

مهندسی ارزش

جایگزین مناسب روشهای دیگر تقلیل هزینه‌ها

در پروژه‌های عمرانی و صنعتی

فارغ التحصیل دوره تخصصی

مدیریت پروژه

سازمان مدیریت صنعتی ایران

چکیده

در تعاریف اولیه مهندسی ارزش، شاخص ارزش به شکل:

$$\text{Value} = \{(\text{Function} + \text{Quality}) / \text{Cost}\} = (F + Q) / C$$

شده است. در واقع این فرمول شاخص ارزش را، نسبت ارزش (عملکرد + کیفیت) به هزینه آن می‌داند. تکنیک مهندسی ارزش ما را به سمتی هدایت می‌نماید که با حداقل هزینه و بدون فداکردن کیفیت بتوان به اهداف پروژه دست یافت. این روش کیفیت و عملکرد را ارتقاء می‌دهد و این ارتقاء کیفیت، به تقلیل هزینه‌ها منجر می‌گردد.

روش‌های دیگر تقلیل هزینه که بدون توجه به عملکرد و کیفیت سعی در تقلیل هزینه‌ها دارند عملاً مجموع هزینه‌های دوره عمر پروژه را افزایش می‌دهند.

در این مقاله با نگاهی اجمالی به مفاهیم مهندسی ارزش و دیگر روش‌های تقلیل هزینه‌ها و بررسی نمونه‌های عملی در پروژه‌ها، برداشت خود را از تکنیک مهندسی ارزش عمق بخشیده و به ضرورت استفاده از این تکنیک در پروژه‌های عمرانی و صنعتی پی می‌بریم.

واژه‌های کلیدی:

مهندسی ارزش

روش‌های تقلیل هزینه



اکثر پروژه‌های مهندسی و ساختمانی ذاتاً قابلیت بررسی از دیدگاه ارزش را دارند، به این معنی که آیا می‌توان طرح‌هایی با شاخص ارزش بالاتر خلق نمود، یعنی نیازها و اهداف کارفرما را با حداقل هزینه و با حفظ کیفیت برآورده ساخت. به طور غریزی حس می‌کنیم که موفقیت در ایجاد ارزش بهبود یافته، بستگی به ایجاد رابطه مطلوب بین عملکرد (Performance) و هزینه (Cost) خواهد داشت لذا با این تعریف همه فاکتورهای ارزشی در یک پروژه قابل بازبینی هستند، در پروژه‌های بزرگ که نیاز به سرمایه‌گذاری سنگین دارند ضرورت بازبینی پروژه از دیدگاه مهندسی ارزش بیشتر احساس می‌شود. مطالعات پروژه از دیدگاه مهندسی ارزش گاهی اوقات ما را به تغییر شرح و محدوده کار و جایگزینی بعضی سیستم‌ها (PLANT)، هدایت میکند و یا حتی گاهی منجر به کاهش نیازهای قبلی کارفرما می‌شویم.

به هر حال VE راه حل عملی و منطقی کاهش هزینه‌هاست.

مفاهیم اولیه VE در فضای رقابتی سالهای دهه ۴۰ میلادی در دنیای غرب و به ویژه در کشورهای انگلستان و آمریکا در بخش‌های تولید و بازاریابی تولید توسعه یافت. در این سالها لورنس مایلز که مدیر سفارشات یکی از شعب کمپانی G.E بود به طور متفاوتی به موضوع قیمت نگاه کرد. او مفهوم «**رویکرد خلاق سازمان یافته جهت شناسایی و حذف هزینه‌های غیر ضروری**» را پایه گذاری نمود.

آقای مایلز برای اولین بار متد خود را متد تحلیل حوزه عملکردی Function Analysis نامید و با این فرض مستدل که اغلب محصولات شامل اجزاء ارزشی هستند که در عملکرد کاری کالا نقش مهمی ندارد مثل مفید بودن کالا (Usefulness)، دوره عمر بهره دهی کالا (Service Life)، کیفیت کالا (Quality)، ساخت کالا (Construction) ظاهر کالا (Appearance) و رضایت مشتری (Customer /User Satisfaction) مطالعات خود را ادامه داد.

به هر حال این مفاهیم زیربنا و اساس اولیه مهندسی ارزش شد به نحوی که در سالهای بعد در فضای تولید رقابتی در دنیای صنعتی این تکنیک هر روز بیشتر توسعه یافت.

