



کد مقاله: ۳۰۲

## بکارگیری مهندسی ارزش در طراحی و ساخت و بهره برداری پروژه های مسکن مهر

مهندس مهدی قاسمی<sup>۱</sup>، سمیرا کیوانی دلویی<sup>۲</sup>، سیما احمدیان کلانی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد مدیریت پروژه و ساخت دانشگاه تهران - کارشناس سازمان مسکن و شهرسازی خراسان رضوی

ghasemipm@gmail.com

۲. سمیرا کیوانی دلویی - دانشجوی مهندسی مدیریت پروژه دانشگاه پیام نور مشهد

Keyvany\_sara@yahoo.com

۳. سیما احمدیان کلانی - دانشجوی مهندسی مدیریت پروژه دانشگاه پیام نور مشهد

Sima.ahmadian68@yahoo.com

### چکیده:

بر مبنای تقاضای روز افزون آحاد ملت دولت محترم راهکار اجاره بلند مدت زمین های دولتی در چارچوب حق بهره برداری از آنها را به منظور کاهش قیمت واحدهای مسکونی و حذف قیمت زمین از قیمت تمام شده ی مسکونی را پیشنهاد نمود. در این راستا پروژه ی عظیم مسکن مهر در شهرهای زیر بیست و پنج هزار نفر در سال ۱۳۸۶ فعالیت خود را آغاز کرد. استفاده از روش های کارآمد در طرح و اجرای پروژه ها ضمن صرفه جویی اقتصادی روندسازندگی در کشور را تسریع می نماید. مطالعات و تجربیات نشان می دهد که انتخاب مناسب ترین روش اجرای پروژه موجب کاهش هزینه های پروژه و مدت زمان اجرای آن می شود. به نظر می رسد که می توانیم از مهندسی ارزش به عنوان این تکنیک مدیریتی در بررسی و تحلیل تمام فعالیتهای این طرح از زمان تشکیل تفکر اولیه تا مرحله طراحی، اجرا و سپس بهره برداری استفاده کنیم. این تکنیک به عنوان یکی از کارآمدترین و مهمترین روشهای اقتصادی در عرصه فعالیتهای مهندسی شناخته شده است. انجام مطالعات برنامه ریزی ارزش در فاز امکان سنجی و مهندسی ارزش قبل از برگزاری مناقصه در پروژه های بزرگ مسکن الزامی است و منافع آن عاید کارفرما خواهد شد. با توجه به اهمیت اسناد مناقصه در پروژه های مسکن مدیریت ارزش این اسناد قبل از مناقصه می تواند دستاوردهای بزرگی را در جهت عقد یک قرارداد منصفانه و تسریع اجرا به دست دهد. منافع مطالعه ای که پس از مناقصه در مورد الزامات کارفرمایی انجام می شود بین کارفرما و پیمانکار تقسیم می شود. در طول اجرا نیز پیمانکار می تواند مطالعات داخلی ارزش را انجام دهد. بدیهی است که تمامی منافع این مطالعات به پیمانکار تعلق خواهد گرفت. در سال های اخیر مطالعات پیوسته ی ارزش نیز در طرح های بزرگ به کار گرفته شده است.

**کلید واژگان:** مهندسی ارزش - مسکن مهر - طراحی - اجرا - بهره برداری





## ۱- مقدمه:

مهندسی ارزش را می توان یک روش بازنگری در طرح ها و پروژه ها دانست که توجه خود را به جای اینکه به بهبود روش های موجود رسیدن به هدف معطوف کند بر خود هدف متمرکز می سازد و سعی می کند با بکارگیری خلاقیت گروهی در یک کار تیمی روش ها و اجزای رسیدن به هدف پروژه را مورد چالش قرار داده و آنها را تغییر دهد .

به این ترتیب همان طور که مایلز بنیان گذار مهندسی ارزش در دنیا بیان داشته :مهندسی ارزش سیستمی است برای استفاده در مواقعی که به نتایج بهتر از شرایط عادی نیاز داریم.

مهندسی ارزش به عنوان یک راهکار مدیریتی بسیار قدرتمند مطرح است و تلاش میکند تا با شناسایی کارکردهای محصول یا پروژه، کارکردهای غیرضروری را تشخیص داده و ضمن حفظ آنها اندیشه ی خود را به روش های دیگری که می تواند کارکردهای اصلی را برآورده کند معطوف سازد.

مهندسی ارزش برای دستیابی به این مهم خلاقیت را در جریان یک کار تیمی متشکل از افراد و تخصص های مختلف درگیر در پروژه به کار گیرد. در واقع این روش یکی از روشهای حل مساله است که تلاش می کند با استفاده از دانش متخصصان رشته های مختلف و قراردادن این تخصص ها در بستر کار تیمی و به جریان انداختن خلاقیت ها و هم افزایی نگاهی متفاوت به پروژه یا مورد مطالعاتی داشته و در نهایت بتواند فارغ از تمرکز روی روش های موجود رسیدن به اهداف به بررسی حذف یا تغییر کارکردها بپردازد.

بکارگیری و اعمال فنون مهندسی ارزش می تواند منجر به افزایش بهره برداری کلی طرح ها و پروژه های عمرانی یا نسبت منفعت به هزینه این طرح ها گردد.

