

شناسایی و اولویت بندی معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه های صنعت ساخت در فاز بهره برداری از

منظر مدیریت پروژه

حمیدرضا آیتی^۱، فرهاد سعیدی^۲، سعید یوسفی^۳، مهیار زندپوراصل^۴

^۱ کارشناسی ارشد، گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشکده مهندسی معماری، دانشگاه تهران، تهران، ایران
^۲ استادیار، گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشکده مهندسی معماری، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول: saeedi.pm@iau.ac.ir)

^۳ استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
^۴ کارشناسی ارشد، گروه مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: 1404-10-06

تاریخ بازنگری: 1405-03-23

تاریخ پذیرش: 1405-03-25

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت بندی معیارهای تأثیرگذار در عدم موفقیت پروژه های صنعت ساخت در فاز بهره برداری از منظر مدیریت پروژه انجام شده است. از آنجاکه عملکرد بلندمدت ساختمان ها در دوره بهره برداری تعیین کننده موفقیت واقعی پروژه محسوب می شود و بررسی ها نشان دهنده خلأ چارچوب های بومی در این حوزه است، در این تحقیق از روش نظریه پردازی مبتنی بر تحلیل محتوای کیفی استفاده گردید. داده ها از دو مسیر اصلی گردآوری شد: نخست، مرور نظام مند ۲۳ مقاله علمی معتبر داخلی و خارجی و دوم، مصاحبه های نیمه ساختاریافته با ۲۰ نفر از خبرگان و متخصصان مدیریت پروژه و صنعت ساخت که از میان آن ها پاسخ های ۱۵ نفر با استفاده از نمونه گیری هدفمند برای تحلیل نهایی انتخاب شد. تحلیل داده ها با بهره گیری از نرم افزار MaxQda انجام پذیرفت و در نهایت، ۵۹ کد مفهومی در قالب ۸ مؤلفه ی اصلی برای عوامل منجر به شکست و ۴۵ کد مفهومی در قالب ۸ مؤلفه ی اصلی برای راهکارهای بهینه سازی و پیشگیری از شکست در فاز بهره برداری احصاء گردید. یافته ها مبین آن است که عواملی نظیر ضعف در طراحی و مهندسی اولیه، نبود برنامه جامع نگهداری و تعمیرات، مدیریت ناکارآمد منابع انسانی، ناهماهنگی ذی نفعان، و غفلت از دانش ضمنی و تجربی بهره برداران محلی، از مهم ترین دلایل ناکامی پروژه ها علیرغم موفقیت ظاهری در مثلث سنتی زمان، هزینه و کیفیت هستند. در مقابل، راهکارهایی نظیر پیاده سازی مدیریت مبتنی بر چرخه عمر دارایی، استفاده از تحلیل هزینه های چرخه عمر، توانمندسازی تیم های بهره برداری و استقرار سیستم های پایش هوشمند، می توانند نقش بسزایی در افزایش پایداری عملکرد پروژه در بلندمدت ایفا نمایند. مدل جامع ارائه شده در این پژوهش، چارچوبی عملیاتی برای مدیران پروژه، کارفرمایان و سیاست گذاران صنعت ساخت فراهم می آورد تا با رویکردی پیشگیرانه و سیستماتیک، از بروز شکست های پرهزینه در فاز بهره برداری جلوگیری نمایند.

کلمات کلیدی: راهکارهایی برای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه ها، شناسایی و اولویت بندی، فاز بهره برداری، معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه های صنعت ساخت.

۱. مقدمه

مدیریت پروژه‌های ساخت‌وساز یک حوزه پیچیده و چندوجهی است که شامل برنامه‌ریزی، طراحی، اجرا و نظارت بر پروژه‌های ساخت‌وساز می‌شود. این فرآیند نیازمند همکاری میان طیف گسترده‌ای از ذینفعان از جمله معماران، مهندسان، پیمانکاران و تأمین‌کنندگان است، که هر کدام نقشی اساسی در تضمین تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه ایفا می‌کنند. با وجود تلاش‌های دقیق برای دستیابی به اهداف اصلی زمان، هزینه و کیفیت، بسیاری از پروژه‌ها همچنان با شکست مواجه می‌شوند که می‌تواند ناشی از ناکارآمدی‌های عملیاتی وضعیف مدیریتی یا چالش‌های غیرمنتظره باشد. این شکست‌ها اغلب از طریق درسهای آموخته شده پروژه‌های قبلی شناسایی می‌شوند و عوامل اساسی را آشکار می‌سازند که ممکن است در معیارهای عملکرد متعارف به وضوح دیده نشوند (Akinradewo et al., 2022).

بهره برداری مرحله‌ای از چرخه حیات پروژه است که پس از تکمیل فاز طراحی و ساخت آغاز شده و شامل مدیریت، نگهداری و استفاده از زیرساخت‌ها برای ارائه خدمات به کاربران نهایی است (زینلیان و مقاره عابد، ۱۴۰۱). همیشه پروژه‌ها در مرحله بهره‌برداری با موفقیت به پایان نرسیده‌اند و گاهی پیش آمده برخی از پروژه‌ها در مرحله بهره‌برداری با شکست مواجه شوند. گاهی اوقات این شکست‌ها، هزینه‌های سنگینی به همراه داشته و یا در برخی موارد اعتبار سازمان را به خطر انداخته‌اند. اما همه به این موضوع واقف هستیم که در پس هر شکستی، درس و تجربه‌ای ارزشمند نهفته است که می‌تواند راهنمای ما در پروژه‌های آینده‌مان باشد. طبق گزارشات منتشر شده در برخی صنایع، تعداد پروژه‌های شکست خورده از پروژه‌های موفق هم بیشتر است. مثلاً براساس آمار موجود در حوزه فناوری اطلاعات، ۶۸ درصد از پروژه‌های تعریف شده در این حوزه شکست می‌خورند. البته تمام این شکست‌ها برابر با نابودی مالی و ورشکستگی نیستند و همین که پروژه نتواند براساس بودجه و زمان بندی تعیین شده اجرا شود یا در نیمه کار رها شود، یعنی در واقع شکست خورده است (Rahimi Salkuyeh et al., 2020). امروزه لزوم برنامه‌ریزی مناسب به منظور برآورد صحیح از زمان، هزینه و کیفیت انجام پروژه و میزان منابع مورد نیاز در یک پروژه که تاثیر مستقیم بر اجرا، اداره و بهره‌برداری مناسب از پروژه روشن است. در سالهای اخیر پیچیدگی اجرای پروژه‌ها، فضای رقابتی کسب و کار و محدودیت منابع سازمانها، لزوم توجه به مدیریت پروژه را در دستیابی به اهداف پروژه‌ها بیشتر مورد توجه قرار داده است (Najafzadeh Rahaghi & Aghaei, 2019).

بطور کلی شکست پروژه به ناتوانی در دستیابی به اهداف یا نتایج مورد انتظار تعیین شده در ابتدای پروژه اشاره دارد. تعریف شکست بسته به معیارهای خاص مورد استفاده برای سنجش موفقیت می‌تواند متفاوت باشد. طبق نظر (Muler & Terner, 2007)، انواع مختلف پروژه‌ها دارای ویژگی‌های متمایز هستند، بنابراین معیارهای ارزیابی موفقیت یا شکست آنها نیز ممکن است متفاوت باشد. علاوه بر این، نقش ارتباطات موثر و مشارکت ذینفعان در تضمین موفقیت پروژه پس از تحویل از اهمیت بالایی برخوردار است (Latiffi & Zulkiffli, 2022). پروژه تونل عوارضی سیدنی اشاره کرد که در این پروژه یک تونل عوارضی به طول ۲.۱ کیلومتر در شهر سیدنی احداث شده است که غرب سیدنی را به شرق وصل می‌کند. این پروژه با تمام مزیت‌ها در زمینه کاهش ترافیک، بهبود وضعیت محیط زیست و کاهش فشار بار ترافیک ولی متأسفانه با عدم استقبال وسایل نقلیه مواجه شد و منجر به شکست پروژه گردید. این پروژه بعلت عدم پیش بینی ریسک‌های غیر منتظره پس از بهره‌برداری با شکست مواجه شده است (Chan and et al., 2008).

دیدگاه‌های گوناگونی درباره شکست پروژه‌های ساختمانی وجود دارد. به عنوان مثال، سازمان‌های قراردادی معمولاً پروژه‌هایی را که نتوانسته‌اند به اهداف اصلی خود در زمینه هزینه و زمان دست یابند، ناموفق تلقی میکنند. در حالی که اسپانسرهای مالی، مشتریان، همکاران و کاربران نهایی ممکن است ارزیابی‌های خود را بر اساس نتایج نهایی عملیاتی این پروژه‌ها انجام دهند. این موضوع نشان می‌دهد که درک موفقیت و شکست پروژه به طور قابل توجهی بین ذینفعان بسته به نقش و انتظارات آنها متفاوت است و در طول عمر پروژه نیز تغییر می‌کند. بنابراین، تمایز بین خروجی‌ها، نتایج و تأثیرات پروژه برای درک کامل شکست پروژه اهمیت زیادی دارد و نباید تنها به معیارهای محدودیت سه‌گانه (زمان، هزینه، کیفیت و محدوده) در مثلث پروژه اتکا کرد. با بررسی شکست‌های پروژه‌های در حوزه ساخت و ساز از دیدگاه مدیریت پروژه و مدیریت ساخت و با مرور سیستماتیک مقالات علمی، می‌توان به این نتیجه رسید که در ادبیات مدیریت پروژه، کیفیت نامناسب، تأخیرها و افزایش هزینه‌ها به عنوان بزرگ‌ترین اشکال شکست شناخته می‌شوند. در حالیکه در ادبیات مدیریت ساخت، عدم موفقیت در نتایج پروژه و تأثیرات آن، همچنین شکست‌های تجاری مانند ورشکستگی، ناپایداری مالی و مشکلات مالی به عنوان بزرگ‌ترین اشکال شکست در نظر

گرفته می‌شوند. در مقایسه با ادبیات مدیریت پروژه، ادبیات مدیریت ساخت انواع مختلف شکست‌ها (عیب‌ها، تأخیرها و هزینه‌ها) را مشخص کرده است. همان‌طور که انتظار می‌رفت، افزایش هزینه و زمان به‌طور مکرر در هر دو حوزه مدیریت پروژه و مدیریت ساخت به‌عنوان نوعی مشترک از شکست‌ها مورد تأکید قرار گرفته است. اثرات گزارش‌شده از این شکست‌ها شامل نارضایتی مشتریان، سابقه شرکت و عملکرد نامناسب ایمنی است که در هر دو ادبیات مدیریت پروژه و مدیریت ساخت قابل مشاهده است. به‌طور کلی، می‌توان گفت که مقالات مرتبط با مدیریت پروژه بیشتر بر عوامل داخلی و شیوه‌های مدیریت پروژه و همچنین پویایی‌های درون پروژه تمرکز دارند. در مقابل، مقالات مدیریت ساخت و ساز به مسائل خارجی و چالش‌های خاصی که به زنجیره تأمین و محیط کلی پروژه مربوط می‌شوند، تأکید می‌کنند. نتایج نشان می‌دهند که اتخاذ یک رویکرد جامع، که شامل درس‌های گرفته شده از شکست‌های گذشته باشد، برای بهبود نتایج پروژه‌های آینده ضروری است (Goran Amović et al., 2020).

علاوه بر این، نقش موثر برنامه ریزی پروژه را نمی‌توان نادیده گرفت. برنامه ریزی ضعیف استراتژیک پروژه به‌عنوان یک عامل مهم موثر بر موفقیت پروژه شناسایی شده است (Akande, et al., 2018). برنامه ریزی ناکافی می‌تواند منجر به انتظارات غیر واقعی، تغییر در دامنه و تخصیص نادرست منابع شود که همگی می‌توانند نتایج پروژه را به خطر بیندازند. یک برنامه پروژه کاملاً تعریف شده که شامل اهداف روشن، استراتژی‌های تعامل ذینفعان و پروتکل‌های مدیریت ریسک باشد، برای اطمینان از اینکه پروژه نه تنها به اهداف فوری خود می‌رسد، بلکه ارزش بلندمدت را نیز ارائه می‌دهد، ضروری است (et al., Akande, 2018).

