

بکارگیری مهندسی ارزش در پروژه‌های مطالعاتی

معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران

طهمز احمدپور^۱، عاطفه امیری^۲
at_amiri@yahoo.com

۱- چکیده

به‌طور کلی مهندسی ارزش یک تکنیک مدیریتی و کاربردی است که با برخورد سیستماتیک و نظام یافته و با استفاده از تجارب، ابتکارها و خلاقیت‌های متخصصین به بررسی و تحلیل فعالیت‌های طرح برای ایجاد تعادل میان هزینه، اتکاپذیری و کارکرد یک محصول، پروژه و یا خدمت مورد نظر می‌پردازد. با توجه به اهمیت و ضرورت استفاده از تکنیک مهندسی ارزش در پروژه‌های شهر تهران، دفتر مهندسی ارزش بدنبال طرح فراشهر در راستای افزایش شاخص ارزش پروژه‌های حوزه معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران در سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران از سال ۱۳۹۱ فعالیت خود را آغاز نموده که فعالیت‌های گسترده‌ای در زمینه مهندسی ارزش را به انجام رسانده است. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به آموزش، فرهنگ‌سازی، ایجاد ساز و کار مناسب انجام مطالعات مهندسی ارزش، انجام مطالعات مهندسی ارزش متعدد، همکاری با مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهرداری تهران جهت تهیه نظام‌نامه مهندسی ارزش و.... اشاره داشت.

۲- مقدمه

روش‌شناسی ارزش، یکی از تکنیک‌های متداول، تجربه‌شده و کارآمد حل مساله به‌شمار می‌رود که از سال ۱۹۴۸ و ابداع در شرکت جنرال الکتریک تا امروز تجربه موفق‌تری را پشت سر گذاشته است. روش‌شناسی ارزش در چارچوب تفکرات ارزش‌محور قرار می‌گیرد و مشتقات دیگر آن مانند مهندسی ارزش، تحلیل ارزش، برنامه‌ریزی ارزش، مدیریت ارزش نیز در همین قالب تفکری تعریف می‌گردند.

به‌طور کلی مهندسی ارزش به دنبال برقراری تعادل میان منابع و تأمین نیازها و کارکردهای پروژه می‌باشد. این تعادل به واژگانی دیگر، در توازن میان مسائل فنی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی حاصل می‌گردد. هرگاه این نقطه تعادل به هر دلیلی جابه‌جا شود، شکاف ارزش رخ داده است. این تکنیک با روشی نظام‌مند و مبتنی بر خلاقیت فردی و جمعی، کارگروهی و کارکردگرایی سعی دارد ارزش‌های ضعیف را شناسایی و تا حد امکان مسائل پروژه موجود را به‌طور کامل حل و یا حداقل بهبود دهد. مهندسی ارزش به دنبال تغییر عرف‌ها، نگاه‌ها، زوایه‌های دید، مدل‌های ذهنی در طراحی و اجرای پروژه‌ها و خدمات است. اعتقاد اصلی مهندسی ارزش بر امکان تغییر همه چیز به جز کلمه تغییر است که منجر به روند تدریجی و پایان‌ناپذیر بهبود موضوعات و مسایل می‌گردد.



۳- پیشینه مهندسی ارزش در معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران

با توجه به اهمیت و ضرورت استفاده از تکنیک مهندسی ارزش در پروژه‌های مختلف، شهرداری تهران نیز در قالب طرح فراشه‌ر مصمم به فراگیری آن در سطح مجموعه خود شده که در طرح فراشه‌ر، چهار سطح آموزشی و اجرایی برنامه‌ریزی گردید. در دو سطح اول، اصول و مبانی مهندسی ارزش آموزش داده شد. در سطح سوم (شبیه‌سازی)، به منظور کسب تجربه عملی در اجرای مهندسی ارزش در قالب تیم مطالعه، موضوعات تکرارپذیر و در عین حال با محدوده کوچک در حوزه فعالیت‌های شهرداری مطالعه گردید. در سطح چهارم نیز موضوعات واقعی با محدوده بزرگتر مورد مطالعه مهندسی ارزش قرار گرفت. محوریت طرح فراشه‌ر فرهنگ‌سازی و پیاده‌سازی مهندسی ارزش در شهرداری تهران بوده است. که در قالب ۵ بخش مفهومی مجزا و در عین حال پیوسته که در شکل (۱) نشان داده شده است برای انجام در طی ۹ ماه برنامه‌ریزی و در سال اسفندماه ۱۳۸۷ به پایان رسیده است.

