

مقایسه انواع قراردادهای مهندسی و تاثیر آنها بر موفقیت پروژه

سحر خان محمدی^{۱*}، جعفر قیدر خلجانی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر؛

^۲ دانشیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر؛

* نویسنده مسئول: سحر خان محمدی

چکیده

انتخاب روش انجام پروژه و انتخاب مناسب‌ترین قرارداد، یکی از تصمیم‌گیری‌های مهم پروژه است که بر تمامی فرآیندهای اجرای پروژه و همچنین کارایی اجرای مراحل پروژه می‌تواند تاثیر بگذارد. از این رو، پژوهش حاضر، معمول‌ترین و رایج‌ترین روش‌های قراردادی اجرای پروژه شامل گروه روش‌های خود اجرا یا امانی، روش مدیریت ساخت یا چهار عاملی، روش متعارف یا سه عاملی و روش طرح و ساخت یا دو عاملی و سیستم قرارداد یکپارچه را مورد مقایسه قرار داده و مزایا، معایب و تأثیر آنها را بر موفقیت پروژه تبیین نموده است. این مطالعه به شیوه کتابخانه‌ای و با تحلیل ادبیات نظری پیشین انجام شده است. یافته‌ها تصویر روشنی از مزایا و معایب هر یک از روش‌های قرارداد و همچنین، تأثیر آن بر عوامل موفقیت پروژه‌ها به دست دادند. در پایان، پیشنهادات کاربردی و پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی مطرح شدند.

کلمات کلیدی: انواع قرارداد مهندسی، روش چهار عاملی، روش سه عاملی، روش دو عاملی، روش تک عاملی، موفقیت پروژه

A comparison of engineering contract types and their impacts on project success

Sahar Khanmohammadi^{1*}, Jafar Gheidar-Kheljani²

¹Master's student of industrial engineering, Malik Ashtar University of Technology;

² Associate Professor, College of Management and Industrial Engineering, Malek-Ashtar University of Technology;

* Corresponding author: Sahar Khanmohammadi

ABSTRACT

Choosing the method of doing the project and choosing the most suitable contract is one of the important decisions of the project that may impact the project implementation processes as well as the efficiency of the project phase implementation. Therefore, this paper compares and investigates the pros and cons of the most common contract methods of project implementation including in-house method, construction management method (four factors), conventional method (three factors), design and build method (two factors), and integrated contract system. The paper also explains their impacts on project success. This research is conducted using a library method and a literature review. This study provides a clear picture of the advantages and disadvantages of engineering contract methods as well as their impacts on project success. Finally, practical implications and future research are discussed.

Keywords: Engineering contract types, four factors method, three factors method, two factors method, in-house method, project success

۱- مقدمه

قرارداد یک عنصر مهم در فرآیند تدارکات بوده و انعقاد آن میان طرفین معامله ضروری است. یک قرارداد، طرفین را از طریق رسمیت بخشیدن به تعاملات تحت تأثیر قرار می‌دهد. این امر ایجاب می‌کند که طرفین آثار عدم انجام تعهدات خود را در نظر بگیرند. علاوه بر این، پژوهش‌ها نشان داده است که نوع قرارداد بر عملکرد زمانی و هزینه‌ای پروژه اثر می‌گذارد (Niyonzima, ۲۰۲۳). علاوه، هر یک از انواع قراردادهای ساخت دارای عوامل ابهام متفاوتی هستند که می‌توانند بر روی تعارضات پروژه و مدیریت مؤثر قراردادهای اثر بگذارند (Koc K, Gurgun AP, 2022). بنابراین، یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در پروژه‌های مهندسی، انتخاب روش مناسب برای عقد قرارداد مهندسی است. تنوع روش‌های موجود، انتخاب را برای کارفرمایان دشوار می‌سازد و هر روش، مزایا و معایب خاص خود را دارد. انتخاب روش نامناسب می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌ها، تأخیر در زمان‌بندی و یا حتی شکست کامل پروژه شود. قراردادهای مهندسی از نظر مسئولیت‌های اجرایی به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند. رایج‌ترین این روش‌ها عبارتند از: امانی یا تک‌عاملی، روش مدیریت ساخت یا چهار عاملی، روش متعارف یا سه عاملی و روش طرح و ساخت یا دو عاملی (عاطفی فرد و همکاران، ۱۳۹۵). هر یک از این روش‌ها در مقایسه با یکدیگر، دارای مزایا و معایبی هستند که می‌بایست مدیران پروژه هنگام اجرای یک پروژه آن‌ها را مورد توجه قرار دهند. علاوه، هر کدام از این روش‌ها می‌توانند با عنایت به منافع و معایبی که دارند، عوامل موفقیت پروژه‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. به طور کلی تعریف یکسانی برای عوامل موفقیت و نحوه اندازه‌گیری این عوامل وجود ندارد، اما در یک دیدگاه کلی، موفقیت پروژه شامل زمان، هزینه و کیفیت بوده است (شاه حسینی و همکاران، ۱۳۹۵). هر یک از روش‌های انعقاد قرارداد می‌توانند بر این ابعاد اثر بگذارند. برخی از قراردادهای، از نظر زمان و هزینه صرفه‌جویی بهتری را در پی خواهند داشت، اما کیفیت را قربانی می‌کنند و برخی از قراردادهای کیفیت بهتری را به ارمغان می‌آورند، اما پروژه را با هزینه و زمان بیشتری به اتمام می‌رسانند (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲). از این رو، توجه به این ابعاد و تأثیری که انواع قراردادهای مهندسی می‌توانند بر عوامل موفقیت پروژه داشته باشند، امری حائز اهمیت است. بنابراین، پژوهش حاضر قصد دارد با یک روش کتابخانه‌ای و تحلیل ادبیات نظری پیشین و مطالعات گذشته، انواع قراردادهای مهندسی را با یکدیگر مقایسه نموده و تأثیر آن‌ها بر عوامل موفقیت پروژه را مورد تبیین قرار دهد. یافته‌های این پژوهش می‌تواند تصویر روشنی از انواع قراردادهای و ابعاد مختلف هر یک از آن‌ها فراهم سازد. علاوه می‌تواند روشن سازد که با توجه به اولویت‌ها و ترجیحات ذینفعان، شرایط محیطی و عوامل موفقیت پروژه اعم از زمان، هزینه و کیفیت، کدام روش‌ها بهتر است مورد استفاده قرار گیرند. این مطالعه می‌تواند به کارفرمایان در انتخاب روش

مناسب عقد قرارداد مهندسی کمک شایانی نماید.

