

بررسی تاثیر نگاه مهندسی بر اجرای پروژه‌ها

غلامرضا صفاکیش، PMP

مدیرعامل شرکت سرآمدسازان مدیریت داتیس،

دبیر، عضو هیات مدیره و رئیس کمیته جایزه انجمن مدیریت پروژه ایران

Gh.Safakish@datiis-pm.com

چکیده:

امروزه رویکردهای نوین مهندسی نه تنها مشکلات مجتمعهای صنعتی را در زمان اجرای پروژه‌ها کاهش داده بلکه باعث سهولت در زمان بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری شده است. بکارگیری و ورود تیمهای بهره‌برداری در زمان طراحی پروژه، باعث کاهش مشکلات سایتهای اجرایی شده و نهایتا اسناد و مدارکی را به سایتهای اجرایی ارسال نموده که علاوه بر قابلیت اجرا، طرحی اقتصادی و با هزینه کمینه در زمان بهره‌برداری را به ارمغان می‌آورد.

مقدمه:

شاید بتوان تاریخچه مهندسی در پدید آوردن طرحهای صنعتی را به چهار مقطع کلان تقسیم بندی نمود. اگر چه جزئیات و نقاط عطف ظریفتری در این بین وجود خواهد داشت، اما بازه های زمانی کلان در طیف زیر، دسته بندی می شوند:

- قبل از انقلاب فکری / علمی: شامل تفکر و اندیشه مهندسی در قبل و آغاز دوره رنسانس می باشد. در این مقطع نزدیکی و تلفیق علوم نظری همچون ریاضیات، فیزیک، شیمی و... با علوم انسانی همچون فلسفه، حکمت و... اندیشه های بنیادینی را در نزد دانشمندان این دوران رقم می زد و زیرساختهای مهندسی را بنیاد می نهاد.
- انقلاب صنعتی اول: از قرن هجدهم تا اوایل قرن نوزدهم: در مقطع رشته های اصلی مهندسی، تفکیک خود را باز یافتند و متخصصین سازه، مکانیک و برق بعنوان نمونه هایی از رشته های اصلی مهندسی جایگاه ویژه ای در طرحریزی پروژه های صنعتی داشتند. اگرچه در متون این دوران نیز حوزه های

مشترک زیادی بین این رشته ها قابل استنباط بود، اما ردیف فعالیت دانشمندان و شهرت آنان نشان از تعریف نسبتاً مشخصی از حوزه تخصصی ایشان می داد.

- انقلاب صنعتی دوم: در دوره قبل از جنگ جهانی دوم و تا اواسط قرن بیستم و با جهش نمایی رشته فیزیک و پدید آمدن نیمه هادیها، رشته های دیگری همچون علم مواد، مهندسی الکترونیک و ... وضوح بیشتری به ظرافتهای بین رشته های مهندسی ارائه نمود. در اوایل این دوران، پروژه هایی همچون برج ایفل (پاریس - فرانسه)، سد عظیم هوور (نوآدای - آمریکا)، کانال پاناما (پاناما - آمریکای مرکزی) از جمله پروژه های عظیمی بودند که اوج شکوفایی مهندسی سازه، مکانیک و هیدرولیک را به معرض نمایش می گذاردند. جلوتر اجرای پروژه هایی همچون بمب افکن ب ۵۲، موشک دریا به هوای پلاریس، بیسیم، رادار و... آغاز مسیر پر فراز شکوفایی علمی همچون آیرودینامیک، الکترونیک و مخابرات را برای اصحاب مهندسی رونمایی کردند.
- انقلاب اطلاعات: با ورود رایانه ها به زندگی روزانه بشر، اختراع کامپیوترهای شخصی و نفوذ آن به منازل، ایجاد و رشد شبکه های اطلاعاتی الکترونیکی از یک سو و دگرگونی نظام سیاستی جهان (فروپاشی شوروی، فرو ریختن دیوار برلین و...) و بسط اندیشه دهکده جهانی عصر دیگری به روی دنیای مهندسی و بکارگیری تجارب عملی اندیشمندان بوجود آمد. نظریه جهانی شدن اندیشه مهندسی را فراتر از مرزهای جغرافیایی برد بی آنکه هزینه های گزاف پیشین را به طرحها و صاحبان سرمایه آن تحمیل نماید.

چرخه عمر مهندسی در یک پروژه صنعتی:

اگر بعنوان یک سرمایه گزار به ایجاد یک طرح صنعتی فکر کنیم، شاید بتوان گفت که گامهای مهندسی که یک طرح صنعتی از آن عبور می کند عبارتست از:

- مطالعات امکان سنجی: در این گام علاوه بر حضور افراد مهندسی، تخصصهای میانی همچون اقتصاد مهندسی و... درگیر کار خواهند شد تا امکان پذیر بودن طرح را صحت گذاشته و یا در صورت منفی بودن جواب، از پیشرفت طرح و ائتلاف بیشتر سرمایه جلوگیری بعمل آید.
- طراحی مفهومی: چنانچه نتایج گام قبل حکایت از صرفه اقتصادی طرح داشته باشد، پروژه سرمایه گزار وارد این گام خواهد شد. انتخاب ارگان صاحب تکنولوژی^۱ از مهمترین بخشهای طرح

^۱ Licensor

خواهد بود چرا که در نظر گیری مشکلات آتی طرح (معضلات حین بهره برداری، تعمیر و نگهداری، تامین قطعات یدکی، تعدد توقف در تولید و...)، نائل آمدن به شرایطی که بتواند محاسبات و پیش‌بینی های فاز امکان سنجی را محقق کند، تماما در گرو انتخاب صحیح و بخردانه این فاز می‌باشد.

