

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری شیراز

یاسر گلدوست*: استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

محمد رضا امین: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، مؤسسه آموزش عالی نور طوبی، تهران، ایرا

چکیده

پروژه‌های ساخت به‌طور عام و پروژه‌های ساخت شهری به‌طور خاص، عموماً با مشکل ضعف عملکرد زمانی مواجه‌اند. از این رو، هدف از انجام پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری و مقایسه دیدگاه‌های ارکان اصلی پروژه‌های مذکور در این ارتباط است. جامعه هدف این تحقیق را ۱۵ نفر از خبرگان پروژه‌های ساخت شهری شیراز تشکیل می‌دهند. عوامل مؤثر بر بروز تأخیر بر پایه مرور ادبیات پژوهش و پالایش حاصل از نظرسنجی خبرگان شناسایی شدند و با هدف رتبه‌بندی و تحلیل مقایسه‌ای عوامل مذکور از دریچه نگاه ارکان اصلی پروژه (کارفرما، مشاور و پیمانکار)، روش بهترین و بدترین برگزیده شد. نتایج نشان داد از میان ۵۹ عامل مؤثر بر بروز تأخیر شناسایی شده در پروژه‌های ساخت شهری شیراز، همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری و اعمال تغییرات بر پایه پیدایش معارض در حین اجرای کار، دو عامل مشترک در فهرست سه‌گانه عوامل برتر از دیدگاه ارکان اصلی پروژه بودند. همچنین دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی پروژه، از دیدگاه کارفرمایان، مدت کوتاه و غیرواقعی قرارداد اولیه، از دیدگاه پیمانکاران و ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات از دیدگاه مشاوران، عوامل منحصربه‌فرد فهرست مذکور بودند. در خاتمه نیز ضمن معرفی ده عامل مهم تأثیرگذار بر بروز تأخیر بر پایه تجمیع نظرات خبرگان، ریشه‌ها و پاسخ‌های مؤثر پیشنهاد شده است.

واژگان کلیدی: تأخیر، پروژه ساخت شهری، تحلیل مقایسه‌ای، روش بهترین بدترین (BWM).
طبقه‌بندی JEL: C54.P51.M54.L74

Identification and Analysis of Factors Affecting the Occurrence of Delays in Shiraz Urban Construction Projects

Abstract

Construction projects in general and urban construction projects in particular, generally face the problem of poor time performance. Therefore, the purpose of this study is to identify and analyze the factors affecting the occurrence of delays in urban construction projects and compare the perspective of the main pillars of these projects in this regard. The target population of this research consists of 15 experts on Shiraz urban construction projects. Factors affecting the occurrence of delay were identified based on a review of the research literature and refinement of expert opinion polls, and with the aim of ranking and comparative analysis of these factors in terms of the main pillars of the project (client, consultant and contractor), the best-worst method was selected. The results showed that among the 59 factors affecting the occurrence of delays identified in Shiraz urban construction projects, poor cooperation of urban systems and changes based on the emergence of conflicts during the implementation of the work, were two common factors in the triple list of top factors in terms of the main pillars of the project. Also, the contractor's difficulties in financing the project from the clients' point of view, the short and unrealistic length of the initial contract from the contractors' point of view, and the contractor's structural weakness including personnel and equipment from the consultants' point of view, were unique factors. Finally, while introducing ten important factors affecting the occurrence of delay based on the aggregation of expert opinions, the roots and effective answers are suggested.

Keywords: Delay, Urban Construction Project, Comparative Analysis, Best Worst Method (BWM).

JEL Classification: L74.M54.P51.C54

۱- مقدمه:

امروزه هر کشوری به‌منظور پیشرفت و رشد اقتصادی خود، نیازمند ایجاد و یا تقویت زیرساخت‌هایی است که لازمه آن، اجرای طرح‌های عمرانی و پروژه‌های ساخت است. همچنین قدرت اقتصادی هر کشور بازتابی از توانمندی انجام موفق پروژه‌های عمرانی و زیربنایی و در نتیجه استفاده بهینه از منابع و توان مالی آن کشور است (ره انجام، ۱۳۹۷). کشورمان نیز از این قاعده مستثنی نبوده و به‌عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه، خصوصاً در دو دهه اخیر، علی‌رغم وجود موانع و مشکلات فراوان، تلاشی چشمگیر در جهت اجرای پروژه‌های عمرانی و زیربنایی داشته، به نحوی که سالانه سهم بالایی از بودجه عمومی کشور، به این مهم اختصاص یافته است (مکی، سلطانی، دهقان و عرشاهی، ۱۳۹۳). یک دسته مهم از پروژه‌های عمرانی، پروژه‌های ساخت شهری است که شهرداری‌های کشور متولی ساخت و اجرای آن‌ها هستند. پروژه‌های ساخت شهری، همسو با نیاز شهر و شهروندان، به‌عنوان یکی از ابزارهای لازم، زمینه را برای اجرای موفق طرح‌های توسعه شهری فراهم می‌کنند. بر این اساس، پروژه‌های ساخت شهری از مهم‌ترین سازه‌های اجتماعی شهرها و به‌طور خاص کلانشهرها هستند و توجه به آن‌ها از ملزومات مدیریت شهری موفق به شمار می‌رود (طلوعی، ۱۳۹۶).

یکی از مسائل مهم اغلب پروژه‌های ساخت، خاصه پروژه‌های ساخت شهری، مسأله تأخیر و افزایش زمان پروژه‌هاست (حیدریه و خیراندیش، ۱۳۹۴). بر اساس آمار ارائه شده از سوی کمیسیون برنامه‌بودجه مجلس شورای اسلامی، مدت زمان اجرای پروژه‌های عمرانی در ایران ۳ برابر استاندارد تعریف شده است (قادری، ۱۳۹۹). تأخیران به وجود آمده در پروژه‌های مختلف، عموماً موجب افزایش هزینه‌ها در نتیجه بروز تورم، افزایش هزینه‌های بالاسری و افزایش قیمت برای شروع مجدد یا تکمیل آن‌ها می‌شود. همچنین تبعات ناشی از بروز تأخیران می‌تواند تا آنجا پیش رود که موجب از بین رفتن موضوعیت، از دست رفتن بازار، از دست دادن توجیه اقتصادی و تحمیل هزینه‌های فرصت در نتیجه راکد ماندن سرمایه شود (پورمعظم و فتحی، ۱۳۹۹، حیدریه و خیراندیش، ۱۳۹۴، کاظمی و همکاران، ۱۳۹۲، Assaf et al, 2006).

علاوه بر تأثیر بر اهداف کمی، بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت می‌تواند بر اهداف کیفی پروژه‌ها نیز تأثیرگذار

باشد. چرا که مجریان پروژه‌ها به‌منظور پیش‌گیری از جریمه‌های احتمالی ناشی از تأخیرهای غیرمجاز و سرعت بخشیدن به روند اجرایی و تکمیل پروژه‌ها از کیفیت کار می‌کاهند (پورمعظم و فتحی، ۱۳۹۹، کاظمی و همکاران، ۱۳۹۲ Hamzah et al, 2011).

تبعات کمی و کیفی بروز تأخیر در پروژه‌ها نه تنها می‌تواند موجب بروز انواع ادعاها و زیان‌های متعدد ناشی از آن‌ها شود؛ بلکه نارضایتی ذی‌نفعان و ارکان پروژه را فراهم خواهد ساخت تا جایی که ترک قرارداد پیامد محتمل آن خواهد بود (Aziz, 2013).

بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت می‌تواند دلایل متعدد و متنوعی داشته باشد، این تأخیر می‌تواند ناشی از ضعف مدیریت هر یک از ارکان پروژه باشد، خلأهای قانونی، نارسایی اعتبار، ضعف برخی از دستگاه‌های اجرایی، تملک و آماده‌سازی زمین کارگاه و ناتوانی برخی پیمانکاران، مطالعات اولیه ناقص و غیر جامع، کمبود ماشین‌آلات، تدارکات و نیروی کار ماهر و عوامل اقتصادی از دیگر عوامل شناخته شده بروز تأخیر در پروژه‌ها هستند (کاظمی و چیت‌ساززاده، ۱۳۹۲).

از گذشته تاکنون، تحقیقات مختلف و متعددی پیرامون شناسایی علل تأخیر در پروژه‌های ساخت انجام شده است؛ اما تاکنون پژوهشی در بستر پروژه‌های ساخت شهری شیراز به این مهم نپرداخته است. علاوه بر این، تحلیل مقایسه‌ای دیدگاه‌های ارکان اصلی پروژه (کارفرما، مشاور و پیمانکار) در خصوص ارزیابی علل تأخیر پروژه‌های ساخت و بهره‌گیری از تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری در این زمینه، نیاز تحقیقی است که تاکنون پاسخ مؤثری از پژوهش‌های پیشین دریافت نکرده است. بر این اساس، پژوهش حاضر در جهت رفع شکاف‌های دانشی مذکور با هدف شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در بستر پروژه‌های ساخت شهری شیراز و ارائه پاسخ‌های مؤثر در مواجهه با آن‌ها صورت می‌پذیرد.

۲- مبانی نظری

مطابق تعریف موسسه مدیریت پروژه، پروژه مجموعه‌ای از فعالیت‌هاست که برای دستیابی به اهداف خاص و از پیش تعیین شده، در چارچوب زمان، هزینه و کیفیت از پیش تعریف شده انجام می‌پذیرد (PMI¹ 2021). بر اساس این تعریف، زمان، هزینه و کیفیت سه شاخصه اصلی موفقیت پروژه به شمار می‌روند. (پورمعظم، ۱۳۹۹،

1-Project Management Institute (PMI)

حسن پور و دهقان، ۱۳۹۷).

از سوی دیگر، تأخیر عمل یا رویدادی است که برنامه زمان‌بندی یک پروژه را طولانی‌تر می‌کند. به عبارت دیگر تأخیر عبارت است از فاصله بین زمان برنامه‌ریزی شده و زمان واقعی فعالیت‌های انجام شده پروژه. این مهم، یکی از شایع‌ترین پدیده‌های رایج در پروژه‌هاست و می‌تواند تأثیرات منفی بسیار زیادی بر روی سایر جنبه‌های موفقیت پروژه بگذارد (پورمعلم، ۱۳۹۹).

انواع تأخیران در پروژه‌های ساخت را می‌توان به شکل‌های مختلف طبقه‌بندی کرد. یک دسته از محققان این مهم را در قالب جبران‌پذیر / جبران‌ناپذیر یا بخشودنی / نابخشودنی دسته‌بندی نمودند. تأخیران جبران‌پذیر، اتفاق‌ها یا شرایطی است که به‌واسطه کارفرما یا با مسؤولیت این دستگاه رخ می‌دهد در حالی که تأخیران جبران‌ناپذیر تأخیرانی هستند که کارفرما در آن‌ها نقش یا مسؤولیتی ندارد (Finke, 1999). تأخیران بخشودنی تأخیرانی هستند که پیمانکار در رخداد آن‌ها نقش و مسؤولیتی نداشته است، در حالی که تأخیران نابخشودنی آن‌هایی هستند که پیمانکار در وقوع آن‌ها نقش داشته یا مسؤل بروز آن بوده است. برخی مراجع تأخیران بخشودنی پیمانکار را به دو گروه بخشودنی جبران‌پذیر و بخشودنی جبران‌ناپذیر تقسیم می‌کنند (Kao & Yang, 2009). تأخیران بخشودنی جبران‌ناپذیر را می‌توان تأخیرانی دانست که پیمانکار فقط سزاوار گرفتن زمان اضافی برای اجرا و اتمام پروژه است ولی در تأخیران بخشودنی جبران‌پذیر، پیمانکار هم سزاوار زمان و هم سزاوار خسارات ناشی از تأخیر است این در حالی است که تأخیران نابخشودنی تأخیرانی هستند که پیمانکار مسؤل تمامی عواقب آن است (Ardit et al, 2006).

