

ارزیابی و تحلیل فنی و مهندسی پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور با در نظر گرفتن قراردادهای EPCF

محمد همتی^۱، سعید فرخی زاده^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه عمران، مهندسی مدیریت ساخت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ استادیار، دکترای مهندسی مدیریت ساخت، گروه عمران، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

با توجه به مشکلاتی چون تأخیر پروژه‌های عمرانی به دلیل کمبود منابع مالی و مدیریت ضعیف پروژه، امروزه قراردادهای EPCF به‌عنوان یک راه‌حل مهم برای مشارکت دولتی-خصوصی در پروژه‌های ساختمانی کشور مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی و تحلیل فنی و مهندسی پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور با در نظر گرفتن قراردادهای EPCF انجام شده است. پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی است و از لحاظ ماهیت اجرا به صورت یک مطالعه پیمایشی است که از لحاظ زمانی به شکل مقطعی انجام شده است. رویکرد اصلی این تحقیق، تحلیل شکاف بین وضعیت مطلوب و وضعیت موجود پروژه‌های ساختمانی است. جامعه مورد مطالعه این پژوهش شامل کلیه اعضاء انجمن مهندسين عمران ایران در سال ۱۴۰۰ می‌باشد (N=812) که از این میان، نمونه‌ای به حجم ۲۶۱ نفر انتخاب شده است. با توجه به تحلیل شکاف به‌عنوان رویکرد اصلی این پژوهش از دو پرسشنامه هم‌ارز برای بررسی وضعیت پروژه‌های ساختمانی در چهار بعد تدارکات، مهندسی، ساخت و تأمین مالی (مؤلفه‌های EPCF) استفاده شده است. جهت تحلیل داده‌ها از روش تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) استفاده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده در این پژوهش مشخص شد که پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور از لحاظ تدارکات و مهندسی در حیطه قابل قبول قرار دارند؛ در حالی که این پروژه‌ها از لحاظ ساخت و تأمین مالی در حیطه ضعیف قرار می‌گیرند. در پایان این مقاله به بحث و نتیجه‌گیری از یافته‌های پژوهش پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: پروژه عمرانی، قرار داد EPCF، تحلیل شکاف، تدارکات

مقدمه

صنعت ساختمان یک بخش پیشرو در امر اقتصاد است که توجه و تمرکز بر آن علاوه بر آثار اجتماعی و فرهنگی به لحاظ اقتصادی نیز حائز اهمیت است. ساختمان یک کالای غیر منقول با دوام و پر هزینه است و در کشور ما نوعی سرمایه گذاری، پس انداز و منبع کسب و افزایش درآمد محسوب می شود. آمارها نمایانگر آن است که حوزه ساخت و ساز در بین بخش های مهم اقتصادی همانند صنعت نفت گاز، کشاورزی و صنایع تولید و خدماتی رتبه دوم را به خود اختصاص می دهد چرا که کارشناسان معتقدند ایجاد اشتغال در این بخش بسیار کم هزینه تر نسبت به سایر حوزه هاست (فضلی و همکاران، ۱۳۹۹). در تایید اهمیت صنعت ساختمان، رائگ^۱ و همکاران (۲۰۲۰) با انجام یک تحلیل جامع نشان دادند که بخش صنعت ساختمان، مولفه مهمی در توسعه اقتصادی کشور هنگ کنگ می باشد. به همین ترتیب نواز^۲ و همکاران (۲۰۱۹) نیز صنعت ساخت و ساز را عامل مهمی در توسعه اقتصادی کشورهای در حال توسعه معرفی کردند. تعریف و انجام پروژه های ساختمانی با توجه به زمان و منابعی که صرف انجام این پروژه ها می شود همواره از اهمیت بالایی برخوردار بوده است، لذا موفقیت در مدیریت کامل یک پروژه ساختمانی از بزرگترین اهداف و دغدغه های مدیران و عوامل درگیر این نوع پروژه ها محسوب می شود. با وجود پیشرفت تکنولوژی در دنیای مدرن امروزی، هنوز هم شکست و عدم موفقیت در پروژه های ساختمانی یکی از متداول ترین مسائل در اجرای این گونه پروژه هاست. این در حالی است که شواهد موجود بیان می کنند که یکی از دلایل موفقیت (و یا شکست) پروژه ها، عدم مدیریت اثربخش آنها می باشد (سلاجقه و همکاران، ۱۳۹۹). هر چند عملکرد پروژه های عمرانی همواره با مفاهیمی چون مدیریت زمان و هزینه، کیفیت ساخت و غیره همراه است؛ اما تجربه پروژه های ساخت و ساز در کشورهای در حال توسعه حاکی از آن است که بخشی از مشکلات پروژه های عمرانی در چنین کشورهایی ناشی از مسائل حقوقی و قانونی است. البته وجود چالش های حقوقی و قانونی مختص کشورهای در حال توسعه نبوده و این مساله حتی در کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی نیز مشاهده می شود؛ به شکلی که زمان و هزینه زیادی صرف دعاوی حقوقی بین طرفیت قراردادهای عمرانی می شود (آلمان و تران^۳، ۲۰۲۰).

یکی از مفاهیم نسبتاً نوظهور در حوزه مهندسی ساخت و پروژه های عمرانی کشور، قراردادهای EPCF هستند که خود از مشارکت های دولتی-خصوصی نشات می گیرد. یکی از اهداف اصلی در مشارکت های عمومی-خصوصی این است که هر یک از ریسک ها به طرفی منتقل شود که بهتر می تواند آن را مدیریت کند اما در قرارداد EPCF ریسک های طراحی و ساخت به بخش خصوصی منتقل می شود، اما ریسک بهره برداری به بخش خصوصی منتقل نمی شود (نظری و همکاران، ۱۳۹۷). دلایل متعددی برای افزایش توجه دولت ها به قراردادهای EPCF وجود دارد. اولین دلیل اطمینان کارفرما یا صاحب کار از مبلغ نهایی و زمان قطعی پایان کار است. تغییرات زمان در پروژه هایی که به روش EPCF اجرا می شوند بسیار کم است زیرا جریمه هایی در نظر گرفته شده برای طرفین در قرارداد زیادند. در قراردادهای نوع EPCF این جریمه ها واقعاً اجرا می شوند و طرفین همگی دنبال آن هستند که آن جریمه ها را پرداخت نکنند. در زمانی که استفاده از سرمایه خصوصی در اجرای فایننس مطرح است، قطعاً باید از قراردادهای نوع EPCF استفاده کرد. یکی از موارد دیگری که در EPCF وجود دارد، جلوگیری از لوٹ مسئولیت و تقسیم کار است. اصولاً در قراردادهای نوع EPCF مسئولیت از یک مؤسسه خواسته می شود و به عبارت دیگر

¹ Rong² Nawaz³ Alleman & Tran

مسئولیت تکه‌تکه نمی‌شود. در نتیجه مسئولیت در عملکرد، آزمایش و کارایی و تجهیزات به طور کامل برعهده پیمانکار است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۱).

