

بررسی عوامل ایجاد تاخیر در اجرای سازه‌های فلزی صنعتی (مطالعه موردی: طرح الفین هشتم)

نیما مهرگان برومندی^{۱*} عبدالکریم عباسی دزفولی^۲

۱ و * - نویسنده مسئول: فارغ التحصیل کارشناسی ارشد عمران-مهندسی و مدیریت ساخت
۲- دکترای سازه و استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان
(nima.mehregan88@gmail.com)

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی عوامل ایجاد تاخیر در اجرای سازه‌های فلزی پروژه‌های صنعتی در حالت کلی و طرح الفین هشتم (پتروشیمی اروند) بصورت خاص می باشد. برای نیل به این هدف پس از شناسایی عوامل، با تبعیت از مقیاس لیکرت، پرسشنامه‌ای شامل ۲۶ پرسش میان ۵۰ نفر از پرسنل پیمانکار و مشاور پتروشیمی اروند توزیع و با نرم افزار SPSS به تجزیه و تحلیل پاسخنامه‌ها پرداخته شد. محاسبه آلفای کرونباخ برابر $(\alpha=0/86)$ نشان دهنده پایایی بالا و مطلوب پرسشنامه می باشد. در نهایت چهار عامل تورم اقتصادی و افزایش قیمت‌ها، عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت‌ها، عدم تناسب مدت زمان قرارداد با حجم کار و نیز عدم توجه به سیستم‌های برنامه ریزی و کنترل پروژه مناسب و کارآمد به ترتیب اهمیت به عنوان مهمترین عوامل ایجاد تاخیر در اجرای بخش‌های مختلف سازه فلزی پیش گفته معرفی گردید و در ادامه راهکارهایی نیز برای برطرف نمودن نسبی عوامل فوق ارائه شده است.

واژگان کلیدی: سازه‌های فلزی، مدیریت اجرایی، تاخیر، پتروشیمی

۱-مقدمه

تأخیر بحرانی ترین عامل در اجرای هر پروژه عمرانی است و پروژه‌های اجرای سازه‌های فلزی نیز از این قانون مستثنی نیستند. آصف و الحجی تاخیر را اینگونه تعریف می نمایند: تاخیر عبارت است از مدت زمان تجاوز از تاریخ تکمیل مشخص شده در قرارداد یا تاریخی که طرفین توافق نموده اند که در آن تاریخ پروژه تحویل شود. (Assaf and AL-Hejji, 2006) ساندرز و ایگل تاخیر را به عنوان رویدادی که سبب افزایش زمان اتمام کل یا بخشی از یک پروژه می گردد تعریف نموده اند. (Sanders and Eagles, 2001) مدیریت زمان بخشی تفکیک ناپذیر از وظایف یک مدیر اجرایی است زیرا رابطه‌ای مستقیم میان اهداف پروژه و زمان تحقق آن وجود دارد. اتمام به موقع پروژه برای کلیه بخش‌های دخیل در آن اعم از کارفرما، مشاور و پیمانکار مفید است. کار باید کارآفرین باشد و چنانچه کارفرما علیرغم صرف هزینه‌های بیشتر به بازدهی موردنظر خود به دلیل طولانی شدن زمان اجرای پروژه نرسد، پیمانکار نیز شانس واگذاری کارهای آتی را از دست خواهد داد.

۲-ادبیات تحقیق

۲-۱-پیشینه تحقیق

بر اساس تحقیقات فریم پنگ و همکاران صنعت ساخت در سراسر دنیا به دلایل مختلف با تاخیر مواجه می باشد. (Frimponga et al, 2003) مطالعات و تحقیقات بسیاری در داخل و خارج کشور در خصوص تاخیرات پروژه‌های ساخت صورت گرفته است که به تعدادی از آنها اشاره می گردد. عوامل زیادی سبب ایجاد تاخیر در تکمیل پروژه‌های ساخت معرفی گردیده اند که احمد آن‌ها

را به دو دسته عوامل داخلی (کارفرما، مشاور و پیمانکار) و عوامل خارجی که از کنترل پروژه خارجند معرفی می نماید. (Ahmed, 2003) کامینگ و همکاران علل تاخیر در ساخت ۳۱ عدد از آسمانخراشهای اندونزی را بررسی نمودند. آنها دریافتند که دلیل اصلی تاخیرات افزایش تورم و غیر قابل پیش بینی بودن قیمت مصالح می باشد. (Kaming et al, 1997) فریم پونگ و همکاران در جریان یک تحقیق پرسشنامه ای را در بین پیمانکاران پروژه های آبرسانی کشور غنا برای شناسایی عوامل موثر در افزایش زمان و هزینه پروژه ها توزیع نمودند و یافته های ایشان، دلایل اصلی را به شرح زیر معرفی نمود: تاخیر در پرداخت صورت وضعیت ها، کمبود متریکال خام، استفاده از روش های اجرایی سنتی و نیز قیمت بالای متریکال خام. آنها همچنین یادآور گردیدند که با پیش پرداخت مناسب و استفاده از سیستم های کنترل پروژه و برنامه ریزی پیشرفته می توان تاخیرات را کاهش داد. (Frimponga et al, 2003) تیمومی و عمران برنامه ریزی ضعیف و ارتباطات ناقص را عامل اصلی تاخیر در صنعت ساخت لیبی معرفی نمودند. (Tumi et al, 2009) حاسب با تحقیق بر روی پروژه های ساخت پاکستان بیان داشت که به منظور اجتناب از تاخیر لازم است که صورت وضعیت پیمانکاران از سوی کارفرما و نیز صورت وضعیت پیمانکاران جزء به موقع پرداخت گردد. (Hasseb et al, 2011) نیلسن در سال ۲۰۱۳ پروژه های ساخت کشور ترکیه را مورد مطالعه قرار داد و در نهایت ضعف برنامه ریزی، افزایش قیمت ها، دوباره کاری ناشی از اشتباهات، نرسیدن متریکال، مدیریت ضعیف سایت و پیچیدگی پروژه ها را به عنوان عوامل اصلی تاخیرات معرفی نمود. (Nielsen et al, 2013)

