



گردش کار مطالعات مهندسی ارزش

با رویکرد تمرکز بر فعالیت‌های پس از برگزاری کارگاه

مزدک عبائی^۱

mazdakabae@yahoo.com

چکیده

مهندسی ارزش یکی از شیوه‌های نوین در مدیریت است که کاربرد آن با توجه به ویژگی‌های ذاتی روش و قابلیت تلفیق با سایر تکنیک‌های مدیریتی مانند مدیریت پروژه، طراحی بر مبنای هدف، برنامه‌ریزی راهبردی و... در زمینه‌های مختلف رو به گسترش است.

یکی از مولفه‌های موفقیت هر مطالعه مهندسی ارزش توجه به گردش کار این مطالعات و انجام کامل تمامی گام‌های آن است. در میان مراحل مختلف گردش کار مطالعه مهندسی ارزش، معمولاً اقدامات پس از کارگاه کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، که نتیجه آن کاهش احتمال تحقق اهداف مورد نظر از مطالعه مهندسی ارزش است. از همین رو در این مقاله تلاش خواهد شد جایگاه و مولفه‌های این فعالیت‌ها تا حد امکان تبیین شوند.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش، گردش کار، فعالیت‌های پس از کارگاه، برنامه کار

^۱ کارشناس ارشد مهندسی و مدیریت ساخت (مهندسین مشاور مهتاب قدس)





۱- مقدمه

پس از تصویب برنامه سوم توسعه و متعاقب آن برنامه چهارم، کاربرد روش مهندسی ارزش در طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی و زیربنایی کشور آغاز گردید و پیرو به‌کارگیری این روش در زمینه‌های مختلف، تلاش‌های ارزشمندی برای فرهنگ‌سازی و ترویج این روش آغاز گردید، که هم‌اکنون نیز این تلاش‌ها با دامنه گسترده‌تری در جریان است. یکی از جنبه‌های مرتبط با مطالعات مهندسی ارزش که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته، فعالیت‌های ضروری پس از انجام مطالعه مهندسی ارزش است.

عدم توجه به فعالیت‌های پس از انجام مطالعه مهندسی ارزش می‌تواند دستاوردها و نتایج حاصل از مطالعه ارزش را تحت تاثیر قرار داده، از کارآمدی این دستاوردها بکاهد. از همین‌رو در مقاله حاضر تلاش خواهد شد، جایگاه اقدامات پس از برگزاری کارگاه مطالعه ارزش، در جریان گردش کار مطالعات تبیین و نکات مرتبط با این اقدامات تا حد امکان تشریح شود.

۲- گردش کار عمومی مطالعات ارزش

روابط میان اقداماتی که با طرح پیشنهاد انجام مطالعه ارزش در یک پروژه خاص آغاز و با ممیزی فرآیند مهندسی ارزش خاتمه می‌یابد، در قالب گردش کار مطالعه مهندسی ارزش تعریف می‌شوند (شکل ۱). همان‌گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود در این مجموعه فعالیت‌ها، عوامل زیر مشارکت دارند:

- ۱- کارفرما (با نظارت و همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در طرح‌های عمرانی).
 - ۲- مشاور طراح.
 - ۳- واحد خدمات مهندسی ارزش.
- با توجه به گردش کار تعریف شده در شکل ۱، مجموعه اقدامات گردش کار مطالعات ارزش را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی نمود:
- ۴- فعالیت‌های پیش از انجام مطالعه مهندسی ارزش.
 - ۵- کارگاه مهندسی ارزش.
 - ۶- فعالیت‌های پس از انجام مطالعه مهندسی ارزش.





