

بررسی و تاثیر سیستم خبره فازی برای تهیه لایحه تاخیرات بر مبنای سیستم اطلاعات مدیریت در پروژه های طرح و ساخت زیرزمینی

سروش شجاعی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مهندسی و مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

Shojaei.soroush@gmail.com

مهدی روانشادنیا^۱

گروه عمران، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

گروه عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ravanshadnia@gmail.com

فرهاد نوروزیان

گروه عمران، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

چکیده

در چرخه حیات یک پروژه به ویژه در مرحله اجرا، همواره روابط مابین اعضای کلیدی پروژه بر مبنای حفظ منافع شخصی هریک از طرفین بوده و این موضوع بروز ادعاها و دعاوی گوناگون را سبب می گردد. این دعاوی گاه به شکل مرضی الطرفین منجر به توافق و مصالحه شده و گاه به شکل قهریه در آمده و با تشدید اختلافات منجر به فسخ، خاتمه پیمان و گاه تعلیق پروژه و ناتمام ماندن آن می شود. پیمانکار همواره در طرح ادعاها بایستی با دقت عمل نموده و کلیه جوانب را بسنجد؛ چرا که طرح ادعای بی پایه و اساس و با کمبود دلایل و مستندات قانونی نه تنها منافی برای وی به دنبال نخواهد داشت بلکه ممکن است جایگاه وی را در پروژه متزلزل نموده و به تخریب روابط با کارفرما منجر شود. عقیده پژوهشگر این است که می توان از طریق پایش و ارزیابی دقیق لایحه تأخیرات پیش از ارائه آن به مشاور کارفرما، می توان از یک طرح ادعای ناموفق و شکست خورده جلوگیری کرده و با اطمینان خاطر بیشتری دست به طرح این ادعا زد. برای تحقق این امر، می توان از ابزارهای هوش مصنوعی در این زمینه بهره جست. در این پژوهش تلاش بر این بوده است تا با استفاده از سیستم خبره فازی به عنوان ابزار پشتیبان در تصمیم گیری و با کمک سیستم اطلاعات مدیریت، یک مدل برای تصمیم گیری در خصوص ارائه لایحه تاخیرات و ارزیابی آن پیش از ارائه از سوی پیمانکار با تمرکز بر پروژه های طرح و ساخت زیرزمینی فراهم شده و نتایج مدل بر روی داده های یک نمونه واقعی از پروژه های زیرزمینی صحت سنجی شود.

واژه های کلیدی: لایحه تاخیرات-سیستم خبره فازی-سیستم اطلاعات مدیریت-روش طرح و ساخت- پروژه های زیرزمینی

^۱-رایانامه : ravanshadnia@gmail.com شماره تماس: ۹۸۹۱۲۵۲۷۳۴۲۲+

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول میباشد که با راهنمایی دکتر مهدی روانشادنیا و مشاوره مهندس فرهاد نوروزیان در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج انجام یافته است.

۱- مقدمه:

را با تغییرات عمده ای مواجه نماید. بسیاری از این دعاوی در ابتدا به شکل یک درخواست مطرح میشوند که در صورت وجود یک سیستم مناسب برای مدیریت این درخواستها، امکان بروز دعاوی و اختلافات بیشتر را که نتیجه ای جز صرف هزینه، زمان و کاهش کیفیت کار تمام شده ندارد، کاهش میدهد. به طور کلی در تمام پروژه ها مقوله هایی مانند ادعا، اختلاف، تأخیر و تغییر مواردی بسیار مرتبط با هم میباشند. پروژه های عمرانی نیز از این قاعده مستثنی نیستند. شناخت عوامل بروز ادعاها و اختلافات میتواند به شناسایی و اتخاذ روشهای پیشگیری از بروز آنها کمک نماید. پژوهشهایی که تاکنون در حوزه عوامل موثر در تأخیر پروژه های عمرانی صورت گرفتن اغلب معیار های متفاوت و محدود به یک یا چند حوزه خاص و مورد بررسی قرار دادند که این معیار ها نه تنها در موقعیت های مختلف و نظر محققان مختلف متفاوت است بلکه به دلیل این که عمدتاً همه سطوح و جنبه های موثر بر پروژه تحقیقی را در نظر نمی گیرند اغلب در ارائه راهکارهای جلوگیری از بروز افزایش زمان در اجرای پروژه ها ناکام بوده و معمولاً در مرحله تئوریک و نظری متوقف ماندند [۲] در اصطلاح حقوقی "ادعا" یعنی خواستن و آن مربوط به زمانی است که موضوع مورد نظر هنوز در دادگاه مطرح نشده است. در این حالت، یک طرف، موضوع مورد نظر خود را که از قانون یا از قراردادی خاص نشأت میگیرد، به طرف دیگر اظهار میکند. بدیهی است پذیرش یا عدم پذیرش این ادعا بستگی دارد به واکنش طرف مقابل. آن ممکن است از یک پروژه و یا یک نوع از پروژه ها به نوع دیگر تغییر یابد، دامنه تحقیق محدود به پروژه های طرح و ساخت زیرزمینی شده است تا نتایج تحقیق ملموس، واقعی و کاربردی تر باشد. ادعاهای پیمانکاران، عمدتاً با هدف جبران خسارت وارده

صنعت ساخت یکی از اصلی ترین بخشهای اقتصادی کشور ایران است که نقش مهمی در ایجاد فرصتهای شغلی و رشد اقتصادی کشور دارد. میتوان گفت پیشرفت، رفاه و تعالی یک ملت، بستگی زیادی به موفقیت طرح های عمرانی کشورش دارد. بحث تأخیرات در پروژه های عمرانی به دلیل تأثیر زیاد آنها بر اهداف پروژه، بسیار مهم و تأثیر گذار می باشد. تأخیرات اتفاقات زمان بر و پر هزینه ای در پروژه ها هستند که سبب مشکلاتی در پروژه های عمرانی کشور شده اند [۱] اکثر پروژه های عمرانی کشور در حال حاضر با مشکل طولانی شدن مدت اجرا و چند برابر شدن هزینه تمام شده مواجه هستند. به طور مثال، طی سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ به طور متوسط ۶۷/۲۲ درصد از پروژه های ملی با وزن مالی ۷۲/۴۴ درصد از برنامه زمانبندی تعیین شده عقب ترند و یا در سال ۱۳۸۸ میانگین وزنی مدت اجرا پروژه های عمرانی بلی خاتمه یافته ۱۲/۷ سال بوده است در حالی که در سال ۱۳۹۲ میانگین مدت اجرای پروژه های عمرانی ملی خاتمه یافته به ۱۵/۴ سال افزایش یافته است [۱] اجرای پروژه های عمرانی از جمله قراردادهای طرح و ساخت زیرزمینی، در وهله اول در گرو تعاملات و همکاریهای تنگاتنگ بین بازیگران اصلی حاضر در پروژهها یعنی کارفرما، مشاور و پیمانکار هست. هرچه نگاهها و برداشتها از متون و ضوابط قراردادی در مورد تعهدات و مسئولیتهای طرفین حاضر در قرارداد روشتر باشد، بدون تردید موفقیت در پروژه - های عمرانی آسان تر خواهد بود. امکان بروز تأخیر در اغلب پروژه های عمرانی امری اجتناب ناپذیر است و بی توجهی به آنها زمینه را برای وقوع آنها بیشتر فراهم میکند و در نهایت میتواند منجر به اختلاف گردیده و پروژه ها را از رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده خود دور سازد و یا آنها