پهلوانی و زارعی در سال ۱۳۸۴ یک روش برای شناسایی دلایل تاخیر در ساخت تجهیزات پروژه های پتروشیمی در حالت کلی و نیز راهکارهایی برای رفع علل آن در سه سطح کارفرما، پیمانکار EP و سازنده ارائه دادند. (پهلوانی و زارعی، ۱۳۸۴) قدوسی و همکاران با مطالعه ای جامع بر روی پروژه های سد سازی کشور دلیل عمده تاخیرات را ۳ عامل پیشنهاد قیمت پایین از سوی پیمانکار جهت برنده شدن در مناقصه، ضعف مدیریت اجرایی پیمانکار و عدم تامین بودجه کافی برای طرح در زمان مناسب معرفی نمودند. (قدوسی و همکاران، ۱۳۸۷) محفوظی و همکاران در سال ۱۳۸۸ بر اساس گزارش های نظارتی پروژه های عمرانی ملی برگرفته از معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری اسلامی ایران، عوامل ایجاد کننده تاخیر در پروژه های عمرانی ملی را به ۹ گروه تقسیم نمودند که عبارتند از: تاخیر ناشی از مطالعه و امکان ستجی پروژه ها، تاخیر ناشی از شرایط زمین و محیط اجرای پروژه، مشکلات ایجاد شده توسط دستگاه اجرا کننده، تاخیر بوجود آمده توسط مشاور طرح، مشاور ناظر، پیمانکار، تاخیر ایجاد شده به دلیل مشکلات ماشین آلات و تدارکات، مشکلات تخصیص اعتبار و سایر مسائل شامل کلیه عوامل ایجاد کننده تاخیر بجز گروه های ذکر شده. سپس با بررسی آماری در یک دوره ۵ ساله از ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۵ و رنکینگ فاکتورها بیان داشتند که تاخیر به دلیل مسائل مربوط به تامین و پرداخت اعتبار دارای بیشترین فراوانی است و ۳۹٪ از کل عوامل را به خود اختصاص می دهد و به دنبال آن تاخیرات ناشی از عوامل متفرقه و نیز دستگاه های اجرایی قرار دارند. (محفوظی و همکاران، ۱۳۸۸)

۲-۲- اهمیت و ضرورت تحقیق

یکی از مهمترین عوامل رشد و توسعه اقتصادی هر کشور، موفقیت در اجرای پروژه های عمرانی آن محسوب می گردد و در این میان پروژه های صنعتی بخش عمده ای از پروژه های عمرانی را به خود اختصاص می دهند. با وجود رقابت فشرده بین بازارهای جهانی و منطقه ای، پایان یافتن به موقع این پروژه ها می تواند اثری تعیین کننده در اقتصاد کل کشور به جای گذارد. بر خلاف پروژه های ساختمانی، در پروژه های صنعتی، اسکلت فلزی آخرین بخشی است که نهایی می شود. اسکلت فلزی در پروژه های صنعتی بطور عمده نشیمنگاه تجهیزات، مسیر لوله های انتقال مواد و نیز برق رسانی به واحدهای مختلف فرآیندی می باشد. به منظور طراحی اسکلت فلزی صنعتی لازم است وزن و ابعاد تجهیزات نهایی گردد تا بتوان سازه ای مناسب برای نگهداری و یا دسترسی به آنها طراحی گردد و نیز مسير، ارتفاع و سايز لوله های روزمینی و کابل های هوایی، پیشنیاز طراحی سازه های فلزی است. از طرفی پس از انجام طراحی، نصب تجهیزات و خطوط لوله و نیز کابل کشی منوط به اجرای اسکلت فلزی است. این دو عامل سبب می گردد که اسکلت فلزی در تمامی پروژه های صنعتی یک گلوگاه بحرانی باشد چرا که تاخیر در اجرای آن سبب تاخیر در تکمیل سایر بخش ها و در نهایت افزایش زمان کل پروژه می گردد لذا شناسایی تخصصی عوامل ایجاد تاخیر در بخش سازه فلزی پروژه های صنعتی و راه های کم نمودن اثرات آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

۲-۳- هدف از تحقیق

این تحقیق با هدف شناسایی عوامل اصلی ایجاد تاخیر در اجرای سازه های فلزی صنعتی صورت گرفته است تا به اهداف زیر دسترسی یابد:

الف. شناسایی دلایل اصلی ایجاد تاخیر در اجرای سازه فلزی پروژه های صنعتی.

ب. بررسی اثر عوامل ایجاد تاخیر.

ج. معرفی روش هایی جهت کم کردن تاخیرات اجرایی سازه های فلزی.

