکتورهای اخلاقی	۰.۰۵۵
۱۰	مدیریت کارآمد	۰.۰۵۰
۱۱	حسن سابقه	۰.۰۴۷
۱۲	تسلط به قوانین و اجرای آن	۰.۰۴۷

پروژه های ساخت روز به روز بزرگتر و پیچیده تر می شوند، نیاز به منابع انسانی، تجهیزاتی و مالی به مراتب بیشتری در فاز اجرایی پروژه احساس می شود. پیمانکاران به عنوان بازوی اجرایی پروژه ها با این دسته از چالش ها بیش از پیش روبرو هستند. آنها برای برطرف کردن این دسته از چالش ها بایستی از افراد و یا سازمان هایی که دارای منابع، تجهیزات و تخصص می باشند کمک بگیرند که این اشخاص همان پیمانکاران در قراردادهای EPC می باشند. به منظور تامین اهداف این پژوهش ۱۰ مصاحبه با خبرگان حوزه صنعت ساخت انجام شد. تحلیل مصاحبه ها حاکی از این بود که ۱۲ عامل در انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC دخیل است. با شناسایی این عوامل پرسشنامه AHP و تاپسیس تهیه و در اختیار پنج نفر از صاحب نظران این حوزه قرار گرفت. داده های دریافتی از پرسشنامه ها توسط برنامه اکسل و به هر دو روش AHP و تاپسیس تحلیل و بررسی شد. نتایج در روش تاپسیس نشان دهنده این است که قابلیت اجرایی با وزن ۰.۱۱۵ در اولویت اول قرار گرفته است. قابلیت مالی و تیم مهندسی مطلوب نیز با وزن های ۰.۱۱۲ و ۰.۱۰۹ در اولویت های دوم و سوم قرار گرفته اند. در میانه این اولویت بندی نیز قابلیت تجهیزاتی و ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی قرار دارد. در انتهای این جدول نیز حسن انجام کار تسلط به اجرای قوانین به چشم می خورد.

۶- جمع بندی و نتیجه گیری

باتوجه به مطالعات قبلی، اهداف این پژوهش شناسایی و اولویت بندی عوامل انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC انتخاب شد. به منظور شناسایی عوامل مصاحبه ها در دستور کار قرار گرفت که منجر به شناسایی ۱۲ عامل شد. با استفاده از این عوامل پرسشنامه AHP و تاپسیس تهیه شد. نتایج حاصل از پرسشنامه های AHP حاکی از این بود که مهمترین عامل در انتخاب پیمانکاران EPC قابلیت مالی، فنی و اجرایی است ولی به دلیل ناسازگار بودن ماتریس ها نتایج قابل اعتماد نبود. به همین دلیل پرسشنامه تاپسیس تهیه و داده ها مجدداً به روش تاپسیس آنالیز شد. قابلیت اجرایی، مالی و تیم مهندسی مطلوب بیشترین امتیاز در این اولویت بندی را دارا هستند. یک تیم پیمانکاری وقتی میتواند عملیات ساخت را به درستی اجرا کند که دارای مدیری قوی و مدبر باشد. چه بسا تیم های پیمانکاری زیادی وجود دارند که با داشتن تجهیزات و قابلیت فنی بالا به دلیل عدم داشتن مدیری قوی نمی توانند موفق باشند. از دیگر مواردی که در انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC به آن دقت نمی شود روحیه کار تیمی است. داشتن روحیه کار تیمی منجر به موفقیت کل تیم می شود. وجود تیم مهندسی مطلوب در تیم های پیمانکاران در قراردادهای EPC باعث بهبود روند کار و افزایش بهره وری خواهد شد. توجه به عوامل شناسایی شده و استفاده از آنها در پروژه ها منجر به افزایش شانس موفقیت پروژه ها می شود.

مراجع

- [۱] شاکری، اقبال، جعفری، مصطفی و شاکری، آرنوش، ۱۳۸۴، مدل انتخاب روش اجرایی پروژه با رویکرد AHP، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، تهران.
- [۲] رنجبران، سعید و صبحیه، محمد حسین، ۱۳۸۳، بررسی سیستم پیمانکاری مدیریت در یک طرح صنعتی، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، تهران.
- [۳] اصغری زاده، عزت ا... و نصراللهی، مهدی، ۱۳۸۷، شناسایی و تعیین وطن شاخص های موثر در انتخاب پیمانکاران پروژه های عمرانی، فصلنامه پژوهش های مدیریت، سال اول، شماره دو.
- [۴] شیرویه زاد، هادی، رنجی، سعید و کریمی، عیار، ۱۳۹۳، انتخاب پیمانکار با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در راستای توسعه پایدار مطالعه موردی: شرکت نفت قلات قاره.

[۵] Lin, Y., Lee, P., Chang, T., and Ting, H. (۲۰۰۸). *Multi-attribute group decision making model under the condition of uncertain information*, J. Automation in Constr., ۱۷.

[۶] ایران نژاد پاریزی، مهدی، ۱۳۹۰، روش های تحقیق در علوم اجتماعی، تهران، نشر مدیران.

[۷] Gudienė, Neringa & Banaitienė Nerija, ۲۰۱۴, *Identification and evaluation of the critical success factors for construction projects in Lithuania: AHP approach*, Journal of Civil Engineering and Management

