

مهندسی ارزش

نقدی قدرتمند برای بهبود

www.ketab.ir

تالیف: روح الله امانی

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور : مهندسی ارزش: تکنیکی قدرتمند برای بهبود / تالیف روح الله امانی

مشخصات ناشر : سیر جان، روح الله امانی، ۱۳۹۵

مشخصات ظاهری : ۱۱۰ ص، مصور (بخشی رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی)

شابک : 978-600-04-5668-9

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع : مهندسی ارزش (کنترل هزینه)

موضوع : value analysis (cost control)

رده بندی کنگره : ۶۸۰-۹۱۳۹۰-۷۶ الف

رده بندی دیویی : ۵۵۲

شماره کتاب شناسی : ۴۳۵۱۱۲

کلیه حقوق برای مولف محفوظ می باشد.

نام کتاب: مهندسی ارزش: تکنیکی قدرتمند برای بهبود

مولف: روح الله امانی

ناشر: مولف

چاپ: پیشگام

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۰۴-۵۶۶۸-۹ ISBN: 978 - 600 - 04 - 5668 - 9

تیراژ: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

فهرست

پیشگفتار	۱۷
مقدمه	۱۹
فصل اول : مهندسی ارزش چیست ؟	۲۱
۱ - ۱ تعریف مهندسی ارزش	۲۲
۱ - ۲ تاریخچه و سیر تحول مهندسی ارزش	۲۴
۱ - ۳ حوزه های کاربرد مهندسی ارزش	۲۵
۱ - ۳ - ۱ بخش ساخت و ساز	۲۵
۱ - ۳ - ۲ بخش فرایندی	۲۵
۱ - ۳ - ۳ بخش خدمات	۲۵
۱ - ۳ - ۴ بخش های نرم افزاری (اطلاعاتی)	۲۵
۱ - ۴ زمان به کار گیری مهندسی ارزش	۲۶
۱ - ۵ چند نکته راجع به مهندسی ارزش	۲۸
۱ - ۵ - ۱ مهندسی ارزش ابزار کنترل کیفیت نیست	۲۸
۱ - ۵ - ۲ مهندسی ارزش طرح مشاور را نقد نمی کند	۲۸
۱ - ۵ - ۳ مهندسی ارزش طرح موجود را بازنگری نمی کند	۲۸
۱ - ۵ - ۴ مهندسی ارزش کار ارزان سازی (با کیفیت پایین) را انجام نمی دهد	۲۸
۱ - ۵ - ۵ مهندسی ارزش کار تطبیق هزینه با بودجه را انجام نمی دهد	۲۸
۱ - ۵ - ۶ مهندسی ارزش تغییرات مورد نظر کارفرما را انجام نمی دهد	۲۸

۳۱	فصل دوم: چرا مهندسی ارزش ؟
۳۲	۲ - ۱ ضرورت انجام مهندسی ارزش
۳۲	۲ - ۲ مزایای اجرای مهندسی ارزش
۳۴	۲ - ۳ موانع به کارگیری مهندسی ارزش
۳۷	فصل سوم: مرحله بیش مطالعه
۳۹	۳ - ۱ هدف از مرحله
۳۹	۳ - ۲ فعالیت های مورد نیاز
۳۹	۳ - ۲ - ۳ - ۱ تهیه اطلاعات اولیه از خانه رو کارفرما
۳۹	۳ - ۲ - ۳ - ۲ تهیه اطلاعات از افراد مسئول
۳۹	۳ - ۲ - ۳ - ۳ پرسشنامه
۳۹	۳ - ۲ - ۳ - ۴ بازدید میدانی
۳۹	۳ - ۲ - ۳ - ۵ سمینار
۴۰	۳ - ۲ - ۴ تعیین خط قرمزها و الزامات کارفرمایی
۴۰	۳ - ۲ - ۵ تعیین هزینه های پروژه
۴۰	۳ - ۲ - ۶ تعیین معیارهای ارزیابی
۴۰	۳ - ۲ - ۷ تعیین تیم مطالعه مهندسی ارزش
۴۲	۳ - ۲ - ۸ تعیین برنامه زمانی مطالعه
۴۲	۳ - ۲ - ۹ تعیین محل تشکیل جلسات و تدارکات لازمه
۴۲	۳ - ۲ - ۱۰ تهیه گزارش پیش مطالعه