۲-۴- معرفی طرح الفین هشتم (پتروشیمی اروند)

طرح الفین هشتم در راستای توسعه صنعتی کشور و در انطباق با اهداف و سیاستهای کلان بخش صنعت در رابطه با صادرات در سایت سه منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر و در زمینی به مساحت ۴۶ هکتار ایجاد گردید. از اهداف مهم این پروژه صنعتی و اقتصادی تولید سالیانه ۳۰۰ هزار تن پلی وینیل کلراید (PVC) و همچنین کاستیک به میزان ۶۴۳ هزار تن در سال جهت تامین نیاز بازارهای داخلی و صادرات به خارج از کشور و نیز تامین گاز کلر برای تعدادی از پتروشیمی های منطقه ویژه می باشد. کارفرمای پروژه شرکت پتروشیمی اروند از شرکت های وابسته به شرکت ملی صنایع پتروشیمی بود که کار نصب و مدیریت آن را خود برعهده گرفت. قرارداد طراحی و تامین متریا ل طرح مذکور به صورت E.P. پس از برگزاری مناقصه و انتخاب شرکت اوده از آلمان و سازه از ایران در تاریخ ۱۹ آبان ماه سال ۱۳۸۲ منعقد گردید. براساس قرارداد شرکت آلمانی مسئولیت طراحی پایه و تامین تجهیزات خارجی و شرکت سازه وظیفه طراحی تفصیلی و تامین تجهیزات داخلی از جمله سازه های فلزی مورد نیاز را برعهده گرفت. پیمانکاران اصلی نصب از ۹ پیمانکار تشکیل گردیده بودند که تعداد زیادی پیمانکاران جزء و فرعی نیز با آن ها همکاری می نمودند. این پتروشیمی بدون در نظر گرفتن قسمتی هایی که بصورت EPC به پیمانکاران واگذار گردیده بود حدود ۱۷۰۰۰ تن اسکلت فلزی دارد که شرکت سازه ساخت آن را به ۶ پیمانکار واگذار نمود. پروژه مذکور در زمان اجرا بزرگترین پروژه PVC جهان محسوب می گردید و نیاز به حدود ۳۶۵ هزار تن انکربولت جهت نصب سازه های فلزی به تنهایی نشان دهنده عظمت پروژه می باشد. این پروژه در اگوست سال ۲۰۰۳ آغاز شد و علیرغم تلاش های شایسته روزی تیم مدیریت با وجود قرارداد ۳۶ ماهه به دلیل بروز پاره ای از مشکلات در فوریه ۲۰۱۱ به تولید آزمایشی رسید که بدیهی است بخشی از این تاخیر نیز به اجرای سازه های فلزی بر می گردد.

۳- متدولوژی

۳-۱- شناسایی عوامل ایجاد تاخیر

برای شناسایی عوامل ایجاد تاخیر در اجرای سازه های فلزی صنعتی پس از مطالعات کتابخانه ای ، ابتدا با انجام مصاحبه و بحث و تبادل نظر با مدیران ارشد و کارشناسان و عوامل درگیر در پروژه های مختلف اسکلت فلزی در سطح کشور بالاخص پروژه های عظیم سازه فلزی صنعتی از جمله پتروشیمی اروند بندر ماهشهر، طرح توسعه میدان گازی فازهای ۱۵ و ۱۶ پارس جنوبی، کارخانه سیمان لامرد، طرح توسعه پالایشگاه بندرعباس و طرح توسعه پالایشگاه بیدبلند نسبت به شناسایی عوامل مختلف ایجاد تأخیر در اجرای سازه های فلزی اقدام گردید و فهرست جامعی شامل ۴۵ مورد تهیه شد که برخی از عوامل مشترک و قابل ادغام بودند. از اینرو با جمع بندی نهایی ۲۶ مورد بعنوان دلایل اصلی افزایش زمان اجرای پروژه های اسکلت فلزی صنعتی کشور در صورت عدم وجود معارض شناسایی گردید که در زیر به آنها اشاره می شود:

۱- عدم تناسب مدت زمان قرار داد با حجم کار: پیشرفت زمانی هر پروژه با مدت زمان قرارداد سنجیده می شود، لذا عدم

تناسب مدت زمان قرار داد و حجم کار از عوامل اصلی ایجاد تاخیر است.

۲- مناسب نبودن قیمت پیشنهادی پیمانکار برای اجرای اسکلت فلزی: مناسب نبودن قیمت پیشنهادی پیمانکار

برای اجرای اسکلت فلزی از مهمترین عوامل شکست پیمانکار در اجرای اسکلت فلزی و حتی در پاره ای از موارد خلعت او می باشد.