مجموعه پارامترهایی از یک کالا/پروژه که برای مصرف کننده به عنوان ارزش تلقی می‌گردند و نهایتاً او را به سمت خرید این کالا/پروژه جذب می‌کنند، ارزش مصرفی کالا، ارزش هزینه‌ای کالا، ارزش اعتباری کالا و ارزش مبادله‌ای کالا می‌باشد. در مورد کالاها /پروژه‌های صنعتی، در هر مرحله از تولید کالا/پروژه (فاز طراحی مهندسی و یا تولید) میتوان از تکنیک VE جهت بهبود ارزش استفاده کرد ولی زمان بهینه انجام این کار در زمان طراحی مهندسی است.

تیم مهندسی ارزش در یک کارخانه تولیدی/ پروژه باید یک تیم خبره از اعضای بخش‌های

طراحی تولید/ اجرا و بازاریابی و با اختیارات تام از جانب مدیریت باشد.



فازهای اجرایی پروسه VE برای یک مورد (Case)، شامل مراحل ردیابی، بررسی و مطالعه و جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل اطلاعات و ارائه جایگزینهای مناسب، پیاده‌سازی و نظارت بر اجرا می‌باشد.

در مرحله تحلیل اطلاعات میتوان از طرق متعدد و از جمله تحلیل‌های (هزینه- وزن) یا (هزینه- عملکرد) (به‌روش پاراتو) استفاده نمود.

تحلیل حوزه عملکردی Function Analysis

نقش اساسی F.A. مطالعه یک پیشنهاد است که در آن به‌طور روشن عملکرد پروژه (یعنی آنچه انتظار داریم تا آن پروژه برای ما انجام دهد) تعریف شده باشد و سپس تشریح گزینه‌های مناسب به‌نحوی که بتواند اهداف ما را برآورد سازند می‌باشد. آلترناتیوها باید به‌طور روشن پارامترهای عملکردی سیستم را تامین نموده و در ضمن اجزای غیرضروری و قابل حذف را نیز محو سازند. تحلیل‌ها می‌تواند منجر به ارتقاء شاخص ارزش پروژه گردند.

روش تقلیل هزینه (C.C) تنها از زاویه تقلیل هزینه‌ها و تکنیک مطالعات مهندسی ارزش (VE) از زاویه هزینه و بهبود عملکرد به سیستم نگاه می‌کند. بدلیل تفاوت درنوع دیدگاه‌ها، همیشه تکنیک آنالیز عملکرد یا مطالعات مهندسی ارزش، راه‌حل‌های بیشتر و متناسب‌تری از تقلیل هزینه خواهد داشت.

یک نمونه عملی که از مجله Value World Magazine نقل شده نشان می‌دهد که در کاربرد دو روش فوق الذکر در یک پروژه واحد، تکنیک مطالعات مهندسی ارزش توانسته است ۶/۳ میلیون دلار بیشتر از روش تقلیل هزینه در سرمایه‌گذاری پروژه صرفه جویی نماید.

کارکرد تیم مطالعات VE در پروژه خاص منجر به یافتن ۶۳ گزینه جدید (نسبت به ۱۵ مورد قبلی در روش تقلیل هزینه (C.C)) و ۵۳٪ صرفه جویی بیشتر (۳/۴ میلیون دلار نسبت به ۲/۲ میلیون دلار) در روش تقلیل هزینه (C.C)) شده است.

مهندسی ارزش بر یافتن راه‌حلهایی که در عین عملکرد قابل قبول سیستم اقتصادی نیز باشند تکیه دارد ولی روش‌های تقلیل هزینه (C.C) تنها بر تقلیل هزینه‌های کالا/ پروژه تکیه دارند. مهندسی ارزش با سوال درباره خواسته‌های کالا/ پروژه شروع می‌شود، اینکه کالا/ پروژه:

What does it do?	چه عملکردی خواهد داشت ؟
What does it cost?	هزینه آن چقدر خواهد بود؟
What else will do the job?	آیا گزینه‌های دیگری برای پروژه موجود است؟
Will it works?	آیا این گزینه‌ها کار خواهند کرد؟
What does the alternative cost?	هزینه هر گزینه چقدر خواهد بود؟
	راجر اسپرلینگ از اعضای SAVE میگوید:



برتری تکنیک مطالعات V.E. نسبت به تکنیک‌های تقلیل هزینه نظیر C.C. در این حقیقت نهفته است که تکنیک V.E. کیفیت و عملکرد را ارتقاء میدهد و این ارتقاء کیفیت منجر به صرفه جوئی در هزینه‌ها میگردد.

