



کاربرد مهندسی ارزش در مجتمع رفاهی - آموزشی شرکت نمونه

احد نظری^۱ - علیرضا شاهرخی^۲ - شاهین صفایی^۳

چکیده

مهندسی ارزش، تلاشی است سازمان یافته ای است که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت‌های یک طرح، (از زمان شکل‌گیری تفکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه اندازی و بهره برداری) انجام می‌شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم‌ترین روش‌های اقتصادی در عرصه فعالیت‌های مهندسی، شناخته شده است. هدف از این مقاله آرایه

گزارش جامع از مطالعات مهندسی ارزش در پروژه احداث مجموعه رفاهی - آموزشی در یک شرکت نمونه می‌باشد. این مطالعه نتایج به سزایی در ابعاد کیفی، هزینه ای و زمانی پروژه، مشتمل بر حذف و ارتقای بهره‌وری ۱۵٪ از فضا‌های در دست اجرا، ارتقای قابل توجه در کیفیت فضا‌های طراحی شده و سهولت یا کاهش مشکلات دوره بهره‌برداری در بر داشت.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش - عوامل موفقیت پروژه - مجتمع رفاهی و آموزشی

۱- مقدمه

از زمان پیدایش بشر تاکنون، دانش بشری بصورت نمایی رشد یافته است. دکتر اوپنهایمر، دانشمند علوم هسته‌ای زمانی تخمین زده بود که دانش بشری بین سال‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۵۶ دو برابر شده است و هر شش تا هشت سال این امر تکرار می‌شود. در دورانی که هم اکنون در حال سپری شدن است، پیشرفت‌های جدید، امری عادی تلقی می‌شود. بطور کلی عصر معاصر دارای چهار مشخصه اصلی تغییرات سریع، رقابت تنگاتنگ، کمبود منابع و افزایش دانش می‌باشد. چالش جدیدی که امروزه با آن روبرو هستیم، تامین نیازها بصورت موثر و کارا می‌باشد. این امر مستلزم اقدامات پیچیده‌ای است که جهت انجام موفق این وظایف و نیل به هدف، لازم است ایده‌ها و روش‌های جدید بوجود آیند. چنین توسعه‌ای از زمان فردریک تیلور با پیشنهاد روش مدیریت علمی برای انجام بهتر کارها آغاز شد که بر رضایت شغلی، روش‌های کار و دستمزد عادلانه تاکید داشت. پس از او گیلبرت مطالعه زمان و حرکت را برای اندازه‌گیری کار مطرح نمود. دانشمندان علوم انسانی در مورد روابط انسانی و روابط کار تحقیق کردند و منابع انسانی را بعنوان مهمترین سرمایه مورد توجه قرار دادند. پیتر دراگر پیشنهاد «عمل بر مبنای نتیجه» را مطرح نمود. هرزبرگ رضایت شغلی را

1 استادیار دانشگاه شهید بهشتی - مدیریت پروژه و ساخت

2 معاون امور مهندسی و پشتیبانی شرکت مورد مطالعه

3 مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی



توصیه کرد و لاورنس مایلز بر عملکرد و تعامل آنها و کارگروهی تاکید داشت. افزایش رقابت در کنار افزایش پیوسته هزینه های اجرایی و توسعه روز افزون فن آوری، حذف آن بخش از هزینه های را که نقشی در ارتقای کیفیت ندارند و از لحاظ اجرایی نیز غیر ضروری می باشند، الزامی ساخته است. هدف مهندسی ارزش اجرای پروژه با حداقل هزینه کل ممکن، زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره برداری بدون افزودن بر هزینه ها یا کاستن از کیفیت کار و نهایتاً افزایش کیفیت بدون افزایش هزینه و زمان است. بکارگیری مهندسی ارزش در پروژه های اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها به ویژه در طرحهای بزرگ اجرایی، می تواند به ابزاری برای مدیریت و کنترل هزینه ها تبدیل شود. هدف این روش، از میان برداشتن 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. هزینه طرح در این مقوله نه فقط هزینه های طراحی و اجرا بلکه هزینه های مالکیت شامل بهره برداری، تعمیر و نگهداری و هزینه های مصرف در سراسر دوره عمر مفید طرح را نیز شامل می شود. مهندسی ارزش می تواند موجب اصلاح و ارتقای کیفیت فرایندهای جدید در هر مرحله از یک پروژه اجرایی گردد.

۲- معرفی پروژه

مطابق چشم انداز تبیین شده، به منظور توسعه شرکت در زمینه نیروی انسانی متخصص، فعالیت های آموزشی درون و برون سازمانی، علی الخصوص در زمینه تربیت نیروی انسانی کارآمد و نیز برگزاری دوره های آموزشی تکمیلی کوتاه و بلند مدت مستمر جهت آموزش فن آوری های نوین و روزآمد کردن و گسترش امکانات رفاهی، درمانی و ورزشی به منظور ارایه خدمات مطلوب تر به تمامی کارکنان و خانواده های ایشان در دستور کار شرکت قرار گرفته است.