- ۳- تورم اقتصادی و افزایش قیمتها:** تورم اقتصادی و افزایش قیمتها از عوامل خارجی موثر در اجرای کلیه پروژه هاست. باتوجه به عدم قابل پیش بینی بودن میزان تورم و ثابت بودن قیمت قرارداد با کاهش توان مالی پیمانکار، روند اجرای پروژه کند می گردد.
- ۴- اشتباه در برآورد اولیه حجم کار:** درخواست بودجه و تامین اعتبار برای اجرای طرح از روی برآورد اولیه حجم کار صورت می گیرد و در صورت خطا در برآورد اولیه حجم کار تا زمان اصلاح بودجه، پروژه با کمبود نقدینگی و تاخیرات اجرایی مواجه می گردد.
- ۵- کمبود و نواقص موجود در نقشه های طراحی و اعمال بازنگری در آنها:** عدم جدی گرفتن فاز مطالعات از سوی کارفرما و فشارهای زیاد او برای ارائه سریعتر نتایج این فاز یقیناً باعث اشتباه در طراحی و دوباره کاری می گردد.
- ۶- عدم وجود دید اجرایی و کارگاهی در طراحان:** متأسفانه در بسیاری از شرکتهای مهندسی مشاور، افرادی به صورت مستقیم به طراحی سازه های فلزی می پردازند که کمتر در کارگاه ها فرصت حضور یافته اند و صرفاً باتوجه به آموخته های دانشگاهی به طرح سازه اقدام می نمایند. این امر در بسیاری از موارد منجر به ارائه طرح هایی زمانبر و درپاره ای از موارد غیر اقتصادی می گردد.
- ۷- دتایل نامناسب اتصالات:** از عوامل مستقیم تاثیرگذار بر سرعت اجرای سازه های فلزی شکل اتصالات آن می باشد. استفاده از اتصالات پیچیده سبب کاهش سرعت ساخت سازه فلزی می گردد.
- ۸- نسبت مستقیم حق الزحمه مشاورین با هزینه کارهای اجرایی و در نتیجه ارائه طرحهای پرهزینه:** در بسیاری از قراردادهای، دستمزد شرکت طراح به صورت درصدی از هزینه کل اجرای کار می باشد و ممکن است شرکت مهندسی مشاور برای بالا بردن حجم کار مقاطع سنگین تری را در طراحی اعضا لحاظ نماید و یا از طرحهای پیچیده تری استفاده نماید
- ۹- نظارت سختگیرانه و سلیقه ای:** قرارداد نظارت کارگاهی دستگاه مشاور در اکثر پروژه ها به صورت نفر- ساعت است ، لذا در انتخاب پرسنل از افرادی با سابقه کار بالا اما با مدرک علمی پایین استفاده می کنند و با این کار از طرفی با توجه به سابقه بالای آنها از کارفرما مطالب زیادتری می گیرند و از طرف دیگر به دلیل مدرک علمی پایین آنها، دستمزد کمی را پرداخت می کنند. این موضوع سبب می شود که پرسنل نظارت توان فنی لازم را جهت بررسی و شناخت مشکلات کارگاه نداشته باشند و با سختگیری سلیقه ای سعی در پوشاندن ضعف علمی خود داشته باشند. این معضل خصوصاً در بخش نظارت سازه های فلزی با این بهانه که بسیاری از مسائل اجرایی این بخش حالت تجربی دارد، بیشتر دیده می شود. علاوه بر آن نظارت سختگیرانه و تفکر ایده آل تعدادی از ناظرین کم تجربه نیز در بسیاری از مواقع سبب توقف اجرای کار می گردد.
- ۱۰- عدم وجود عوامل انگیزشی از قبیل پاداش در قراردادها:** عوامل انگیزشی یکی از استراتژی های موثر مدیریت در پیشبرد هر کاری است و عدم در نظر گرفتن یا پرداخت پاداش تسریع در کار سبب کندی روند کار می گردد.
- ۱۱- عدم توجه به سیستم های برنامه ریزی و کنترل پروژه مناسب و کارآمد:** اصولاً هدف اصلی کنترل پروژه سنجش و اندازه گیری عملکردها، مقایسه نتایج عملکردها با پیش بینی ها، تشخیص علل انحرافات پروژه از برنامه زمانبندی شده، ارائه راهکار مناسب جهت اصلاح روند پروژه و استفاده بهینه از منابع انسانی، ماشین آلات و زمان است. یکی از عوامل موثر در تاخیر همین عدم کنترل پروژه به صورت علمی و مدرن چه در میان عوامل کارفرما و چه در میان پیمانکاران است.
- ۱۲- عدم ضمانت اجرایی تصمیمات اتخاذ شده در جلسات هماهنگی هفتگی:** بسیاری از تصمیمات اتخاذ شده در جلسات فتنگی که به صورت رودررو برگزار می شوند، حالت مدیریتی دارد و در راستای جبران تاخیرات، رفع تداخل کاری پیمانکاران و کوتاه کردن زمان اجرای کار می باشد. در صورتی که تصمیمات اتخاذ شده ضمانت اجرایی نداشته باشد و کلیه نهادهای حاضر در جلسه خود را مکلف به عملکرد براساس آن ندانند، عدم هماهنگی در برخورد با موارد موجود در صورتجلسه نه تنها سبب جبران تاخیرات نمی گردد بلکه خود باعث ایجاد تاخیر می شود.
- ۱۳- عدم همکاری مناسب و همدلی میان ارکان پروژه (کارفرما، مشاور و پیمانکار):** رمز موفقیت یک پروژه درنیل به اهداف مشخص در حداقل زمان، همکاری مناسب و تنگاتنگ عوامل دخیل و وجود همدلی میان ارکان پروژه (کارفرما، مشاور ، و پیمانکار) می باشد. بدیهی است عدم همدلی و همکاری هریک از ارکان پروژه تاثیری چشمگیری بر موفقیت پروژه و برنامه زمانبندی خواهد داشت.

۱۴- عدم پرداخت به موقع صورت وضعیتها از سوی کارفرما: عدم پرداخت صورت وضعیت یا تاخیر در پرداخت آن، در صورت عدم توان مالی بالای پیمانکار می تواند باعث کمبود نقدینگی پیمانکار و عدم توانایی او در خرید مصالح، تامین تجهیزات و پرداخت دستمزد عوامل انسانی گردد که خودبخود سبب توقف یا کندی روند اجرایی پروژه می شود.

۱۵- تداخل کاری میان پیمانکار اجرای اسکلت فلزی و سایر پیمانکاران: عدم ایجاد هماهنگی میان پیمانکاران از سوی کارفرما یا پیمانکار اصلی و نداشتن برنامه جامع در طرحهای صنعتی و ساختمانی در بسیاری از موارد سبب تداخل کاری و تاخیر در اجرای کار می گردد.

۱۶- عدم توانایی پیمانکار جزء و انتخاب او صرفاً از روش کمترین قیمت: عدم بررسی صلاحیت پیمانکاران جزء و انتخاب آنها صرفاً از روش کمترین قیمت در بسیاری از موارد به انتخاب پیمانکارانی منجر می گردد که توانایی لازم را ندارند و این امر حتی در صورت تعویض پیمانکار جزء به علت زمانبر بودن پروسه جایگزینی او، سبب ایجاد تاخیر در تکمیل سازه ای فلزی می گردد.