۴۲	۳-۳ زمان شروع و پایان این مرحله
۴۲	۳-۴ مدت زمان اجرای این مرحله
۴۲	۳-۵ نتایج مورد حصول
۴۲	۳-۶ چک لیست کار
۴۵	فصل چهارم: مرحله مطالعه اصلی / گام اطلاعات
۴۷	۴-۱ هدف این گام
۴۷	۴-۲ فعالیت های مورد نیاز
۴۷	۴-۳ استفاده از روش AHP (ماتریس دوجبه) برای وزن دهی معیارها
۴۸	۴-۴ زمان شروع و پایان
۴۸	۴-۵ مدت زمان اجرا
۴۹	۴-۶ نتایج مورد حصول
۴۹	۴-۷ چک لیست کار
۵۱	فصل پنجم: مرحله مطالعه اصلی / گام تحلیل کارکرد
۵۳	۵-۱ هدف گام تحلیل کارکرد
۵۳	۵-۲ فعالیت های مورد نیاز
۵۳	۵-۳ روش شناسایی کارکردها
۵۴	۵-۴ روش رسم نمودار FAST
۵۴	۵-۴-۱ ترسیم یک نمودار FAST
۵۶	۵-۵ نمودار پارانو

۵۷	۵-۵-۱ روش رسم نمودار پاراتو
۵۷	۵-۶-۶ زمان شروع و پایان
۵۷	۵-۷-۷ مدت زمان اجرا
۵۷	۵-۸-۸ نتایج مورد حصول
۵۸	۵-۹-۹ چک لیست کار
۵۹	فصل ششم: مرحله مطالعه اصلی / گام خلاصیت
۶۱	۶-۱-۱ ب گام خلاصیت
۶۱	۶-۲-۲ فعالیت های مورد نیاز
۶۱	۶-۳-۳ تکنیک طوفان مغز
۶۱	۶-۳-۱ قوانین طوفان فکری
۶۲	۶-۳-۲ روش کار
۶۲	۶-۴-۴ تکنیک گروه اسمی (NGT)
۶۳	۶-۵-۵ زمان شروع و پایان
۶۳	۶-۶-۶ مدت زمان اجرا
۶۳	۶-۷-۷ نتایج مورد حصول
۶۳	۶-۸-۸ چک لیست کار
۵۲	فصل هفتم: مرحله مطالعه اصلی / گام ارزیابی
۶۷	۷-۱-۱ هدف گام ارزیابی
۶۷	۷-۲-۲ فعالیت های مورد نیاز
۶۷	۷-۳-۳ پرسش های کلیدی در مورد ایده ها

۶۸	۷-۴ شاخص ارزش
۶۹	۷-۵ زمان شروع و پایان
۷۰	۷-۶ مدت زمان اجرا
۷۰	۷-۷ نتایج مورد حصول
۷۰	۷-۸ چک لیست کار
۷۱	فصل هشتم: مرحله مطالعه اصلی / گام توسعه
۷۳	۸-۱ هدف گام توسعه
۷۳	۸-۲ فعالیت های مورد نیاز
۷۳	۸-۳ رتبه بندی نهایی ایده ها
۷۵	۸-۴ الگوریتم تکنیک تاپسیس
۷۵	۸-۴-۱ تشکیل ماتریس تصمیم
۷۵	۸-۴-۲ نرمال کردن ماتریس تصمیم
۷۵	۸-۴-۳ تشکیل ماتریس تصمیم نرمال موزون
۷۵	۸-۴-۴ محاسبه ایده آل های مثبت و منفی
۷۶	۸-۴-۵ فاصله از ایده آل های مثبت و منفی و محاسبه راه حل ایده آل
۷۶	۸-۵ زمان شروع و پایان
۷۷	۸-۶ مدت زمان اجرا
۷۷	۸-۷ نتایج مورد حصول