با نگرش به برنامه فوق، قطعه زمینی به مساحت حدود ۴۸۰۰۰ مترمربع در یکی از مناطق تهران، که از قابلیت های کاربردی شایان توجهی در زمینه های درمانی، ورزشی، اقامتی و پذیرایی برخوردار بود انتخاب و خریداری شد. این زمین با نیازهای عملکردی متنوع شرکت سازگاری داشته و دارای امتیازاتی چون استقرار در حوزه طبیعی، دسترسی های بزرگراهی و مسافت معقول مکانی نسبت به اداره مرکزی بوده است. مراحل اولیه طراحی پروژه مذکور توسط یک مهندس مشاور انجام و پروانه ساختمانی اخذ گردید. مستحدمات پیش بینی شده برای مجموعه شامل ساختمان اقامتی، تالار و رستوران، ساختمان ورزشی و تفریحی، ساختمان آموزشی، ساختمان بهداشتی و درمانی و سالن همایش و اجتماعات و پارکینگ مورد نیاز مجموعه و نیز تاسیسات مربوطه جمعاً حدود ۷۳۰۰۰ مترمربع زیربنای (مفید و غیر مفید) می باشد. به صورت کلی کاربری های مورد نیاز کارفرما به شرح زیر می باشد:

- ساختمان آموزشی- اداری
- ساختمان آمفی تئاتر
- ساختمان بهداشتی- درمانی
- ساختمان پذیرایی



- ساختمان اقامتی- اداری
- ساختمان ورزشی
- پارکینگهای عمومی و اقتصادی

با توجه به اتمام فاز اول طراحی، مهندسی ارزش پروژه جهت بهینه سازی طرح در دستور کار قرار گرفته است که با توجه به روند مطالعات خلاصه ای از روند اجرای مطالعات مهندسی ارزش ارائه گردیده است.

۳- روند اجرای مطالعات مهندسی ارزش

بر اساس استاندارد روش مهندسی ارزش، فرایند کار در سه مرحله مطالعات مقدماتی مهندسی ارزش (Pre - Study)، مطالعات مهندسی ارزش (Value Study) و اقدامات پی گیری (Post - Study) به شرح زیر صورت گرفت.

۳-۱- مرحله مطالعات مقدماتی Pre - Study Phase

هدف از این مرحله شناخت و تبیین موضوع مورد نظر برای مطالعات مهندسی ارزش، تحلیل پروژه، تعیین محدوده مطالعات مهندسی ارزش و تعریف معیارها و بایدهای کارفرما یی و پروژه ای پیرامون موضوع مورد بررسی می باشد. به منظور شناخت جامع پروژه، مشاور مهندسی ارزش جلسات متعددی را (۸ جلسه - ۲۵ ساعت) با شرکت مهندس مشاور طرح، متولیان حوزه آموزشی، رفاهی، بهداشتی، تربیت بدنی و رفاهی و کلیه ارکان پروژه برگزار نمود. در این جلسات ضمن بازدید از سایت پروژه نیازهای کارفرما، مبانی طراحی مشاور و طرح نهایی مجتمع بررسی گردید. در طی برگزاری جلسات فاز پیش مطالعاتی اهداف زیر محقق شد:

- شناخت دقیق اهداف و نقطه نظرات کارفرما پیرامون پروژه مورد مطالعه
- بررسی ابعاد مختلف پروژه
- شناخت دقیق اهداف و نقطه نظرات کارفرما پیرامون مطالعات مهندسی ارزش
- بیان ضرورت اجرا، دستاورد های بکارگیری و کلیات متدولوژی مهندسی ارزش
- یکسان سازی دانش اعضای تیم نسبت به پروژه.
- شناخت دقیق نیازهای بهره برداران
- شناسایی محدودیتهای طرح
- شناسایی پتانسیل های بهبود طرح
- انتخاب اعضای تیم و برنامه ریزی برگزاری جلسات کارگاه مهندسی ارزش

۳-۲- مرحله مطالعات مهندسی ارزش Value Study Phase

مرحله مطالعات مهندسی ارزش با مشارکت ۱۷ نفر از مدیران و کارشناسان کارفرما، نمایندگان شرکتهای مشاور و کارشناسان مدعو در محل مجتمع رفاهی تشکیل گردید. مجموع نفر ساعت صرف شده در این



بخش از کار ۸۰۰ نفر-ساعت بود. با توجه به نفر ساعت صرف شده در کارگاه مهندسی ارزش و جمع‌بندی سایر مراحل کاری در مجموع ۱۲۰۰ نفر - ساعت صرف مطالعات پروژه گردید. در پایان در فاز post-study نتایج جهت بکارگیری در فاز ۲ طراحی به مشاور ابلاغ گردید.

با توجه به توضیحات فوق الذکر ، فرآیند کاری کارگاه مهندسی ارزش طی مراحل زیر صورت گرفت.