۱۷- کمبود نیروی انسانی ماهر در بخش اسکلت فلزی پیمانکار: با توجه به اینکه بسیاری از مسائل فنی و اجرایی در ساخت و نصب اسکلت فلزی حالت تجربی دارد، کمبود نیروهای تجربی که دارای تحصیلات دانشگاهی باشند در بخش اسکلت فلزی پیمانکاران در بسیاری از پروژه ها دیده می شود که این امر خود از عوامل تاثیرگذار در عدم اجرای سازه های فلزی طبق برنامه زمانبندی است.

۱۸- کمبود آهن آلات و مصالح: بسیاری از پروفیل‌های باسایز بالا و شکل خاص مورد نیاز سازه های صنعتی، در داخل کشور تولید نمی گردند و نیاز به واردات از خارج از کشور دارند. عدم امکان خرید از بسیاری از کشورها، مسائل مربوط به حمل و نقل دریایی و حتی بروکراسی سخت گمرکی آهن آلات همگی سبب تاخیر در رسیدن آهن آلات خام و مصالح به کارگاه ها و در نتیجه تاخیر در شروع و زمان تکمیل سازه های فلزی می گردد.

۱۹- کمبود و خرابی ماشین آلات و تجهیزات ساخت و نصب اسکلت فلزی پیمانکار: تجهیزات و ماشین آلات گلوگاه ساخت و نصب محسوب می گردند و هرگونه کمبود یا خرابی در آنها تاثیری فوق العاده در ایجاد تاخیرات اجرای سازه های فلزی دارد.

۲۰- عدم هماهنگی بین گروه های ساخت و نصب اسکلت فلزی: اجرای اسکلت فلزی از دلبخس ساخت و نصب تشکیل می گردد. ترتیب ساخت باید براساس اولویت بندی نصب باشد و عدم هماهنگی بین گروه های ساخت و نصب سبب ایجاد وقفه در نصب سازه های فلزی می گردد. این عدم هماهنگی بالاخص در پروژه هایی که براساس قرارداد، ساخت اسکلت فلزی به یک پیمانکار و نصب آن به پیمانکاری دیگر واگذار می شود بسیار مشاهده می گردد.

۲۱- آماده نبودن فونداسیون و محل نصب اسکلت فلزی: در بسیاری از مواقع در اثر عدم هماهنگی میان پیمانکاران سیویل و اسکلت فلزی و آماده نبودن فونداسیون یکی از عوامل اصلی تاخیر در شروع عملیات نصب اسکلت فلزی است.

۲۲- عدم بازدهی پرسنل به دلیل عدم پرداخت حقوق: طبق تحقیقات به عمل آمده، عدم پرداخت به موقع حقوق به پرسنل در شرکت‌های پیمانکاری در طول چندسال گذشته به یک اپیدمی فراگیر تبدیل شده است و این اقدام سبب کاهش انگیزه و صدمات روحی و مالی به پرسنل شده و در نهایت به کاهش راندمان پرسنل منجر می گردد.

۲۳- عدم پرداخت به موقع صورت وضعیتها از سوی پیمانکار به پیمانکاران جزء: علیرغم درگیری مستقیم پیمانکاران جزء با بخش اجرای پروژه، معمولاً توان مالی آنها بسیار پایین تر از پیمانکار اصلی است. عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت از سوی پیمانکار اصلی به پیمانکاران جزء سبب کاهش راندمان و حتی درپاره ای از موارد عدم امکان ادامه فعالیت آن ها می گردد. از طرفی از آنجا که پیمانکار جزء هیچ گونه تعهدی نسبت به کارفرما ندارد، در بسیاری از موارد دیده شده که به جهت گرفتن امتیازاتی از پیمانکار اصلی و یا وصول نمودن مطالبات مالی معوقه خود اقدام به کند نمودن روند اجرایی کار و حتی توقف آن نموده است.

۲۴- درگیر بودن پیمانکار به صورت همزمان در پروژه های دیگر و اختصاص منابع پروژه به سایر پروژه ها: بسیاری از شرکت‌های بزرگ و شناخته شده از جمله شرکت‌های ساخت و نصب سازه های فلزی علیرغم پر بودن ظرفیت کاری به دلیل سابقه بالا، قدرت فنی و نیز داشتن رابطه قوی با سازمانهای کارفرمایی به راحتی در مناقصات برنده می شوند و با تقسیم کار بین شرکت‌های کوچکتر و پیمانکاران دسته دوم عملاً نقش دلال را بازی می نمایند و بدین ترتیب به روند اجرایی پروژه لطمات زیر وارد می گردد: اولاً: این شرکت‌ها به دلیل تعدد پروژه های در دست اقدامشان، نمی توانند مدیریت مناسبی بر پیمانکاران زیر مجموعه خود اعمال نمایند ثانیاً: در بسیاری از مواقع دیده شده که پیمانکار اصلی با در نظر گرفتن منافع خود در پروژه های مختلف مبالغ دریافتی از

صورت وضعیت و پیش پرداخت های یک پروژه را بجای آنکه در همان پروژه هزینه کند به پروژه های دیگر اختصاص داده و نیز اقدام به جابه جایی ماشین آلات و نفرات در سطح پروژه های در دست اقدام ، نموده است .