۳- فعالیت‌های پیش از انجام مطالعه مهندسی‌ارزش

فعالیت‌های پیش از انجام مطالعه مهندسی‌ارزش با طرح پیشنهاد انجام مطالعه، در یک پروژه آغاز می‌گردد. هریک از موارد زیر می‌تواند دلیل طرح پیشنهاد مطالعه ارزش باشد (برای کسب اطلاعات بیشتر به مرجع شماره ۱ مراجعه شود):

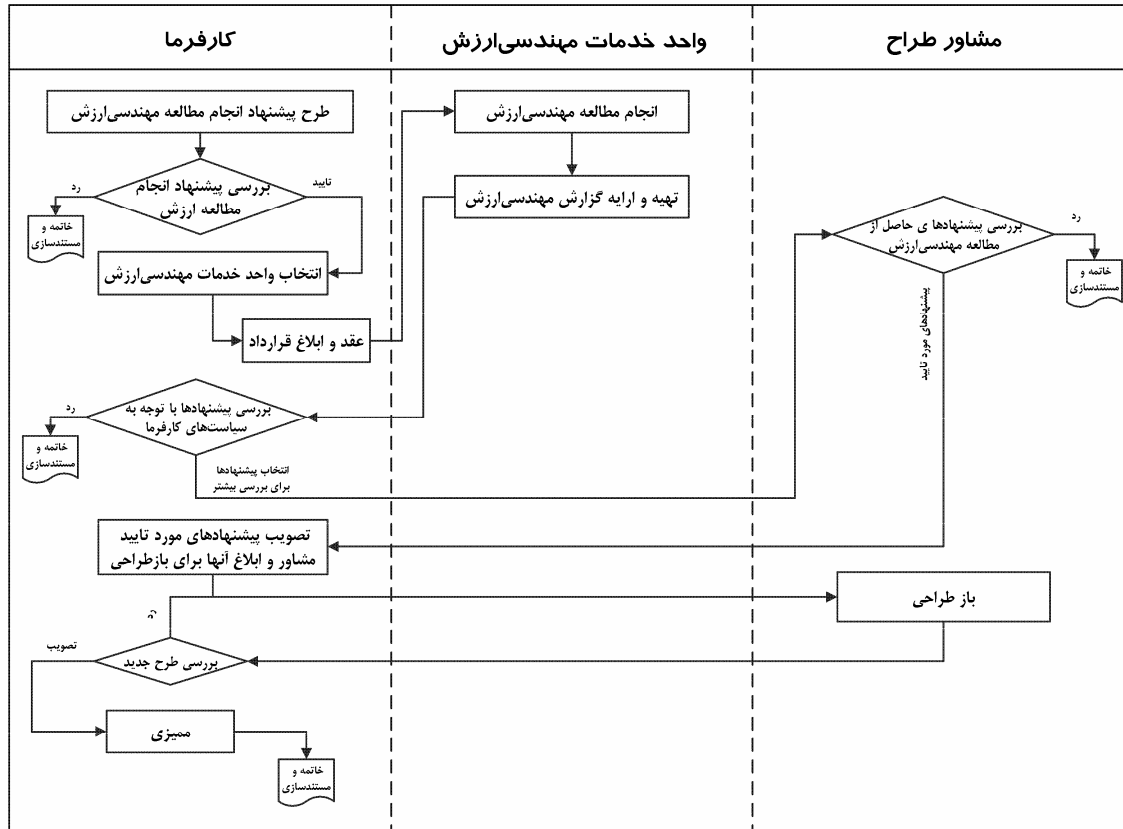
- ۷- هزینه‌های سرمایه‌گذاری پروژه.
- ۸- هزینه‌های بهره‌برداری.
- ۹- تکرار پذیری.
- ۱۰- محدودیت در منابع (عدم تحقق هزینه هدف).
- ۱۱- میزان پیشرفت پروژه.
- ۱۲- ارایه تنها یک گزینه برای پروژه.
- ۱۳- وجود مشکلات ایمنی یا زیست‌محیطی.
- ۱۴- ریسک بالا در پروژه.
- ۱۵- ضرورت استفاده از روش‌های کارآمد حل مساله.