- معرفی پروژه شامل اهداف ، محدودیت ها، نیازها و باید های کارفرمایی
- معرفی روش مهندسی ارزش
- تعریف اهداف مورد نظر از مطالعات مهندسی ارزش و محدوده مطالعات مهندسی ارزش
- تحلیل کارکرد پروژه
- شناسایی و بررسی حوزه های بهبود- ارزیابی نهایی موضوعات پیشنهادی برای مرحله خلاقیت
- خلاقیت و ایده پردازی با روش طوفان فکری
- ارزیابی ایده ها با روش امتیازدهی- جمع‌بندی و شناسایی ایده های برتر
- ایجاد و سازماندهی تیم تخصصی برای بسط و توسعه ایده های مهندسی ارزش
- بسط و توسعه پیشنهادات مهندسی ارزش در طی ۲۰ ساعت کارگروهی
- تهیه گزارش مهندسی ارزش و ارائه آن در جلسات مشترک تیم های تخصصی با حضور کلیه اعضای تیم
- ارائه گزارش مهندسی ارزش به کارفرما با حضور مدیرعامل و اعضا هیات مدیره شرکت جهت تصویب و اقدامات بعدی

۴- تشریح روند انجام مطالعات مهندسی ارزش

۴-۱- فاز اطلاعات

در ابتدا به منظور جهت گیری کارگاه مهندسی ارزش و تقسیم وظایف به نحو مطلوب، اعضای تیم مهندسی ارزش نهایی و مسوولیت هریک از اعضا در رابطه با تیم مشخص گردید. در ادامه به منظور تکمیل فاز اطلاعات و تعیین محدوده مطالعه ، مراحل مربوط به تدوین اهداف پروژه، اهداف کارگاه مهندسی ارزش ، معیارهای تصمیم گیری و محدودیتها مورد بررسی قرار گرفته است. دور نمای مورد توجه اعضای تیم مهندسی ارزش ، دسترسی به اهداف طرح با کیفیت مطلوب، حداکثر بهره برداری و به دور از ابهامات و در عین حال با هزینه کمتر مطابق جدول شماره ۱ می باشد.

۴-۲- تحلیل کارکرد

در بخش دوم مطالعات مهندسی ارزش، تحلیل کارکرد ها به منظور تعیین محدوده های کارکردی و سپس انتخاب زمینه های بهبود با هدف جهت دهی به مرحله ایده پردازی مورد بررسی قرار گرفته است . در این مرحله بخش های مختلف پروژه طی سه جلسه کاری مورد بررسی قرار گرفت و بهره برداران، ذینفعان و مشاور طرح فضاها و کاربری های مورد نیاز را بیان نمودند و کلیه فضاها با دیگه موشکافانه بررسی شد. با توجه به تفاوت عملکردی بخشهای مجتمع، کارکردهای هر بخش از پروژه به صورت جداگانه بررسی و کارکرد



سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش
آذرماه ۱۳۸۷

های اصلی مشخص گردید. (جدول شماره ۲) نهایتاً، پس از تحلیل کارکردها و مطابق با نیازهای کارفرمایی ۲۳ حوزه بهبود (به شرح زیر) مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت و در نهایت پس از بررسی تک تک این حوزه ها، بخش های قابل بررسی جهت مرحله خلاقیت انتخاب گردیدند.

| |
|---|
| اهداف و مشخصات پروژه |
| <p>۱- ایجاد امکانات به منظور تامین و تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز صنعت دریانوردی (متناسب با زنجیره تامین حمل و نقل دریائی)</p> <p>۲- ایجاد امکانات برای آموزش بدو و حین خدمت به منظور حفظ روزآمدی و توسعه نیروی انسانی گروه کشتیرانی</p> <p>۳- ارائه خدمات مورد نیاز به منظور نگهداشت نیروی انسانی گروه کشتیرانی (از قبیل خدمات رفاهی، ورزشی، بهداشتی و...)</p> |
| اهداف کارگاه مهندسی ارزش |
| <p>۱- بهبود شاخص ارزش پروژه شامل کیفیت، زمان و هزینه</p> <p>۲- نحوه تامین منابع مالی</p> <p>۳- اولویت بندی مراحل اجرا</p> <p>۴- اولویت بندی بخش های مجتمع رفاهی</p> <p>۵- کاهش آستانه زمان بهره برداری</p> |
| معیارهای مورد تاکید |
| <p>- جامعیت طرح با تاکید بر پاسخگویی به نیاز های مورد انتظار</p> <p>- ایجاد احساس آرامش</p> <p>- یکپارچگی بصری طرح</p> <p>- نمایانگر هویت کشتیرانی</p> <p>- ماهیت متفاوت مجموعه رفاهی از آموزش علیرغم اشتراک در فضا و تاسیسات زیربنائی</p> <p>- متوازن بودن ظرفیت های ساختمانها</p> <p>- اجتناب از ارزان سازی</p> <p>- توسعه گرایی و آینده نگری</p> <p>- رعایات استانداردها و الزامات ایمنی</p> <p>- جهانی شدن متناسب با رتبه جهانی کشتیرانی</p> <p>- استفاده بهینه از زمین</p> |
| محدودیتها (پروژه، کارفرما، قرارداد و سایر) |
| <p>- منابع مالی</p> <p>- ضوابط کمیسیون ماده پنج در لکه گذاری</p> <p>- محدودیت ارتفاع جهت عدم اشراف به شهرک شهیددقیقی</p> <p>- شرائط توپوگرافی و وجود تپه سنگی در ضلع غربی و صعوبت کار</p> <p>- عدم ممانعت از جریان هوا</p> <p>- قطع درختان</p> |
| محدوده مطالعات مهندسی ارزش |
| <p>- کلیه موضوعات باید در راستای اهداف پروژه باشد</p> <p>- محل پروژه و ضرورت وجود بخشهای رفاهی، پزشکی، ورزشی، آموزشی واداری</p> |