۲۵- تمایل پیمانکار جهت گرفتن خسارت تعدیل به دلیل به تاخیر افتادن پروژه: تعدیل به دلیل جبران خسارات ناشی از زمان، حساسیت مشاوران و پیمانکاران را نسبت به سرعت انجام کار کم می نماید و همچنین در کارفرمایان نیز سبب کاهش الزام به تامین به موقع اعتبارات می گردد.

۲۶- شرایط نامناسب جوی: باتوجه به عدم امکان پیش بینی شرایط جوی، میزان تاثیر آن در تاخیرات اجرایی سازه های فلزی بسته به موقعیت جغرافیایی محل و از پروژه ای به پروژه دیگر متفاوت است.

۲-۳- طراحی پرسشنامه و توزیع آن در سطح پتروشیمی اروند

به منظور بررسی عوامل تأخیر در پروژه های اسکلت فلزی پتروشیمی اروند براساس ۲۶ عامل فوق الذکر پرسشنامه ای تنظیم گردید، تا میزان تأثیر هر یک از این عوامل را در تأخیرات ایجاد شده در اجرای سازه های فلزی پتروشیمی اروند مشخص گردد. میزان تأثیر عوامل در پرسشنامه ها به ۵ دسته بسیار زیاد ، زیاد ، متوسط ، کم و بدون تأثیر تقسیم گردید. از کل ۵۰ پرسشنامه توزیع شده در میان عوامل درگیر در اجرای سازه های فلزی بخشهای مختلف پتروشیمی اروند ، در نهایت ۱۸ نفر از عوامل مشاور و ۲۰ نفر از عوامل پیمانکار به پرسشنامه پاسخ گفتند.

۴- تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از تحقیق

بعد از جمع آوری پرسشنامه مطابق مقیاس لیکرت و براساس جدول (۱) به امتیاز دهی درجات تاثیر پرداخته می شود.

جدول (۱) امتیازدهی عوامل تأخیر در مقیاس لیکرت

بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بدون تأثیر	میزان تأثیر
۴	۳	۲	۱	۰	امتیاز

سپس به کمک نرم افزار SPSS به تجزیه و تحلیل داده ها می پردازیم.

۴-۱- روایی و پایایی پرسشنامه

یک آزمون خوب باید از تعدادی ویژگی مطلوب مانند سهولت اجرا، عملی بودن سهولت تعبیر و تفسیر، روانی و پایایی برخوردار باشد. مهمترین موارد ذکر شده در این ویژگی ها روایی و پایایی است. روایی آزمون عبارت است از توانایی ابزار مورد نظر در اندازه گیری صفتی که آزمون برای اندازه گیری آن ساخته شده است. با رجوع به متخصصین امر بصورت ظاهری و محتوایی (کمیت و کیفیت سوالات) در خصوص روایی پرسشنامه اطمینان حاصل شده است. پایایی یک وسیله اندازه گیری، عمدتاً به دقت نتایج حاصله از آن اشاره می کند. پایایی به دقت، اعتمادپذیری، اثبات یا تکرارپذیری نتایج آزمون اشاره می کند. برای بخش پایایی پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده گردیده است. فرمول آلفای کرونباخ به صورت زیر است:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (1)$$

که در آن k تعداد پرسش ها، S_t^2 واریانس جمع نمره های هر پاسخگو (واریانس کل) و S_i^2 واریانس مربوط به نمرات پرسش شماره i می باشد. اگر α بزرگتر از ۰/۷۵ باشد می توان گفت پرسشنامه از پایایی بالا و مطلوب برخوردار است. در مطالعه موردی صورت گرفته مقدار آلفای کرونباخ پرسشنامه در سه حالت مشاور، پیمانکار و حالت کلی محاسبه گردید. نتایج مطابق جدول (۲) بود که همگی نشان دهنده پایایی بالای پرسشنامه می باشد.

جدول (۲) ضریب آلفای کرونباخ

کلی	پیمانکاران	مشاوران	جامعه آماری
0.86	0.89	0.91	α

۴-۲- رنکینگ فاکتورها

با توجه به بررسی پرسشنامه ها و به کمک نرم افزار SPSS امتیاز کلی فاکتورها و رنکینگ آنها از لحاظ میزان اهمیت در ایجاد تاخیرات اجرایی سازه های فلزی پتروشیمی ارونند مطابق جدول (۳) بدست می آید:

جدول (۳) عوامل موثر در ایجاد تاخیرات اجرایی سازه های فلزی پتروشیمی ارونند از دیدگاه کلی

ردیف	شرح عامل تاخیر	تعداد پاسخگو	کمترین نمره	بیشترین نمره	جمع نمره	نمره میانگین	واریانس	درصد تاثیر	رنکینگ
1	عدم تناسب مدت زمان قرارداد با حجم کار	38	2	4	128	3.37	0.4	5.67	3
2	مناسب نبودن قیمت پیشنهادی پیمانکار برای اجرای اسکلت فلزی	38	1	4	90	2.37	0.83	3.99	10
3	تورم اقتصادی و افزایش قیمتها	38	2	4	133	3.5	0.31	5.89	1
4	اشتباه در برآورد اولیه حجم کار توسط مشاور	38	0	3	47	1.24	0.51	2.08	25
5	کمبود و نواقص موجود در نقشه های طراحی و اعمال بازنگری در آنها	38	1	3	86	2.26	0.31	3.81	11
6	عدم وجود دید اجرایی و کارگاهی در طراحان	38	0	3	55	1.45	0.69	2.44	23
7	دتایل نامناسب اتصالات در نقشه های طراحی	38	0	2	41	1.08	0.45	1.82	26
8	نسبت مستقیم حق الزحمه مشاورین با هزینه کارهای اجرایی و در نتیجه ارائه طرح های پر هزینه	38	0	4	68	1.79	0.82	3.01	19
9	نظارت سختگیرانه و سلیقه ای	38	0	4	72	1.89	1.18	3.19	18
10	عدم وجود عوامل انگیزشی از قبیل پاداش در قراردادها	38	0	4	64	1.68	0.71	2.84	21