هدف اصلی مهندسی ارزش برگشت بیشترین سود برای هزینه ضمن حفظ کیفیت می باشد . کاهش هزینه های عمرانی، افزایش میزان خدمات عمرانی در حوزه ساخت و ساز مسکن، بهینه سازی، بهره برداری تسهیلات و تجهیزات شهری در حوزه عمران شهری، گسترش میزان رفاه عمومی شهروندی با افزایش میزان کیفیت پروژه های شهرسازی می توانند با کاربرست مهندسی ارزش در طرح های استانی و پروژه های عمرانی حاصل شوند. از سوی دیگر بهره گیری از عقل جمعی در رویکرد خلاقیت ذهنی می تواند تا حدود زیادی کاستی های ارزشی یاد شده را مرتفع سازد از این جهت است که رویکرد مهندسی ارزش می تواند برای دستیابی به طراحی بهتر و ارزشمندتر مفید واقع گردد. تجربه ی جهانی نشان می دهد که هر واحد هزینه برای مهندسی ارزش پانزده تا سی و پنج درصد واحد صرفه جویی در پی داشته است.

فلسفه ی اصلی مهندسی ارزش این است که: همیشه راه بهتری برای انجام کارها وجود دارد و محور اصلی مهندسی ارزش کار تیمی چندرشته ای، خلاقیت و برخورد نظام مند می باشد و آنچه این روش را موثر می سازد استفاده از روشهای خلاق در زمان های مناسب است.

گسترش روزافزون مهندسی ارزش در پروژه های معماری در سطح جهان می تواند نشان از توان بالای این رویکرد در کاهش هزینه و بهبود کیفی پروژه های عمرانی خاصه مسکن باشد. چنانچه بیش از شصت درصد موارد کاربرستی مهندسی ارزش را پروژه های مسکن به خود اختصاص می دهد. در این میان التفات به رویه و روشمندی مهندسی ارزش در فرآیند طراحی مسکن و بعد از آن یعنی مرحله ساخت مهم می نماید





با توجه به عظمت و بزرگی پروژه های مسکن مهر و به دلیل بالا بودن هزینه پروژه های عمرانی و کمبود بودجه های کشور مهندسی ارزش می تواند بازگشت سریعتر هزینه های سرمایه ای را به منظور کاهش زیان اقتصادی تضمین نماید.

در همین راستا سعی کردیم مطالعه ارزش را در زمینه های طرح، اجرا و بهره برداری پروژه های مسکن مهر به کار ببندیم.

## ۲-متدولوژی ارزش:

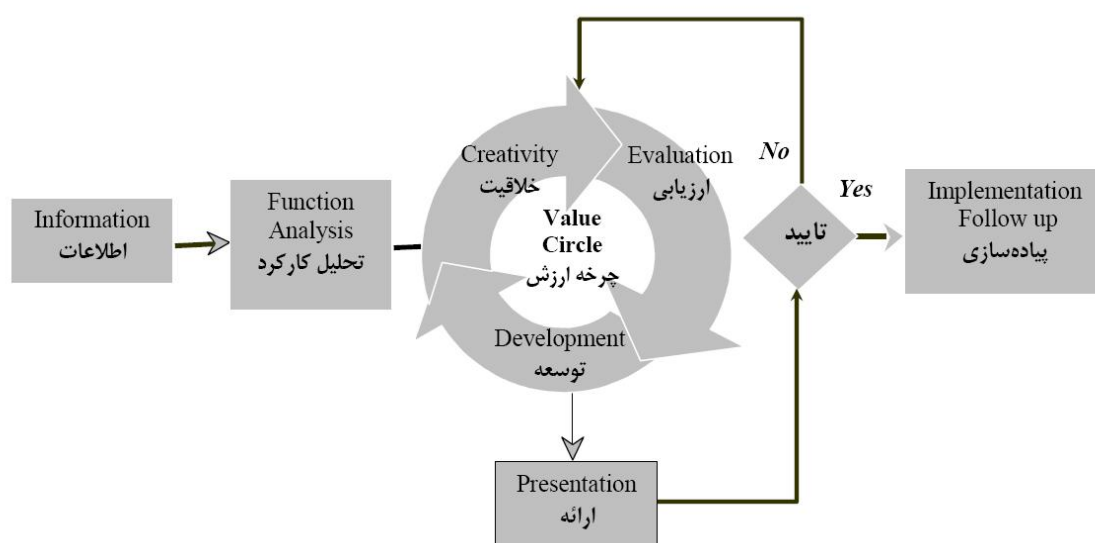
مایلز آنالیز عملکرد را به یک متدولوژی با هدف بهبود ارزش محصولات و خدمات تبدیل کرد که با بکارگیری تکنیک های خلاق تیمی تغییراتی در جهت کاهش هزینه بدون از دست رفتن عملکرد را برای سازمان فراهم می کند.