هر چند ماهیت قراردادهای EPCF به گونه‌ای است که در ظاهر باعث بهبود عملکرد پروژه‌های عمرانی و ساخت و ساز می‌شود، اما شواهد نشان می‌دهد که تجربه این نوع قرارداد در ایران ناموفق بوده است. در رابطه با دلایل عدم موفقیت EPCF در ایران باید توجه کرد که در این نوع قرارداد ریسک تأمین مالی به بخش خصوصی منتقل می‌شود که اساساً توسط بخش خصوصی داخلی به‌ویژه برای قراردادهای بزرگ قابل تحمل نیست. در این شرایط این روش تنها وقتی می‌تواند به کار رود که خط اعتباری از یک کشور خارجی در دسترس باشد که منحصراً در صورت استفاده از پیمانکاران آن کشور قابل استفاده است (اسدی و همکاران، ۱۳۹۸). قراردادهای EPCF که ازجمله نوآوری‌های قراردادی کشور ایران به شمار می‌آید، علی‌رغم ساختار و ظاهر ساده، به دلیل وجود ابهامات و نواقص فراوان، در طول سال‌های اخیر با محدودیت‌های فراوانی در مرحله مناقصه و اجرا روبه‌رو بوده است. محدودیت‌هایی که علاوه بر طولانی شدن فرایند مذاکره، مشکلات حقوقی و مالی غیرقابل جبرانی را به دنبال داشته است. در کنار این مسائل باید به این واقعیت اشاره نمود که درصد بالایی از پروژه‌های ساخت و ساز کشور با مشکلات عمده‌ای اعم از تأخیر، کیفیت پایین ساخت، افزایش هزینه‌ها و غیره همراه هستند. لذا به نظر می‌رسد پروژه‌های ساخت و عمرانی کشور باید به شکلی دقیق‌تر مورد ارزیابی فنی قرار گیرند. از سوی دیگر با توجه به افزایش توجه نهادها و سازمانهای ذیربط به قراردادهای EPCF لازم است ارزیابی پروژه‌های ساخت و ساز مطابق با ابعاد و استانداردهای EPCF صورت گیرد؛ مسأله‌ای که تاکنون به شکل جدی به آن پرداخته نشده است. با توجه به مشکلات فوق‌الذکر، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی و تحلیل فنی و مهندسی پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور با در نظر گرفتن قراردادهای EPCF انجام می‌شود.

مبانی نظری تحقیق

در یک قرن اخیر به دلایلی نظیر بالا بودن هزینه، طولانی بودن مدت بازگشت سرمایه، بنیه ضعیف مالی و عدم حمایت قوانین و مقررات از بخش خصوصی، ایجاد زیرساخت‌ها بر عهده بخش عمومی و یا همان دولت و سازمان‌های دولتی و عمومی بوده است. اما امروزه، واضح است که بخش دولتی نیز بدون کمک بخش خصوصی نمی‌تواند به ایجاد بهینه و مناسب تاسیسات زیربنایی و زیرساخت‌ها بپردازد، چرا که بسیاری از تخصص‌ها نزد بخش خصوصی قوی‌تر است و بخش خصوصی معمولاً توانایی بالاتری در مدیریت منابع و زمان در پروژه‌ها دارد (دلمون^۱، ۲۰۱۷). پس می‌توان نتیجه گرفت، بهترین حالت برای ایجاد بهینه زیرساخت‌ها و تاسیسات زیربنایی استفاده از تمام تخصص‌ها در بخش عمومی (شامل دولت ملی، دولت محلی و نیز شهرداری‌ها) و در بخش خصوصی، استفاده از حمایت‌های قانونی بخش عمومی و از همه مهم‌تر منابع مالی در هر دو بخش است (فراهانی و همکاران، ۱۳۹۸). مشارکت عمومی-خصوصی از الگوهای نوینی است که در سه دهه اخیر نظر متولیان امور ساختار زیربنایی در کشورهای مختلف جهان به خود جلب نموده است. بدلیل نقاط قوت، از آغاز شکل‌گیری، این الگوها در بسیاری از کشورها، بخصوص کشورهای در حال توسعه کاربرد داشته و با درگیر نمودن گسترده بخش خصوصی توانسته است نقشی کلیدی در مسیر توسعه زیربنای ایفا نماید (اسلام^۲ و همکاران، ۲۰۱۹). این الگوها که در سرتاسر جهان جهت توسعه

^۱ Delmon

^۲ Islam

بخشهای مختلف زیربنایی از قبیل حمل و نقل (جاده، پل، تونل، راه آهن، بندر و فرودگاه)، ساختارهای زیربنایی اجتماعی (بیمارستان، مدرسه، زندان) و تسهیلات عمومی (تصفیه خانه، شبکه آبرسانی و جمع آوری فاضلاب) بکار گرفته شده اند، در اشکال گوناگونی به اجرا در می آیند که از مهمترین آنها می توان به واگذاری، خرید انرژی، و پروژه های ساختمانی اشاره نمود (مینایی و همکاران، ۱۳۹۸).

یکی از مفاهیم نوظهور در حوزه مشارکت های دولتی-خصوصی در پروژه های عمرانی، قراردادهای EPCF است. قرارداد EPCF در واقع نوعی روش قراردادی اجرای پروژه های طرح و ساخت است. امروزه تعداد زیادی از پروژه ها به این روش اجرا می شوند. در این نوع قراردادهای که به صورت فزاینده ای مورد توجه قرار گرفته است، اساساً یک شخصیت حقوقی مستقل مسئولیت طراحی و اجرای پروژه را عهده دار می شود که ممکن است یک شرکت تنها یا مشارکت چند شرکت باشد. شرکت یا سازمانی که مبادرت به اجرای پروژه ها به روش طرح ساخت می نماید الزاماً ضرورتی ندارد که تمامی امکانات مورد نیاز را هم برای طراحی و هم اجرا در دست خود داشته باشد (امیری^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). در قرارداد EPCF، طراحی پروژه از طراحی پایه تا طراحی تفصیلی و همچنین تأمین تمامی مصالح و تجهیزات پروژه شامل تجهیزات و مصالح بخش های مختلف و همچنین اجرا، روش راه اندازی توسط پیمانکار انجام می شود. فدارسیون بین المللی مهندسين مشاور این موضوع را تحت عنوان روش اجرای پروژه های طراحی مهندسی که تدارک و اجرا به شیوه کلید در دست بیان نموده است (وانگ^۲، ۲۰۲۱). قراردادهای EPCF (طراحی - خرید - ساخت-تأمین مالی) از قابلیت های قرارداد کلید گردان می باشند. روش کلید گردان که به آن طراحی - ساخت نیز گفته می شود، مسئولیت طراحی و اجرا را بطور کامل بر عهده پیمانکاری گذارد به قسمی که بعد از تکمیل پروژه، کارفرما فقط با چرخاندن یک کلید می تواند بهره برداری از تاسیسات اجرا شده را آغاز نماید (کشتیابان و همکاران، ۱۳۹۶).

در قراردادهای EPCF پیمانکار به منزله یک شخصیت حقوقی، با عهده دار شدن کلیه مسئولیت ها در انتخاب روش کار برای تأمین نتایج نهایی طبق مشخصات عملکرد تعیین شده به وسیله کارفرما دارای اختیار و آزادی عمل کامل است. کارفرما هم ضمن انجام تعهدات خود، پیشرفت کار را پی گیری می نماید. با بهره گرفتن از این روش علیرغم ایجاد برخی محدودیت ها برای کارفرما، با قراردادن کلیه فعالیت های پروژه اعم از طراحی تا ساختار و راه اندازی به عهده پیمانکار و کارفرما از قید مسئولیت های سنگین مدیریت و اجرای این پروژه که اکثراً به علت تخصصی بودن کار و پیچیدگی فناوری از توان او خارج است آزاد می گردد و درگیری کارفرما در فرآیند طراحی و اجرا در مقایسه با سایر روش های قراردادی به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش می یابد و به طور عمده به مدیریت قرارداد و با توجه به مفاد قرارداد به مرور و یا تأیید کارها خلاصه می شود (نظری و همکاران، ۱۳۹۷). مزیت عمده روش EPCF نسبت به روش سنتی کاهش زمان انجام عملیات می باشد. در پروژه هایی که به روش چهار عاملی انجام می شوند، خرید تمامی تجهیزات و مصالح بر عهده کارفرماست که این امر با توجه به فاصله زمانی انجام طراحی توسط بخش غیر کارفرمایی، با تأخیر های جدی روبروست و نهایتاً نیز بعضاً باعث به وجود آمدن مشکلات بین پیمانکار ساخت و کارفرما می گردد (لای^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). لذا در سال های اخیر خصوصاً در مناقصات صنایع نفت گاز و پتروشیمی، نیروگاه معدن انجام کار به روش EPCF بسیار مورد توجه دولت قرار گرفته است. همچنین انجام توام طراحی

¹ Amiri² Wang³ Lai

وساخت توسط یک شرکت، امکان شروع کارهای اجرایی قبل از اتمام کارهای طراحی را فراهم می کند که این خود باعث کاهش زمان اجرای پروژه می گردد (رضایی زاده و همکاران، ۱۳۹۹).