تیم مطالعات V.E. از افراد خبره و گاهی اوقات نفرات غیرمرتبط با فیلدهای مربوطه و یک سرپرست آموزش دیده و یک کارفرمای خواهان تغییر و چالش که قابلیت و توان پذیرش تغییر را داشته باشد تشکیل می‌شود.

مطالعات V.E. مطالعات هزینه بری خواهد بود و لذا این مطالعات معمولاً برای پروژه‌های بزرگ و پیچیده مقرون به صرفه است.

مدیر تیم مطالعات باید دارای ویژگی‌های شخصی مانند توان ایجاد فضای کاری مناسب تیم، توان هدایت جلسات تخصصی و توان هدایت تیم به سمت ابداع گزینه مناسب باشد. مطابق استانداردهای SAVE International مدیر تیم باید دارای مدرک (Certified Value Specialist) CVS باشد و هم‌اینک موسسات مشاور و اشخاص حرفه‌ای زیادی در دنیا خدماتی از اینگونه را ارائه می‌دهند. آدرس این موسسات را میتوانید در سایت www.value-eng.org پیدا کنید.

تیم مطالعات V.E. معمولاً توسط کارفرما یا مشاور V.E. او انتخاب می‌شوند. یک تیم مطالعات V.E. بسته به ابعاد و پیچیدگی‌های پروژه از ۵ تا ۷ نفر عضو تشکیل می‌شود. اعضای تیم باید از افراد با تجربه، خلاق و دارای دیگر خصیصه‌های مناسب کار پروژه‌ای انتخاب شوند. با توجه به نیازهای تیم مطالعات V.E.، لازم است تا افراد دارای سوابق چند وظیفه‌ای (MULTI-DISCIPLINARY) باشند.

مری لوئیز مدیرعامل یکی از مهندسين مشاور V.E. در آمریکا، تکنیک مطالعات V.E. را چنین تعریف میکند:

«مطالعات V.E. از تمرکز بر این نکته که چه راه‌های مختلفی برای انجام کارها وجود دارد شروع می‌شود» روش‌های قدم به قدم مطالعات V.E. به مرور توسط SAVE تدوین شده است لیکن برای فیلدهای خاص مانند راهسازی، کارهای مکانیکی و ... موسسات مربوطه مثل ASSH TO و ASTM ... روش‌های قدم به قدم مطالعات V.E. در حوزه خود را تعریف کرده‌اند.

در پایان این بخش باید به این نکته اساسی مورد اشاره مایلز دقت نمایم که:

هدف اساسی یک مطالعه VE باید، تمرکز در توسعه جستجو برای یافتن گزینه‌هایی با رویکرد متفاوت در اجرای پروژه و نه طراحی دوباره آن‌ها باشد.

The objective of a VE study is to concentrate on developing alternative ways to approach a project, not actually to redesign anything.

مطالعه نمونه‌های عملی

امروزه قابلیت تطبیق پذیری و همه کاره بودن تکنیک VE در هزاران نمونه عملی در سرتاسر



جهان اثبات شده است. این تکنیک در پروژه‌هایی از نوع سیویل و ساختمانی در آمریکا تا صنایع اتومبیل سازی در ژاپن بکار رفته و به نتایج سودمندی رسیده است. نمونه‌هایی از کاربرد این تکنیک در پروژه‌های عمومی در دنیا و همچنین نمونه‌هایی از کاربرد ناقص این تکنیک در ایران در ذیل آمده است.

اولین مورد مطالعات V.E. در پروژه ساخت یک اتوبان در ایالت اوهایو آمریکا است این پروژه در مرحله طراحی مفهومی (CONCEPTUAL DESIGN) بازبینی شده و منجر به تغییر طراحی در بخش رمپ‌های تداخلی (INTERCHANGE RAMP)، حذف ۳ رمپ موجود و اصلاح ۵ رمپ دیگر، بازسازی دیوارهای حفاظتی، دوباره سازی سازه ۳ پل موجود، بازبینی سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی، طراحی سیستم روشنایی جدید اتوبان و اضافه کردن جاده‌های دسترسی طرفین اتوبان گردید.