مهندسی ارزش روشی خلاقیت مدار در حل مسائل است. برای انجام مهندسی ارزش تیمی از تخصص های مختلف جهت بررسی کارکردهای پروژه و جست و جوی زمینه های بهبود شکل می گیرد. در انتخاب این تیم علاوه بر پوشش تخصص های مورد نیاز به عواملی چون تجزیه خلاقیت تنوع در عوامل سه گانه کارفرما مشاور پیمانکار و کارشناسان چند رشته ای نیز توجه ویژه ای شده است. انتخاب تیم از جمله مهمترین گام ها در مطالعات مهندسی ارزش است.

مهندسی ارزش شامل سه گام ((پیش مطالعه))، ((کارگاه مطالعات ارزش)) و ((مطالعات تکمیلی)) است که گام کارگاه خود شامل شش مرحله است: اطلاعات، تحلیل کارکرد، خلاقیت، ارزیابی، توسعه و ارائه می باشد. مدت زمان کارگاه از یک تا پنج روز متغیر است در هر کدام از گام ها مراحل مطالعات ارزش که یکی پس از دیگری انجام می شود و حجم زیادی دانش تولید، منتقل و ذخیره می شود لذا هم تغییر و تحولات دانش در درون این مراحل و هم حجم دانش انباشته شده در پایان هر مرحله نیازمند مدیریت و حفاظت است. اهداف مطالعه مهندسی ارزش: کاهش هزینه و زمان اجرا، حفظ یا افزایش کارایی پروژه و کارکردهای مرتبط با آن و بهبود معیارهای طراحی میباشد.

در نمایه شماره ۱ می توان رویکرد متدولوژی ارزش را به طور کامل مشاهده نمود {۱}.





فرایند مطالعه مهندسی ارزش

### ۳- مهندسی ارزش در طراحی:

از مهندسی ارزش در طراحی و ساخت پروژه های مسکن جهت ارتقاء مؤثر کیفیت کاهش هزینه ها ایجاد ارزشهای افزوده افزایش اعتبار و بهبود کیفی استفاده می شود.

برنامه ریزی ارزش در پروژه ها در انتهای فاز برنامه ریزی و قبل از طراحی اولیه صورت می گیرد هدف آن تعیین مبانی اساسی پروژه مانند: ظرفیت تغییرات در آینده و... می باشد.

شناخت این مرحله از آن جهت مهم می نماید که با شناخت این فرایند بررسی دقیق تر روشی که معماران هنگام طراحی ساختمان ها به کار می گیرند کاستی های ارزشی این مرحله و نیز نقاط عطفی که این امکان را دارند تا با تدقیق آنها امکان ارزش افزوده را حاصل کرد هویدا می گردد.

بالاترین میزان برگشت می تواند زمانی انجام گیرد که در اولین مرحله از عمر پروژه قرار داریم.

مرحله طراحی ۲٪ از کل هزینه های دوره عمر یک پروژه ساختمانی را در بر میگیرد در حالی که بر روی ۷۰٪ هزینه های دوره عمر تأثیر گذار است. لذا این مهمترین مرحله یک پروژه ساختمانی در بین مراحل: امکان سنجی طراحی ساخت و بهره برداری است.

مرحله طراحی شامل مراحل زیر است:





- ۱-مرحله طراحی شماتیک(مفهومی):در این مرحله کلیه تسهیلات مورد نظر شکل می گیرد.مانند:تسهیلات آماده سازی، ساخت و...  
۲-مرحله توسعه طراحی:که به جزئیات طراحی و تخمین های طراحی برای ابعاد اندازه ها و انجام مرحله قبل به اندازه های عددی مشخص بدل می شود.  
۳-مرحله اسناد ساخت:آخرین تغییرات و اصلاحات مورد نیاز برای رسیدن به مشخصات قطعی جهت تهیه اسناد و نقشه های ساخت.  
در میان این ۳مرحله اجرای مهندسی ارزش در فاز اولیه طراحی مؤثر است چرا که نظریه ها هنوز به صورت مفاهیم وجود دارند.همچنین کارفرما و طراح نیز در این مرحله در تصمیمات خود انعطاف پذیری بیشتری دارند و تغییرات آثار کمتری بر برنامه ی زمانبندی پروژه دارد.در این مرحله کارفرما و مشاور در حال بررسی بودجه پروژه هستند. {۲}.
- هر پروژه به طور کلی ۵ مرحله توسعه دارد:

۱-مرحله طراحی اولیه

۲-مرحله طراحی نهایی

۳-مرحله ساخت

۴-مرحله عملیات

۵-مرحله فرموله کردن مفاهیم

#### ۴-مرحله فرموله کردن مفاهیم:

هدف از فاز فرموله کردن مفهومی، تبدیل (ترجمه) نیازمندیهای کلی (عمومی) به مشخصات عملکردی است. در بیشتر موارد هنوز تصویر کاملی از پروژه نهایی شناخته نشده است، بدین مفهوم که تصمیمات هنوز در شرایط نامشخص هستند. تلاش مهندسی ارزش در این فاز در جهت تهیه ورودی برای نیل به کارکردها به نحوی است که در کمترین هزینه انجام یابد. {3}





### فاز طراحی اولیه :

در خلال این فاز، مفاهیم تعریف و مشخصات طراحی شروع شده اند. اطلاعات جزئی و کافی برای بیان همه چیزهای کمی و هزینه ها در جهت برنامه ها ارائه شده است. حال زمان مناسبی برای پرسش از خصوصیات عملکرد و اصلاح آنها در صورت لزوم است. یک مطالعه مهندسی ارزش که نیازمند آنالیز، خصوصیات فنی و طراحی وظایف است، می تواند برای گزینه های جایگزین مشخص و پیشنهاد برای بهبود ارزش باشد.