جدول ۱- اهداف، محدودیتها و معیارهای مطالعات مهندسی ارزش



سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش

۱۳۸۷ آذرماه

جدول ۲- تعیین کارکردها (انواع کارکرد B: کارکرد اصلی و S: کارکرد فرعی) - درجه اهمیت (۱= کم اهمیت ... ۱۰= بسیار پراهمیت)

| ردیف | شرح اجزای پروژه (از کاربرد ۲) | تعریف کارکرد (ها) | | توضیحات | اسم | نوع کارکرد ^۱ | ظرفیت |
|------|----------------------------------|-------------------|-----|---------|-----|----------------------------|-------|
| | | فعل | اسم | | | | |

Archive of SIID

**۳-۴- هم اندیشی و خلاقیت**

هدف از مرحله خلاقیت در مهندسی ارزش تولید بیشترین ایده‌های ممکن بدون مد نظر قرار دادن کیفیت ایده‌ها می‌باشد. در مرحله خلاقیت اعضای تیم به دنبال تولید ایده‌های متفاوت و به تعداد زیاد در محدوده مطالعه هستند، از این‌رو اعضای تیم بدون ملاحظه و در فضایی آزاد ایده‌های خود را در محدوده مطالعه، اهداف کارگاه و کارکردهای اصلی ارائه می‌کنند. در این مرحله قضاوت و ارزیابی وجود ندارد. اعضای تیم مهندسی ارزش با توجه به اهداف کارگاه، محدوده مطالعه، معیارها، نسبت به ارائه ایده‌های خود اقدام نمودند. حاصل این کار، پس از طی مراحل خلاقیت فردی و گروهی منجر به تولید ۱۷۵ ایده گردید.

۴-۴- ارزیابی ایده‌ها

این یک واقعیت است که تیم مهندسی ارزش زمان کافی برای مطالعه و بسط و توسعه همه ایده‌های خوب ندارد لذا با توجه به معیارهایی نظیر ارزش ذاتی ایده‌ها، میزان صرفه‌جویی مورد انتظار و احتمال پذیرش آن‌ها توسط مدیریت نسبت به ارزیابی ایده‌ها اقدام و تعداد ایده‌های مناسب را انتخاب سپس ایده‌هایی که امکان بسط و توسعه آن‌ها وجود داشته باشد. انتخاب می‌شود.

در این قسمت ایده‌ها در دو مرحله مورد ارزیابی قرار گرفتند در مرحله اول بخشی از ایده‌ها به دلایلی نظیر ارزش کم، خارج بودن از محدوده مطالعه و تکراری بودن آنها حذف شدند. در مرحله دوم ارزیابی ایده‌های باقیمانده با روش امتیاز دهی مورد بررسی قرار گرفت و ایده‌هایی با امتیاز بالاتر از ۷ حسب موضوع دسته بندی و در هم ادغام گردیدند. برای امتیازدهی حد بالا با امتیاز ۱۰ و حد پایین با امتیاز ۱ در نظر گرفته شد. و چنانچه ایده‌ای بین این حد قرار می‌گرفت امتیازات ۱۰-۱ به آن تعلق می‌گرفت.

| امتیاز | شرح معیارهای امتیازدهی |
|--------|---|
| ۱۰ | کاملاً منطبق با اهداف کارگاه - در جهت نیاز بهره‌بردار - در چارچوب برنامه‌زمانبندی - طرح قابل اجرا - ریسک اجرا کم - به بهره‌برداری سریع کمک می‌کند. |
| ۱ | از اهداف کارگاه مهندسی ارزش فاصله دارد - تامین کننده نیازهای فعلی بهره‌بردار نیست - ریسک اجرا زیاد است - در اولویت فعلی کار کارفرما نیست - زمان پروژه به تاخیر می‌اندازد. |

جدول ۳- روش امتیاز دهی ایده‌ها**۵-۴- مرحله بسط و توسعه**

هدف از این مرحله بسط و توسعه ایده‌ها از طریق مفهوم سازی آنها و انجام محاسبات لازم به منظور توجیه پذیری گزینه‌ها می‌باشد. در این مرحله ایده‌های برتر که به شرح فوق در هم ادغام و در نهایت ۹ ایده جهت بررسی بیشتر در فاز بسط و توسعه انتخاب گردید سپس با برنامه ریزی جلسات بسط و توسعه و سازماندهی تیم تخصصی مهندسی ارزش، ضمن تحلیل طراحی فعلی، مدارک، اسناد و نقشه‌های موجود بررسی شدند. نتایج کار به صورت خلاصه به شرح زیر می‌باشد.