پیشینه تحقیق

نظری و همکاران (۱۳۹۹) مطالعه‌ای با عنوان شناسایی و تحلیل دعاوی بین مشارکت های مشاوران و پیمانکاران در قراردادهای EPC انجام دادند. در این تحقیق که با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد، شاخص هایی چون، اشتباه در اسناد مناقصه، عدم انجام تعهدهای قراردادی کارفرما و مشاور، تغییر در خواسته های کارفرما و تغییرات ناشی از عوامل بیرونی به عنوان چهار عامل تاثیرگذار و اصلی شناخته شدند که از میان این عوامل، شاخص عدم پایبندی به تعهدهای قراردادی مابین کارفرما و مشاور، به عنوان اصلی ترین عامل معرفی شد. لطفی و همکاران (۱۳۹۹) مطالعه‌ای با عنوان ارائه رویکرد ترکیبی ANP - DEMATEL در تهیه مدل ارزیابی موفقیت قراردادهای EPC در پروژه های حفاری انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داده است که: مدیریت پروژه، فنی و مهندسی، تأمین کالا و خدمات، ساخت و اجرا، لجستیک و پشتیبانی به ترتیب از اولویت بیشتری برخوردار شده اند. واحد احمدیان (۱۳۹۸) مطالعه‌ای با عنوان مزایا و معایب قراردادهای EPC در پروژه عمرانی انجام داد. در این مقاله بیان شده است که از ویژگیهای عمده اجرای پروژه ها به روش EPC، کاهش زمان کلی اجرا و افزایش سود پروژه (به ویژه از دیدگاه کارفرمایان) می باشد. که همین دو ویژگی مهم، باعث جذابیت کارفرمایان و پیمانکاران به انجام پروژه ها با این روش شده است. اسدی و همکاران (۱۳۹۸) مطالعه‌ای با عنوان شناسایی و اولویت بندی معیارهای انتخاب پیمانکاران در قرارداد های EPC با استفاده از روش های AHP و تاپسیس انجام دادند. نتایج بیانگر این بود که ۱۲ عامل مانند قابلیت اجرایی، مالی و تیم مهندسی مطلوب در انتخاب پیمانکاران در قراردادهای EPC دخیل هستند.

هاردومولجادی^۱ و همکاران (۲۰۲۱) مطالعه‌ای با عنوان عوامل اصلی دعاوی قضایی و شکایات در پروژه های EPC انجام دادند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که جنبه های قرارداد مانند مدیریت قرارداد، تعریف مبهم اسناد قرارداد، درک قرارداد EPC و ادعای تمديد زمان، واگذاری زمین و اتمام دیرکرد کار توسط پیمانکاران از علل اصلی ادعاها و اختلافات در مورد پروژه های زیربنایی با استفاده از مدل قرارداد EPC به شمار می آیند. لی و چانگ^۲ (۲۰۲۱) مطالعه‌ای با عنوان تاثیر توافقات اولیه بر اعتماد و عملکرد قراردادهای EPC در ابرپروژه های ساختمانی انجام دادند. این مطالعه داده های پرسشنامه جمع آوری شده از ذینفعان در ابرپروژه های نفت و گاز را با و بدون روابط کاری قبلی مقایسه می کند و از مدل سازی معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) برای تجزیه و تحلیل استفاده می کند. مدل بدست آمده در این تحقیق نشان می دهد که اعتماد در هر دو مدل به طور قابل توجهی بر عملکرد پروژه از طریق عملکرد قرارداد EPC تأثیر می گذارد. یافته های این مطالعه نشان می دهد که چگونه اعتماد ناشی از پیوندهای قبلی بر شکل گیری قرارداد برای بهبود عملکرد ابرپروژه های EPC تأثیر می گذارد. لانگه و مینده^۳ (۲۰۱۸) مطالعه‌ای با عنوان مقایسه قراردادهای EPC و قراردادهای سنتی در پروژه های ساختمانی انجام دادند. هدف پژوهش حاضر مقایسه قراردادهای EPC با قرارداد سنتی و اثربخشی آنها بر ریسک در پروژه های ساختمانی است. یک مطالعه تطبیقی بین قرارداد EPC و قراردادهای سنتی امکان شناخت روش عملی قرارداد در هند را فراهم می کند.

¹Hardjomuljadi

² Lee & Chong

³ Langhe & Minde

بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شد که قرارداد EPC در مقایسه با قراردادهای سنتی باعث بهبود کیفیت پروژه‌های ساخت و همچنین کاهش نرخ تاثیر در پروژه‌های عمرانی کشور هند شده است.

بررسی ادبیات و پیشینه تحقیق حاکی از آن است که اغلب مطالعات پیشین به قراردادهای EPC پرداخته‌اند و مطالعات زیادی در رابطه با قراردادهای EPCF که شکل تکامل یافته EPC هستند انجام نشده است. همچنین بررسی ادبیات نشان می‌دهد که بخش بزرگی از تحقیقات پیشین از رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره و تکنیک‌های اولویت‌بندی برای ارزیابی قراردادهای EPC استفاده کرده‌اند و تاکنون مطالعات زیادی جهت ارزیابی کامل پروژه‌های EPCF بر اساس ابعاد مختلف آن (ساخت، تدارکات، مهندسی، و تأمین مالی) انجام نشده است که این امر بیانگر یک شکاف تحقیقاتی عمده است. لذا در پژوهش حاضر با هدف برطرف نمودن این شکاف تحقیقاتی و کمک به تقویت ادبیات پژوهش، به ارزیابی و تحلیل فنی و مهندسی پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور با در نظر گرفتن قراردادهای EPCF پرداخته می‌شود. جهت ارزیابی پروژه‌های ساختمانی بر اساس ملاحظات EPCF فرضیه‌های زیر تدوین شده است:

- پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور از لحاظ مهندسی در وضعیت مطلوبی قرار دارد.
- پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور از لحاظ تدارکات در وضعیت مطلوبی قرار دارد.
- پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور از لحاظ ساخت در وضعیت مطلوبی قرار دارد.
- پروژه‌های ساختمانی با اهمیت موجود در کشور از لحاظ تأمین مالی در وضعیت مطلوبی قرار دارد.