گزینه جدید با طراحی دوباره منجر به کاهش معارض مسیر شامل ۵ خانه، ۱ محل تجاری و ۱ مجتمع مسکونی گردید، مجموعه هزینه صرفه‌جویی شده معادل ۲ میلیون دلار که حدود ۶٪ رقم بودجه پروژه را تشکیل می‌داد با اضافه فراهم کردن رضایت اجتماعی ناشی از عدم تصرف اماکن مسکونی و تجاری بود.

در مثال فوق الذکر مطالعات V.E. قبل از طراحی نهایی انجام شد. در مثال بعدی خواهیم دید که این مطالعات می‌تواند در مرحله بعد از انجام مناقصه اجرا شود و نتایج مفیدی نیز حاصل گردد، لکن باید موضوع مطالعات V.E. و چگونگی پرداخت هزینه‌ها و تقسیم منافع مالی حاصل از صرفه جویی ناشی از بازبینی از طریق تکنیک V.E. در قرارداد به روشنی در اسناد قرارداد مشخص گردند.

نمونه بعدی پروژه ساخت یک پل بطول ۳۶۰ متر بر روی رودخانه‌ای در میسوری آمریکا می‌باشد پس از انعقاد قرارداد پیمانکار، مشاور را جهت انجام مطالعات V.E. فرا خواند.

هدف مطالعات VE هدایت پیمانکار جهت یافتن گزینه‌های مناسب بود. در همین راستا مطالعات مهندس مشاور، منجر به ارائه پیشنهاد تغییر آرایش بارگذاری تیرها و ستونها برای ایجاد حداکثر راندمان سازه بود

تیر چینی جدید منجر به لاغر شدن بتون پایه‌های پل گردید ضمن اینکه هیچگونه کاهشی در کیفیت سازه بوجود نیامده بود. نتیجه اقتصادی داستان، صرفه جویی مبلغی در حدود ۱ میلیون دلار که معادل ۷٪ بودجه پروژه می‌گردید، شد. این مبلغ براساس فرمول توافق شده در اسناد مناقصه در قرارداد بین کارفرما و پیمانکار تقسیم گردید.

نمونه ذیل مورد دیگری است که نتیجه یک مطالعه V.E. پس از انجام مناقصه را، نشان می‌دهد. پروژه شامل ساخت یک پل با ارتفاع زیاد بجای پل موجود با ارتفاع کم بر روی رودخانه سنت لوئیز در فلوریدای آمریکا بود. در بالانس اولیه طراحی پایه‌های پل، کارفرما خواستار اجرای ۴ باند ماشین رو و پیاد رو و محل عبور دوچرخه در طرفین باندها بود، هزینه پروژه در این حالت بالغ بر ۳۰/۷ میلیون دلار می‌شد. پس از انجام مطالعات VE توسط مشاور مطالعات و با پیشنهاد مشاور،

نگرش کارفرما نسبت به نیازهای خود تغییر کرد و طرح اصلاح شده‌ای با استفاده از تیر ورقها پیشنهاد شد که توانست پروژه را ۶ ماه زودتر به انجام رساند و ضمناً مبلغی در حدود ۷۰۰۰۰ دلار صرفه جوئی گردد.

تجربیات موجود دنیا زمان مناسب برای مطالعات مهندسی ارزش را در مراحل برنامه‌ریزی و طراحی می‌داند، هر چند این مطالعه و این نوع نگرش می‌تواند در سرتاسر دوره عمر پروژه مفید واقع گردد.

در ایران به دلیل عدم رشد پیمانکاران عمومی و وجود مدل‌های سنتی اجرای پروژه‌ها، تاکنون پیمانکاران عملاً مجری پروژه‌های طراحی شده قبلی مشاوران بوده‌اند، ولی انتظار می‌رود با رشد و توسعه پیمانکاران عمومی که وظیفه طراحی مهندسی، تامین تجهیزات و مواد و مصالح و اجرا پروژه را یکجا به عهده دارند و با استقبال سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور از ایجاد واحدهای خدمات مهندسی ارزش، بتوان به کاربرد بیشتر این تکنیک در زمان مناسب و بهینه سازی کیفی و اقتصادی پروژه‌ها دست یافت.