### فاز طراحی نهایی :

در ضمن این فاز، جزئیات مشخصات طراحی، فرموله و برنامه ریزی ها ایجاد شده اند. تلاش مهندسی ارزش در این فاز معمولاً محدود به حذف جزئیات مرتبط با محدودیتهای غیرضروری و زائد است. معمولاً طراحی مجدد در این مرحله نمی تواند به صورت موثر و اقتصادی انجام گیرد، مگر اینکه پتانسیل صرفه جویی طول عمر محصول به اندازه کافی برای تعدیل هزینه ها بزرگ باشد.

### مرحله ساخت:

در ضمن فاز ساخت، مهندسی ارزش برای بازبینی مشخصات و نیازمندیهای قراردادی و سفارش در تغییرات به کار می رود. زمانی که تغییر در سفارشات تمایل به افزایش هزینه های قرارداد دارد آنگاه بایستی آنالیز ارزش را برای تسهیل در پیدا کردن راه حلهای با هزینه کمتر و جلوگیری از افزایش عملکرد غیرضروری اعمال کرد.

### مرحله عملیاتی و نگهداری :

مطالعه مهندسی ارزش در این فاز به عنوان فرصتی برای ایجاد تغییر پیشنهاد می شود که در مراحل قبل مقدور نبودند (شاید ناشی از کمبود زمان و یا دیگر محدودیتها باشد). نتایج مطالعه مهندسی ارزش در این فاز صرفه جویی هزینه با توسعه طول عمر آن از طریق استفاده از مواد جدید، فرآیند و/ یا طراحی، کاهش هزینه تعمیرات، صرفه جویی در انرژی و دیگر هزینه های عملیاتی است.

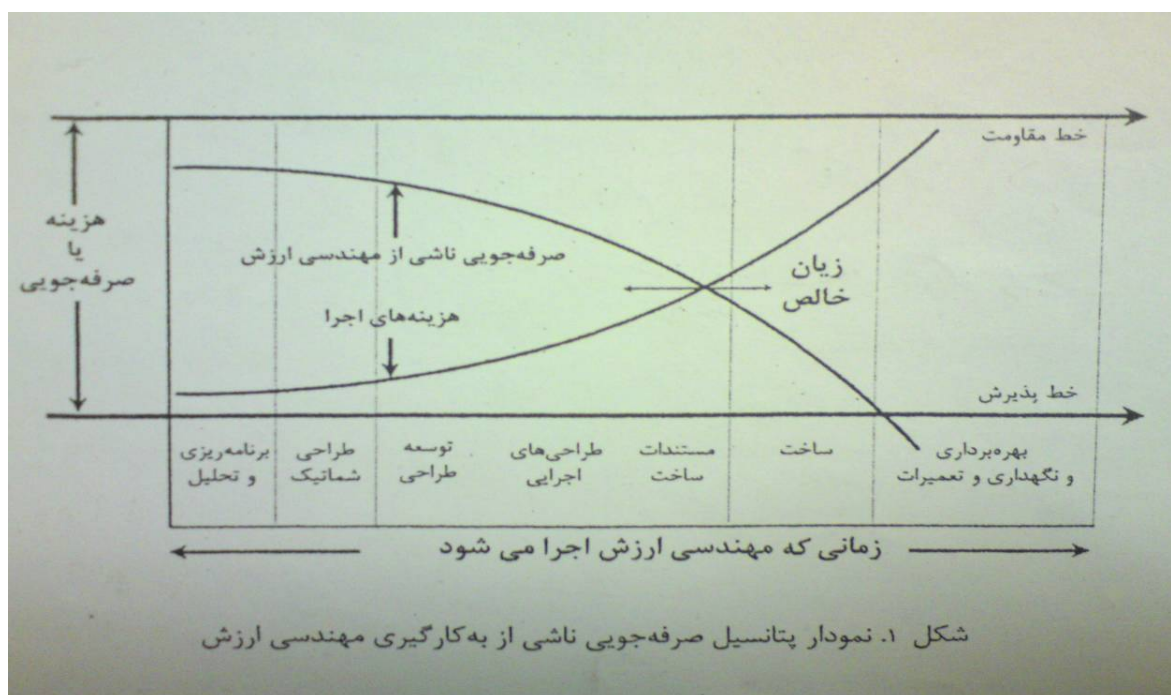
اجرای مهندسی ارزش برای یافتن پاسخ به این سوال است که چه راه حل دیگری، کارکرد موردنظر، فرآیند، محصول و یا اجرای آن را با هزینه کمتری محقق می سازد. بنابراین، هرچه از زمان عمر پروژه بگذرد پتانسیل کاهش هزینه کم می شود. شکل ۳ کاهش در پتانسیل بالقوه صرفه





