

بکارگیری مهندسی ارزش در تحلیل چالش‌های مطالعاتی، اجرایی و مدیریتی پروژه‌های سازمان آب و برق خوزستان

مرجان ادهم ملکی^۱، لینا چاسبی نژاد^۲، فرشته پورآصف^۳

۱- دفتر تحقیقات شبکه‌های آبیاری و زهکشی، سازمان آب و برق خوزستان

۲- دفتر اقتصاد و درآمد، سازمان آب و برق خوزستان

۳- دفتر تحقیقات شبکه‌های آبیاری و زهکشی، سازمان آب و برق خوزستان

adhammarjan@gmail.com

چکیده

سازمان آب و برق خوزستان به عنوان یکی از قدیمی‌ترین و مجرب‌ترین سازمان‌های دولتی که به فراخور مسئولیت‌ها و حوزه گسترده فعالیت خود، با طیف وسیعی از مسایل و چالش‌های اجرایی و مدیریتی خاص (به لحاظ شرایط زمانی، مکانی، نقص اطلاعات اولیه، تکنولوژی اجرائی، توان و امکانات پیمانکار و بروز پدیده‌های غیرقابل پیش بینی و غیره) مواجه می‌باشد که استفاده از اصول مهندسی ارزش را به عنوان ابزاری جهت حذف هزینه‌های غیر ضروری، حفظ و یا حتی ارتقای کیفیت و حل مسائل طرح‌ها، کاهش زمان اجرا و پیشگیری از تاخیر در بهره‌برداری از آن‌ها یک ضرورت دانسته و پیشگام در تفهیم ضرورت به کارگیری آن در جامعه مهندسی و عوامل دخیل در اجرای طرح‌های عمرانی خود (مدیران اجرایی، پیمانکاران، مشاوران و...) می‌باشد و تلاش گسترده‌ای را در روند به کارگیری اصول ارزش انجام داده و چندین طرح بزرگ خود را مورد ارزیابی و مهندسی ارزش قرار داده و از نتایج آن بهره‌برداری کرده است، در این مقاله ضمن بررسی پیشینه تاریخی مهندسی ارزش و معرفی مبانی حاکم، کلیه گزارشات موجود در زمینه‌های آموزش، مطالعه، اجرا و تحقیقات به همراه خلاصه‌ای از نتایج جمع‌آوری و ارائه گردید که در پایان بازننگری پروژه‌های شبکه‌های آبیاری و زهکشی (۲۱۶۹۰ هکتار آماده بهره‌برداری، ۱۲۳۱۲۹ هکتار در حال اجرا، ۲۱۶۰۹۵ هکتار آماده اجرا، ۴۳۴۵۸۴ هکتار در دست مطالعه، ۷۲۱۴۰ هکتار پیشنهادی مطالعاتی) سدهای تنظیمی و انحرافی (۱۲ سد در دست بهره‌برداری، ۲ سد در حال اجرا، ۴ سد در دست مطالعه) سدهای مخزنی (۷ سد در دست بهره‌برداری، ۵ سد در حال اجرا، ۱۸ سد در دست مطالعه) ۹ طرح آبرسانی (۱ طرح در حال اجرا و ۸ طرح در دست مطالعه) و لایروبی ۵ رودخانه اصلی بطول ۳۵۹۴ کیلومتر با اصول مهندسی ارزش توصیه گردید.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش، مدیریت پروژه‌های عمرانی، سازمان آب و برق خوزستان

۱ کارشناس اقتصاد

۲ رئیس گروه سرمایه‌گذاری

۳ رئیس گروه استانداردهای مهندسی آب

مهندسی ارزش روش نظام یافته و کاربردی برای حل مسائل و مشکلات طرحها، شناسایی و حذف هزینه های غیر ضروری با حفظ و یا ارتقاء کیفیت، کاهش زمان اجرا می باشد. محدوده مهندسی ارزش بستگی به پیچیدگی پروژه و زمان انجام آن دارد. آنچه مسلم است مطالعات ارزش در تمام مراحل مطالعات اعم از شناسایی، امکان سنجی، طراحی، تدارک، اجرا، ساخت و نگهداری قابل کاربرد است ولی بالاترین برگشت و بهترین صرفه اقتصادی انجام مهندسی ارزش زمانی است که ما در اولین مرحله عمر پروژه باشیم (در زمان شروع عملیات اجرایی) زیرا هنوز عملیات اجرایی موثری صورت نگرفته است و طرح انعطاف بیشتری نسبت به تغییرات و تصمیمات اتخاذ شده می تواند داشته باشد و موجب جلوگیری از تاخیرات زمانی و صرف هزینه های گزاف و غیر ضروری می گردد. آگاهی و باور پیمانکاران و مدیران اجرایی در فرآیند مدیریت ارزش و داشتن انگیزه لازم برای همکاری و ارائه پیشنهادات تغییر مطابق اصول مهندسی ارزش (به دلیل تجارب اجرایی بسیار موثر و با ارزش) برای کاهش هزینه ها و زمان اجراء فرصت هایی که عدم قطعیت وجود دارد می تواند بسیار کارآمد باشد. در این مقاله به طور اجمالی سوابق آموزشی، اجرایی، تحقیقاتی و پتانسیل های موجود در سازمان آب و برق خوزستان در خصوص کاربرد مهندسی ارزش معرفی و نتایج هر کدام از این اقدامات نیز به اختصار جهت استفاده دیگر علاقمندان و متخصصین امر ارائه گردیده است.