۱- تجمیع فضاهای مازاد در یک بلوک اداری (استفاده بهینه از سطح تراکم‌های خریداری شده با هدف**کاهش تعارضات با اهداف اصلی طرح)**

پیشنهاد می‌نماید، فضاهای مازاد موجود اداری که از توجیه عملکردی برخوردار نمی‌باشند (فضاهای اداری تعیین شده در ساختمان‌های همایش و پذیرایی) برای کارایی بهتر از این ساختمان‌ها منفک شده و در یک ساختمان جدا (اقامتی) تجمیع شوند. بدین منظور می‌توان ساختمان اقامتی را به دو بلوک تفکیک نمود که یک بلوک کاملاً به فضای اقامتی و بلوک دیگر به ساختمان اداری (یا با نام فرهنگی) هریک با ورودی مستقل تبدیل شود. این دو



ساختمان جهت انعطاف پذیری بیشتر با هم مرتبط خواهند بود. مزیت پیشنهاد این است که بلوک اداری می تواند در آینده و در فازهای بعد اجرا شود. همچنین ضا های غیر ضروری از ساختمان های همایش و پذیرایی حذف خواهند شد. (۷۰۰۰ متر مربع فضا)

۲- جانمایی فضاها

برای ارتقا کیفیت بصری، همسانی عملکردها و توزیع بهینه عناصر در یک مجموعه، توصیه می شود دو بلوک شرقی (ساختمان اقامتی و پذیرایی) روی محور شمال و جنوب به سمت غرب منتقل شوند و بالعکس ساختمانهای آموزشی و زمین ورزشی به جبهه شرقی انتقال یابند. (مطابق شکل شماره ۱)



شکل ۱- بهبود جانمایی طرح

۳- بهینه سازی طرح ساختمان آموزشی (ارتقای بهره وری فضاها)

در راستای بهینه سازی فضاهای آموزشی موارد زیر پیشنهاد می گردد:

- یکی از سالن های امتحان حذف و سالن سمینار، به صورت چند منظوره طراحی شود (کاربری دو گانه برگزاری سمینار و امتحانات)
 - سالن های پذیرایی دانشجویان و سمینار تجمیع شوند.
 - تعداد اتاق جلسات از ۵ اتاق به ۲ اتاق کاهش یابد.
 - به منظور کاهش پرت فضا کارگاه های دارای تجهیزات در فضاهای با هندسه خالص استقرار یابند.
 - طراحی و پیش بینی کمد و Locker (توصیه)
 - بررسی مجدد تعداد آسانسورها، از لحاظ تعداد و ظرفیت
 - مناسب سازی طرح سرویس های بهداشتی
- با بکارگیری و مفهوم سازی طرح های فوق حداقل ۴۳۲ مترمربع فضای مفید صرفه جویی شده و امکان ایجاد یک مدول مستقل و ساخت آن در فاز توسعه مجتمع آموزشی با فضایی معادل فضای صرفه جویی شده فراهم خواهد شد.



۴- بررسی روش اجرای تاسیسات

به دلیل عدم بهره وری ظرفیت ها به صورت مناسب، مشکلات صرفه جویی انرژی و پشتیبانی و بهره برداری و همچنین بدلیل اینکه ساختمان ها در یک سایت بوده و مالکیت خصوصی هم وجود ندارد، سیستم غیرمتمرکز توصیه نمی شود. در این ارتباط پیشنهاد می نماید ضمن مقایسه کارشناسی، فنی و هزینه ای سه گزینه متمرکز، نیمه متمرکز و غیر متمرکز برای طراحی و اجرای تاسیسات، اجرای تاسیسات به صورت نیمه متمرکز بر مبنای گزینه های زیر بررسی گردد:

- تفکیک جغرافیایی - امکان تفکیک و مدیریت جداگانه تاسیسات در دو عرصه شرقی و غربی با ملاحظات نوع کاربری و تفکیک مدیریتی در فاز بهره برداری
- تفکیک عملکردی - ساختمان ها در گروه های متجانس بر اساس نوع کاربری و تحلیل های صرفا اقتصادی - فنی تفکیک و تاسیسات آنها اجرا شود. بعنوان نمونه (همایش و آموزش، ورزشی، پذیرایی و اقامتی، بهداشتی)