لایحه تاخیرات مناسب با احتمال موفقیت بیشتر در بستر سیستم خبره فازی ایجاد گردد. به منظور دستیابی به اهداف نهایی این پژوهش، سیستم استنتاج فازی به عنوان ابزاری کاربردی در تجزیه و تحلیل داده ها مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش، متغیرهای مستقل، فازهای اصلی ای هستند که عوامل بروز تاخیر از آن ها ناشی می شوند که این موارد از طریق مطالعه ی کتب تخصصی، پایان نامه ها و مقالات خارجی و داخلی، مطالعات میدانی و مصاحبه با افراد خبره و بهره گیری از تجارب آن ها استخراج می گردند و متغیر وابسته پاسخی به درخواست کمک به تصمیم گیری در خصوص ارائه لایحه تاخیرات است که از میزان تامین موارد مورد نیاز و ارضای ملاک های ارزیابی یک لایحه مناسب بدست می آید.

مبانی نظری :

ادعاها و دعاوی

در اصطلاح حقوقی "دعا" یعنی خواستن و آن مربوط به زمانی است که موضوع مورد نظر هنوز در دادگاه مطرح نشده است. در این حالت، یک طرف، موضوع مورد نظر خود را که از قانون یا از قراردادی خاص نشأت میگیرد، به طرف دیگر اظهار میکند. بدیهی است که پذیرش یا عدم پذیرش این ادعا بستگی دارد به واکنش طرف مقابل. در این مرحله "مدیریت ادعا" عبارت از این است که یک طرف تکنیکی را اتخاذ کند یا تمهیدی را بیاندیشد که ادعایش در خارج از دادگاه مورد پذیرش طرف دیگر قرار گیرد. اما تعبیر "دعا" مربوط به زمانی است که موضوع اختلاف در دادگاه مطرح شده و حکم دادگاه، قاطع دعا خواهد بود. در این مرحله مدیریت دعا "عبارت از این است که هر یک از دو طرف، برای اثبات حقانیت خود، به مکانیزمی

مطرح میشود؛ بنابراین هر عاملی که سبب بروز خسارت به سازمان پیمانکار شود و او را از دستیابی به اهداف خود از انجام پروژه باز دارد، میتواند سبب تشویق پیمانکار به طرح ادعاهای گوناگون شود [۳]. به طور حتم پیشگیری از بروز تاخیر بسیار ساده تر و کم خرج تر از حل آن است. برخی مواقع پس از بروز تاخیر ناگزیر زمان زیادی برای حل آن صرف خواهد شد و به دلیل سپری شدن زمان و کهنه شدن مشکلات، جوانب مختلفی نیز به آن افزوده شده و پیچیدگی بیشتری به خود میگیرد. در نتیجه موجب تحمیل هزینه های بیشتری به پروژه میشود. در صورت شناخت عوامل بروز ادعا، راههای پیش گیری از آنها نیز شناخته خواهد شد و در بسیاری از موارد با اتخاذ تدابیر ساده میتوان از بروز بخش عمده ای از ادعاها جلوگیری نمود. بنابراین تلاش شده است تا مهمترین علل ایجاد تاخیر در پروژه های بر مبنای ماهیت این نوع پروژه ها تجزیه و تحلیل شود. در این پژوهش، ابتدا سعی می شود ادبیات مرتبط با این حوزه به شکل جامع از مفاهیم پژوهشی موجود در اسناد و انتشارات داخلی و خارجی اعم از کتب، مجلات و مقالات، بخشنامه ها و ضوابط گرفته تا مفاهیم و روند موجود در شرایط واقعی کار در پروژه ها، بدنه پیمانکاران و سازمان های پروژه محور مورد بررسی قرار بگیرند تا بینش کاملی نسبت به موضوع پژوهش شکل بگیرد. در ادامه تلاش بر این است تا با استفاده از نتایج پژوهش های صورت گرفته در دوره های پیشین و با بهره گیری از دانش و خبرگی که متخصصان و خبرگان امر در طول سالیان متمادی در حوزه دعاوی زمانی، آنالیز تاخیرات پروژه و تهیه و بررسی لایحه تاخیرات در هر جایگاهی اعم از پیمانکار، مشاور یا کارفرما بدست آورده اند، داده ها و نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و یک مدل برای کمک به تصمیم گیری در خصوص ارائه یک

میاندايشد که دعوا را به نفع خود تمام کند. چگونگی طرح دعوا، تنظیم دادخواست، ارائه دلیل در زمان مناسب، طرز مطرح کردن ادعا در دادخواست یا در محل دادگاه، نحوه بیان موضوع زمان بندی مطرح کردن یا مطرح نکردن دلایل و غیره، تکنیک هایی هستند که هر طرف برای اثبات حقانیت خود به کار می برد تا دعوا را به سود خویش اداره کند و به پایان برساند [۴]

برای مدیریت ادعا و مدیریت دعوا چند اصل باید رعایت شود که ذیلا تحت عنوان اصول حاکم بر قراردادهای بررسی می شوند. گرچه حقوق و تعهدات اصلی طرفین یک پیمان، در شرایط عمومی پیمان به صورت ریز و مفصل بیان شده و تخطی هریک از دو طرف از این شرایط، میتواند موجبات ادعا یا دعوای هر یک از دو طرف را فراهم سازد، اما در عین حال، تنظیم قرارداد هم اصولی دارد که باید آنها را رعایت کرد. برخی از این اصول، هنگام انعقاد قرارداد و برخی پس از انعقاد قرارداد باید لحاظ شوند [۴].