ردیف	شرح عامل تاخیر	تعداد پاسخگو	کمترین نمره	بیشترین نمره	جمع نمره	نمره میانگین	واریانس	درصد تاثیر	رنکینگ
11	عدم توجه به سیستمهای برنامه ریزی و کنترل پروژه مناسب و کارآمد	38	1	4	125	3.29	0.48	5.54	4
12	عدم ضمانت اجرایی تصمیمات اتخاذ شده در جلسات هماهنگی هفتگی	38	0	4	79	2.08	0.94	3.5	15
13	عدم همکاری مناسب و همدلی میان ارکان پروژه (کارفرما، مشاور و پیمانکار)	38	1	4	99	2.61	0.73	4.39	9
14	عدم پرداخت به موقع صورت وضعیتها از سوی کارفرما	38	2	4	129	3.39	0.46	5.72	2
15	تداخل کاری میان پیمانکاران اجرای اسکلت فلزی و سایر پیمانکاران	38	1	3	53	1.39	0.35	2.35	24
16	عدم توانایی پیمانکار جزء و انتخاب او صرفاً از طریق روش کمترین قیمت	38	1	4	123	3.24	0.51	5.45	5

17	3.28	0.92	1.95	74	4	1	38	کمبود نیروی انسانی ماهر در بخش اسکلت فلزی پیمانکار
8	4.83	0.44	2.87	109	4	2	38	کمبود آهن آلات و مصالح
14	3.59	0.82	2.13	81	4	1	38	کمبود و خرابی ماشین آلات و تجهیزات ساخت و نصب اسکلت فلزی پیمانکار
7	4.92	0.78	2.92	111	4	1	38	عدم هماهنگی بین گروه های ساخت و نصب اسکلت فلزی
22	2.75	0.51	1.63	62	3	0	38	آماده نبودن فونداسیون و محل نصب اسکلت فلزی
16	3.41	0.62	2.03	77	4	1	38	عدم بازدهی پرسنل به دلیل عدم پرداخت به موقع حقوق
6	5.32	0.79	3.16	120	4	1	38	عدم پرداخت به موقع صورت وضعیتها از سوی پیمانکار به پیمانکاران جزء
12	3.72	0.82	2.21	84	4	1	38	درگیر بودن پیمانکار به صورت همزمان در پروژه های دیگر و اختصاص منابع پروژه به سایر پروژه ها
20	2.88	0.81	1.71	65	3	0	38	تمایل پیمانکار جهت گرفتن خسارت به دلیل به تاخیر افتادن پروژه
13	3.63	0.84	2.16	82	4	1	38	شرایط نامناسب جوی

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به تحقیقات میدانی صورت گرفته مشخص گردید که در انحراف از برنامه زمانبندی پروژه های اسکلت فلزی صنعتی کشور کلیه عوامل درگیر پروژه اعم از کارفرما، نظارت، پیمانکار و... نقش دارند. همچنین با بررسی دلایل تاخیرات در اجرای سازه های فلزی پتروشیمی ارون در ایجاد تاخیرات مذکور ۶ فاکتور زیر از اهمیت بالایی نسبت به سایر فاکتورها برخوردارند:

الف: تورم اقتصادی و افزایش قیمتها.

ب: عدم پرداخت به موقع صورت وضعیتها از سوی کارفرما.

ج: عدم تناسب مدت زمان قرارداد با حجم کار.

د: عدم توجه به سیستمهای برنامه ریزی و کنترل پروژه مناسب و کارآمد.

ه: عدم توانایی پیمانکار جزء و انتخاب او صرفاً از طریق روش کمترین قیمت.

و: عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت از سوی پیمانکار به پیمانکار جزء.

همچنین پیشنهادات زیر جهت کاهش تاخیرات ارائه می گردد:

۱- در سطح مدیریت کلان کشور، ضمن حفظ ارزشهای اعتقادی با الگو برداری از سیستم های علمی و موفق مدیریت اقتصادی دنیا و کنترل بازار سرمایه، نسبت به کاهش میزان تورم و نیز افزایش قابلیت پیش بینی آن اقدام نمود.

۲- عدم تکیه صرف به روش کمترین قیمت در مناقصات.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی و انجمن صنفی شرکتهای پیمانکاری باید به شناسایی پیمانکارانی که با تخفیف غیر اصولی و غیر منطقی در مناقصات به طرحها وارد می شوند و حذف آنها از لیست ارجاع کار بپردازد.

۳- ایجاد تسهیلات مالی و اعتباری برای پیمانکاران و سهل نمودن دریافت ضمانت نامه از بانکها جهت افزایش توان مالی پیمانکاران.

۴- پیش خرید آهن آلات وارداتی توسط کارفرما قبل از برگزاری مناقصه و در اختیار نهادن آنها پس از انتخاب پیمانکار.

۵- خرید آن دسته از تجهیزات فرآیندی پروژه که نیاز به واردات دارند پیش از شروع عملیات اجرایی و انتقال آنها به کشور.