۷۷	۸-۸ چک لیست کار
۷۹	فصل نهم: مرحله مطالعه اصلی / گام ارانه
۸۱	۹-۱ هدف گام ارانه
۸۱	۹-۲ فعالیت های مورد نیاز
۸۱	۹-۳ و ۳-۱ گزینش های پیشنهادی
۸۱	۹-۴ گروه ارانه
۸۲	۹-۵ ساختار های گزارش
۸۲	۹-۵-۱ مقدمه
۸۲	۹-۵-۲ برنامه مطالعه
۸۲	۹-۵-۳ تیم مطالعه ارزش
۸۲	۹-۵-۴ شرح مساله
۸۲	۹-۵-۵ شناسایی مساله
۸۳	۹-۵-۶ تحلیل کارکرد
۸۳	۹-۵-۷ هزینه های پروژه
۸۳	۹-۵-۸ شناسایی گزینه ها
۸۳	۹-۵-۹ ارزیابی و توسعه گزینه ها
۸۳	۹-۵-۱۰ مفروضات گزینه ها
۸۳	۹-۵-۱۱ دلایل برگزیده شدن بهترین گزینه
۸۳	۹-۵-۱۲ فهرست فعالیتهای مطالعه مهندسی ارزش
۸۴	۹-۵-۱۳ جمع بندی

۸۴	۹-۵-۱۴ توصیه ها و پیشنهادات
۸۴	۹-۵-۱۵ پیوست ۱
۸۴	۹-۵-۱۶ پیوست ۲
۸۴	۹-۵-۱۷ پیوست ۳
۸۴	۹-۵-۱۸ پیوست ۴
۸۴	۹-۶-۶ زمان شروع و پایان
۸۵	۹-۷-۷ مدت زمان اجرا
۸۵	۹-۸-۸ نتایج مورد حصول
۸۵	۹-۹-۹ چک لیست کار
۸۷	فصل دهم: مرحله پس مطالعه
۸۹	۱۰-۱ هدف مرحله پس مطالعه
۸۹	۱۰-۲ فعالیت های مورد نیاز
۸۹	۱۰-۵ زمان شروع و پایان
۸۹	۱۰-۶ مدت زمان اجرا
۹۰	۱۰-۷ نتایج مورد حصول
۹۰	۱۰-۸ چک لیست کار
۹۱	فصل یازدهم: زمینه های پیشنهادی مطالعه مهندسی ارزش
۹۲	۱۱-۱ مقدمه
۹۲	۱۱-۲ زمینه های پیشنهادی مورد مطالعه مهندسی ارزش در صنعت

۹۷	پیوست ها.
۹۹	پیوست ۱. کاربرد اطلاعات مورد نیاز.
۱۰۰	پیوست ۲. کاربرد مشخصات پروژه مورد مطالعه.
۱۰۱	پیوست ۳. کاربرد برنامه زمانبندی.
۱۰۲	پیوست ۴. کاربرد ثبت ایده ها.
۱۰۳	پیوست ۵. چک لیست گام اطلاعات.
۱۰۴	پیوست ۶. چک لیست گام تحلیل کارکرد.
۱۰۵	پیوست ۷. چک لیست گام سلاقیات.
۱۰۶	پیوست ۸. چک لیست گام ارزیابی.
۱۰۷	پیوست ۹. چک لیست گام توسعه.
۱۰۸	پیوست ۱۰. چک لیست گام ارائه.
۱۰۹	منابع.