روش‌شناسی

این مطالعه از لحاظ هدف کاربردی است و از لحاظ ماهیت و شکل اجراء به صورت توصیفی-پیمایشی انجام می‌شود. همچنین از لحاظ زمانی این مطالعه به صورت مقطعی انجام می‌شود. جامعه مورد مطالعه این پژوهش شامل کلیه اعضاء انجمن مهندسين عمران ايران (ISCE) می‌باشد. در این پژوهش برای تعیین تعداد نمونه یا حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده خواهد شد. طبق آمار انجمن مهندسين عمران ايران کل جمعیت تحقیق در سال ۱۴۰۰ برابر با ۸۱۲ نفر می‌باشد. بنابراین حداقل نمونه لازم به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right]} = \frac{\frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2}}{1 + \frac{1}{812} \left[\frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2} - 1 \right]} \approx 261$$

بنابراین نمونه‌ای به حجم ۲۶۱ نفر انتخاب شده است.

روش‌های گردآوری اطلاعات در این پژوهش به دو دسته کتابخانه‌ای و میدانی تقسیم می‌شود.

۱- در خصوص گردآوری ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش‌های کتابخانه‌ای استفاده شده است.

۲- جهت گردآوری اطلاعات برای تایید یا رد فرضیه‌های پژوهش از روش میدانی و توزیع پرسشنامه بین اعضاء نمونه آماری استفاده شده است.

در این پژوهش برای گردآوری داده‌های اولیه از ابزار پرسشنامه استفاده می‌شود. نکته قابل توجه این است که توجه به این که در پژوهش حاضر از رویکرد تحلیل شکاف و روش IPA استفاده می‌شود دو پرسشنامه هم (با تعداد گویه‌های مشابه) برای ارزیابی وضعیت فعلی و وضعیت ایده‌آل قراردادهای EPCF استفاده می‌شود. پرسشنامه تحقیق از ۴ عامل اصلی (متغیر پنهان) و ۱۶

پرسش (متغیر قابل مشاهده) تشکیل شده است. ابعاد پرسشنامه تحقیق مطابق با قراردادهای EPCF عبارتند از: مهندسی، تدارکات، ساخت و تأمین مالی. پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش شامل دو دسته پرسش‌های عمومی و تخصصی است. پرسش‌های عمومی پیرامون ویژگی‌های فردی پاسخ دهندگان شامل جنسیت، سن، میزان تحصیلات، سابقه کاری می‌باشد. ارزش‌گذاری پاسخ‌های پرسش‌های تخصصی از طیف لیکرت پنج درجه استفاده شده است.

ابعاد	تعداد گویه‌ها	شماره سوالات
مهندسی	۴	۴-۱
تدارکات	۴	۸-۵
ساخت	۴	۱۲-۹
تأمین مالی	۴	۱۶-۱۳

در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها از روش تجزیه و تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) استفاده می‌شود. تحلیل اهمیت-عملکرد، عملکرد، ابزار مؤثری برای ارزیابی موقعیت رقابتی سازمان، شناسایی فرصت‌های پیشرفت و نیز طراحی استراتژی‌های بهبود منابع انسانی و فراهم کردن شرایط مناسب کاری است. از طریق تشکیل ماتریس دوبعدی که محور عمودی آن ادراک کارکنان از عملکرد شرکت (وضعیت فعلی) هر ویژگی و محور افقی آن اهمیت آن شاخص در ادراک کارکنان نسبت به عملکرد سازمان (وضعیت ایده آل) را نشان می‌دهد، می‌توان پیشنهادهای مؤثری را برای مدیران ارائه کرد. این ماتریس دو بعدی را ماتریس اهمیت-عملکرد می‌نامند. نقش ماتریس IP که در واقع از چهار قسمت یا ربع تشکیل شده و در هر ربع استراتژی خاصی قرار دارد، کمک به فرایند تصمیم‌گیری است. از این ماتریس برای شناخت درجه اولویت شاخص‌ها برای بهبود استفاده می‌شود.

براساس اینکه هر شاخص چه میزان اهمیت دارد (وضعیت مطلوب) و عملکرد سازمان در زمینه این شاخص در چه حد است (وضعیت موجود) چهار ربع قابل تشخیص است:

حیطه بی‌تفاوتی: عملکرد پایین-اهمیت پایین

حیطه اتلاف: عملکرد بالا-اهمیت پایین

حیطه ضعف: عملکرد پایین-اهمیت بالا

حیطه قابل قبول: عملکرد بالا-اهمیت بالا

یافته‌های پژوهش

این مطالعه براساس دیدگاه ۲۶۱ نفر انجام شده است که از منظر جنسیت ۱۸۴ (٪۷۰) مرد و ۷۷ نفر (٪۳۰) زن بوده‌اند. از نظر سنی ۴۷ نفر (٪۱۸) از مهندسين کمتر از ۳۰ سال، ۸۹ نفر (٪۳۴) بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۷۵ نفر (٪۲۹) بین ۴۰ تا ۵۰ سال و ۵۰ نفر (٪۱۹) بالای ۵۰ سال هستند. از منظر تحصیلات ۷۱ نفر (٪۲۷) از مهندسين دارای مدرک کارشناسی، ۱۵۹ نفر (٪۶۱) کارشناسی ارشد و ۳۱ نفر (٪۱۲) نیز مدرک دکتری دارند. از منظر سابقه کاری ۷۵ نفر (٪۲۹) کمتر از ۱۰ سال، ۷۰ نفر (٪۲۷) بین ۱۰ تا ۱۵ سال و ۱۱۶ نفر (٪۴۴) بیش از ۱۵ سال سابقه کاری دارند.

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت‌شناختی اعضاء انجمن مهندسين عمران ايران

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی			فراوانی	درصد
جنسیت	زن	۷۷	۷۷	۳۰٪
	مرد	۱۸۴	۱۸۴	۷۰٪
سابقه کاری	کمتر از ۱۰ سال	۷۵	۷۵	۲۹٪
	۱۰ تا ۱۵ سال	۷۰	۷۰	۲۷٪
	بیش از ۱۵ سال	۱۱۶	۱۱۶	۴۴٪
	کارشناسی	۷۱	۷۱	۲۷٪
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۱۵۹	۱۵۹	۶۱٪
	دکتری	۳۱	۳۱	۱۲٪
	کمتر از ۳۰ سال	۴۷	۴۷	۱۸٪
کمتر از ۳۰ سال	۳۰ تا ۴۰ سال	۸۹	۸۹	۳۴٪
	۴۰ تا ۵۰ سال	۷۵	۷۵	۲۹٪
	بیش از ۵۰ سال	۵۰	۵۰	۱۹٪
کل			۲۶۱	۱۰۰٪

همچنین داده‌های پژوهش براساس چهار محور مهندسی، تدارکات، ساخت و تأمین گردآوری شده است. آمار توصیفی ابعاد پرسشنامه پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- آمار توصیفی ابعاد پرسشنامه پژوهش

متغیرها	ادراکات				انتظارات			
	مهندسی	تدارکات	ساخت	تأمین مالی	مهندسی	تدارکات	ساخت	تأمین مالی
تعداد	۲۶۱	۲۶۱	۲۶۱	۲۶۱	۲۶۱	۲۶۱	۲۶۱	۲۶۱
میانگین	۳,۲۰۴	۳,۴۸۶	۲,۷۸۶	۲,۷۸۵	۴,۶۸۴	۴,۵۶۸	۴,۲۴۲	۴,۲۳۸
میانه	۳,۱۷۰	۳,۵۰۰	۲,۷۵۰	۲,۷۵۰	۴,۸۳۰	۴,۶۷۰	۴,۵۰۰	۴,۵۰۰
مد	۳,۳۳۰	۴,۰۰۰	۲,۰۰۰	۲,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰
انحراف معیار	۰,۴۳۴	۰,۶۷۷	۰,۹۶۸	۰,۹۶۹	۰,۴۵۰	۰,۴۰۷	۰,۷۶۸	۰,۷۷۲
واریانس	۰,۱۸۸	۰,۴۵۹	۰,۹۳۸	۰,۹۳۹	۰,۲۰۲	۰,۱۶۶	۰,۵۹۰	۰,۵۹۶
دامنه تغییرات	۲,۵۰۰	۳,۵۰۰	۴,۰۰۰	۴,۰۰۰	۲,۱۷۰	۲,۵۰۰	۳,۰۰۰	۳,۰۰۰
کمینه	۱,۸۳۰	۱,۵۰۰	۱,۰۰۰	۱,۰۰۰	۲,۸۳۰	۲,۵۰۰	۲,۰۰۰	۲,۰۰۰
بیشینه	۴,۳۳۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰

متغیرها	ادراکات	انتظارات
چولگی	۰,۱۰۵- ۰,۰۰۱ ۰,۲۳۹ ۰,۲۴۰ ۰,۹۲۳- ۰,۱۹۹- ۰,۸۸۲- ۰,۸۶۶-	
کشیدگی	۰,۲۳۲ ۰,۵۰۴- ۰,۸۵۷- ۰,۸۶۱- ۰,۳۷۰ ۰,۰۸۳ ۰,۲۳۲- ۰,۲۸۳-	

براساس آمار توصیفی ابعاد پرسشنامه پژوهش در جدول ۲ تعداد ۲۶۱ داده صحیح برای هر یک از ابعاد مورد مطالعه گردآوری شده است. پارامترهای مرکزی میانگین، میانه و مد نشان می‌دهد وضعیت متغیرها براساس ادراکات نزدیک به حد وسط طیف لیکرت یعنی عدد ۳ می‌باشد و وضعیت انتظارات متغیرها نیز بین ۴ تا ۴/۵ یعنی حد فاصل زیاد تا خیلی زیاد است. چولگی و کشیدگی داده‌ها نیز در فاصله [۲ و ۲-] است که نشان می‌دهد توزیع داده‌ها نرمال بوده و می‌توان از روش‌های پارامتریک استفاده کرد.

برای بررسی شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب عملکرد در زمینه هریک از ابعاد قراردادهای EPCF، از آزمون t زوجی (وابسته) استفاده شده است. با استفاده از این آزمون شکاف بین انتظارات و ادراک شده در زمینه هر یک از ابعاد چهارگانه BSC بررسی گردیده است. برای انجام این آزمون، فرض صفر $[H_0]$ به این صورت تنظیم می‌شود که تفاوتی بین انتظارات و ادراکات کارشناسان در بعد عوامل مورد بررسی وجود ندارد. فرض مخالف یا $[H_A]$ نشان می‌دهد اختلاف انتظارات و ادراکات آنان معنی‌دار می‌باشد. بیان آماری فرض‌های آزمون به صورت زیر است:

$$\begin{cases} H_0: \mu_p = \mu_e \\ H_A: \mu_p \neq \mu_e \end{cases}$$

که در این رابطه μ_p میانگین ادراکات (وضعیت موجود) و μ_e میانگین انتظارات (وضعیت مطلوب) در رابطه با هر منظر می‌باشد.

جدول ۳ - آزمون t زوجی مربوط به ابعاد قراردادهای EPCF

فرضیه‌های پژوهش	وضعیت مطلوب (اهمیت)	وضعیت موجود (عملکرد)	اختلاف میانگین	مقدار معناداری	مقدار معناداری	معنی‌دار بودن اختلاف
مهندسی	۴/۶۸۴	۳/۲۰۴	۱/۴۸۰	۰,۰۰۰	۹/۹۴۳	☑
تدارکات	۴/۵۶۸	۳/۴۸۶	۱/۰۸۲	۰,۰۰۰	۷/۷۵۲	☑
ساخت	۴/۲۴۲	۲/۷۸۶	۱/۴۵۶	۰,۰۰۰	۳/۵۹۶	☑
تأمین مالی	۴/۲۳۸	۲/۷۸۵	۱/۴۵۲	۰,۰۰۰	۳/۵۳۸	☑

براساس نتایج بدست آمده از آزمون t زوجی مندرج در جدول ۳ و مقدار معناداری مشاهده شده در سطح خطای ۵٪ می‌توان ادعا کرد:

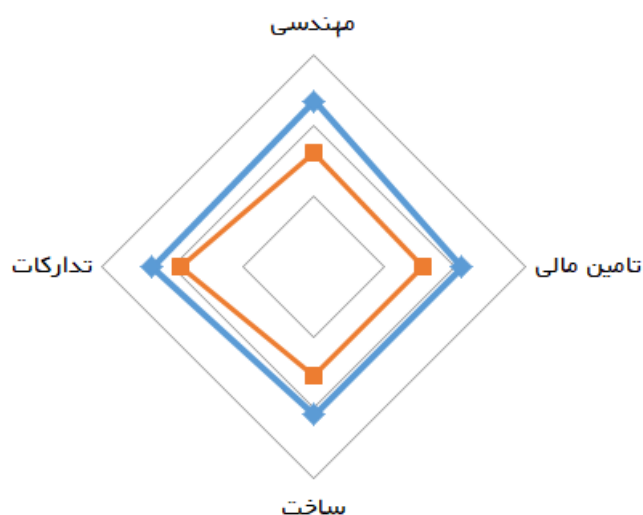
- مقدار شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب از منظر مهندسی ۱/۴۸۰ بدست آمده است. مقدار معناداری شکاف ۰/۰۰۰ بدست آمده که کوچکتر از سطح خطا (۰/۰۵) است و بنابراین بین وضعیت مطلوب و وضعیت موجود عملکرد از مهندسی

تفاوت معنی داری وجود دارد. یعنی افراد معتقدند شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب از مهندسی فاصله معناداری وجود دارد.

- مقدار شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب از منظر تدارکات $1/082$ بدست آمده است. مقدار معناداری شکاف $0/000$ بدست آمده که کوچکتر از سطح خطا ($0/05$) است و بنابراین بین وضعیت مطلوب و وضعیت موجود عملکرد از منظر تدارکات تفاوت معنی داری وجود دارد. یعنی افراد معتقدند بین وضعیت موجود و عملکرد مطلوب از منظر تدارکات فاصله معناداری وجود دارد.

- مقدار شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب از منظر ساخت $1/456$ بدست آمده است. مقدار معناداری شکاف $0/000$ بدست آمده که کوچکتر از سطح خطا ($0/05$) است و وضعیت مطلوب و وضعیت موجود عملکرد از منظر ساخت تفاوت معنی داری وجود دارد. به عبارت دیگر افراد معتقدند بین وضعیت موجود و عملکرد مطلوب از منظر ساخت فاصله معناداری وجود دارد.

- مقدار شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب از منظر تأمین مالی $1/452$ بدست آمده است. مقدار معناداری شکاف $0/000$ بدست آمده که کوچکتر از سطح خطا ($0/05$) است و بنابراین بین وضعیت مطلوب و وضعیت موجود عملکرد از منظر تأمین مالی تفاوت معنی داری وجود دارد. یعنی افراد معتقدند بین وضعیت موجود و مطلوب از منظر تأمین مالی کارکنان فاصله معناداری وجود دارد.