در طی این طرح، دو سطح آموزشی به منظور آشنایی ارزشجویان شرکت کننده در طرح با مبانی، مفاهیم و برنامه کار مهندسی ارزش و همچنین دو سطح شبیه‌سازی و عملی به منظور تسلط ارزشجویان بر اجرای واقعی مطالعات مهندسی ارزش برنامه‌ریزی شده بود. مجموعاً یک ارزشجوی موفق در این طرح ۱۴ روز به طور مستقیم در کارگاه‌های ارزش و ده‌ها روز به طور غیر مستقیم در فرایند مطالعات ارزش فعالیت داشته و با عنوان کارشناس ارزش موفق به احراز گواهی اتمام طرح شده‌اند. همچنین در انتهای این طرح؛ ارزشجویان منتخب برای تشکیل دفتر مدیریت ارزش به منظور هدایت مطالعات آتی مهندسی ارزش در شهرداری تهران دعوت گردیده است.



شکل ۱: محورهای طرح فراشه‌ر

از جمله مطالعات مهندسی ارزش انجام شده می توان به پروژه‌های زیر اشاره داشت:

- ◀ مطالعات مهندسی ارزش دریچه انهار (ناحیه ۳ منطقه ۱۷ شهرداری تهران) (سطح شبیه‌سازی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش مخازن مکانیزه (ناحیه ۱ منطقه ۲۱ شهرداری تهران) (سطح شبیه‌سازی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش تابلوهای راهنمای مسیر (سطح شبیه‌سازی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش زهکش ارتجاعی پل‌ها (تقاطع بزرگراه شهید حکیم - بزرگراه شهید باکری) (سطح شبیه‌سازی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش هندریل پل (تقاطع بزرگراه شهید حکیم - بزرگراه شهید باکری) (سطح شبیه‌سازی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش پل بزرگراه بعثت - شهید رجایی (سطح عملی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش پارکینگ طبقاتی همت (سطح عملی)
- ◀ مطالعات برنامه‌ریزی ارزش در سند توسعه کارآفرینی در شهرداری تهران (سطح عملی)
- ◀ مطالعات مهندسی ارزش بزرگراه طبقاتی امام علی (ع) (سطح عملی)

همانطور که از ابتدای تعریف طرح فراشهر نیز دیده شده بود در پایان فاز آموزش و کادرسازی، دفتر مدیریت ارزش در معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران شکل گرفت. این دفتر متشکل از ۲۵ نفر از افراد منتخب سطوح چهارگانه طرح بایک هسته مرکزی بوده است. نگاه اصلی در این دفتر صرفاً معطوف به کارشناسان و مدیران درون سازمانی شهرداری نبوده و سعی بر استفاده از حداکثر پتانسیل کارشناسی شرکت‌های مشاوره و پیمانکاری شهرداری تهران بوده است. این دفتر در قالب سه کمیته ممیزی، فرهنگ سازی و ساماندهی طی یکسال فعالیت داشته است.

۴- مهندسی ارزش در سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

با توجه به تعریف انجام مطالعات پروژه‌های معاونت فنی و عمرانی در سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران و میزان بالای اهمیت انجام مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از ساخت، دفتر مهندسی ارزش بدنبال طرح فراشهر در راستای افزایش شاخص ارزش پروژه‌های حوزه معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران در سال ۱۳۹۱ تشکیل شد. این دفتر با دنبال داشتن اهداف برنامه پنج‌ساله شهرداری تهران اهداف زیر را سرلوحه کاری خود قرار داده و مطابق با اهداف تعیین شده گام برداشته است.

۴-۱- اهداف تشکیل دفتر مهندسی ارزش

- ◀ انتقال مفاهیم و فنون مهندسی ارزش به بدنه کارشناسی و مدیریتی
- ◀ معرفی نگاه و ابزار مناسب به منظور کمک افزایش سطح عملکرد و کارکردهای پروژه‌ها در آینده
- ◀ ایجاد تجربه مطالعات مهندسی ارزش بر روی پروژه‌ها
- ◀ ایجاد استمرار و نظام یافتگی در افزایش کیفیت، کارایی و کاهش هزینه طول عمری پروژه‌ها
- ◀ تهیه و یا بهنگام سازی آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مهندسی ارزش متناسب با نیازهای خاص سازمان
- ◀ کمک به ترویج فرهنگ مهندسی ارزش و کادرسازی برای تداوم مطالعات ارزش در کشور
- ◀ نظارت بر اجرای نتایج مصوب هر مطالعه ارزش
- ◀ برنامه ریزی بلند مدت و کوتاه مدت برای نهادینه سازی فرهنگ ارزش محوری در شهرداری تهران
- ◀ برنامه ریزی برای آموزش عمومی و تخصصی کارشناسان متخصص متناسب با نوع فعالیت
- ◀ مستندسازی نتایج حاصل از انجام مطالعات ارزش
- ◀ بهبود مستمر فرآیندهای مهندسی ارزش
- ◀ تهیه دستورالعمل و شیوه‌نامه جهت انجام پروژه‌ها با لحاظ نتایج حاصل از مطالعات ارزش