- ۶- پیش بینی حداقل ماشین آلات مورد نیاز در شرایط خصوصی پیمان از سوی مشاور و ملزم کردن مشاور به بازدید از محل کارگاه ساخت پیمانکاران در مرحله احراز صلاحیت پیمانکار و اعمال جرایم سخت گیرانه برای مشاور در صورت گزارش خلاف واقع.
- ۷- ایجاد واحد های کنترل پروژه منسجم و کارآمد در سیستم کارفرما و مشاور و عدم تکیه صرف به واحد کنترل پروژه پیمانکار و عدم عملکرد به صورت رفع تکلیف در این واحدها.
- ۸- اصلاح قوانین قراردادی نظارت کارگاهی مهندسین مشاور با کارفرما و سوق دادن دستگاه نظارت به استفاده از نیروهای زبده.
- ۹- با برآورد دقیق از حجم عملیات و بودجه ، مدت زمانی منطقی برای قرارداد در نظر گرفته شود.
- ۱۰- انگیزه پیمانکاران برای به تاخیر انداختن پروژه به منظور اخذ تعدیل با پیش بینی جریمه سنگین آن ها در قرارداد در صورت تاخیرات غیر مجاز کاهش یابد.
- ۱۱- دخالت مستقیم کارفرما در خصوص بررسی صلاحیت پیمانکاران جزء و پرداخت به موقع صورت وضعیت آنها از سوی پیمانکار اصلی با پیش بینی بندی در شرایط خصوصی پیمان.
- ۱۲- ملزم کردن پیمانکاران به انتخاب و به کارگیری مدیران دارای صلاحیت توأم علمی و اجرایی و نیز آشنا با اصول و روشهای کنترل پروژه .
- شایان ذکر است در حال حاضر در بسیاری از شرکتهای پیمانکاری ، در انتخاب سرپرست کارگاه بجای تکیه برضوابط و شایسته سالاری ، تنها به روابط سببی یا نسبی توجه می گردد.
- ۱۳- اصلاح نحوه محاسبه حق الزحمه طراحی مهندسین مشاور براساس تناسب با هزینه کارهای اجرایی از طریق ارائه روش طی برگزاری نشست ها و سمینارهای تخصصی .
- ۱۵- بها دادن به جلسات هماهنگی هفتگی و افزایش روحیه همدلی میان ارکان پروژه (کارفرما، پیمانکار، مشاور) در راستای اهداف عالی پروژه و تسریع در انجام آن.
- ۱۶- اعمال روشهای منطقی تشویق و تنبیه کارفرما ، مشاور و پیمانکار در انجام وظایف و مسئولیتهای محوله از طریق اصلاح قوانین و مقررات.
- ۱۷- جلوگیری از تداخل کاری پیمانکاران با اعمال برنامه ریزی هماهنگ و جامع برای کل عملیات اجرایی پروژه با استفاده از نرم افزارهای پیشرفته از قبیل Primavera .
- ۱۸- انتخاب پیمانکاران با در نظر گرفتن ظرفیت خالی کاری آنها و سخت گیری در انتخاب پیمانکارانی که به طور همزمان در پروژه های دیگری فعالیت دارند و سوابق مدیریتی مناسبی در خصوص انجام همزمان چندین پروژه نداشته اند.
- ۱۹- دخالت مستقیم کارفرما در پرداخت به موقع حقوق پرسنل از سوی پیمانکار خصوصاً حقوق و مزایای آخر سال .
- ۲۰- به منظور جلوگیری از عدم هماهنگی بین گروه های ساخت و نصب ، پیشنهاد می گردد ساخت و نصب اسکلت فلزی حتی المقدور به یک پیمانکار واحد واگذار گردد.
- ۲۱- در ارائه برنامه زمانبندی واقعیتهای موجود در خصوص میزان راندمان پرسنل در شرایط جوی مختلف در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

در پایان از همکاری مسئولین محترم پتروشیمی اروند و شرکت مهندسین مشاور سازه در انجام این تحقیق، تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

- ۱- پهلوانی، عبدالکریم و زارعی، بهروز (۱۳۸۴)، «طراحی یک متدلوژی برای شناسایی تاخیرات پروژه های ساخت تجهیزات پتروشیمی»، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- ۲- قدوسی، پرویز و همکاران، (۱۳۸۷)، «ارزیابی فازی افزایش زمان (تاخیرات) در پروژه های سد سازی کشور»، چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- ۳- محفوظی موسوی، سید حسن و همکاران (۱۳۸۸)، «بررسی کمی تاخیرات در پروژه های عمرانی»، پنجمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- 4- Assaf, S.A. and AL-Hejji, S. Causes of delay in large construction projects. International journal of Project Management, 2006.24(4).pp.349-357
- 5- Ahmed, S.M., et al. Delays in construction: a brief study of the Florida construction industry .In proceedings of the 39th Annual ASC Conference,2003.
- 6- Frimponga, Y. , J. Oluwoyeb,J.,&Crawforde,L. Causes of in developing countries, Ghana as a case study. International Journal of Project Management, 2003.21.pp.665-674.
- 7- Hasseb,M., Lu,X. H., Bibi,A., Maloof-ud-Dyian, & Rabbani, W. Causes and Effects of delays in large construction projects of Pakistan. Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review, 2011.1.pp.18-42.
- 8- Kaming, P.,Olomolaiye,P.,Holt,G.,&Harris,F. Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in indonesia. Construction Management and Economics, 1997.15.pp.83-94.
- 9- Sanders, D.and W.D. Eagles, Delay, disruption and acceleration claims.2001. Borden Lander Gervais LLP.
- 10- Nielsen Yasemin et al, Quantification of Delay Factors Using the Relative Importance Index Method for Construction Projects In Turkey, Journal of Management In Engineering,2013.pp.133-139
- 11- Tumi,S.Al H.,Omran,A.,&Pakir,A.H.K. Causes of delay in major construction industry in Libia. The International Conference on Economics and Administration, Faculty of Administration and Business, University of Bucharest,Romania, 2009.pp265-272.