

مهندسی ارزش و مدیریت هزینه سد مخزنی گرین نهاوند

علی کاویانی

مدیردفتر فنی شرکت آب منطقه ای همدان

محمد نیکخواه

مدیر طرح سد گرین

علیرضا کاظمی

کارشناس معاونت طرح و توسعه

Email: www.civil.kazemi67@yahoo.com

چکیده

مهندسی ارزش در طرحهای بزرگ اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها، 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. مهندسی ارزش در چارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی داند.

در فرایند مطالعه مهندسی ارزش احداث سد مخزنی گرین شهرستان نهاوند سعی گردیده که اجرای پروژه با حداقل هزینه ممکن انجام گردد و زمان کمتری برای رسیدن به مرحله بهره برداری بدون افزایش هزینه ها یا کاستن از کیفیت کار صورت گیرد. فرایند مهندسی ارزش یک فرایند سه مرحله‌ای است که در طول این فرایند پروژه مورد مطالعه قرار می‌گیرد و گزینه‌های مناسب برای رسیدن به اهداف پروژه مطرح می‌گردد. در مرحله مقدماتی به منظور شناخت جامع پروژه، مشاور مهندسی ارزش مذاکرات متعددی را با طراحان، کارفرما، پیمانکار، بهره بردار و کلیه ذینفعان و ارکان پروژه برگزار نمود. 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 و صحت گذاری قرار گرفته است. سپس تحلیل کارکرد به منظور تعیین محدوده‌های کارکردی و انتخاب زمینه‌های بهبود با هدف جهت دهی به مرحله ایده پردازی مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش‌های بعدی نتایج ایده پردازی ارائه شده است. در این مرحله تعداد ۱۹۶ ایده حاصل از جلسه طوفان افکار به همراه نتایج حاصل از ارزیابی اولیه و ارزیابی نهایی تدوین گردیده است. سپس تیم مهندسی ارزش با توجه به مطالعات و مباحث ارائه شده، نتیجه را به این شرح جمع بندی نمود: ساخت سد با کاهش ارتفاع پس از تغییر طراحی و بازنگری اهداف تعیین شده، ساخت دو مرحله ای سد با تغییر طراحی و نیز اهداف تعیین شده، تامین نیازهای آبی شرب و حقایه بران از طریق کنترل آبدهی چشمه، اصلاح الگوی مصرف و کاهش تلفات آب.

کلمات کلیدی: سراب گاماسیاب، استغراق چشمه، سد گرین، فرار آب، توده لغزنده.

خلاصه:

مهندسی ارزش (Value Engineering)، تلاشی است سازمان یافته 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) که به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم ترین روشهای اقتصادی در عرصه فعالیت‌های مهندسی، شناخته شده است. هر ساله قسمت عمده ای از بودجه کل کشور به اجرای طرحهای عمرانی اختصاص می یابد. کاستیها و مشکلات مختلف باعث شده اند مدت اجرا و هزینه طرح های عمرانی بیشتر از پیش بینی های صورت گرفته در برنامه ریزی اولیه طرح ها باشد که نتایج آن معضلات بسیاری را برای کشور بوجود آورده است. یکی از انواع تکنیک هایی که در چند دهه اخیر استفاده از آن در کشور های مختلف رو به گسترش است، تکنیک مهندسی ارزش می باشد که هدف آن بهینه سازی سرمایه گذاری و زمان با استفاده از بیشتر کردن ارزش طرح و کیفیت و کاهش هزینه در هر یک از دوره های عمر پروژه می باشد. چنانچه شاخص های زمان، هزینه و کیفیت در پروژه ای در کنار یکدیگر در وضعیت بهینه قرار داشته باشند یا به عبارتی اگر پروژه ای با هزینه برآورد شده، ضمن برخورداری از کیفیت استاندارد، در زمان مقرر به بهره برداری برسد، پروژه مذکور موفق ارزیابی می گردد. از آنجاییکه کاهش شاخص کیفیت در پروژه های عمرانی امکان پذیر نمی باشد، برای رسیدن به حالت بهینه و رسیدن به بهره وری مطلوب و کیفیت مطابق مشخصات فنی طرح، کاهش زمان و هزینه، با استفاده از مهندسی ارزش به نحوی می بایست مدیریت گردد، که کاهش کیفیت کمترین میزان باشد. در این مقاله مطالعات مهندسی ارزش با مشارکت ۲۰ نفر از مدیران و کارشناسان کارفرما (شرکت آب منطقه ای همدان)، کارشناسان مشاور طرح (شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس)، خبرگان مدعو، در محل سالن جلسات مؤسسه تحقیقات آب تشکیل گردید. این مطالعات پس از برگزاری جلسات کارشناسی مرحله پیش مطالعه و تهیه گزارش حاوی اطلاعات طرح مبنا که در بخش پیش مطالعه ارائه شده بود برگزار گردید. در ابتدا متدولوژی و برنامه کاری توسط مشاور مهندسی ارزش تشریح شد و اعضا پس از تبادل نظر مجدد پیرامون موضوع پروژه نقطه نظرات خود را بیان داشتند در مدت برگزاری مطالعات ارزش سعی شد طرح موجود با نگاه موشکافانه بررسی گردد. 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 و صحت گذاری قرار گرفته است. سپس تحلیل کارکرد به منظور تعیین محدوده های کارکردی و انتخاب زمینه های بهبود با هدف جهت دهی به مرحله ایده پردازی مورد بررسی قرار گرفته است.

