

کاربرد مهندسی ارزش در کاهش و کنترل ریسک های پروژه

وحید شاه حسینی^۱، حسین بهسان^۲، امید امیری^۳

چکیده

وجود رقابت و حرکت به سمت رهبری و مدیریت کیفیت جامع و تلاش برای کنترل و کاهش ریسک، باعث شده تا امروزه کاهش هزینه ها به یکی از مسایل اصلی سازمان ها تبدیل شود. کاهش هزینه ها مستلزم شناخت هزینه ها، تخصیص صحیح هزینه ها و بررسی و تفکیک هزینه های ضروری از هزینه های غیر ضروری است. مهندسی ارزش یک رویکرد اثر بخش برای بررسی فرآیند سازمانی است که منجر به شناسایی ارزش ایجاد شده در هر مرحله از تولید خواهد شد. به بیان دیگر مهندسی ارزش یک روش گروهی کارکردگرا و متکی بر خلاقیت است که می تواند هزینه های یک پروژه، سازمان یا فعالیت را در عین حفظ یا ارتقاء کیفیت آن بطور قابل ملاحظه ای کاهش دهد. بررسی های صورت گرفته نشان می دهد که استفاده از این روش در بین کشورهای پیشرفته از سابقه طولانی برخوردار بوده و در کشور های در حال توسعه نیز از جایگاه مناسبی برخوردار می باشد. در ایران نیز در برخی قوانین اشاره به استفاده از مهندسی ارزش شده است که می تواند سرآغاز شروع و گسترش استفاده از این روش در کشور ما باشد. این نوشته سعی دارد تا با معرفی و بیان قابلیت های مهندسی ارزش به بیان رابطه آن با مدیریت کیفیت جامع پرداخته و راهکارهایی را برای کنترل و کاهش ریسک سازمان ارایه نماید.

کلمات کلیدی

مهندسی ارزش، مدیریت ارزش جامع، کنترل ریسک، مدیریت ریسک

۱. عضو هیأت علمی دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر. shahhosseini@aut.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه صنعتی امیر کبیر. hossein_behsan@hotmail.com

۳. کارشناس ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه صنعتی امیر کبیر. omid121@aut.ac.ir

رقابت در محیط تجاری مستلزم توانمندی شرکتهای تجاری برای جذب بهینه منابع محدود محیطی اعم از مشتری، نیروی انسانی شایسته و منابع بهینه مالی است. مصرف بهینه این منابع، دومین عاملی است که دارای نقش موثر در کسب مزیت رقابتی برای شرکتها است. در این راستا، با وجود تمام برنامه‌ریزی‌ها و دقت نظرهایی که توسط کارشناسان و متخصصان شرکتها در این زمینه صورت می‌گیرد، برخی عوامل خارج از کنترل شرکتها وجود دارند که با درجات مختلفی از احتمال، امکان دست نیافتن شرکتها به هریک از اهداف عملیاتی را می‌توانند افزایش دهند. در این راستا، احتمال عدم دسترسی به اهداف از پیش تعیین شده، تحت عنوان ریسک مطرح است. بر مبنای اهدافی که تحت تاثیر ریسک قرار می‌گیرد و همچنین از نظر عوامل موثر بر احتمال دستیابی به هدف، ریسک حاکم بر شرکتها به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شود. از آن جمله می‌توان به ریسک مالی، ریسک تجاری، ریسک سیستماتیک، و ... اشاره کرد.

در این راستا استفاده از مهندسی ارزش به عنوان یک روش گروهی کارکردگرا و متکی بر خلاقیت می‌تواند با تاثیر بر هزینه‌های یک پروژه، سازمان یا فعالیت، در عین حفظ و حتی ارتقاء کیفیت آن به طور متوسط انواع ریسک‌های مرتبط با آن را کاهش دهد.

۲- تعاریف

مدیریت ریسک عبارت است از پروسه‌ای که در آن عوامل ریسک به طور سیستماتیک و پیوسته شناسایی و تعیین شده و سعی می‌شود تا حد امکان کاهش یابند. مهندسی ارزش نیز مجموعه تکنیکهای سیستماتیک و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول یا خدمت و تولید آن با حداقل هزینه به کار می‌رود. همچنین ارزش کمترین هزینه‌ای است که توسط آن یک عملکرد را می‌توان به صورت مؤثر، قابل اطمینان و خوب انجام داد. در خانمه بیان می‌شود که مدیریت ارزش جامع یک روش بهبود سازمان یافته بر نیازها و فرآیندها است که به منظور حداکثر کردن کیفیت، بهینه کردن هزینه، افزایش اثربخشی عملکرد و کوتاه کردن زمان چرخه فرآیند متمرکز می‌شود.