۳- پیشینه تحقیق

الف) پژوهش‌های خارجی

نظر به اهمیت مسأله تأخیر در پروژه‌های ساخت، تحقیقات مختلفی به موضوع شناسایی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در بستر پروژه‌های مذکور پرداخته‌اند که در ادامه به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

الف) پژوهش‌های داخلی

نجفی ثانی و همکاران (۱۳۹۶) پژوهشی تحت عنوان «شناسایی عوامل ایجاد تأخیر در پروژه‌های عمرانی

مازندران شامل پروژه چهار بانده کردن جاده هراز و پل کابلی پیاده‌رو» انجام داده‌اند. یافته‌های این تحقیق نشان داد، عدم حمایت مؤثر و قاطع کارفرمایان در رفع به‌موقع مشکلات اجرایی، عدم لحاظ نمودن محدودیت‌های فصل کاری منطقه در اجرای پروژه، عدم برخورد دقیق و وفق مقررات توسط کارفرمایان با پیمانکاران، عدم تهیه گردش کار مدون اجرای پروژه از ابتدا تا آخر، عدم بررسی دقیق توانایی پیمانکاران توسط کارفرمایان پیش از انتخاب، وجود بروکراسی اداری سنگین در ارتباطات کنترل و نظارت دستگاه کارفرما، عدم حضور کارشناسان خبره و باتجربه در اجرای پروژه‌ها، وجود ضعف و ابهام در قوانین و مقررات در چگونگی ارجاع کار به پیمانکاران جزء، عدم تأمین بودجه کافی برای طرح در زمان مناسب، عدم تملک به‌موقع اراضی کارگاه از سوی کارفرمایان، عدم برآورد صحیح از چگونگی اجرای پروژه، تأخیر در تصمیم‌گیری به‌هنگام در مقاطع حساس و موارد ضروری، ضعف فنی بخش‌های طراحی و تغییر طرح‌ها و نقشه‌ها در حین اجرا، ضعف در منابع مالی پیمانکاران و ضعف مدیریت پروژه پیمانکاران از عوامل اصلی بروز تأخیر در پروژه‌های عمرانی استان مازندران هستند.

بهشتی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به شناسایی عوامل بروز تأخیر در پروژه‌های عمرانی و در نتیجه طولانی شدن آن‌ها در سه استان زنجان، تهران و آذربایجان شرقی پرداخته‌اند. هدف از انجام این تحقیق، بررسی علل تأخیر در پروژه‌های ساخت در این سه استان مهم و صنعتی کشور بود. نتایج این تحقیق نشان داد سرنشأ تأخیران در پروژه‌های عمرانی کشور، خصوصاً در این سه استان، نحوه سیاست‌گذاری دولت است. همچنین عواملی همچون عدم تعهدات مالی در بین کارفرمایان، تغییرات متعدد قوانین و مقررات، اعمال نفوذ در پروژه‌ها و سلیقه‌ای شدن پروژه‌ها، عدم ایجاد بستر مناسب برای پیمانکاران، عدم ارتقاء سطح دانش و تخصص در بین کارفرمایان به‌منظور ارتقاء سطح دانش تیم فنی پیمانکاران و مشاورین، عدم آموزش عوامل اجرایی درگیر در پروژه‌ها، عدم استقرار نظام جامع ارزشیابی دقیق پیمانکاران در پیش از گزینش و عقد قرارداد با کارفرمایان و عدم بهبود روابط و روال‌های موجود در اجرای پروژه‌ها از دیگر عوامل مهم تأثیرگذار بر بروز تأخیر در پروژه‌های مورد مطالعه بودند.

خیرالدین و همکاران (۱۳۹۳) پژوهشی تحت عنوان «شناسایی عوامل دخیل در مدیریت بهینه زمان از سوی کارفرما، مشاور و پیمانکار و ارائه راهکار» انجام داده‌اند.

هدف از انجام این تحقیق، شناسایی و پیشنهاد راهکارهایی به منظور ارتقاء سطح مدیریت پروژه در ارکان پروژه‌های صنعت احداث بوده است. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که عوامل مهم و مؤثر بر شکل‌گیری تأخیر شامل بروز تغییرات در نقشه‌ها و دستورات اجرایی از سوی کارفرمایان و مشاورین، بروز اختلافات و تعارضات در میان ارکان پروژه‌ها، ضعف مدیریت در دستگاه‌های اجرایی، فقدان نیروهای متخصص در پیکره کارفرمایان و پیمانکاران در زمینه کنترل پروژه و ضعف تشکیلاتی کادر فنی و اجرایی مشاوران و پیمانکاران می‌باشند که به منظور مقابله با این عوامل پیشنهاد شده تغییر نگرش و دید مدیریت ارشد کارفرمایان و پیمانکاران نسبت به انجام پروژه‌ها، استفاده از اطلاعات پروژه‌های پیشین، بهره‌گیری از تجارب مدیریتی و شناسایی شرایط و مشکلات احتمالی پیش رو در مقطع زمانی پیش از آغاز پروژه صورت پذیرد.

مسلمان یزدی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی به شناسایی عوامل تأخیر در احداث پروژه متروی کرج پرداختند. نتایجی که از این تحقیق به دست آمده نشان می‌دهد که عوامل مهم و مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه احداث متروی کرج شامل عدم تصمیم‌گیری سریع و به موقع کارفرما در مسایل و مشکلات پیش روی پروژه، عدم تأمین و پیش‌بینی به موقع منابع مالی پروژه از سوی کارفرما، عدم پرداخت به موقع مطالبات پیمانکاران از سوی کارفرمایان، عدم تملک به موقع اراضی کارگاه از سوی کارفرما، فقدان توان اجرایی پیمانکاران با توجه به نوع پروژه و واگذاری کار به پیمانکاران جزء فاقد تجربه و توان فنی قابل قبول، ضعف بنیه مالی پیمانکاران، عدم مدیریت صحیح پیمانکاران در راستای برنامه زمان‌بندی پروژه، تورم موجود در بازار عرضه کالا و مصالح و عدم ثبات قیمت‌ها، وجود تحریم‌ها و مشکلات و محدودیت‌های حساب‌های ارزی در تأمین بخشی از مصالح و ماشین‌آلات از خارج از کشور، عدم تجربه کافی در تیم کارشناسی کارفرما و مشاور و پیمانکاران و همچنین عدم دسترسی به تکنولوژی روز دنیا بوده است.

نوری و همکاران (۱۳۸۸) پژوهشی تحت عنوان "بررسی عوامل تأخیر پروژه‌های عمرانی و ارائه الگویی جهت کاهش زمان تأخیر" انجام داده‌اند. نتایج حاصله از این تحقیق، عوامل مهم و مؤثر بر تأخیر پروژه‌ها را بدین شرح بیان داشت: تأخیر در پرداخت صورت وضعیت‌ها از سوی کارفرمایان، عدم تملک به موقع اراضی کارگاه از سوی کارفرمایان، تغییرات محدوده پروژه و افزایش مقادیر

پیمان از سوی کارفرمایان، افزایش تورم در بازار صنعت ساخت و همچنین کمبود در بازار فروش و عرضه مواد و مصالح، مشکلات مطالعه دقیق و طراحی پروژه‌ها تا پیش از آغاز پروژه‌ها، عدم برآورد صحیح از چگونگی اجرای پروژه، عدم تجربه کافی طراحان، عدم استفاده از کارشناسان خبره در طراحی و در اجرا، ضعف استفاده از استانداردهای فنی، تعجیل در شروع زود هنگام پروژه‌ها، عدم همخوانی نرخ تعدیل با تورم موجود در بازار کار و کندی روند کار و بروکراسی در روابط کارفرمایان.

اما علاوه بر تحقیقات فوق که به شناسایی علل تأخیر در انواع پروژه‌های ساخت پرداخته‌اند، حجم معدودی از پژوهش‌ها، بستر پروژه‌های ساخت شهری را هدف قرار داده‌اند. برای مثال تقی‌زاده و همکاران (۱۳۸۷) طی پژوهشی عوامل تأثیرگذار بر تأخیر پروژه‌های ساخت شهری تبریز را معرفی نمودند. این عوامل شامل بروکراسی اداری و طولانی بودن مراحل طراحی و اجرای پروژه‌های شهری، پروسه طولانی رسیدگی به صورت وضعیت‌های پیمانکاران و پرداخت‌های مالی، عدم تأمین به موقع منابع مالی از سوی کارفرما، عدم دریافت به موقع مصالح، عدم برنامه‌ریزی در ایجاد تناسب بین نرخ تعدیل و تورم، عدم محاسبه دقیق قیمت توسط پیمانکاران در پیشنهاد قیمت مناقصه، عدم مطالعه و ایجاد شاخص‌های مناسب در انتخاب پیمانکار توسط کارفرما، عدم آشنایی مدیران، مشاوران و پیمانکاران به مدیریت برنامه‌ریزی و کنترل پروژه و عدم به کارگیری نیروهای فنی و باتجربه بوده‌اند.

همچنین شول و همکاران (۱۳۹۸) نیز پژوهشی در راستای شناسایی دلایل تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری سیرجان انجام دادند و عواملی چون مشکلات مالی کارفرمایان و عدم پرداخت به موقع و مؤثر تعهدات مالی، مشکلات مالی پیمانکاران، نبود دانش فنی کافی در بین کارشناسان کارفرمایان، مشاورین و پیمانکاران، کمبود تجهیزات مدرن و به روز و عدم وجود تجربه کافی در بین متخصصان کارفرمایی، مشاوره و پیمانکاری را به عنوان عوامل مهم تأثیرگذار بر تأخیر پروژه‌های ساخت شهری سیرجان معرفی نمودند.

ب) پژوهش‌های خارجی

دولویی^۱ و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی و شناسایی عملکرد زمانی پروژه‌های ساخت در کشور 1-Hemanta Doloi

کافی مشاور، کمبود مصالح یا تأخیر در تأمین آن، مسائل محیطی و خارجی، مشکلات مربوط به ماهیت پروژه و کمبود یا خرابی تجهیزات.

با مرور تحقیقات گذشته، می‌توان دریافت که اولاً پدیده تأخیر و عوامل مؤثر بر بروز آن، موضوعی وابسته به زمینه است؛ به نحوی که هر یک از محققان در توصیف دلایل تأخیر بسته به زمینه مطالعه عوامل مختلفی را برشمرده‌اند. دوماً شواهد حاصل از بررسی ادبیات پیشین، گویای حجم اندک پژوهش‌های داخلی و خارجی در بستر پروژه‌های ساخت شهری ایران علی‌رغم خصوصیات متمایز آن‌ها (نظیر وجود انواع معارضین ملکی و تأسیساتی) است. سوماً در مبحث ارزیابی عوامل و شیوه‌های رتبه‌بندی، تحقیقات پیشین عموماً با بهره‌گیری از روش‌های آماری و روش‌های خیره‌سنجی نظیر AHP در قیاس با تکنیک‌های جدید تصمیم‌گیری چندمعیاره نظیر BWM^4 از دقت کافی برخوردار نیستند و در نهایت عدم تحلیل مقایسه‌ای دیدگاه‌های ذی‌نفعان اصلی پروژه (کارفرما، مشاور و پیمانکار) در مبحث ارزیابی علل تأخیر، علی‌رغم مسؤولیت‌ها و منافع متفاوت و متمایزی که در پروژه‌ها دارند، از مهم‌ترین شکاف‌های دانشی قابل توجه در ادبیات این تحقیق است.