الف - اصول قابل رعایت هنگام انعقاد قرارداد

ب اصول قابل رعایت پس از انعقاد قرارداد

در ارزیابی موفقیت طرح های عمرانی به عنوان یکی از مشخصه های توسعه اقتصادی هر کشور معمولا از سه پارامتر اصلی زمان، هزینه و کیفیت به عنوان مثلث طلایی استفاده میشود؛ با این حال ممکن است عوامل دیگری که به نظر نامرئی می رسند نیز نقش مهم و برجسته ای در این میان داشته باشند. یکی از این عوامل نامرئی ادعاها هستند [۵]. افزایش ادعاها در پروژه های ساخت با حصول اهداف اصلی سه گانه مدیریت پروژه (زمان، هزینه و کیفیت)، رابطه معکوس دارد؛ به طوریکه افزایش ادعاها، سبب ایجاد اثر منفی در سه متغیر مذکور میشود [۶]. بر اساس تحقیق های انجام شده، هر مدیر به طور معمول حدود

۲۱ درصد از وقت خود را صرف حل و فصل تنش ها و اختلاف ها میکند و در همین راستا بسیاری از ذینفعان پروژه ها، ادعاها و اختلاف ها را از مخرب ترین اتفاق های پروژه های ساخت می دانند [۷]. در اکثر پروژه ها با سیستم های مختلف تحویل پروژه، امکان بروز ادعاهایی از سوی عوامل، مخصوصا پیمانکاران وجود دارد. از یک طرف به بهره برداری سریعتر از طرح ها و به کارگیری دانش و تجربه اجرایی پیمانکاران، موجب نیاز به استفاده از روش طرح و ساخت در اجرای پروژه ها شده است [۸]. از طرف دیگر، اجرای پروژه ها به روش طرح و ساخت در کشور نوظهور بوده و طرفهای پیمان نیز آشنایی کمی با آن دارند، به همین دلیل بروز ادعا و اختلاف بین این عوامل به خصوص در پروژه های زیرزمینی که ماهیت پیچیده ای دارد، امری اجتناب ناپذیر خواهد بود. بنابراین در این پژوهش، علل ایجاد ادعاها در پروژه های زیرزمینی اجرا شده با روش طرح و ساخت کشور مد نظر بوده و با توجه به این مطلب که هر پروژه یکتا و منحصر به فرد است و شرایط و ویژگیها و محدودیتهای خاص خود را دارد و از طرفی ادعا نیز با توجه به ماهیت پرتنش آن ممکن است از یک پروژه و یا یک نوع از پروژهها به نوع دیگر تغییر یابد، دامنه تحقیق محدود به پروژه های طرح و ساخت زیرزمینی شده است تا نتایج تحقیق ملموس، واقعی و کاربردی تر باشد. ادعاهای پیمانکاران، عمدتا با هدف جبران خسارت وارده مطرح میشود؛ بنابراین هر عاملی که سبب بروز خسارت به سازمان پیمانکار شود و او را از دستیابی به اهداف خود از انجام پروژه باز دارد، میتواند سبب تشویق پیمانکار به طرح ادعاهای گوناگون شود [۳]. به طور حتم پیشگیری از بروز تاخیر بسیار ساده تر و کم خرج تر از حل آن است. برخی مواقع پس از بروز تاخیر ناگزیر زمان زیادی برای حل آن

بلافاصله آشکار میشوند و کوماراسوامی این علل را از علل ریشه ای جدا کرده است. نمونه ای از یک علت مستقیم، تغییرات توسط کارفرما و نمونه ای از یک علت ریشه‌ای، عدم وجود اطلاعات برای کارفرما برای تصمیم‌گیری‌های مناسب است [۱۰]. در این پژوهش نیز منشأ بروز ادعا، متفاوت از علت ایجاد ادعا و منشأ، پیش‌نیاز ایجاد علت ادعا در نظر گرفته شده است. با دقت در معیارهای پروژه‌های عمرانی، ادعاهای متعارفی که در قراردادهای عمرانی مطرح میشود به طور عمده در یکی از محورهای زیر خواهد بود [۱۱] الف - ادعای مربوط به محدوده کار ب - ادعای

زمانی ج - ادعای هزینه ای د - ادعای کیفی از طرفی تجزیه و تحلیل هزینه‌های گنجانده شده در قالب هر ادعا نتایج جالب توجه ای را ارائه می‌دهد. زمانی که یک ادعا مطرح میشود، ارزش ادعا معمولاً به چند دسته غرامت تقسیم و شکسته میشوند. این غرامتها، خسارتهایی هستند که در آن مدعی احساس میکند سزاوار دریافت هزینه‌ها است اختلاف ناشی از مغایرت مفاد پیمان و ارجعیت مدارک مورد استناد در پیمان

مدیریت ادعا در پروژه‌های ساختمانی، قرارداد های دولتی : اهم موارد اختلاف فی مابین پیمانکاران، مشاورین با کارفرمایان دولتی را میتوان به سه بخش ذیل تقسیم بندی کرد :

الف - اختلاف ناشی از مغایرت مفاد پیمان و ارجعیت مدارک مورد استناد در پیمان
ب - اختلاف ناشی از اجرای موضوع پیمان
ج - اختلاف ناشی از تغییر شرایط مندرج در قرارداد در طول اجرای پیمان

صرف خواهد شد و به دلیل سپری شدن زمان و کهنه شدن مشکل‌ها، جوانب مختلفی نیز به آن افزوده شده و پیچیدگی بیشتری به خود می‌گیرد. در نتیجه موجب تحمیل هزینه‌های بیشتری به پروژه میشود. در صورت شناخت عوامل بروز ادعا، راههای پیش‌گیری از آنها نیز شناخته خواهد شد و در بسیاری از موارد با اتخاذ تدابیر ساده میتوان از بروز بخش عمده ای از ادعاها جلوگیری نمود. بنابراین تلاش شده است تا مهمترین علل ایجاد تاخیر در پروژه‌های بر مبنای ماهیت این نوع پروژه‌ها تجزیه و تحلیل شود. در یک تعریف جامع بر اساس کلیه تعریفهای ارائه شده، ادعا مطالبه زمان و هزینه مازاد بر قرارداد است که بر اساس چهار چوب مفاد قرارداد با قوانین و ضوابط بالادستی قرارداد مورد درخواست قرار میگیرد. در این حالت در اصل موضوع یا مقدار آن بین طرفین قرارداد اختلاف وجود دارد [۹]. بنابراین ادعا باید پایه‌ی قراردادی و قانونی داشته باشد به طور کلی می‌توان این طور بیان نمود که در جریان شکل‌گیری ادعا ابتدا اختلافی میان طرفین به وجود می‌آید. در صورت عدم توافق بر سر موضوع مورد اختلاف، ادعا مطرح میشود و در صورت عدم توافق مجدد در این مرحله، متعاقباً جرعه تضاد زده خواهد شد. عدم توافق احتمال دارد در حوزه‌های زیر رخ دهد [۵]

الف - عدم توافق بر اصل موضوع مورد اختلاف ب - توافق در اصل موضوع ولی عدم توافق در خصوص میزان و حجم خواسته‌های مطرح شده به سبب موضوع مورد اختلاف لازم به ذکر است که ادعاها در قراردادهای پیمانکاری ممکن است به علل مختلفی ایجاد شود. کوماراسوامی علل ایجاد ادعاها را به دو بخش علل مستقیم (علت ایجاد ادعا) و ریشه ای (منشأ بروز ادعا) تقسیم کرده است. بر این اساس علل ایجاد ادعا آنهایی هستند که

ی- ناکارآمدی نظام حقوقی حاکم بر قراردادهای پیمانکاری
ک- پیش بینی راه حل برای تغییر اوضاع و احوال قراردادی
طرح ادعاهای زمانی صنعت ساخت در ایران