در کشور ایران پروژه‌های ساختمانی حجم عظیمی از سرمایه‌های ملی را به خود اختصاص داده که متأسفانه به علت نبود مدیریت جامع و علمی اکثر این پروژه‌ها با در نظر گرفتن سه اصل زمان، کیفیت و هزینه با عدم موفقیت و شکست در اجرا و بعضاً شکست پس از بهره‌برداری مواجه می‌شوند (Behboudi & Fili, 2024). صنعت ساخت در بسیاری از کشورها از جمله ایران نقش مهمی در تولید فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تولید ثروت در اقتصاد دارد. اهمیت جایگاه صنعت ساخت در اقتصاد کشور از آنجا مشخص می‌شود که ارتباط تنگاتنگی میان ساخت و ساز و بخش‌های بالادستی و پایین دستی خود مانند فلزات اساسی و کانی‌های غیرفلزی و خدمات املاک و مستغلات وجود دارد. امروزه در کشورهای در حال توسعه بیش از سی و پنج درصد فرصت‌های شغلی به‌طور مستقیم و یا غیر مستقیم وابسته به صنعت ساخت است. سهم صنعت ساخت از تولید ناخالص داخلی به تنهایی ۵.۷ درصد و با احتساب زیرمجموعه‌های این صنعت در حدود ۲۳.۵ درصد از تولید ناخالص داخلی را در سال ۹۸ به خود اختصاص داده است. صنعت ساخت و ساز یک مولد بزرگ شغل‌ها و یک جزء مهم از تولید ناخالص داخلی است. صنعت ساخت و ساز با توجه به سهم تولید ناخالص داخلی بیش از بسیاری از صنایع دیگر، از جمله کشاورزی و معدن، به یکی از بزرگ‌ترین حوزه‌های سرمایه‌گذاری تبدیل شده است. لذا با تمرکز بر شبکه ارزش، می‌توان معیارهای خلق ارزش را مشخص کرد و در نتیجه به بهبود روشهای ساخت، کاهش مصرف انرژی، صنعتی سازی دست یافت. مطابق با بسیاری از اسناد بالادستی از جمله مقررات ملی ساختمان، مصوبات مربوط به اقتصاد مقاومتی، اقتصاد دانش بنیان و سایر اسناد بالادستی، موفقیت در صنعت ساخت برای کشور یک ضرورت و الزام است (Tajik, 2020).

در کشورهای در حال توسعه، صنعت ساخت و ساز به‌عنوان یک فرصت مناسب برای سرمایه‌گذاری اقتصادی شناخته می‌شود و این صنعت به دلیل ارتباط نزدیک آن با توسعه اقتصادی ملی و سهم قابل توجه آن در تولید ناخالص داخلی کشور از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. با این حال، علی‌رغم اهمیت بالای صنعت ساخت و ساز، به ویژه از منظر توسعه، موفقیت یک پروژه تنها زمانی محقق می‌شود که مدیریت پروژه به‌طور مؤثر از مرحله مفهومی تا مرحله نهایی و بهره‌برداری انجام گیرد. در این راستا، به‌کارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها در انجام مسئولیت‌های پروژه ضروری است تا نیازهای آن به خوبی برآورده شود. به‌طور کلی، بر این باورند که پارامترهای اصلی تأثیرگذار بر پروژه شامل زمان، کیفیت و هزینه هستند، در حالی که توجه به محدوده پروژه و همچنین رضایت و نیازهای ذینفعان نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. (Jeevan, J et al., 2021).

از آنجاییکه اجرای موفقیت آمیز پروژه‌های ساختمانی، نتایج موفقیت آمیز را تضمین نمی‌کند. تأثیر متقابل مدیریت ذینفعان، مدیریت ریسک، همسویی با اهداف سازمانی و برنامه ریزی مؤثر، همگی عوامل حیاتی هستند که بر موفقیت یا شکست پروژه پس از تحویل تأثیر می‌گذارند. درک این پویایی‌ها برای مدیران پروژه و ذینفعان به‌طور یکسان ضروری است، زیرا آنها را قادر

می‌سازد تا پیچیدگی‌های پروژه‌های ساختمانی را مرور کنند و اطمینان حاصل کنند که آنها نه تنها به موقع و در چارچوب بودجه ارائه می‌شوند، بلکه نیازها و انتظارات بلندمدت همه ذینفعان درگیر را برآورده می‌کنند. لذا، همیشه پروژه‌ها با موفقیت به پایان نرسیده‌اند و عوامل متعددی باعث شکست پروژه‌ها پس از بهره برداری می‌گردند. گاهی اوقات این شکست‌ها، هزینه‌های سنگینی به همراه داشته و یا در برخی موارد اعتبار سازمان را به خطر انداخته‌اند. اما همه به این موضوع واقف هستیم که در پس هر شکستی، درس و تجربه‌ای ارزشمند نهفته است که می‌تواند راهنمای ما در پروژه‌های آینده باشد. در این تحقیق می‌خواهیم به شناسایی و اولویت بندی معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره برداری با وجود موفقیت پروژه از منظر مدیریت پروژه بپردازیم. این تحقیق شامل بررسی فاکتورهایی است که علی الرغم موفقیت و رسیدن به اهداف اصلی پروژه ممکن است با مشکلات منجر به شکست پروژه مواجه گردند. باتوجه به بررسی‌های بعمل آمده از مقاله‌های مختلف در خصوص شناسایی و اولویت بندی معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره برداری با وجود موفقیت پروژه از منظر مدیریت پروژه، نتایج قابل توجهی بدست آمده که اهمیت شناسایی این عوامل را دوچندان می‌کند. پدیده ای که پروژه‌های ساختمانی از نظر مدیریت پروژه موفق تلقی می‌شوند اما از نظر نتایج پس از تحویل شکست می‌خورند، موضوع پیچیده ای است که در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. یک پروژه ساختمانی موفق اغلب با رعایت زمان، بودجه و دامنه مشخص می‌شود که معیارهای سنتی موفقیت مدیریت پروژه هستند. با این حال، این معیارها لزوماً با اثربخشی یا پایداری بلندمدت نتایج پروژه همبستگی ندارند. بطور کلی عوامل و فرآیندهای مختلفی در شکست پروژه‌ها دخیل می‌باشند و با توجه به اهمیت بالای شناسایی این عوامل می‌توان تا حد بسزایی از وقوع شکست در پروژه‌ها جلوگیری بعمل آورد. در این پژوهش از طریق روش مصاحبه و انجام تکنیک سلسله مراتبی و تحلیل مصاحبه‌های انجام شده جامعه آماری به بررسی عوامل شکست پروژه می‌پردازیم. در ادامه به پاسخ به اهداف و سوالات زیر می‌پردازیم.

اهداف پژوهش عبارت است از: (۱) شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای تاثیرگذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری از منظر مدیریت پروژه. و (۲) شناسایی راهکارهای لازم در خصوص جلوگیری از شکست پروژه‌های ساختمانی در فاز بهره‌برداری از منظر مدیریت پروژه. سوالات نیز عبارتند از (۱) چه عواملی باعث عدم دستیابی به موفقیت در پروژه‌های ساختمانی در فاز بهره‌برداری می‌شود؟ و (۲) چه راهکارهایی برای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه‌ها در فاز بهره‌برداری وجود دارند؟

۱.۲ ادبیات و مبانی نظری

۱.۲.۱ موفقیت پروژه

موفقیت پروژه یکی از مفاهیم کلیدی در ادبیات مدیریت پروژه است که طی دهه‌های اخیر از یک دیدگاه تک‌بعدی به رویکردی چندبعدی و راهبردی تکامل یافته است. بر اساس تعریف (PMI, 2021)، در رویکرد سنتی، موفقیت پروژه عمدتاً بر مبنای تحقق محدودیت‌های سه‌گانه شامل زمان، هزینه و دامنه (کیفیت) ارزیابی می‌شود که به «مثلث آهنین» شهرت دارد. موفقیت پروژه تنها به تحویل به موقع و در چارچوب بودجه محدود نمی‌شود، بلکه میزان تحقق ارزش مورد انتظار و هم‌راستایی با اهداف راهبردی سازمان نیز از معیارهای اساسی آن محسوب می‌گردد، که شامل چهار بعد اصلی است:

۱. کارایی پروژه (تحقق زمان و هزینه)

۲. تأثیر بر مشتری

۳. موفقیت تجاری و اقتصادی

۴. آمادگی برای آینده و ایجاد قابلیت‌های راهبردی

بنابراین، در این پژوهش، موفقیت پروژه به صورت مفهومی چنین تعریف می‌شود: موفقیت پروژه میزان دستیابی به اهداف عملیاتی و راهبردی پروژه در چارچوب محدودیت‌های اجرایی، همراه با ایجاد ارزش پایدار و رضایت ذینفعان کلیدی است (PMI, 2021).

۲.۲ شکست پروژه

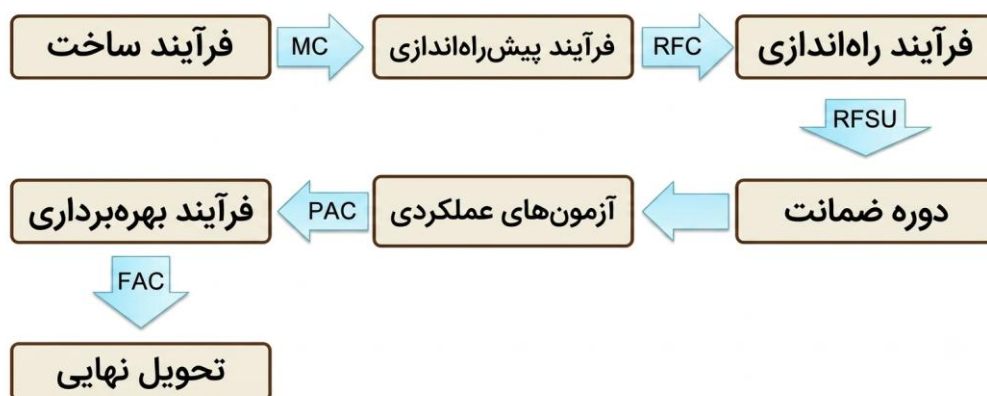
شکست پروژه نقطه مقابل موفقیت تلقی نمی‌شود، بلکه بیانگر عدم تحقق یک یا چند بعد از ابعاد عملکردی یا راهبردی پروژه است. بر اساس تعریف (PMI, 2021)، زمانی که پروژه نتواند به اهداف تعیین شده در برنامه مبنا دست یابد یا ارزش مورد

انتظار را برای سازمان و ذی‌نفعان ایجاد کند، می‌توان آن را ناموفق دانست. برخی محققان معتقدند که حتی در صورتی که پروژه در چارچوب زمان و هزینه تکمیل شود، اما در ایجاد منافع تجاری یا رضایت مشتری ناکام بماند، از منظر راهبردی شکست‌خورده محسوب می‌شود. بر این اساس، در این پژوهش شکست پروژه چنین تعریف می‌شود: شکست پروژه وضعیتی است که در آن پروژه در تحقق اهداف عملیاتی، منافع اقتصادی، ارزش راهبردی یا رضایت ذی‌نفعان ناکام بماند، حتی اگر برخی شاخص‌های اجرایی آن محقق شده باشند (PMI, 2021).

۳.۲. بهره‌برداری و راه‌اندازی پروژه

بهره‌برداری از پروژه‌های عمرانی، مرحله‌ای از چرخه حیات پروژه است که پس از تکمیل فاز طراحی و ساخت آغاز شده و شامل مدیریت، نگهداری و استفاده از زیرساخت‌ها برای ارائه خدمات به کاربران نهایی است. در ادامه، بر اساس تحقیقات علمی، این مفهوم بررسی شده است. علائق و منافع افراد حقیقی و حقوقی متعددی بنا به دلایل متفاوتی از اجرای یک پروژه متأثر شود و بالتبع سعی در تأثیرگذاری بر سرنوشت پروژه و بعضاً شکست آن دارند. مدیریت علائق، منافع، دیدگاه‌ها و نقطه نظرات ذینفعان پروژه به سمتی که بیشترین تسهیل را در راستای موفقیت پروژه و کمترین ممانعت را بر سر راه اجرای آن ایجاد نماید در ادبیات مدیریت پروژه فرایند مدیریت ذینفعان پروژه نامیده و از وظائف مدیر پروژه می‌شمارند. این مقاله با هدف بازنمودن این مبحث در کشور به مطالعه ادبیات مدیریت ذینفعان پروژه به منظور ارائه چارچوب تئوریک برای مدیریت ذینفعان می‌پردازد. این چارچوب تئوریک می‌تواند مبنایی برای مدیریت ذینفعان و همچنین ارزیابی چگونگی اجرای آن در طرح‌های عمرانی کشور باشد که نوعاً با ارگانهای متعدد و افراد مختلف مواجه هستند باشند (Ghorbani et al., 2021).