به‌منظور رفع شکاف‌های دانشی مذکور، این پژوهش تلاش دارد تا ضمن شناسایی علل تأخیر در بستر پروژه‌های ساخت شهری شیراز، این عوامل را با استفاده از تکنیک نوین BWM و بر پایه دیدگاه‌های ارکان اصلی پروژه، رتبه‌بندی نماید و سپس برای مواجهه با مهم‌ترین عوامل شناسایی شده، تمهیداتی را پیشنهاد نماید. در این راستا نظر به جامعیت فهرست دلایل تأخیر و پراستناد بودن پژوهش آصف و همکاران (۲۰۰۶) و نیز مشابهت بستر پژوهشی تحقیق ایشان - که کشوری در حال توسعه را هدف قرار داده - با بستر پژوهشی انتخاب شده در این تحقیق، عوامل مؤثر بر بروز تأخیر معرفی شده در تحقیق مذکور مبنای شروع فرآیند شناسایی عوامل یاد شده در پژوهش حاضر قرار گرفت تا پس از دریافت نظرات خبرگان و اصلاح و پالایش آن در بستر پروژه‌های ساخت شهری شیراز مبنای مرحله ارزیابی قرار گیرد. بر این اساس، جدول ۱ معرف یافته‌های آصف و همکاران (۲۰۰۶) در باب شناخت دلایل بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت است.

هند پرداختند. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد عوامل مهم و مؤثر بر شکل‌گیری تأخیر پروژه شامل عدم انجام تعهدات از طرف کارفرما، مشکلات مالی پیمانکار، مدیریت ضعیف پیمانکار، کمبود مصالح مصرفی، کمبود تجربه متخصصان و عدم مهارت کافی، ضعف نیروهای کاری، تغییر در طرح توسط طراحان و معماران و همچنین تغییرات پروژه به دلیل اشتباهات مکرر می‌باشند.

سوئیژ^۱ و همکاران (۲۰۰۷) طی مطالعه‌ای به شناسایی دلایل تأخیر در پروژه‌های مسکونی اردن پرداخته‌اند. یافته‌های این تحقیق بیانگر آن بود که عوامل مهم و مؤثر بر تأخیر پروژه در این کشور شامل توان کم مالی پیمانکاران، دخالت‌ها و ورود بی‌مورد کارفرما در پروژه به‌منظور تغییر محدوده پروژه، مدیریت ضعیف پیمانکاران در برنامه‌ریزی روند پروژه، کمبود نیروی کار متخصص و ماهر و همچنین ضعف فنی تیم پیمانکاران می‌باشد.

در تحقیقی دیگر سامباسیوان^۲ و همکاران (۲۰۰۶) پژوهشی با عنوان "شناسایی عوامل تأخیر و تأثیر آن‌ها بر اتمام پروژه‌های مالزی" انجام دادند و دریافتند برنامه‌ریزی ضعیف، ضعف مدیریت کارگاهی و بی‌تجربگی پیمانکاران، عدم تأمین مالی به‌موقع پروژه از سوی کارفرمایان، کمبود مصالح در بازار کشور مالزی و عدم تعهد در تحویل به‌موقع مصالح، مشکلات تأمین نیروی فنی خیره در انجام اجزای مختلف پروژه، در دسترس نبودن تجهیزات و ماشین‌آلات مدرن و موردنیاز پروژه، عدم ارتباط سازنده و قوی در بین طرفین قرارداد و همچنین اشتباه و خطا در مراحل مختلف و متعدد اجرایی ساخت از جمله دلایل مهم تأخیر در بستر پروژه‌های مورد مطالعه به شمار می‌روند.

آصف^۳ و همکاران (۲۰۰۶) طی پژوهشی جامع و گسترده به شناسایی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت عربستان سعودی پرداختند. یافته‌های این تحقیق نشان داد، مهم‌ترین عوامل عبارتند از: قصور کارفرما (عدم تأمین به‌موقع مالی، دخالت‌های بی‌مورد و تغییر در محدوده پروژه)، قصور پیمانکار (ضعف در مدیریت صحیح پروژه شامل مدیریت نقدینگی، مدیریت زمانی و مشکلات مالی)، طراحی ناقص یا غیر اجرایی، عدم وجود نیروی کار متخصص کافی، قصور و عدم تخصص

1-G. Sweis
2-Murali Sambasivan
3-Sadi A. Assaf

4- Best Worst Method (BWM)

جدول ۱: عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت (آصف و همکاران، ۲۰۰۶)

منشأ عوامل	ردیف	عوامل بروز تأخیر
۱- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با قرارداد پروژه	۱	مدت کوتاه قرارداد اولیه پروژه
	۲	وضع جریمه‌های غیر مؤثر در قرارداد در خصوص تأخیران
	۳	محرک‌های ناکافی در جهت اتمام پروژه سریع‌تر از برنامه زمان‌بندی
۲- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با سیستم انجام پروژه	۱	شیوه تأمین مالی پروژه (بر عهده کارفرما)
	۲	شیوه پرداخت به پیمانکار (بر پایه فهرست بها)
	۳	نوع روش انجام پروژه انتخاب شده (سه عاملی)
	۴	نوع روش انجام مناقصه و اعطای کار به پیمانکار (مناقصه آزاد)
۳- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با تعاملات میان ارکان پروژه	۱	اختلافات حقوقی میان ارکان پروژه
	۲	ارتباطات و هماهنگی‌های ضعیف میان ارکان پروژه
	۳	تعارضات میان ارکان پروژه
۴- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با کارفرما	۱	تأخیر در پرداخت‌ها توسط کارفرما
	۲	تأخیر کارفرما در تحویل زمین به پیمانکار
	۳	دستورات تغییر کارفرما در طول زمان ساخت پروژه
	۴	تأخیر کارفرما در بازبینی‌ها و تأیید اسناد طراحی پروژه
	۵	تأخیر کارفرما در تأیید نقشه‌های کارگاهی و مصالح نمونه
	۶	کندی در فرآیندهای تصمیم‌گیری کارفرما
	۷	تعارضات در بدنه سازمان کارفرما
	۸	تعلیق کار از سوی کارفرما
	۱	دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی پروژه
	۲	ناهماهنگی برنامه زمان‌بندی پیمانکاران جزء برای اجرای پروژه
	۳	دوباره‌کاری‌های ناشی از بروز خطاهای پیمانکار در طول دوره ساخت پروژه
۵- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با پیمانکار	۴	مدیریت و نظارت ضعیف کارگاه از سوی پیمانکار
	۵	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی نامناسب پروژه از سوی پیمانکار
	۶	اتخاذ روش‌های نامناسب ساخت از سوی پیمانکار
	۷	بروز تأخیران در کار پیمانکاران جز
	۸	کم‌کاری پیمانکار
	۹	تغییر مکرر پیمانکاران جز به دلیل ناکارآمدی آن‌ها
	۱۰	صلاحیت ضعیف نفرات فنی پیمانکار
	۱۱	تأخیر پیمانکار در تجهیز کارگاه

منشأ عوامل	ردیف	عوامل بروز تأخیر
۶- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با مشاور	۱	تأخیر مشاور در خصوص انجام بازرسی‌ها و آزمایش‌ها
	۲	تأخیر مشاور در تأیید تغییرات عمده در محدوده کار
	۳	عدم انعطاف‌پذیری (صلبیت) مشاور
	۴	تأخیر مشاور در بازبینی و پذیرش اسناد طراحی
	۵	تعارضات در سازمان مشاور
	۶	تجربه ناکافی مشاور
	۷	اشتباهات و مغایرت‌ها در اسناد طراحی ارائه شده از سوی مشاور
	۸	تأخیر مشاور در تهیه اسناد طراحی
	۹	جزئیات ناکافی و غیرشفاف در نقشه‌های ارائه شده از سوی مشاور
	۱۰	پیچیدگی در طراحی ارائه شده از سوی مشاور
	۱۱	ناکافی بودن بررسی‌ها و داده‌های گردآوری شده مشاور پیش از طراحی
	۱۲	درک نادرست مشاور از خواسته‌های کارفرما
	۱۳	عدم استفاده مشاور از نرم‌افزارهای پیشرفته طراحی مهندسی
۷- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با مواد و مصالح	۱	کمبود مصالح ساخت موردنیاز در بازار
	۲	تغییرات در نوع مصالح و ویژگی‌های آن در طول زمان ساخت
	۳	تأخیر در تحویل مصالح از سوی تأمین‌کنندگان
	۴	آسیب به مصالح انبارشده در زمان نیاز فوری به آن‌ها
	۵	تأخیر در ساخت مصالح ساختمانی خاص
	۶	تأخیر در انتخاب مصالح نازک‌کاری به علت وجود تنوع بالا در بازار
۸- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با ماشین‌آلات	۱	خرابی ماشین‌آلات
	۲	کمبود ماشین‌آلات
	۳	سطح پایین مهارت اپراتورهای ماشین‌آلات
	۴	میزان بهره‌وری و بازدهی پایین ماشین‌آلات
	۵	فقدان ماشین‌آلات با فناوری پیشرفته
۹- عوامل مؤثر بر بروز تأخیر مرتبط با نیروی کار	۱	کمبود کارگران
	۲	عدم صلاحیت کارگران
	۳	تنوع قومیتی کارگران
	۴	بهره‌وری پایین کارگران
	۵	تعارضات شخصی میان کارگران

عوامل بروز تأخیر	ردیف	منشأ عوامل
تأثیرات عوامل زیرسطحی (برای مثال خاک، سطح بالای آب و غیره)	۱	۱۰- عوامل محیطی مؤثر بر بروز تأخیر
تأخیر در کسب مجوزها از شهرداری	۲	
تأثیر گرمی هوا روی فعالیت‌های دوره ساخت	۳	
تأثیر بارش باران روی فعالیت‌های دوره ساخت	۴	
عدم وجود خدمات عمومی در کارگاه (مانند آب، برق، تلفن و غیره)	۵	
تأثیر عوامل فرهنگی و اجتماعی	۶	
کنترل ترافیک و محدودیت‌های مربوطه در محل کارگاه	۷	
بروز حوادث در طول زمان ساخت	۸	
شرایط متفاوت زمین کارگاه	۹	
تغییرات در قوانین و مقررات دولتی	۱۰	
تأخیر در ارائه خدمات عمومی (مانند آب و برق)	۱۱	
تأخیر در انجام بازرسی‌های نهایی و اعطای گواهی از سوی اشخاص ثالث	۱۲	