- ◀ تهیه و تدوین کتب آموزشی، نشریات، مقالات و...
- ◀ تهیه لیست پروژه‌های دارای پتانسیل انجام مطالعات ارزش
- ◀ اولویت‌بندی پروژه‌های مشمول انجام مطالعات ارزش
- ◀ تهیه لیست بلند مشاورین ارزش
- ◀ تهیه لیست کوتاه مشاورین ارزش
- ◀ انتخاب مشاور ارزش خاص یک موضوع
- ◀ ارزیابی و انتخاب تیم فنی و تیم ارزش مطالعات
- ◀ تنظیم، ابلاغ و تنفیذ قرارداد
- ◀ نظارت بر انجام مطالعات ارزش
- ◀ ممیزی فرایند مطالعات ارزش
- ◀ ممیزی نتایج فنی مطالعات ارزش
- ◀ ابلاغ و انتشار نتایج (مستندسازی)
- ◀ توسعه نتایج مطالعات به موضوعات مشابه

۴-۲- پروژه‌های مطالعاتی انجام شده

با توجه به فرصت انجام مهندسی ارزش در دفتر مهندسی ارزش سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران با هدف ارتقای شاخص ارزش (ارتقای کارکرد، کیفیت و کاهش هزینه طول عمر و زمان) پروژه‌های این سازمان به عنوان یک حرکت مستمر و نهادینه شده در جداول شماره یک (۱) تا چهار (۴) آورده شده است.

جدول ۱: مطالعات مهندسی ارزش اتمام یافته

ردیف	نام پروژه	نتیجه
۱	مطالعات مهندسی ارزش بزرگراه طبقاتی صدر	پیشنهادات مهندسی ارزش بدلیل ایجاد تغییر در زمانبندی افتتاح پروژه، اجرایی نگردید.
۲	مطالعات مهندسی ارزش تونل نیایش	پیشنهادات مهندسی ارزش بدلیل ایجاد تغییر در زمانبندی افتتاح پروژه، اجرایی نگردید.
۳	مطالعات مهندسی ارزش پارکینگ زیرزمینی ملت	مطالعات منجر به تصمیم‌گیری بر عدم احداث پارکینگ شده است.
۴	مطالعات مهندسی ارزش تقاطع بزرگراه امام علی (ع)-ارزش	مطالعات ارزش تغییرات کلی در طرح را در پی داشته و منجر به بازنگری طرح توسط مهندس مشاور بر اساس خروجی مطالعات مهندسی ارزش (گزینه با شاخص ارزش بالاتر) شده است.
۵	مطالعات مهندسی ارزش تقاطع غیرمسطح ۳۵متری سیمون بولیوار با بزرگراه یادگار امام	مطالعات ارزش تغییرات کلی در طرح را در پی داشته و منجر به مطالعه مجدد توسط مهندس مشاور برای خروجی مطالعات مهندسی ارزش (گزینه با شاخص ارزش بالاتر) شده است.
۶	مطالعات مهندسی ارزش ساماندهی تقاطع بزرگراه‌های چمران- جلال احمد	مطالعات ارزش منجر به بهینه‌سازی طرح مشاور با شاخص ارزش بالاتر نسبت به طرح مبنا شده است.

جدول ۲: مطالعات مهندسی ارزش در حال انجام

ردیف	نام پروژه
۱	مطالعات مهندسی ارزش درزهای انبساط پل‌های بتنی و فلزی
۲	مطالعات مهندسی ارزش سیستم‌های زهکشی پل‌ها
۳	مطالعات مهندسی ارزش احداث بزرگراه وردآورد (دوگاز) و احیاء رودخانه وردآورد