فاز بهره‌برداری معمولاً به عنوان یک پروژه مجزا در نظر گرفته می‌شود که شامل مدیریت عملیات، نگهداری و بهبود بهره‌وری زیرساخت‌ها است. این فاز برای اطمینان از کارکرد بهینه پروژه‌های عمرانی بسیار مهم است. بهره‌برداری نقش کلیدی در ارزیابی عملکرد پروژه‌های حمل‌ونقل دارد. این مرحله می‌تواند بر هزینه‌های نهایی پروژه و کارایی آن تأثیر مستقیم داشته باشد (Soleimani & Mahmoudi Sari, 2021). مشارکت پیمانکاران نگهداری در مراحل اولیه پروژه، می‌تواند مشکلات بهره‌برداری را کاهش دهد و پایداری عملکرد پروژه را تضمین کند.



شکل ۱- فلوچارت فرآیندهای اجرایی و نظارتی پروژه از مرحله ساخت تا تحویل نهایی.

این تحقیق موردی بر روی پروژه‌های راه‌سازی انجام شده است. راه‌اندازی و بهره‌وری پروژه‌ها فرآیندی است که در آن درستی عملکرد سیستم و پلن‌های برنامه ریزی شده به منظور حصول اطمینان از مطابقت با مشخصات طراحی، نقشه‌ها و اصول مهندسی بررسی می‌گردد تا به ترتیب و مرحله به مرحله، آماده بهره‌برداری گردند. این فرایند پس از تکمیل عملیات، اعم از تامین مصالح ساختمانی و تهاوت و مهندسی فروش آغاز می‌گردد و شامل دو بخش در راه‌اندازی است (Soleimani & Mahmoudi Sari, 2021).

مهم‌ترین هدف مدیریت ساخت انجام پروژه‌های موفق در راستای اهداف از پیش تعیین شده است. پروژه‌های عمرانی از ارکان اصلی توسعه پایدار و اقتصاد مولد هر کشور محسوب می‌شود و به شکل مستقیم و غیرمستقیم افراد، سازمان‌ها و نهادهای

بسیاری را درگیر خود می‌کند. با این حال بسیاری از کشورهای در حال توسعه، نظیر ترکیه، نیجریه، عربستان سعودی، مالزی و... در زمینه عملکرد پروژه‌های عمرانی با چالش‌های مهمی مواجه هستند. امروزه، علی‌رغم پیشرفت‌هایی که در حوزه ساخت در کشور صورت گرفته است، توجه به مرحله پس از ساخت و دوره بهره‌برداری یا تعمیر و نگهداری و جایگاه مدیریت ساخته‌ها خاصه از منظر ایمنی نسبتاً مغفول مانده است. در واقع، با عنایت به کثرت ساخت‌های متنوع در کشور و نیز مسئله‌ی کوتاه بودن عمر مفید ساخته‌ها، چالش‌های بهره‌برداری صحیح، مشکلات ایمنی و ایمن‌سازی و نیز حفظ کارکردهای سرمایه‌های ملی، بکارگیری دانش مدیریت ساخته‌ها، به عنوان مفهومی نسبتاً جدید و حرفه‌ای نوظهور، به‌ویژه برای مدیریت ایمنی کارا در ساخته‌های ساختمانی امری مهم و ضروری است (Fathi et al., 2024). مهم‌ترین فعالیت‌های بهره‌برداری هر پروژه به شرح ذیل می‌باشد:

- شروع به کار
- تست عملکرد
- تحویل به بهره‌بردار و شروع دوره
- ضمانت
- نگهداری و تعمیرات

موانع بهره‌برداری و یا عوامل نداشتن موفقیت آن عمدتاً مواردی چون: علائق و منافع افراد حقیقی و حقوقی متعددی بنا به دلایل متفاوتی از اجرای یک پروژه متأثر شود و بالتبع سعی در تأثیرگذاری بر سرنوشت پروژه و بعضاً شکست آن دارند. مدیریت علائق، منافع، دیدگاهها و نقطه نظرات ذینفعان پروژه به سمتی که بیشترین تسهیل را در راستای موفقیت پروژه و کمترین ممانعت را بر سر راه اجرای آن ایجاد می‌نماید (Soleimani & Mahmoudi Sari, 2021).

بهره‌برداری در تمام مراحل یک پروژه قابل اجرا است، اما بیشترین سود حاصل از آن در مراحل ابتدایی برنامه‌ریزی و طراحی پروژه صورت می‌گیرد که انعطاف پذیری کارفرما و طراح بیشتر، اعمال تغییرات ساده‌تر و تأثیر تغییرات بر زمان‌بندی پروژه کمتر است و همچنین هزینه کمتری را نیز به پروژه تحمیل می‌کند. بر اساس استاندارد انجمن بین‌المللی ساختمان، بهره‌برداری در مرحله اطلاعات اولیه پروژه ایجاد می‌گردد، اما طرح اصلی و منابع توسعه هنوز قطعی نشده‌اند. بدین دلیل این مقطع بهترین زمان برای استفاده از بهره‌برداری است که وضعیتی که در آن کارکرد اصلی پروژه محقق شده باشد ایجاد نشده است و روش‌های جایگزین می‌توانند تعیین‌شده و مدنظر قرار گیرند (Galanis et al., 2021).

به منظور دستیابی به حداکثر مزیت و کسب مزیت رقابتی، لازم است طراحی سریع و مستمر بهره‌برداری، درک اینکه کدام قسمت از آن آسیب پذیر است، کدام قسمت قابل دفاع است، کدام اتحاد دارای اهمیت استراتژیک است و کدام تهدیدها خطرناک هستند، صورت پذیرد. در واقع، محیط آشفته تر از گذشته شده است و تنها از طریق انعطاف پذیری می‌توان بنگاه‌ها را با این رشد فزاینده مواجه کرد (Bhatnagar & Teo, 2009). انعطاف پذیری بهره‌برداری را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: انعطاف پذیری یا قابلیت اولیه و انعطاف پذیری یا شایستگی ثانویه. انعطاف پذیری یک پروژه، ارتباط مستقیمی با درجه نوآوری آن دارد و این بستگی به تعلق آن به یک شبکه نیز دارد. در واقع شرکت‌ها با ساختار پروژه، بهتر می‌توانند از قابلیت‌های نوآورانه داخلی خود استفاده کنند و ارزش آفرینی نمایند. اساس یک بهره‌برداری ارزش آفرین دارای سه مفهوم اساسی است: ارزش برتر مشتری، شایستگی‌ها و روابط اصلی. انواع مختلف شبکه‌های استراتژیک به مهارت‌های مدیریتی متفاوتی نیاز دارند و برای توصیف تفاوت‌های بین آنها و تصویب یک دیدگاه سیستم ارزش، بر اساس این ایده که هر محصول/خدمت نیاز به مجموعه‌ای از ارزش دارد، مفید است. همچنین جزئیات جدیدی در مورد ماهیت و طبقه‌بندی شبکه بهره‌برداری وجود دارد: ارزش عمودی، ارزش افقی و ارزش چند بعدی. شبکه‌ها روابط و ارزش را برای کسانی که به آنها ملحق می‌شوند افزایش می‌دهند (Ricciotti, 2019).

در صورتی که مطالعات بهره‌برداری به درستی هدفمند شوند و پروژه‌های درگیر پروژه در مورد آن اطلاعات کافی داشته باشند، از شروع مطالعات مقدماتی تا زمان تصویب پیشنهادات تغییر، به زمانی حدود یک ماه نیاز می‌باشد. مدت زمان یک ماه با توجه به دوره عمر پروژه و دستاوردهای بالقوه بهره‌برداری در اکثر موارد زمانی ناچیز است و در این شرایط نگرانی در مورد اینکه بهره‌برداری منجر به کندی روند پروژه می‌گردد، موضوعیت نخواهد داشت. اجرای موفقیت‌آمیز بهره‌برداری و دسترسی به

اهداف اجرایی آن نیازمند توجه به اصول و برنامه کاری بهره برداری است. در هر پروژه اصول و مراحل اجرایی کار با یکدیگر متفاوت می باشد زیرا تعبیرهای هر یک نسبت به دیگری دارای اختلاف می باشد. ولی به طور کلی تمامی کارشناسان بر رعایت اصول و مراحل ذیل اتفاق نظر دارند:

۴.۲. علل شکست پروژه های عمرانی در مرحله بهره برداری

علل شکست پروژه های عمرانی در مرحله بهره برداری معمولاً به دلایل متعددی از جمله ضعف در برنامه ریزی، مشکلات مالی، مسائل فنی و ناهماهنگی میان ذینفعان رخ می دهد. تحقیقات مختلفی این موضوع را بررسی کرده اند که برخی از آن ها در ادامه معرفی می شوند:

۱. **ضعف در برنامه ریزی اولیه:** مطالعات نشان داده اند که بی توجهی به فرآیند برنامه ریزی پروژه و مدیریت ناکارآمد آن، یکی از عوامل اصلی شکست پروژه ها در مرحله بهره برداری است. پژوهشی توسط نگوین و همکاران (۲۰۲۰) تأکید دارد که برنامه ریزی نامناسب و عدم هماهنگی میان ذینفعان منجر به مشکلات اجرایی در فازهای پایانی پروژه های عمرانی می شود.
 ۲. **مشکلات فنی و طراحی:** طراحی نامناسب و استفاده از مصالح نامرغوب می تواند باعث نقص فنی و فرسودگی زودهنگام پروژه های عمرانی شود. مطالعه ای از الدوکایر (۱۹۹۰) به بررسی خرابی های اخیر در پروژه های ساخت و ساز آمریکا پرداخته و نشان داده است که عدم رعایت استانداردهای مهندسی یکی از دلایل اصلی شکست پروژه ها در مرحله بهره برداری است.
 ۳. **تأثیر مشکلات مالی و فرآیندهای مناقصه:** مشکلات مالی و ضعف در فرآیند مناقصه نیز می تواند منجر به شکست پروژه ها شود. تحقیقات شاه حسینی و همکاران (۲۰۱۸) نشان می دهد که ضعف در تعیین قیمت گذاری پروژه ها و کمبود بودجه برای بهره برداری، عامل مهمی در ناکامی پروژه ها محسوب می شود.
 ۴. **مشکلات مربوط به هماهنگی ذینفعان:** عدم همکاری مناسب میان پیمانکاران و ذینفعان پروژه، یکی دیگر از مشکلاتی است که بهره برداری از پروژه های عمرانی را تحت تأثیر قرار می دهد. مطالعه ای توسط دو و همکاران (۲۰۲۲) نشان داده است که ضعف در ارتباطات میان ذینفعان، عملکرد پروژه را به شدت کاهش می دهد.
 ۵. **رویکردهای استراتژیک برای کاهش شکست در مرحله بهره برداری:** تحقیقی از میلز (۲۰۲۰) پیشنهاد می دهد که اتخاذ رویکردهای استراتژیک برای مدیریت کیفیت و فرآیندهای بهره برداری، می تواند احتمال شکست پروژه های عمرانی را کاهش دهد. این مطالعه بر اهمیت بهبود فرآیندهای انتقال بین مراحل مختلف پروژه تأکید دارد.
- لذا با توجه به مطالب گفته شده مهمترین موانع در شکست پروژه های عمرانی در مرحله بهره برداری به شرح زیر آمده است:
- باور نداشتن، و نداشتن آگاهی و پذیرش عوامل طرح بخصوص کارفرما
 - فکر اشتباه از رسیدن بهبود و کم کردن هزینه به لحاظ طراحی نادرست و نداشتن کفایت مطالعات مشاور طرح
 - مقاومت طراح و مشاور در مقابل پذیرش بررسی طرح به یاری بهره برداری به علت فکر توهین به جایگاه تخصصی خود
 - نداشتن اعتقاد عوامل طرح مخصوصاً پیمانکار یا تولید کننده به روش انجام بهره برداری به واسطه تجربیات ناموفق
 - سایر متدهای کاهش هزینه و بهبود در طرح یا فرآیند تولید
 - نداشتن وجود انگیزه کافی در دست اندرکاران طرح برای سعی در جهت بهبود طرح (محقق)