مثال‌های عملی موجود فعلی در ایران، به دلیل عدم دخالت پیمانکار در طراحی، بیشتر به تغییر تکنیک‌های اجرایی معمول در پروژه اجرا برمی‌گردند، لکن در سالهای اخیر در مواردی از پروژه‌های طرح و اجرا، پیشنهادات پیمانکار منجر به ارتقاء کیفیت و کاهش هزینه‌ها شده است که به ذکر نمونه‌هایی از پروژه‌های صرفاً اجرا و پروژه‌های طرح و اجرا می‌پردازیم.

نمونه اول پروژه ساخت یک واحد درمانی در شهر کرج در سال ۷۳-۷۱ می‌باشد که بنا بر پیشنهاد پیمانکار در زمان اجرای پروژه، جهت پل‌های اصلی اسکلت از پل عرضی به پل طولی (در طول سازه) تغییر یافت و طرح جدید منجر به کاهش تناژ آهن آلات و کاهش سازه‌های پروفیل‌های مصرفی و در عین حال افزایش پایداری سازه گردید.

نمونه دیگر مربوط به اجرای یکی از پلهای بزرگ جنوب تهران در سال ۷۳-۷۱ می‌باشد که در جریان اجرا پیمانکار توانست با استفاده از تکنیک بکارگیری آرماتورهای طولی یکسره از ریشه فونداسیون تا انتهای ستونهای پایه‌های پل و شابلون گذاری آرماتورها در زمان بتون ریزی، صرفه جوئی نسبی در حجم آهن آلات مصرفی پروژه داشته باشد. در همین پروژه برای قالب بندی کانال آب در مسیر چند کیلومتری پروژه از قالب‌های متحرک قابل انتقال با جرثقیل استفاده شد و زمان بازو بسته کردن قالب‌ها و نهایتاً زمان اجرای پروژه را به شدت کاهش داد. استفاده از این روش‌های اجرایی نیاز به نیروی انسانی با تخصص بالاتر و ماشین آلات بیشتر داشت لکن در مجموع منجر به کاهش هزینه‌های اجرا گشت.

از موارد پروژه‌های طرح و اجرا، پروژه بزرگترین پل بتونی ایران (با طول حدود ۳ کیلومتر) می‌باشد که در طی سالهای ۷۵-۷۴ در غرب تهران اجرا شد. در این پروژه پس از انعقاد قرارداد و بررسی طراحی مفهومی توسط پیمانکار مجری طرح، پیمانکار پیشنهاد نمود تا برای سرعت در طراحی و اجرای پروژه و صرفه جوئی در هزینه‌ها و ضمناً امکان تامین آهن آلات (ورق قالب تیرهای

پیش ساخته) از داخل کشور، اولاً پروژه براساس استفاده حد اکثر از عناصر پیش ساخته به جای بتن درجا طراحی گردد، ثانیاً به دلیل تکرار دهانه‌ها، طراح پروژه را مدولار طراحی نماید و ثالثاً پروسه طراحی و اجرای همزمان مد نظر قرار گیرد و ضمناً با تغییر ابعاد تیرهای پیش ساخته امکان ساخت قالب از کارخانه‌های داخلی فراهم شود. ارائه این پیشنهادات در زمان طراحی منجر به صرفه جویی ارزی و ریالی و کاهش زمان اجرای پروژه در حد ۱/۳ زمان اجرای معمول در پروژه‌های مشابه گردید. پروژه دیگری که شبکه آبیاری زهکشی منطقه گسترده‌ای در استان آذربایجان شرقی را شامل می‌شد، پس از انعقاد قرارداد با پیمانکار و پس از بررسی اولیه پروژه توسط پیمانکار منجر به تغییر پروفیل اجرای کانال اصلی از پایین دست شبکه آبیاری سنتی به بالا دست آن شد و نتیجتاً هزینه‌های بسیاری که پروژه می‌بایست بابت اخلال در شبکه آبیاری سنتی و تامین مجرای مناسب انتقال آب در طول اجرای ۳ ساله پروژه در منطقه‌ای به ابعاد ۳۵ کیلومتر در چند صد متر بپردازد کاهش یافته، به اضافه اینکه رضایت اجتماعی حاصل از اجرای گزینه جدید ادامه اجرای پروژه را عملی ساخت.

