



دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

بررسی و تحلیل میزان تاخیرات در پروژه های EPC و ارائه راهکار جهت کاهش آن

داوود اسدپناه

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت، مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی نور طویی، تهران

D.asadpanah@gmail.com

چکیده

بزرگ ترین معضل پروژه های EPC، تاخیر در فازهای مهندسی، تدارکات و ساخت می باشد و در بسیاری مواقع میزان تاخیر به حدی است که با لحاظ نمودن میزان تورم، توجیه اقتصادی پروژه را زیر سوال می برد؛ این موضوع زمانی مهم تر جلوه می کند که وابستگی شدید اقتصاد کشور را به صنعت نفت و گاز و اثر این صنعت در رشد و توسعه کشور در نظر گرفته شود. پژوهش حاضر با انجام مطالعات کتابخانه ای و پژوهش های میدانی به شناسایی ۱۵۶ عامل در به تاخیر افتادن پروژه های EPC پرداخت. با اعمال نظر خبرگان، این تعداد به ۴۹ عامل تقلیل یافت که عبارتند از: ۱۰ عامل تاخیر جهت فاز مهندسی، ۱۶ عامل تدارکات و ۲۳ عامل ساخت. در ادامه پس از دریافت نظر مسئولین پروژه ها و تحلیل نظر آن ها با بهره گیری از دانش خبرگی آنان، اهمیت موثرترین عوامل معرفی شده و عوامل به ترتیب درجه، اثرگذاری معرفی گردید و در نهایت با ارائه راهکارهای پیشنهادی، سعی در کاهش تاخیرات با درجه اهمیت بالا گردید.

کلمات کلیدی: پروژه های EPC، تاخیرات، صنعت نفت و گاز.

۱- مقدمه

تاخیر یکی از مهم ترین وقایع رایج در پروژه ها است. این مشکل در اکثر پروژه ها از پروژه های ساده ساختمانی تا پیچیده ترین آنها نظیر پروژه های پتروشیمی، سدسازی و تونل سازی رخ می دهد. به همین دلیل امروزه اکثر کشورهای پیشرفته و در حال توسعه با علم به محدود بودن منابع در اختیار و بازار رقابتی شدید جهت استفاده بیشتر از منابع و کسب سود بیشتر به دنبال ریشه یابی علل تاخیر در پروژه های گذشته می باشند تا با ارائه راهکارهایی از میزان تاخیرات در پروژه های آتی بکاهند، و یا با شناخت مقصران تاخیرات پروژه، نسبت به دریافت خسارت اقدام کنند. شناسایی تاخیرات برای هر کدام از نهادهای درگیر دارای منافی به صورت است.

بررسی تاخیرات پروژه توسط کارفرما یا پیمانکار به منظور استفاده از تجربه و دانشی که در طول اجرای پروژه حاصل می شود، که می تواند در پروژه های مشابه بعدی مورد استفاده قرار گیرد. به ویژه به این دلیل که در پروژه های که در نقاط مختلف اجرا می شود بسیاری از عوامل اجرای پروژه در سطوح مختلف عوض می شوند و باید دانش و تجربه ای که در طول پروژه در قسمت های مختلف توسط عوامل اجرای در همه سطوح حاصل شده است، مستند و مدیریت شود. در این صورت است که می توان با استفاده از تجربیات گذشته از رخ دادن موارد مشابه در آینده جلوگیری کرد.

دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

کارفرمایان به دنبال علت یابی تاخیرات هستند، تا بتوانند تسویه خسارت‌ها و جریمه تاخیرات پیمانکاران را محاسبه نمایند و همچنین تخمین‌های مناسبی از حجم هزینه‌های اضافی تحمیل شده به پیمانکار را در دست داشته باشند. پیمانکاران نیز درصدد توجیه تاخیرات خود و فرار از پرداخت خسارت هستند و یا در مواقعی که عدم انجام به موقع تعهدات توسط پیمانکار موجب زیان به پیمانکار شده است، برای تدوین ادعای خسارت تاخیر از کارفرمایان نیاز به آنالیز تاخیرات دارند. شرکت‌های تامین کننده ضمانت‌ها و اعتبارات پروژه‌ها نیز باید جهت کنترل عملکرد دریافت کنندگان این تسهیلات مالی از علت و مسئولیت تاخیرات اطلاع دقیق داشته باشند. [۱]