جویی هزینه ها با توجه به عمر آن را توصیف می کند و در نهایت می توان چنین گفت که تیم طراحی بیشترین اثر را روی صرفه جویی هزینه دارد. {4}

تأثیر مهندسی ارزش در صرفه جویی هزینه ها در مراحل مختلف پروژه را می توان در نمایه شماره ۲ مشاهده نمود:



طرح مسکن مهر فرصت بسیار مناسبی را برای رسیدن به اهداف کلان در کشور فراهم آورده است. برنامه مسکن مهر که در چارچوب واگذاری زمین به استعداد ساخت یک میلیون و ۵۰۰ هزار واحد مسکونی از سوی وزارت مسکن و شهرسازی طراحی شده است. دو هدف مهم در طرح مسکن مهر شامل سرعت بخشی به اجرا و نهایتاً خانه دار شدن مردم و پایین آوردن هزینه های ساخت میباشد از طرف دیگر بخش زیادی از هزینه های ساخت مرتبط با سیاست گذاری ها در بخش مطالعات و طراحی میباشد لذا توجه به این بخش نیز دارای اهمیت است.

## ۶- راهکارهای سرعت بخشی در بخش مطالعات و طراحی پروژه های مسکن مهر:

۱) چهار چوب کلی پروژه های مسکن مهر در تمام نقاط کشور ثابت میباشد. استفاده از الگوی مصرف (۷۵ متر مربع)، استفاده از سطح اشغال بهینه جهت جانمایی حداکثر واحدها، استفاده از مصالح بومی جهت کاهش هزینه ها و ... از جمله فاکتورهایی هستند که در تمامی طرح ها به آن توجه میگردد. توجه به تجربیات پروژه های موفق در هر استان و انتقال آن به صورت سیستماتیک به دیگر استانها، از طریق شبکه های سازمان





مسکن استانها، در یک پروسه زمانی کوتاه منتج به ارائه طرح هایی میگردد که از کمترین نواقص اجرایی برخوردار باشد.

۲) انتقال تجربیات فوق به شرکت های مهندسين مشاور، به عنوان متفكرين در بخش مطالعات و طراحی، باعث میگردد تا چهارچوب مطالعات و طراحی با لحاظ شدن نقاط قوت، طرحهای منتخب، صورت گیرد.

۳) آنچه در بخش مطالعات و طراحی توسط مشاورين و نیز کمیسیونهای تخصص در سازمان های مسکن، مرجع تصویب طرح های پروژه مهر، به تایید میرسد در بخش اجرا عملیاتی میگردد. پس توجه به بخش طراحی و مطالعات نقش مهمی را در کاهش هزینه ها و سرعت دادن به روند عملیات ایفا میکند.

۴) سازمانهای مسکن استانها، به عنوان متولی پروژه مهر، با استاندارد سازی الگوهای مطالعات و طراحی از قبیل، فضاها، مترژ، تعداد طبقات و ... و ابلاغ آن به مهندسين مشاور و نیز تعاونی های مسکن نقش مهمی را در یکسان سازی الگوهای پایه در طراحی و در نتیجه کاهش هزینه ها ایفا مینمایند. بدیهی است با قبول الگوهای پایه، به تناسب فرهنگ هر استان طرح های متفاوتی تولید میگردد.

## ۷- مهندسی ارزش در اجرا:

استفاده از این روش و به عبارتی سابقه اجرایی این روش در ایران شاید حدردیک دهه باشد و اغلب استفاده از این روش در طرحهای عمرانی صورت گرفته است.

در پروژه های ساختمانی مدیریت ساخت اسناد مناقصه قبل از مناقصه گام بزرگی در جهت عقد یک قرارداد منصفانه و تسریع در اجرا خواهد بود.

مطالعات ارزشی به صورت موردی و خاص است اما به دلیل بزرگی پروژه های جدید اخیرا از یک تیم مهندسی ارزش در پروژه ها استفاده می شود. این تیم باید مشخصات زیر را دارا باشد:

- ۱- از هر تخصصی در تیم باشد.
- ۲- در حد امکان از کارشناسان چند رشته ای جهت کم کردن تعداد استفاده شود.
- ۳- کارشناسان خبره در تیم باشند.
- ۴- کارشناسان کلیدی پیمانکار و کارفرما در تیم باشند.

قابل ذکر است که راهبر تیم نقش کلیدی در موفقیت تیم را دارد.

تحلیل ارزش: مطالعه ارزشی است که بر روی محصول یا پروژه احداث شده فقط در زمان اجرا توسط پیمانکار صورت می گیرد.







به کارگیری مهندسی ارزش در پروژه های اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها به ویژه در طرح های بزرگ اجرایی می تواند به ابزاری برای مدیریت و کنترل هزینه ها تبدیل شود.

هدف این تکنیک حذف یا اصلاح هر چیزی است که موجب تحمیل هزینه های غیر ضروری می شود، بدون آنکه آسیبی به کارکردهای اصلی و اساسی طرح وارد آید.