۲-۱- دیدگاه مهندسی ارزش

به طور کلی دیدگاه مهندسی ارزش شامل موارد زیر است:

۱- تشخیص صحیح عملکردها

۲- برقراری یک ارتباط صحیح بین هزینه‌ها و عملکردها

۳- توسعه و تغییر پارامترها و متغیرها و اجرای آنها بدون قربانی کردن کیفیت و عملکرد مورد نیاز

در واقع مکانیزم اجرای مهندسی ارزش به شکل موثر شامل مراحل تشخیص، بررسی عملکردها و هزینه‌ها و در نهایت بهبود فرآیند می‌باشد.

۲-۲- پیش شرط‌های لازم در موفقیت مهندسی ارزش

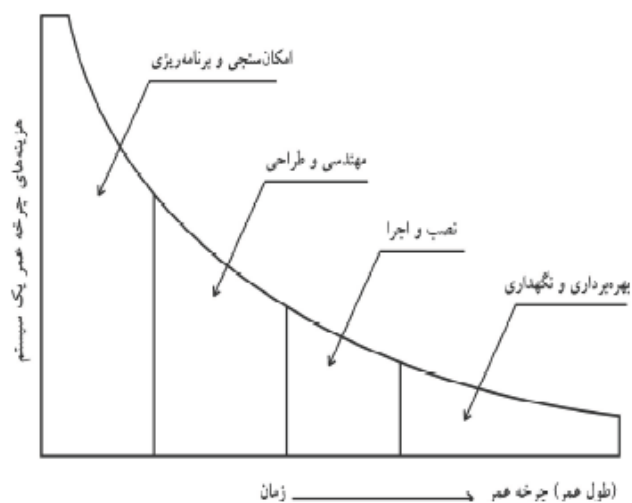
پیش شرط‌های لازم در موفقیت مهندسی ارزش شامل موارد زیر می‌باشد:

۲-۲-۱- تعهد مدیریت

۲-۲-۲- برنامه ریزی

۲-۲-۳- وجود بخش‌های هماهنگ کننده

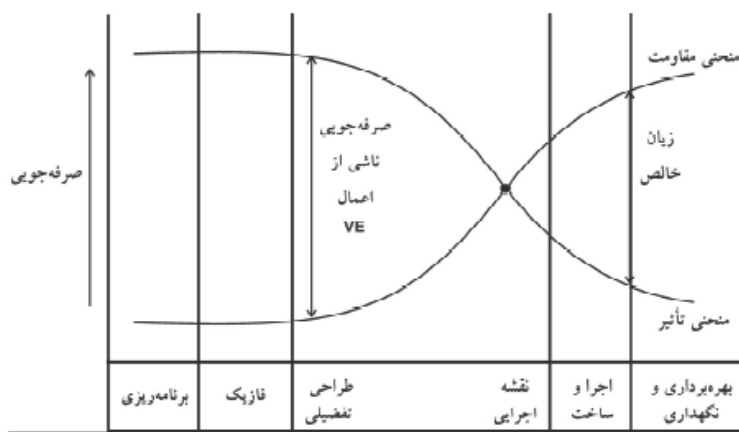
برای انجام یک مهندسی ارزش موفق و اثر بخش باید مراحل رشد سازمانی را مورد بررسی قرار دهیم. این موارد در شکل (۱) نمایش داده شده است.



شکل ۱- مراحل رشد سازمانی

۲-۳- زمان مناسب برای انجام مطالعات مهندسی ارزش

در اغلب سازمان‌ها در برابر تغییر مقاومت وجود دارد. این مقاومت با توجه به نوع و اندازه تغییر متفاوت است. در برخی موارد زیان ناشی از مقاومت در برابر تغییر به حدی است که سازمان از تغییر صرف نظر می‌نماید. در راستای انجام مهندسی ارزش با هدف کاهش ریسک سازمانی نیز ممکن است مقاومتی در برابر آن صورت پذیرد. همان‌طور که در شکل (۲) دیده می‌شود با توجه به منحنی‌های صرفه جویی ناشی از مهندسی ارزش و زیان ناشی از مقاومت در برابر آن، حداکثر زمان مناسب برای انجام مهندسی ارزش نقطه تلاقی دو منحنی و یا مرحله تهیه نقشه اجرایی می‌باشد. همچنین مناسب‌ترین زمان برای انجام مهندسی ارزش در زمان برنامه‌ریزی و بدترین زمان، موقع بهره‌برداری می‌باشد.