مورد دیگر که ویژگی‌های طراحی پروژه‌های شهرسازی در شهرهای بزرگ را نشان می‌دهد مربوط به طراحی زیر گذرهای درون شهری است که ترافیک ماشینی و انسانی درون شهری در زمان اجراء بزرگترین مشکل آن است، نمونه‌های اولیه طراحی‌ها در شهر تهران براساس توالی عملیات خاکبرداری، شمع‌ریزی، اجرای تابلیه زیر گذر و نهایتاً روسازی زیر گذر و روگذر آن بود، لکن در اجرای زیر گذرهای میدان آزادی نحوه اجرا به شکل جدید پیشنهاد و طرح براساس آن بازبینی شد، در روش جدید خاکبرداری محل شمع ستون‌ها و اجرای شمع ستون بدون خاکبرداری زیر گذر و سپس اجرای تابلیه زیر گذر و روسازی آن و برقراری عبور و سپس شروع خاکبرداری زیر گذر، که در این حالت دیگر مشکل ترافیکی خاصی نخواهیم داشت، پیش بینی شده بود، طراحی پروژه جهت اجرا با این روش منجر به کاهش زمان اجراء و افزایش رضایت اجتماعی و کاهش هزینه‌های قالب بندی و ماشین آلات ساختمانی در حالت قبل می‌شد. از آن پروژه به بعد اکثر پروژه‌های زیر گذر درون شهری بر اساس این روش و نهایتاً استفاده هر چه بیشتر از عناصر پیش ساخته معمول گشت.

پروژه درون شهری دیگر، کانال روباز جمع آوری آبهای سطحی باند شمالی خیابان آزادی بود که پس از انجام طراحی و ارجاع پروژه برای اجرا با پیشنهاد کارفرما طرح بازبینی شده و طرح جدید به شکل تونل زیرزمینی اجرا گردید، این تغییر طراحی منجر به حل مشکل عظیم عوارض و تاسیسات شهری و تملیک اراضی مسیر کانال رو باز گردید.

آخرین نمونه، مربوط به اجرای سیستم شبکه فاضلاب شهری یک شهرک مسکونی در ناحیه خوزستان می‌باشد، که پس از واگذاری قرارداد به پیمانکار جهت اجرا، پیمانکار طرح را بررسی و به دلیل بالا بودن سطح آب‌های زیر زمینی در منطقه و ریزشی بودن دیواره‌های کانال‌ها پیشنهاد تغییر تراز خط لوله انتقال فاضلاب به تراز بالاتر و استفاده از یک ایستگاه پمپاژ در نقطه‌ای از شبکه شد، بررسی این پیشنهاد منجر به ارائه طرح با مشخصات جدید و کاهش هزینه‌های سنگین کانال



کنی، سپرکوبی، خاکریزی اضافی و زمان اجرای پروژه گردید. گزینه‌های فوق‌الذکر هیچ یک به‌طور دقیق ارزیابی اقتصادی نشده و به همین دلیل هیچ مقایسه‌ای ریالی بین طرح اولیه و گزینه بعدی و احياناً گزینه‌های دیگر وجود ندارد و بیشتر از زاویه حل مشکلات اجرائی مد نظر قرار گرفته است، ولی این نمونه‌های مشت نمونه خروار نشان دهنده پتانسیل عظیم پروژه‌های عمرانی و صنعتی جهت بررسی از دیدگاه مهندسی ارزش است فلذا باید: «راهکارهای قانونی و قراردادی بازبینی طرح‌ها توسط پیمانکاران را فراهم نمود و ضمناً با ایجاد زمینه‌های رشد پیمانکاران اجرائی به پیمانکاران عمومی، بسنر کاربرد یکپارچه متدلوژی مهندسی ارزش را فراهم نمود».