تاخیر در پروژه‌ها یک پدیده رایج حتی در کشورهای پیشرفته می‌باشد. با توجه به آماری که از مشکلات و معضلات موجود در پروژه‌های ایالات متحده که توسط دکتر فرم در سال ۱۹۹۷ جمع آوری شده است. ۶۹٪ پروژه‌ها در آمریکا بیش از زمان مصوب به طول انجامیده‌اند. در ایران هم تاخیر در پروژه‌ها امری عادی است، به طوریکه براساس آمار منتشره سازمان مدیریت برنامه ریزی در سال ۱۳۸۰ متوسط زمان اتمام پروژه‌های ملی در کشور نزدیک به ۲/۲۲ برابر زمان برنامه ریزی شده پروژه‌ها بوده است.

۲- ادبیات موضوعی تحقیق

۲-۱- تعریف تاخیر

تاخیر، عمل یا رویدادی است که زمان مورد اشاره در قرارداد برای انجام عملی خاص را طولانی‌تر کند. به طور کلی تاخیرات، ناشی از علل مختلفی هستند که از عملکرد گروه‌های درگیر در پروژه ایجاد می‌شوند. [۲]

۲-۲- تقسیم بندی تاخیرات

تاخیرات را می‌توان براساس معیارهایی چون منشا ایجاد، حالت زمانی رخداد و قابلیت جبران پذیری آن‌ها تقسیم بندی کرد. تاخیری که پیمانکار، مسئول پاسخگویی به آن است، مانند توان تولید پایین و عدم هماهنگی میان اجزای کار را غیرقابل اغماض گویند. پیمانکار برای این گونه تاخیرات زمان اضافی را نمی‌تواند درخواست کند. دسته دیگر، تاخیرات قابل جبران هستند که در آن‌ها کارفرما دلیل اصلی تاخیر است. تاخیری که نه پیمانکار و نه کارفرما پاسخگو نباشد، غیرقابل جبران نامیده می‌شود. بلاپای طبیعی و نامساعد بودن آب و هوا نمونه این تاخیرات هستند. [۳]

۲-۳- هزینه‌های ناشی از تاخیر پروژه

هزینه‌های ناشی از تاخیرات می‌توان به دو دسته کلی هزینه‌های کمی و هزینه‌های کیفی تقسیم بندی کرد. هزینه‌های کمی را به راحتی می‌توان با کمک ابزارهای در علوم اقتصاد مهندسی و... تخمین زد. ولی هزینه‌های کیفی نامشهود بوده و مبلغ نقدینگی بابت آن‌ها پرداخت نمی‌شود. که برخی از مهم ترین قسمت‌های این دو نوع تاخیر به شرح زیر می‌باشند:

الف) هزینه‌های کمی:

- ❖ هزینه دیر رسیدن به بهره برداری یا سود از دسته رفته
- ❖ هزینه ناشی از گران شدن منابع مصرفی (مصالح و ..)
- ❖ افزایش هزینه منابع کاری (نیروی انسانی و تجهیزات و ...)
- ❖ هزینه بهره سرمایه صرف شده

ب) هزینه کیفی:

- ❖ ضرر ناشی از دست رفتن اعتبار شرکت

دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

- ❖ غیراقتصادی شدن پروژه که یا رقبا با انجام پروژه مشابه باعث غیر اقتصادی شدن پروژه می‌شوند و یا ماهیت پروژه وابسته به زمان است (اکثر پروژه‌های وابسته به اینترنت و تکنولوژی‌هایی جدید که سریع تغییر می‌کنند)
- ❖ ضرر ناشی از کاهش درآمد دولت و رفاه اجتماعی مردم
- ❖ ضررها و مشکلات غیر مالی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی (پروژه‌هایی با کارکرد رفاه عمومی مانند ساخت نیروگاه‌ها). [۴]