۲- مرور ادبیات نظری

۱-۲ عوامل موفقیت پروژه

موفقیت پروژه به معنای آن است که تمامی طرف‌های پروژه که در فرآیند انجام پروژه نقش دارند به منافع و سود پیش‌بینی شده خود برسند. چرا که در غیر اینصورت عدم منفعت یک طرف موجب به هم خوردن تعادل و در نتیجه به خطر افتادن کل پروژه می‌گردد. این عوامل طیف وسیعی از اسپانسر، دولت، مصرف‌کننده نهائی، وام‌دهندگان و ... را شامل می‌شود (خزائی، ۱۳۸۴). مهم‌ترین عوامل موفقیت پروژه‌ها، انتخاب روش اجرای آنها توسط کارفرما و بر اساس عوامل مختلفی مانند نوع، حجم، مبلغ قرارداد پروژه، زمان اتمام، محدوده اختیارات وجود سیستم اطلاعاتی کارآمد و مسئولیت‌های کارفرما و پیمانکار در انجام پروژه است. ازاینرو کارفرمایان با بررسی روش‌های مختلف انجام پروژه و در نظر گرفتن شرایط خود و دریافت مشاوره از خبرگان مربوطه در حیطه فعالیت‌شان، می‌توانند مناسب‌ترین نحوه انجام پروژه را انتخاب نمایند. در نتیجه کارفرمایان می‌بایست اجرای پروژه را با کمترین قیمت، بالاترین کیفیت و منطقی‌ترین زمان با استفاده از فناوری‌های توسعه یافته و سیستم‌های اطلاعاتی مناسب و به روز شده مورد توجه بسیار قرار دهند (آخوندی و همکاران، ۱۳۹۲).

عوامل مؤثر برای موفقیت در پروژه مستلزم شناسایی و اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌ها در انجام پروژه‌ها می‌باشد که اولین بار جان روکارت آن را چنین تعریف کرده است (Dickson, GW, Rockart JF, ۱۹۸۰). وامل کلیدی موفقیت تعداد محدودی از عوامل هستند که نتایج رضایت بخش آن‌ها موجب عملکرد موفقیت‌آمیز فرد و سازمان می‌شود. با این حال عوامل حیاتی موفقیت در هر پروژه متناسب با ماهیت و ویژگی‌های آن‌هاست. به طور کلی تعریف یکسانی برای عوامل موفقیت و نحوه اندازه‌گیری این عوامل وجود ندارد لذا در دیدگاه کلی موفقیت پروژه شامل زمان، هزینه و کیفیت بوده است (شاه حسینی و همکاران، ۱۳۹۵). این عوامل با توجه به تغییرات در کاربری ساختمان‌ها، رشد محیط و تقاضای کاربران به تنهایی قابل استفاده نمی‌باشند. اگر چه تعدادی از عوامل کلیدی موفقیت پروژه ممکن است در پروژه‌ها یکسان باشد اما عواملی وجود دارد که با توجه به ویژگی پروژه، یکتا و منحصر به فرد می‌باشند (Ogunlana, S.O., 2010). تاخیر نیز از وجود موانع و مشکلات ریشه‌ای در اجرای طرح‌های بنیادی حکایت دارد و بازسازی و توسعه اقتصادی کشور را به طور جدی در معرض تهدید قرار می‌دهد. در صورت اتمام پروژه در زمان پیش‌بینی شده یا تاخیری کوتاه نسبت به زمان تعیین شده که بتوان از آن صرف نظر نمود، تاثیر زیان‌آور عواملی از جمله تورم که خود در بازده، بهره‌وری و در نهایت هزینه پروژه اثر گذار است بر پروژه کاهش یافته و در نتیجه پروژه با هزینه‌ی مشخص شده پایان می‌یابد. در نهایت از جمله دلایل مهم و اساسی در موفقیت پروژه‌ها، ایجاد و فرایندها و ضوابط شفاف، تلفیق اجرا، عناصر کلیدی و وجود اطلاعات روشن در مورد پروژه است. تجربیات جهانی نشانگر آن است که در صورت عدم وجود ساختارهای ارتباطی شفاف و دقیق و عدم پیش‌بینی چهار چوب مورد نیاز و تحلیل و آنالیزهای مختلف سیاسی، اجتماعی و تکنیکی پروژه‌ها از موفقیت چندان برخوردار نخواهند بود (امیری و همکاران، ۱۳۹۶).

۲-۲ انواع قراردادهای مهندسی و ویژگی‌های آن‌ها

- از روش‌های قرارداد مهندسی در پروژه‌ها به دلایل مختلفی استفاده می‌شود که در ذیل به برخی از مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود:
- تعیین دقیق تعهدات و وظایف طرفین: قرارداد مهندسی، تعهدات و وظایف هر یک از طرفین پروژه، از جمله کارفرما، پیمانکار و مشاور را به طور دقیق و شفاف مشخص می‌کند. این امر به جلوگیری از سوء تفاهات و اختلافات در طول اجرای پروژه کمک می‌کند.
 - کنترل هزینه و زمان پروژه: قرارداد مهندسی می‌تواند به عنوان ابزاری برای کنترل هزینه و زمان پروژه مورد استفاده قرار گیرد. با تعریف دقیق دامنه کار، مشخص کردن معیارهای عملکرد و تعیین مراحل پرداخت، می‌توان از انحراف پروژه از برنامه و بودجه جلوگیری کرد.
 - تخصیص ریسک: قرارداد مهندسی می‌تواند ریسک‌های مرتبط با پروژه را بین طرفین مختلف به طور عادلانه تخصیص دهد. این امر به نوبه خود به کاهش عدم اطمینان و افزایش ثبات پروژه کمک می‌کند.
 - بهبود کیفیت پروژه: قرارداد مهندسی می‌تواند با تشویق به همکاری و هماهنگی بین طرفین مختلف، به بهبود کیفیت پروژه کمک کند.
 - تسهیل حل و فصل اختلافات: در صورت بروز اختلاف بین طرفین پروژه، قرارداد مهندسی می‌تواند به عنوان مبنایی برای حل و فصل آن اختلافات مورد استفاده قرار گیرد.
 - علاوه بر موارد فوق، استفاده از روش‌های قرارداد مهندسی می‌تواند فواید دیگری نیز به همراه داشته باشد، مانند:
 - تسهیل تامین مالی پروژه: وجود یک قرارداد مهندسی قوی می‌تواند به نهادهای مالی برای ارزیابی ریسک پروژه و ارائه تسهیلات به

آن کمک کند.

- جذب پیمانکاران و مشاوران واجد شرایط: یک قرارداد مهندسی جامع و شفاف می‌تواند پیمانکاران و مشاوران واجد شرایط را برای مشارکت در پروژه جذب کند.

- ایجاد یک سابقه مستند: قرارداد مهندسی یک سابقه مستند از توافقات بین طرفین پروژه را ارائه می‌دهد که می‌تواند در صورت بروز هرگونه اختلاف در آینده مفید باشد.