۲- پیشینه تاریخی مهندسی ارزش:

تحلیل ارزش به صورت یک روش فنی ویژه در سال های پس از جنگ جهانی دوم با طراحی و تدوین هنری ارلیچر معاون فنی بخش خریدی این وظیفه های شرکت جنرال الکتریک آغاز شد (واحدی و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۸) به دستور او در شرکت به منظور ارتقای کارایی تولید از طریق تامین مواد، مصالح و روش های جایگزین برای مواد و مصالح پرهزینه کوشش همه جانبه ای به عمل آمد. در سال ۱۹۴۷ میلادی این وظیفه برعهده مایلز مهندس ارشد جنرال الکتریک نهاده شد. او در مورد روش ها و فنون موجود به پژوهش پرداخت و از برخی روش های مرحله به مرحله برای تحلیل ارزش بهره گرفت. مایلز که مبتکر و بنیانگذار مهندسی ارزش به شمار می رود یک روش رسمی را اجرا کرد که در جریان آن چندین گروه از کارکنان شرکت، عملکرد محصولات مختلف جنرال الکتریک را بررسی می کردند و با روش های خلاق گروهی و بدون افت کارایی محصول، تغییراتی در محصول شرکت بوجود آوردند و هزینه های تولید را کاهش دادند. روش تحلیل ارزش این کارشناسان به عنوان یک استاندارد در شرکت جنرال الکتریک پذیرفته شد و به تدریج شرکت های دیگر و برخی سازمان های دولتی نیز این روش جدید را به عنوان ابزاری برای کاستن از هزینه های خود به کار بستند. نتیجه این شد که روش و تکنیک "مهندسی ارزش" بوجود آمد و در سال ۱۹۵۲ میلادی سمینار معرفی این روش برگزار شد. (اداره حمل و نقل ویرجینیای غربی، ۲۰۰۴: ۱۲)

۳- تعریف مهندسی ارزش از دیدگاه بنیانگذار مهندسی ارزش:

مایلز مهندسی ارزش را چنین تعریف کرد: "مهندسی ارزش رویکردی کارکردگرا، خلاق و سازمان یافته با هدف شناسایی کارآمد و حذف هزینه های غیرضروری در تولید خدمات و اجرای طرح هاست. هزینه های غیر ضروری، هزینه هایی هستند که نه به کیفیت، نه به بهره برداری، نه به عمر مفید، نه به زیبایی ظاهری و نه به مشخصات درخواست مشتری یا کارفرما مربوط می شود" (کارشناس، بیات، مرتضی، ۱۳۸۷، شماره ۷۴: ۴۵)

۴- پیشینه مهندسی ارزش در ایران:

در ایران از سال ۱۳۷۸ موضوع مهندسی ارزش در برخی از دانشگاهها، وزارت نفت و سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مطرح گردید و سمینارهای زیادی در این زمینه برگزار شد و مهمترین واقعه این سال تصویب قانون اعمال مهندسی ارزش در بند «ج» ماده ۶۱ قانون برنامه سوم بود. در سال ۱۳۷۹ فعالیت های پیگیرانه برخی از علاقمندان به مهندسی ارزش،



به برگزاری ۲ همایش مهندسی ارزش در زمینه طرح‌های عمرانی منجر گردید و دستور العمل ارجاع کار به واحدهای مهندسی ارزش در این سال ابلاغ گردید که دورنمای روشن و امیدوار کننده ای را برای توسعه فرهنگ و به کارگیری مهندسی ارزش و تدوین الزامات قانونی و رفع موانع در این خصوص ترسیم نموده بود. (صنعت و کارآفرینی، شماره ۵۶، ۱۳۸۹: ۳۴). سال ۱۳۸۰ همایش‌های مهندسی ارزش با برپایی یک همایش در صنعت نفت و برگزاری اولین سمینار ملی مهندسی ارزش در دانشگاه صنعتی امیرکبیر ادامه یافت. در این سال کمیته مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری تشکیل شده و تیم مهندسی ارزش در چند شرکت مشاوره و پیمانکاری تشکیل شد. در تاریخ ۸۱/۹/۱۶ اولین مجمع عمومی انجمن مهندسی ارزش ایران تشکیل شد و اساسنامه انجمن به تصویب رسید. تعداد اعضای این انجمن تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ به ۱۷۲ عضو پیوسته، ۷۲ عضو وابسته، ۱۱۴ عضو دانشجویی و ۲۳ عضو حقوقی رسید. در سال ۱۳۸۲ در برنامه چهارم توسعه اعمال مهندسی ارزش به تصویب رسید و در مهرماه ۱۳۸۳ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی شرح خدمات پیشنهاد تغییر به روش مهندسی ارزش و قوانین انگیزشی پیمانکاران را ابلاغ نمود. تحلیلی کلی از وضعیت مهندسی ارزش در ایران نشان می‌دهد که شروع مهندسی ارزش در ایران قرین با حمایت‌های بخش‌هایی از دولت و همراهی دانشگاه‌های مهم کشور (عمدتاً در بخش‌های عمرانی) بوده است، هر چند تداوم توسعه حرکت مهندسی ارزش در ایران در چند سال گذشته با فراز و نشیب‌هایی مواجه گشته است، لیکن آینده این مفهوم با توجه به عنایات خاص برخی نهادهای دولتی و خصوصی روشن ارزیابی می‌گردد.

۵- پیشینه مهندسی ارزش در وزارت نیرو:

اولین ایده ایجاد ساختار هسته مرکزی مهندسی ارزش و پی‌گیری این امر در وزارت نیرو در سال ۸۴ در شرکت توانیر با توجه به محدودیتهای بودجه ای شکل گرفت [۱]. همزمان با الزامات قانونی ناشی از دستورالعمل‌های لازم الاجرای سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور که اجرای آنرا در پروژه‌های عمرانی کشور اجباری کرده بود، نظامنامه مطالعات مهندسی ارزش در صنعت برق نیز توسط هسته مرکزی شرکت توانیر در ۹ فصل تهیه و به تمام شرکتهای زیر مجموعه در بهار سال ۱۳۸۶ ابلاغ گردید و به کرات در آن تجدید نظر صورت گرفته است. از آن به بعد انجام مهندسی ارزش در تعداد زیادی از پروژه های وزارت نیرو انجام شده است.