۵.۲. تاریخچه شکست پروژه های عمرانی در ایران در مرحله بهره برداری

۱. **شکست پروژه های شهری در تهران:** تحقیق نصیری ساغرلی (۲۰۲۳) عوامل شکست پروژه های عمرانی شهرداری تهران را بررسی کرده است. این مطالعه نشان می دهد که مشکلاتی مانند کمبود بودجه، ضعف در مدیریت ساخت و ساز، و ناهماهنگی میان نهادهای اجرایی، تأثیر مستقیم بر شکست این پروژه ها در مرحله بهره برداری دارد.
۲. **تأخیر و مشکلات پروژه های خطوط لوله گاز:** فلاح نژاد (۲۰۱۳) در تحقیق خود به بررسی تأخیرهای موجود در پروژه های خطوط لوله گاز ایران پرداخته و نشان داده است که این تأخیرها در مرحله بهره برداری نیز مشکلاتی مانند افزایش هزینه ها و کاهش کارایی را به همراه داشته است

۳. **پروژه‌های متروی تهران و مسائل ریسک:** پوره‌اشمی و همکاران (۲۰۲) در بررسی خود بر روی پروژه‌های زیرزمینی تهران، مشکلاتی مانند تحلیل ضعیف ریسک‌های زمین‌شناسی و عدم بررسی دقیق تاریخچه زمین را از دلایل اصلی شکست این پروژه‌ها معرفی کرده‌اند. این موارد در مرحله بهره‌برداری باعث ایجاد ناپایداری‌های سازه‌ای و هزینه‌های اضافی شده‌اند.
۴. **چالش‌های مدیریت پروژه‌های پارس جنوبی:** دانشخواه و یونسی (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای بر روی پروژه‌های عظیم پارس جنوبی، فقدان مدیریت مؤثر در جمع‌آوری اطلاعات اولیه و عدم شناخت صحیح نیازمندی‌های بهره‌برداری را از مهم‌ترین عوامل شکست پروژه‌ها در این منطقه معرفی کرده‌اند.
۵. **تحلیل ریسک در پروژه‌های پل‌سازی ایران:** نادرپرو و خیرالدین (۲۰۱۹) در مطالعه خود از تکنیک شبیه‌سازی مونت کارلو برای تحلیل ریسک در پروژه‌های ساخت پل استفاده کرده و نشان داده‌اند که عدم توجه به ارزیابی ریسک در مراحل اولیه، منجر به مشکلات عمده‌ای در بهره‌برداری از این پروژه‌ها شده است.
۶. **شکست پروژه‌های تجاری و تفریحی:** خسروی و همکاران (۲۰۲۰) نشان داده‌اند که پروژه‌های ساخت مراکز تجاری و تفریحی در ایران با مشکلات متعددی در مرحله بهره‌برداری مواجه بوده‌اند که عمدتاً ناشی از ضعف در برآوردهای اولیه و تغییرات ناگهانی در شرایط اقتصادی بوده است.

۶.۲. پیشینه تجربی

پیشینه خارجی

ژانگ و همکاران (2024)، در پژوهشی به بررسی مشکلات بهره‌برداری از فرودگاه بین‌المللی داکسینگ پکن، نتیجه گرفتند که، استراتژی طراحی سازمانی، ساختارها، فرآیندها و مدیریت افراد در حال گذار، ما یک چارچوب ترکیبی برای طراحی انتقال به عملیات در پروژه‌های بزرگ بین سازمانی وجود دارد. این چارچوب مجموعه‌ای از ملاحظات را برای طراحی مرزهای سازمانی ارائه می‌دهد که ارتباطات بر هماهنگی تأکید می‌کند و تداوم بین پروژه‌ها و عملیات را به دست می‌آورد. این مطالعه به پیوند مدیریت عملیات و مدیریت پروژه و طراحی سازمانی پروژه‌های بزرگ بین سازمانی کمک می‌کند. کمورلو و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی موانع پیش روی تولید ساختمان سبز در ترکیه و راه حل‌های ممکن نتیجه گرفتند که مهم‌ترین مشکلاتی که در ترکیه با آن مواجه شده‌اند شامل کمبود یارانه‌های دولتی، فقدان مقررات ساختمان سبز، بی‌تفاوتی مردم نسبت به فناوری‌های ساختمان سبز و کمبودهای آموزشی و فناوری است. به گفته پاسخ دهندگان، راه حل‌های ممکن شامل مشوق‌های دولتی، پذیرش استانداردهای ملی و بهترین شیوه‌ها، آموزش عموم و متخصصان طراحی/ساخت در مورد ساختمان‌های سبز و توسعه فناوری‌های جدید ساختمان سبز است. در نتایج پیشنهاد شد پایداری در صنعت طراحی/ساخت ساختمان به دلیل افزایش نیاز به انرژی، استفاده گسترده از منابع تجدیدناپذیر و در نتیجه آسیب‌های وارد شده به محیط زیست توسط طراحی و ساخت و ساز سنتی ساختمان اهمیت پیدا کرده است. زوفا و اوچیانگ (2018) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی محرک‌های پایداری برای ایجاد ارزش در بین ذینفعان پروژه ساختمانی»، اثربخشی محرک‌های پایداری برای ایجاد ارزش در بین ذینفعان پروژه‌های عمرانی را ارزیابی کرده است. موفقیت یا شکست سرمایه‌گذاری در پروژه‌های عمرانی اغلب به توانایی ذینفعان در مدیریت پویایی بین عوامل اقتصادی، محیطی و اجتماعی بستگی دارد. علاوه بر این، اذعان شده است که یکی از ارزش‌های پیشنهادی پروژه‌های عمرانی در اقتصادهای نوظهور شامل ایجاد ارزش از طریق پایداری پروژه، اثربخشی عملیاتی و مشارکت ذینفعان به جای تکیه بر روش‌های مالی بسیار متمرکز است.

پیشینه داخلی

بهبودی و فیلی (2024)، در تحقیقی به شناسایی مشکلات فرآیند مدیریت ادعا در پروژه‌های عمرانی و عوامل مؤثر بر آن و رتبه‌بندی این عوامل بر اساس تکنیک DANP نتیجه گرفتند که، اجرای پروژه‌های عمرانی نیازمند صرف زمان، هزینه و سایر منابع از سوی عوامل ذیربط پروژه می‌باشد که صرف این منابع خود ایجاد حق و ادعا برای طرفین می‌نماید. در نتیجه موفقیت پروژه‌های عمرانی وابستگی شدیدی به حل مؤثر ادعاها دارد. شیخ زادگان خیابوری و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی به شناسایی و ارزیابی ذینفعان پروژه به منظور قابلیت سنجش آنها در طرح ادعا با استفاده از تحلیل شبکه ارتباطی بین ذینفعان در یک مطالعه موردی نتیجه گرفتند که، نقش ذینفعان در هر ادعاها بر اساس سنجه مرکزیت، متغیر می‌باشد که با استفاده از تحلیل

شبکه ارتباطی میان ذینفعان در ادعاهای معمول می توان اثربخشی هر یک از ذینفعان را شناسایی و تدابیر لازم برای مدیریت ادعاها را در نظر گرفت. دستاورد این پژوهش می تواند منجر به کمک مدیران در درک بهتر از عوامل کلیدی تاثیر گذار در عملکرد پروژه و در نتیجه مدیریت ادعا و جلوگیری از اختلاف گردد.

۷.۲. تحلیل تطبیقی نمونه های بین المللی و داخلی

موضوع شکست پروژه های عمرانی در فاز بهره برداری یکی از مغفول ترین بخش های مدیریت پروژه است. برخلاف تصور عمومی که شکست را تنها در تأخیر یا افزایش هزینه حین اجرا می بیند، شکست واقعی در بسیاری از پروژه ها، عدم دستیابی به منافع مورد انتظار در طول چرخه عمر بهره برداری است. گوروگ (۲۰۱۶) تأکید می کند که یک پروژه ممکن است از منظر معیارهای سنتی «مثلت آهنین» (زمان، هزینه، کیفیت) موفق ارزیابی شود، اما در فاز بهره برداری به دلیل ناکارآمدی های عملیاتی، نارضایتی ذینفعان و عدم تطابق با نیازهای واقعی جامعه، عملاً با شکست مواجه گردد.

در کشور خودمان سال هاست که پروژه های نیمه تمام که تا مرز بهره برداری پیش رفته اند ولی به صورت متروک نگهداری می شوند، خودنمایی می کنند، به ویژه پروژه های فرودگاهی و مراکز خرید در شهرهای بزرگ. در برخی پروژه ها، طراحی اولیه به گونه ای است که با نیازهای واقعی کاربران یا شرایط محیطی در بلندمدت همخوانی ندارد. این امر منجر به عدم استفاده مطلوب از پروژه و در نهایت کاهش کارایی آن می شود. همچنین بسیاری از پروژه های عمرانی فاقد یک برنامه مدون و عملیاتی برای نگهداری، تعمیرات پیشگیرانه و به روزرسانی هستند. این غفلت موجب فرسودگی سریع تر تأسیسات و کاهش عمر مفید پروژه می شود.

مطالعات متعدد نشان داده اند که پروژه های عمرانی در ایران اغلب به دلیل عواملی مانند برآوردهای اولیه نادرست، ضعف در مدیریت پروژه و پیمانکاران، و کمبود بودجه با شکست مواجه می شوند (Mohammadi & Saghaghi, 2021).

بررسی نمونه بین المللی: پروژه تونل کراس سیتی سیدنی

پروژه تونل عوارضی کراس سیتی سیدنی (Cross City Tunnel) به طول ۲.۱ کیلومتر در سال ۲۰۰۵ با هدف کاهش ترافیک سطحی و بهبود وضعیت زیست محیطی افتتاح شد. اگرچه این پروژه از نظر فنی و در چارچوب محدودیت های زمانی و هزینه ای نسبتاً موفق تحویل داده شد، اما در فاز بهره برداری با شکستی کامل مواجه گردید. مطالعه ریشه ای این شکست توسط (Chan et al., 2008). نشان داد که مهم ترین علل عبارتند از:

- پیش بینی بسیار خوش بینانه تقاضای ترافیک: برآورد اولیه از تعداد وسایل نقلیه استفاده کننده از تونل بیش از دو برابر مقدار واقعی بود. این خطای فاحش نه از نقص نرم افزارهای شبیه سازی، بلکه از نادیده گرفتن «الگوهای سفر بومی» و «عادات رانندگان سیدنی» ناشی می شد، یعنی دانش ضمنی نهفته در رفتار شهروندان محلی در مدل های تصمیم گیری لحاظ نشده بود (Chan et al., 2008).
- مکان یابی نادرست دسترسی ها و هماهنگی ضعیف با شبکه معابر موجود: ورودی و خروجی های تونل به گونه ای طراحی شده بود که برای بسیاری از رانندگان محلی غیرطبیعی و ناخوشایند بود. کارشناسان حمل و نقل بومی و رانندگان باتجربه حمل و نقل عمومی می توانستند این نقص را پیش از ساخت گوشزد کنند، اما هیچ سازوکاری برای مشارکت آن ها در فرآیند طراحی وجود نداشت.
- عدم وجود سازوکار انتقال دانش از بهره برداران محلی به طراحان: تونل بدون حضور اپراتورهای جاده ای، پلیس راهور و تیم های تعمیر و نگهداری تونل های موجود طراحی شد. در نتیجه، مشکلاتی نظیر نقاط کور دید، چیدمان نامناسب علائم و ضعف در سیستم تهویه اضطراری در همان ماه های نخست بهره برداری ظاهر شد.
- عدم توازن توزیع ریسک: دولت ریسک تقاضا را به طور کامل بر دوش کنسرسیوم بخش خصوصی گذاشت، بدون آنکه ابزاری برای تعدیل پیش بینی ها بر اساس داده های میدانی یا تجربیات محلی پیش بینی کند. (Chan et al., 2008). استدلال می کنند که شرایط غیرقابل پیش بینی و برآوردهای نادرست دولت می تواند مدیریت پروژه را برای بخش خصوصی دشوار و حتی غیرممکن سازد. در این مواقع دولت باید وارد عمل شود، مسئولیت ها را تقسیم کند و بر مشکلات فائق آید.