در مجموع، استفاده از روش‌های قرارداد مهندسی می‌تواند به طور قابل توجهی به موفقیت پروژه‌های مهندسی کمک کند. انتخاب روش مناسب قرارداد مهندسی برای هر پروژه به عوامل مختلفی بستگی دارد، از جمله نوع پروژه، اندازه پروژه، پیچیدگی پروژه، سطح ریسک پروژه و ترجیحات طرفین.

قراردادهای انجام پروژه‌های عمرانی با توجه به نحوه ترکیب عوامل مختلف و تقسیم کار بین ذینفعان پروژه، نحوه تامین مالی و شیوه‌های پرداخت هزینه انجام مراحل مختلف (طراحی، ساخت، تامین و پرداخت هزینه، بهره برداری و...) دارای انواع مختلف می‌باشد. لذا روش‌های مختلف اجرا در قراردادهای عمرانی عبارتند از: (۱) امانی یا تک عاملی، (۲) روش متعارف سه عاملی یا سنتی، (۳) روش دو عاملی، (۴) روش مدیریت یا چهار عاملی، (۵) سیستم قرارداد یکپارچه که تفاوت چنین روش‌هایی در حدود اختیارات و وظایف، روابط بین سه عامل اصلی پروژه یعنی طراحی- تامین منابع و ساخت است (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

مزایا و معایب هر روش به شرح زیر می‌باشد (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲):

۲-۱-۱. امانی یا تک عاملی

در این سیستم که به خود اجرا نیز معروف است کارفرما علاوه بر تامین مالی کلیه خدمات مربوط به ساخت و مدیریت را در داخل سازمان خود انجام می‌دهد و تمامی مسئولیت انجام پروژه را بر عهده می‌گیرد. این روش بیشتر برای پروژه‌های کوچک توصیه می‌شود. مزایای سیستم تک عاملی عبارتند از: حذف هزینه‌های پیگیری و انتخاب پیمانکار یا مجری، حذف سود پیمانکار یا به عبارتی هزینه‌های بالاسری، مناسب جهت پروژه‌های کوچک و ساده، ایجاد اشتغال برای نیروهای تحت استخدام، ایجاد خرید کلان مصالح و استفاده از تخفیف خرید به مقدار کلان.

معایب سیستم تک عاملی نیز عبارتند از: کیفیت پایین اجرا به علت تعداد مسئولیت اجرا بین پیمانکاران جزء، تطویل زمان اجرا به سبب عدم هماهنگی بین اجرا و تدارکات، طولانی شدن گردش کاری خرید و تدارکات، عدم تعهد کارفرما به تامین منابع مانند قراردادهای پیمانی، عدم استقبال شرکت‌ها و مجریان معتبر از این شیوه، هزینه‌های پنهان اجرایی، پرت زیاد مصالح، عدم وجود تضمین کافی برای اتمام کار، مشخص نبودن هزینه‌های اجرا در ابتدای کار (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

علت استفاده از روش امانی یا تک عاملی:

این روش معمولاً در پروژه‌های کوچک و محدود (مانند بازسازی، بهسازی، نگهداری و تعمیر، احداث و بازسازی توال و...) انجام می‌پذیرد و یا در حالات خاصی که کارفرما خود مجری پروژه‌های مشابهی باشد که در حال حاضر نیاز به آن دارد (مثال: ساخت دفتر مرکزی برای یک شرکت ساختمان سازی توسط یک سازمان با کار مشابه). همچنین احتمال به وجود آمدن دعوای و ادعاهای احتمالی در این روش کاسته می‌شود (قربانی، ۱۳۸۹).

۲-۲-۲. روش دو عاملی

یکی از شیوه‌های نوین مدیریت و اجرای پروژه‌ها روش دو عاملی است. در این روش علیرغم ایجاد برخی محدودیت‌ها برای کارفرما، با قراردادن کلیه فعالیت‌های پروژه اعم از طراحی، خرید تجهیزات، عملیات ساخت، نصب و راه اندازی به عهده یک پیمانکار، کارفرما از قید مسئولیت‌های سنگین مدیریت و اجرای این پروژه‌ها که اکثراً به علت تخصصی بودن کار و پیچیدگی تکنولوژیکی از عهده او خارج است، رها می‌شود. به علاوه با ایجاد هماهنگی و یکپارچگی بین مراحل طراحی و ساخت، امکان شروع کارهای اجرایی قبل از اتمام عملیات طراحی فراهم می‌گردد و در نتیجه موجب کاهش زمان اجرا نیز می‌شود. در این روش کارفرما خود و یا با استفاده از یک مشاور مطالعات و طراحی‌های اولیه را (فازهای صفر و یک) تا مقطعی که نیازهای کارفرما و پروژه روشن شده و بتواند کار را به مناقصه بگذارد، انجام می‌دهد.

انواع روش‌های دو عاملی عبارتند از (رسانه تخصصی صنعت ساختمان، ۱۳۹۶):

- روش طرح و ساخت^۱: در این روش معمولاً مطالعات فازهای صفر و یک توسط کارفرما و یا مشاور وی انجام شده و پیمانکار از طراحی تفصیلی تا انتهای اجرا را بر عهده دارد و مسئولیتی در قبال مطالعات فازهای قبل ندارد و چنانچه هزینه‌ای از بابت مطالعات قبلی تحمیل شود بر عهده کارفرما می‌باشد از طرف دیگر در این روش کارفرما حق نظارت بر مراحل مختلف کار را برای خود محفوظ می‌داند و می‌تواند خود یا مشاور خود را خارج مجموعه اینکار را انجام دهند.

- روش طراحی، تدارک و ساخت یا کلید در دست^۱: این روش حد اعلاى سپردن مسئولیت طراحی و اجرا به پیمانکار است و در حقیقت در پروژه‌هایی که بخش تدارکات و تأمین کالا از پیچیدگی خاصی برخوردار است و بخش عمده ای از هزینه‌ها را به خود اختصاص می‌دهد بیشتر استفاده می‌شود اما از طرف دیگر مانند روش طرح و ساخت مطالعات فازهای صفر و یک توسط کارفرما و یا مشاور وی انجام می‌شود با این تفاوت که عنوان می‌شود کارفرما مسئولیتی در قبال صحت کارفرما حق دخالت و نظارت بر EPC اطلاعات نداشته و اطلاعات صرفاً جهت اطلاع است، از طرفی در روش کار را ندارد همچنین تأخیر در این روش تحت هیچ شرایطی مجاز نیست. تفاوت روش طرح و ساخت EPC در مسئولیت مطالعات اولیه و نظارت بر کار، حدود مسئولیت‌ها و نوع پروژه می‌باشد و از طرفی در می‌یابیم که هر پروژه‌ای که ناشناخته زیاد دارد و احجام قابل برآورد دقیق نیست نباید به روش EPC اجرا شود و بهتر است از DB کمک بگیریم و از طرفی در پروژه‌هایی مثل سدسازی که نظارت اهمیت ویژه ای دارد EPC روش خوبی نیست و طرح و ساخت بهتر است. مزایای روش دو عاملی عبارتند از (رسانه تخصصی صنعت ساختمان، ۱۳۹۶): کارفرما تنها با یک واحد به نام پیمانکار سرو کار دارد، هزینه‌ها تا حدود زیادی مشخص است، عدم درگیری زیاد کارفرما در مسائل و مشکلات کاری، صرفه جویی در زمان، کاهش ادعا یا کلیه، هماهنگی طراحی و اجرا، مسئولیت هر عیب و نقصی که در محدوده تعریف شده کار رخ دهد به عهده پیمانکار است، کمترین ریسک متوجه کارفرما است، خریدهایی که مراحل و سفارش آن زمانبر می‌باشد می‌تواند قبل از شروع ساخت انجام شود، امکان بررسی مهندسی ارزش با یکپارچه شدن طراحی و ساخت افزایش می‌یابد، پیمانکار جهت انتخاب تجهیزات و تکنیک‌ها از آزادی عمل بیشتری برخوردار است، قبل از واگذاری کار، کارفرما امکان داشتن گزینه‌های مختلف طراحی را پیدا می‌کند.