۶- تاریخچه سازمان آب و برق خوزستان:

به دلیل وجود منابع عظیم آب و خاک در استان خوزستان و ضرورت بهره برداری از آنها در سال ۱۳۳۵ سازمان برنامه و بودجه موظف گردید به منظور شناخت پتانسیل های آبی و خاکی در منطقه مطالعات لازم را از طریق مشاورین خارجی انجام دهد، بر این اساس مهندسین مشاور عمران و منابع (R&D) به عنوان مشاور انتخاب شد و نتیجه بررسی های انجام شده در اسفند ماه سال ۱۳۳۷ طی گزارشی تحت عنوان " طرح توسعه جامع منطقه خوزستان " تهیه و تحویل مقامات شد در این گزارش باتوجه به منابع عظیم آب و خاک موجود در منطقه احداث ۱۴ سد بر روی رودخانه های خوزستان، آبیاری حدود یک میلیون هکتار از اراضی مستعد کشاورزی و تولید ۶۶۰۰ مگاوات انرژی برق آبی پیش بینی گردیده بود، شرکت مشاور در سال ۱۳۳۶ و در خلال مطالعات جامع خود به منظور تسریع در اجرای برنامه های عمرانی خوزستان در ابتدا چندین طرح را جهت اجرا به سازمان برنامه و بودجه پیشنهاد نمود که مهمترین آنها عبارت بودند از طرح چند منظوره دز، شامل احداث سد مخزنی و نیروگاه دز، خطوط انتقال نیرو و طرح تفصیلی مربوط به احداث شبکه آبیاری دز جهت آبیاری اراضی کشاورزی با استفاده از آب ذخیره شده. در سال ۱۳۳۷ قرارداد سد مخزنی دز به امضاء رسید و در همین سال طرح آبیاری دز نیز در وسعتی بالغ بر ۲۰۰۰۰ هکتار به صورت آزمایشی شروع شد. در تاریخ نهم خرداد ۱۳۳۹ بر اساس قانونی که به تصویب مجلسین وقت رسید سازمان آب و برق خوزستان تأسیس و از شهریور ماه همان سال مسؤلیت اجرای طرح های عمرانی خوزستان را بر عهده گرفت. در حال حاضر سازمان آب و برق خوزستان به عنوان متولی آبهای سطحی و زیر زمینی عهده دار انجام مطالعات در



برنامه ریزی منابع آبی، احداث سد های (مخزنی-انحرافی- تنظیمی)، شبکه های آبیاری و زهکشی، نیروگاه های برق آبی، توسعه منابع آب و خاک و بهره برداری و حفاظت از این منابع می باشد.

۷- پیشینه مهندسی ارزش در سازمان آب و برق خوزستان:

اولین مطالعه مهندسی ارزش در این سازمان همزمان با شروع مطالعات ارزش در ایران در سال ۱۳۸۷ با عنوان برنامه ریزی ارزش مدیریت بحران خشکسالی خوزستان در سال ۱۳۸۷ در مؤسسه پژوهشی مهندسی راهبرد دانش پویا بدلیل بروز خشکسالی کم سابقه در سال آبی ۸۷-۸۶، انجام شد. پس از آن مطالعات مهندسی ارزش در سال ۱۳۸۱ به صورت سه قرارداد مجزای مهندسی ارزش سیستم انحراف آب سد تنظیمی مارون، مهندسی ارزش بدنه و نیروگاه سد تنظیمی مارون مهندسی ارزش سرریز و سیستم تخلیه سیلاب سد تنظیمی مارون توسط شرکت خدمات مهندسی مشاوره کزیت کارآ صورت گرفت. در همان سال مطالعه ای نیز با عنوان بررسی تجارب جهانی مهندسی ارزش در زمینه طرح های آبی و نیروگاهی و نحوه بومی سازی این متدولوژی برای پروژه های آبی و نیروگاه های سازمان آب و برق خوزستان در شرکت کزیت کارآ انجام شد. از آن سال به بعد انجام مهندسی ارزش در کلیه پروژه های سازمان با جدیت دنبال می شود که عناوین و خلاصه ای از نتایج آن در ادامه ارائه شده است.

۸- فعالیت های مرتبط با مهندسی ارزش در سازمان:

آموزش، تحقیقات و اجرا در سازمان آب و برق خوزستان پیگیری گردید.
۸-۱ فعالیت های آموزشی: در بحث آموزش، آشنایی با کلیات و مبانی متدولوژی مهندسی ارزش و بیان مفاهیم و ضرورت به کارگیری رویکرد مهندسی ارزش مدنظر می باشد.

جدول شماره ۱: فهرست فعالیت های آموزشی مهندسی ارزش در سازمان آب و برق خوزستان

عنوان	هدف
سمینار	آشنا کردن مدیران، کارشناسان، مشاوران، پیمانکاران با مهندسی ارزش با ارائه مبانی و فراهم کردن پیش نیازهای تئوریک مطالعات مهندسی ارزش
دوره نظری	آشنایی با مهندسی ارزش - دوره آموزشی مهندسی ارزش در دو سطح ۱ و ۲ تعریف کلیه مراحل برنامه کار مهندسی ارزش بر روی یک پروژه مهندسی ارزش با شبیه سازی
همایش	برگزاری همایش هایی در طول سال های مختلف برای ارائه فعالیت های مهندسی ارزش و دستاوردهای طرح و بررسی چالش های پیش روجت شفاف سازی نقاط ضعف و قوت مهندسی ارزش و تدوین راه کارهای پیاده سازی و تداوم مهندسی ارزش
کارگاه	محتوای دوره سطح ۱ = مباحث مقدماتی، ضرورت توجه به مهندسی ارزش، تاریخچه و سیر تحولات در مهندسی ارزش، جایگاه قانونی مهندسی ارزش، تعاریف مهندسی ارزش، بیان تجارب و دستاوردهای بکارگیری مهندسی ارزش محتوای دوره سطح ۲ = مباحث مقدماتی، سازماندهی مطالعات (بیان تئوری و کارگروهی)، تحلیل کارکرد (بیان تئوری و کارگروهی)، خلاقیت، ارزیابی، بسط و توسعه