پیامدها: کاهش شدید درآمد عوارضی، ورشکستگی کنسرسیوم عامل، خروج سرمایه‌گذاران و تحمیل زیان خالص بیش از ۵۰۰ میلیون دلار استرالیا به دولت. درس اصلی این شکست آن بود که موفقیت در فاز بهره‌برداری نه به دقت محاسبات مهندسی، بلکه به هم‌آمیختگی دانش فنی با دانش ضمنی و تجربی بهره‌برداران محلی گره خورده است.

برابرنهادی با یک پروژه مشابه در ایران: مطالعه موردی تونل نیایش تهران

برای ایجاد قابلیت درس‌آموزی برای ایران، پروژه تونل نیایش در تهران (به طول تقریبی ۶ کیلومتر، واقع در منطقه یک شهرداری) به عنوان نمونه‌ای همسان از نظر کاربری (تونل شهری) انتخاب و با تونل سیدنی برابرنهاده شده است. تونل نیایش تهران، تونلی دو قلو از نوع جاده‌ای بوده که در رسوبات شهر تهران، به طول کلی ۱۰ کیلومتر و برای اتصال بزرگراه صدر به بزرگراه نیایش، با استفاده از روش اتریشی جدید احداث گردیده است (Motavakel Khosroshahi, et al. 2013). ساختگاه این تونل، محیطی رسوبی می‌باشد که تأثیر حضور و نوسانات آب زیرزمینی بر پایداری و دوام تونل بسیار حائز اهمیت است (Ghorbani et al., ۲۰۱۲).

داده‌های مورد نیاز از مصاحبه با خبرگان این پژوهش و گزارش‌های فنی منتشرشده گردآوری شد. جدول ۱ خلاصه این مقایسه نظام‌مند را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مقایسه تطبیقی تونل کراس‌سیتی سیدنی و تونل نیایش تهران از نظر عوامل شکست در فاز بهره‌برداری

معیار مقایسه	تونل کراس‌سیتی سیدنی	تونل نیایش تهران
پیش‌بینی تقاضا و الگوی کاربری	بسیار خوش‌بینانه، بدون توجه به عادات محلی	برآورد ترافیک ورودی کمتر از واقعیت، اما مهم‌تر عدم تحلیل صحیح الگوی ساعتی و روزانه بر اساس تجربه رانندگان تهرانی
مشارکت بهره‌برداران محلی در طراحی	نداشت	بسیار محدود
غفلت از دانش ضمنی	طراحی بدون مشورت با رانندگان محلی و تیم‌های تعمیر و نگهداری	عدم استفاده از تجربیات انباشته‌شده در تیم‌های بهره‌برداری تونل‌های قدیمی‌تر تهران
مشکلات عینی در فاز بهره‌برداری	عدم استقبال، کاهش درآمد، ورشکستگی	تهویه نامناسب در برخی مقاطع (Rafiei & Sturm, 2018)، آب‌گرفتگی‌های فصلی و مشکلات ناشی از نوسانات سطح آب زیرزمینی (Motavakel Khosroshahi et al., 2013)
عامل کلیدی شکست از منظر مدیریت پروژه	ضعف در پیش‌بینی رفتار کاربر و نادیده گرفتن دانش بومی همراه با توزیع نامتوازن ریسک	ضعف در انتقال دانش تجربی تیم‌های نگهداری تونل‌های ساخته‌شده پیشین به فاز طراحی و اجرای تونل نیایش

برابرنهادی نشان می‌دهد که در هر دو پروژه، نادیده گرفتن «دانش ضمنی» عاملان محلی و بهره‌برداران میدانی مهم‌ترین خلا مشترک بوده است.

قربانی و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی خود نشان دادند که تونل‌زنی در مناطق شهری دارای ویژگی‌ها و محدودیت‌های خاصی نسبت به مناطق روستایی است که باید در طراحی و حین ساخت این نوع زیرساخت‌ها مورد توجه قرار گیرد. سیستم پایش

گسترده با استفاده از ابزارهای ژئوتکنیکی، ژئودتیکی و سازه‌ای برای پروژه نیایش طراحی شد و بر اساس نتایج پایش، هشدارهای احتمالی، اقدامات متقابل و بهینه‌سازی‌های متعدد طراحی ارائه گردید. با این حال، مشکلات فاز بهره‌برداری همچنان پابرجا ماند.

رفیعی و استرم (۲۰۱۸) نیز با مطالعه موردی تونل نیایش، به بررسی مشکلات ناشی از تخلیه هوای آلوده از تونل‌ها به محیط زیست با تمرکز ویژه بر مناطق مسکونی پرداختند. نتایج شبیه‌سازی انتشار مونوکسید کربن در نزدیکی پورتال‌های تونل نشان داد که مدیریت آلاینده‌ها در تونل‌های شهری یک چالش بزرگ است و اقدامات پیشگیرانه در داخل یا خارج تونل مورد نیاز می‌باشد. این مسئله بیانگر ضعف در طراحی سیستم تهویه و عدم توجه کافی به اثرات زیست‌محیطی فاز بهره‌برداری در مرحله طراحی است.

نقش غفلت از تجربه محلی و دانش ضمنی به عنوان یکی از دلایل اصلی عدم موفقیت مدیریت پروژه در برخی از پروژه‌ها در ایران

در این پژوهش، با مرور نظام‌مند ۲۳ مقاله و مصاحبه با ۱۵ خبره مدیریت پروژه در ایران، مشخص شد که «عدم بهره‌گیری از دانش تجربی و ضمنی کارشناسان محلی، بهره‌برداران و تیم‌های تعمیر و نگهداری در مراحل طراحی و برنامه‌ریزی» یکی از شش مقوله اصلی عوامل عدم موفقیت در فاز بهره‌برداری است. یک خبره با بیش از ۱۸ سال سابقه مشاوره در پروژه‌های صنعت ساخت ایران، در این زمینه اظهار داشت: «ضعف در طراحی و مهندسی اولیه، نبود هماهنگی بین واحد ساخت و بهره‌بردار، تغییرات گسترده در طول پروژه بدون ارزیابی اثرات بلندمدت، عدم پیش‌بینی تعمیرات و نگهداری در مرحله طراحی، ضعف در مدیریت کیفیت اجرا، مشکلات تأمین مالی و تأخیر در پرداخت‌ها، کمبود داده‌های واقعی عملیات برای تصمیم‌گیری از مهم‌ترین عوامل هستند.»

همین خبره در تشریح یک نمونه عینی از شکست در فاز بهره‌برداری با وجود موفقیت در ساخت، گفت: «در یکی از پروژه‌های بیمارستانی، در مرحله ساخت همه چیز طبق برنامه پیشرفت، اما پس از بهره‌برداری مشکلات زیر ایجاد شد: سیستم تأسیسات مکانیکی مطابق با نوع بهره‌برداری واقعی نبود، به دلیل انتخاب تجهیزات غیر استاندارد هزینه نگهداری چند برابر شد، نقشه‌ها و اسناد تحویلی ناقص بودند و تیم بهره‌بردار دسترسی به داده‌های لازم نداشت.»

همچنین وی به نقش آموزش و تحویل دانش اشاره کرد، «نبود آموزش کافی نیروهای بهره‌بردار و تحویل ناقص اسناد و مدارک از چالش‌های اصلی است. کمبود دانش و تجربه در تیم بهره‌برداری یکی از اصلی‌ترین دلایل شکست است. بسیاری از پروژه‌ها بدون برنامه آموزش تحویل داده می‌شوند. خبره دیگری با ۱۵ سال سابقه مدیر پروژه‌های نیروگاهی در یکی از پروژه تصفیه‌خانه فاضلاب، تجهیزات دقیقاً بر اساس کاتالوگ‌های اروپایی خریداری و نصب شد، اما اپراتورهای محلی که سال‌ها با تصفیه‌خانه‌های قدیمی کار کرده بودند، بارها گفتند که این سنسورها با کیفیت برق و نوسانات ولتاژ ما سازگار نیست.»

در برخی از پروژه‌های عمرانی در ایران نه به دلیل «کمبود دانش مهندسی»، بلکه به دلیل نادیده گرفتن دانش تجربی کسانی که قرار است پروژه را «زنده نگه دارند»، شکست می‌خورند. تا زمانی که تجربه کارشناس محلی و بهره‌بردار میدانی به اندازه محاسبات نرم‌افزاری اعتبار نهادی نداشته باشد و نظام مدیریت دانش پروژه فاقد سازوکارهای الزام‌آور برای ثبت، انتقال و به‌کارگیری این دانش ضمنی باشد (Jafari & Love 2016)، این شکست‌های هزینه‌بر در فاز بهره‌برداری تکرار خواهد شد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

هدف اصلی این تحقیق شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری با وجود موفقیت پروژه از منظر مدیریت پروژه است. ماهیت از نوع توسعه ای است و بر اساس رویکرد از نوع توصیفی می‌باشد. شیوه انجام این تحقیق به صورت کیفی است. توضیح اینکه پژوهش شیوه‌های کیفی نوعی استراتژی پژوهشی یا روش‌شناسی برای گردآوری، تحلیل و ترکیب اطلاعات مقالات گذشته و مصاحبه با خبرگان است که برای فهم مسایل پژوهشی در زمان انجام یک پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش تحقیق نیز به صورت ترکیبی از نوع کثرت‌گرایی در داده‌ها بوده است که به محقق امکان داد تا با ترکیب داده‌های کیفی و کمی، تحلیل جامعی از پروژه‌های عمرانی و فاز بهره‌برداری ارائه دهد. جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی شامل دو گروه بود ۱- مقالات منتخب از پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی (مگ ایران، سیویلیکا، مجلات نور) و خارجی Elsevier و Emerald بر اساس روش مرور نظام‌مند و معیارهای در نظر گرفته شده ۲- تعدادی از خبرگان دانشگاهی (اساتید مدیریت) و متخصصان مدیریت پروژه، که دانش لازم را در این زمینه

داشتند و با تعداد ۲۰ نفر مصاحبه انجام شد ولی پاسخهای ۱۵ نفر مناسب ادامه کار بود. اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق تحلیل محتوی بررسی و کدهای حاصل از طریق نرم افزار MaxQDA بررسی نهایی شد و موارد تکراری ادغام و مدل نهایی ترسیم شد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

ابتدا برای شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری از منظر مدیریت پروژه و همچنین راهکارهای موثر، لازم است به شناسایی عوامل اصلی از طریق مطالعه و مصاحبه پرداخته شود. در راستای دستیابی به اهداف تحقیق از طریق مرور نظامند تعداد ۲۳ مقاله موثر شناسایی و با ۱۵ خبره مصاحبه گردید. (۱۵ نفر از خبرگان شامل ترکیبی از اعضای فعال در حرفه و با رده‌های مختلف شغلی به روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع در دسترس انتخاب شدند. معیارهای انتخاب خبرگان شامل سه مورد بود. الف) داشتن تخصص لازم در زمینه مدیریت پروژه، ب) سابقه کاری بیش از پنج سال در حوزه مدیریت پروژه. ج) داشتن مدرک کارشناسی ارشد یا دکتری در رشته مدیریت پروژه. پس از هر بخش از مصاحبه، خلاصه‌ای از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان تهیه شد و نکات کلیدی برداشت شده توسط مصاحبه‌گر برای تایید یا رد، به آن‌ها بازخورد داده می‌شد یا برای بحث بیشتر بررسی می‌شد. این فرآیند به افزایش روایی مصاحبه‌ها کمک می‌کرد. تمامی مصاحبه‌ها در یک جلسه به پایان رسیدند.