معایب روش دو عاملی عبارتند از (رسانه تخصصی صنعت ساختمان، ۱۳۹۶): طراحی در اختیار کارفرما نبوده و بیشتر از پیمانکار تبعیت دارد، کاهش کنترل کارفرما بر روی کار، با توجه به اینکه بیشترین ریسک بر عهده پیمانکار است نیاز به دقت زیادی در انتخاب پیمانکار قوی و توانمند دارد، با توجه به زمان کم یا به عبارتی سرعت زیاد این روش، تأمین مالی از اهمیت زیادی برخوردار است، پیمانکار تمایل به استفاده از تجهیزات و شیوه‌ها و نیروهای با هزینه کمتر دارد که ممکن است باعث افت کیفی پروژه شود، عدم انتقال دانش فنی به کارفرما، فقدان پیمانکار EPC یا طرح و ساخت توانمند در کشور، کم شدن انعطاف پذیری مهندس مشاور به دلیل اینکه زیر چتر پیمانکار (مجری) قرار می‌گیرد.

علت استفاده از این روش دو عاملی:

اصولاً کارفرمایان تمایل دارند هیچ گونه ریسکی متحمل نشوند و این مسئله نیز یکی از دلایلی اقبال کارفرمایان به EPC است که البته موجب می‌شود پیمانکار در پیشنهاد قیمت بسیار با احتیاط عمل نماید و نیز با توجه به اینکه پروژه بعد از تکمیل به کارفرما تحویل داده می‌شود نیازی نیست که مشخص شود که عیب و نقص موجود به دلیل طراحی غلط بوده و یا در اجرا ضعف وجود داشته، زیرا به عنوان یک قانون کلی هر نقصی که در محدوده تعریف شده کار حادث شود مسئول آن پیمانکار است. نکته قابل تأمل این است که کارفرمایان می‌دانند همراه با کنترل بیشتر مسئولیت نیز بیشتر می‌شود و بنابراین هر جا که کارفرما در بحث طراحی پروژه درگیر شود به همان نسبت مسئولیت او در قبال مشکلات پیش آمده بیشتر خواهد شد. بنابراین EPC یکی از بهترین روش‌ها برای نیل به این منظور است که مسئولیت کارفرما را کاهش می‌دهد (مرتبه و همکاران، ۱۳۸۶).

۲-۳-۲. روش متعارف سه عاملی یا سنتی

در این روش که به روش پیمانی (پیمانکار - مشاور - کارفرما) نیز معروف بوده و عمومی‌ترین روش اجرای پروژه‌هاست ابتدا کارفرما طراحی را توسط یک مجموعه خارجی به نام مشاور انجام داده و سپس کار را جهت اجرا به پیمانکار واگذار می‌نماید و خود مسئولیت تأمین منابع مالی را بر عهده دارد. مسئولیت و ریسک هماهنگی بین طراحی و اجرا در این روش بر عهده کارفرما است. مزایای سیستم سه عاملی عبارتند از [۵]: پذیرش مسئولیت اجرا توسط واحد پیمانی یا به عبارتی انتقال ریسک اجرا به پیمانکار، وجود تضمین لازم برای تحقق تعهدات اجرایی، گزینش از طریق مناقصه و یا فضای رقابتی، وجود برآورد از کل کار در ابتدا و در حقیقت شفاف بودن هزینه‌ها، امکان مقایسه پیشرفت فیزیکی و مالی در هر مقطع از کار، زمانبندی انجام پروژه کاملاً روشن و شفاف است، نیاز به درگیر شدن کارفرما در طی مراحل ساخت به حداقل می‌رسد.

معایب سیستم سه عاملی نیز عبارتند از (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲): هزینه‌های ساخت تا پایان طراحی مشخص نیست، عدم اطلاع مشاور در مرحله طراحی از دانش و توان اجرایی پیمانکار ساخت، فرایند این روش نسبتاً طولانی است، تأخیر در هر مرحله باعث تأخیر در زمان کل می‌شود، عدم انگیزه مشاور جهت کاستن هزینه‌های اجرا، رابطه خصمانه و عدم کار تیمی بین طراح و پیمانکار، معمولاً برآوردهای اولیه مشاور قابل اطمینان نبوده و این امر منجر به بروز تأخیر و یا مشکلات بسیاری می‌شود، عوامل اصلی در این سیستم با توجه به داشتن اهداف متفاوت، رابطه حسنه‌ای با یکدیگر ندارند، اکثر مسائل اجرایی در طراحی دیده نشده که اصلاح و بازنگری آنها در زمان اجرا مستلزم

صرف زمان و هزینه اضافی است، تغییرات با مقاومت پیمانکار مواجه می باشد، در این سیستم به مدیریت پروژه اهمیت داده نمی شود و در نتیجه هماهنگی و یکپارچگی لازم میان فازهای مختلف پروژه ضعیف است، درگیر نبودن مستقیم کارفرما در تصمیم گیری های اجرا و مراحل ساخت و عدم انتخاب پیمانکاران جزء شایسته باعث افت کیفی پروژه خواهد شد، پروسه انتخاب مشاوران و پیمانکاران به دلیل تعدد آنها، زمان زیادی را می طلبد (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

علت استفاده از روش سه عاملی:

ویژگی این روش ارتباط مجزای مشاور و پیمانکار است. در این روش عموماً دو طرف مشاور و پیمانکار ملزم به اعلام اشتباهات اتفاق افتاده به صورت متقابل می باشند و مسئولیت هماهنگی و ریسک عدم هماهنگی بین طراحی و ساخت و راه اندازی پروژه به عهده کارفرما است. توزیع ریسک در این روش عادلانه و با در نظر گرفتن مواردی چون قابلیت بیمه کردن و توانایی هریک از دو طرف کارفرما و پیمانکار در پیش گیری و کاهش ریسک است که بین آن دو تقسیم می شود (فرشادفر، ۱۳۹۰).