۴- مطالعه مهندسی‌ارزش

مطالعه مهندسی‌ارزش توسط تیم چند تخصصی واحد خدمات مهندسی‌ارزش، تحت سرپرستی رهبر تیم مهندسی‌ارزش و با هدایت/سانگر/ارزش و با پیروی از برنامه کار مطالعه مهندسی‌ارزش (شکل ۲ برنامه کار پیشنهادی انجمن بین‌المللی مهندسی‌ارزش) انجام می‌شود. باید توجه داشت سازمان‌ها و انجمن‌های مختلف برنامه کارهای متنوعی را برای مهندسی‌ارزش پیشنهاد نموده‌اند که با وجود تفاوت ظاهری، فلسفه آنها یکی است.^۱

پس از انجام مطالعه ارزش، گزارش شفاهی و مکتوب، که شامل نتایج و پیشنهادهای مطالعه مهندسی‌ارزش است، به عوامل ذی‌نفع کلیدی پروژه ارایه می‌شود.





پیشنهاد طرح شده با در نظر گرفتن معیارهای بررسی پیشنهاد توسط عوامل ذی‌نفع کلیدی پروژه مورد بررسی قرار می‌گیرد و در صورت تصویب پیشنهاد، واحدی برای ارایه خدمات مهندسی‌ارزش انتخاب می‌شود. در انتخاب واحد خدمات مهندسی‌ارزش باید توجه داشت اعضای تیم مهندسی‌ارزش در واحد انتخابی ضمن آشنایی با مفاهیم مهندسی‌ارزشⁱⁱ، بر فرآیندهای طراحی، ساخت و بهره‌برداری در زمینه‌های تخصصی مرتبط با محدوده مطالعات، تسلط داشته باشند.

۱۶- عدم امکان افزایش مدت پیش‌بینی شده برای ارائه خدمات (تطویل مدت قرارداد باید محدود و ترجیحاً ممنوع شده باشد).

۱۷- لزوم پیروی واحد خدمات مهندسی ارزش از برنامه کار استاندارد و عدم امکان تغییر در این





برنامه کار .ⁱⁱⁱ

۵- فعالیت‌های پس از انجام مطالعه مهندسی ارزش

پس از اتمام مطالعه مهندسی ارزش، واحد خدمات مهندسی ارزش گزارشی را که شامل پیشنهادهای و توضیحات مورد نیاز است، به کارفرما ارائه می‌کند. با ارائه این گزارش، خاتمه گردش کار مطالعات مهندسی ارزش مستلزم انجام فعالیت‌های زیر است (که در ادامه هر یک از این فعالیت‌ها به‌طور جداگانه تشریح می‌شوند):

- ۱۸- بررسی پیشنهادهای با توجه به سیاست‌های کارفرما.
- ۱۹- بررسی پیشنهادهای حاصل از مطالعه مهندسی ارزش توسط مشاور طراح.
- ۲۰- تصویب پیشنهادهای مورد تایید مشاور طراح و ابلاغ آغاز بازطراحی به مشاور طراح.
- ۲۱- بازطراحی.
- ۲۲- بررسی طرح جدید.
- ۲۳- ممیزی.
- ۲۴- مستندسازی





شکل ۲ برنامه کار پیشنهادی انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش

مطالعات مقدماتی
گردآوری اطلاعات مربوط به گرایش‌های کارفرمایان/مصرف‌کنندگان/خریداران تکمیل مجموعه داده‌ها تعیین معیارهای ارزیابی تعیین محدوده مطالعات تهیه مدل داده‌ها تعیین ترکیب تیم مطالعات

مطالعات ارزش
مرحله گردآوری اطلاعات مرحله تحلیل کارکرد مرحله خلاقیت مرحله ارزیابی مرحله توسعه مرحله ارایه

مطالعات تکمیلی (در قالب اقدامات پس از مطالعه مهندسی ارزش)
تکمیل تغییرها اجرای تغییرها ممیزی