۴- روش تحقیق

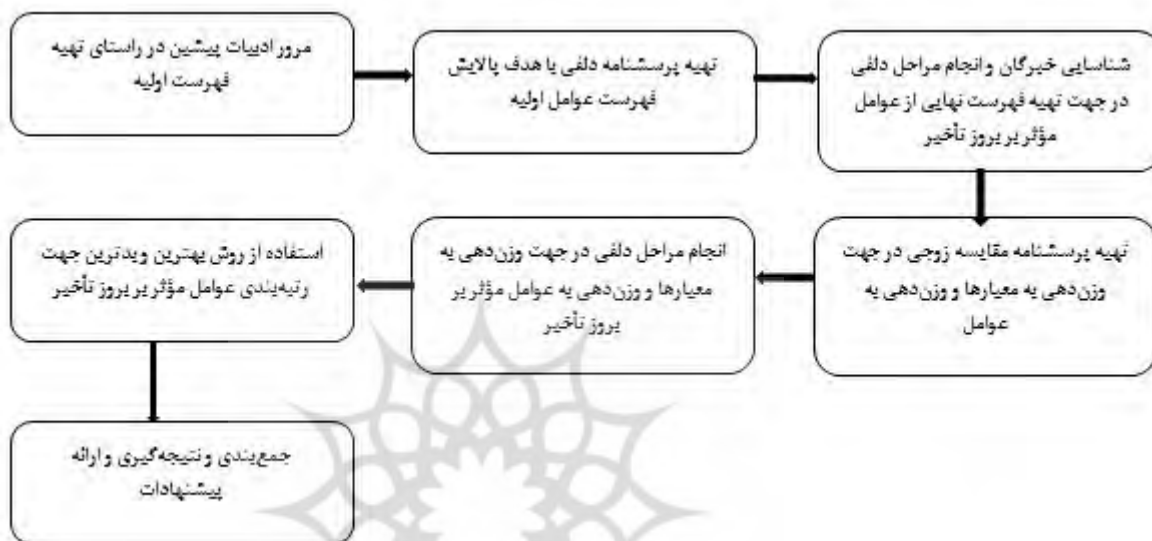
ادبیات پژوهش استخراج شد و سپس با طی مراحل دلفی، برخی عوامل حذف و برخی با توجه به بستر پژوهشی به آن‌ها اضافه گردید. بدین ترتیب که ابتدا از هر یک از خبرگان خواسته شد تا موضوعیت داشتن یا عدم موضوعیت عامل تأخیر برآمده از ادبیات در بستر پروژه‌های جامعه هدف را اعلام نماید و همچنین چنانچه عامل تأخیر دیگری را علاوه بر فهرست عوامل برآمده از ادبیات، بر پروژه‌های مورد مطالعه تأثیرگذار می‌دانند، در قالب عوامل پیشنهادی توصیف نمایند. سپس در گام بعدی تکنیک دلفی فهرست اصلاح شده شامل حذف عواملی که همه خبرگان متفق‌القول آن‌ها را فاقد موضوعیت در بستر تحقیق می‌دانسته و اضافه کردن تمامی عوامل پیشنهادی از سوی ایشان، تهیه و مجدد در اختیار خبرگان قرار گرفت و این بار از آن‌ها خواسته شد تا میزان تأثیرگذار عوامل مندرج در فهرست مذکور را از حیث تأثیرگذاری در طیف لیکرت ۵ نقطه‌ای از ۱ به معنای بسیار کم تا ۵ به معنای بسیار زیاد، اعلام نمایند. پس از دریافت نظرات و به‌منظور جمع‌بندی فهرست نهایی، عواملی که میانگین کمتر از ۳ را دریافت نمودند، حذف شده و باقیمانده برای مرحله ارزیابی و رتبه‌بندی انتخاب شد.

در مرحله دوم با هدف ارزیابی و رتبه‌بندی علل تأخیر از روش بهترین- بدترین (BWM) بهره برده شد. بر این

پژوهش حاضر، بر مبنای هدف، کاربردی، از نظر ماهیت توصیفی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها پیمایشی است. پروژه‌های هدف‌گذاری شده در این پژوهش، پروژه‌های ساخت شهری تحت کارفرمایی شهرداری شیراز است که در بازه زمانی در حال انجام و یا تکمیل شده طی ۵ سال اخیر می‌باشند. این پروژه‌ها عموماً به روش ترک تشریفات مناقصه گزینش پیمانکار شده، مکانیسم تأمین مالی آن بر عهده کارفرما و مبنای پرداخت به پیمانکار به‌صورت فهرست بها می‌باشد.

جامعه هدف پژوهش حاضر را خبرگان پروژه‌های ساخت شهری شیراز تشکیل می‌دهند و معیارهای خبرگی شامل تحصیلات آکادمیک حداقل با مدرک کارشناسی ارشد در زمینه‌های مربوطه، سابقه حرفه‌ای در پروژه‌های عمرانی بیش از ۱۰ سال و آگاهی کافی از علل تأخیران پدید آمده در پروژه‌های مورد مطالعه بود که با لحاظ کردن این معیارها، خبرگان هر یک از حوزه‌های کارفرمایی، پیمانکاری و مشاوره پروژه‌های عمرانی شهر شیراز شناسایی و بعد از دعوت از آن‌ها به شرکت در فرآیند تحقیق، تعداد ۵ نفر از هر یک از سه دسته ذی‌نفع یاد شده و در مجموع ۱۵ نفر از ایشان اعلام آمادگی کردند. به‌منظور نیل به هدف پژوهش، در مرحله نخست در بخش شناسایی، ابتدا فهرست اولیه‌ای از علل تأخیر از

اساس، ابتدا پرسشنامه مقایسه زوجی تهیه و پس از دریافت داده‌ها از خبرگان، از نرم‌افزار LINGO برای تحلیل آن‌ها استفاده شد. لازم به ذکر است با توجه به اینکه هر یک از عوامل تأخیر در حکم یک ریسک تأخیر است؛ لذا برای ارزیابی آن‌ها از معیارهای ارزیابی کیفی ریسک استاندارد PMBOK استفاده شد که شامل احتمال وقوع و تأثیر است. چنین رویکردی برای تعیین معیارهای ارزیابی، پیش از این، مورداستفاده برخی پژوهشگران نیز قرار داشت (برای مثال الوانچی، ۱۳۹۸). شکل ۱ مراحل انجام پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. در ادامه، به‌منظور آگاهی از نحوه وزن‌دهی متد انتخاب شده برای ارزیابی، گام‌های روش BWM و نیز به‌منظور دریافت پایایی رتبه‌بندی عوامل، نحوه محاسبه نرخ سازگاری ذیل روش مذکور به‌طور مختصر تشریح می‌شود.



شکل ۱: مراحل انجام پژوهش

الف) گام‌های روش بهترین-بدترین

روش بهترین-بدترین (BWM) که یکی از تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره به شمار می‌رود، ابتدا از سوی رضایی (۲۰۱۵) ارائه شد. بر اساس این روش، بهترین و بدترین شاخص به‌وسیله تصمیم‌گیرنده مشخص شده و مقایسه زوجی بین هر یک از این دو شاخص (بهترین و بدترین) و دیگر شاخص‌ها انجام می‌گیرد. سپس یک مسئله حداکثر حداقل برای مشخص کردن وزن شاخص‌های مختلف فرموله و حل می‌شود. همچنین در این روش یک فرمول برای محاسبه نرخ سازگاری جهت بررسی اعتبار مقایسات در نظر گرفته شده است. گام‌های اجرای این روش به شرح ذیل خواهد بود:

مرحله ۱: تعیین مجموعه شاخص‌های تصمیم‌گیری؛ در این گام مجموعه شاخص‌ها به صورت $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ که برای گرفتن یک تصمیم موردنیاز است، مشخص می‌گردند.

مرحله ۲: تعیین بهترین (مهم‌تر، مطلوب‌تر) و بدترین (کمترین اهمیت و کمترین مطلوبیت) شاخص؛ در این مرحله تصمیم‌گیرنده بهترین و بدترین شاخص را به‌طور کلی تعریف می‌کند و هیچ مقایسه‌ای در این مرحله صورت نمی‌گیرد.

مرحله ۳: تعیین میزان ارجحیت مهم‌ترین/مطلوب‌ترین شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها با استفاده از اعداد ۱ تا ۹: بردار ارجحیت بهترین شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها به صورت $A_B = (\alpha_{B1}, \alpha_{B2}, \dots, \alpha_{Bn})$ نشان داده می‌شود. در این بردار نشان‌دهنده میزان ارجحیت بهترین شاخص (B) نسبت به شاخص j ام است. بدیهی است که: $\alpha_{BB} = 1$

مرحله ۴: تعیین میزان ارجحیت دیگر شاخص‌ها نسبت به بدترین یا کم اهمیت‌ترین شاخص با استفاده از اعداد ۱ تا ۹: بردار ارجحیت دیگر شاخص‌ها نسبت به بدترین شاخص به صورت $A_w = (\alpha_{1w}, \alpha_{2w}, \dots, \alpha_{nw})^T$ نشان داده می‌شود. در این بردار α_{jw} نشان‌دهنده میزان ارجحیت شاخص j ام نسبت به بدترین / کم اهمیت‌ترین شاخص (w) است. بدیهی است که: $\alpha_{ww} = 1$

ب- محاسبه نرخ ناسازگاری (IR) BWM:

به جهت ارزیابی پایایی عوامل رتبه‌بندی شده حاصل از نتایج پژوهش، محاسبه مقدار ناسازگاری مختص این تکنیک از مقدار ξ^* به دست آمده در مراحل قبل این پژوهش و شاخص سازگاری $(CI)^2$ گزارش شده برای مقادیر مختلف α_{BW} (جدول ۲ و بر اساس رابطه ۳) استفاده می‌شود.

۵- یافته‌های تحقیق

۵-۱- شناسایی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر

در مرحله نخست پژوهش لازم بود تا عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری شیراز شناسایی شود. در این راستا همان‌گونه که در بخش پیشینه پژوهش بیان شد، فهرست اولیه‌ای بر پایه پژوهش آصف و همکاران (۲۰۰۶) تهیه شد و مبنای فرآیند دلفی قرار گرفت. در طول این فرآیند از خبرگان پژوهش خواسته شد تا عوامل خاص بستر پژوهش را علاوه بر عوامل اولیه پیشنهاد نمایند. جدول ۳، عوامل پیشنهادی خبرگان را نشان می‌دهد. این عوامل پیشنهادی همراه با عوامل اولیه برآمده از ادبیات (جدول ۱) در فرآیند دلفی مجدد به کلیه خبرگان ارسال شد تا فهرست نهایی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر جهت ارزیابی و رتبه‌بندی بخش دوم تهیه شود. جدول ۴ فهرست نهایی مذکور را به تصویر کشیده است.

$$\min \xi$$

s.t.

$$|W_B - \alpha_{Bj} W_j| \leq \xi_j \text{ for all } j$$

$$|W_j - \alpha_{jw} W_w| \leq \xi_j \text{ for all } j$$

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1$$

$$W_j \geq 0 \text{ for all } j$$

در رابطه ۱:

W_B : وزن مهم‌ترین معیار، W_w : وزن کم اهمیت‌ترین معیار، W_j : وزن معیار j ام، α_{Bj} : میزان ترجیح مهم‌ترین معیار نسبت به معیار j ام، α_{jw} : میزان ترجیح معیار j ام نسبت به کم اهمیت‌ترین معیار

جدول ۲: شاخص‌های سازگاری مختص فن BWM

α_{BW}	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
CI	۰/۰۰	۰/۴۴	۱/۰۰	۱/۶۳	۲/۳۰	۳/۰۰	۳/۷۳	۴/۴۷	۵/۲۳
ξ^* — = IR CI									رابطه نرخ ناسازگاری