بخشنامه شماره ۵۰۹۰ سازمان برنامه و بودجه دولت جمهوری اسلامی ایران، با عنوان "نحوه محاسبه تاخیرات ناشی از تاخیر در پرداخت صورت وضعیت ها" از محدود دستور العمل ها و بخشنامه هایی است که نظام فنی و اجرایی کشور به عنوان رکن اساسی و بستر ساماندهی اجرای طرح های عمرانی کشور، در این زمینه صادر نموده است. این بخشنامه در ۲/۹/۱۳۶۰ همزمان با جنگ هشت ساله و در شرایطی که بخش عمده ای از طرح های عمرانی به علت عدم تامین مالی از سوی دولت ناشی از کمبود منابع در اثر جنگ تحمیلی، به صورت نیمه تمام تعطیل شده و شکل نابسامانی به خود گرفته بودند. همان طور که از عنوان بخشنامه مشاهده می شود، این بخشنامه صرفاً مربوط به مجاز نمودن تاخیرات ناشی از عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت ها بوده و سایر موارد بروز تاخیرات را شامل نمی شد [۱۲]

طرح ادعاهای زمانی در صنعت ساخت بین المللی

برخی از متخصصان و پژوهشگران داخلی به منظور ترجمه اصطلاح "لایحه تاخیرات" آن را با عبارت Bill of Delays در زبان انگلیسی معادل می دانند؛ این در حالی است که در کاربرد، در ادبیات تخصصی بین المللی، چنین چیزی در پروژه ها مطرح نیست بلکه به منظور بررسی و طرح و بررسی دعاوی مربوط به زمان بندی پروژه ها از آنالیز تاخیرات " استفاده می شود که انواع مختلف و روش های گوناگون خاص خود را داشته و بسته به شرایط

مدیریت ادعا در پروژه های ساختمانی، قراردادهای خصوصی

در اکثر قراردادهای خصوصی موضوعات مربوط به اختلاف و مدیریت ادعا کلیم علاوه بر موارد مطروحه در قراردادهای با کارفرمایان دولتی، ناشی از عدم شفافیت و دقت در قراردادهای فی مابین است، همچنین عدم الزام به داشتن ساختار فنی، اجرایی و حقوقی در طرفین قراردادهای خصوصی، موضوعات و مباحث مبتلابه را پیچیده تر می نماید، بهره مندی از مشاوره، راهنمایی و همراهی یک نفر و یا تیم مدیریت ادعا کلیم در مراحل مختلف اجرای پروژه تا میزان چشمگیری از مشکلات می کاهد

عوامل بروز اختلاف در قراردادهای عمرانی

بروز اختلاف در قراردادهای عمرانی به عوامل متعددی مرتبط است. بعضی از آنها مربوط به عوامل کارفرما میباشند و برخی دیگر ناشی از عملکرد پیمانکار، تعدادی هم به ضعف شرایط عمومی پیمان و شماری نیز به عوامل بیرونی مربوط میباشند. در ذیل به مواردی از آنها اشاره میشود (۴).

- بی مسوولیتی برخی از عوامل کارفرما

ب- محافظه کاری و ترس مسئولان کارفرما از مراجع نظارتی

ج- عدم تامین بموقع منابع مالی

د- نظام غلط کیفیت پرداخت ها

ه- نبود حکمیت فنی و مالی در ضمن اجرای کار

و- شرایط قراردادی نابرابر و وجود نگاه آمرانه نسبت به پیمانکار

ز- آشنا نبودن حقوقدانان و مهندسان با ویژگیهای قرارداد دادهای عمرانی

ح- ترس پیمانکار از طرح ادعا علیه کارفرما

ط- اطاله رسیدگی در مراجع حل اختلاف

مدیران بازرگانی، متروورها، برنامه ریزها، مدیران حاضر در پروژه، مشاور خارج از سازمان و برآوردگرها نیاز دارد. ب- مدیران بازرگانی بیشترین مشارکت را دارند. ج- ادعاهایی که با استفاده از روش "تقابل چون ساخت با طبق برنامه" آنالیز شده اند معمولاً موفقیت آمیز هستند اگرچه دلایل قابل توجهی از کمبودهای این روش ارائه شده است. د- مانع اصلی بکارگیری روش های آنالیز تاخیرات به کاستی ها و نواقص موجود در مستندات پروژه باز می گردد [۱۶]. پس از بررسی هریک از این روش ها، پژوهشگران با ارائه یک پروژه به عنوان مطالعه موردی، هریک از این روش ها را روی مطالعه موردی انجام داده و نتایج بدست آمده را با یکدیگر مقایسه کرده اند. نتایج نشان می دهد که نتایج تجزیه و تحلیل تأخیر قابل پیش بینی نیست و هم چنین نمی توان از یک روش به طور عام استفاده کرد. با این حال، در شرایط خاص، یک روش می تواند مفیدتر از روش دیگر باشد و رهنمودهایی برای استفاده از هر روش ارائه کرده است [۱۷]. در پژوهش دیگری، صباح الکاس و همکارانش در این زمینه انجام دادند، تکنیک های مختلف آنالیز تاخیرات که در حال حاضر توسط متخصصان در صنعت ساخت و ساز مورد استفاده قرار می گیرد، بحث می شود. هم چنین در مورد یک تکنیک پیشنهادی آنالیز تاخیرات جدید به نام نوع تاخیر جدا شده (IDT) بحث می شود. این تکنیک ها در به وسیله یک مطالعه موردی بررسی شدند و نقاط قوت و ضعف آنها برجسته شد. این تکنیک جدید می تواند به عنوان یک ماژول مستقل برای آنالیز تاخیرات مورد استفاده قرار گیرد یا می تواند در یک سیستم رایانه ای برای آنالیز تاخیرات ساخت و تهیه ادعاها به نام آنالیز تاخیرات رایانه ای (CDCA) گنجانیده شود که می تواند با نرم افزارهای مختلف از جمله سیستم خبره و نرم افزار مدیریتی

مختلفی، از این روش ها استفاده می شود. این روش ها را می توان به دو دسته کلی تقسیم بندی نمود [۱۳]

تجزیه و تحلیل گذشته نگر تجزیه و تحلیلی آینده نگر

این دسته بندی در بر گیرنده دو روش آنالیز تاخیرات است:

الف) روش مقایسه ی شرایط برنامه ریزی شده با چون ساخت (As Planed Vs As Built)

ب) روش چون ساخت (As Built But For)

تجزیه و تحلیل آینده نگر

این دسته بندی نیز دو روش زیر را شامل می گردد

الف) روش آنالیز تاثیر زمانی (Time Impact Analysis)

ب) روش برنامه ریزی شده متاثر (Impacted As Planned)