مهندسی ارزش

مهندسی ارزش راهی است به سوی ایجاد تعادل بین هزینه ها و کارکردهای یک محصول یا پروژه، مهندسی ارزش می تواند موجب اصلاح و ارتقای کیفیت فرایندهای اجرایی و انجام طراحی های جدید در هر مرحله از یک پروژه اجرایی گردد و تا جایی پیش رود که فلسفه وجودی تعریف پروژه را مورد تردید قرار دهد. به کارگیری و استفاده از مطالعات مهندسی ارزش در طرح ها و پروژه ها علاوه بر کاهش هزینه های سرمایه گذاری، کاهش هزینه های بهره برداری را نیز امکان پذیر می سازد. تمایز اصلی مهندسی ارزش از دیگر برنامه های کاهش هزینه، تحلیل کارکرد و استفاده خلاقانه از تیم

کاری چندرشته ای با تخصص مختلف است. دستاوردهای انجام مطالعات مهندسی ارزش را می توان به شرح زیر عنوان نمود:

ارتقا سطح دانش ارکان پروژه، آشکار شدن نواقص طرح اولیه، دستیابی به راه کارهای جدید، تمرین کارگروهی، ساده سازی طرح، استفاده از فناوری روز، بهینه شدن زمان اجرا، هماهنگ سازی اقدامات متنوع و متعدد، شفاف سازی نیازها و اهداف طرح، رفع ابهامات عوامل ذینفع نسبت به طرح، کمک به مدیریت پروژه برای رفع تنگناها و مشکلات. شرط موفقیت فرایند مهندسی ارزش انتخاب پروژه مناسب، تیم مناسب و اجرای دقیق فرایند کاری مهندسی ارزش می باشد. در ادامه مراحل کاری مطالعات مهندسی ارزش سد گرین نهانند که مطابق با برنامه کاری انجمن بین المللی مهندسی ارزش و با راهبری تیم واجد شرایط و مورد تایید انجمن مهندسی ارزش ایران برنامه ریزی و اجرا شد، مرور می گردد.

۱- مطالعات مقدماتی

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 کارفرمایی و پروژه ای پیرامون موضوع مورد بررسی می باشد. پس از بررسی های کارشناسی و تبیین شرایط پروژه در دستور کار مهندسی ارزش قرار گرفت. سپس با تشکیل تیم میان رشته ای، مفاهیم مهندسی ارزش و نقشه راه مطالعات در جلسه ای تبیین گردید. در این مرحله رویکرد انجام مطالعات مهندسی ارزش در راستای بهبود شاخص ارزش طرح تعریف و تبیین می گردد. به منظور شناخت جامع پروژه، مشاور مهندسی ارزش مذاکرات متعددی را با طراحان، کارفرما، پیمانکار، بهره بردار و کلیه ذینفعان و ارکان پروژه برگزار نمود. در طی برگزاری جلسات فاز پیش مطالعاتی اهداف زیر محقق شد:

۱. بیان ضرورت اجرا، دستاوردهای بکارگیری و کلیات متدولوژی مهندسی ارزش

۲. شناخت دقیق اهداف و نقطه نظرات کارفرما و پیمانکار پیرامون پروژه مورد مطالعه

۳. بررسی و تحلیل تاریخچه پروژه

۴. بررسی مبانی طراحی

۵. بررسی ابعاد مختلف پروژه

۶. یکسان سازی دانش اعضای تیم نسبت به پروژه.