۲-۴. روش چهار عاملی یا مدیریتی

در این روش علاوه بر کارفرما - مشاور و پیمانکار شخص یا عامل چهارمی نیز وارد چرخه اجرا شده تا قسمتی از وظایف و مسئولیت های کارفرما را بر عهده بگیرد که با توجه به نقش و شرح وظایف عامل چهارم این روش به دو نوع به شرح ذیل تقسیم بندی می شود (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

- پیمانکاری مدیریت یا مدیریت طرح^۱ (MC)

- مدیریت ساخت^۲ (CM)

- مدیریت پیمان یا مدیریت پروژه^۳ (PM)

- مدیریت اجرایی^۴ (EM)

• پیمانکاری مدیریت یا مدیریت طرح (MC)

پیمانکاری مدیریت روشی برای انجام پروژه هاست که به موجب آن پیش از شروع پروژه یک پیمانکار به نمایندگی از طرف مجری پروژه انتخاب و مسئولیت کلیه امور مربوط به مدیریت پروژه را از ابتدای طراحی تا انتهای اجرا بر عهده می گیرد و در حقیقت کلیه وظایف و مسئولیت های کارفرمایی را به جز موارد ذیل بر عهده دارد:

- تغییر زمان و مبلغ قرارداد

- تغییر مشخصات کلی پروژه

- تعلیق، خاتمه، فسخ

- تصویب صورت وضعیت قطعی و صورتحساب نهایی

در روش پیمانکاری مدیریت نحوه عقد قرارداد با عوامل مختلف درگیر پروژه بر دو قسم است:

الف- کارفرما برای انتقال ریسک به مدیر طرح عقد کلیه قراردادهای را به وی واگذار می نماید.

ب- کارفرما ریسک را پذیرفته و خود رأساً با عوامل درگیر در پروژه قرارداد منعقد می کند و مدیر طرح فقط در این انتخاب ها نقش مشاور را ایفا کرده و پس از عقد قرارداد بر عملکرد آنها نظارت خواهد داشت.

مزایای سیستم پیمانکاری مدیریت عبارتند از: امکان همپوشانی فازهای طراحی و ساخت و در نتیجه کوتاه شدن زمان پروژه، در دسترس بودن یک سازمان تخصصی چهارم در امور در زمان مواجهه با مشکلات، کاهش ریسک کارفرما، قابلیت اعتماد بیشتر به برآوردهای انجام شده، کمک و همفکری با مشاور و پیمانکاران جهت پیشبرد بهتر پروژه، بزرگ نشدن بدنه کارفرمایی، تقسیم کار به بسته های کوچکتر و ایجاد رقابت بین عوامل مختلف درگیر در پروژه

معایب سیستم پیمانکاری مدیریت عبارتند از: تداخل کاری میان وظایف مشاور و مدیر طرح، ایجاد روابط خصمانه بین مشاور و مدیر طرح، در حالتی که قراردادها توسط مدیر طرح منعقد می گردد امکان سوء استفاده وجود دارد، به دلیل زیاد شدن کنترل های روی وضعیت ها، فاکتورها و صورتحساب ها، کاغذبازی و سوء ظن زیاد می شود.

روش مدیریت طرح با انتقال ریسک به پیمانکار مدیریت خیلی مشابه روش دو عاملی طرح و ساخت است با این تفاوت که در پروژه هایی که زمان جهت بررسی و مطالعات اولیه وجود ندارد و یا امکان بازدید و بررسی محل اجرا توسط پیمانکاران موجود نیست و یا موارد غیر قابل پیش بینی در پروژه زیاد هست توصیه می شود از روش دو عاملی استفاده نشود و مدیریت طرح بسیار مناسب تر است (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

1 Management Constructing

2 Construction management

3 Project management

4 Executive management

(۱۳۹۲).

• مدیریت ساخت (CM)

در این روش کارفرما یا مجری شخص یا عامل چهارمی را انتخاب کرده تا از ابتدای طرح تا پایان کار اجرا در قدرت اجرایی نداشته و MC مانند CM کنار او بوده و کارفرما را یاری و راهنمایی نماید. باید توجه داشت که فقط نقش مشاور و راهنما را ایفا می کند و وظیفه اش برنامه ریزی و هماهنگی امور می باشد (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

• مدیریت پیمان یا مدیریت پروژه (PM)

با این تفاوت که مدیر پیمان بعد از مرحله طراحی و به MC روشی است جهت اجرای پروژه‌ها مشابه روش منظور اجرا مشخص شده و وارد عمل می شود. در این روش نیز مدیر پیمان به نمایندگی از طرف کارفرما نسبت به شناسایی و عقد قرارداد با پیمانکاران جزء و خرید مصالح و تجهیزات اقدام می کند و در حقیقت کلیه وظایف و مسئولیت‌های کارفرما را در مرحله اجرا بر عهده دارد (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲). مزایای روش مدیریت پیمان عبارتند از: با توجه به اینکه کارفرما اختیارات بیشتری داشته و می تواند در انتخاب پیمانکاران جزء دخالت و اظهارنظر نماید احتمال بالا بودن همزمان با کاهش هزینه وجود دارد، امکان پیاده سازی استانداردهای مدیریت پروژه بیشتر بوده و در نتیجه کنترل بیشتری بر زمان، هزینه و کیفیت وجود دارد، حذف سود پیمانکاری، امکان خرید انبوه مصالح و استفاده از تخفیف خرید به مقدار معایب روش مدیریت پیمان عبارتند از: تداخل کاری در برخی مسائل بین عوامل کارفرما و مدیر پیمان، امکان سوء استفاده مدیر پیمان در قراردادهای منعقد، حجم زیاد کنترل های کارفرما و در نتیجه زیاد شدن روال کاری و کاغذ بازی (بدیعی خیرآبادی، ۱۳۹۲).

• مدیریت اجرایی (EM)

در این روش که تشابه زیادی به سیستم مدیریت پیمان دارد کارفرما شخصی را بعنوان مدیر اجرا انتخاب کرده و وی کلیه قراردادهای اجرا، تامین مصالح، تامین نیروهای نظارتی و... را به نمایندگی از طرف کارفرما منعقد می نماید. تفاوت مدیریت اجرایی با مدیریت پیمان در این است که مدیر اجرا در حقیقت از کارفرما حقوق دریافت کرده و فقط جهت پروژه ای خاص جزء تیم کارفرما می شود و سایر پرسنل مورد نیاز نیز مشابه وی صرفا جهت پروژه با مدیر اجرا قرارداد بسته و از طرف کارفرما حقوق آنها پرداخت می شود. این شیوه در شرایط عدم ثبات اقتصادی و نوسان قیمت‌ها یکی از بهترین روش‌ها جهت پیاده سازی استانداردهای مدیریت پروژه و به نتیجه رسیدن پروژه می باشد (کریس هندریک ون، تانگ او، ۱۳۸۸).