شکل ۲- زمان مناسب برای انجام مطالعات مهندسی ارزش

لذا مفهوم ارزش در مهندسی ارزش به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{ارزش} = \text{هزینه} / (\text{کیفیت} + \text{عملکرد})$$

ارزش برابر است با ما به تفاوت بها و قیمت. به عبارت بهتر، ارزش عبارت است از کمترین هزینه‌ای که توسط آن یک عملکرد را می‌توان به صورت مؤثر، قابل اطمینان و خوب انجام داد.

۲-۴- مفهوم مهندسی ارزش

به تعریف مهندسی ارزش در ابتدای مقاله اشاره شد. اداره راه آمریکا نیز مهندسی ارزش را تحت جملات زیر تعریف نموده است.

مهندسی ارزش رویکردی گروهی، سیستماتیک، کارکردگرا و دارای کاربرد حرفه ای است که برای ارزیابی و بهبود ارزش در یک محصول و یا طراحی یک وسیله یا یک سیستم در اجرای پروژه های صنعتی و عمرانی و دیگر خدمات به کار گرفته می شود.

همچنین در تعریف دیگری داریم: مهندسی ارزش یک روش گروهی کارکردگرا و متکی بر خلاقیت است که می‌تواند هزینه‌های یک پروژه، سازمان یا فعالیتی را در عین حفظ یا ارتقاء کیفیت آن بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد. در واقع مهندسی ارزش در پی ارتقاء ارزش پروژه است.

اما به هر حال با توجه به تعاریف متعدد انجام گرفته می‌توان گفت، مهندسی ارزش تلاش می‌نماید تا عواملی که بر هیچ یک از پارامترهای؛ کیفیت، کارایی، طول عمر، زیبایی، رضایت و علاقه مندی اثر گذار نیست را شناسایی و حذف نموده و از سوی دیگر عواملی همچون عملکرد، سرمایه گذاری، کیفیت و ... را شناسایی و در جهت ایجاد و افزایش آنها تلاش نماید.

۲-۵- مدیریت و کنترل ریسک

طبق تعاریف انجام شده مدیریت ریسک در صدد شناسایی عوامل ریسک به طور سیستماتیک و کاهش و حذف آنها می‌باشد. شناسایی عوامل ریسک به خودی خود کار ساده ای نیست. همچنین چگونگی کاهش و یا حذف این عوامل نیازمند بررسی های بلند مدت و تخصصی می‌باشد.

در واقع مهندسی ارزش چیزی است که می‌تواند عوامل ایجاد کننده ریسک را به خوبی و به موقع شناسایی نموده و راهکار های خوبی را جهت کنترل، حذف و یا کاهش آنها ارائه نماید. اما در ابتدا باید عوامل پایین بودن ارزش را بررسی کنیم.

۳- دلایل پایین بودن ارزش

در ادامه به بیان دلایل پایین بودن ارزش اشاره شده است. این موارد عبارت است از:

- ✓ داشتن روابط ضعیف
 - ✓ عدم اطلاع از توسعه فن آوری‌ها و مسائل تکنولوژیکی
 - ✓ کمبود وقت
 - ✓ اجرای کار به هر قیمت ممکن
 - ✓ پائین بودن کیفیت
 - ✓ عدم شناخت ماهیت هزینه‌ها و تاثیر مشخص آن‌ها در محصول
- با توجه به موارد ذکر شده عوامل پایین بودن ارزش دارای یک تاثیر مستقیم بر ریسک سازمان می‌باشد.

۴- فرایند تلفیق مدیریت ریسک و ارزش

با توجه به موارد فوق ترکیب این دو فرآیند در قالب یک بررسی ترکیبی منطقی و عملی می‌باشد. یک نمونه از این نوع مطالعه ترکیبی را می‌توان در جدول (۱) مشاهده کرد.

مراحل A تا H در جدول زیر مرتبط با مراحل ترکیبی تلفیق مطالعات ارزش و ریسک می‌باشد که در استانداردها، مقالات و کتب مرجع معرفی شده است.