البته روش های مختلف دیگری نیز برای آنالیز تاخیرات وجود دارد و مجموعه این روش ها با پیشرفت در حوزه های علمی و پژوهشی روز به روز در حال اصلاح و تکمیل روش های قبلی و افزایش روش های جدید است؛ اما این مهم است که بتوان با درک درست و ارزیابی شرایط موجود و مقایسه روش های مختلف آنالیز تاخیرات، مناسب ترین روش را برگزید [۱۴، ۱۵]. ایساکاند کوگری و همکارانش در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۸ در خصوص روش های آنالیز تاخیرات در سازمان های مرتبط با امور قرارداد در بریتانیا انجام دادند، از طریق تهیه و ارائه پرسشنامه و تحلیل و بررسی نتایج آن به یافته های زیر رسیدند الف - تهیه لایحه ادعای تاخیرات همواره به جمع آوری داده هایی از جانب

عمده ای از زمان مدیران در سازمان ها صرف جمع آوری و تحلیل اطلاعات می شود که این اطلاعات در تصمیم گیری، برنامه ریزی و کنترل سازمان به مدیران کمک می کند. سیستم اطلاعات مدیریت گونه ای از سیستم های اطلاعاتی کامپیوتری است که جمع آوری، کنترل و پالایش داده های مورد نیاز سازمان را بر عهده داشته و با بکارگیری روش های مناسب هر سازمان، اطلاعات پالایش شده را به منظور تصمیم، برنامه ریزی و کنترل کلیه فرایندها در اختیار سطوح مختلف مدیران قرار می دهد [۲۰]

قراردادهای طرح و ساخت

پروژه ها معمولا در بستر یکی از سیستم های تحویل پروژه شکل گرفته و اجرا می شوند. این سیستم ها انواع مختلفی دارند که با توجه به ماهیت پروژه، شرایط مختلف، اهداف پروژه، ویژگی ها و شرایط کارفرما و... تعیین می شوند. یکی از این سیستم ها، تحویل پروژه به روش طرح و ساخت است. روش طرح و ساخت، یکی از سیستم های انجام پروژه است که طبق آن، طراحی (تمام یا بخشی از طراحی پایه و طراحی تفصیلی)، تامین مصالح و تجهیزات و خدمات فنی مربوط به آن، ساخت، نصب، راه اندازی، آزمایشهای کارایی و سایر خدمات جنبی مربوط به آن، به صورت توام توسط یک پیمانکار طرح و ساخت انجام میشود [۸]. روش اجرای طرح و ساخت، در دورههای قدیم نیز وجود داشته است. در برخی دورهها، این روش تنها روش یا مهمترین روش در دسترس برای اجرای طرحها بوده است. در قرون وسطی، سازنده اصلی که معماری با تجربه بوده، مسئولیت طراحی و اجرا را به عهده داشته است. ساختمانهای با شکوه و بزرگ، مثل کلیساها، کاخها و مسجدها، در قدیم به این روش ساخته می شدند. با پیشرفت روشهای محاسبه، طراحی

مانند برنامه ریزی و یک پایگاه داده یا صفحه گسترده مختلف استفاده نمود. [۱۸] در این مقاله، با مطالعه روی ۲۰ پژوهش که به بحث درباره روش های آنالیز تاخیرات و جنبه های مختلف آن پرداخته اند، مزایا و معایب هریک از روش های آنالیز تاخیرات را که به شکل گسترده مورد استفاده قرار می گیرند، به طور خلاصه بیان کرده است. برخی از این روش ها عبارتند از:

as-planned vs. as-built analysis method -
impact as-planned analysis method -
collapsed as-built analysis method - time
impact analysis method

این پژوهش درباره مهم ترین مسائل در حوزه روش های آنالیز تاخیرات که می توانند بر نتایج بدست آمده از آن ها تاثیر بگذارند بحث می کند. انتخاب یک روش مناسب برای آنالیز تاخیرات به قابلیت زمان بندی داده ها، میزان آشنایی آنالیزور با قابلیت های نرم افزار مورد استفاده در آنالیز و وجود مشخصات فنی شفاف در قرارداد در رابطه با نحوه با تاخیرات همزمان و مالکیت شناسایی ها [۱۹].

سیستم اطلاعات مدیریت مدیران همواره در جستجوی اطلاعات کافی هستند و تصمیم سازی هایشان بر اساس داده های مربوط به موضوع تصمیم است. پیش تر منابع اطلاعاتی مدیران، تصادفی و غیرقابل اعتماد و به روش های گوناگون بود و اطلاعات آنها از طریق مسئولان ارشد رده بالاتر و سایر پرسنل سازمان تامین می شد که عدم اعتماد به درستی اطلاعات را بیشتر می کرد؛ زیرا افراد، اطلاعات را به صورت کم یا زیاد، به مسئولان منتقل می کردند. به همین دلیل اطلاعات قابل اعتماد نبودند. اطلاعات نقش اساسی و مهمی در انجام فعالیت های سازمان دارد و معمولا بخش

اجرای در تعریف دقیق و کامل پروژه (کم بودن ناشناخته های طبیعی یا قطعی بودن گستره یا اجزای طرح)، قطعی بودن تامین اعتبار مورد نیاز، اطمینان به وجود پیمانکاران توانمند و قابل اطمینان، و توانمندی مدیریت دستگاه اجرایی، در اجرای این نوع از روش اجراست [۲۱]. این روش با هدف کاهش زمان اجرا و افزایش سرعت، کاهش دعاوی بین طراح و مجری از طریق انتقال مسئولیت خدمات مهندسی و طراحی به پیمانکار به عنوان مجری و نزدیک کردن کارفرما به پیمانکار صورت می گیرد [۲۲]. در این پروژه ها کارفرما با انتقال بخش بزرگی از مسئولیتها و ریسکهای پروژه به پیمانکار از مسئولیتهای خود کاسته و به مسئولیتهای پیمانکار می افزاید [۲۳]. در این روش ابتدا کارفرما یا مشاور وی باید حدود ۳۰ درصد از مطالعات اولیه را انجام داده و از این طریق استاد فنی مبنا یا RFP را تهیه نموده و از طریق ارائه اسناد فنی مبنا اقدام به برگزاری مناقصه نماید و پس از گزینش پیمانکار طرح و ساخت، کلیه مسئولیت ها از مرحله ادامه باقی مانده مطالعات و طراحی تا اجرای کامل پروژه و تحویل آن به پیمانکار انتقال می یابد. کارفرما یا مشاور وی در طی این مراحل وظیفه تصویب طرح ها و نظارت بر کار را برعهده دارند [۵]. اجرای طرح به روش طرح و ساخت، با توجه به نوع طرح از نظر شناخته یا ناشناخته بودن عوامل، در قالب یکی از دو گزینه زیر انجام میشود: الف- در صورتی که اطلاعات موجود طرح در پایان طراحی مفهومی، که توسط کارفرما یا مشاور او انجام میشود، برای تهیه اسناد مناقصه کافی باشد، ادامه کار از طراحی پایه به بعد، توسط پیمانکار طرح و ساخت، انجام میشود. در صورتی که اطلاعات موجود طرح در پایان طراحی مفهومی، برای تهیه اسناد مناقصه کافی نباشد و یا طرح متاثر از عوامل ناشناخته زیادی باشد، طراحی پایه