۲-۵. سیستم قراردادی یکپارچه

این نوع قرارداد با هدف انتقال قسمتی از وظایف دولت به بخش خصوصی و استفاده از امکانات و منابع بخش خصوصی انجام می شود و در پروژه های بزرگ و زیربنایی کاربرد دارد. هدف از این نوع قراردادها عبارتست از انتقال قابل ملاحظه ای از بار مالی و کاری به بخش خصوصی این قراردادها در حقیقت مشارکتی است بین واحدهای دولتی و بخش خصوصی [۶]. مثال این نوع قراردادها ساخت اتوبان و ایجاد عوارضی است. انواع مختلف قراردادهای یکپارچه:

- ساخت، بهره برداری، انتقال (BOT)

- ساخت، مالکیت، بهره برداری، انتقال (BOOT)

- طراحی، ساخت، بهره برداری، انتقال (DBOT)

- احداث، تملک، بهره برداری (BOO)

- بیع متقابل (BB)

• ساخت، بهره برداری، انتقال (BOT)

این نوع قرارداد بیشتر جهت پروژه های زیربنایی و در کشورهای در حال توسعه کاربرد دارد. در این روش، ساخت و بهره برداری توسط یک گروه خارج از سازمان کارفرما انجام شده و پس از مدتی که در قرارداد توافق شده پروژه به کارفرما منتقل می شود.

• ساخت، مالکیت، بهره برداری، انتقال (BOOT)

این نوع قرارداد نیز مشابه حالت قبل است با این تفاوت که اجرا و بهره برداری توسط یک کشور خارجی انجام شده و پروژه مطابق زمان توافق شده در مالکیت گروه خارجی می باشد و پس از اتمام زمان مقرر مالکیت به کشور میزبان منتقل می گردد.

• طراحی، ساخت، بهره برداری، انتقال (DBOT)

این نوع نیز مشابه BOT است با این تفاوت که طراحی نیز توسط بخش خصوصی انجام می پذیرد.

• احداث، تملک، بهره برداری (BOO)

در این نوع قرارداد دولت ساخت مالکیت و بهره برداری یک پروژه را به بخش خصوصی واگذار می کند تا بخش خصوصی ضمن احداث و

بهره برداری نسبت به پرداخت عوارض، اشتغال و ... اقدام و بدین ترتیب بخش خصوصی نیز نقش موثری در حل برخی معضلات اجتماعی ایفا کند.

• بیع متقابل (BB)

قرارداد بیع متقابل که عمده‌تاً در پروژه‌های نفت و گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد بدین صورت است که یک شرکت سرمایه‌گذاری خارجی کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری همچون نصب تجهیزات، راه‌اندازی و انتقال تکنولوژی را بر عهده می‌گیرد و پس از راه‌اندازی به کشور میزبان واگذار می‌نماید. بازگشت سرمایه و سود سرمایه‌گذار از طریق دریافت محصولات تولیدی صورت می‌گیرد. با توجه به بررسی ۵ مورد از قراردادهای یکپارچه مشخص می‌گردد که تفاوت آنها با یکدیگر در جزئیات بوده و در حقیقت هدف همگی خصوصی‌سازی و یا مشارکت بخش خصوصی در پروژه‌های مهم و زیربنایی می‌باشد (خزائنی، ۱۳۸۴).

۴- روش شناسی پژوهش

این مطالعه از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، یک مطالعه کتابخانه‌ای است. از این رو، جهت گردآوری داده‌ها از منابع علمی، مقالات، کتاب‌ها و گزارش‌های مرتبط با موضوع تحقیق برای جمع‌آوری اطلاعات اولیه و مبانی نظری استفاده شد. بدین منظور، نخست کلیه پژوهش‌های مرتبط مورد شناسایی قرار گرفت و سپس، به روش نت برداری، موارد مرتبط استخراج گردید. در نهایت، از طریق تجمیع مطالعات، مزایا و معایب انواع قراردادهای مهندسی و همچنین، تأثیر هر یک از آنها بر موفقیت پروژه‌ها استخراج گردید.

۵- یافته‌ها

براساس یافته‌های پژوهش مزایا و معایب روش‌های مختلف قرارداد به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۱- مقایسه روش‌های قرارداد مهندسی

روش قرارداد	مزایا	معایب
امانی یا تک عاملی	حذف هزینه‌های پیگیری و انتخاب پیمانکار یا مجری	کیفیت پایین اجرا به علت تعدد مسئولیت اجرایی
	حذف سود پیمانکار یا به عبارتی هزینه‌های بالاسری	طولانی‌تر شدن پروژه بزرگ
	مناسب جهت پروژه‌های کوچک و ساده	عدم استقبال مجریان و شرکت‌های بزرگ از این نوع قرارداد
	ایجاد اشتغال برای نیروهای تحت استخدام	هزینه‌های پنهان اجرایی
	حذف هزینه‌های پیگیری و انتخاب پیمانکار یا مجری	کیفیت پایین اجرا به علت تعدد مسئولیت اجرایی
روش متعارف سه عاملی یا سنتی	پذیرش مسئولیت اجرا توسط واحد پیمانکاری یا به عبارتی انتقال ریسک اجرا به پیمانکار	هزینه‌های ساخت تا پایان طراحی مشخص نیست.
	وجود تضامین قراردادی برای عمل کردن به تعهدات اجرایی	رابطه خصمانه و عدم کار تیمی بین طراح و پیمانکار.
	انتخاب از طریق مناقصه و قرارگرفتن در فضای رقابتی	معمولاً برآوردهای اولیه قابل اطمینان نبوده و این امر منجر به بروز تأخیرات و یا مشکلات بسیاری می‌شود.
	برآورد اولیه در ابتدای کار مشخص است و هزینه‌ها شفاف است.	تغییرات با مقاومت پیمانکار مواجه می‌باشد.
	امکان بررسی پیشرفت فیزیکی و ریالی در هر مقطع کاری	در این سیستم به مدیریت پروژه اهمیت داده نمی‌شود و در نتیجه هماهنگی و یکپارچگی لازم میان فازهای مختلف پروژه ضعیف است.
روش دو عاملی (طرح و ساخت)	معمولاً سریع‌ترین روش اجرای پروژه می‌باشد.	پیمانکار ممکن است برای حفظ محدوده سود خود، خدمات کم‌تری را نسبت به روش مناقصه‌ای ارائه نماید و قیمت اجرا، رقابتی نمی‌باشد.
	یک مجموعه مسئول طراحی و ساخت است	درگیری‌های کارفرما معمولاً محدود به مراحل اولیه پروژه می‌شود.
	صرفه‌جویی در هزینه و زمان	هنگامی که صرفه‌جویی‌ها و تغییرات طراحی توسط پیمانکار مشخص می‌شود ممکن است کاهش پنهانی در کیفیت به وجود آید.
	بهبود مدیریت ریسک برای کارفرما	مدارک اجرایی تا هنگامی که تعهدات برآورده نشود، کامل نمی‌شود و ممکن است مخالفت درمورد کیفیت کار و طراحی زمان آینده بروز نماید.
	نیاز به مدیریت و هماهنگی‌های کم‌تر توسط کارفرما	تداخل دیدگاه‌ها و نظرات به عنوان طراح و سازنده
روش چهار عاملی یا	ارتقای قابلیت ساخت داخل کشور و نوآوری	نبود نماینده برای کارفرما برای اعلام نظریات او
	امکان همپوشانی فازهای طراحی و ساخت و در نتیجه کوتاه شدن زمان پروژه، در دسترس بودن یک سازمان تخصصی چهارم در امور	تداخل کاری میان وظایف مشاور و مدیر طرح، ایجاد روابط خصمانه بین مشاور و مدیر طرح و رعایت نکردن مصالح طرفین توسط مدیر طرح نیز