جدول ۱- مدیریت تلفیقی ارزش و ریسک

ریسک	ارزش و ریسک	ارزش
مرحله ۱- آمادگی مرحله ۲- شناسایی	مرحله A- آمادگی و دستور کار	مرحله ۱- آمادگی
	مرحله B- کارگاه دستور کار، تحلیل عملکرد	مرحله ۲- کارگاه دستور کار - تحلیل عملکرد
مرحله ۳- تحلیل مرحله ۴- ارزیابی (کیفی)	مرحله C- ثبت ریسک بازبینی شده	
مرحله ۵- برنامه ریزی آموزش (با مدیریت)	مرحله D- خلق ایده های بهبود دهنده و فعالیت های مدیریت	مرحله ۳- خلاقیت
	مرحله E- ارزیابی ایده ها و انتخاب برای توسعه	مرحله ۴- ارزیابی
مرحله ۴- ارزیابی (کمی)	مرحله F- توسعه پیشنهادات و گزارش تدوین شده	مرحله ۵- توسعه
مرحله ۶- ارائه و گزارش دهی	مرحله G- ارائه پیشنهادات و فعالیت ها، بازبینی منظم راهبری	مرحله ۶- ارائه و گزارش
مرحله ۷- پیاده سازی و بازبینی	مرحله H- پیاده سازی پیشنهادات و فعالیت ها، بازبینی منظم راهبری	مرحله ۷- پیاده سازی و بازبینی

پیاده‌سازی پیشرفت و فعالیت‌های مدیریت می‌بایست توسط یک فرد مسئول بر پایه یک سری قوانین مشخص و پایه‌ریزی شده، بازبینی و در گزارش‌های منظم پروژه ثبت شود. در این مرحله، فعالیت‌های نتیجه‌گیری شده از مطالعات ترکیبی ارزش و ریسک برای هدایت و گزارش دهی بصورت مجزا مناسب هستند. زیرا افراد مختلف در تیم پروژه ممکن است مسئولیت‌های مختلفی برای هدایت پروژه داشته باشند.

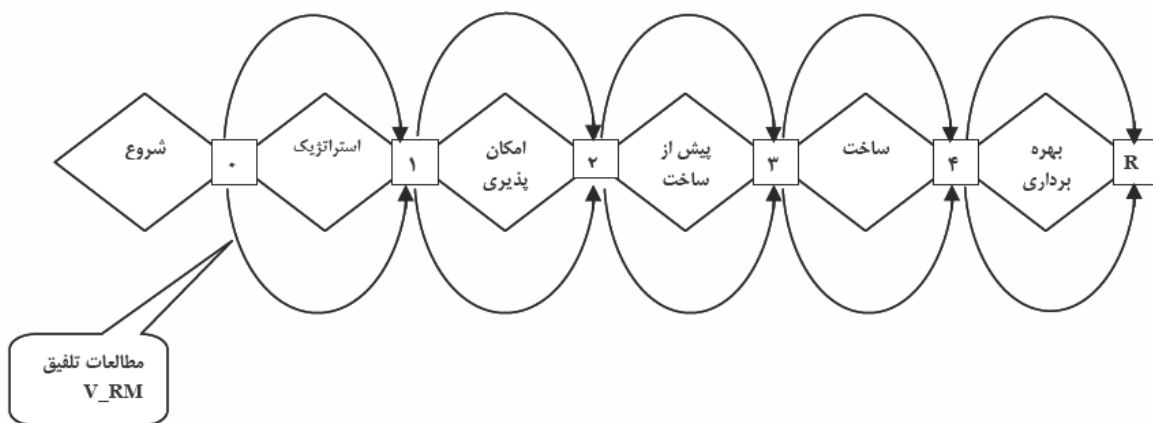
رویکرد ارائه شده بمنظور استفاده بهینه از دو روش مهندسی ریسک و مهندسی ارزش ارائه شده است. این رویکرد می‌تواند در کاهش مخاطرات و حذف هزینه‌های غیر ضروری موثر قلمداد شود.

۵- مزایای تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش

مطالعات مدیریت ریسک و مهندسی ارزش در یک فرآیند تلفیقی، تیم پروژه را قادر می‌سازد تا از تمام مزایای اشاره شده بهره‌گیری کند. بعلاوه این ترکیب مزایای دیگری نیز دارد:

- فرآیندها قادر هستند تا کاملاً "یکدیگر را تکمیل و تقویت نمایند.
 - هر دو خط مشی نیاز به یک درک عمیق از پروژه دارند. خط مشی بدست آمده از این درک عمیق به تیم پروژه کمک می کند تا تصمیمات بهتری اتخاذ نموده و ارتباطات بین خود را ارتقاء دهند. ارتباطات ارتقاء یافته منجر به بهبود شناخت می گردد. این فرآیند یک چرخه گردشی می باشد.
 - چهارچوب ایجاد شده توسط فرآیند های مهندسی ارزش و ریسک ارتباط بین اعضای تیم و ذی نفعان بیرونی را افزایش می دهد، به نحوی که بتوانند به راه حل های بهتر و سریع تر وارد شوند.
 - مطالعات مهندسی ارزش و ریسک مستند شده، یک رویه متمایز ایجاد می کنند که با استفاده از آن فعالیت هایی که ارزش را افزوده و ریسک را کاهش می دهند، بصورت موثری مدیریت می شوند. این رویه سبب می شود تا یک پایه و اساس برای تصمیماتی که اتخاذ می شوند، شناسایی و ایجاد گردد.
 - سوابق و اطلاعات ثبت شده مناسب کنونی یک بنیان برای آموزش تجربیات گذشته و بهبود مستمر عملکرد ایجاد می نمایند.
- در شکل (۳) نشان داده شده است که چگونه فرآیندهای تلفیقی، یک سری از مطالعات گسسته را که توسط جریان فعالیت های مجزای ارزش و ریسک بوجود آمده است، یکپارچه می نمایند.

فعالتهای پیاده سازی و بازبینی مهندسی ارزش



فعالتهای پیاده سازی و بازبینی مدیریت ریسک

شکل ۳- تلفیق مهندسی ارزش و ریسک در کل طول عمر پروژه

۶- جمع بندی

منطق تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک بر حداکثر نمودن ارزش، کاهش شدت و احتمال وقایع ریسکی و حداکثر نمودن بازگشت سرمایه می باشد. همچنین به تیم پروژه این توانایی را می دهد که با توجه به ویژگی های خاص زیر در موقعیتی قرار گیرند که شرایط برای پروژه های موفق مهیا گردد:

۱-۶- روشنی هدف:

مهندسی ارزش یک مفهوم برای بیان اهداف بلند مدت پروژه ارائه می کند که عبارت از مزیت هایی است که مورد انتظار کارفرما و مصرف کنندگان نهایی بوده و در قالب زبانی واضح برای همگان بیان می شود. همچنین شامل یک اظهار نظر روشن پیرامون نیازمندی های کار و تعریفی از ارزش برای ایجاد یک بنیان جهت خلاصه پروژه و طراحی می باشد. مدیریت ریسک

تیم را قادر می‌سازد که وقایع احتمالی را در تحویل مزیت‌ها، حداقل نمایند.

۶-۲- مردم:

فرآیندها با بهره‌گیری از ایجاد یک ساختار برای تصمیم‌گیری جهت افزایش ارزش و کاهش ریسک، مشوق راهبری شفاف هستند. در همین زمان، مردم نیز برای ایجاد یک فرهنگ همکاری با یکدیگر در راستای یک هدف عمومی تشویق می‌شوند، نقش‌ها و مسئولیت‌ها بصورت شفاف تعریف گردیده و به انتخاب فرد مناسب برای هر فعالیت کمک می‌کند. ذی‌نفعان داخلی و خارجی مورد مشاوره قرار می‌گیرند، به نحوی که تصورات آن‌ها در محاسبات گنجانده و تطبیق داده شوند.

۶-۳- ارتباطات:

این فرآیندها درگیر مشاوره و کارگاه‌های فراوان بوده که از طریق کانال‌های توافقی، مشوق ارتباطات کارا می‌باشند. ارتباطات صحیح تصمیم‌گیری و شفاف‌سازی مسئله را بهبود می‌دهند.

۶-۴- بودجه حقیقی و قابل حصول:

کاربرد سیستماتیک به مشتریان کمک می‌کند تا یک بودجه حقیقی، قابل حصول و انجام شدنی را بر اساس حداکثر مزایای مورد انتظار از پیگیری مستقر نمایند. اثبات واقع بینانه بودجه، همراه با یک درک از ریسک‌های موجود، منجر به توسعه یک وضعیت مناسب کاری خواهد شد. مدیریت فعال ارزش و ریسک، زنجیره تامین را قادر می‌سازد تا کیفیت مورد نیاز همراه با بودجه بدست آید.

۶-۵- دستاورد اختصاصی:

درک قدر و اندازه نیمرخ ریسک پروژه و تخصیص ریسک به اجزای بدست آمده بهترین توانایی را به مدیر می‌دهد تا یک پایه و اساس برای انتخاب دست‌یافتنی‌ترین استراتژی اختصاصی ایجاد نماید.