#### ۸- راهکارهای سرعت بخشی در بخش اجرای پروژه های مسکن مهر:

(۱) به منظور استفاده بیشتر و بهتر از امکانات، منابع و توانایی های موجود در کشور و پرهیز از کاربرد روش های متداول ساختمان سازی که از نظر سرعت، نحوه ی اجرا، مدیریت و سازماندهی عملیات پاسخگوی طرح و برنامه های متناظر با نیازها نمی باشد، لزوم استفاده از تولید صنعتی ساختمان که موجب یک یا چند ویژگی از جمله افزایش سطح کیفی ساختمانها، افزایش ایمنی، کاهش وزن سازه، صرفه جویی اقتصادی و کاهش زمان ساخت و نیز بهینه شدن فرآیند سرمایه گذاری در ساخت واحدهای مسکونی می گردد، را بیش از پیش الزامی می نماید (اقتباس از متن بخشنامه دولت بخشنامه ضوابط و نیز حمایت از تولید صنعتی در بخش مسکن (به شماره ۰۲/۱۰۰/۴۹۶۱۲ مورخ ۰۲/۱۰/۸۶) را صادر نموده است.

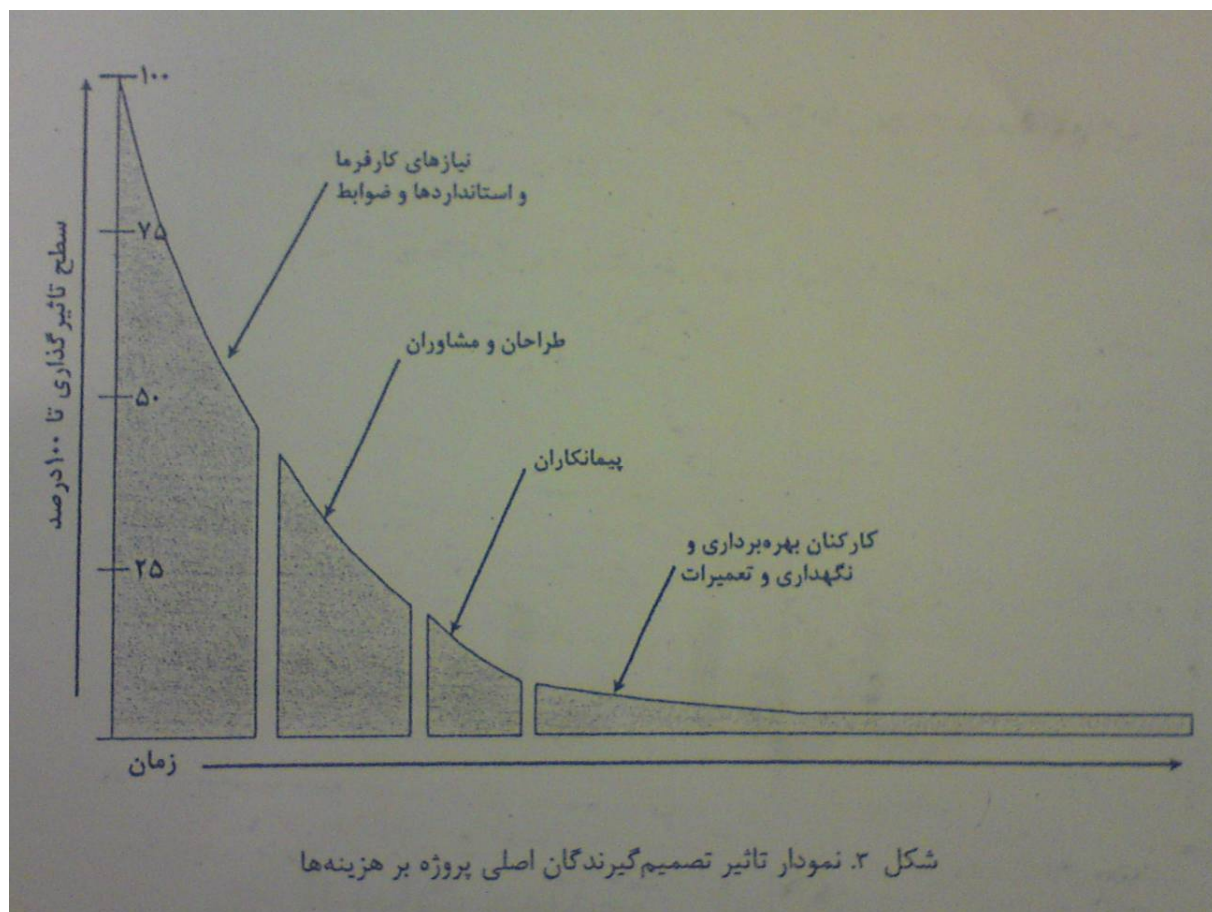
(۲) با توجه به تیراژ وسیع مسکن مهر و نیز رفع نیازمندیهای موجود در بخش مسکن اقشار کم درآمد تنها راه حل برای موفقیت در پروژه های مسکن مهر استفاده از دو فاکتور زیر میباشد:

الف) سوق دادن ساخت مسکن مهر به سمت صنعتی شدن

ب) استفاده از فن آوریهای جدید خصوصا در بخش مصالح معماری

تأثیر تصمیم گیرندگان اصلی پروژه بر هزینه ها را می توان در نمایه شماره ۳ مشاهده نمود:





استفاده از مهندسی ارزش در مرحله اجرا با گنجانیدن یک ماده تشویقی در قراردادهای پیمانکاران در پروژه‌های ساختمانی جدید منظور گردیده است. این ماده محرکی برای پیمانکاران است که هرگونه پیشنهاد هزینه‌ای که به نظر می‌رسد با شرح و تفصیل به واحد مهندسی ارزش برای بررسی ارائه نمایند.