جدول ۲- اسامی خبرگان مورد مصاحبه

شماره	جنسیت	تحصیلات	سابقه (سال)	سن
In1	مرد	دکتری	بیشتر از ۳۰ سال	بالای ۵۰ سال
In2	مرد	دکتری	بیشتر از ۳۰ سال	بالای ۵۰ سال
In3	مرد	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۴۰ تا ۵۰ سال
In4	مرد	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۴۰ تا ۵۰ سال
In5	مرد	فوق لیسانس	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	بالای ۵۰ سال
In6	مرد	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۳۰ تا ۴۰ سال
In7	مرد	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۳۰ تا ۴۰ سال
In8	مرد	فوق لیسانس	بیشتر از ۳۰ سال	بالای ۵۰ سال
In9	مرد	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۴۰ تا ۵۰ سال
In10	زن	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۴۰ تا ۵۰ سال
In11	مرد	فوق لیسانس	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	بین ۳۰ تا ۴۰ سال
In12	مرد	فوق لیسانس	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	بین ۴۰ تا ۵۰ سال
In13	مرد	دکتری	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	بالای ۵۰ سال
In14	زن	فوق لیسانس	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	بین ۴۰ تا ۵۰ سال
In15	مرد	فوق لیسانس	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۳۰ تا ۴۰ سال

در نهایت ۵۹ شاخصه در ۸ مقوله اصلی به عنوان معیارهای تأثیرگذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری و ۴۵ شاخصه در ۸ مقوله اصلی به عنوان راهکارهای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه‌ها در فاز بهره‌برداری شناسایی شدند که در حداقل ۱ و ۲ قابل ملاحظه هستند، این شاخصه‌ها از طریق تحلیل محتوی تأیید و نمودارشان با نرم افزار MAXQDA ترسیم شد، که در شکل ۱ و ۲ قابل ملاحظه هستند. تحقیقات پیشین در زمینه شناسایی و اولویت بندی معیارهای تأثیرگذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری از منظر مدیریت پروژه و ارائه راهکارهای موثر عمدتاً بر جنبه‌های خاص یا محدود این مفهوم تمرکز داشته‌اند و مدل‌های ارائه‌شده، گاهی توانایی جامعیت در پوشش کلیه عوامل مؤثر را نداشته‌اند. در این تحقیق، مدلی جامع و یکپارچه برای شناسایی معیارهای تأثیرگذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری از منظر مدیریت پروژه و ارائه راهکارهای موثر ارائه شده است که شامل تمامی ابعاد کلیدی، از جمله مدیریت عملکرد سازمانی می‌باشد. این مدل می‌تواند به عنوان یک چارچوب جدید در ادبیات علمی و عملی برای

تحلیل و ارتقای موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری در سایر پروژه‌های ساخت حساس و پیچیده مورد استفاده قرار گیرد

جدول ۳- دسته‌بندی کدهای معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری

مؤلفه	کد باز
ضعف در طراحی و مهندسی اولیه	عدم توجه به نیازهای واقعی بهره‌بردار در مرحله طراحی و اجرا
	کیفیت پایین ساخت و مصالح افزایش هزینه بهره‌برداری
	طراحی غیراقتصادی و غیرپایدار پروژه
	انتخاب نامناسب فناوری یا تجهیزات مورد استفاده
	کیفیت پایین ساخت و مصالح در ساخت پروژه
	عدم توجه به وضعیت رطوبت و خوردگی ناشی از آب و هوا هنگام ساخت
عوامل مرتبط با مدیریت منابع انسانی در بخش تعمیر و نگهداری	کمبود آموزش نیروهای متخصص در تیم بهره‌برداری
	کم بود نیروهای متخصص با سابقه کاری مرتبط و دانش فنی
	نبود دستورالعمل‌های شغلی و حقوقی روشن
	ضعف در ارتباطات و کار گروهی تیم بهره‌برداری
	تغییر مستمر مدیران کلیدی در طول پروژه
	کمبود مهارت و تجربه تیم مدیریتی
	آموزش ناکافی نیروهای بهره‌بردار
	از دست رفتن نیروهای متخصص تیم بهره‌برداری به علل مختلف
ضعف در دانش مدیریت بهره‌بردار	تغییرات مکرر مالک یا بهره‌بردار و استفاده از افراد غیر متخصص
	فقدان سیستم مدیریت ریسک و دانش
	نبود مدیر متخصص در فاز بهره‌برداری
	عدم ارزیابی عملکرد پروژه به صورت مجزا توسط تیم نظارت
	وابستگی بیش از حد به پیمانکاران بیرونی به جای تقویت تیم تعمیر و نگهداری
عوامل مرتبط با ذی‌نفعان	ناهماهنگی در ثبت اطلاعات پروژه (مانند اطلاعات گارانتی، فنی و کاربری)
	عدم هماهنگی بین مدیران و ذی‌نفعان
	فقدان برنامه انتقال دانش بین فاز ساخت و بهره‌برداری
	ضعف در ارتباطات افقی و عمودی پروژه
	استراتژی برای مدیریت انتظارات ذی‌نفعان
	تضاد منافع بین ذی‌نفعان پروژه
	ناهماهنگی بین کارفرما، پیمانکار و مشاور و بهره‌بردار
مشکلات مالی و اقتصادی	ناکارآمدی قراردادهای مالی و حقوقی
	برآورد نادرست هزینه‌ها و جریان نقدی
	نبود مدل درآمدی پایدار در بهره‌برداری (شارژ، اجاره، تبلیغات و ...)
	عدم کارایی تامین مالی از طریق وام‌های دولتی و بانک‌ها با توجه به تورم

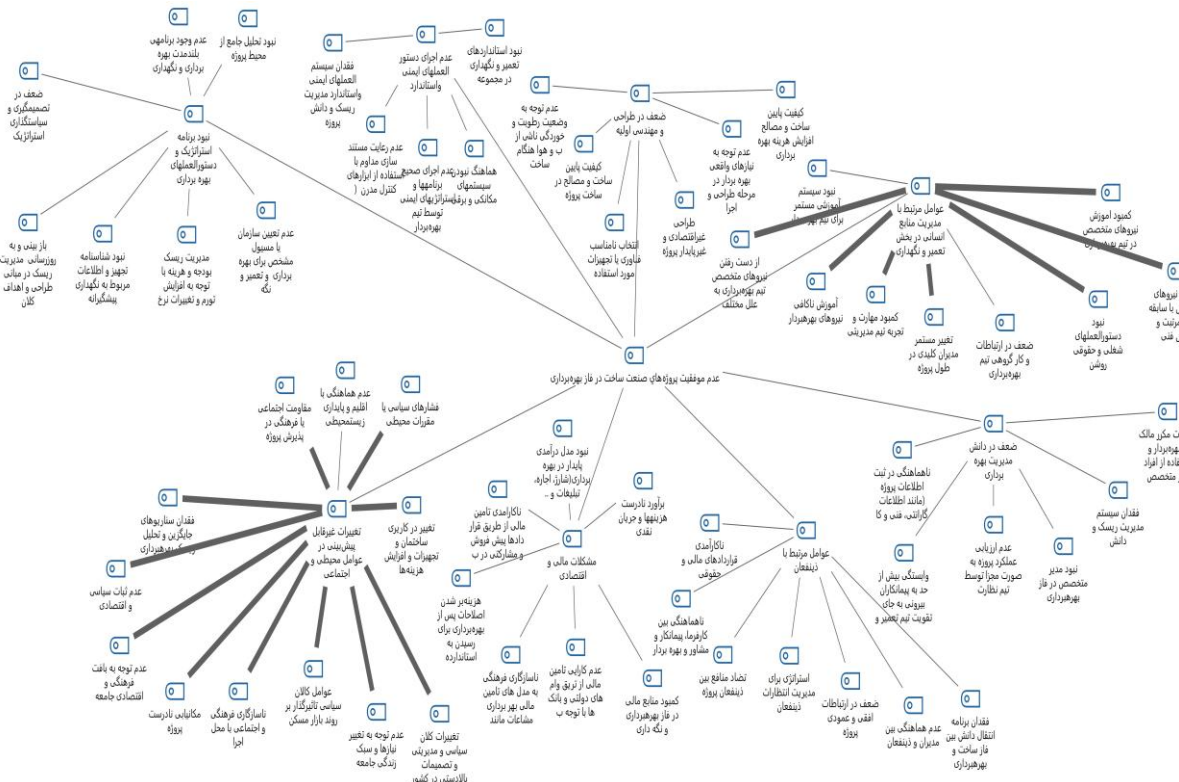
	ناسازگاری فرهنگی به مدل های تامین مالی بهره برداری مشاعات مانند شارژ هزینه بر شدن اصلاحات پس از بهره برداری برای رسیدن به استانداردها ناکارآمدی تامین مالی از طریق قرار دادها پیش فروش و مشارکتی در بخش خصوصی
تغییرات غیر قابل پیش بینی در عوامل محیطی و اجتماعی	تغییر در کاربری ساختمان و تجهیزات و افزایش هزینه ها تغییرات کلان سیاسی و مدیریتی و تصمیمات بالادستی در کشور عدم توجه به تغییر نیازها و سبک زندگی جامعه عوامل کلان سیاسی تاثیرگذار بر روند بازار مسکن مقاومت اجتماعی یا فرهنگی در پذیرش پروژه عدم هماهنگی با اقلیم و پایداری زیست محیطی فشارهای سیاسی یا مقررات محیطی ناسازگاری فرهنگی و اجتماعی با محل اجرا مکان یابی نادرست پروژه عدم توجه به بافت فرهنگی و اقتصادی جامعه عدم ثبات سیاسی و اقتصادی فقدان سناریوهای جایگزین و تحلیل ریسک بهره برداری
نبود برنامه استراتژیک و دستورالعملهای بهره برداری	نبود تحلیل جامع از محیط پروژه عدم وجود برنامه ی بلندمدت بهره برداری و نگهداری عدم تعیین سازمان یا مسئول مشخص برای بهره برداری و تعمیر و نگهداری مدیریت ریسک بودجه و هزینه با توجه به افزایش تورم و تغییرات نرخ ارز نبود شناسنامه تجهیز و اطلاعات مربوط به نگهداری پیشگیرانه باز بینی و به روزرسانی مدیریت ریسک در مبانی طراحی و اهداف کلان پروژه ضعف در تصمیم گیری و سیاست گذاری استراتژیک
عدم اجرای دستورالعملهای ایمنی و استاندارد	نبود استانداردهای تعمیر و نگهداری در مجموعه همانگ نبودن سیستمهای مکانیکی و برقی عدم اجرای صحیح برنامه ها و استراتژیهای ایمنی توسط تیم بهره بردار عدم رعایت مستند سازی مداوم با استفاده از ابزارهای کنترل مدرن (BIM, QMS) فقدان سیستم عملهای ایمنی و استاندارد مدیریت ریسک و دانش پروژه

جدول ۴- دسته بندی کدهای راهکارهای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه ها در فاز بهره برداری

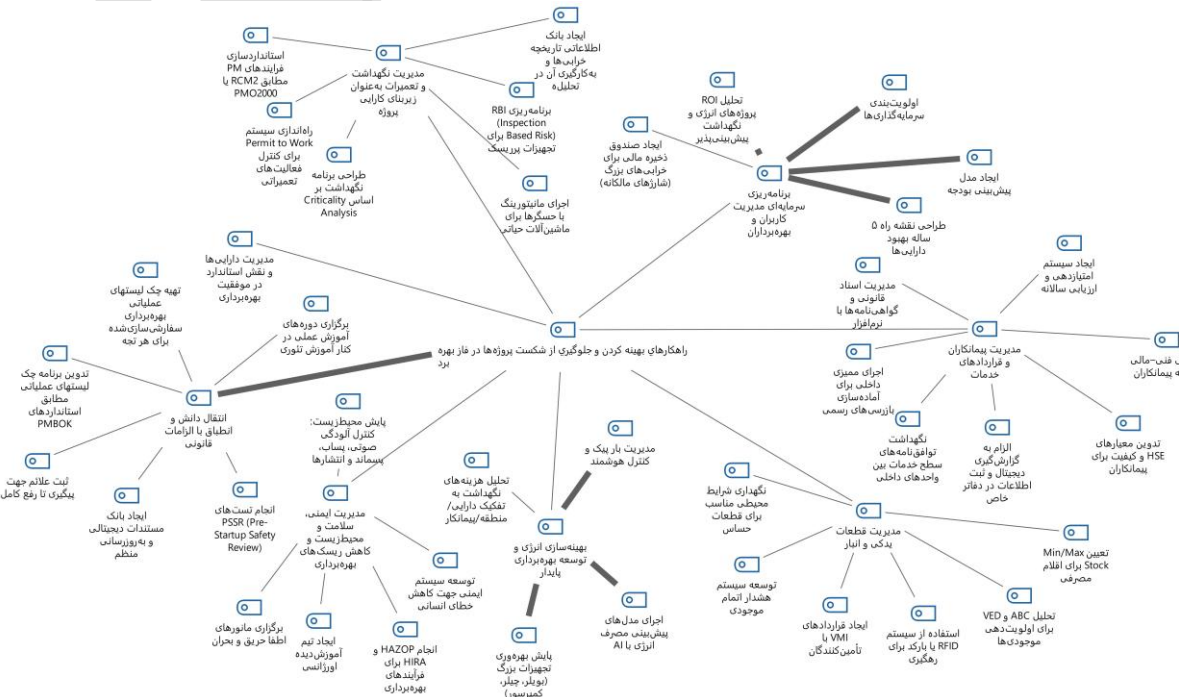
مؤلفه	کد باز
مدیریت نگهداشت و تعمیرات به عنوان زیربنای کارایی پروژه	ایجاد بانک اطلاعاتی تاریخچه خرابی ها و به کارگیری آن در تحلیل های پیش بینی پذیر برنامهریزی RBI (Inspection Based Risk) برای تجهیزات پرریسک اجرای مانیتورینگ با حسگرها برای ماشین آلات حیاتی طراحی برنامه نگهداشت بر اساس Criticality Analysis راه اندازی سیستم Permit to Work برای کنترل فعالیتهای تعمیراتی