شکل ۲- بررسی روش اجرای تاسیسات

۵- بهینه سازی فضای بخش ورزشی

- با بهینه سازی فضای اختصاصی به تشریفات به عنوان زون مجزا و حذف یا کاهش بخشی از فضا های تخصصی (رختکن - دوش - فضای پذیرش و سایر) فضا های پرت شناسایی و حذف گردد. توجه گردد که با زمانبندی ساعات حضور مدیران و افراد خاص موضوع VIP قابل مدیریت خواهد بود.
- در طرح موجود، راهروهای متداخل و تو در تو علاوه بر پرت فضا، قابلیت تخلیه سریع و ایمن در شرایط بحران را از بین می برد. پیشنهاد می نماید، با توجه به تجانس فضاها، دسترسی ها با کوتاه شدن مسیر و اختصاص ورودی های مستقل از هم تفکیک شوند.
- طراحی و اجرای استخر دوم ویژه بانوان، حتی المقدور در ابعاد استاندارد. (با بهره گیری از فضاهای صرفه جویی شده) پیشنهاد گردید. با بررسی امکان تغییر جهت استقرار استخر به صورت شمالی - جنوبی از غربی - شرقی اجرای استخر دوم امکان پذیر خواهد شد.



- با انتقال فضاهای اختصاصی به بازی های کامپیوتری و نظایر آن به زیر زمین می توان از فضای ایجاد شده برای ایجاد سایر کاربری های ورزشی استفاده نمود.

۶- تغییر در طراحی سالن های پذیرایی با هدف مستقل کردن سالن های پذیرایی در هر طبقه

در راستای بهینه سازی طرح موارد زیر پیشنهاد می گردد:

- برای ایجاد سالن های بزرگتر یک طبقه از کل طبقات حذف و سطح آن بدون اضافه شدن سطح اشغال ساختمان به سایر طبقات اضافه شود. در این صورت پیش بینی می شود سالن هایی با حدود ۲۵۰ نفر ظرفیت و در مجموع در هر طبقه دو سالن با ظرفیت حدود ۵۰۰ نفر ظرفیت ایجاد شود.
- ایجاد دو مسیر ارتباط عمودی در دو طرف ساختمان که هر کدام سالن های حوزه خود را در طبقات تغذیه نماید. این ارتباطات عمودی حتی الامکان به صورتی طراحی گردد که کاربری پله فرار را نیز داشته باشد.
- فضای خدماتی در طبقات به نحوی شکل بگیرد که به هر دو سالن یا فضاهای پذیرایی ایجاد شده به صورت همزمان سرویس دهی نماید.
- در ارتباط با محل فضای اداری ساختمان پذیرایی، با توجه به محل فعلی آن در طبقه بالا (طبقه حذف شده) و پیشنهاد جدید، بازنگری مجدد توسط مشاور انجام شود.

۷- بررسی محوطه سازی - فضاهای بیرونی و ارتباط فضاهای استفاده از فضاهای طبیعی و پتانسیل های معماری و افزایش بهره وری فضاهای

- ایجاد جاده سلامتی روی تراز یکی از منحنی های میزبان (تپه)، به صورت یک رینگ پیش بینی شود. (در صورت امکان مسیر ویژه دوچرخه سواری پیش بینی شود).
- پیش بینی نمازخانه مناسب در موقعیت مناسب
- پیش بینی راه سواره (عبور خودرو) پیرامون سایت به گونه ای که امکان تردد ماشین آتش نشانی و سرویس دهی آن وجود داشته باشد از این جاده امکان دسترسی به پارکینگ ها هم وجود خواهد داشت.
- راه دسترسی اصلی در وسط سایت (چهار باغ) برای پیاده روی استفاده می شود (عابرین پیاده) و در شرایط خاص برای عبور آمبولانس، آتش نشانی، جرثقیل برای تعویض چراغ های روشنایی و ...
- در طراحی کلیه راه های دسترسی - سواره - سلامتی و حفظ کلیه درختان ضروری است.
- عقب نشینی ورودی به منظور ایجاد پیش فضا برای توقف اتومبیل ها و ... در ابتدای ورودی مد نظر قرار گیرد.
- استفاده از عنصر آب (آب قنات موجود) در طراحی محوطه و طرح مناظر، معابر و مرا یا لحاظ شود.
- ایمن سازی سایت از سیلابهای فصلی با دفع آبهای سطحی از ضلع شمال غربی مجموعه

۸- اولویت بندی مراحل اجرا با هدف تسریع در بهره برداری و کاهش مشکلات مالی

- با توجه به شرایط حاکم بر طرح و معیارهای تاثیر گذار بر طرح از جمله لزوم بهره برداری سریع، نیازهای فوری - ضروری شرکت، کسب درآمد، زمان اعتبار پروانه ساخت، عمر مدیریتی، عدم ایجاد مزاحمت فاز اجرا در فاز بهره برداری و محدودیتهای مالی و فیزیکی، سه گزینه برای اولویت بندی پیشنهاد گردید. در نهایت با بررسی های کارفرما پیشنهاد شماره ۲، ساختمان مجموعه به ۲ زون تفکیک و بصورت مرحله ای اجرا شود، پذیرفته شد.