شکل ۱- نمودار رادار اختلاف بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب ابعاد قراردادهای EPCF

در تحقیق حاضر هر شاخص از دو منظر مورد بررسی قرار گرفت. منظر اهمیت^۱ که با I نمایش داده می‌شود و منظر عملکرد^۲ که با P نمایش داده می‌شود. از آنجا که تحلیل جداگانه داده‌های بعد عملکرد و بعد اهمیت، بویژه زمانی که هر مجموعه داده‌ها، همزمان مورد مطالعه قرار می‌گیرند ممکن است معنادار نباشد، لذا داده‌های مربوط به سطح اهمیت و عملکرد شاخص‌ها روی شبکه‌ای دو بعدی که در آن محور y نشانگر بعد اهمیت و محور x نشانگر بعد عملکرد است نشان داده می‌شوند (شکل ۲). این شبکه دو بعدی ماتریس اهمیت/عملکرد یا ماتریس IP نامیده می‌شود. نقش ماتریس IP که در واقع از چهار قسمت یا ربع تشکیل شده و در هر ربع استراتژی خاصی قرار دارد، کمک به فرایند تصمیم‌گیری است. از این ماتریس برای شناخت درجه اولویت شاخص‌ها برای بهبود استفاده می‌شود.

¹ Importance

² Performance

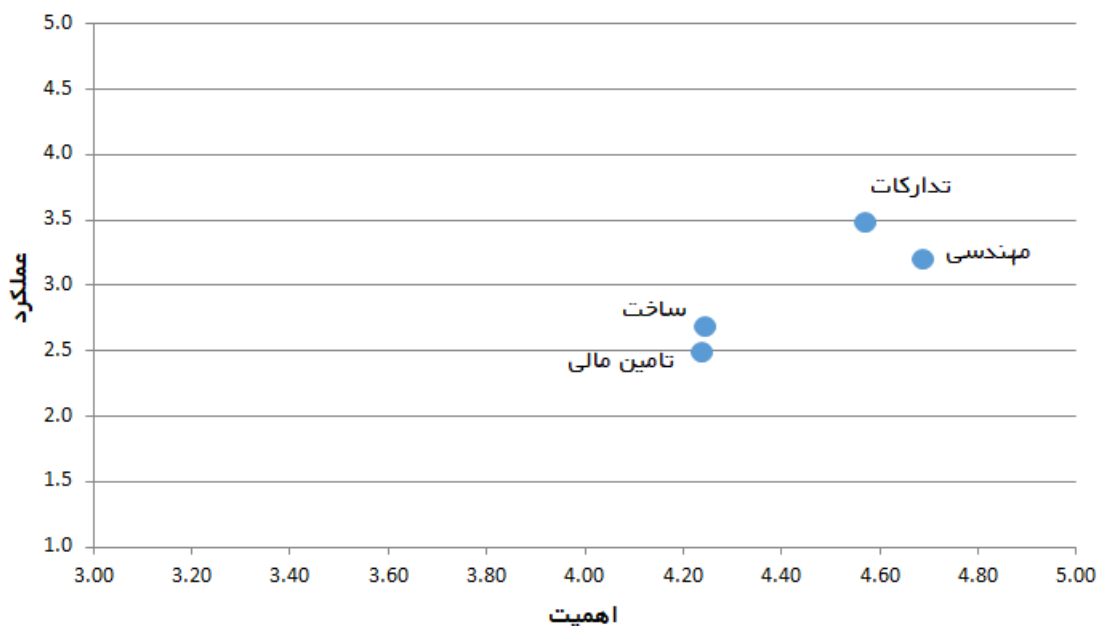
اهمیت بالا	حیطه قابل قبول	حیطه ضعف
	حیطه ائتلاف	حیطه بی تفاوتی
اهمیت پایین	عملکرد بالا	عملکرد پایین

شکل ۲- طرح کلی ماتریس اهمیت-عملکرد (IPA)

براساس اینکه هر شاخص چه میزان اهمیت دارد (وضعیت مطلوب) و عملکرد در زمینه این شاخص در چه حد است (وضعیت موجود) چهار ربع قابل تشخیص است:

- حیطه بی تفاوتی: عملکرد پایین-اهمیت پایین
- حیطه ائتلاف: عملکرد بالا-اهمیت پایین
- حیطه ضعف: عملکرد پایین-اهمیت بالا
- حیطه قابل قبول: عملکرد بالا-اهمیت بالا

نتیجه ارزیابی اهمیت-اهمیت عملکرد برای شاخص‌های تحقیق حاضر به صورت زیر می‌باشد:



شکل ۳- نتیجه ارزیابی اهمیت-عملکرد (IPA) ابعاد قراردادهای EPCF

از آنجا که براساس نتایج تحقیق تمامی شاخص‌های تحقیق بااهمیت است بنابراین حیطه بی تفاوتی و حیطه ائتلاف وجود ندارد. از طرفی عملکرد در برخی موارد پایین و در برخی موارد مطلوب است بنابراین شاخص‌ها در محدوده «حیطه ضعف» و «حیطه قابل قبول» قرار دارند. شاخص‌های تدارکات و مهندسی از اهمیت بسیار زیاد و عملکرد مطلوبی برخوردار هستند. شاخص‌های ساخت و تأمین مالی نیز با وجود اهمیت بالایی که دارند از عملکرد ضعیفی برخوردار هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست آمده از تحلیل شکاف در رابطه با ارزیابی و تحلیل فنی و مهندسی پروژه‌های ساختمانی مشخص شد که دو مولفه تدارکات و مهندسی در حیطه قابل قبول وجود دارند. تدارکات یکی از مهمترین فاعیتهای تیم های پروژه است که این فرآیندها در رابطه مستمر و دائمی با تمامی بخشهای سازمان، از جمله خرید، مالی، انبارداری، پرسنلی، تولید، تعمیر و نگهداری، طراحی و تحقیق وتوسعه، مهندسی و ... بوده حداقل یکبار در هر پروژه انجام میشود (پرچمی و همکاران، ۱۴۰۰). مدیریت تدارکات از مهمترین جزء های هزینه بر و زمان بر در پروژههای عمرانی است و هرگونه اختلال در آن منجر به ایجاد مشکلاتی در روند اجرایی پروژههای عمرانی و تأخیر در تحویل طرح سرمایه گذاری می شود. یکی از راههای کسب موفقیت، دانستن دلائل اختلال و دوری جستن از آنها برای دست یافتن به راه حل بهتر است (افشاری و همکاران، ۱۴۰۰). مطابق با نتایج بدست آمده از تحلیل شکاف مشخص شد که بخش تدارکات در پروژههای ساختمانی با اهمیت کشور در وضعیت مطلوبی قرار دارد که این شرایط را می توان یکی از نقاط قوت این پروژهها در نظر گرفت.

همچنین بررسی شکاف موجود در پروژههای ساختمانی حاکی از آن است که این پروژهها از لحاظ مهندسی در وضعیت مطلوب قرار دارند. مهندسی بخش فنی یک پروژه عمرانی را تشکیل می دهد و از اهمیت بسیار بالایی برای موفقیت پروژههای ساختمانی برخوردار است. طراحی مهندسی نقش مهمی در موفقیت پروژههای عمرانی دارد. فرایند طراحی بر عملکرد فعالیت ها در مراحل بعدی و راندمان کلی پروژه تأثیر می گذارد. کیفیت طرح ها تأثیر مستقیمی بر موفقیت پروژه دارد. شکست پروژه هنگامی رخ می دهد که مسائل فنی در طی مراحل طراحی توسط مدیریت نادیده گرفته شود (بنایو^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج گزارش شده توسط سلاجقه و همکاران (۱۳۹۹) مغایرت دارد؛ چرا که این محققان به چالش های مهندسی به عنوان یکی از مشکلات اصلی پروژههای ساختمانی کشور اشاره کرده اند. در عین حال نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج پرچمی و همکاران (۱۴۰۰) مطابقت دارد که بیان کردند بخش مهندسی در قیاس با سایر مؤلفه های پروژههای ساختمانی کشور از وضعیت به نسبت بهتری برخوردار است.

بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق مشخص شد که مولفه "ساخت" در قراردادهای EPCF در وضعیت غیر قابل قبول یا حیطه ضعیف قرار دارد. این یافته از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است و مشکل بزرگی در پروژههای ساختمانی کشور را خاطرنشان می کند. به طور کلی می توان مدیریت ساخت را به عنوان یکی از شاخه های مهندسی عمران معرفی کرد که به مدیریت زمان، هزینه و کیفیت در ساخت می پردازد. با توجه به این که زمان و هزینه از مهمترین عوامل تأخیر در پروژههای عمرانی هستند؛ لذا مدیریت "ساخت" یکی از کلیدی ترین اجزاء پروژههای ساختمانی در چارچوب EPCF قلمداد می شود. نتیجه بدست آمده در این تحقیق بار دیگر وضعیت نامطلوب "ساخت" در پروژههای ساختمانی را نشان می دهد؛ مقوله ای که پیش از این توسط محققان دیگری نیز مورد تاکید قرار گرفته است. به عنوان مثال، اسپوتین و همکاران (۱۴۰۰) در بررسی شاخص های کمی و کیفی پروژههای عمرانی، ضعف در مولفه "ساخت" از لحاظ مدیریت زمان و هزینه را یکی از چالش های اصلی پروژههای عمرانی کشور معرفی کردند. پیش از این، عزیزی (۱۳۹۱) نیز در بررسی قراردادهای EPC مشکلات بخش "ساخت" را مورد تاکید قرار داده بود. البته این مشکل مختص پروژههای داخل کشور نبوده و بنابه گزارشات موجود در پروژههای عمرانی سایر کشورهای نیز دیده می شود. به عنوان مثال، گاندوز و همکاران (۲۰۲۰) مشکلات بخش ساخت را یک

¹ Benachio

عامل اصلی در تأخیر پروژه‌های عمرانی در خاورمیانه معرفی کرده‌اند. لی و همکاران (۲۰۲۱) نیز عدم توجه به مولفه ساخت را یکی از دلایل دعاوی حقوقی در قراردادهای EPC معرفی کرده‌اند.

در نهایت نتایج بدست آمده نشان داد که پروژه‌های عمرانی کشور از لحاظ تأمین مالی نیز در وضعیت نامطلوبی قرار دارند. در اجرای پروژه‌های عمرانی تأمین منابع مالی دغدغه مهم و اولیه می‌باشد با توجه به کمبود تاسیسات و زیر ساختهای زیر بنایی در کشور از یکسو و کمبود منابع سرمایه ای از سوی دیگر به سرمایه از نقش غیر فابل انکاری در این میان برخوردار می‌باشد (اسدی و همکاران، ۱۳۹۸). یک شرکت پیمانکاری که مایل به مشارکت در اجرای پروژه‌های بزرگ می‌باشد با توجه به کمبود سرمایه خود و میل به مشارکت با دیگر طرفهای مطرح قطعاً باید اطلاعات دقیقی از چگونگی و روش های تأمین مالی و مسائل مختلفی که در ارتباط با این موضوع مطرح می‌باشد را داشته باشد تا بتواند با حفظ حقوق طرفین کارامور مربوط را به نحو مطلوب و بهینه به انجام برساند (طاهری و همکاران، ۱۴۰۰). فرآیند تأمین مالی جهت سرمایه گذاری در پروژه‌های زیربنایی عمرانی دارای ویژگیها، پیچیدگی و چالش های خاص خود می‌باشد (موهندناوی^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). در واقع می‌توان مساله تأمین مالی را یکی از دلایل گسترش قراردادهایی چون EPCF در نظر گرفت، چرا که تأمین مخارج پروژه یکی از مهمترین دغدغه‌های دولت‌ها برای اجرای پروژه‌های عمرانی است. به منظور کاهش هزینه های دولتی در پروژه‌های ساخت و ساز، شرکت ها را به صرفه جویی در هزینه های بالا و تأمین مالی برای پروژه ها از طریق برون سپاری به شرکت های خصوصی، به عنوان اولویت های مهم مدیران ارشد پروژه ها مطرح می کند (افشاری، ۱۴۰۰). پروژه‌های ساخت و ساز از جمله پروژه‌های عمرانی هستند که در دنیا با استفاده از قراردادهای دولتی-خصوصی به انجام رسیده و هر دو طرف قرارداد (بخش دولتی و بخش خصوصی) در جهت رسیدن به اهداف پروژه و منافع مالی خود از آن بهره می برند. بهبود ارتباطات، تأمین مالی، سرمایه گذاری، برون سپاری، ساخت و اجرا و توسعه زیر ساخت ها از جمله مواردی هستند که می توان با مشارکت بین بخش عمومی و خصوصی به آن دست یافت (لطفی و همکاران، ۱۳۹۹). نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان مبنی بر وضعیت نامطلوب تأمین مالی پروژه‌های عمرانی کشور همخوانی دارد (کشتیبان و همکاران، ۱۳۹۶؛ واحد احمدیان، ۱۳۹۸).

در مجموع نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان می‌دهد که مطابق با قراردادهای EPCF، دو مولفه تدارکات و مهندسی در وضعیت مطلوب قرار دارند؛ در حالی که مؤلفه‌های تأمین مالی و ساخت در حیطه ضعیف قرار گرفته‌اند. این یافته‌ها اهمیت توجه به ابعاد مختلف EPCF در پروژه‌های عمرانی کشور را نشان می‌دهند. امروزه با تاکید برنامه‌های سوم، چهارم و پنجم توسعه، استفاده از این قراردادها در صنایع بزرگ فولادی، نفتی، پتروشیمی، برق و مخابرات، مسکن و مستغلات ایران رو به افزایش است. در ایران از قانون چهارم برنامه توسعه به بعد به قراردادهای EPC اشاره شده‌است. در ماده ۳۱ قانون برنامه چهارم توسعه، دولت موظف گردیده است به منظور افزایش کارآمدی و اثربخشی طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری که نتیجه‌بخش باشد، حداقل در ۴۰ درصد قراردادهای مهندسی، تأمین تجهیزات، اجرا به جای سایر قراردادهای پیمانکاری سنتی استفاده کند. همچنین در قانون پنجم برنامه توسعه نیز به اجرای پروژه‌ها براساس این قرارداد اشاره شده است. به طور خاص و با عنایت به یافته‌های این پژوهش لازم است مدیران ارشد پروژه‌های عمرانی توجه بیشتری به مساله تأمین مالی و بهبود ساخت پروژه‌های عمرانی مبذول دارند. این مطالعه از نخستین تحقیقات داخل کشور است که پروژه‌های ساختمانی کشور را بر اساس قراردادهای EPCF مورد بررسی قرار می‌دهد؛ هر چند پیش از این مطالعاتی در رابطه با قراردادهای EPC انجام شده

¹ Mohd Nawi

بود اما قراردادهای EPCF - که تأمین مالی را نیز لحاظ می‌کنند - مقوله‌ای نسبتاً جدید در تحقیقات آکادمیک است. پژوهشگران می‌توانند از نتایج بدست آمده در این تحقیقات جهت انجام پژوهش‌های بیشتر در حوزه قراردادهای EPCF استفاده نمایند.