	استانداردسازی فرایندهای PM مطابق RCM2 یا PMO2000
مدیریت دارایی‌ها و نقش استاندارد در موفقیت بهره‌برداری	ایجاد Asset Register دقیق شامل تمام دارایی‌ها با کدگذاری استاندارد
	محاسبه TCO (Total Cost of Ownership) برای برنامه‌ریزی مالی بهتر
	استفاده از مدل‌های LCC (Life Cycle Costing)
	تعیین استراتژی‌های متفاوت برای مدیریت دارایی‌ها
	همگام‌سازی سیستم دارایی‌ها با ERP سازمان
	اجرای ممیزی‌های دوره‌ای انطباق با ISO 55000
انتقال دانش و انطباق با الزامات قانونی	برگزاری دوره‌های آموزش عملی در کنار آموزش تئوری
	تهیه چک لیست‌های عملیاتی بهره‌برداری سفارشی‌سازی شده برای هر تجهیز
	انجام تست‌های PSSR (Pre-Startup Safety Review)
	ایجاد بانک مستندات دیجیتالی و به‌روزرسانی منظم
	ثبت علائم جهت پیگیری تا رفع کامل
	تدوین برنامه چک لیست‌های عملیاتی مطابق استانداردهای PMBOK
مدیریت ایمنی، سلامت و محیط‌زیست و کاهش ریسک‌های بهره‌برداری	توسعه سیستم ایمنی جهت کاهش خطای انسانی
	انجام HAZOP و HIRA برای فرآیندهای بهره‌برداری
	ایجاد تیم آموزش دیده اورژانسی
	برگزاری مانورهای اطفاء حریق و بحران
	پایش محیط‌زیست: کنترل آلودگی صوتی، پساب، پسماند و انتشارها
بهینه‌سازی انرژی و توسعه بهره‌برداری پایدار	مدیریت بار پیک و کنترل هوشمند
	اجرای مدل‌های پیش‌بینی مصرف انرژی با AI
	پایش بهره‌وری تجهیزات بزرگ (بویلر، چیلر، کمپرسور)
	تحلیل هزینه‌های نگهداشت به تفکیک دارایی/منطقه/پیمانکار
مدیریت قطعات یدکی و انبار	تعیین Min/Max Stock برای اقلام مصرفی
	تحلیل ABC و VED برای اولویت‌دهی موجودی‌ها
	استفاده از سیستم RFID یا بارکد برای رهگیری
	ایجاد قراردادهای VMI با تأمین‌کنندگان
	توسعه سیستم هشدار اتمام موجودی
	نگهداری شرایط محیطی مناسب برای قطعات حساس
مدیریت پیمانکاران و قراردادهای خدمات	ارزیابی فنی-مالی سالانه پیمانکاران
	تدوین معیارهای HSE و کیفیت برای پیمانکاران
	ایجاد سیستم امتیازدهی و ارزیابی سالانه
	الزام به گزارش‌گیری دیجیتال و ثبت اطلاعات در دفاتر خاص
	نگهداشت توافق‌نامه‌های سطح خدمات بین واحدهای داخلی
	اجرای ممیزی داخلی برای آماده‌سازی بازرسی‌های رسمی
	مدیریت اسناد قانونی و گواهی‌نامه‌ها با نرم‌افزار

برنامه ریزی سرمایه‌ای مدیریت کاربران و بهره‌برداران	ایجاد مدل پیش‌بینی بودجه
	اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها
	طراحی نقشه راه ۵ ساله بهبود دارایی‌ها
	تحلیل ROI پروژه‌های انرژی و نگهداشت پیش‌بینی‌پذیر
	ایجاد صندوق ذخیره مالی برای خرابی‌های بزرگ (شارژهای مالکانه)



نمودار ۱- دسته‌بندی کدهای اصلی و معیارهای تاثیر گذار در عدم موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت در فاز بهره‌برداری



نمودار ۲- دسته‌بندی کدهای اصلی و معیارهای تاثیر گذار راهکارهای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه‌ها در فاز بهره برداری

۵. بحث و نتیجه

بر اساس سوال اول تحقیق عوامل که چه عواملی باعث عدم دستیابی به موفقیت در پروژه‌های ساختمانی در فاز بهره‌برداری می‌شود؟ مشخص شد که ۵۹ شاخص موثر هستند و همه آنها از روایی مناسب برخوردار هستند. با مرور ادبیات پژوهشی، چند دسته عامل کلیدی به عنوان مهم‌ترین ریشه‌های شکست در فاز بهره‌برداری شناخته شده‌اند:

- ۱- برنامه‌ریزی و مدیریت ضعیف پروژه در فازهای اولیه
- ۲- طراحی نامناسب، اشتباهات طراحی یا تغییرات مکرر در طراحی
- ۳- نقص در تخصیص و مدیریت منابع: نیروی انسانی، نیروی ماهر، مصالح و تجهیزات
- ۴- نقص در نظارت، کنترل کیفیت و مدیریت سایت در فاز اجرا
- ۵- ضعف در ارتباطات و هماهنگی میان ذی‌نفعان پروژه (کارفرما، پیمانکار، مشاور، ناظر و ...)
- ۶- تمرکز کوتاه‌مدت بر تحویل ساخت به جای نگرش بلندمدت به بهره‌برداری و نگهداری
- ۷- ریسک‌های محیطی و عوامل بیرونی، شامل نوسان قیمت مصالح، شرایط نامساعد اقتصادی یا سیاسی، وضعیت مالی پیمانکار یا کارفرما

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق‌های (Behboudi & Fili, 2024)، (Zeinalian & Maghareh Abed, 2022)، (Zhang et al., 2024) و (Komurlu et al., 2024) همسو است. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت که، پروژه‌های ساختمانی معمولاً در سه فاز اصلی طراحی، ساخت و فاز بهره‌برداری طبقه‌بندی می‌شوند؛ فاز بهره‌برداری بیشترین دوره زمانی را در طول عمر پروژه اشغال می‌کند و عملکرد بلندمدت ساختمان از جمله دوام سازه، کیفیت فیزیکی، کیفیت زندگی یا بهره‌برداری، هزینه‌های نگهداری و رضایت ذی‌نفعان - عمدتاً در این فاز تعیین می‌گردد. بنابراین موفقیت واقعی یک پروژه ساختمانی نباید فقط به زمان تحویل، هزینه یا پیشرفت ساخت خلاصه شود، بلکه باید دوام، کارایی و پایداری عملکرد ساختمان در دوره بهره‌برداری را نیز مدنظر قرار داد. با وجود این، شواهد پژوهشی نشان می‌دهند که بسیاری از پروژه‌های ساختمانی پس از تحویل یعنی در فاز بهره‌برداری دچار مشکلات متعدد می‌شوند؛ کیفیت پایین سازه یا تأسیسات، نیاز به تعمیر یا اصلاحات مکرر، هزینه‌های نگهداری بالا یا نارضایتی کاربران از وضعیت ساختمان. این «ناکامی در فاز بهره‌برداری» اغلب بازتاب نقص‌هایی است که در مراحل پیشین (طراحی، مدیریت، اجرا، نظارت) رخ داده‌اند؛ بنابراین تحلیل عوامل مؤثر بر این شکست ضروری است تا بتوان در پروژه‌های آینده از بروز آن پیشگیری کرد. مطالعات معاصر در صنعت ساختمان نشان می‌دهند که شکست پروژه‌ها نه تنها در مرحله ساخت، بلکه در عملکرد بلندمدت ساختمان نیز بروز می‌یابد و دلایل آن بسیار متنوع هستند؛ از مدیریت ضعیف، تغییرات طراحی، برآورد اولیه نادرست، تا کیفیت پایین اجرا و نظارت ناکافی. بر این اساس، پروژه باید به صورت زنجیره‌ای از طراحی تا بهره‌برداری و نگهداری مدیریت شود، و معیارهای موفقیت پروژه نیز فراتر از تحویل فیزیکی ساختمان تعریف گردد. چنین ریسک‌هایی اگر در برنامه‌ریزی لحاظ نشوند یا مدیریت ریسک ضعیف باشد، ممکن است پروژه پس از تحویل نیز نتواند پایداری لازم را حفظ کند.

بر اساس سوال دوم تحقیق چه راهکارهایی برای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه‌ها در فاز بهره‌برداری وجود دارند؟ مشخص شد ۴۵ شاخص موثر هستند و همه آنها از روایی مناسب برخوردار هستند.

با مرور ادبیات پژوهشی، چند دسته عامل کلیدی به عنوان مهم‌ترین راهکارهای برای بهینه کردن و جلوگیری از شکست پروژه‌ها در فاز بهره‌برداری شناسایی شده‌اند:

- ۱- تعهد مدیریت عالی و پشتیبانی سازمانی
- ۲- نظارت دقیق بر کیفیت و تضمین کیفیت در دوره ساخت و تحویل
- ۳- تدوین و اجرای برنامه نگهداری و بهره‌برداری
- ۴- توانمندسازی و ارتقای مهارت تیم بهره‌برداری / نگهداری و انتقال دانش فنی

- 5-تعریف شاخص‌های موفقیت فراتر از ساخت با تمرکز بر عملکرد در بهره‌برداری (عملکرد، رضایت ذی‌نفعان، دوام، پایداری)
- 6-استفاده از روش‌ها و ابزارهای نوین مدیریت، برنامه‌ریزی و تکنولوژی (از جمله BIM و دیجیتالی‌سازی) برای بهبود عملیاتی و نگهداری ساختمان
- 7-تعامل و هماهنگی مؤثر میان ذی‌نفعان (مالک، پیمانکار، مشاور، بهره‌بردار و تیم نگهداری) و شفافیت در قراردادهای و تعهدات پس از تحویل

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق‌های (Sheikhzadegan Khiavi et al., 2023)، (Rahimi Salkuyeh et al., 2020) و (Zoufa & Ochieng, 2017) همسو است. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت که، با پایان فاز ساخت و تحویل فیزیکی پروژه، ساختمان وارد فاز بهره‌برداری می‌شود؛ این دوره اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا عملکرد بلندمدت بنا شامل دوام سازه، کیفیت تأسیسات، رضایت بهره‌برداران، هزینه‌های نگهداری، و پایداری بهره‌برداری در این مرحله تعیین می‌گردد. موفقیت واقعی پروژه ساختمانی زمانی تحقق می‌یابد که پروژه نه تنها به‌صورت مؤثر اجرا و تحویل شود، بلکه در فاز بهره‌برداری نیز کارایی، پایداری و رضایت ذی‌نفعان را تأمین کند. بخش عمده‌ای از مشکلات فاز بهره‌برداری ناشی از ضعف‌های مرحله ساخت و نبود نظارت کیفی در اجراست. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اجرای نظام کنترل کیفیت و تضمین کیفیت در مراحل ساخت می‌تواند اثرات مثبت قابل توجهی بر عملکرد پروژه در بهره‌برداری داشته باشد. بنابراین، برای تضمین موفقیت پروژه در فاز بهره‌برداری، لازم است از همان مراحل اولیه برنامه‌ریزی، طراحی، اجرای پروژه و تحویل چارچوبی جامع و «چرخه عمر پروژه لحاظ شود؛ به عبارت دیگر، موفقیت پروژه نباید فقط در زمان تحویل ساختمان سنجیده شود، بلکه کارایی، دوام و رضایت بهره‌برداران در طول عمر بهره‌برداری نیز باید جزء شاخص‌های موفقیت باشد. همچنین مطالعات اخیر نشان داده‌اند که توجه به این عوامل اعم از مدیریت، کیفیت، طراحی، توان فنی تیم، و پشتیبانی از بهره‌برداری باعث افزایش احتمال موفقیت پروژه در هنگام بهره‌برداری می‌شود.