الف- ضمن احداث و ایجاد تاسیسات زیر بنایی، ساختمان پذیرایی و ورزشی برای موسسه خدمات رفاهی و ساختمان آموزشی برای موسسه آموزشی

ب- اداری و اقامتی برای هر دو موسسه و همایش و دی کلینیک برای هر دو موسسه



شکل ۳- اولویت بندی مراحل اجرا

۹- بررسی روش های اجرای پروژه

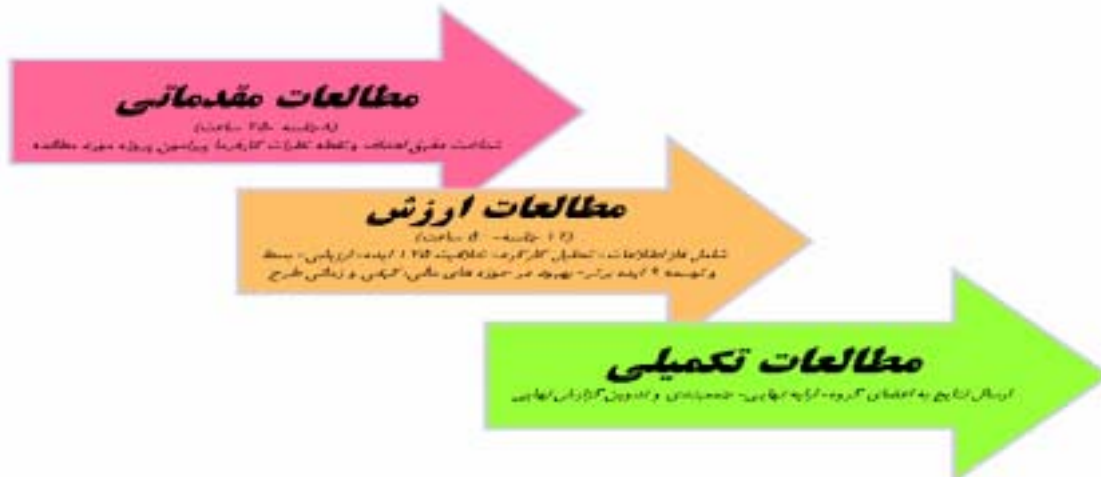
ضمن بررسی مزایا و معایب هر کدام از شیوه های اجرا و با توجه به شرایط موجود روش سه عاملی با انتخاب عامل چهارم جهت نظارت مناسب بر کار انتخاب گردید.

۶-۴- ارزیابی نهایی پیشنهادات

پس از تکمیل پیشنهادات، در جلسه نهایی فاز بسط و توسعه، نقطه نظرات سایر اعضای کارگروه مهندسی ارزش جمع آوری شد و نهایتاً، کاربردگ های مرحله بسط و توسعه ایده ها تکمیل گردید. به منظور ارزیابی نهایی پیشنهادات پذیرفته شده، با استفاده از روش امتیازدهی (۱ تا ۵) و بر مبنای شاخص های مطلوبیت کیفی، مطلوبیت مالی هزینه ای، تسهیل عملیات اجرای پروژه، سهولت عملیاتی کردن موضوع، جذابیت مدیریتی و مطلوبیت بهره برداری پیشنهادات امتیاز دهی شدند. کلیه پیشنهادات با کسب امتیاز حداکثری جهت تصمیم گیری نهایی و ارائه به مشاور طرح انتخاب گردیدند.

۵- جمع بندی نهایی

در این مقاله کاربردی از مهندسی ارزش در احداث مجتمع رفاهی- آموزشی یک شرکت نمونه بیان شد. در این مطالعات بر خلاف تصور برخی، که مهندسی ارزش را ارزان سازی طرح می پندارند سعی گردید مطابق با اهداف مطالعات مهندسی ارزش در وهله نخست نسبت به بهبود کیفی طرح و افزایش کارکرد اجزای آن توجه ویژه گردد. نتایج مطالعات به صورت خلاصه در جدول ۴ ارائه شده است.