۵-۱- بررسی پیشنهادات با توجه به سیاست‌های کارفرما

پس از ارایه گزارش مطالعه مهندسی‌ارزش از سوی واحد خدمات مهندسی‌ارزش به کارفرما، ماهیت پیشنهادات با توجه به سیاست‌ها، اصول و راهبردهای کارفرما بررسی می‌شوند و آن دسته از پیشنهادات که با مبانی مورد نظر کارفرما مغایرت دارند، کنار گذاشته شده، سایر پیشنهادات برای بررسی دقیق از جنبه‌های فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و ... در اختیار مشاور طراح قرار می‌گیرد.^{iv}

۵-۲- بررسی پیشنهادات حاصل از مطالعه مهندسی‌ارزش

آن دسته از پیشنهادات حاصل از مطالعه مهندسی‌ارزش که با سیاست‌ها و راهبردهای کارفرما مغایرت ندارد، از سوی مشاور طراح مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بررسی پیشنهادات واحد خدمات مهندسی‌ارزش از سوی مشاور طراح، لازم است موارد زیر مورد توجه قرار گیرند:

۲۵- باید اطمینان حاصل شود که مشاور طراح درک صحیح و کاملی از منطق و مزایای هر پیشنهاد بدست آورده‌است. در صورت نیاز واحد خدمات مهندسی‌ارزش اطلاعات و داده‌های فنی و توجیهی بیشتری را برای تفسیر و توجیه بهتر پیشنهادات در اختیار مشاور طراح قرار می‌دهد.

۲۶- دلایل ارایه شده از سوی مشاور طراح برای عدم پذیرش پیشنهادات، باید بر پایه دلایل منطقی و فنی باشد (نتایج تحلیل‌های فنی پیوست گزارش باشند).

۲۷- در صورتی که مشاور اعلام نماید که پیشنهاد به دلیل آنکه پیشتر مورد مطالعه قرار گرفته‌است، پذیرفته نمی‌شود باید اطمینان حاصل نمود که آنچه پیشتر مطالعه شده‌است دقیقاً با پیشنهاد مطابقت دارد و موضوعی مشابه آن نبوده‌است. همچنین باید توجه داشت عدم قبول یک ایده نمی‌تواند دلیل موجهی برای رد ایده‌های مشابه به‌ویژه در زمانی که شرایط حاکم بر مساله متفاوت هستند، باشد.

۲۸- ایده‌های جدید و آزموده نشده، باید پیش از پذیرش به دقت بررسی شوند. اما باید توجه داشت که جدید بودن ایده به تنهایی نمی‌تواند مبنای رد ایده باشد.

۲۹- عدم موافقت با تخمین هزینه صورت گرفته از سوی واحد خدمات مهندسی‌ارزش که در پیشنهاد ارایه شده، به تنهایی نمی‌تواند دلیل رد پیشنهاد باشد. در این‌گونه موارد مشاور طراح میزان صرفه‌جویی را تایید نکرده، پیشنهاد را از سایر جنبه‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد. به عبارت دیگر صرفه‌جویی در هزینه‌ها تنها معیار بررسی و قبول پیشنهادات نمی‌باشد، به همین ترتیب نبود یا عدم صحت تحلیل‌های صورت گرفته در تخمین هزینه‌ها نمی‌تواند دلیل بر رد آن باشد.





۳۰- هزینه و/یا زمان لازم برای طراحی مجدد به تنهایی دلیل رد پیشنهاد نمی‌باشد، بلکه می‌تواند معیاری در کنار سایر معیارها باشد. در صورتی که طرح نیازمند بازنگری و طراحی مجدد باشد و در شرایطی که اعمال این تغییرات جز تعهدات معمول مشاور طراح نباشد حق‌الزحمه اعمال تغییرات به مشاور پرداخت خواهد شد. باید توجه نمود که مطالعات مهندسی‌ارزش معمولاً با هدف شناسایی و تعیین پتانسیل‌های تغییر در جهت بهبود و انجام تغییرات برای پیشگیری از طراحی‌های مجدد با هزینه گزاف، است.