و اجرا، و به کار گرفته شدن تاسیسات مختلف در ساختمانها، مهندسی به تدریج از معماری که رویکردی زیباشناخته و فلسفی داشت، جدا شد و معماری، مهندسی و ساخت، به صورت تخصص های جداگانه ای تکامل پیدا کردند و قوانین و مقررات در کشورها از جمله در کشور ما، جدا شدن طراحی و ساخت را الزامی کردند. طراح و سازنده هر یک، مسئولیت های جداگانه ای یافتند و به این ترتیب، روش متعارف به عنوان روش اجرای اصلی پدیدار شد [۲۱]. از سالهای دهه ۷۰، در آمریکا و برخی از کشورهای اروپایی، بخش خصوصی، برای برخی از طرحهای خود، روش های اجرای دیگری را که هر یک مزایایی داشت، برگزیدند و با شناخته شدن مزایای آن روشها، به تدریج قوانین ناظر بر کارهای دولتی نیز، برای به کارگیری روشهای غیر متعارف، انعطاف یافته و کارفرمایان دولتی نیز اجازه یافتند که روشهای اجرای غیر متعارف را در چارچوب محدودیت هایی به کار گیرند. با وجود آن که هنوز بیشتر کارهای دولتی و بخش خصوصی در کشورهای توسعه یافته، به روش متعارف انجام می شود، اما به کارگیری روشهای غیر متعارف، به ویژه روش طرح و ساخت، گسترش یافته و این روشها به تدریج سهم بیشتری را به خود اختصاص می دهند [۲۱]. باید توجه داشت که به کارگیری روش اجرای طرح و ساخت، با در نظر گرفتن جنبه های مختلف و مساعد بودن شرایط و رعایت صرفه و صلاح دولت، انجام شود. از ویژگی های عمده این روش اجرا، نیاز به کوتاه کردن زمان، و انتقال برخی ریسکها و مسئولیتها از دستگاه اجرایی به پیمانکار (که ممکن است مستلزم هزینه بیشتری برای کارفرما گردد)، و قطعیت دادن به تاریخ تکمیل طرح و مبلغ پیمان است. به کارگیری این روش، پیش نیازهایی دارد که از جمله آنها، توانایی دستگاه

ب) (ضوابط روش طرح و ساخت در پروژه های غیرصنعتی)

تجزیه و تحلیل:

همانطور که در نمودار شکل ۲-۱- مشاهده می شود، روند کار این پژوهش در سه فاز انجام شده و نتایج هر مرحله در مرحله پس نیاز آن بکار گرفته شده است. یک فاز مربوط به گزینش و استفاده از نظرات خبرگان، فاز دیگر مربوط به شناسایی عوامل موفقیت و تهیه چک لیست کنترل کیفیت لایحه تاخیرات و فاز اصلی مربوط به طراحی سیستم خبره فازی می باشد در گام نخست. دلایل بروز تاخیرات زمانی در پروژه های طرح و ساخت جمع آوری شده است، این کار از طریق مطالعات کتابخانه ای، تحقیق میدانی و استفاده از تجربیات پیشین پژوهشگر صورت گرفته است. این موارد از طریق نظرات خبرگان و بهره گیری از دانش و تجربیات آن ها مورد گزینش و اصلاحات قرار گرفته و در اثر دسته بندی، تبدیل به عوامل بروز تأخیرات شده است. به توجه به هدف مدل مورد نظر، این عوامل به عنوان ورودی سیستم خبره فازی در نظر گرفته شده و مجدداً با استفاده از نظرات افراد خبره، براساس اهمیت و تاثیر آن ها در نتیجه لایحه تأخیرات، به آن ها وزن دهی شد. در گام بعد متغیرهای ورودی و متغیر خروجی سیستم خبره فازی تعریف شده و خصوصیات و مشخصات مورد نیاز مانند مجموعه فازی، توابع عضویت فازی و محدوده آن ها مشخص شد. در مهم ترین بخش این سیستم. موتور استنتاج فازی با استفاده از تعریف قوانین فازی و عملگرهای فازی طراحی شده و روابط بین متغیرها تعیین گردید و به این شکل، کار طراحی سیستم خبره به اتمام در فاز دیگر عوامل موثر در کیفیت و موفقیت لایحه تأخیرات مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و

توسط کارفرما یا مشاور وی انجام شده و ادامه کار شامل طراحی تفصیلی تدارک و اجرا، به مناقصه گذاشته میشود

[۸]

جدول ۱-۱- مبانی، شاخصها و مزایا در سیستم طرح و ساخت بر حسب اولویت ماخذ نگارندگان

مبانی لازم برای انجام پروژه	شاخصهای توفیق اجرای پروژه	مزایای اجرای پروژه
تعریف کامل پروژه	طبق بودجه پیش بینی شده	کوتاه کردن زمان
تفاهم دو جانبه در محدوده و هدف پروژه	طبق انتظارات بهره بردار	قطعییت دادن به هزینه
توانمندی مدیریت پروژه در کارفرما	طبق برنامه زمانبندی	کاهش هزینه
توانایی کارفرما در تعریف دقیق پروژه	طبق مشخصات فنی	ارتقا قابلیت ساخت و نوآوری
بودجه و اعتبار تامین شده	کیفیت بالای اجرا	کاهش ادعا
مؤدع قطعی تکمیل پروژه	جدال درگیری برای کارفرما	قطعییت دادن به برنامه زمانبندی
توانمندی طراحی- سازنده		
پرهیز کارفرما از ریسک		
مشخصات فنی استاندارد		

با توجه به این که در نظام فنی اجرایی کشور، ماهیت قراردادهای صنعتی و غیرصنعتی متفاوت است، این روش تحویل پروژه نیز به دو شکل قراردادهای EPC (برای پروژه های صنعتی و قراردادهای db (برای پروژه های غیر صنعتی) تعریف شده است. اگر چه این تقسیم بندی در سطح بین المللی هم وجود دارد و انجمن بین المللی مهندسان مشاور فیدیک (برای پروژه های صنعتی، روش TurnKey یا همان کتاب نقره ای و برای پروژه های غیرصنعتی روش DB یا همان کتاب زرد را تدوین و ارائه نموده است [۲۴]. | در کشور ما نیز سازمان برنامه و بودجه دستورالعمل ها و بخشنامه هایی در این حوزه تدوین و جهت بکار گیری در طرح هایی که از این روش تحویل پروژه بهره می برند، ارائه نموده است. سازمان برنامه و بودجه، به جهت تفاوت های موجود در ماهیت پروژه های صنعتی و غیر صنعتی، این روش تحویل پروژه را برای پروژه های صنعتی و غیر صنعتی تفکیک نموده و برای هر کدام یک دستورالعمل جداگانه تدوین نموده است: الف) نشریه شماره ۵۴۹۰ (ضوابط روش طرح و ساخت در پروژه های صنعتی)