جدول ۳: مطالعات مهندسی ارزش آتی

انتشار اسناد فراخوان برای انجام مطالعات مهندسی ارزش

ردیف	نام پروژه
۱	مطالعات مهندسی ارزش طراحی مخازن تعدیل سیلاب سرخه حصار
۲	مطالعات مهندسی ارزش طراحی مخازن تعدیل سیلاب درکه
۳	مطالعات مهندسی ارزش طراحی فضای زیرسطحی میدان ونک
۴	مطالعات برنامه ریزی ارزش شرح خدمات طراحی فضای زیرسطحی میدان آزادی
۵	مطالعات مهندسی ارزش طراحی فضای زیرسطحی میدان هفت تیر
۶	مطالعات مهندسی ارزش کنترل ترافیکی تقاطع بزرگراه شهید صیاد شیرازی با محور صنایع
۷	مطالعات مهندسی ارزش طراحی فضای زیرسطحی میدان صنعت
۸	مطالعات مهندسی ارزش طراحی فضای زیرسطحی میدان صادقیه
۹	مطالعات مهندسی ارزش احداث مسیر بهاران تا تقاطع بزرگراه های آزادگان و فتح
۱۰	مطالعات مهندسی ارزش طراحی تقاطع بزرگراه شهید باقری با محورهای گلبرگ-رسالت-فرجام-گشتاسب
۱۱	مهندسی ارزش طراحی دور برگردان جنوب به جنوب یادگار امام (ره) در شمال آزادی
۱۲	مطالعات مهندسی ارزش احداث تقاطع بزرگراه های شهید تندگویان-شهید نواب و محور بعثت
۱۳	مطالعات مهندسی ارزش طراحی ادامه بزرگراه کردستان-تقاطع بزرگراه شهید چمران با محور تاینک
۱۴	مطالعات مهندسی ارزش طراحی مرکز محله هنردی
۱۵	مطالعات برنامه ریزی ارزش تعیین حریم اکولوژیک رودخانه شهر تهران

جدول ۴: برنامه های انجام شده و در دست انجام

اهداف	موضوع	ردیف
شفاف سازی مکانیزم انتخاب اولیه مشاورین ارزش تحقق یافته است.	تهیه و تنظیم دستور العمل انتخاب مشاورین ارزش	۱
شفاف سازی مکانیزم ارزیابی کیفی مشاورین ارزش تحقق یافته است.	تهیه و تنظیم دستور العمل ارزیابی مشاورین ارزش	۲
تهیه قرارداد مشخص با رعایت ضوابط لازم برای انجام مطالعات مهندسی ارزش	تهیه قرارداد تیپ مطالعات مهندسی ارزش	۳
ثبت فرآیندی جهت گسترش و ارزیابی کمی و کیفی فعالیت های مهندسی ارزش به منظور بالا بردن سطح بهره وری پروژه ها و خدمات سازمان صورت خواهد پذیرفت.	تهیه نظام نامه مهندسی ارزش (همکاری با مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران)	۴
برنامه ریزی به منظور اولویت بندی اجرای مطالعات مهندسی ارزش، صرفه جویی زمانی و تسهیل در تصمیم گیری انتخاب پروژه جهت انجام مطالعات ارزش میسر خواهد شد.	بانک اطلاعاتی (DSS)	۵
با توجه به اهمیت موضوعات تکرارپذیر در حوزه شهری و اهمیت ثبت نتایج مطالعات مهندسی ارزش در این حیطة، به منظور بهره برداری از نتایج مطالعات تهیه شیوه نامه سودمند خواهد بود.	تهیه و تنظیم شیوه نامه برای پروژه های تکرار پذیر	۶

جدول ۵: دوره های آموزشی برگزار شده

مدت (ساعت)	موضوع	ردیف
۳۰	آموزش مهندسی ارزش در دو سطح آشنایی و نظری	۱
۱۲	خلاقیت (TRIZ)	۲



۵- نتیجه گیری :

با توجه به گستردگی و اهمیت بالای پروژه‌های شهری در سطح شهر تهران و الگو بودن این شهر به‌عنوان پایتخت کشور، ضرورت انجام مطالعات مهندسی ارزش در پروژه‌های شهری احساس می‌شود. نتایج و دستاوردهای انجام مطالعات مهندسی ارزش حاکی از مسمر ثمر واقع شدن انجام این مطالعات است.

مهندسی ارزش به عنوان یک تکنیک مدیریتی و بلکه فراتر از آن به عنوان یک دیدگاه فنی و مدیریتی در انجام هرچه بهتر پروژه‌ها در سطح شهر تهران در تجربه به اثبات رسیده است. از این رو با توسعه و بهبود روش‌های نحوه انجام این مطالعات اعم از بهبود تعیین معیارهای انتخاب پروژه‌ها، دستورالعمل‌ها، انتخاب مشاورین و تیم مطالعاتی اصلح، نظارت بر روند انجام مطالعات و ایجاد ساز و کار اجرایی شدن گزینه قابل قبول و... گامی مفید در توسعه فرهنگ ارزش محور و افزایش شاخص ارزش پروژه‌های شهری و کمک به عمران، آبادانی و پاسداری از ذخایر ملی در کشور برداشته خواهد شد.