۸-۲- فعالیت های مطالعه و اجرا:

همه ساله بودجه های هنگفتی صرف احداث شبکه های آبیاری و زهکشی، سد های مخزنی، تنظیمی و انحرافی، لایروبی و آبرسانی می گردد در حالیکه برخی از پروژه ها به همه اهداف از پیش تعیین شده خود نمی رسند و گاهی ضایعاتی نیز به منابع آب و خاک وارد می نماید که از پتانسیل تولید کاسته خواهد شد. با توجه به وسعت پروژه های سازمان آب و برق خوزستان دسترسی به اطلاعات موثق دشوار خواهد بود و طولانی شدن مدت مطالعات، طراحی و اجرا این دشواری را پیچیده تر می نماید که در برخی از مواقع برخی از نارسائی ها پوشیده می ماند، لذا

انجام مهندسی ارزش از شروع مطالعات می تواند جهت کارائی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد و از نتایج رهنمودها و بررسی هادر فرآیند بازنگری و اصلاحات ، موجبات تکمیل و تکوین اقتصادی تر طرح فراهم گردد .

جدول شماره ۲: پروژه های مهندسی ارزش شبکه های آبیاری و زهکشی

ردیف	پروژه های شبکه های آبیاری و زهکشی	چکیده نتایج بدست آمده
۱	بررسی و اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی رامهرمز با استفاده از طرح تلفیق آب سطحی و زیرزمینی [۲]	حذف دو کانال انتقال به موازات رودخانه در ساحل چپ و راست، حذف اراضی شبکه آبیاری سطحی و تامین آب از طریق حفر چاه.
۲	بررسی و اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی ۱۶۰۰۰ هکتاری هندیجان [۳]	به دلیل شیب زیاد در ابتدای مسیر و وجود تپه های مرز شرقی اراضی و به منظور جلوگیری از احداث شیب شکن و تنظیم کننده های متوالی، کانال ها و زهکش ها بصورت مورب طراحی شده اند. در این تحقیق، بهینه ترین شرایط ممکن با تغییر آرایش شبکه و استفاده از کانال ها و زهکش های مستقیم ارائه گردیده است
۳	تحقیق و مهندسی ارزش پروژه شبکه آبیاری و زهکشی ۱۶۰۰۰ هکتاری هندیجان [۴]	افزایش سطح زیر کشت به میزان ۱۶۰۰ هکتار ، ایجاد یک شبکه یکپارچه در محدوده طرح ، سهولت در امر بهره برداری ، جلوگیری از هدر رفتن آب، افزایش تولیدات کشاورزی و دامی ، ایجاد اشتغال.
۴	بررسی و اصلاح سیلاب بر های شبکه آبیاری و زهکشی هندیجان [۵]	حذف سیلاب برهای زین العابدین و چم کنار ، ممانعت از اختصاص اراضی شبکه به عنوان بستر سیلاب برها ، تعدیل سواحل رودخانه هندیجان در محدوده شبکه با حداقل حجم لازم.
۵	تغییر مسیر زهکش اصلی پروژه آبیاری و زهکشی هندیجان (ساحل چپ) و حذف سه رشته زهکش درجه دو [۶]	جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی در اثر نفوذ آبهای شور ، کاهش معارضین طرح ، حذف سه رشته زهکش درجه دو ، صرفه جوئی در هزینه های اجرایی ، کاهش مدت اجرای پروژه ، کاهش مشکلات بهره برداری و نگهداری.
۶	تغییر در مقاطع خاکریزی کانال های شبکه آبیاری و زهکشی دشت آزادگان [۷]	کاهش عملیات خاکی به میزان ۲۲۰۰۰۰۰ مترمکعب، کاهش هزینه های ناشی از کم شدن عرض تملیک کانال ها به میزان ۱۴۰ هکتار، کاهش مدت زمان اجرای پروژه.
۷	بازنگری سیستم انتقال آب و شبکه آبیاری و زهکشی واحد عمرانی شماره ۵ دشت دوسالک با هدف حذف ایستگاههای پمپاژ شماره یک و دو [۸]	حذف دو ایستگاه پمپاژ و صرفه جویی در تامین انرژی الکتریکی به میزان ۲۶۴۰ کیلووات ساعت، استفاده از منابع آب زیرزمینی و صرفه جوئی در مصرف آب سطحی، صرفه جویی ۱۷ میلیون متر مکعب آب در سال و امکان توسعه اراضی به میزان ۱۷۷۰ هکتار.
۸	جایگزینی سیستم های کنترل دور الکتروپمپ بجای سیستم های راه انداز معمول در پروژه بزرگ آبیاری تحت فشار گرگر [۹]	کاهش هزینه های بهره برداری و نگهداری ، ۴۰ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی و آب
۹	طرح مهندسی ارزش کانال کنترل سیلاب رامشیر [۱۰]	کاهش طول کانال کنترل سیلاب از ۲۳ کیلومتر به ۱۹ کیلومتر، حذف دایک سمت چپ آن از ۱۹ کیلومتر به بعد ، حذف شیب شکن شماره ۴ (از ۴ شیب شکن کانال کنترل سیلاب) و جایگزینی دراپ شماره ۳ با طرح سنگ چین
۱۰	تحقیق و مهندسی ارزش کانال های شبکه های آبیاری و زهکشی ناحیه عمرانی شماره یک دشت آزادگان واحد احمد آباد [۱۱]	حذف ۲۰۹۰ متر از طول کانال، کسب درآمد ناشی از کشت اراضی احیا شده ، کاهش هزینه ساخت ، صرفه جویی در خرید ۱۱ هکتار اراضی قرضه و ۶ هکتار از اراضی مسیر کانال.