۷. شناخت نیازهای بهره برداران

۸. شناخت دقیق اهداف و نقطه نظرات کارفرما پیرامون مطالعات مهندسی ارزش

۹. شناسایی محدودیت‌های طرح

۱۰. شناسایی پتانسیل‌های بهبود طرح

۱۱. انتخاب اعضای تیم و برنامه ریزی برگزاری جلسات کارگاه مهندسی ارزش

۲- کارگاه مطالعات ارزش:

فرایند کاری کارگاه مهندسی ارزش طی مراحل زیر صورت گرفت:

- معرفی روش مهندسی ارزش
- معرفی پروژه شامل اهداف، محدودیت‌ها، نیازها و بایدهای کارفرمایی
- تعریف اهداف مورد نظر از مطالعات مهندسی ارزش و محدوده مطالعات مهندسی ارزش
- تحلیل کارکرد پروژه
- شناسایی و بررسی حوزه‌های بهبود- ارزیابی نهایی موضوعات پیشنهادی برای مرحله خلاقیت
- خلاقیت و ایده پردازی با روش طوفان فکری
- دسته بندی و ارزیابی ایده‌ها - جمع‌بندی و شناسایی ایده‌های برتر
- ایجاد و سازماندهی تیم تخصصی برای بسط و توسعه ایده‌های مهندسی ارزش
- بسط و توسعه پیشنهادات مهندسی ارزش در طی کارگروهی
- ارائه نتایج کارگروه‌های تخصصی

۳- مطالعات تکمیلی

به منظور جمع بندی مناسب از دستاوردهای مرحله بسط و توسعه در مرحله مطالعات تکمیلی مهندسی ارزش، ایده‌های توسعه‌یافته در کارگاه در ارتباطات الکترونیکی اعضای تیم تکمیل گردید. سپس تیم مهندسی ارزش با توجه به مطالب ارائه شده، نتیجه مباحث ارائه شده را در قالب ۳ سناریو جمع بندی نمود که این خروجی به شرح زیر می باشد:

سناریوی اول: ساخت سد با کاهش ارتفاع پس از تغییر طراحی و بازنگری اهداف تعیین شده.

با حذف اهدافی مانند توسعه کشاورزی و اضافه کردن اهدافی مانند شرب سایر شهرهای جنوب استان تعریف جدیدی از طرح سد گرین ارائه می شود که توجیه اقتصادی پذیرفتنی‌تری خواهد داشت. سد گرین با تعریف جدید می تواند ارتفاع کمتری داشته داشته باشد. ارتفاع کمتر سد می تواند نقش قابل توجهی در کاهش ریسک‌هایی مانند کور شدن چشمه و فرار آب از مخزن ایفا نماید. همچنین تغییرات ساختمانی در سد مانند تغییر نوع سرریز و سیستم انحراف در این گزینه قابل طرح است. تراز نرمال سد در حال حاضر ۱۸۷۰ متر از سطح دریا و رقوم فعلی چشمه گاماسیاب ۱۸۳۲ متر می‌باشد که به این ترتیب ۳۸ متر هد آب روی آن قرار می گیرد.

رقوم اولیه سردهنه چشمه (غار موجود) حدوداً ۱۸۵۰ است که بعداً به علت پدیده انحلال به رقوم فعلی (۱۸۳۲ متر) منتقل شده است. بدین ترتیب با تغییر رقوم نرمال سد به ۱۸۵۰، یکی از اساسی‌ترین ریسک‌های مرتبط با احداث سد (کاهش یا عدم آبدهی چشمه در اثر استغراق) از میان خواهد رفت. لذا طرح پیشنهادی کاهش حداقلی ارتفاع حدود ۲۰ متر را در پی خواهد داشت و همچنین ریسک فرار آب به سمت یالهای مجاور را کاهش خواهد داد. از محاسن کاهش ارتفاع کاهش نسبی ریسک اثر گذاری توده لغزشی موجود در محدوده مخزن می باشد.