۳- روش تحقیق

به منظور گردآوری داده‌های مرتبط با پژوهش به طور گسترده از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای، مصاحبه ساختار یافته بهره گرفته شد. پس از بررسی‌های صورت گرفته تعداد ۳۱ عامل برای فاز مهندسی، ۴۳ عامل فاز تهیه و تدارکات کالا و ۸۲ عامل جهت فاز ساخت شناسایی شدند که مجموعاً ۱۵۶ عامل موثر در به تاخیر افتادن پروژه‌ها را نشان می‌داد. پس از توزیع این عوامل و نظرخواهی از خبرگان پروژه‌ها و جرح و تعدیل عوامل شناسایی شده، تعداد ۱۰ عامل مهندسی، ۱۶ عامل تهیه و تدارکات کالا و ۲۳ عامل ساخت (جمعاً ۴۹ عامل) به عنوان تاثیرگذارترین آن‌ها شناسایی گردید. قابل ذکر است نمونه آماری که دانش خبرگی را داشته باشند، از میان شاغلین شرکت ملی نفت ایران (به عنوان کارفرما) و پیمانکاران مجری پروژه‌های EPC صنعت نفت و گاز می‌باشند که به عنوان رییسی اداره، مدیر پروژه و کارشناس پروژه مشغول به کار بودند (دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق دیپلم برای جامعه آماری لحاظ گردید). همچنین قابل توجه است که بررسی فازهای پروژه‌ها کاملاً مستقل از یکدیگر صورت گرفته، به همین جهت ممکن است عاملی در بیش از یک فاز به عنوان دلیل بروز تاخیر شناسایی شده باشد.

۴- تعیین میزان اهمیت و رتبه بندی نقاط ضعف و مشکلات در پروژه‌های EPC

به جهت شناسایی موثرترین عامل و در حقیقت تعیین میزان و درجه اهمیت عوامل در تاخیر پروژه‌های EPC صنایع نفت و گاز از دانش خبرگی افراد استفاده گردید، تا اینکه بتوان مشخص نمود کدام متغیر بیشترین اولویت را در تاثیر گذاری بر پی آمد های وضعیت دارا است [۵].

جدول شماره ۱ - علل تاخیر در فاز طراحی و مهندسی

ردیف	شرح دلایل تاخیر
۱	عدم به کارگیری و استخدام نیروهای مجرب و متخصص
۲	عدم تعیین میزان دقیق کالای مورد نیاز و یا از قلم افتادن کالاها در لیست ارایه شده از سوی بخش مهندسی جهت بخش تدارکات پروژه
۳	عدم وجود هماهنگی مناسب بین کارفرما و پیمانکار (مشاور طراحی)
۴	تهیه شرح کار ضعیف از سوی کارفرما (با توجه به مشخص و واضح نبودن آنچه باید انجام شود، منجر به بروز توقف و تاخیر در روند فعالیت‌های بخش طراحی گردید)
۵	ارایه روش انجام کار (Procedure) نامناسب
۶	بروز خطا و اشتباه در طراحی (مواردی مانند: اشتباه در اعلام اندازه‌ها، نوع و جنس اقلام درج شده در نقشه و ...)
۷	تاخیر در شروع فعالیت‌های بخش مهندسی به دلیل طولانی شدن مراحل استخدام و آماده کردن تیم مهندسی پروژه



دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

پاسخگویی با تاخیر بخش مهندسی کارفرما نسبت به تغییرات مورد نیاز در خصوص نقشه ها و مدارک پروژه	۸
پاسخگویی با تاخیر بخش مهندسی پیمانکار (مشاور) نسبت به تغییرات مورد نیاز در نقشه‌ها و ... در حین اجرای پروژه (عدم هماهنگی و همکاری لازم بخش مهندسی با بخش اجرا)	۹
واگذاری پروژه به شرکتی که از طریق کنسرسیوم بین چند پیمانکار تشکیل شده	۱۰