۱۱	بررسی حذف ایستگاه پمپاژ زهکشی اصلی شبکه آبیاری و زهکشی شرق شعبیه و تخلیه ثقلی زهکش [۱۲]	حذف ایستگاه پمپاژ زهکش با دبی ۹ متر مکعب در ثانیه و ارتفاع ۶ متر، کاهش در زمان اجرای پروژه. صرفه جویی در مصرف انرژی (برق)، کاهش مشکلات بهره برداری و نگهداری.
۱۲	تلفیق ایستگاه پمپاژ شماره ۲ و ۳ طرح ۱۶۰۰۰ هکتاری هندیمان [۱۳]	تلفیق ایستگاه پمپاژ شماره ۲ و ۳ و حذف ایستگاه پمپاژ شماره ۲، حذف جاده دسترسی به ایستگاه، حذف انشعاب خط انتقال برق و حذف ساختمان بهره برداری ایستگاه پمپاژ مربوطه، کاهش در زمان اجرای پروژه، صرفه جویی در مصرف انرژی برق، کاهش مشکلات بهره برداری و نگهداری، حذف دو دایک هدایت آب از ایستگاه پمپاژ به طرف هور.
۱۳	انتخاب گزینه بهینه ساختگاه سازه آبی دشت سادات حسینی [۱۴]	در این تحقیق بررسی مسیر جریان چشمه آب سفید جهت انتخاب بهترین جایگاه برای احداث آبنگبر مد نظر قرار گرفت. با توجه به بررسی ها و اقدامات انجام شده از نظر خصوصیات ژئوتکنیکی بازه ای نسبتاً پایدار و در نزدیکترین مکان نسبت به محل دشت مذکور انتخاب شده است که در فاصله ای حدوداً ۷۰۰ متری مسیر جریان چشمه آب سفید نسبت به محل انتخابی اول قرار داشت. انتخاب این محل باعث حذف بسیاری از هزینه ها مانند خرید لوله و اتصالات، هزینه های جاده سازی، و بسیاری از موارد شده است.
۱۴	ارزیابی پارامترهای هیدرولوژیکی سد مخزنی جره [۱۵]	بهنگام نمودن پارامترهای مینای هیدرولوژیکی همچون آبدهی، سیلاب، رسوب و کیفیت شیمیایی آب در محل سد مخزنی جره بر اساس حوادث هیدرولوژیکی اتفاق افتاده در فاصله طراحی تا تدوین گزارش و در نتیجه افزایش تراز سرریز سد جره به میزان چهارمتر و رسیدن آن به تراز ۵۰۲
۱۵	اجرای سیفون زیر سیلاب بر دهمل مسیر کانال R.M.C پروژه هندیمان در ارتفاع بالاتر و حذف سپرکوبی [۱۶]	کاهش ارتفاع خاکریزی، حل مشکل تهیه خاک، کاهش مدت اجرای پروژه.
۱۶	اجرای پوشش خارجی لوله های فولادی با مواد BITOMENENAMEI به جای مواد پلی اتلینی [۱۷]	به منظور جبران کمبود آب شرب شهرستان ایذه طرح کوتاه مدت آبرسانی قبلاً مطالعه شده است. در طرح مهندسی ارزش پوشش خارجی خطوط لوله فرعی و خط انتقال اصلی (لوله فولادی) با پلی اتیلن و پوشش داخلی با ملات ماسه سیمان پیش بینی شد که علاوه بر کاهش مدت اجرای پوشش حذف تجهیز کارگاه (چون پوشش در کارگاه کارخانه شرکت ایران اسپیرال انجام می شد) را نیز در پی خواهد داشت.
۱۷	دو مداره کردن برق تغذیه کننده ۳۳ KW ایستگاههای اصلی برق تاسیسات کوت امیر [۱۸]	پیشنهاد استفاده از دو سری فیوز کامل و تجهیزات جانبی در هنگام نوسانات شبکه در کلیه ایستگاه های اصلی برق تغذیه کننده ۳۳KW در تاسیسات شرکت آب جنوب شرق. در این صورت یکی از ترانسفورماتورها از مدار خارج و فقط با عملیات کلیدزنی در مدت بسیار کوتاهی ترانسفورماتور دوم در مدار قرار خواهد گرفت و نهایتاً سبب جلوگیری از توقف ایستگاه پمپاژ و هدر رفتن آب خواهد شد.
۱۸	بررسی تغییرات اساسی در تابلوهای برق پمپ های کوباتای ایستگاه پمپاژ کوت امیر [۱۹]	پیشنهاد ایجاد تغییرات در پمپ ها به علت وجود مشکلات متعدد در آنها از زمان شروع راه اندازی و نبودن برخی از وسایل یدکی در بازار داخلی به منظور کارایی بیشتر پمپ ها و کاهش هزینه تعمیرات و نگهداری.
۱۹	بررسی کاهش فاصله حمل ماسه (پروژه هندیمان) [۲۰]	کاهش چشمگیر هزینه حمل ماسه، امکان استفاده از مخلوط ماسه طبیعی و ماسه شکسته محلی در ساخت بتن، کاهش قابل توجه ریسک حوادث و مشکلات فنی ماشین آلات حمل، هزینه شدن بخشی از اعتبارات طرح در منطقه محروم هندیمان.