شکل ۴- فرآیند اجرای مهندسی ارزش به صورت شماتیک



| جدول ۴ - خلاصه پیشنهادات مهندسی ارزش | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|------|------|-------|
| ردیف | شرح پیشنهاد | پیامدهای کیفی | مالی | کیفی | زمانی |
| ۱ | تجمیع فضاهای مازاد در یک بلوک اداری (استفاده بهینه از سطح تراکم های خریداری شده با هدف کاهش تعارضات با اهداف اصلی طرح) | بهره وری بالاتر فضاهای مجموعه-۷۰۰متر مربع بهبود مدیریت بهره برداری افزایش انعطاف پذیری افزایش فضای مفید-۱۰۰۰متر مربع تسهیل فرایند اجرا و امکان فاز بندی مرحله اجرا | √ | √ | √ |
| ۲ | اصلاح جانمایی ها و محل استقرار فضاها | ارتقا کیفیت بصری طرح همسانی عملکردها توزیع بهینه عناصر مدیریت واحد هر بخش از مجتمع افزایش کیفیت طرح | √ | | |
| ۳ | بهینه سازی طرح ساختمان آموزشی (ارتقای بهره وری فضاها) | استفاده بهینه از فضاها افزایش کیفیت بهره برداری افزایش کیفیت طرح کاهش ریسک اجرا | √ | √ | |
| ۴ | بررسی روش اجرای تاسیسات | صرفه جویی در فضای موتورخانه کاهش هزینه بهره برداری استفاده بهینه از ظرفیت ها - فضاها صرفه جویی و کاهش هزینه افزایش ضریب اطمینان بهره برداری | √ | √ | |
| ۵ | بهینه سازی فضای مجتمع ورزشی | استقلال ساختمان ها و عرصه ورودی ها قابلیت فاز بندی اجرا به صورت مرحله به مرحله استفاده مطلوب و همزمان خانواده ها از امکانات شنا | √ | √ | √ |
| ۶ | تغییر طراحی با هدف مستقل کردن سالن های پذیرایی در هر طبقه | کم شدن تعداد طبقات کاهش هزینه ساخت دسترسی سهل تر مراجعین به طبقات اشغال کمتر آسانسورها و افزایش ظرفیت سالن ها ایجاد دو سالن مناسب در هر طبقه | √ | √ | |
| ۷ | بررسی محوطه سازی، فضاهای بیرونی و ارتباط فضاها و استفاده از فضاهای طبیعی و پتانسیل های معماری و افزایش بهره وری فضاها | عدم تداخل راه ها و مسیر های تردد استفاده حداکثری از محوطه و راه ها افزایش کیفیت طرح | √ | | |
| ۸ | اولویت بندی مراحل اجرا با هدف تسریع در بهره برداری و کاهش مشکلات مالی | فاز بندی و کنترل سرمایه گذاری بازگشت سریعتر بخشی از سرمایه گذاری و درآمدزایی سریعتر بهره برداری سریعتر بخشی از پروژه اجتناب از مشکلات تداخل بهره برداری و ساخت | √ | | √ |
| ۹ | بررسی روش های اجرای پروژه | افزایش مسوولیت مجریان افزایش دقت در تهیه اسناد شفافیت مسوولیتها و مرزها افزایش نظارت عوامل دست اندر کار افزایش درجه اطمینان و دقت پیش بینی ها | √ | √ | √ |



از عوامل کلیدی موفقیت مطالعات مهندسی ارزش پروژه فوق الذکر می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- درک و بکارگیری صحیح متدولوژی
- زمان بندی مناسب مطالعات
- پشتیبانی و حمایت کامل از سوی مدیریت ارشد
- انتخاب مناسب و دقیق اعضای تیم
- مدیریت صحیح فرآیند توسط تسهیل گر
- جامعیت اطلاعات ورودی

با توجه به نیاز کشور به ارتقای کارکرد، ارتقای کیفی، افزایش بهره وری و افزایش طرحها در چارچوب برنامه های توسعه نظام جمهوری اسلامی و نقش حساس و کلیدی مهندسی ارزش در خلق ساز و کارهای توسعه توجه به حسن اجرای این رویکرد بسیار ضروری می باشد. حقیقتا کسب نتایج دلخواه بدون توجه به عوامل کلیدی موفقیت، امری محال و غیر ممکن می باشد.

۶- منابع :

- (۱) جبل عاملی، محمد سعید، میرمحمد صادقی، سیدعلیرضا، "روش بکارگیری مهندسی ارزش"، فرات و ایران، ۱۳۸۰
- (۲) جبل عاملی، محمد سعید، قوامی فر، کامران، عبائی، مزدک " جایگاه مهندسی ارزش در مدیریت، پروژه"، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ایران، ۱۳۸۳
- (۳) میرمحمد صادقی، سیدعلیرضا، صافدل، علی، صفائی، شاهین، مجموعه گزارشات انجام مطالعات مهندسی ارزش در کارگاههای مختلف (۴) گزارشات آستان قدس رضوی
۵. تیری مایکل - "مدیریت ارزش" ترجمه شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس - تهران - انتشارات شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس - ۱۳۸۳ - صص ۱۹ و ۲
۶. آرتور ای.ماج - "مهندسی ارزش" - ترجمه احد نظری - جلال عباسی - تهران - معاونت امور مهندسی و فناوری وزارت نفت با همکاری انتشارات فرات - ص ۱۴.
۷. میرمحمدصادقی - علیرضا - مهندسی ارزش روشی کارآمد برای مصرف بهینه بودجه سازمان. نشریه پیام دریا - شماره ۱۴۸

[5] J.Samuel Martin, 1998, "Constructively Measuring Value Programs Effectiveness"