۱.۵. پیشنهادات

کارفرمایان و پیمانکاران پیش از تحویل پروژه، یک برنامه رسمی شامل دستورالعمل عملکرد تجهیزات، زمان‌بندی بازدیدهای دوره‌ای، فهرست قطعات یدکی و روش‌های رفع عیب تهیه و تدوین کنند. این اقدام می‌تواند از بروز خرابی‌های زود هنگام جلوگیری کرده و هزینه‌های نگهداری را در بلندمدت کاهش دهد.

عدم هماهنگی میان تیم‌های طراحی، ساخت و بهره‌برداری موجب عدم انطباق عملکرد پروژه با نیازهای واقعی بهره‌برداران می‌شود. مطالعات چرخه عمر پروژه تأکید دارند که مشارکت بهره‌برداران در مراحل ابتدایی طراحی و ساخت، باعث کاهش مشکلات در بهره‌برداری می‌شود. پیشنهاد می‌شود جلسات منظم میان این تیم‌ها برگزار شده و تصمیمات کلیدی با توجه به نیازهای دوره بهره‌برداری اتخاذ گردد.

پژوهش‌ها یکی از عوامل مؤثر بر عدم موفقیت پروژه‌ها را انتخاب پیمانکاران و مشاوران فاقد تجربه و صلاحیت فنی معرفی کرده‌اند. توصیه می‌شود فرآیند انتخاب بر مبنای معیارهای کیفی، سوابق اجرایی، توان فنی و گواهی‌نامه‌های استاندارد انجام شود تا از بروز مشکلات در مرحله بهره‌برداری جلوگیری گردد.

انتخاب تجهیزات ارزان‌قیمت و کم‌دوام یکی از عوامل اصلی افزایش هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری است. به کارگیری تحلیل هزینه چرخه عمر می‌تواند به انتخاب تجهیزات باکیفیت‌تر و مناسب‌تر برای بهره‌برداری منجر شود. توصیه می‌شود کارفرمایان و طراحان از این روش به عنوان ابزار تصمیم‌سازی استفاده کنند.

در تمام مراحل پروژه، از امکان‌سنجی و طراحی گرفته تا ساخت و بهره‌برداری، رویکردی جامع‌نگر و آینده‌نگر اتخاذ شود. توجه به تحلیل ذی‌نفعان، برنامه‌ریزی دقیق نگهداری و تعمیرات، و ایجاد ساختارهای مدیریتی منعطف و کارآمد، گام‌های اساسی در جهت تضمین موفقیت بلندمدت پروژه‌های عمرانی خواهد بود.

مشارکت نویسندگان

در این مقاله نویسندگان به سهم برابر مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمامی خبرگان و متخصصانی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ گونه تعارض منافع در ارتباط با انجام این پژوهش وجود ندارد.

منابع

- Akande, O. K., Olagunju, R. E., Aremu, S. C., & Ogundepo, E. A. (2018). Exploring factors influencing of project management success in public building projects in Nigeria. *YBL Journal of Built Environment*, 6(1), 47-62. <https://doi.org/10.2478/jbe-2018-0004>
- Akinradewo, O., Akinshipe, O., & Aigbavboa, C. (2022). Construction project failures around the world: What have we learned so far? In *Proceedings of the 13th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (Vol. 56, pp. 447-454). AHFE International. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002301>
- Al-Emad, N., Abdul Rahman, I., & Khan, H. (2018). Failure factors of Makkah's mega construction projects: Qualitative study. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 250, p. 05003). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201825005003>
- Amović, G., Maksimović, R., & Bunčić, S. (2020). Critical success factors for sustainable public-private partnership (PPP) in transition conditions: An empirical study in Bosnia and Herzegovina. *Sustainability*, 12(17), 7121. <https://doi.org/10.3390/su12177121>
- Behboudi, A., & Fili, A. (2024). Identification and prioritization of problems in the claim management process in construction projects (Case study: Shiraz Municipality). *Scientific and Research Quarterly of Urban Research and Planning*. [In Persian]
- Bhatnagar, R., & Teo, C. C. (2009). Role of logistics in enhancing competitive advantage: A value chain framework for global supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(3), 202-226.
- Chan, A. P. C., Lam, P. T. I., Chan, D. W. M., & Cheung, E. (2008). Risk-sharing mechanism for PPP projects – The case study of the Sydney Cross City Tunnel. *Surveying and Built Environment*, 19(1), 67-80.
- Daneshkhah, A., & Younesi, M. (2023). Challenges of managing South Pars mega-projects in the operation phase. *Project Management Quarterly*, 11(3), 33-50. [In Persian]
- Do, S. T., Nguyen, V. T., & Dang, C. N. (2022). Stakeholder coordination and project performance in construction: A case study of Vietnamese infrastructure projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 29(5), 2100-2120.
- Eldukair, Z. A., & Ayyub, B. M. (1990). Causes of construction failures in the United States. *Journal of Construction Engineering and Management*, 116(3), 456-472.
- Fallahnejad, A. (2013). Investigating delays in Iran's gas pipeline projects and its effects on operation [Master's thesis, Iran University of Science and Technology]. [In Persian]

- Fathi, S., Shahbazi Razliqi, Y., & Mousavi, S. Y. (2024). Ranking factors affecting public-private partnership in Iran's freeway construction, operation, and transfer projects. *Journal of Structural and Construction Engineering*. Advance online publication. <https://doi.org/10.22065/jsce.2024.412344.3199> [In Persian]
- Galanis, G., & Kumar, A. (2021). A dynamic model of global value network governance. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 53(1), 53-72.
- Ghorbani, A., Ranjbaran, S., & Sobhie, M. H. (2021). Project stakeholder management. In 1st International Conference on Project Management. Tehran, Iran. [In Persian]
- Ghorbani, M., Sharifzadeh, M., Yasrobi, S., & Daiyan, M. (2012). Geotechnical, structural and geodetic measurements for conventional tunnelling hazards in urban areas – The case of Niayesh road tunnel project. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 31, 1-8.
- Gorog, M. (2016). A broader approach to project success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 226, 342-349.
- Jafari, A., & Love, P. E. D. (2013). Quality failures in construction: A review and synthesis. In *Proceedings of the 29th Annual ARCOM Conference* (pp. 1244-1254). ARCOM.
- Jeevan, J., Othman, M. R., Salleh, N. H. M., Ghani, N. M. A., Noralam, N. A., & Divine Caesar, L. (2021). An analysis on the triadic connection between seaports, inland terminals and hinterland market. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 13(1), 23-42. <https://doi.org/10.1080/18366503.2020.1834063>
- Khosravi, M., Mousavi, A., & Heydari, S. (2020). Investigating failure factors of commercial and recreational projects in the operation phase. *Quarterly Journal of Construction Economics and Management*, 8(1), 21-38. [In Persian]
- Komurlu, R., Kalkan Ceceloglu, D., & Arditi, D. (2024). Exploring the barriers to managing green building construction projects and proposed solutions. *Sustainability*, 16(13), 5374. <https://doi.org/10.3390/su16135374>
- Latiffi, A., & Zulkiffli, N. (2022). Understanding the relationship of leadership skills in the pre-construction phase with the success of sustainable construction projects. *Asean Engineering Journal*, 12(2), 185-193. <https://doi.org/10.11113/aej.v12.17310>
- Love, P. E. D., Matthews, J., Simpson, I., Hill, A., & Olatunji, O. (2014). A benefits realization management building information modeling framework for asset owners. *Automation in Construction*, 37, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.007>
- Mills, A. (2020). Strategic approaches to quality management in construction project operations. *Project Management Journal*, 51(5), 563-578.
- Mohammadi, M., & Saghaghi, A. (2021). Identifying cost increase factors in construction projects using fuzzy multi-criteria decision-making approach (Case study: Tehran Municipality). *Scientific Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 5(17), 82-101. <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/816> [In Persian]
- Motavakel Khosroshahi, A., Asghari Kaljahi, E., & Mosharraf Far, M. (2013). Investigation of groundwater level changes in the Niayesh tunnel area of Tehran and its possible effects on tunnel stability. In 8th Iranian Conference on Engineering Geology and Environmental Geology. [In Persian]

- Muller, R., & Turner, J. R. (2007). The influence of project managers on project success criteria and project success by type of project. *European Management Journal*, 25(4), 298-309. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2007.06.003>
- Naderpour, H., & Kheyruddin, R. (2019). Risk analysis of bridge construction projects using Monte Carlo simulation. *Sharif Journal of Civil Engineering*, 34(2), 155-170. [In Persian]
- Najafzadeh Rahaghi, M., & Aghaei, A. (2019). Solving the resource-constrained project scheduling problem with multi-mode activities and considering resource transfer time and cost. In 16th International Conference on Industrial Engineering. Tehran, Iran. [In Persian]
- Nasiri Sagharli, M. (2023). Analysis of failure factors of Tehran Municipality construction projects in the operation phase. *Urban Planning Quarterly*, 14(1), 77-95. [In Persian]
- Nguyen, L. D., Ogunlana, S. O., & Lan, D. T. X. (2004). Project planning and stakeholder coordination as critical success factors in construction projects. *International Journal of Project Management*, 22(4), 245-258. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.03.004>
- Pourehashemi, S., Rezaei, M., & Kazemi, N. (2020). Risk analysis of underground projects with emphasis on Tehran Metro. *Journal of Civil Engineering*, 22(4), 101-118. [In Persian]
- Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.
- Rafiei, M., & Sturm, P. J. (2018). Modeling of carbon monoxide dispersion around the urban tunnel portals. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 4(3), 1-14. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2018.03.009>
- Rahimi Salkuyeh, J., Mansouri, A., Moghaddasi, S. M., & Naser Saeed, H. R. (2020). Pathology of construction projects under operation in Gilan province (Case study: Islamic Revolution Housing Foundation). In International Conference on Civil Engineering, Architecture, Development and Recreation of Urban Infrastructure in Iran. Tehran, Iran. [In Persian]
- Ricciotti, F. (2019). From value chain to value network: A systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 70(2), 191-212.
- Shahhoseini, M., Ahmadi, R., & Karimi, H. (2018). Investigating the impact of financial problems and tender process on construction project failure. *Quarterly Journal of Construction Engineering and Management*, 6(2), 45-60. [In Persian]
- Sheikhzadegan Khiavi, A., Abbasian Jahromi, H. R., & Ravaneshadnia, M. (2023). Evaluating the stakeholder network of construction projects to measure their capability in claim management using social network analysis. *Amirkabir Journal of Civil Engineering*. <https://doi.org/10.22060/CEEJ.2023.19317.7135> [In Persian]
- Soleimani, M., & Mahmoudi Sari, M. H. (2021). Stakeholder management focusing on construction and infrastructure project management: A literature review. In 16th International Conference on Project Management. Tehran, Iran. [In Persian]
- Tajik, F. (2020). Success criteria in control and planning for project management. In 7th National Conference on Applied Research in Civil Engineering, Architecture and Urban Management and 6th Specialized Exhibition of Mass Housing and Building Builders of Tehran Province. Tehran, Iran. [In Persian]

Zeinalian, M., & Maghareh Abed, A. (2022). Investigation of operation problems of residential buildings constructed with LSF structures and providing solutions for improvement. Journal of Structural and Construction Engineering. <https://doi.org/10.22065/jsce.2021.263441.2316> [In Persian]

Zhang, X., Denicol, J., Chan, P. W., & Le, Y. (2024). Designing the transition to operations in large interorganizational projects: Strategy, structure, process, and people. Journal of Operations Management, 70(1), 107-136. <https://doi.org/10.1002/joom.1275>

Zoufa, T, Edward, & G. Ochieng (2017). Appraising sustainability drivers for value creation among construction project stakeholders. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3105981>