دعوا منجر شده اند. در پروژه های طرح و ساخت که پیمانکار طرح و ساخت - نسبت به روش های سنتی هم چون روش سه عاملی - سهم بیشتری را در انجام پروژه داشته و خدمات مهندسی پروژه را نیز بر عهده می گیرد، اختیارات و وظایف بیشتری را نیز عهده دار شده و این باعث می شود. بخش عمده ای از ادعاهای ناشی از عدم هماهنگی بخش مهندسی و اجرا به خودی خود از بین رفته و مسئولیت آن ها به پیمانکار واگذار شود. اما به هر حال با توجه به ضرورت حفظ منافع طرفین، بروز ادعاها در پروژه های طرح و ساخت نیز امری اجتناب ناپذیر بوده و در مراحل چون مسائل قراردادی، ارائه اسناد فنی مبنا و تحویل زمین گرفته تا تحویل موقت، تحویل قطعی و آزادسازی تامین خ خواهد داد. در صورتی که مدیریت ادعاها به شکل مناسب از جانب کارفرما صورت نگیرد. ادعاهای مالی زمانی و هر چند کوچک و پیش پا افتاده، می تواند با پیشروی در طول چرخه حیات پروژه به دعاوی پیچیده و مهمی تبدیل شود. پیمانکاران می دانند که در دنیای پیشرفته امروزه این فقط پشتوانه های مالی نیست که دارایی های سازمانی آن ها را تشکیل می دهد، بلکه اعتبار آن ها و روابطی که با سایر سازمان های فعال در این بازار دارند، بخش مهمی از دارایی های مهم آن هاست که نقش بسزایی در فعالیت آن ها در این بازار دارد. حفظ روابط با سازمان های کارفرمایی که پیمانکار سابقه همکاری با آن ها را در پروژه های سابق دارد، از اهمیت بالایی در ادامه حیات سازمان پیمانکار دارد. بنابراین پیمانکار بایستی بسیار محتاط عمل نموده و در حفظ منافع خود نباید با طرح یک ادعای ضعیف و بی پایه و اساس به این روابط لطمه بزند، بلکه با سنجش جوانب امر و استفاده از مدارک و مستندات کافی ضمن حفاظت از منافع سازمانی خود. روابط فیما بین با کارفرما را نیز حفظ نموده و

نقش تکمیل مدارک و مستندات در موفقیت لایحه تاخیرات مشخص شد. از سیستم اطلاعات مدیریت به عنوان ابزاری برای تهیه یک چک لیست جهت کنترل تطبیق مدارک و مستندات لازم جهت تکمیل فرآیند مستند سازی استفاده شد، نتایج این چک لیست، به عنوان ورودی سیستم خبره فازی به کار خواهد رفت در انتها به منظور کنترل و ارزیابی نتایج. داده های لایحه تاخیرات مربوط به یک پروژه طرح و ساخت زیرزمینی در مدل مورد استفاده قرار گرفته و نتایج با شرایط واقعی مقایسه شده است

جدول ۱-۲- ماتریس دلایل بروز تاخیرات در فازهای سه گانه پروژه های طراحی، تدارک و ساخت مآخذ نگارندگان

ساخت Construction	تدارک Procurement	مهندسی Engineering	
•			تحویل زمین
•			نقشه پدید برداشت
	•		ترخیص کالا از گمرک
	•		حمل و نقل کالا و تجهیزات
		•	بررسی و تایید نقشه ها و مشخصات فنی
•			سایر حوادث غیرقابل پیش بینی
	•		خرید کالا و تجهیزات
		•	طراحی جزئیات (۳ فاز)
	•		فاینانس و تامین مالی
		•	طراحی اولیه (۱ فاز)
•		•	اخذ مجوز ساخت
•			حوادث و بلایای طبیعی
•			حوادث سیاسی و اجتماعی
•			لایحه قرارداد
		•	طراحی مفهومی (۰ - ۱)
•			پرداخت صورت وضعیت
•			مجوزهای عملیات اجرایی حین ساخت
		•	دستورهای تغییرات
		•	تغییرات ضوابط و دستورالعمل ها
	•		بررسی و تایید اسناد و مشخصات ۳ فاز و تجهیزات
•			کارهای مراد اجرایی ناشی از دستور تغییرات
•			شرایط خاص آب و هوایی
•			بروز معارض
		•	زائده اسناد فنی مبنا

نتیجه گیری

اساسا ادعاها می توانند در مراحل مختلفی از چرخه حیات پروژه شکل گرفته و بروز نمایند تفکیک شکل گیری و بروز ادعا به این جهت است که این دو اتفاق اساسی در طرح ادعا لزوما ممکن است همزمان نباشد. بسیاری از ادعاهایی که در مراحل مبانی و پایانی همچون مرحله ساخت و اجرا و با تحویل بروز می کنند، چه بسا در مراحل اولیه انعقاد قرارداد شکل گرفته و در طول زمان به طرح

کاربردی در تهیه لایحه تاخیرات با استفاده از زبان برنامه نویسی مبتنی بر روش یادگیری ماشین. بکارگیری سایر روش های مبتنی بر هوش مصنوعی برای توسعه مدل کنترل و ارزیابی لایحه تاخیرات • استفاده از روش های مبتنی بر هوش مصنوعی در مستند سازی مدارک و سیستم اطلاعات مدیریت پروژه: مطالعه و بررسی میزان تطبیق هر یک از روش های مختلف آنالیز تاخیرات در پروژه های طرح و ساخت: تحلیل و مقایسه دعاوی در پروژه های طرح و ساخت با پروژه های مبتنی بر سیستم های سنتی تحویل پروژه همچون روش سه عاملی با بررسی و مطالعه پروژه های موجود.

مراجع

- [۱] باقر پور، م.، موسوی، س.ا. ارائه مدل ساختاری تفسیری جهت مدیریت ادعا در پروژه های عمرانی. نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا ۱۷؛ ۱۳۹۷.
- [۲] مسعودی آشتیانی، م. و اسماعیلی هریسی، ا. مدیریت ادعا در قراردادهای ساخت، توسعه تاسیسات و تجهیزات. نشریه توسعه تاسیسات و تجهیزات ۴۶؛ ۱۳۹۴.
- [۳] آقاخانی، ح. ارائه الگوی پیشگیری و مدیریت ادعا در قراردادهای طرح و ساخت و EPC پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر. ۱۳۹۱.
- [۴] مسعودی آشتیانی، م. و اسماعیلی هریسی، ا. مدیریت ادعا در قراردادهای ساخت، توسعه تاسیسات و تجهیزات. نشریه توسعه تاسیسات و تجهیزات ۴۶؛ ۱۳۹۴.
- [۵] آفرینی، ع. بررسی علل عمده و منشأ ادعاهای مالی پیمانکاران و راههای کنترل آن در پروژه های عمرانی کشور. پایان نامه