1-Inconsistency Ratio
2- Consistency Index

جدول ۳. فهرست عوامل مؤثر بر بروز تأخیر پیشنهاد شده از سوی خبرگان

ردیف	عوامل پیشنهادی
۱	تداخل نقش‌ها و مسؤولیت‌های ارکان پروژه
۲	عدم آگاهی کارفرما از نقش مؤثر خود در تسریع پروژه
۳	ضعف تیم فنی کارفرما
۴	قدرت تصمیم‌گیری ضعیف کارفرما
۵	ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات
۶	قدرت تصمیم‌گیری ضعیف پیمانکار
۷	عدم دریافت حق‌الزحمه مشاور متناسب با پیشرفت پروژه
۸	برآورد نامناسب مشاور از احجام و مقادیر کار
۹	قدرت تصمیم‌گیری ضعیف مشاور
۱۰	عدم ثبات قیمت مصالح
۱۱	وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار
۱۲	همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری

۲-۵- اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر

هدف از مرحله دوم پژوهش، ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر برآمده از مرحله نخست بود تا مهم‌ترین عوامل در جهت ارائه راهکارهای مواجهه با آنها شناخته شود. در این راستا از روش BWM بهره برده شد؛ بدین ترتیب که ابتدا معیارهای ارزیابی، وزن‌دهی و سپس با بهره‌گیری از مقایسه زوجی، هریک از عوامل موجود در فهرست برآمده از مرحله اول، ذیل معیارهای مذکور نیز وزن‌دهی شدند. جدول ۴ نتایج وزن‌دهی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر را هم به شکل مجموع برآیند نظرات و هم به تفکیک دیدگاه‌های هر یک از سه رکن پروژه نشان می‌دهد.

جدول ۴: نتایج وزن دهی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر بر پایه نظرات خبرگان

رتبه نهایی	دیدگاه مشاوره		دیدگاه پیمانکاری		دیدگاه کارفرمایی		عامل تأخیر	رتبه
	رتبه در زیرگروه	وزن عامل	رتبه در زیرگروه	وزن عامل	رتبه در زیرگروه	وزن عامل		
۱	۱	۰/۲۸۸	۲	۰/۳۰۶	۳	۰/۱۹۵	وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار	۱
۲	۳	۰/۲۳۹	۳	۰/۱۹۳	۱	۰/۲۶۸	همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری (برای مثال در زمینه صدور مجوزها و تأمین به موقع خدمات عمومی)	۲
۳	۶	۰/۱۵۳	۱	۰/۳۱۳	۱۰	۰/۱۱۰	مدت کوتاه و غیرواقعی قرارداد اولیه پروژه	۳
۴	۲	۰/۲۶۴	۱۴	۰/۰۶۵	۵	۰/۱۴۳	ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات	۴
۵	۸	۰/۱۱۹	۴	۰/۱۸۱	۱۵	۰/۰۸۲	عدم ثبات قیمت مصالح	۵
۶	۱۱	۰/۰۹۱	۶	۰/۱۶۳	۸	۰/۱۱۸	تأخیر در پرداخت‌ها توسط کارفرما	۶
۷	۵	۰/۱۷۶	۱۳	۰/۰۸۳	۹	۰/۱۱۴	بهره‌وری پایین کارگران	۷
۸	۱۲	۰/۰۹۱	۵	۰/۱۷۸	۱۲	۰/۱۰۲	تغییرات در نوع مصالح و ویژگی‌های آن در طول زمان ساخت	۸
۹	۱۰	۰/۱۱۶	۸	۰/۱۲۱	۷	۰/۱۳۲	دستورات تغییر کارفرما در طول زمان ساخت پروژه	۹
۱۰	۹	۰/۱۱۶	۲۴	۰/۰۳۷	۲	۰/۲۳۸	دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی پروژه	۱۰
۱۱	۴	۰/۱۹۶	۲۸	۰/۰۳۰	۶	۰/۱۳۳	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی نامناسب پروژه از سوی پیمانکار	۱۱
۱۲	۲۶	۰/۰۴۹	۷	۰/۱۳۷	۱۳	۰/۰۹۹	شیوه پرداخت به پیمانکار (بر پایه فهرست بها)	۱۲
۱۳	۲۳	۰/۰۶۰	۹	۰/۰۹۹	۱۴	۰/۰۸۲	برآورد نامناسب مشاور از احجام و مقادیر کار	۱۳
۱۴	۱۸	۰/۰۶۶	۱۰	۰/۰۹۸	۱۹	۰/۰۵۲	تجربه ناکافی مشاور	۱۴
۱۵	۱۷	۰/۰۷۹	۱۹	۰/۰۵۸	۱۶	۰/۰۶۵	شیوه تأمین مالی پروژه (بر عهده کارفرما)	۱۵
۱۶	۱۶	۰/۰۷۹	۳۴	۰/۰۲۳	۴	۰/۱۵۵	مدیریت و نظارت ضعیف کارگاه از سوی پیمانکار	۱۶
۱۷	۱۴	۰/۰۸۷	۲۶	۰/۰۳۱	۱۱	۰/۱۰۵	کم‌کاری پیمانکار	۱۷
۱۸	۲۵	۰/۰۵۳	۱۲	۰/۰۸۴	۲۱	۰/۰۴۴	تأخیر در تحویل مصالح از سوی تأمین‌کنندگان	۱۸
۱۹	۱۳	۰/۰۸۸	۱۵	۰/۰۶۴	۲۴	۰/۰۳۴	کمبود مصالح ساخت موردنیاز در بازار	۱۹

رتبه نهایی	دیدگاه مشاوره		دیدگاه پیمانکاری		دیدگاه کارفرمایی		عامل تأخیر	رتبه
	رتبه در زیرگروه	وزن عامل	رتبه در زیرگروه	وزن عامل	رتبه در زیرگروه	وزن عامل		
۲۰	۲۰	۰/۰۶۲	۲۲	۰/۰۳۲	۱۷	۰/۰۵۸	تداخل نقش‌ها و مسؤولیت‌های ارکان پروژه	۲۰
۲۱	۱۹	۰/۰۶۲	۱۷	۰/۰۶۱	۳۱	۰/۰۲۷	محرک‌های ناکافی در جهت اتمام پروژه سریع‌تر از برنامه زمان‌بندی	۲۱
۲۲	۳۰	۰/۰۳۶	۱۶	۰/۰۶۳	۲۲	۰/۰۳۸	درک نادرست مشاور از خواسته‌های کارفرما	۲۲
۲۳	۲۲	۰/۰۶۰	۲۰	۰/۰۵۵	۳۲	۰/۰۲۶	خرابی ماشین‌آلات	۲۳
۲۴	۳۵	۰/۰۲۵	۱۱	۰/۰۹۵	۲۸	۰/۰۳۰	عدم آگاهی کارفرما از نقش مؤثر خود در تسریع پروژه	۲۴
۲۵	۲۴	۰/۰۵۷	۳۸	۰/۰۱۹	۱۸	۰/۰۵۶	ناهماهنگی برنامه زمان‌بندی پیمانکاران جزء برای اجرای پروژه	۲۵
۲۶	۲۸	۰/۰۴۰	۲۵	۰/۰۰۱	۲۰	۰/۰۴۶	تعارضات میان ارکان پروژه	۲۶
۲۷	۱۵	۰/۰۸۷	۳۶	۰/۰۲۰	۲۵	۰/۰۳۳	عدم صلاحیت کارگران	۲۷
۲۸	۲۱	۰/۰۶۱	۲۳	۰/۰۴۶	۳۹	۰/۰۱۷	کمبود کارگران	۲۸
۲۹	۴۰	۰/۰۱۸	۱۸	۰/۰۵۹	۳۰	۰/۰۲۷	عدم دریافت حق‌الزحمه مشاور متناسب با پیشرفت پروژه	۲۹
۳۰	۳۴	۰/۰۲۷	۳۷	۰/۰۲۰	۲۳	۰/۰۳۷	تغییر مکرر پیمانکاران جز به دلیل ناکارآمدی آنها	۳۰
۳۱	۷	۰/۱۲۳	۴۱	۰/۰۱۵	۴۴	۰/۰۱۰	تأثیرات عوامل زیرسطحی (برای مثال خاک، سطح بالای آب و غیره)	۳۱
۳۲	۳۱	۰/۰۳۴	۲۱	۰/۰۴۶	۴۷	۰/۰۱۰	کمبود ماشین‌آلات	۳۲
۳۳	۳۲	۰/۰۳۳	۴۲	۰/۰۱۳	۲۶	۰/۰۳۱	اختلافات حقوقی میان ارکان پروژه	۳۳
۳۴	۲۷	۰/۰۴۷	۴۳	۰/۰۱۰	۲۹	۰/۰۲۹	بروز تأخیران در کار پیمانکاران جزء	۳۴
۳۵	۳۶	۰/۰۲۵	۳۰	۰/۰۲۹	۳۷	۰/۰۱۸	تأخیر کارفرما در تأیید نقشه‌های کارگاهی و مصالح نمونه	۳۵
۳۶	۳۸	۰/۰۲۰	۳۱	۰/۰۲۹	۳۳	۰/۰۲۳	تأخیر مشاور در تأیید تغییرات عمده در محدوده کار	۳۶
۳۷	۲۹	۰/۰۳۷	۳۲	۰/۰۲۶	۴۳	۰/۰۱۲	وضع جریمه‌های غیر مؤثر در قرارداد در خصوص تأخیران	۳۷
۳۸	۳۷	۰/۰۲۳	۲۷	۰/۰۳۱	۴۱	۰/۰۱۴	تأخیر کارفرما در بازبینی‌ها و تأیید اسناد طراحی پروژه	۳۸
۳۹	۴۲	۰/۰۱۶	۳۹	۰/۰۱۶	۳۴	۰/۰۲۲	تأخیر در ساخت مصالح ساختمانی خاص	۳۹