۳۱- پیشنهادهایی که فارغ از کاهش یا افزایش هزینه موجب افزایش ارزش می‌شوند، باید اجرا گردند. ممکن است در صورت نیاز به افزایش هزینه در یک پیشنهاد، این هزینه اضافی با صرفه‌جویی صورت گرفته در سایر پیشنهادها جبران شود. به عبارت دیگر صرفه‌جویی هزینه بر مبنای تاثیر همه پیشنهادها محاسبه می‌شود و نه بر مبنای تک‌تک پیشنهادها.

۳۲- پیشنهادهایی که منجر به کاهش چشمگیر هزینه‌های دوره عمر می‌شوند را نمی‌توان تنها به دلیل افزایش هزینه سرمایه‌گذاری رد نمود، مگر در مواردی که توجیه‌پذیری اقتصادی و مالی طرح تحت تاثیر قرار گیرد (طرح فاقد توجیه مالی شود).

۳۳- لازم است تاثیر پیشنهادهای مهندسی‌ارزش بر سایر زمینه‌ها به‌طور دقیق و کامل در نظر گرفته شود.

۵-۳- تصویب پیشنهادهای مورد تایید مشاور طراح و ابلاغ آنها برای بازطراحی

آن دسته پیشنهادهایی که پس از بررسی مشاور طراح قابل اجرا تشخیص داده می‌شوند، به کارفرما اعلام می‌گردد و پس از بررسی نهایی توسط کارفرما، بازطراحی پروژه در زمینه‌های متاثر از پیشنهادها مصوب، به مشاور طراح واگذار می‌شود. تاکید بر این نکته ضروری است که بازطراحی پروژه، تنها در حیطه وظایف مشاور طراح اولیه پروژه است و به هیچ وجه ارجاع فرآیند بازطراحی به واحدهای دیگر توصیه نمی‌شود.





۵-۴- بازطراحی

مشاور طراح با ابلاغ آغاز فرآیند طراحی، زمینه‌های متاثر از پیشنهادهای مهندسی‌ارزش را مورد بازطراحی قرار می‌دهد. اصول و مبانی کل حاکم بر فرآیندهای طراحی، بر فرآیندهای بازطراحی نیز حاکم خواهد بود و مشاور طراح موظف است در چارچوب استانداردها، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط و با توجه به پیشنهادهای مصوب مهندسی‌ارزش، نسبت به بازطراحی پروژه اقدام کند.

شایان ذکر است مسوولیت تمامی جنبه‌های طراحی‌ها بر عهده مشاور طراح می‌باشد و با توجه به این که پیشنهادهای مطالعه مهندسی‌ارزش با نظر مشاور طراح انتخاب و تایید شده‌اند، اعمال تغییرات پیشنهادی توسط واحد ارایه دهنده خدمات مشاوره، نافی مسوولیت‌های حقوقی این واحد نخواهد بود.

۵-۵- بررسی طرح جدید

با تکمیل فرآیند بازطراحی، طرح نهایی باید توسط کارفرما مورد تایید قرار گیرد. این فرآیند از اصول و مبانی حاکم بر فرآیند تصویب طرح، تبعیت می‌کند.

۵-۶- ممیزی

در آخرین مرحله از گردش کار مطالعه مهندسی‌ارزش، پیش از فرآیند خاتمه و مستندسازی، لازم است مطالعات مهندسی‌ارزش مورد ارزیابی و ممیزی قرار گیرد.

نتایج ممیزی می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای کارفرما در مطالعات آتی مهندسی‌ارزش، به‌ویژه در انتخاب محدوده مطالعات و واحد خدمات مهندسی‌ارزش و تعریف عوامل دست‌اندرکار پروژه، مورد استفاده قرار گیرد.