منابع

۱. اسپوتین، بهزاد، فرد مرادی نیا، سینا. (۱۴۰۰). بهینه‌سازی شاخص‌های کمی و کیفی پروژه‌های عمرانی با رویکرد دانش مدیریت پروژه (مطالعه موردی: سد مخزنی قوچم). نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، ۵۳(۱۱)، ۲۵-۲۵.
۲. اسدی، فریدون؛ مدیر نشریه. ۱۳۹۸. شناسایی و اولویت بندی معیارهای انتخاب پیمانکاران در قرارداد های EPC با استفاده از روش های AHP و تاپسیس. مجله عمران و پروژه. ۳۷-۴۳.
۳. افشاری، علیرضا. (۱۴۰۰). روشی ترکیبی فازی زبانی برای انتخاب مدیر پروژه صنعت ساخت. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، ۵۳(۱۲)، ۲۳-۲۳.
۴. پرچمی جلال، مجید، مرادی، سعید، نیک سیرت، حسین. (۱۴۰۰). الگویی برای مدیریت ریسک‌های بخش تدارکات پروژه‌های بین المللی شرکت های ایرانی (پروژه‌های موردی سیمان سوریه و سیمان ونزوئلا). نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، ۵۴(۳)، ۱۰-۱۰.
۵. رضایی زاده محمدجواد، عبدی صادق، برخی نسیم (۱۳۹۹). بررسی ریسک‌های قراردادی در شرایط عمومی قراردادهای EPC وزارت نفت و نمونه بین‌المللی FIDIC. حقوق اداری. ۷(۲۲): ۱۴۷-۱۲۵.
۶. سلاجقه، ساغر؛ آفرین اخوان، علیرضا حاجی حسینی. ۱۳۹۹. تعیین مدل بهینه ارزیابی ریسک در پروژه‌های عمرانی مطالعه موردی پروژه احداث کارخانه فولاد. طب کار. ۲۴-۳۳.
۷. طاهری امیری، محمدجواد، همتیان، میلاد، جوج، مهدی. (۱۴۰۰). بهینه‌سازی زمان، هزینه، کیفیت با فعالیت‌های دارای انقطاع در پروژه‌های عمرانی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری علف‌های هرز. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، ۵۳(۳)، ۲-۲.
۸. عزیزی، مجتبی، سید نصرالله ابراهیمی، محمدحسین صبحیه. ۱۳۹۱. اندازه گیری سطح بلوغ مدیریت قرارداد در پیمانکاران EPC صنعت نفت ایران (مطالعه موردی: شرکت نفت و گاز سپانیر). مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت. ۱۲. ۲۰۱-۲۲۱.
۹. فراهانی، فرهاد؛ لیلا معصومی، مهناز خطیبان، معصومه رستمی، زهرا خام وردی. ۱۳۹۸. بررسی تطبیقی الگوهای مشارکت بخش دولتی و خصوصی در آموزش عالی علوم پزشکی در پنج قاره. طب و تزکیه. ۷۰-۸۱.
۱۰. فضلی، مسعود؛ علی فلاح، امیر خاکباز. ۱۳۹۹. مدیریت ریسک در پروژه‌های ساختمانی با در نظر گرفتن روابط متقابل ریسک پروژه: بیشینه نمودن مطلوبیت. مطالعات مدیریت صنعتی. ۵۶. ۳۳۷-۳۷۴.
۱۱. کشتیبان، یاسر؛ محمدحسین صبحیه، حسن دانائی فرد، داوود دانش جعفری. ۱۳۹۶. چارچوب موفقیت چندسطحی در پروژه‌های مشارکت بخش عمومی خصوصی. مهندسی صنایع و مدیریت شریف. ۱۲۷-۱۳۸.

۱۲. لطفی، مصطفی و لرك، علیرضا و روانشادنيا، مهدی (۱۳۹۹). ارائه رویکرد ترکیبی ANP - DEMATEL در تهیه مدل ارزیابی موفقیت قراردادهای EPC در پروژه‌های حفاری (مطالعه موردی: خلیج فارس)، ششمین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی
۱۳. مینایی، حسین؛ محمد پیکان پور، علی ذاکری نژاد، نوشین شیرزاد، فرزاد پیرویان. ۱۳۹۸. تحلیلی بر مدل‌های مشارکت عمومی - خصوصی در مدیریت بیمارستانی: مرور دامنه‌ای. مدیریت بهداشت و درمان. ۷۹-۹۲.
۱۴. نظری، امیررضا؛ بهنود برمایه ور. ۱۳۹۷. شناسایی و بررسی ریسک‌های قرارداد EPC در پروژه‌های بزرگ (مطالعه موردی پروژه مشهد مال). مهندسی و مدیریت ساخت. ۴-۱۰.
۱۵. واحد احمدیان، سعید (۱۳۹۸). مزایا و معایب قراردادهای EPC در پروژه عمرانی، اولین کنفرانس ملی اجرای پروژه به روش EPC

16. Alleman, D., & Tran, D. (2020). Challenges of implementing progressive design-build in highway construction projects. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 12(1), 04519036.
17. Amiri, O., Rahimi, M., Ayazi, A., & Khazaeni, G. (2021). Multi-criteria decision-making model for EPC contractor prequalification: a hybrid approach. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*.
18. Benachio, G. L. F., Freitas, M. D. C. D., & Tavares, S. F. (2020). Circular economy in the construction industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121046.
19. Delmon, J. (2017). *Public-private partnership projects in infrastructure: an essential guide for policy makers*. Cambridge university press.
20. Gunduz, M., & Abdi, E. A. (2020). Motivational factors and challenges of cooperative partnerships between contractors in the construction industry. *Journal of Management in Engineering*, 36(4), 04020018.
21. Hardjomuljadi, S., & Sulistio, H. (2021). The Most Influencing Factors on the Causes of Construction Claims and Disputes in the EPC Contract Model of Infrastructure Projects in Indonesia. *Review of International Geographical Education Online*, 11(2), 80-91.
22. Islam, M. S., Nepal, M. P., & Skitmore, M. (2019). Modified Fuzzy Group Decision-Making Approach to Cost Overrun Risk Assessment of Power Plant Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2), 04018126.
23. Lai, Y., & Wu, S. (2019, October). Review of Studies on Risk Early Warning of Public-Private Partnership Projects in Characteristic Town. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 330, No. 2, p. 022105). IOP Publishing.
24. Langhe, A. D., & Minde, P. R. (2018). Comparison of EPC Contract and Item Rate Contract with Case Study. *Journal of Sustainable Construction Engineering and Project Management*, 1(3), 24-28.
25. Lee, C. Y., & Chong, H. Y. (2021). Influence of Prior Ties on Trust and Contract Functions for BIM-Enabled EPC Megaproject Performance. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(7), 04021057.

26. Mohd Nawi, M. N., Deraman, R., Bamgbade, J. A., Zulhumadi, F., & Mehdi Riazi, S. R. (2017). E-procurement in Malaysian construction industry: benefits and challenges in implementation. *International Journal of Supply Chain Management (IJSCM)*, 6(1), 209-213.
27. Nawaz, A., Waqar, A., Shah, S. A. R., Sajid, M., & Khalid, M. I. (2019). An innovative framework for risk management in construction projects in developing countries: Evidence from Pakistan. *Risks*, 7(1), 24.
28. Rong, X., Zhang, S., Bakhtawar, B., Hussein, M., Abdelmageed, S., Tariq, S., & Zayed, T. (2020). Performance assessment for modular integrated construction projects in Hong Kong. *International Journal of Architecture, Engineering, and Construction*, 9(3), 12020017.
29. Wang, H. (2021). Key Points of Site Management of Construction Units under EPC Contracting Mode. *International Journal of Frontiers in Sociology*, 3(1).