رتبه نهایی	دیدگاه مشاوره		دیدگاه پیمانکاری		دیدگاه کارفرمایی		عامل تأخیر	رتبه
	رتبه در زیرگروه	وزن عامل	رتبه در زیرگروه	وزن عامل	رتبه در زیرگروه	وزن عامل		
۴۰	۳۹	۰/۰۱۹	۲۹	۰/۰۳۰	۴۸	۰/۰۰۹	کندی در فرآیندهای تصمیم‌گیری کارفرما	۴۰
۴۱	۴۳	۰/۰۱۵	۴۴	۰/۰۰۹	۳۶	۰/۰۱۹	قدرت تصمیم‌گیری ضعیف کارفرما	۴۱
۴۲	۴۶	۰/۰۰۹	۳۵	۰/۰۲۱	۴۲	۰/۰۱۲	تعلیق کار از سوی کارفرما	۴۲
۴۳	۴۱	۰/۰۱۶	۵۲	۰/۰۰۴	۲۷	۰/۰۳۰	دوباره‌کاری‌های ناشی از بروز خطاهای پیمانکار در طول دوره ساخت پروژه	۴۳
۴۴	۴۴	۰/۰۱۰	۴۹	۰/۰۰۶	۳۵	۰/۰۲۲	صلاحیت ضعیف نفرات فنی پیمانکار	۴۴
۴۵	۴۷	۰/۰۰۸	۴۶	۰/۰۰۸	۳۸	۰/۰۱۷	ناکافی بودن بررسی‌ها و داده‌های گردآوری شده مشاور پیش از طراحی	۴۵
۴۶	۳۳	۰/۰۲۷	۵۴	۰/۰۰۲	۴۶	۰/۰۱۰	قدرت تصمیم‌گیری ضعیف پیمانکار	۴۶
۴۷	۵۵	۰/۰۰۲	۳۳	۰/۰۲۴	۴۵	۰/۰۱۰	نوع روش انجام پروژه انتخاب شده (سه عملی)	۴۷
۴۸	۵۰	۰/۰۰۵	۴۵	۰/۰۰۹	۴۹	۰/۰۰۸	تأخیر مشاور در تهیه اسناد طراحی	۴۸
۴۹	۵۳	۰/۰۰۳	۴۰	۰/۰۱۵	۵۲	۰/۰۰۳	تأخیر مشاور در بازبینی و پذیرش اسناد طراحی	۴۹
۵۰	۴۸	۰/۰۰۵	۴۷	۰/۰۰۷	۵۱	۰/۰۰۵	اشتباهات و مغایرت‌ها در اسناد طراحی ارائه شده از سوی مشاور	۵۰
۵۱	۴۹	۰/۰۰۵	۵۵	۰/۰۰۲	۴۰	۰/۰۱۵	اتخاذ روش‌های نامناسب ساخت از سوی پیمانکار	۵۱
۵۲	۵۲	۰/۰۰۴	۵۱	۰/۰۰۵	۵۰	۰/۰۰۵	تأخیر کارفرما در تحویل زمین به پیمانکار	۵۲
۵۳	۴۵	۰/۰۱۰	۴۸	۰/۰۰۶	۵۶	۰/۰۰۲	قدرت تصمیم‌گیری ضعیف مشاور	۵۳
۵۴	۵۱	۰/۰۰۵	۵۰	۰/۰۰۵	۵۴	۰/۰۰۳	ارتباطات و هماهنگی‌های ضعیف میان ارکان پروژه	۵۴
۵۵	۵۷	۰/۰۰۱	۵۳	۰/۰۰۴	۵۳	۰/۰۰۳	ضعف تیم فنی کارفرما	۵۵
۵۶	۵۴	۰/۰۰۳	۵۹	۰/۰۰۱	۵۵	۰/۰۰۲	تأخیر پیمانکار در تجهیز کارگاه	۵۶
۵۷	۵۸	۰/۰۰۱	۵۶	۰/۰۰۱	۵۷	۰/۰۰۱	تأخیر مشاور در خصوص انجام بازرسی‌ها و آزمایش‌ها	۵۷
۵۸	۵۶	۰/۰۰۱	۵۷	۰/۰۰۱	۵۸	۰/۰۰۱	تعارضات در بدنه سازمان کارفرما	۵۸
۵۹	۵۹	۰/۰۰۰	۵۸	۰/۰۰۱	۵۹	۰/۰۰۱	جزئیات ناکافی و غیرشفاف در نقشه‌های ارائه شده از سوی مشاور	۵۹

۱-۶- تحلیل مقایسه‌ای عوامل مؤثر بر بروز تأخیر

مقایسه پنج عامل برتر برآمده از جدول ۴، بیانگر وجود برخی تشابهات و نیز برخی تفاوت‌ها در دیدگاه‌های ذی‌نفعان اصلی پروژه‌های ساخت شهری شیراز نسبت به نقش‌آفرینی و اهمیت عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در بستر پروژه‌های مورد مطالعه است؛ به نحوی که بر پایه دیدگاه کارفرمایی، همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری؛ دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی پروژه؛ وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار؛ مدیریت و نظارت ضعیف کارگاه از سوی پیمانکار؛ و ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات، پنج عامل مهم تأثیرگذار بر شکل‌گیری تأخیران به شمار می‌رفتند. از سوی دیگر، پنج عامل کلیدی مؤثر بر بروز تأخیران از دریچه نگاه پیمانکاری، عبارت بودند از: مدت کوتاه و غیرواقعی قرارداد اولیه پروژه؛ وجود معارض و تغییرات بر اساس خواسته معارضین حین اجرای کار؛ همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری؛ عدم ثبات قیمت مصالح به دلیل نابسامانی بازار و تورم موجود؛ و تغییرات در نوع مصالح و ویژگی‌های آن در طول زمان ساخت. در نهایت، خبرگانی که از منظر مشاور پروژه به ارزیابی علل تأخیر پرداختند مواردی چون وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار؛ ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات؛ همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری؛ برنامه‌ریزی و زمان‌بندی نامناسب پروژه از سوی پیمانکار و عدم پیشبرد اهداف پروژه طبق برنامه؛ و بهره‌وری پایین کارگران در تیم اجرایی پیمانکاران را به‌عنوان پنج عامل کلیدی و با اهمیت معرفی نمودند. با مقایسه ارزیابی‌های صورت گرفته از سوی سه رکن کارفرمایی، پیمانکاری و مشاوره، این مهم دریافت می‌شود که همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری و وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار، دو عامل تأخیر مشترک در میان دیدگاه‌های مختلف به شمار می‌رفتند. علی‌رغم آنکه هر دو این عوامل در بستر پروژه‌های ساخت شهری عواملی شایع به شمار می‌روند؛ اما با مطالعه ادبیات پیشین دریافت می‌شود که دو عامل مذکور در سایر بسترهای پژوهشی مرتبط با پروژه‌های ساخت چندان مورد توجه واقع نشده است که این مهم بیانگر نقش حیاتی عوامل محیطی و زمینه‌ای در بروز تأخیر در بستر پروژه‌های ساخت شهری است.

اما آنچه در نتیجه تحقیق حاضر به‌عنوان تفاوت نظرات خبرگان دیدگاه کارفرمایی و مشاوره با دیدگاه پیمانکاری حاصل شده است، این است که کارفرمایان و مشاوران، منشأ سه عامل از پنج عامل مهم مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های مورد مطالعه را پیمانکاران می‌دانستند. این سه عامل از دریچه نگاه کارفرمایی عبارت بودند از: دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی پروژه؛ مدیریت و نظارت ضعیف کارگاه از سوی پیمانکار؛ و ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات. همچنین سه عامل مذکور از دیدگاه مشاوره عبارت بودند از ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات؛ برنامه‌ریزی و زمان‌بندی نامناسب پروژه از سوی پیمانکار؛ و بهره‌وری پایین کارگران در تیم اجرایی پیمانکار. این در حالی است که مهم‌ترین عامل تأخیر از زاویه نگاه خبرگان پیمانکاری، منشأ کارفرمایی داشت که عبارت بود از مدت کوتاه و غیرواقعی قرارداد اولیه پروژه. بر این اساس می‌توان دریافت که هر یک از دو سوی قرارداد، دیگری را در بروز تأخیران پدید آمده مسئول می‌دانستند. این مهم را می‌توان بیانگر روحیه حاکم بر تعاملات ذی‌نفعان اصلی پروژه‌های ساخت ایران دانست که طی آن هر یک از اعضای تیم پروژه خود را مبرا از مشکلات حادث شده در پروژه دانسته و طرف مقابل را مسبب مشکلات جاری می‌داند. به عبارت دیگر در چنین محیطی عموماً همکاری و تعامل غالباً جای خود را به رقابت و تقابل در روابط میان ارکان پروژه داده است.

۲-۶- تحلیل مهم‌ترین عوامل مؤثر بر بروز تأخیر

جدول ۴، نتایج وزن‌دهی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر را بر پایه تجمیع نظرات خبرگان هر سه حوزه کارفرمایی، پیمانکاری و مشاوره نشان می‌دهد. در ادامه هر یک از این عوامل به ترتیب اهمیت تشریح می‌شوند و ریشه‌ها و راهکارهای مواجهه با آن‌ها که حاصل مصاحبه‌های تکمیلی با خبرگان است، ارائه می‌گردند.

۱-۲-۶- وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار

در پژوهش حاضر، وجود معارض و تغییرات براساس خواسته معارضین حین اجرای کار، به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأخیر، ارزیابی شده است. این عامل متأثر از اقدامات ناقص کارفرما در پیش از شروع عملیات اجرایی و بر طرف کردن خواسته‌های معارضین و مالکین محل پروژه با هدف سرعت بخشیدن به انجام پروژه و

تأمین خواسته ذینفعان، حادث می‌شود. شروع زود هنگام پروژه‌ها بدون رفع کامل معارضین از رویه‌های معمول مدیران کارفرمایی به شمار می‌رود که آسیب فراوانی از حیث تأخیر بر پروژه وارد می‌کند؛ به نحوی که مخالفت معارضین در طول اجرای پروژه اغلب منجر به تعطیلی کارگاه و ضرر و زیان متعاقب آن می‌شود. به‌منظور پیشگیری از بروز این عامل، لازم است کارفرمایان با بررسی بیشتر و صرف زمان کافی با راهکارهای حقوقی نسبت به شناسایی و کارشناسی معارضین پروژه و رفع مسائل با آن‌ها اقدام نمایند و تنها زمانی اقدام به عقد قرارداد با پیمانکاران نمایند که از تحویل زمین بدون معارض مطابق با شرایط عمومی پیمان، اطمینان حاصل کرده باشند. همچنین در پاره‌ای از موارد، معارضین پروژه، علاوه بر معارضین ملکی، از جنس معارضین تأسیساتی هستند. فقدان نقشه‌های جامع تأسیساتی شهر، موجب آسیب غیرعمدی به تأسیسات زیرزمینی و پیدایش معارضین تأسیساتی می‌شود که برای رفع چنین مشکلاتی در طول پروژه، تأخیران زیادی بر آن تحمیل می‌شود. تهیه نقشه‌های جامع تأسیساتی شهر، گام مهمی در کاهش بروز چنین تأخیرانی خواهد بود.

۲-۲-۶- همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری

بر پایه تحلیل‌های انجام شده، همکاری ضعیف دستگاه‌های خدمات‌رسان شهری، دومین عامل مهم تأثیرگذار بر بروز تأخیران پروژه‌های ساخت شهری شیراز به شمار می‌رود. عدم همدلی و همکاری دستگاه‌های خدمات‌رسان در صدور مجوزهای لازم، طولانی شدن جابجایی تأسیسات شهری مورد مسیر پروژه‌های ساخت شهری و مطالبه هزینه‌های سنگین خسارات به تأسیسات شهری، همگی از جمله مواردی هستند که اگر تلاش و پشتکار گروه دستگاه‌های خدمات‌رسان شهری را به همراه نداشته باشند، موجب طولانی شدن زمان پروژه و چه بسا تعطیلی پروژه گردد. یکی از عمده مشکلات مرتبط با این همکاری ضعیف از آنجا نشأت می‌گیرد که زمان‌بندی اجرای پروژه شهری با زمان‌بندی ابلاغ بودجه دستگاه‌های خدمات‌رسان یکسان نیست. همین عدم همخوانی در زمان‌بندی، موجب می‌شود بعضاً روند پروژه متوقف شود تا مراحل اخذ بودجه و طراحی و گزینش پیمانکار برای جابجایی تأسیسات در حوزه سازمان خدمات‌رسان اتفاق بیافتد. به‌منظور رفع این مشکل لازم است تا به مانند بسیاری از شهرهای بزرگ دنیا، مجموعه امور شهری به‌ویژه در امور مرتبط با پروژه‌های شهری، تحت مدیریت واحد قرار گیرد تا ناهماهنگی‌های فعلی به حداقل مقدار خود برسد. در حال حاضر عمده دستگاه‌های خدمات‌رسان شهری، تحت مدیریت جداگانه خود بوده و به واسطه ایفای نقش جزیره‌ای خود همواره

سبب‌ساز بروز تأخیران در پروژه‌های ساخت شهری هستند.