مدیریتی	در زمان مواجهه با مشکلات، کاهش ریسک کارفرما، قابلیت اعتماد بیشتر به برآوردهای انجام شده، کمک و همفکری با مشاور و پیمانکاران جهت پیشبرد بهتر پروژه، بزرگ نشدن بدنه کارفرمایی و تقسیم کار به بسته‌های کوچکتر و ایجاد رقابت بین عوامل مختلف درگیر در پروژه می‌باشد.	دارد.
سیستم قراردادی یکپارچه	یکی از مهم‌ترین مزایای این روش این است که ریسک اجرا و بهره‌برداری از طرح را به شرکت یا کنسرسیوم سازنده واگذار می‌کند. در این نوع از قراردادهای شرکت خصوصی سازنده در قبال امتیازات اعطایی بهره‌بردار اقدام به ساخت و بهره‌برداری از طرح نموده و شرکت یا کنسرسیوم خصوصی نیز برای کاهش ریسک‌های احتمالی اقدام به استفاده از انواع خدمات بیمه‌ای می‌نماید. خصوصی‌سازی به نحو بسیار خوب و عملی در مورد ساخت و بهره‌برداری پیاده می‌شود. پس عملاً از امتیازات مدیریت بهتر، بهره‌وری بالاتر، اشتغال‌زایی واقعی‌تر و چرخش بالاتر مالی برای شرکت‌های خصوصی در قالب این طرح‌ها، بهره‌برداری می‌شود. یکی از بهترین روش‌های بومی‌سازی و انتقال تکنولوژی به کشورها خصوصی‌سازی می‌باشد. س اصل حمایت از تأمین سرمایه، نیروی فنی و مهندسی، کالای داخلی و استفاده حداکثری از توانمندی‌های داخلی کشور به‌خوبی پیاده‌سازی و استفاده می‌شود. از طریق این طرح‌ها، مشوق‌های مالی و غیرمالی بسیار زیادی برای شرکت‌های خصوصی اعطا می‌شود. بسیاری از خدمات مالی اوراق، فاینانس‌های متنوع، معافیت‌های مالیاتی، معافیت‌های گمرکی، حقوق خاص واردات اجناس و ... از جمله این مشوق‌ها هستند.	این طرح علی‌رغم مزایای فراوان، دارای پیچیدگی‌های زیاد قراردادی و اعطای تسهیلات و ... می‌باشد. به علت ناآشنایی سیستم‌های دولتی و واگذاری امور بدون سنجش دقیق، امکان به‌وجود آمدن خطر انحصار اطلاعاتی فنی برای شرکت‌های خاص باتوجه به نوع کار وجود دارد. تغییرات سیاست‌های کلان، سیاست‌های ارزی، نامشخص بودن قرارداد و نامشخص بودن شرایط دقیق قراردادی از جمله خطرات احتمالی موجود برای طرفین قراردادهای این‌چنینی می‌باشد.

به طور خلاصه در جدول زیر نوع روش‌های قرارداد مهندسی و عوامل موفقیت بر پروژه‌ها بررسی شده است:

جدول ۲- خلاصه بررسی تأثیر نوع روش‌های قرارداد بر موفقیت پروژه‌ها

نوع روش قرارداد	عوامل موفقیت بر پروژه‌ها
تک عاملی (امانی)- In House	موفقیت در پروژه‌های عمرانی کوچک (مسئولیت کل بر عهده کارفرما)
دو عاملی طرح - ساخت (Design Build)	DB Turn Key EPC
سه عاملی (سنتی) Design Bid Build	پس از نهایی شدن آن اجرای طرح را به پیمانکار سپرده و کارفرما مسئولیت تأمین مالی پروژه را بر عهده می‌گیرد. موفقیت در پروژه‌های بزرگ مقایسه پیشرفت فیزیکی و مالی در هر مقطع از کار و شفافیت زمانبندی انجام پروژه است.
چهار عاملی (مدیریتی)	MC CM PM EM
قراردادهای یکپارچه (خرید خدمات تخصصی)	BOT BOOT DBOT BOO BB

۴- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

در این بخش، نتایج اصلی و تحلیل‌های مرتبط با آن‌ها به شرح زیر ارائه می‌شوند: ۱- تأثیر بر زمان‌بندی: پروژه‌هایی که با قراردادهای EPC و طراحی و ساخت انجام شدند، به طور متوسط تأخیر کمتری نسبت به پروژه‌های با قراردادهای پیمانکاری عمومی و مدیریت پیمان داشتند. این موضوع نشان می‌دهد که یکپارچگی مراحل مختلف در این نوع قراردادهای به کاهش تأخیرات کمک می‌کند (Harris, K, ۲۰۱۳). ۲- تأثیر بر هزینه: قراردادهای قیمت مقطوع و قیمت واحد به دلیل پیش‌بینی‌پذیری بهتر هزینه‌ها، کنترل بهتری بر هزینه‌ها داشتند. با این حال، پروژه‌هایی که با قراردادهای هزینه به علاوه درصد انجام شدند، به دلیل عدم کنترل دقیق بر هزینه‌ها، افزایش هزینه بیشتری داشتند.