پیشگفتار

وقتی در سال ۱۹۴۷ میلادی آقای لاورنس مایلز^۱ روش کار خود را در زمینه کاهش هزینه ها منتشر نمود، فکر نمی کرد خیلی زود این ایده او به صورت جهانی فراگیر شود و علاوه بر شهرت زیاد برای او، باعث صرفه جویی های زیادی در بخش های مختلف گردد. مهندسی ارزش به دلیل اثربخشی زیاد و داشتن نتایج فوق العاده، مورد استقبال بی نظیری گردید و خیلی زود به عنوان یک سیستم یک روش قدرتمند در پروژه ها مورد استفاده قرار گرفت. گرچه به دلیل درصد سوددهی و صرفه جویی در پروژه های عمرانی، اثر مهندسی ارزش بیشتر نمود دارد، اما نمونه های بیشماری در جهان و حتی ایران وجود دارد که نشان دهنده این است که مهندسی ارزش در تمام زمینه ها اثربخش بوده و به اندازه مالی که صرفه جویی های زیادی حاصل می آورد و چه از لحاظ غیر مالی که با نشان دادن انواع راه حل ها در پی حل مسائل و مشکلات می باشد. حتی در زمینه خدمات با مهندسی ارزش می توان نتایج بسیار خوبی حاصل نمود که کارها را ساده تر و کم هزینه تر انجام دهد.

سادگی برنامه کار مهندسی ارزش که نتایج فوق العاده به بار می آورد، گاهی اوقات بعضی ها را به شک می اندازد و در خیلی مواقع پذیرش مهندسی ارزش به دلیل سادگی کار، از سوی کارفرمایان به سختی انجام می گردد. متأسفانه در ایران با وجود این توان و خشتانه ها مبنی بر اجرای مهندسی ارزش، انجمنی که باید مورد توجه و استقبال قرار گرفته است و در مقابل آن مقاومت صورت می گیرد. امیدواریم با فرهنگ سازی و تلاش متولیان امر مهندسی ارزش روزی به عنوان یک ضرورت در انجام همه کارها و پروژه ها، مورد پذیرش قرار گیرد.

کتاب حاضر سعی نموده از حاشیه پردازی و اطاله کلام پرهیز نماید و به صورت ساده و کاربردی مهندسی ارزش و برنامه کار آن را تشریح نماید. فصل اول و دوم ضمن معرفی و تاریخچه مهندسی ارزش به اهمیت و ضرورت آن می پردازد. فصل سوم تا فصل دهم برنامه کار که شامل مراحل و فازهای مختلف می باشد را بیان می دارد و در هر گام بعضی از تکنیک ها که لازم بوده آموزش داده شده است که امیدواریم مورد استفاده قرار گیرد.

فصل پایانی یک نقشه راه برای علاقمندان این حوزه نشان می دهد که چه موضوعاتی را می توان به عنوان مطالعه مهندسی ارزش انتخاب نمود. گرچه ما بخش صنعت و معدن را انتخاب کرده ایم. اما همین موضوعات را به راحتی می توان به سایر بخش ها هم تعمیم داد و از آن استفاده نمود.

طرح این موضوعات دو هدف را دنبال نموده است: اول به علاقمندان، محققان و دانشجویان مسیر راه و پژوهش و کار را نشان می دهد. بدون شک شما در هریک از موضوعات فوق برای یک شرکت یا سازمان متمر ثمر باشید و از لحاظ مالی صرفه جویی به دست آورید، مورد استقبال آن شرکت یا سازمان قرار گرفته و شمارا هم بی نصیب نخواهد گذاشت. و این راه خوبی است برای کسانی که از کمبود اشتغال می نالند و به دنبال کار و کارآفرینی می باشند.

دو این موضوعات کارفرمایان و صاحبان شرکت ها و پروژه ها را به این نکته می رساند که در سازمان و شرکت های بزرگ و کوچک در این زمینه ها به صرفه جویی قابل توجهی رسید. هدف هر مدیر و سازمانی سود دهی و کسب درآمد می باشد. وقتی ما بتوانیم به روشی، هزینه ها را کم کنیم، سود و درآمد شرکت را در سازمان بالا می رود و این خواسته صاحبان آن شرکت و سازمان می باشد. مهندسی ارزش دقیقاً به این هدف می باشد.

امیدوارم اثر فوق هر چند ناچیز، باعث برآورد و پیشرفت و به کارگیری مهندسی ارزش گردد. حتی اگر فقط یک نفر با خواندن این کتاب، اقدام به مطالعه مهندسی ارزش نماید. مولف به آرزو و هدف خود دست پیدا کرده است.