۲-۳-۶- مدت کوتاه و غیرواقعی قرارداد اولیه پروژه

مدت کوتاه و غیرواقعی قرارداد اولیه، سومین عامل مؤثر بر بروز تأخیر پروژه‌های ساخت شهری شیراز بود که مهم‌ترین منشأ آن، شتاب‌زدگی و تعجیل کارفرما در شروع زود هنگام پروژه به دلیل برخی ملاحظات است. عموماً در چنین پروژه‌هایی، خواسته ذی‌نفعان در بهره‌برداری زود هنگام پروژه‌ها ست. در چنین شرایطی اگر نگوییم تعمداً از سوی کارفرما زمان غیرواقعی بر پروژه تحمیل می‌شود، حداقل تبعات آن برآورد اشتباه سهوی در زمان‌بندی پروژه خواهد بود که در هر حالت تأخیر پروژه نسبت به برآورد اولیه، پیامد آن خواهد بود. اصول مدیریت پروژه همواره بر صرف زمان کافی برای برنامه‌ریزی و پرهیز از شتاب‌زدگی تأکید دارد چرا که این مهم موجب می‌شود اجرای پروژه با درک شرایط واقعی و مراحل کار و نیز در نظر داشتن ریسک‌های محتمل و اخذ تمهیدات مؤثر در پاسخ به آنها هموارتر و به واقعیت نزدیک‌تر شود.

۲-۴-۶- ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات

چهارمین عامل سبب‌ساز تأخیران از منظر خبرگان پژوهش، ضعف ساختاری پیمانکار شامل نیرو و تجهیزات است. بی شک داشتن تیم فنی باتجربه و ماهر به همراه تجهیزات سالم و به روز می‌تواند پیمانکار را در پیشبرد اهداف پروژه یاری رساند. عدم به‌کارگیری هر یک از این دو عامل، موجب کندی در روند کار، اشتباه در برآورد مقادیر کار، دوباره‌کاری به واسطه انجام کار معیوب و بروز خطاها و حتی احتمال صدمه به اجزای پروژه می‌گردد. به‌منظور پیشگیری از بروز این عامل مناسب است در زمان گزینش پیمانکار، توانمندی پیمانکاران شامل نیروهای متخصص و تجهیزات و ماشین‌آلات با دقت و تأکید بیشتری مورد ارزیابی قرار گیرند و وزن بیشتری به این معیار در قیاس با قیمت پیشنهادی اختصاص داده شود.

۲-۵-۶- عدم ثبات قیمت مصالح

ثبات محیطی به‌ویژه ثبات اقتصادی، پیش‌شرط هر نوع برنامه‌ریزی است. متأسفانه در سالیان اخیر شرایط کشور به دلایل مختلف شاهد بی‌ثباتی بازار و افزایش لحام گسیخته نرخ تورم است. این مهم بسیاری از برآوردها و پیش‌بینی‌های اولیه را با خطا مواجه می‌سازد. نگرانی

عملکرد پیمانکاران می‌شود. اتخاذ سیستم‌های نظارتی مناسب و الزام پیمانکاران بر استفاده از کارگران دارای گواهینامه‌های لازم، کمک شایانی در پیشگیری از بروز چنین مشکلی خواهد بود. همچنین عدم رعایت موارد مرتبط با ایمنی کار نیز در بهره‌وری پایین کارگران مؤثر است؛ چراکه آسیب‌های وارد بر سلامت کارگران هم به لحاظ خارج کردن آن‌ها از چرخه کار مفید و هم کاهش روحیه کارگران مستقر در کارگاه می‌تواند لطمات بالایی بر بهره‌وری وارد سازد. لذا دقت و نظارت نسبت به رعایت آیین‌نامه‌های مرتبط با ایمنی نقش مؤثری در پیشگیری از بهره‌وری پایین کارگران و بروز تأخیران مربوطه خواهد داشت.

۶-۲-۸- تغییرات در نوع مصالح و ویژگی‌های آن در طول زمان ساخت

زمانی که کارفرمایان یا مشاورین به هر دلیل در زمان اجرای پروژه، اقدام به صدور دستور تغییر مصالح و ویژگی‌های آن می‌نمایند، به دلیل عدم اعلام در برآورد اولیه، می‌تواند موجب سردرگمی پیمانکار و زمانبر شدن تغییر، ابلاغ جدید قیمت و خرید دوباره مصالح توسط پیمانکاران شود. همچنین اگر از پیش، سفارش خرید مصالح داده شده باشد، ضرر و زیان مضاعفی را نیز در بر خواهد داشت. بروز دعاوی مرتبط با این مهم و انجام دوباره‌کاری‌های مربوطه می‌تواند باعث اتلاف زمان پروژه شود. از این جهت، این عامل به‌عنوان هشتمین عامل سبب‌ساز تأخیران در پروژه‌های هدف پژوهش معرفی شد. صرف زمان کافی برای مطالعات پروژه و انجام بررسی‌های دقیق بازار از حیث مشخصات مواد و مصالح انتخابی پیش از عقد قرارداد با پیمانکار، به‌ویژه از سوی مشاورین، می‌تواند نقشی مؤثر در جهت پیشگیری از بروز چنین عاملی ایفا نماید.

۶-۲-۹- دستورات تغییر کارفرما در طول زمان ساخت پروژه

بر پایه دیدگاه خبرگان، نهمین عامل مؤثر بر شکل‌گیری تأخیر در روند اجرای پروژه، تغییر نظرات کارفرما در طول اجراست که در قالب صدور دستورات تغییر نمود می‌یابد. این امر به‌ویژه در زمان تکمیل هر یک از اجزای پروژه، موجب تخریب، دوباره‌کاری و صرف هزینه و زمان دوباره خواهد شد. پیمانکاران در زمان شرکت در مناقصه، بر اساس نقشه‌ها و طرح‌های موجود، کارشناسی نموده و برنامه‌ریزی می‌کنند؛ لذا با تصمیم تغییرات توسط کارفرمایان در زمان اجرای پروژه، بی‌شک، اتلاف زمانی در نتیجه تصحیح خواسته شده پدید خواهد آمد. صرف زمان کافی برای مطالعات پیش

از شرایط بازار و نوسانات قیمت مواد و مصالح، دغدغه هر روزه متولیان و ذی‌نفعان پروژه‌های ساخت شهری است به نحوی که هم کارفرما و هم پیمانکار نسبت به تغییرات در برنامه‌ریزی اولیه، دغدغه مشترک دارند. تغییرات عمده قیمت مواد و مصالح موجب می‌شود حتی در انتخاب مصالح و شیوه‌های اجرا، تغییرات قابل ملاحظه‌ای رقم خورد که پیامد آن بروز تأخیران در پروژه خواهد بود. در صورت وجود توان مالی مطلوب پیمانکار، می‌توان بخش عمده مصالح موردنیاز را پیش خرید نمود تا تغییرات قیمت مصالح کمترین لطمه را به روند پروژه بزند و همچنین تأمین بخشی از سهمیه تهیه مصالح از کارخانجات تولیدی از سوی کارفرما کمک بسیاری در حذف این عامل بروز تأخیر خواهد نمود.

۶-۲-۶- تأخیر در پرداخت‌ها توسط کارفرما

امروزه مشکلات تأمین مالی به پاشنه آشیل پروژه‌های ساخت، به‌طور عام و پروژه‌های ساخت شهری، به‌طور خاص، شده است. این مهم از دریچه نگاه خبرگان تحقیق، ششمین عامل مهم تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری شیراز برشمرده شده است... عدم وجود منابع مالی معتبر و مستمر و تعلق در پرداخت به‌موقع صورت وضعیت‌ها در زمانی که پیمانکاران از بنیه مالی ضعیفی برخوردار باشند، پروژه‌ها را با خطر تعطیلی و رکود مواجه می‌سازد. ریشه اصلی بروز این مشکل در نوع شیوه تأمین مالی انتخاب شده است که عموماً بر پایه تعهدات کارفرما و از منابع اعتباری سالیانه شهرداری است. پروژه‌های ساخت شهری این امکان و جذابیت را دارند تا سایر بنگاه‌های مالی و حتی پیمانکاران مجری نیز در تأمین منابع مالی آن شریک شوند. بهره‌گیری از سیاست‌های متنوع تأمین مالی در سیستم انجام پروژه نظیر مشارکت عمومی و خصوصی و یا انتخاب حامی مالی معتبر در تأمین مالی پروژه‌های ساخت شهری می‌تواند نقش بسزایی در رونق پروژه‌ها و پیشگیری از بروز تأخیران داشته باشند.

۶-۲-۷- بهره‌وری پایین کارگران

بهره‌وری پایین کارگران ساختمانی، هفتمین عامل سبب‌ساز تأخیر در این پژوهش بود. متأسفانه صنعت احداث از این مهم آسیب فراوانی دیده است. کارگران فاقد تجربه و مهارت لازم، به دلیل ارزانی قیمت، غالباً موردتوجه پیمانکاران پروژه‌های ساخت قرار می‌گیرند که این مهم سبب افزایش زمان اجرا در نتیجه بروز خطاها و دوباره‌کاری‌ها از سوی ایشان می‌شود. پایین بودن بهره‌وری کارگران موجب هدر رفت ساعات مفید کار در طول دوره اجرای پروژه شده و سبب کندی

از شروع پروژه، پیش‌بینی ریسک‌های احتمالی و اتخاذ تمهیدات مناسب در مواجهه با آن‌ها، اتخاذ تمهیداتی جهت دریافت نظرات طی جلسات مشترک آغازین با پیمانکار، اقداماتی در جهت کاهش بروز و تبعات این مسأله خواهد بود.

۶-۲-۱۰- دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی

و درنهایت، دهمین عامل مهم سبب‌ساز تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری، دشواری‌های پیمانکار در تأمین منابع مالی پروژه بود. به‌منظور مدیریت جریان نقدینگی در طول اجرای پروژه، لازم است تا پیمانکاران از توان مالی مناسبی برخوردار باشند. در زمانی که پرداخت‌های مالی کارفرما با تأخیر انجام گیرد و یا اجرای کار نیازمند به‌کارگیری اکیپ‌های اضافه باشد، پیمانکار می‌تواند از سرمایه خود هزینه کند تا از بروز عوامل دیگر پیشگیری نماید. با این حال، شواهد حاصل از اجرای پروژه‌های ساخت شهری شیراز حاکی از ضعف توان مالی پیمانکاران است که سبب می‌شود پروژه‌ها عموماً با وقفه‌های زمانی مکرر و تعطیلی‌های موقت رو به رو شود. علی‌رغم شرایط نامناسب اقتصادی حاکم بر کشور و آسیب دیدن بنیه مالی پیمانکاران از این شرایط، مناسب است تا در زمان انتخاب پیمانکار، بنیه مالی با ضریب اهمیت بالاتری در زمان ارائه پیشنهادات مناقصه، مدنظر مدیران کارفرمایی قرار گیرد. همچنین با بهره‌گیری از مکانیسم‌های تأمین مالی مناسب و اتخاذ سیستم مناسب انجام پروژه می‌توان از تبعات این عامل در بروز تأخیران پروژه کاست.