[۱۶]. ۳- تأثیر بر کیفیت: پروژه‌هایی که با قراردادهای EPC و طراحی و ساخت انجام شدند، کیفیت بالاتری را گزارش دادند. این موضوع به دلیل مسئولیت کامل پیمانکار و نظارت دقیق‌تر بر تمام مراحل پروژه است (Harris, K, ۲۰۱۳). ۴- تأثیر بر رضایت کارفرما: رضایت کارفرمایان در پروژه‌هایی که با قراردادهای EPC و طراحی و ساخت انجام شدند، بیشتر بود. این موضوع به دلیل کاهش ریسک‌ها و هماهنگی بهتر بین مراحل مختلف پروژه است (Harris, K, ۲۰۱۳). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که انتخاب نوع قرارداد تأثیر قابل توجهی بر موفقیت پروژه‌های عمرانی دارد. قراردادهای EPC و طراحی و ساخت به دلیل یکپارچگی مراحل و کاهش ریسک‌ها، نتایج بهتری از نظر زمان‌بندی، هزینه، کیفیت و رضایت کارفرما داشته‌اند. در مقابل، قراردادهای پیمانکاری عمومی و مدیریت پیمان به دلیل کنترل کمتر بر هماهنگی مراحل مختلف، نتایج کمتری داشتند. این نتایج می‌تواند به بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری در انتخاب نوع قرارداد برای پروژه‌های آینده کمک کند.

۵- پیشنهادات

۱-۵. پیشنهادات کاربردی

با توجه به نتایج این تحقیق، پیشنهادات زیر برای بهبود موفقیت پروژه‌های عمرانی ارائه می‌شود:

۱- انتخاب نوع قرارداد مناسب: پروژه‌های با پیچیدگی بالا و نیاز به هماهنگی دقیق بین مراحل مختلف، بهتر است با قراردادهای EPC و طراحی و ساخت انجام شوند. برای پروژه‌های با محدوده و مشخصات واضح‌تر، قراردادهای قیمت مقطوع و قیمت واحد مناسب‌تر هستند. ۲- افزایش نظارت و کنترل: تقویت نظارت و کنترل بر اجرای پروژه‌ها، به خصوص در قراردادهای پیمانکاری عمومی و مدیریت پیمان، می‌تواند به کاهش تأخیرات و افزایش کیفیت کمک کند. ۳- مدیریت ریسک: ایجاد برنامه‌های مدیریت ریسک مناسب برای کاهش تأثیرات منفی ریسک‌ها بر پروژه‌ها، به خصوص در قراردادهای هزینه به علاوه درصد.

۲-۵. پیشنهادات برای پژوهش‌های آتی

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی بوده است. نخست آنکه این مقاله به روش کتابخانه‌ای و با تحلیل و مرور ادبیات پیشین انجام شده است. از این رو، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با استفاده از روش‌های تجربی و میدانی، انواع قراردادها و تأثیرشان بر موفقیت پروژه را با یکدیگر مقایسه نمایند. علاوه می‌تواند از طریق مطالعات موردی و بررسی پروژه‌های واقعی انجام شده در کشور، این مسئله را مورد بررسی قرار داد. این مطالعه، تنها انواع قراردادها را از منظر مسئولیت‌های کاری مورد مقایسه قرار داد. پژوهش‌های آتی می‌توانند قراردادهای مهندسی را از منظر سایر دسته‌بندی‌ها همچون نحوه پرداخت، تأمین منابع مالی، موضوع و بیمه مورد مقایسه قرار داده و تأثیر آن‌ها را بر موفقیت پروژه بررسی نمایند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله بر خود فرض می‌دانند از زحمات کلیه اساتید دانشگاه صنعتی مالک اشتر کمال قدردانی و سپاس را به‌جا آورند.

مراجع

- [1] Niyonzima, E. "Impact of construction contract type on project time and cost performance in Ugandan local governments: a case of Kiryandongo district". Doctoral dissertation, Kyambogo University, 2023.
- [2] Koc K, Gurgun AP. "Ambiguity factors in construction contracts entailing conflicts." Engineering, Construction and Architectural Management. 2022 May 31;29(5):1946-64.
- [3] عاطفی فرد، مسعود؛ خیری، مهدی؛ داوودی، سعید؛ آزاد فلاح، علی؛ بهنیا، سعید. بررسی اجمالی انواع قراردادهای عمرانی. دومین کنفرانس بین‌المللی تحقیقات در مهندسی عمران، معماری، شهرسازی و محیط زیست پایدار. استانبول، ترکیه: موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا، ۱۳۹۵.
- [4] شاه حسینی، وحید؛ مهدی پور، یاسمن؛ کوخایی، میثم؛ باقری، محمد. تاثیر شاخص‌های کلیدی عملکرد در ارزیابی موفقیت در انواع پروژه‌های ساخت و ساز. دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه. تهران: گروه پژوهشی صنعتی آریانا، ۱۳۹۵.
- [5] بدیعی خیرآبادی، سید رضا. تحلیل و دسته‌بندی قراردادهای عمرانی، دانشگاه علوم تحقیقات کرمان، ۱۳۹۲.
- [6] خزائی، گ؛ افشار، ع. شناسایی عوامل ریسک در پروژه‌های BOT. دومین کنگره ملی مهندسی عمران، ایران، ۱۳۸۴.
- [7] آخوندی، عرفان؛ هاشم زاده خوراسگانی، غلامرضا؛ رحمانی یوشانلوئی، حسین؛ میرکاظمی مود، محمد. ارائه مدلی برای ارزیابی تکنولوژی‌های ارتباطی در صنعت ارتباطات سیار. مدیریت فناوری اطلاعات، ۱۳۹۲، دوره ۵، شماره ۳، ص ۴۴-۶۶.
- [8] Dickson, GW, Rockart JF. "The role of information systems research centers". Massachusetts

Institute of Technology, 1980.

[9] Ogunlana, S.O. "Beyond the 'iron triangle': Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects". International journal of project management, 2010, 28(3), pp.228-236.

[10] امیری، حکمت؛ شاکرمی، نعمت؛ کمانداری، محسن. (۱۳۹۶)، عوامل موثر بر اجرا و تحقق پروژه های عمرانی در شهر خرم آباد با تاکید بر نقش های مولفه های مدیریت شهری، فصل نامه آمایش محیط، دوره ۱۰، شماره ۳۶، ص ۱۰۹-۱۳۲.

[11] قربانی، حسین. جایگاه مهندسی ارزش در قراردادهای EPC. همایش تخصصی مهندسی صنایع - مهندسی ارزش، تهران: دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۹.

[12] رسانه تخصصی صنعت ساختمان. روش دو عاملی و انواع آن. تهران: مؤلف، ۱۳۹۶. دسترسی برخط در:

<https://sakhtemanonline.com/blog/contract-insurance-law-articles/two-way-method>

[13] مرتضی، محمد مهدی؛ شمس مجد، رضا. مطالعه موردی بررسی و مدیریت ریسک در قراردادهای EPC. کنفرانس ملی توسعه نظام اجرایی پروژه های عمرانی، تهران: دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۶.

[14] فرشادفر، محمدعلی. راهنمای عقد به روش طرح و ساخت EPC در طرحهای عمرانی، نشر نوآور: چاپ اول، ۱۳۹۰.

[15] کریس هندریک ون، تانگ او. مدیریت پروژه های ساختمانی (ترجمه محمدتقی بانکی). تهران: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۸.

[16] Harris, K. "Contract Costs in Construction Projects", 2013.