۶-۶- برنامه قابل اجرا:

کاربرد فرایندها از ابتدای پروژه، مشوق تطبیق برنامه‌های واقعی با زمان کافی تخصیص یافته برای طراحی و کافی بودن اجزای پیش از آغاز اجرا بوده، و توانایی پیش‌بینی تاریخ تکمیل پروژه را افزایش می‌دهد.

۶-۷- تحویل کارآمد:

بهینه بودن فرایندهای تحویل، منجر به بهبود عملکرد در خلال زمان طراحی و ساخت گردیده و زمان بی‌نتیجه و زائد را حداقل می‌نماید. علاوه بر پیکر بندی نمودن خروجی مورد نیاز، کارایی را نیز در عباراتی از هزینه، زمان و کیفیت حداکثر می‌نماید.

۷- نتیجه گیری

کنترل و مدیریت ریسک سازمانی در گرو شناسایی هزینه‌ها، فرآیند انجام عملیات و فرصت‌ها و تسهیلات یک سازمان می‌باشد. همچنین برای دستیابی به ریسک قابل قبول باید مراحل فرآیند سازمانی هزینه‌ها (نظیر نوع و مقدار) و نیز فرصت‌های سازمانی بهینه گردد. در واقع توضیح دیگر مدیریت ارزش جامع عبارتست از مدیریت ریسک که می‌تواند زمینه ساز کنترل و هدایت منابع سازمانی باشد.

نتایج تحقیق حاکی از این موضوع است که کاربرد مهندسی ارزش در راستای ارزیابی ریسک سازمانی و کنترل آن در سالهای اخیر توسعه یافته است. خصوصاً، استفاده از این روش به همراه مدیریت کیفیت جامع سازمان‌ها را به امکانات

پیشرفته جهت رقابت با شرکت های بومی و منطقه ای مجهز نموده است. اگرچه در اغلب مطالعات راه حلی کاملا مستقل مورد استفاده قرار می گیرد، لیکن آنها از نقطه نظر تنها یک شرکت توسعه یافته اند.

اگرچه یافته های این تحقیق فرصتی را برای گسترش ادراک نحوه تاثیر مهندسی ارزش و به تبع آن مدیریت ارزش جامع بر کنترل ریسک سازمانی ایجاد می نماید، لیکن مطالعه کلی ریسک و تجزیه و تحلیل وضعیت از نقطه نظرهای متفاوت سودمند است. همچنین گزاره های بیان شده در مقاله فوق می بایست با سطح وسیع تر و با استفاده از داده های بیشتر برای بدست آوردن ادراک از شرایط اقتضایی متنوع، مورد آزمون قرار گیرد.

نظر به اینکه که مزایای بکارگیری مهندسی ارزش در مدیریت ریسک شامل ارتقاء سطح خدمت، بهبود کارایی عملیات، یکپارچگی اطلاعات، بررسی عوامل تشکیل دهنده ریسک و کنترل آنها و فراهم کردن مدل های عملیاتی جهت کاهش ریسک سازمانی می باشد، توصیه می گردد صنایعی نظیر صنعت خودرو، صنایع هوا و فضا و پتروشیمی که خطر پذیری بیشتری دارند، از این راه حل در جهت بهبود ارتباط با تامین کنندگان بهره گیرند.

مراجع

- 1- Abdulaziz S. Al-Yousefi, CVS, value engineering, 2001
- 2- Abdulaziz S. Al-Yousefi, CVS, value engineering & TQM ,2003
- 3- Alphonse Dell'Isola. Value Engineering: Practical Applications
- 4- Project Management: a Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling", Kerzner, Harold, 7th Edition, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
- 5- Basic Techniques for Analyzing and Presentation of Cost Risk Analysis", Randal B. Lorance, Robert V. Wendling, 2004, www.aacei.org, Accessed March 07, 2004.
- 6- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Third Edition, Project Management Institute, 2004
- 7- Value Engineering a Practical Approach for Owners, Designers and Contractor, Zimmerman, L.W and GDHART, 1982
- 8- روش بکارگیری مهندسی ارزش ، جبل عاملی، محمد سعید، میرمحمد صادقی، علیرضا ، چاپ دوم، فرات ، 1381
- 9- Value & Risk Management, Mich. F. Dallas, Blackwell publishing, 2006
- 10- Achieving Excellence in Construction Procurement Guide Risk and value