به آن آسیب رساننده بزارهای هوش مصنوعی، در سال های اخیر به طور فراگیر در همه زمینه ها توانایی های خود را به اثبات رسانده اند. یکی از اولین کاربردهای روش های مبتنی بر هوش مصنوعی در طراحی و توسعه سیستم های کنترل کننده و تثمیم ساز بوده و شاید بتوان این سیستم ها را مبنای کار روش های نوین هوش مصنوعی قلمداد کرد. سیستم های خبره قازی که از منطق فازی برای بیان مسائل و پاسخ به آن ها بهره می برند. یکی از پرکاربردترین روش های مبتنی بر هوش مصنوعی و منطق فازی هستند که از آن ها می توان در طراحی مدل های تصمیم گیری استفاده نمود با پیشرفت حوزه های علمی و پژوهشی، روش های مختلفی برای ایجاد یک سیستم کنترلی مناسب جهت تدقیق روند تهیه ی یک لایحه تاخیرات مناسب می توان به کار گرفت اما باید توجه داشت که اهداف و نتایج موردنظر پژوهش چیست و ماهیت هریک از روش ها چه مشخصاتی داشته و سیتی که ارائه می دهد چه ویژگی هایی دارد در این پژوهش با هدف کمک به پیمانکاران برای افزایش میزان موفقیت در پروژه های عمرانی در جهت تعالی صنعت ساخت و به منظور توسعه بینش تخصصی و نگاه علمی تر به مناسبات و مسائل موجود در حوزه پروژه های عمرانی برای ذینفعان و اعضای کلیدی صورت گرفت، بدیهی است که این پژوهش اولین تلاش انجام شده در این مسیر نبوده و آخرین آن ها نیز نخواهد بود و با پیشرفت علوم و ظهور روش های پژوهشی نوین. اهداف و مقاصد جدیدی پیش روی این مسیر گشوده خواهد شد. برای پژوهشگران و متخصصانی که قصد ادامه مسیر در این حوزه پژوهشی با استفاده از روش بکار رفته در این پژوهش را دارند، پرداختن به موضوعات زیر می تواند مفید بوده و برای این حوزه تخصصی راهگشا باشد • طراحی و توسعه یک برنامه

[۱۶] Ndekugri I, Braimah N, Gameson R. Delay Analysis within Construction Contracting Organizations. J Constr Eng Manag ۲۰۰۸;۱۳۴:۶۹۲-۷۰۰. doi:۱۰,۱۰۶۱/(ASCE)۰۷۳۳-۹۳۶۴(۲۰۰۸)۱۳۴:۹(۶۹۲).

[۱۷] Bubshait AA, Cunningham MJ. Comparison of Delay Analysis Methodologies. J Constr Eng Manag ۱۹۹۸;۱۲۴:۳۱۵-۲۲. doi:۱۰,۱۰۶۱/(ASCE)۰۷۳۳(۱۹۹۸)۱۲۴:۴(۳۱۵).

[۱۸] Alkass S, Mazerolle M, Harris F. Construction delay analysis techniques. Constr Manag Econ ۱۹۹۶;۱۴:۳۷۵-۱۴۳. doi:۱۰,۱۰۶۱/(ASCE)۰۷۳۳(۱۹۹۶)۱۴:۳(۳۷۵).

[۱۹] Arditi D, Pattanakitchamroon T. Selecting a delay analysis method in resolving construction claims. Int J Proj Manag ۲۰۰۶;۲۴:۱۴۵۵۵. doi:۱۰,۱۰۶۱/j.ijproman.۲۰۰۵,۰۸,۰۰۵.

[۲۰] مهربانیان، ح. و مهربانیان، ع. نقش سیستم های اطلاعات مدیریت (MIS) در سازمان ها. ششمین همایش پژوهش های نوین در علوم و فناوری، کرمان ۱۳۹۵

[۲۱] ضوابط اجرایی روش طرح و ساخت غیر صنعتی. سازمان برنامه و بودجه.

[۲۲] Zarrin H, Parchami J. M. Comparison with the ۵۴۹۰ publication of FIDIC type contracts and EJCD. Third Int. Conf. Proj. Manag., ۲۰۰۶.

[۲۳] ا. و شاکری، و س. و سجادی، مقایسه تطبیقی بین سه شرایط عمومی سه عاملی، طرح و ساخت داخلی و طرح و ساخت صنعتی (۵۴۹۰) در حوزه تغییرات در پروژه. هفتمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه ۱۳۹۰

[۲۴] گلابچی، م.، تلخابی، ه.، پرچمی جلال، م. و بمانیان، م. تدوین و تحلیل مدل بسته ادعا در پروژه های طرح و ساخت غیر صنعتی ایران. ۲۰۱۵. شماره ۱۱۱-۳۷. ۱۸.

کارشناسی ارشد. دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر. ۱۳۸۴.

[۶] Moura HMP, Teixeira JMC. Claims in railway projects in portugal. ۲۰۰۵

[۷] کتابی، م. تحلیل علل طرح ادعاهای پیمانکاران با رویکرد پیشگیری در مرحله واگذاری قرارداد. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر. ۱۳۸۸

[۸] سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. (۱۳۸۴). ضوابط اجرای روش طرح و ساخت. شابک: ۶۵۵-۵۲۱-۵۵۵-۲.

[۹] ARCOM: Association of Researchers in Construction Management http://www.arcom.ac.uk/docs/proceedings/ar۲۰۰۷-۰۱۲۹-۰۱۳۵_Moura_and_Teixeira.pdf n.d.

[۱۰] تلخابی، ه. بررسی علل ایجاد ادعاهای پیمانکاری و تاثیر آن بر هزینه پروژه در پروژه های طرح و ساخت کشور. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده معماری. دانشگاه تهران. ۱۳۹۲.

[۱۱] گلابچی، م.، تلخابی، ه. و پرچمی جلال، م. و بمانیان، م. ر. تدوین و تحلیل مدل بسته ادعا در پروژه های طرح و ساخت غیر صنعتی ایران. پژوهش های مدیریت در ایران ۱۳۹۳; ۱۸

[۱۲] بخشنامه ۵۰۹۰ سازمان برنامه و بودجه - نحوه محاسبه تاخیرات ناشی از تاخیر در پرداخت صورت وضعیت ها.

[۱۳] Fakunle FF, Fashina AA. Major delays in construction projects: A global overview. PM World Journal, IX ۲۰۲۰: ۱-۱۵.

[۱۴] Dinakar A. Delay analysis in construction project. Int J Emerg Technol Adv Eng ۲۰۱۴; ۴: ۷۸۴-۸.

[۱۵] Munvar C, Mengistu DG, Mahesh G. Concurrent Delay Analysis: Methods, Case Law, and Expert Perception. J Leg Aff Disput Resolut Eng Constr ۲۰۲۰; ۱۲: ۰۴۵۱۹۰۳۵. doi:۱۰,۱۰۶۱/(ASCE)LA.۴۱۷۰,۰۰۰۳۴۳-۱۹۴۳.