البته در کنار دیدگاه کاهش ارتفاع سد، می‌توان مطالعات حذف و پایدارسازی توده لغزنده را نیز در دستور کار قرار داد. مقدار صرفه جویی ناشی از این فعالیت (حذف توده لغزنده) ۱۶۹ میلیارد ریال خواهد بود. همچنین ضمن کاهش ریسک زمین لغزش، حجم مخزن به میزان حجم برداشت توده لغزنده در زیر تراز نرمال، به میزان دو میلیون متر مکعب افزایش خواهد یافت. مزایای این سناریو عبارتند از: کاهش ریسک فرار آب، کاهش هزینه‌های اجرایی، کاهش مدت اجرا، کاهش نسبی ریسک توده لغزشی

معایب این سناریو عبارتند از: کاهش حجم مخزن، حذف توسعه کشاورزی

سناریوی دوم: ساخت دو مرحله ای سد با تغییر طراحی و نیز اهداف تعیین شده.

ساخت سد در دو مرحله امکان پایش رفتار ساختگاه سد را پس از احداث سد در رقوم مرحله اول فراهم خواهد ساخت. در صورتی که پس از ساخت سد در مرحله اول و پایش رفتار ساختگاه و آبدهی چشمه، اطمینان از عدم فرار آب به یالهای مجاور به دست آمد، می‌توان به نسبت به احداث سد در رقوم مرحله دوم اقدام کرد.

هرچند ریسک احداث سد بر تنها منبع آبی مطمئن در جنوب استان همدان به این طریق کاهش خواهد یافت و احتمال عدم نیاز به ساخت مرحله دوم وجود خواهد داشت. از سوی دیگر در صورت نیاز به ساخت مرحله دوم زمان اجرا در این سناریو به نحو قابل توجهی افزایش یافته و هزینه‌ها به میزان تقریباً ۱۲٪ نسبت به طرح مبنا افزوده خواهد شد. همچنین به دلیل از بین رفتن دسترسی‌ها و لزوم تخریب و حذف بخشی از عملیات انجام شده در مرحله قبل، اجرای عملیات در مرحله دوم ساخت با صعوبت زیادی همراه خواهد بود. رفتار کارست در محدوده ساخت سد علیرغم مطالعات گسترده همچنان دارای ابهاماتی می باشد لذا به منظور پایش رفتار توده کارستی حاوی مخزن چشمه سنگ سوراخ (گاماسیاب) با هدف کاهش ریسک فرار آب، تراز نرمال ۱۸۵۰ برای مرحله اول ساخت پیشنهاد شده است. پس از آگیری و پایش رفتار سیستم کارستی، به مدت یک سال، در صورت عدم وجود فرار آب تراز نرمال به ۱۸۷۰ افزایش خواهد یافت. هزینه‌ها در حد ۱۲٪ نسبت به طرح مبنا افزایش خواهد یافت. چنانچه مطابق برآوردهای تدقیق شده در سال ۹۳، هزینه‌های سد را حدوداً ۲۵۲۴ میلیارد ریال در نظر بگیریم هزینه ساخت سد در حالت دو مرحله ای بالغ بر ۲۸۲۶ میلیارد ریال خواهد بود.

مزایای این سناریو عبارتند از: کاهش ریسک فرار آب، ایجاد امکان پایش سیستم کارستی، سود ناشی از بهره برداری مرحله ای، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری اولیه