جدول شماره ۲ - علل تاخیر در فاز تدارکات

ردیف	شرح دلایل تاخیر
۱	تهیه مواد و مصالح بدون کیفیت مناسب
۲	عدم تهیه مواد و مصالح مورد نیاز پروژه براساس لیست تهیه شده مهندسی (مواردی مانند: عدم تهیه به میزان کافی و مطابق با BOM)
۳	عدم استخدام نیروهای متخصص و مجرب در تیم تدارکات و بازرگانی پیمانکار
۴	عدم پیگیری مسایل و مشکلات فاز تهیه کالا توسط مدیران پروژه
۵	تحریم ایران از جانب برخی کشورها
۶	تاخیر در ارسال و حمل کالا از سوی تامین کنندگان و استهلاک/خرابی مواد و مصالح در حین حمل
۷	تأثیر برنامه ها و قوانین دولت بر روند فعالیت‌های بخش تامین کالا (مثلا جلوگیری از واردات یک محصول خاص که مورد نیاز پروژه است)
۸	غیر قابل پیش بینی بودن نرخ تورم و افزایش قیمت مواد و مصالح نسبت به زمان ارایه نرخ و برآورد هزینه‌های پروژه
۹	محدود کردن لیست تامین کنندگان مواد و مصالح (Vendor List) توسط شرکت ملی نفت و اجبار به تامین مواد و مصالح از آن‌ها
۱۰	ارایه قیمت غیر واقعی (پایین) در زمان مناقصه توسط پیمانکار، فقط با هدف برنده شدن در مناقصه
۱۱	انتخاب سازندگان و تامین کنندگان کم تجربه و نامناسب توسط پیمانکار
۱۲	طولانی شدن مدت زمان افتتاح حساب و فعال شدن اعتبارات اسنادی (LC)
۱۳	تاخیر در وصول مطالبات پیمانکار توسط کارفرما
۱۴	ضعف بنیه مالی پیمانکار
۱۵	مشکلات ترخیص کالا از گمرک و طولانی شدن روند ترخیص کالا
۱۶	تغییر در نرخ ارز

جدول شماره ۳ - علل تاخیر در فاز ساخت و اجرا

ردیف	شرح دلایل تاخیر
۱	ارائه قیمت غیر واقعی (پایین) در زمان برگزاری مناقصه توسط پیمانکار، فقط با هدف برنده شدن در مناقصه
۲	عدم استخدام کارکنان متخصص و با تجربه توسط پیمانکار
۳	شرایط نامساعد جوی نظیر باران، باد، گرد و خاک و ...
۴	تاخیر در پیگیری مسایل و حل کردن مشکلات (درون و برون سازمانی) از سوی مدیران پروژه کارفرما
۵	محدود بودن فضا جهت انجام فعالیت‌ها

دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

۶	کمبود نیروی انسانی پیمانکار جهت انجام تمامی فعالیت‌های اشاره شده در برنامه زمان‌بندی و همچنین تخصیص نامناسب و ناکارآمد نفقات در جبهه‌های مختلف کاری توسط پیمانکار
۷	تاخیر در پروژه ناشی از ابزار، وسایل و تجهیزات پیمانکار
۸	عدم وجود هماهنگی مناسب بین کارفرما و پیمانکار
۹	ارائه شرح کار ضعیف از سوی کارفرما (شفاف نبودن موارد ذکر شده در شرح کار و همچنین ناقص بودن شرح کار)
۱۰	در اختیار نداشتن برنامه روزانه/هفتگی اجرای کار
۱۱	خطر آفرین بودن محیط های انجام پروژه در شرکت نفت و تاخیر در ایمن نمودن آن محل جهت اجرای پروژه
۱۲	انجام فعالیت های خارج از شرح کار تنظیم شده و تخصیص نفقات/ منابع/ بودجه به این فعالیت ها
۱۳	عدم همکاری پرسنل شاغل در کارخانه و سایر محل‌های اجرای پروژه‌ها با پیمانکار مجری پروژه
۱۴	در اختیار نداشتن منابع مالی کافی و همچنین هزینه کردن بودجه پروژه در فعالیت هایی غیر از پروژه مورد اشاره توسط پیمانکار
۱۵	بروز اتفاقات و حوادث غیرقابل پیش بینی (مانند آتش سوزی در محل پروژه و ...)
۱۶	عدم پرداخت به موقع دستمزد به کارکنان و پیمانکاران دست دوم، از سوی پیمانکار عمومی
۱۷	مشکل تهیه سوخت (جهت خودروها، موتور جوش دیزلی، کمپرسور هوا و ...)
۱۸	عملکرد ضعیف اداره بازرسی فنی
۱۹	تاخیر در وصول مطالبات پیمانکار توسط کارفرما
۲۰	انتخاب پیمانکاران دست دوم و کارکنان کم تجربه به دلیل پایین بودن میزان دستمزدشان توسط پیمانکار
۲۱	برنامه ریزی نادرست و همچنین عدم استفاده از روشهای کنترل پروژه مناسب
۲۲	درگیر بودن مدیران و کارشناسان پروژه کارفرما در بیش از یک پروژه و عدم تمرکز کافی آنها در این پروژه
۲۳	تاخیر در تصمیم گیری و تعیین تکلیف نسبت به معارضین زمین محل اجرای پروژه توسط کارفرما

