



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

فریدون اسدی^{۱*}، علی قربانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ساخت، علاءالدوله سمنانی، گرمسار، ایران

Asadiabnieh@gmail.com

۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران

ghorbani@pnu.ac.ir

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 می‌گردد. مطالعات انجام شده حاکی از این است که وجود پیمانکاران در قراردادهای EPC امری مهم و مفید برای پیمانکاران عمومی تلقی می‌شود و باعث کاهش ریسک، هزینه و به طور کلی بهبود اهداف پروژه می‌شود. پیمانکاران عمومی حجم کاری محدودی در رشته‌های تخصصی دارند و نمی‌توانند نیروهای کاری تخصصی را به صورت تمام وقت در اختیار گرفته و بهره‌برداری، 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 می‌کنند 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 نظام مند 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 تجمیع گردیده است.

جدول ۱: مرور ادبیات [۵]

Russell 1992	Hatash & skit more 1997	Holt 1994	Kumara swam & Palaneeswaran 2001	Shen et al 2003	Singh D. 2006	Watt etal 2009	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 به منظور 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 دانشگاه‌های 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]. به منظور 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 1	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۱۶	کارفرما
۲	O 2	مدیرعامل	فوق لیسانس عمران	سازه	۲۳	کارفرما
۳	O 3	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۱۹	کارفرما
۴	M 1	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۲۱	پیمانکار
۵	M 2	مدیر پروژه	فوق لیسانس	زلزله	۱۹	پیمانکار
۶	M 3	مدیر پروژه	فوق لیسانس	برق	۲۱	پیمانکار
۷	M 4	مدیر پروژه	لیسانس	عمران	۱۶	پیمانکار
۸	B 1	مدیر فنی	فوق لیسانس	معماری	۱۹	مشاور
۹	B 2	مدیر پروژه	فوق لیسانس	مدیریت	۲۲	مشاور
۱۰	B 3	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
1	قابلیت مالی	0.165
2	قابلیت فنی	0.157
3	قابلیت اجرایی	0.154
4	تسلط به قوانین و اجرای آن	0.118
5	مدیریت کارآمد	0.082
6	تجربه در زمینه تامین کالا	0.067
7	تیم مهندسی مطلوب	0.058
8	روحیه کار تیمی	0.056
9	قابلیت تجهیزاتی	0.052
10	ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی	0.035
11	حسن سابقه	0.034
12	فاکتورهای اخلاقی	0.023

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	2.540	16.191			
قابلیت اجرایی	2.273	14.777			
قابلیت مالی	2.605	15.808			
قابلیت تجهیزاتی	0.895	17.319	16.260	0.387	0.267
حسن سابقه	0.520	15.484			
مدیریت کارآمد	1.668	20.278			
روحیه کار تیمی	0.844	15.137			
تسلط به قوانین و اجرای آن	1.913	16.236			
تجربه در زمینه تامین کالا	1.181	17.616			
تیم مهندسی مطلوب	0.946	16.267			
ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی	0.600	17.012			
فاکتورهای اخلاقی	0.298	12.995			

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
1	قابلیت اجرایی	0.115
2	قابلیت مالی	0.112
3	تیم مهندسی مطلوب	0.109
4	تجربه در زمینه تامین کالا	0.105
5	روحیه کار تیمی	0.101
6	قابلیت فنی	0.097
7	ارزیابی کارفرمایان قبلی در زمینه مطالعه و طراحی	0.095
8	قابلیت تجهیزاتی	0.069
9	فاکتورهای اخلاقی	0.055
10	مدیریت کارآمد	0.050
11	حسن سابقه	0.047
12	تسلط به قوانین و اجرای آن	0.047

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 نشان‌دهنده این است که قابلیت اجرایی با وزن ۰,۱۱۵ در اولویت اول قرار گرفته است. قابلیت مالی و تیم مهندسی مطلوب نیز با وزن‌های ۰,۱۱۲ و ۰,۱۰۹ در اولویت‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. در میانه این اولویت‌بندی 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 می‌خورند.

۶- جمع بندی و نتیجه گیری

باتوجه به مطالعات قبلی، اهداف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC انتخاب شد. به منظور شناسایی عوامل مصاحبه‌ها 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 پرسشنامه‌های AHP حاکی از این بود که مهمترین عامل در انتخاب پیمانکاران EPC قابلیت مالی، فنی و اجرایی است ولی به دلیل ناسازگار بودن ماتریس‌ها نتایج قابل اعتماد نبود. به همین دلیل پرسشنامه تاپسیس تهیه و داده‌ها 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. چه‌بسا تیم‌های پیمانکاری زیادی وجود دارند که با داشتن تجهیزات و قابلیت فنی بالا به دلیل عدم داشتن مدیری قوی نمی‌توانند موفق باشند. از دیگر مواردی که در انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC به آن دقت نمی‌شود روحیه کار تیمی است. داشتن روحیه کار تیمی منجر به موفقیت کل تیم می‌شود. وجود تیم مهندسی مطلوب در تیم‌های پیمانکاران در قراردادهای EPC باعث بهبود روند کار و افزایش بهره‌وری خواهد شد. توجه به عوامل شناسایی شده و استفاده از آنها در پروژه‌ها منجر به افزایش شانس موفقیت پروژه‌ها می‌شود.

مراجع

- [۱] شاکری، اقبال، جعفری، مصطفی و شاکری، آرنوش، ۱۳۸۴، مدل انتخاب روش اجرایی پروژه با رویکرد AHP، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، تهران.
- [۲] رنجبران، سعید و صبحیه، محمد حسین، ۱۳۸۳، بررسی سیستم پیمانکاری مدیریت در یک طرح صنعتی، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، تهران.
- [۳] اصغری زاده، عزت‌ا... و نصراللهی، مهدی، ۱۳۸۷، شناسایی و تعیین وطن شاخص‌های موثر در انتخاب پیمانکاران پروژه‌های عمرانی، فصلنامه پژوهش‌های 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.
- [5] Lin, Y., Lee, P., Chang, T., and Ting, H. (2008). *Multi-attribute group decision making model under the condition of uncertain information*, J.Automation in Constr., 17.
- [۶] ایران‌نژاد پاریزی، مهدی، ۱۳۹۰، روش‌های تحقیق در علوم اجتماعی، تهران، نشر مدیران.
- [7] Gudienė, Neringa & Banaitienė Nerija, 2014, *Identification and evaluation of the critical success factors for construction projects in Lithuania: AHP approach*, Journal of Civil Engineering and Management