۷- نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی موفقیت مدیریت پروژه رعایت زمان‌بندی پیش‌بینی شده است. با این وجود، شواهد حاصل از اجرای پروژه‌های ساخت شهری، به‌طور عام و پروژه‌های ساخت شهری شیراز، به‌طور خاص، گویای مسأله تأخیر در اجرای پروژه‌ها ست. در این راستا، شناسایی دلایل بروز این تأخیران می‌تواند گام مؤثری در جهت پیشگیری از احتمال وقوع و یا کاهش اثرات آن بر عملکرد زمانی پروژه شود. با مرور تحقیقات گذشته، می‌توان دریافت که اولاً پدیده تأخیر و عوامل مؤثر بر بروز آن، موضوعی وابسته به زمینه است؛ به نحوی که هر یک از محققان در توصیف دلایل تأخیر بسته به زمینه مطالعه، عوامل مختلفی را برشمرده‌اند. دوما یافته‌های حاصل از بررسی ادبیات پیشین، گویای حجم

اندک پژوهش‌های داخلی و خارجی در بستر پروژه‌های ساخت شهری ایران علی‌رغم خصوصیات متمایز آن‌ها (نظیر وجود انواع معارضین ملکی و تأسیساتی) است. سوماً در مبحث ارزیابی عوامل و شیوه‌های رتبه‌بندی، تحقیقات پیشین عموماً با بهره‌گیری از روش‌های آماری و روش‌های خبره‌سنجی نظیر AHP در قیاس با تکنیک‌های جدید تصمیم‌گیری چندمعیاره نظیر BWM از دقت کافی برخوردار نبودند و درنهایت عدم تحلیل مقایسه‌ای دیدگاه‌های ذی‌نفعان اصلی پروژه (کارفرما، مشاور و پیمانکار) در مبحث ارزیابی علل تأخیر، علی‌رغم مسؤولیت‌ها و منافع متفاوت و متمایزی که در پروژه‌ها دارند، از مهم‌ترین شکاف‌های دانشی قابل توجه در ادبیات این تحقیق بود. به‌منظور رفع شکاف‌های دانشی برشمرده، پژوهش حاضر تلاش داشت تا ضمن شناسایی عوامل مؤثر بر بروز تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری شیراز بر پایه پالایش عوامل برآمده از ادبیات، در نتیجه استفاده از تکنیک دلفی، با بهره‌گیری از تکنیک BWM و بهره‌گیری از معیارهای ارزیابی تأخیران استاندارد PMBOK، فهرست رتبه‌بندی شده از این عوامل را به تفکیک دیدگاه‌های ارکان اصلی پروژه (کارفرما، پیمانکار و مشاور) و نیز دیدگاه حاصل از تجمیع نظرات آن‌ها ارائه دهد و نیز با بهره‌گیری از نظرات خبرگان، ضمن ریشه‌یابی دلایل بروز، راهکارهای مقابله با عوامل مذکور را تبیین نماید. در این راستا، علاوه بر تشریح وجوه اشتراک و افتراق دیدگاه‌های کارفرمایی، پیمانکاری و مشاوره پیرامون ارزیابی علل تأخیر، تلاش شد تا برای ۱۰ عامل برتر حاصل از تجمیع نظرات مشارکت‌کنندگان پژوهش، بر پایه ریشه‌یابی منشأ بروز آن‌ها، راهکارهای عملی پیشنهاد نماید. همچنین عوامل زمینه‌ای مختص به بستر پژوهش حاضر در باب علل تأخیر علاوه بر علل برآمده از ادبیات شناسایی شد که از قضا بسیاری از آن‌ها نظیر وجود معارضین و همکاری ضعیف دستگاه‌های شهری طی ارزیابی‌های صورت گرفته، بالاترین درجه اهمیت را به خود اختصاص داده بودند.

نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند به واسطه شناخت، ارزیابی و پاسخ به علل تأخیر در پروژه‌های ساخت شهری شیراز، ضمن ایفای سهم مشارکت علمی در تحقیقات حوزه مدیریت پروژه‌های ساخت، مورد استفاده مدیران و مسئولان پروژه‌های مذکور قرار گیرد.

- PMBOK. بیست و هشتمین کنفرانس بین‌المللی برق، تهران. ۱۶) نجفی ثانی جوجانی، رضا؛ حسینی بیگی، مرتضی؛ حقیقی، فرشید رضا و احمد نژاد، محسن، (۱۳۹۶). علل تأخیر در پروژه‌های عمرانی مازندران (پروژه‌های چهار بانده کردن جاده هراز و پل کابلی پیاده‌رو بابلسر). پنجمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران معماری و مدیریت شهری، تهران، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی.
- ۱۷) نوری، سیامک و فرجی، حمیدرضا، (۱۳۸۸). بررسی عوامل تأخیر پروژه‌های عمرانی و ارائه الگویی جهت کاهش زمان تأخیر. پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه.
- 18) Ardit, D., & Pattanalitchamroon, T. (2006). Selecting a delay analysis method in resolving construction claims. *International Journal of Project Management*, 24(2), 145-155
- 19) Assaf, S. Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *Carrent Research in International Journal of Project Management* 24.349-357.
- 20) Doloi, H. Sawhney, A. Iyer, K.C. Rentala, S. (2012). Analysing factors affecting delays in Indian construction projects. *Carrent Research in International Journal of Project Management* 30.479-489.
- 21) Finke, M.R. (1999). Window analyses of compensable delays. *Journal of Construction Engineering and Management Asce*, 125(2), 96-100.
- 22) Kao, C. K., & Yang, J. B. (2009). Comparison of windows-based delay analysis methods, *International Journal of Project Management*, 27 (4): 408-418.
- 23) R.F. Aziz, Ranking of delay factors in construction projects after Egyptian revolution, *Alexandria Engineering Journal*, 52(3) (2013) 387-406.
- 24) N. Hamzah, M. Khoiry, I. Arshad, N.M. Tawil, A.C. Ani, Cause of construction delay-Theoretical framework, *Procedia Engineering*, 20 (2011) 490-495.
- 25) Project Management Institute. (2021). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (7th ed.). Project Management Institute.
- 26) Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57.
- 27) Sambasivan, M. Wen Soon, Y. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *Carrent Research in International Journal of Project Management* 25.517-526.
- 28) Sweis, G. Sweis, R. Abu Hammad, A. Shboul, A. (2008). Delays in construction projects: The case of Jordan. *Carrent Research in International Journal of Project Management* 26. 665-674.
- ۱) احدی، حمیدرضا و سپاهی، عبدالله، (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل آماری علل تأخیر در اجرای پروژه‌های عمرانی ریلی و ارائه مدل برآورد خسارت اقتصادی تأخیران (DED). سومین کنفرانس بین‌المللی پیشرفت‌های اخیر در مهندسی راه‌آهن ایران، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۲) بهشتی، امیرحسین؛ مدق‌لجی، علی و هاشمی، محمد، (۱۳۹۱). بررسی علل و عوامل مؤثر در بروز تأخیر در پروژه‌های عمرانی کشور) مطالعه موردی: استان‌های زنجان، تهران و آذربایجان شرقی). همایش معماری پایدار و توسعه شهری.
- ۳) پور معظم، محسن؛ فتحی، مهناز، (۱۳۹۹). مدل‌سازی روابط علت و معلولی تأخیر و افزایش هزینه‌ها و کیفیت با استفاده از تکنیک دیمتل فازی (مطالعه موردی: پروژه‌های عمرانی و ساخت در شهرداری شهر شیراز)، نشریه رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، شماره ۴۵ (جلد ششم).
- ۴) تقی‌زاده، هوشنگ و لاله، امیر، (۱۳۸۷). بررسی عوامل تأخیر پروژه‌های عمرانی شهرداری تبریز. علوم مدیریت، سال دو، شماره ۵، صص ۷۷-۱۰۹.
- ۵) حسن پور، محمود؛ دهقان منشادی، حسین‌علی، (۱۳۹۷). بررسی و تأثیر عوامل مدیریتی بر کاهش تأخیران بر پروژه‌های عمرانی و تعیین زمان‌بندی بهینه با استفاده از الگوریتم انبوه ذرات، هشتمین کنگره ملی مهندسی عمران.
- ۶) حیدریه، سید عبدالله و خیراندیش، علی، (۱۳۹۵). بررسی علل تأخیر در پروژه‌های عمرانی و تعیین میزان تأثیر آن‌ها بر معیارهای هزینه، زمان و کیفیت. کنفرانس مدیریت، اقتصاد، حسابداری و علوم انسانی در آغاز هزاره سوم.
- ۷) خیرالدین، علی و عسگری، مهدی، (۱۳۹۳). مدیریت زمان و شناسایی عوامل بهینه‌سازی زمان اجرا در پروژه‌های عمرانی. هشتمین کنگره ملی مهندسی عمران، بابل.
- ۸) ره انجام، علیرضا، (۱۳۹۷). تأخیر در اتمام و بهره‌برداری از طرح‌های عمرانی با منشأ مسؤولیت مشاور پروژه (مطالعه موردی: شهرستان آغاچاری). نشریه پژوهش‌های کاربردی در فنی و مهندسی، شماره ۹، صص ۷۵-۸۸.
- ۹) شول، عباس و حکیمی، ایمان، (۱۳۹۸). شناسایی و سطح‌بندی علل تأخیر پروژه‌های عمرانی (مورد مطالعه: شهر سیرجان). فصلنامه علمی اقتصاد و مدیریت شهری، شماره ۷، صص ۸۷-۱۰۹.
- ۱۰) طلوعی، سعید، (۱۳۹۶). جهان اقتصاد
- ۱۱) فاروقی، هیوا؛ آلانی آذر، سیلان؛ موسوی پور، سید حامد و مرادی، واحد، (۱۳۹۶). ارائه یک چارچوب مبتنی بر روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و آثار آن در حالت فازی برای عرضه‌یابی علل تأخیر در پروژه‌های عمرانی نوسازی مدارس استان کردستان. فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی - سال پانزدهم، شماره ۴۵، صفحات ۱۷۵ - ۱۴۵.
- ۱۲) قادری، جعفر (۱۳۹۹). عضو کمیسیون برنامه‌بودجه مجلس شورای اسلامی، نشریه موسسه تحلیل بازار فردا
- ۱۳) کاظمی، مصطفی و چیت‌ساززاده، محمدعلی، (۱۳۹۲). اولویت‌بندی عوامل تأخیر پروژه‌های عمرانی شهری با استفاده از AHP فازی (مورد مطالعه: معاونت عمران شهری اصفهان). نهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه.
- ۱۴) مسلمان یزدی، حسینی؛ مسلمان یزدی، محمدرضا و محمدی، عرفان، (۱۳۹۸). تعیین تأخیر در پروژه‌های ساخت مترو با روش چند معیاره فازی. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، دوره ۵۱، شماره ۱، صص ۱۴۳ - ۱۵۶
- ۱۵) مکی، محدثه؛ سلطانی، سمیه؛ دهقان، محمود و عربشاهی، شیوا، (۱۳۹۳). راهکارهای تسریع در اجرای پروژه‌ها بر مبنای استاندارد