۲۰	بررسی امکان کاهش سود پس از سررسید طرح های تبصره ۷۶ [۲۱]	در برنامه دوم توسعه مجموعاً شش طرح آبیاری و زهکشی از طریق مشارکت در خوزستان اجرا گردیده است. با محاسبه مجدد سود پس از سر رسید توسط مجری طرح و انجام حسابرسی های لازم ، مبلغ فوق الذکر تا پایان ۸۵/۰۱/۳۱ به مبلغ ۵۷,۳۵۶,۹۸۷ هزارریال کاهش داده شد و به این ترتیب مبلغ ۲۹,۰۹۷,۱۰۲ هزارریال از هزینه های سازمان تقلیل یافته و مورد تایید بانک کشاورزی قرار گرفته است.
۲۱	مهندسی ارزش شبکه های آبیاری و زهکشی جفیر [۲۲]	بدلیل فاصله زیاد بین مرحله مطالعه و اجرا و همچنین تغییرات قابل ملاحظه ای که در محدوده طرح صورت پذیرفت (توسعه میادین نفتی ، احداث جاده های روستایی، تغییر کاربری اراضی ...) طرح انجام مهندسی ارزش و بازنگری مورد توجه قرار گرفت. کاهش اراضی ، تبدیل سیستم آبیاری از روش ثقلی به کم فشار ، کاهش حجم آب مورد نیاز ، تغییر ساخت کانال درجه ۳ از بتی در جا بصورت پیش ساخته ، کاهش دبی سیستم زهکشی ، افزایش فاصله زهکشها ، استفاده از فیلتر های مصنوعی در زهکشهای زیر زمینی ، استفاده از مازاد آب آبیاری سالانه جهت دربخش پرورش ماهی ، کاهش حجم خاک مورد نیاز جهت خاکریزی
۲۲	مهندسی ارزش زهکش اصلی پروژه هنديجان [۲۳]	تحقیق انجام شده مربوط به ساحل چپ این پروژه است که دارای یک زهکش اصلی بوده که از ناحیه عمرانی یک شروع و تا انتهای ناحیه عمرانی سه ادامه داشته و در انتها توسط ایستگاه پمپاژ با ظرفیت ۲۴ مترمکعب در ثانیه، زه آب نواحی عمرانی ساحل چپ را در داخل دایکی تخلیه می کرد ، با توجه به نامناسب بودن محل ایستگاه پمپاژ و دایک انتقال زه آب، پیشنهاد گردید که مسیر زهکش اصلی LMD تغییر یابد
۲۳	طرح بهینه سازی ایستگاه پمپاژ زهکشی طرح شبکه آبیاری و زهکشی هنديجان [۲۴]	با توجه به هزینه های بالای بهره برداری و نگهداری از ایستگاه های پمپاژ در شبکه های آبیاری و زهکشی و به خصوص هزینه های بالای مصرف انرژی (مصرف برق ایستگاه پمپاژ) تلاش شده با تلفیق و کاستن از ایستگاه پمپاژ در زمان بهره برداری کاهش هزینه ها را ایجاد نماید.
۲۴	مهندسی ارزش و بازنگری مطالعات مرحله دوم شبکه های آبیاری و زهکشی (مطالعه موردی شبکه آبیاری و زهکشی ناحیه عمرانی R3 هنديجان) [۲۵]	با توجه به ایجاد فاصله زمانی طولانی بین مطالعات مرحله دوم تا اجرا پروژه مهندسی ارزش مطالعات مرحله دوم شبکه آبیاری و زهکشی ناحیه عمرانی R3 هنديجان انجام شد که موجب کاهش حجم عملیات خاکی ، جایگزین نمودن سازه های آبیگری USBR و پارشال فلوم بجای سازه های نیرپیک و سرریزهای نوک اردکی گردید
۲۵	مطالعه مهندسی ارزش تأمین و انتقال آب کشاورزی و شرب دشت ایذه [۲۶]	پس از تلفیق پیشنهادیه ها، تیم برنامه ریزی ارزش دو گزینه تامین و انتقال آب ابوالعباس و کارون با اهداف و شرایط یکسان تعریف گردید و با برآورد هزینه های ساخت و بهره برداری کل در دو گزینه، گزینه ابوالعباس، تقریباً ۱۰۰ درصد بیشتر از شاخص ارزش گزینه کارون برآورد شده و بنابراین به عنوان گزینه برتر این مطالعه ارزش بر اساس خرد جمعی تیم برنامه ریزی ارزش معرفی گردید .
۲۶	مطالعه مهندسی ارزش اجرای طرح سیفون بزرگ کرخه [۲۷]	مطالعات مرحله اول شبکه های آبیاری و زهکشی کرخه از سال ۱۳۶۷ آغاز گردید، که یکی از بزرگترین و مهمترین این طرحها می باشد که برای اولین بار در کشور تمام مراحل مطالعات ، طراحی و ساخت چنین سازه عظیمی به دست توانای مهندسیین ایرانی انجام شده است. که بعلت نبود تجارب اجرائی از ساخت چنین سازه های بزرگ آبی در کشور، به انعکاس تجربیات و روشهای استفاده شده در کاهش هزینه ها و زمان اجرای پروژه در دو بخش ۱- انحراف آب رودخانه کرخه ۲- عملیات اجرائی سازه سیفون که با موفقیت به اتمام رسیده اند، پرداخته شده است



دپارتمان ملی کنترال ملی
مهندسی، ارزش و مدیریت هزینه

۲۷	مطالعه‌ی مهندسی ارزش شبکه آبیاری و زهکشی حمیدیه (کرخه نور)	در اواخر شهریورماه ۱۳۹۰ در اهواز برگزار گردید، نهایتاً ۱۳ پیشنهادیه و ۱۸ توصیه توسط اعضای تیم ارائه شد که به‌عنوان خروجی کارگاه توسط تیم مشاور ارزش مستند گردید. اجرای گزینه ارائه شده توسط تیم مطالعه ارزش، پتانسیل صرفه‌جویی در هزینه‌های دوره عمر به میزان حدود ۱۳۰ میلیارد ریال و پتانسیل افزایش درآمد طرح به میزان حدود ۶۰ میلیارد ریال را ایجاد نموده و نسبت درآمد به هزینه طرح را به میزان حدود ۲۴٪ و شاخص ارزش را به میزان ۷۲٪ بهبود خواهد داد.
----	--	---