همانگونه که یکی از مدیران مهندسین مشاور مطالعات VE در آمریکا می‌گوید: «مثال‌های عملی روزانه نشان می‌دهد که کارفرماها می‌توانند حداکثر بهره را از کار کردن تنگاتنگ با پیمانکار در پروسه طراحی و اجرا ببرند، لکن شرط اول آن اینست که پیمانکار مجاز به ارائه گزینه‌های مناسب دیگر برای پروژه باشد و ضمناً منافع حاصل از انتخاب گزینه بهبود یافته بین طرفین قرارداد تقسیم گردد.» تنها با این روش است که می‌توان انگیزه‌های لازم را جهت ارائه گزینه‌های با کیفیت بالاتر دارند ایجاد نمود.

زمان مناسب برای انجام مطالعات V.E.

با توجه به فعالیت‌های طراحی مهندسی و اجرا، انتخاب زمان مناسب جهت انجام مطالعات V.E. می‌تواند نتایج اقتصادی متفاوتی داشته باشد. یک قانون سرانگشتی می‌گوید «هیچگاه دیر نیست، هرچه زودتر بهتر» در نمونه‌های عملی ذکر شده، اولین مورد که مطابق قرارداد مبلغ صرفه جویی حاصل از نتایج مطالعات V.E. بین پیمانکار و کارفرما تقسیم می‌شود بیشترین صرفه جویی را برای کارفرما در برداشته است.

درمورد اول (پروژه ساخت اتوبان در اوهایو آمریکا) که مطالعات V.E. در مرحله طراحی مفهومی انجام شد، و در پروژه‌های داخل ایران نیز پروژه بزرگترین پل بتونی ایران که در آن بازبینی طرح در مرحله طراحی انجام شد. بیشترین صرفه جویی حاصل شده است. این موضوع نشان دهنده فواید مطالعات مهندسی ارزش در مراحل برنامه‌ریزی می‌باشد.

با انجام مطالعات مهندسی ارزش در مراحل برنامه‌ریزی و طراحی، در پروسه طراحی - اجرا، فعالیت‌های طراحی و ساخت به‌هم قفل شده و منجر به ایجاد رابطه تنگاتنگ، فیما بین پیمانکار و کارفرما می‌گردند. این امر خود به خود به حذف تدریجی مدل‌های سنتی اجرای پروژه‌ها که بصورت طراحی، مناقصه و اجرا بود منجر می‌گردد و باعث رشد روزافزون و همسان پیمانکاران مشاوران و کارفرمایان می‌گردد، با رشد پیمانکاران و مشاوران و کارفرمایان این امر بیشتر روشن می‌گردد که اگر بخواهیم در بازار رقابتی فشرده امروز دنیا موفق باشیم ناچاریم در پی یافتن راههای بهتری برای



اجرای پروژه‌ها باشیم.

آینده تکنیک مطالعات مهندسی ارزش

اگر چه تکنیک V.E. تاکنون راه طولانی طی نموده و پروسه‌ای تاثیر گذار در روابط صنعتی و اجرای پروژه‌ها بوده است لکن هنوز بهره برداری کاملی از آن نشده و این امر ناشی از نبودن آموزش‌های آکادمیک مناسب مرتبط بااین زمینه و عدم درک تفاوت‌های تکنیک VE با دیگر روش‌های بهبود هزینه و یا کنترل کیفیت می‌باشد.

تولید صنعتی و صنعت که در دهه ۱۹۵۰ بیشتر روی تولید و بهره‌وری متمرکز شده بودند و صرفاً، تولید محصول با هزینه کمتر (LOWER COST) را ارزش تلقی می‌نمود در دهه ۱۹۹۰ مفاهیم بهره‌وری و ارزش را با عمق و همبستگی بیشتری تعریف کرده و این موضوع خود فضا را برای کاربرد یکپارچه متدلوژی V.E. در برنامه‌ریزی و طراحی و مهندسی در تولید صنعتی و در اجرای پروژه‌های صنعتی فراهم ساخته است.

شایسته است تا ما نیز این تکنیک را شناخته، وجوه افتراق آن را با روش‌های دیگر تقلیل هزینه شناسائی کنیم و بستر و فضای کاربرد این تکنیک را آماده سازیم.

منابع و مراجع:

۱. مجله Project Manager / winter 2001 مقاله David E.Beck , P.E
۲. مقالات سمینار P.M.I -2000 - بحرین
۳. کتاب Value Management _ Concept & Techniques اثر مهندس عبدالعزیز الیوسفی (CVS

۴. مشاوره فنی پروژه‌های عمرانی - مهندس ماشاءالله ادهمی