## ۹- ضرورت تشویق پیمانکار به استفاده از مهندسی ارزش:

در صنعت احداث پیمانکاران گزینه مطلوبی برای گسترش دانش مهندسی ارزش در سطح مهندسی کشور هستند و می توانند زمینه ساز ورود دانش مهندسی ارزش به بدنه جامعه مهندسی کشور با توجه به تخصص و تجربه کاریشان در پروژه های مختلف باشند.

## دلایل اصلی برتری پیمانکاران در استفاده از مهندسی ارزش در مرحله اجرا با توجه به ویژگی های کشور ما عبارتند از:

- ۱- پیمانکاران به واسطه توانایی مالی و ماهیت کاری خود با پیشرفت های روز در زمینه فناوری و روشهای جدید اجرا و مصالح و روشهای مدیریت پروژه آشنا هستند.
- ۲- پیمانکاران به طور مستقیم با کلیه مسائل مرتبط با اجرا درگیر هستند و در طول زمان به جزئیات اجرایی نیز تسلط کامل پیدا کرده اند.
- ۳- پیمانکاران به تأمین کنندگان مصالح و ماشین آلات و همچنین پیمانکاران جزء ارتباط دائمی و نزدیک دارند و به نحوه عملکرد آنها آشنا هستند.
- ۴- پیمانکاران به واسطه سالها حضور در عرصه اجرا و ضرورت ارتقاء دانش فنی خود دارای تجربه و تخصص بالا در انجام پروژه های متنوع شده اند {۷}.

## ۱۰- موارد بهره گیری پیمانکاران از مهندسی ارزش :

- ۱- استفاده از تکنیکهای مهندسی ارزش پیش از شرکت در مناقصه و بستن قرارداد منجر به ایجاد روشها و پیشنهادهای جالب توجهی در زمینه کاهش هزینه ها شده و با ارائه قیمت های کمتر احتمال برنده شدن در مناقصه را افزایش می دهد.
- ۲- استفاده از تکنیک های مهندسی ارزش پس از بستن قرارداد و در مرحله انتخاب منابع پیمانکار کمک می کند تا هزینه های اجرایی خود را کاهش داده و منابع مناسب تری را برای کارهای موضوع پیمان انتخاب کند.
- ۳- استفاده از مهندسی ارزش در سابقه پیمانکار یک نکته مثبت محسوب می شود و در قراردادهای بعدی می تواند احتمال برنده شدن او را افزایش دهد.





۴- در صورت وجود یک مکانیزم تشویقی در قراردادهای پیمانکاران ارائه یک پیشنهاد تغییر در اجرا به منظور کاهش هزینه ها و صرفه جویی موجب انتفاع پیمانکاری شود چون بخشی از این صرفه جویی را می توان به وی پرداخت نمود.

۵- در صورت وجود یک مکانیزم تشویقی در قراردادهای پیمانکار اصلی با پیمانکار جزء و تصویب پیشنهادهای ارائه شده از سوی آنها توسط کارفرما بخشی از صرفه جویی حاصله به پیمانکار اصلی تعلق خواهد گرفت.

۶- پیمانکاران در فرایند اجرایی کردن پروژه طراحی شده با مشکلات روبرو می شوند که استفاده از تکنیکهای مهندسی ارزش به عنوان یک روش حل مسأله می تواند در حل این مسائل به آنان یاری رساند. {۸}

## ۱۱- مهندسی ارزش و نتایج حاصل از آن در دوره بهره برداری:

همان طور که بیان شد مهندسی ارزش در دوره طراحی و اجرا تأثیرات بسزایی در کاهش هزینه ها و زمان اجرا پروژه با حفظ کیفیت داشت. حال اگر دقت کنیم متوجه خواهیم شد که چنانچه از مراحل مهندسی ارزش در مراحل اجرایی پروژه استفاده نماییم به طور قطع هزینه های دوره بهره برداری پروژه ها را کاهش داده ایم بطور مثال چنانچه به کیفیت مصالح مصرفی در پروژه با توجه به کارایی آن توجه خاصی صورت نپذیرد شاهد هزینه های اضافی بعد از مدت زمانی در پروژه خواهیم شد که این می تواند آسیبی جدی جهت استفاده از مهندسی ارزش باشد.