جدول شماره ۳: پروژه های مهندسی ارزش سد و نیروگاه

ردیف	پروژه های سد و نیروگاه	چکیده نتایج بدست آمده
۱	سد تنظیمی مارون از اولین مطالعات مهندسی ارزش انجام شده در سازمان آب و برق خوزستان [۲۸]	به صورت سه قرارداد مجزا (سیستم انحراف آب، بدنه و نیروگاه سد تنظیمی، سرریز و سیستم در که تنظیمی تعریف گردید سد برای توسعه تخلیه سیلاب سد تنظیمی) گزینه های مختلف سیلاب گردید و بیشینه بتنی غلظتی انتخاب گزینه ارزش های محاسبه شاخص نهایت با کاهش ثانیه بر مکعب متر ۳۵۰ و ۱۴۰۰ به ۱۸۲۰ و ۷۰۰۰ از سیستم انحراف و سرریز طراحی ترتیب به گزینه پایه با مقایسه در احداث گزینه منتخب دوره و کل یافت یافت، هزینه ی کل کاهش هزینه وزن هم احداث کاهش دوره منافع که یافت کاهش سال ۲ درصد ۶۰ حدود میباشد
۲	مطالعه مهندسی ارزش طرح سد و نیروگاه کارون سه [۲۹]	بررسی مجدد سیستم نگهداری سنگ حوضچه استغراق سد کارون سه، یکی از پروژه هایی است که طی مطالعه مهندسی ارزش، منجر به کاهش هزینه ها در بخش سیستم نگهداری سنگ گردیده است و دارای بازده مهندسی ارزش ۱۳۶ به ۱ می باشد.

جدول شماره ۴: پروژه های مهندسی ارزش آبرسانی

ردیف	آبرسانی	چکیده نتایج بدست آمده
۱	طرح آبیاری و آبرسانی آبادان و خرمشهر [۳۰]	به دلیل قدیمی بودن بررسی و مطالعه اصولی این طرح در سالهای ۵۵-۱۳۵۲ بازنگری سیمای طرح تامین آب و تعیین الویت های اجرایی، هماهنگی طرح لایروبی و سامان دهی رودخانه بهممنشیر با طرح تامین آب و ارزیابی اجزای طرح و کاهش هزینه های سرمایه گذاری

جدول شماره ۵: پروژه های مهندسی ارزش لایروبی

ردیف	لایروبی	چکیده نتایج بدست آمده
۱	لایروبی رودخانه کارون حد فاصل زرگان تا خرمشهر [۳۱]	جهت بهبود شاخص ارزش و شاخص های کیفی از قبیل رضایت عمومی، بهبود چشم انداز، ملاحظات زیست محیطی افزایش آب گذری در سیلاب و گردشگری

۸-۳ - فعالیت های تحقیقاتی: مستند سازی بسیاری از طرح های اجرا شده مهندسی ارزش (به شرح جداول فوق)

در دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی سازمان آب و برق خوزستان [۳۲]

۹- نتیجه گیری:

با توجه به گستردگی شبکه ها و پروژه های آبی در سطح استان خوزستان، ضرورت های فنی، وجود قوانین مناسب، انگیزه های اقتصادی موجود و تجارب موفق سازمان آب و برق خوزستان در جهت بازنگری پروژه های به اجرا رفته با مطالعات طولانی، انجام این امر میتواند یک راه کار موثر در کاهش مشکلات اجرایی و صرفه اقتصادی پروژه ها در دوره اجرا باشد. مهندسی ارزش بعنوان یک گزینه ارسالی در جهت جلب سرمایه گذاری غیردولتی در تسریع

و اجرایی نمودن این پروژه ها که عموماً به جهت کمبود امتیازات عمومی متوقف است نیز می گردد. در گامی فراتر از مطالعات فوق بررسی کلیه دستورالعمل ها و آئین نامه های داخلی و خارجی سازمان با اصول مهندسی ارزش الزامی است تا پیشنهادات اصلاحی در جهت اهداف مهندسی ارزش تعیین و پیگیری گردد. به این منظور مراحل پیاده سازی مهندسی ارزش برای نهادینه کردن این فن آوری مدیریتی به این شرح خواهد بود: ایجاد آشنایی کافی با روش مهندسی ارزش در کلیه پرسنل سازمان آب و برق خوزستان، همراه کردن عوامل پروژه ها و ایجاد فضای مثبت اندیشی، ایجاد برنامه مهندسی ارزش در کلیه واحدها و استفاده از اصول مهندسی ارزش در فعالیت های جاری. با توجه به اجرا شدن بخش های زیادی از شبکه های آبیاری و زهکشی، لزوم انجام مهندسی ارزش در شیوه های مختلف بهره برداری و ایجاد تشکل های استفاده کنندگان و همینطور مهندسی ارزش تشکل های ایجاد شده ضروری می باشد تا امکان پرداخت بخشی از هزینه های نگهداری و بهره برداری توسط کشاورزان مقدور گردد.

۱۰- قدردانی

بدین وسیله از دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی سازمان آب و برق خوزستان به دلیل حمایت مالی در تهیه مقاله قدردانی می گردد.