مشتاقانه از انتقادات و پیشنهادات شما استقبال می کنم. (1357amani@gmail.com)

روح الله امانی

پاییز ۱۳۹۵

مقدمه

پروژه‌هایی که در واحدهای صنعتی و معدنی تعریف می‌گردند، جهت اجرا نیاز به هزینه‌های هنگفتی دارند. این هزینه‌ها ملزم به تامین بودجه قابل توجهی می‌باشد که مبلغ بالای آن، کارفرما و مدیران را با این سوال روبرو می‌کند که آیا برای اجرای پروژه مورد نظر، کل این بودجه کلان نیاز بوده است؟ و به عبارت دیگر آیا همه هزینه‌هایی که برای مراحل مختلف کار تعریف شده است ضروری می‌باشد؟ آیا نمی‌توان بعضی از هزینه‌ها را کم کرده و با حتی حذف نمود؟ این سوالات همیشه ذهن ذنبفعان و مدیران واحدهای صنعتی را به خود مشغول کرده است.

مهندسی ارزش (Value Engineering) یکی از روش‌های جدید بهبود است که به خوبی از عهده این کار بر می‌آید و به نیاز مدیران که به دنبال روشهایی برای کاهش هزینه‌های اجرای پروژه، بدون کاستن از کیفیت کار، می‌باشند می‌پردازد. مهندسی ارزش، تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت‌های یک طرح، (از زمان شکل‌گیری، فکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه‌اندازی و بهره‌برداری) انجام می‌شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم‌ترین روشهای اقتصادی در عرصه فعالیتهای مهندسی، شناخته شده است.

مهندسی ارزش در چهارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می‌کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی‌داند. هدف مهندسی ارزش، زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره‌برداری بدون افزودن بر هزینه‌ها یا کاستن از کیفیت کار است.

افزایش بی‌وسه هزینه‌های اجرایی و توسعه روز افزون فن‌آوری، حذف ارزش از هزینه‌ها را که نقشی در ارتقای کیفیت ندارند و از لحاظ اجرایی نیز غیر ضروری می‌باشند، الزامی ساخت است به کارگیری مهندسی ارزش در پروژه‌های اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها به ویژه در طرحهای بزرگ. رایج می‌تواند به ابزار بی‌چون و چرای مدیریت در کنترل هزینه‌ها تبدیل شود. هدف این روش، از میان برداشتن یا اصلاح هر چیزی است که موجب تحمیل هزینه‌های غیر ضروری می‌شود، بدون آنکه آسیبی به کارکردهای اصلی و اساسی طرح وارد آید. مهندسی ارزش، مجموعه‌ای متشکل از چندین روش فنی است که با بازنگری و تحلیل اجزای کار، قادر خواهد بود، اجرای کامل طرح را با کمترین هزینه و زمان تحقق بخشد. هزینه طرح در این مقوله نه فقط هزینه‌های طراحی و اجرا بلکه هزینه‌های مالکیت شامل بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و هزینه‌های مصرف در سراسر دوره عمر مفید طرح را نیز شامل می‌شود. روشهای مهندسی ارزش می‌تواند موجب اصلاح و ارتقای کیفیت فرایندهای تولید صنعتی و انجام طراحی‌های جدید در هر مرحله از یک پروژه اجرایی گردد. نوآوری و جنبه‌های کاربردی مهندسی ارزش، این روش را از روشهای سنتی و متعارف کاهش

هزینه ها، متمایز می گرداند. روشهای سنتی کاهش هزینه ها، عموماً از تجربیات گذشته، نگرش ها و عاداتی که جنبه تکرار به خود گرفته است، تبعیت می کند و اثری از خلاقیت در آنها دیده نمی شود. مهندسی ارزش برعکس، اطلاعات، شناسایی عرصه های مشکل دار، پیشنهاد و تدوین روشها و طرح های ابتکاری، پرورش اندیشه های نو و تلفیق همه جانبه دیدگاه هایی را که قرار است توصیه شود، مطرح می سازد.

www.ketab.ir