جدول شماره ۴ - موثرترین عوامل در به تاخیر افتادن پروژه های EPC صنایع نفت و گاز

فاز	شرح دلایل تاخیر
مهندسی	عدم به کارگیری و استخدام نیروهای مجرب و متخصص

دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

پاسخگویی با تاخیر بخش مهندسی پیمانکار (مشاور) نسبت به تغییرات مورد نیاز در نقشه‌ها و ... در حین اجرای پروژه (عدم هماهنگی و همکاری لازم بخش مهندسی با بخش اجرا)	
تهیه مواد و مصالح بدون کیفیت مناسب	تدارکات
تأخیر در ارسال و حمل کالا از سوی تامین کنندگان و استهلاک/خرابی مواد و مصالح در حین حمل	
غیر قابل پیش بینی بودن نرخ تورم و افزایش قیمت مواد و مصالح نسبت به زمان ارایه نرخ و برآورد هزینه‌های پروژه	
ارایه قیمت غیرواقعی (پایین) در زمان برگزاری مناقصه توسط پیمانکار، فقط با هدف برنده شدن در مناقصه	ساخت
تأخیر در پیگیری مسایل و حل کردن مشکلات (درون و برون سازمانی) از سوی مدیران پروژه کارفرما	
کمبود نیروی انسانی پیمانکار جهت انجام تمامی فعالیت‌های اشاره شده در برنامه زمان‌بندی و همچنین تخصیص نامناسب و ناکارآمد نفرات در جبهه‌های مختلف کاری توسط پیمانکار	
عدم پرداخت به موقع دستمزد به کارکنان و پیمانکاران دست دوم، از سوی پیمانکار عمومی	

جدول شماره ۵ - موثرترین عوامل هر فاز از نظر کارفرما و پیمانکار

فاز	شرح دلایل تاخیر
مهندسی	عدم به کارگیری و استخدام نیروهای مجرب و متخصص
تدارکات	تأخیر در ارسال و حمل کالا از سوی تامین کنندگان و استهلاک/خرابی مواد و مصالح در حین حمل
ساخت	ارایه قیمت غیرواقعی (پایین) در زمان برگزاری مناقصه توسط پیمانکار، فقط با هدف برنده شدن در مناقصه

همان طور که مشاهده می شود عوامل "عدم به کارگیری و استخدام نیروهای مجرب و متخصص"، "تأخیر در ارسال و حمل کالا از سوی تامین کنندگان و استهلاک/خرابی مواد و مصالح در حین حمل" و "ارایه قیمت غیرواقعی (پایین) در زمان برگزاری مناقصه توسط پیمانکار، فقط با هدف برنده شدن در مناقصه" به ترتیب جهت فازهای طراحی و مهندسی، تهیه و تدارکات کالا و ساخت و اجرا به عنوان تأثیرگذارترین عوامل بر رخداد تأخیر در پروژه‌ها شناسایی شدند.

در ادامه و در جداول ۶، ۷ و ۸ رتبه بندی موثرترین عوامل به تفکیک هر فاز و براساس نظرات حاصل از کارفرما و پیمانکاران پروژه های EPC صنعت نفت و گاز ارایه شده است:

جدول شماره ۶ - ترتیب اثرگذاری موثرترین عوامل فاز طراحی و مهندسی

رتبه	موثرترین عوامل ایجاد کننده تأخیر در فاز طراحی و مهندسی
۱	عدم به کارگیری و استخدام نیروهای مجرب و متخصص
۲	پاسخگویی با تاخیر بخش مهندسی پیمانکار (مشاور) نسبت به تغییرات مورد نیاز در نقشه‌ها و... در حین اجرای پروژه (عدم هماهنگی و همکاری لازم بخش مهندسی با بخش اجرا)

جدول شماره ۷ - ترتیب اثرگذاری موثرترین عوامل فاز تهیه و تدارکات کالا

رتبه	موثرترین عوامل ایجاد کننده تأخیر در فاز تهیه و تدارکات کالا
۱	تأخیر در ارسال و حمل کالا از سوی تامین کنندگان و استهلاک/خرابی مواد و مصالح

دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

در حین حمل	
غیر قابل پیش بینی بودن نرخ تورم و افزایش قیمت مواد و مصالح نسبت به زمان ارایه نرخ و برآورد هزینه‌های پروژه	۲
تهیه مواد و مصالح بدون کیفیت مناسب	۳