- طراحی پایه: با عنایت به روش اعلامی از سوی صاحب تکنولوژی، تیم مهندسی اقدامات خود را برای طراحی بلوکهای اساسی مجتمع صنعتی آغاز خواهد نمود. احجام اصلی در هر یک از حوزه های مهندسی مهمترین دستاورد این فاز خواهد بود. در انتهای این فاز غالبا طرح مورد بازبینی قرار گرفته تا شرایط کارکرد بحرانی همچون آتش سوزی، قطع مواد اولیه ورودی (شامل خوراک، برق، سوخت و...) و زلزله مورد بازبینی قرار گرفته و کلیه ذینفعان از ایمن بودن طرح در محدوده پیش بینی شده در الزامات قانونی مجتمع صنعتی اطمینان حاصل نمایند.
- طراحی تفصیلی: پس از کسب اطمینان از کارکرد صحیح مجتمع صنعتی، این فاز آغاز و تیم مهندسی به طراحی جزئیات مجتمع می پردازند. طراحی سازه‌ها، خطوط ارتباطی، شبکه الکتریکی و ... نمونه‌ای از فعالیتهای این گام از چرخه عمر مهندسی می باشد.

طراح کیست؟ مهندس کیست؟

غالبا لفظ مهندس به هر آنکه در رشته مهندسی تحصیل نموده اطلاق می شود. اما حکایت طراح و مهندس فاصله ای عظیم را در ذهن یادآور می شود.

مهندس صاحب اندیشه ای است که پاسخ "چرایی" کار را می دهد. این همان گنجینه ای است که صاحبان تکنولوژی بدان تجهیز شده اند. پاسخ سئوالاتی که: "چرا این ماده می بایستی در چنان دمایی با ماده دیگر ممزوج گردد" نیازمند یک مهندس فرایند است و نه طراح.

مهندس فردی است که یکپارچگی یک مجتمع صنعتی را همواره در نظر دارد. رشد، شکوفایی و خودکفایی صنایع یک کشور، مدیون اندیشمندانی به این قابلیت و قدرت تفکر می باشد. این افراد غالبا ذهنی مجردگرا^۲ داشته و قادر است که هر پدیده را بصورت مجزا به تحلیل کشاند.

^۲ Abstractive Mind

طراح فردی است که پاسخ "چگونگی" کار را می دهد. با ارائه طرح صنعتی به او، ایشان قادر است تا چگونگی اجرای آنرا در بستر فراهم شده توصیف نماید. بعنوان مثال او غالبا چرایی قرارگیری تجهیزاتی خاص در یک مجتمع صنعتی را جویا نمی شود بلکه متبخر در چگونگی طراحی پی^۳ در شرایط پیچیده زمین پروژه خواهد بود.

به جرات می توان گفت که در ایجاد مجتمعهای صنعتی فازهای مطالعات امکان سنجی، طراحی مفهومی و طراحی پایه نیازمند تفکر مهندسی می باشد. آنچه در فاز طراحی پایه بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد رویکرد و توانمندی طراحی است.

نگارنده معتقد است که آنچه در کشورهای رو به توسعه در حال جریان است توانمندسازی جامعه طراحان و رشد و توسعه ایشان به طیف مهندسان می باشد.

رویکردهای جدید در طراحی مهندسی:

امروزه رویکردهای نوینی در فرایند طراحی و مهندسی مجتمعهای صنعتی وارد شده که تیم اجرایی، بهره برداری، تعمیر و نگهداری نقطه نظرات خود را در زمان طراحی به گروه مهندسی ارائه نموده تا در اتخاذ روشهای مختلف طراحی لحاظ گردد.

فعالیت های انجمن های علمی نظیر CII گواه از اهمیت شایان این عرصه نوین در طراحی واحدهای صنعتی می باشد. اخیرا در ایران نیز این روش در صنایع نفت و پتروشیمی وارد شده و تیم اجرایی پروژه نظرات خود را در مورد روشهای مختلف اجرا بیان می دارند. بطور خلاصه نظرات این افراد باعث طرحی می شود که صفات زیر را در خود داراست:

- قابل اجرا بودن (Constructible)
- قابل بهره برداری بودن (Operatable)
- قابل تعمیر بودن (Maintainable)

نمونه هایی از بکارگیری این روشها در پالایشگاهی در خلیج مکزیک گواه از تقلیل ۱۴ ماهه مدت اجرای پروژه و کاهش ۲۵۳ میلیون دلار از هزینه های پروژه می باشد.

^۳ Foundation

خلاصه:

با توجه به کاهش حاشیه سود پروژه‌ها از یک سو و رقابت در نرخ تولید بالاتر در زمان بهره برداری، بنظر می‌رسد که بکارگیری روشهایی که سرعت و امکانپذیری اجرای بالاتر را به ارمغان آورد و نیز تیم بهره بردار را با توقفهای پیاپی به جهت تعمیر و نگهداری روبرو نسازد، یکی از رموز سودآوری سرمایه گزاران می باشد. بکارگیری روشهای قابل اجرا بودن، قابل بهره برداری، تعمیر و نگهداری بودن در زمان طراحی مجتمع رمز چنین موفقیت‌هایی خواهد بود.