۱۱- مراجع

- [۱] گلشن، مهوش، کشفیان ریحانی، سید مرتضی، "تحلیل عملکرد مهندسی ارزش در صنعت برق"، سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش ۱۳۸۷
- [۲] فیروزبخت، علیرضا، "بررسی و اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی رامهرمز با استفاده از طرح تلفیق آب سطحی و زیرزمینی"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۲.
- [۳] شیشه بر، حسن، "بررسی و اصلاح شبکه آبیاری و زهکشی ۱۶۰۰۰ هکتاری هندیجان"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۲.
- [۴] کردانی، علی، "تحقیق و مهندسی ارزش پروژه شبکه آبیاری و زهکشی ۱۶۰۰۰ هکتاری هندیجان"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۳.
- [۵] فیروزبخت، علیرضا، "بررسی و اصلاح سیلاب بر های شبکه آبیاری و زهکشی هندیجان"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۴.
- [۶] محجوبی، آرش، "تغییر مسیر زهکش اصلی پروژه آبیاری و زهکشی هندیجان (ساحل چپ) و حذف سه رشته زهکش درجه دو"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۴.
- [۷] مینایی، سهراب، "تغییر در مقاطع خاکریزی کانالهای شبکه آبیاری و زهکشی دشت آزادگان"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۴.
- [۸] خجسته، احمد، "بازنگری سیستم انتقال آب و شبکه آبیاری و زهکشی واحد عمرانی شماره ۵ دشت دوسالق با هدف حذف ایستگاههای پمپاژ شماره ۱ و ۲"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۵.
- [۹] محبوبیان، مسعود، "جایگزینی سیستم های کنترل دور الکتروپمپ بجای سیستم های راه انداز معمول در پروژه بزرگ آبیاری تحت فشار گرگر"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۵.
- [۱۰] محمودی کردستانی، سهام الدین، "طرح مهندسی ارزش کانال کنترل سیلاب رامشیر"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۵.
- [۱۱] سلحشور، جمشید، "تحقیق و مهندسی ارزش کانال های شبکه های آبیاری و زهکشی ناحیه عمرانی شماره یک دشت آزادگان واحد احمد آباد"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۵.
- [۱۲] محجوبی، آرش، "بررسی حذف ایستگاه پمپاژ زهکشی اصلی شبکه آبیاری و زهکشی شرق شعبیه و تخلیه ثقلی زهکش"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۶.

- [۱۳] کردانی، علی، "تلفیق ایستگاه پمپاژ شماره ۲ و ۳ طرح ۱۶۰۰۰ هکتاری هنديجان"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۶.
- [۱۴] جهانشاهی، محمد، "انتخاب گزینه بهینه ساختگاه سازه آبی دشت سادات حسینی"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۶.
- [۱۵] حمادی، کاظم، "ارزیابی پارامترهای هیدرولوژیکی سد مخزنی جره"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۶.
- [۱۶] صحاف زاده، عبدالرضا، "اجرای سیفون زیر سیلاب بر دهملای مسیر کانال R.M.C پروژه هنديجان در ارتفاع بالاتر و حذف سپرکوبی"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۷.
- [۱۷] باروتکوب، احمد، "اجرای پوشش خارجی لوله های فولادی با مواد BITOMENENAMEI به جای مواد پلی اتلینی"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۷.
- [۱۸] توحیدی، محمد، "دو مداره کردن برق تغذیه کننده 33KW ایستگاههای اصلی برق تاسیسات کوت امیر"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۷.
- [۱۹] دهقانیان، خسرو، "بررسی تغییرات اساسی در تابلوهای برق پمپ های کوباتای ایستگاه پمپاژ کوت امیر"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۷.
- [۲۰] زینتی، جلال، "بررسی کاهش فاصله حمل ماسه (پروژه هنديجان)"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۸.
- [۲۱] اسدی، علی، "بررسی امکان کاهش سود پس از سررسید طرح های تبصره ۷۶"، سازمان آب و برق خوزستان، دفتر تحقیقات شبکه های آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۸.
- [۲۲] سلج محمودی، حسین، مختاران، حسین مهرداد، دقیقی، نوراله، مظلوم، عماد، کردانی، علی " لزوم انجام بازنگری وانجام مهندسی ارزش شبکه های آبیاری و زهکشی قبل از اجراء- نمونه موردی : انجام بازنگری شبکه آبیاری و زهکشی جفیر"، پنجمین کنفرانس ملی تجربه های ساخت تاسیسات آبی و شبکه های آبیاری و زهکشی
- [۲۳] دقیقی، نورالله، مظلوم، عماد، "مهندسی ارزش زهکش اصلی پروژه هنديجان" دوازدهمین همایش ملی آبیاری و کاهش تبخیر.
- [۲۴] دقیقی، نورالله، مظلوم، عماد، " طرح بهینه سازی ایستگاه پمپاژ زهکشی طرح شبکه آبیاری و زهکشی هنديجان" دوازدهمین همایش ملی آبیاری و کاهش تبخیر.
- [۲۵] شاه محمدی، بهمن، گودرزی، زهرا، سلج محمودی، حسین " مهندسی ارزش و بازنگری مطالعات مرحله دوم شبکه های آبیاری و زهکشی (مطالعه موردی شبکه آبیاری و زهکشی ناحیه عمرانی R3 هنديجان) "، چهارمین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی - علیرضا رضانیا، حسین مشکی زاده، محمدحسین زیبانی، مجید شریفی پور، " دستاوردهای حاصل از بکارگیری روش مهندسی ارزش در بازنگری مبانی طراحی شبکه های آبیاری، مطالعه موردی شبکه آبیاری و زهکشی جفیر " مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مهندسی ارزش، ۱۳۸۹
- [۲۶] گزارش نهایی " مطالعه مهندسی ارزش تأمین و انتقال آب کشاورزی و شرب دشت ایذه"، ۱۳۹۰، مهندسان مشاور کیت کارا
- [۲۷] سلحشور، جمشید - دوستی، افشین " مطالعه مهندسی ارزش اجرای طرح سیفون بزرگ کرخه "، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
- [۲۸] امامی، کامران، ایزدجو، فرهاد، سارنگ، امین، عرب، داوود رضا " مطالعات مهندسی ارزش سد تنظیمی مارون" دومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش
- [۲۹] خوش برخورد، امیررحیم، "تجربیات موفق از بکارگیری مهندسی ارزش در طرح سد و نیروگاه کارون سه"، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی نیروگاههای آبی کشور



دوره‌نامه علمی کنفرانس ملی
مهندسی انرژی و مدیریت هزینه

[۳۱] کارگاه لایروبی رودخانه کارون حد فاصل زرگان تا خرمشهر روابط عمومی سازمان آب و برق خوزستان، شنبه، ۲۱ دی ۱۳۹۲

[۳۲] ادبم ملکی، مرجان، غلامرضا، خواجه ساهوتی، پورآصف، فرشته " معرفی فنی و اقتصادی طرح های مهندسی ارزش مطالعه شده در سازمان آب و برق خوزستان " ، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی مهندسی و مدیریت زیرساختها