مؤلفه‌ها و شاخص‌های زیر در ارزیابی مطالعات مهندسی‌ارزش مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- ۳۴- سازماندهی مطالعات.
- ۳۵- پیروی از برنامه زمانی.
- ۳۶- سطح مهارت‌ها و تجربیات اعضای تیم مهندسی‌ارزش.
- ۳۷- همکاری و ارتباط میان واحد خدمات مهندسی‌ارزش و مشاور طراح و مدیر طرح.
- ۳۸- تعداد ایده‌های ارایه شده.
- ۳۹- تعداد پیشنهادهای ارایه شده.
- ۴۰- درصد پیشنهادهایی که منجر به بهبود ارزش شده‌اند.
- ۴۱- درصد پیشنهادهایی که باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه شده‌اند.
- ۴۲- درصد پیشنهادهایی که باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های دوره عمر شده‌اند.
- ۴۳- میزان صرفه‌جویی در سرمایه‌گذاری.
- ۴۴- میزان صرفه‌جویی در هزینه‌های دوره عمر.
- ۴۵- کیفیت و دقت مدل‌های هزینه، تحلیل کارکرد و تحلیل‌های فنی پشتیبان تصمیم‌سازی.
- ۴۶- شفافیت پیشنهادهای.
- ۴۷- سازماندهی و دقت گزارش.
- ۴۸- همکاری واحد خدمات مهندسی‌ارزش در اجرای پیشنهادهای.

۵-۷- خاتمه و مستندسازی

پس از تصویب طرح جدید و اتمام فرآیند، ضرورت دارد تمام مراحل فرآیند مستند شده، به همراه سایر مستندات پروژه نگهداری شود.





نتیجه‌گیری

در این مقاله تلاش شد ضمن معرفی گردش کار مطالعات ارزش، جنبه‌های مختلف فعالیت‌های پس از برگزاری کارگاه تا حد امکان تشریح شوند، زیرا عدم توجه به هریک از این مراحل می‌تواند تحقق دستاوردهای مطالعه مهندسی‌ارزش را با مشکل مواجه سازد. از همین‌رو ضروری است دست‌اندرکاران مطالعات مهندسی‌ارزش با برنامه‌ریزی دقیق، اقدامات پس از برگزاری کارگاه را پیگیری نمایند؛ که نتیجه آن علاوه بر افزایش امکان موفقیت مطالعه مهندسی‌ارزش، ترویج استفاده از این روش با ارایه تصویری روشن از روشی ساختار یافته، به عوامل ذی‌نفع در طرح‌ها و پروژه‌های زیر بنایی است.

منابع و مراجع

جبل‌عاملی، محمد سعید، عبایی، مزدک، قوامی‌فر، کامران، جایگاه مهندسی‌ارزش در مدیریت پروژه، ۱۳۸۳، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ایران، تهران.

Dell'Isola, Alphonse.J., Value Engineering In The Construction Industry, Smith, Hinchman & Grylls, USA, 1988.

USBR Value Engineering Guidance Handbook.

U.S. General Services Administration Public Building Services, Value Engineering Program Guide For Design And Construction, USA, 1992.

Department of Defense, Value Engineering Program, USA Department of Defense, 1984.

CALTRANS, Project Development Procedures Manual, Chapter 19 - Value Analysis.

ⁱ برای کسب اطلاعات بیشتر به مرجع شماره ۱ مراجعه شود.

ⁱⁱ ضروری است آسانگر تیم مهندسی‌ارزش بر روش ارزش تسلط کامل داشته باشد.

ⁱⁱⁱ تأکید بر لزوم تبعیت از برنامه کار استاندارد، می‌تواند دستاوردهای زیر را در پی داشته باشد:

- افزایش امکان دستیابی به نتایج مورد نظر.
- استفاده بهینه از زمان تخصیص یافته برای انجام مطالعات.
- جلب اطمینان عوامل ذی‌نفع به تحقق نتایج مورد انتظار.

^{iv} با توجه به ضرورت وحدت در پذیرش مسوولیت طراحی، مشاور طراح تنها واحدی است که می‌تواند در مورد جنبه‌های فنی پیشنهادها اعلام نظر نموده، بازطراحی پیشنهادها را مصوب انجام دهد. در غیر این صورت مسوولیت طراحی‌ها مخدوش خواهد بود.