جدول شماره ۸ - ترتیب اثرگذاری موثرترین عوامل فاز ساخت و اجرا

رتبه	موثرترین عوامل ایجاد کننده تاخیر در فاز ساخت و اجرا
۱	ارایه قیمت غیرواقعی (پایین) در زمان برگزاری مناقصه توسط پیمانکار، فقط با هدف برنده شدن در مناقصه
۲	تاخیر در پیگیری مسایل و حل کردن مشکلات (درون و برون سازمانی) از سوی مدیران پروژه کارفرما
۳	کمبود نیروی انسانی پیمانکار جهت انجام تمامی فعالیت‌های اشاره شده در برنامه زمان-بندی و همچنین تخصیص نامناسب و ناکارآمد نفرات در جبهه‌های مختلف کاری توسط پیمانکار
۴	عدم پرداخت به موقع دستمزد به کارکنان و پیمانکاران دست دوم، از سوی پیمانکار عمومی

۵- نتیجه گیری

با در نظر گرفتن موقعیت کشور و حرکت پرشتاب در جهت پیشرفت و قطع وابستگی ها، انجام پروژه ها در زمان مقرر و با هزینه مشخص شده، بسیار ضروری است. این موضوع در صنایع نفت و گاز از اهمیت بیشتری برخوردار است، چرا که این صنعت به عنوان تاثیرگذارترین رکن اقتصادی کشور شناخته شده و رشد آن، نماد، محور و اساس توسعه کشور می باشد؛ از این رو مطالعه پروژه ها در این صنعت با هدف شناسایی نقاط ضعف و مشکلات شرکت های داخلی که به عنوان مجریان پروژه های EPC شناخته می شوند، امری واجب و پراهمیت می باشد.

با توجه به نتایج حاصله از تحلیل داده های جمع آوری شده که به شناسایی عوامل موثر و موثرترین عوامل هر فاز بر به تاخیر افتادن پروژه های EPC صنعت نفت و گاز انجامید، موارد زیر به جهت پیشگیری از تاخیر پیشنهاد می شود:

۱- افزایش هماهنگی بین بخش‌های مهندسی، تدارکات و اجرایی پیمانکار جهت انجام امور مطابق با اولویت‌ها و برنامه زمان بندی پروژه (توسط پیمانکار)

۲- در نظر گرفتن تمامی جنبه‌ها و دقت و بررسی بیشتر در زمان ارایه نرخ و قیمت پیشنهادی انجام پروژه (توسط پیمانکار)

۳- در نظر گرفتن روشی دیگر برای انتخاب پیمانکار شایسته غیر از انتخاب براساس نازل ترین قیمت مطرح شده در مناقصه (توسط کارفرما)

۴- نظارت هرچه بیشتر کارفرما بر مرحله تهیه و تدارکات کالا و بالا بردن کیفیت بازرسی‌ها برکالاهای تهیه شده (توسط کارفرما)

۵- بالا بردن دانش مدیریت پروژه و توجه بیشتر به آموزش در این زمینه در تیم‌های کارفرما و پیمانکار

۶- بهره‌گیری هرچه بیشتر از سواق پروژه‌ها و ذخیره سازی بهتر تجارب به دست آمده از پروژه‌ها

۷- توان مهندسی سازنده‌های داخل به منظور کاهش وابستگی تامین کالا از سایر کشورها

مراجع



دوازدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

۱. James G , Zack , Jr. (۲۰۰۴). Schedule Analysis is there agreement, Presentation, pp. ۵-۶۱.
۲. پهلوانی، زارعی، طراحی یک متدولوژی برای شناسایی تاخیرات پروژه های بزرگ و ارایه راهکارهای بهبود مطالعه موردی: پروژه های ساخت تجهیزات پتروشیمی، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، تهران، ۱۴ و ۱۵ اسفند، ۱۳۸۴
۳. Braimah, N.(۲۰۰۸). An investigation into the use of construction delay and disruption analysis methodologies , A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement of the University of Wolverhampton for the Degree if Doctor of Philosophy.
۴. سبزه پور، کنترل پروژه، تهران، انتشارات ترمه، صفحه ۲۱۵، ۱۳۸۵
۵. مومنی، شریفی سلیم، مدل ها و نرم افزارهای تصمیم گیری چند شاخصه، چاپ اول، تهران، انتشارات مولفین، صفحه ۲۲۴