یکی از معضلات بخش مسکن در کشور، ارزانی انرژی خصوصاً در بخش های مسکونی میباشد لذا انگیزه های قوی برای مجریان جهت تفکر در مورد استفاده از مصالح جدید در این بخش باقی نمی ماند. گرچه هزینه ای اولیه استفاده از تکنولوژی های نوین بالا است لیکن در دراز مدت باعث صرفه جویی بسیار زیاد برای بهره برداران خواهد شد. با واقعی شدن هزینه های بخش انرژی در ایران شاید توجه بیشتری به این امر صورت گیرد. {۱۰}

## ۱۲- نتیجه گیری:

استفاده از تکنیک های مهندسی ارزش در مراحل اجرای پروژه (طراحی، ساخت و بهره برداری) می تواند تأثیرات متفاوتی در نتایج حاصل از مهندسی ارزش در گام های مختلف داشته باشد. با توجه به تصویر شماره ۲ ارائه شده در مقاله می توان نتیجه گرفت که اعمال مهندسی ارزش در تمامی مراحل اجرای پروژه تأثیر دارد ولی تأثیری که مهندسی ارزش در مراحل ابتدایی پروژه از قبیل برنامه ریزی، طراحی شماتیک، توسعه طراحی و طرح های اجرایی دارد به مراتب بیشتر از مراحل اجرا و دوره بهره برداری است و همان طور که در تصویر دیده می شود در مرحله





برنامه ریزی و تحلیل کمترین هزینه در پروژه می شود اما بیشترین اثر گذاری را در کاهش هزینه در بردارد. حال با توجه به مهم بودن پروژه مسکن مهر تعیین استراتژی برای شروع این گونه پروژه ها با توجه به گستردگی پروژه امری اجتناب ناپذیر است.

## منابع:

- ۱- قاسمی، مهدی " بهینه سازی اجرای پروژه با تلفیق مهندسی ارزش و ارزش کسب شده" پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا، بهمن ۱۳۸۷
- ۲- سلیمی، محمدحسین، کریمی، محمود. " بهبود بی تردید
- ۳- قلی پور، یعقوب، بیرقی، حمید. (۱۳۸۲) " مبانی مهندسی ارزش" نشر ترمه.
- ۴- نظری، احد. عباسی، جلال. (۱۳۸۲) "مهندسی ارزش رویکردی نظام مند" وزارت نفت معاونت امور مهندسی و فناوری، نشر فرات
- ۵- واحدی دیز، علی. "مدیریت پروژه با سیستم مدیریت ارزش کسب شده" شرکت طراحی مهندسی و تامین قطعات ایران خودرو
- ۶- آلاپوش، حمید. "دانش مدیریت پروژه"
- ۷- عباسی ایرانق، مهدی. شهریور ۱۳۸۵ بررسی رویکردها و موانع به کارگیری روش مدیریت ارزش کسب شده (EVM) در پروژه های ساخت و ساز کشور، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۸- مهندسین مشاور کریت کارآ - کتاب کار جامع دوره ی سطح ۲ مهندسی ارزش
- ۹- صدر چهرق، نصیر. (۱۳۸۵) شناخت موانع و ارائه راه کارهای اجرایی به منظور تحقق مهندسی ارزش در پروژه های عمرانی وزارت نیرو، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت، رشته مدیریت و فناوری اطلاعات کارشناسی ارشد.
- ۱۰- بررسی نظام مهندسی ارزش در پروژه های عمرانی وزارت بهداشت
- ۱۱- قوامی فر، کامران. (۱۳۸۱) راهکارهای اجرایی مهندسی ارزش در پروژه های عمرانی، دانشگاه تهران، دانشکده فنی، رشته مدیریت ساخت، کارشناسی ارشد.
- ۱۲- بیرقی، حمید. (۱۳۸۱) عوامل کلیدی مهندسی ارزش در پروژه های سد سازی، دانشگاه تهران، دانشکده فنی، رشته مدیریت ساخت، کارشناسی ارشد.





۱۳- نشریه ۳۲۹۱۸ ؛ دستورالعمل ارجاع کار و انعقاد قرارداد با واحدهای خدمات مهندسی ارزش ؛ معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

۱۴- کاشف حقیقی، محمد علی. بهمن ۸۶ جزوه درسی روشهای مدیریت پروژه ۱ دانشگاه تهران.

۱۵- ساوجی حسین، خیرخواه امیرسامان، ۱۳۸۷ بررسی روشهای نوین در مدیریت ارزش حاصله در مدیریت پروژه، چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.

۱۶- نظری، احد؛ شاهرخی، علیرضا؛ صفایی، شاهین؛ آذر ۱۳۸۷ کاربرد مهندسی ارزش در مجتمع رفاهی- آموزشی شرکت نمونه، سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش.

۱۷- امامی، کامران. کیانی، مجید. آذر ۱۳۸۷ مطالعات ارزش در پروژه های طرح و اجرا، سومین کنفرانس مهندسی ارزش.

۱۸- پیوندی، حسین. مطالعه مشکلات طراحی در پروژه های مسکن مهر.

[۱۸] project management institute, "practice standard for Earned value management", 2005,

[۱۹] Gaurav chaudhari, "Time Profiling As Tool In Value Engineering-Cost", Published By SAVE International, Spring 2007

[20] Frederick Meyer, "Earned Value Management", 06 February 2008.

[21] Save International, "Consultant Directory 2008",

[22] Morrison, J. Pratt, Williamy, Fishman, Shannon P. Jey E, "Standard Of Value Theory and Applications", Wiley 2007.

[23] Dave Love, Crane Division, "Value Engineering in The Lean Environment",



چهارمین همایش ملی مهندسی ارزش - ۲۱ دی ماه ۸۹