معایب این سناریو عبارتند از: عدم تناسب هزینه اجرا با حجم ذخیره در صورت توقف کامل طرح (مردود شدن اجرای مرحله دوم)، وجود ریسک در ایجاد هد بر روی چشمه در مرحله اول برای انجام پایش و همچنین احتمال و ریسک عدم امکان نتیجه گیری قطعی برای اجرای مرحله دوم با وجود دسترسی به اطلاعات پایش، صعوبت اجرایی عملیات مرحله دوم در افزایش ارتفاع سد (مانند دسترس‌یها، اصلاح لایه‌های قبلی و...)، مشکلات برنامه ریزی و تامین اعتبار جهت شروع مجدد عملیات، افزایش هزینه ای طرح نسبت به قیمت طرح تک مرحله ای بدلیل تغییر طرح متناسب با اجرای دو مرحله ای و لزوم پیش بینی‌های لازم (از جمله تغییر لایه بندی‌های طرح مانند هسته رسی و زهکشها و فیلترها)، انجام دوباره کاری و تخریب و حذف بخشی از عملیات انجام شده در مرحله قبل و هدر رفت سرمایه و زمان بر بودن اجرای عملیات مرحله دوم و کاهش سرعت عملیات اجرایی نسبت به حالت تک مرحله ای

سناریوی سوم: تامین نیازهای آبی شرب و حقاچه بران از طریق کنترل آبدهی چشمه، اصلاح الگوی مصرف و کاهش تلفات آب

سراب گاماسیاب تنها منبع آبی مطمئن در جنوب استان همدان است و احداث این سد می‌تواند موجب افزایش قدرت اعمال کنترل بر منابع آبی این منطقه گردد. ولی ساخت این سد با ریسک‌هایی مانند فرار آب از دریاچه سد به سمت یالهای مجاور و کور شدن و یا کاهش آبدهی چشمه سراب در اثر هد مخزن روبرو است..

با توجه به اهمیت این سراب در تامین آب مطمئن در منطقه، ریسک از دست دادن آن به هیچ وجه قابل پذیرش نیست. از طرفی نیازهای ضروری منطقه شامل شرب، صنعت و حقاچه کشاورزی از طریق برداشت بهنگام از رودخانه قابل تامین هستند و نیازی به احداث سد نمی باشد بدیهی است که این سناریو بیشترین فایده اقتصادی را داشته ولی قابلیت اطمینان در تامین منابع آب از وضع موجود چندان بالاتر نمی برد که با برخی اقدامات نظیر کنترل آبدهی چشمه، اصلاح الگوی مصرف و کاهش تلفات آب قابل بهبود می باشد.

به منظور ارزیابی فنی هر سناریو، بر مبنای معیارهای تعیین شده در مرحله اطلاعات، هر یک از سناریوها امتیاز دهی شده که نتایج برای هر معیار در سناریوهای مختلف مطابق با نمودار ادامه ارائه و قابل مشاهده می‌باشد. سراب گاماسیاب تنها منبع تامین آب مطمئن در جنوب استان همدان است، بنابراین هیچ گونه ریسکی در نحوه استفاده از آن قابل پذیرش نیست. احداث سد این منبع آب را در برابر دو ریسک بزرگ قرار می‌دهد: الف- کاهش و یا عدم آبدهی چشمه در اثر استغراق. ب- فرار آب از مخزن سد به سمت یالهای مجاور.

مزایای این سناریو عبارتند از: حذف هزینه احداث سد و تأسیسات مربوطه مطابق با سیاست های انقباضی وزارت نیرو، حذف احتمال خطرات ناشی از استغراق چشمه گاماسیاب در مخزن سد گرین، حذف ریسک ناشی از فرار آب از مخزن سد به سمت یالهای مجاور، حفظ شرایط طبیعی چشمه گاماسیاب از نظر استفاده تفرج‌گاهی و امکان توسعه آن، قابلیت بهره برداری، بدون وقفه برای مرتفع کردن نیازهای ضروری، امکان تسریع در تأمین اعتبارات لازم و جلوگیری از پیامدهای منفی زیست محیطی ناشی از اجرای سد

معایب این سناریو عبارتند از: تحدید رونق اجتماعی و اقتصادی قابل انتظار از احداث شبکه توسعه کشاورزی، عدم کنترل دقیق مقادیر تنظیم و تحویل آب، بلا استفاده ماندن سرمایه‌گذاری انجام شده و هدررفت هزینه کرد اجرا تاکنون

نتیجه‌گیری:

در گذشته، شیوه برخورد با هر پروژه و یا هر سرمایه‌گذاری جدید، تمرکز تام بر امکان‌پذیری فنی و تکنولوژیکی آن بود و بسیاری از طرح‌ها یا پروژه‌ها بدون انجام بررسی‌ها، ارزیابی‌های ناشی از مهندسی ارزش و مطالعات امکان‌سنجی اقتصادی و اجتماعی آغاز می‌شدند. به همین دلیل نیز تعداد قابل توجهی از پروژه‌های عظیم عمرانی با افزایش هزینه و طولانی شدن زمان اجرا و پیامدهای فراوان ناشی از آنها، به اهداف تعیین شده دست نیافته و گاه با شکست و ناکامی روبرو می‌شدند. اما اینک با گذشت زمان و تأثیرپذیری سرمایه‌های اقتصادی و انسانی کشور از نتایج نامناسب به کارگیری شیوه یاد شده و با پی‌گیری‌های مداوم شرکت‌ها و سازمان‌هایی که ضرورت وجود چنین مطالعاتی را درک کرده بودند، استفاده از مشاوره‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری و انجام مطالعات مهندسی ارزش و حصول اطمینان از پیامدهای اجرا و پیاده‌سازی طرح‌های مختلف پیش از انجام سرمایه‌گذاری‌ها، برای تمام سرمایه‌گذاران به خصوص دولت، امری ضروری و گریزناپذیر است. این ضرورت از سویی به دلیل الزامات نهادهای تصمیم‌گیر کشور نیازمند توجه است و از سوی دیگر برای رشد و بالندگی

سازمان‌ها که با استفاده بهینه از منابع محدود در مسیر دستیابی به اهداف تعیین شده حاصل می‌شود، امری اجتناب‌ناپذیر است. بر این اساس، برای شروع هر سرمایه‌گذاری و یا طرح جدید، آنچه که بیش و پیش از همه باید مورد توجه قرار گیرد انجام تحلیل‌ها و بررسی‌های دقیق و یا به عبارت دیگر تحلیل همه جانبه طرح است. با استفاده از مطالعات و ارزیابی‌های اقتصادی و امکان‌سنجی و مطالعات فنی مشاور می‌توان با نگاهی جامع و دقیق به منابع موجود و برنامه‌ریزی برای تخصیص بهینه آنها، به نتایج درخشانی از اجرای طرح دست یافت. چه آن که، اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری بدون انجام این مطالعات، پروژه را با ریسک‌های بسیاری روبه‌رو می‌سازد. به صورت کلی سیاست‌گذاران در مواجهه با اجرا و یا عدم اجرای طرح‌های عمرانی از دو رویکرد جهت تصمیم‌گیری استفاده می‌نمایند: الف- انجام تحلیل‌های مالی و اقتصادی و تصویب طرح با شرط مناسب بودن شاخص‌ها. ب- تعریف نیازهای طرح و تناسب آن با اهداف ملی و توسعه ای کشور حتی در صورت نامناسب بودن شاخص‌های اقتصادی.

با مرور گزارش اقتصادی طرح گرین علی رغم به روز نبودن مفروضات، شاخص‌های مالی و اقتصادی در وضعیت مناسبی نبوده و با تحلیل حساسیت انجام شده اکثر شاخص‌ها منفی خواهند بود. با توجه به نامناسب بودن شاخص‌های مالی و اقتصادی، ضرورت اجرای سد گرین ناشی از تامین نیازهای ضروری منطقه و اهداف توسعه ای به شرح زیر می باشد و مبنای تصمیم‌گیری رویکرد دوم می باشد. لازم به ذکر است مباحث و مذاکرات مفصلی در خصوص صحت‌گذاری و تدقیق موارد زیر در کارگاه انجام شد:

- تامین آب جهت مصارف شرب، حقابه‌های کشاورزی و نیازهای صنعتی
- رونق منطقه از طریق پیاده‌سازی اهداف توسعه ای
- جذب سرمایه
- مدیریت مصرف و افزایش بهره‌وری
- افزایش حجم استحصال

با توجه به روند کند تزریق بودجه متاثر از مشکلات اعتباری طرح‌ها و سیاست‌های انقباضی دولت یازدهم و وزارت نیرو در خصوص اجرای پروژه‌های عمرانی، مطالعات مهندسی ارزش در دستور کار قرار گرفت تا گزینه‌های مناسب جهت مدیریت سرمایه‌گذاری و اجرای طرح ارایه گردد. در این مطالعات که با حضور جمعی از خبرگان و متخصص این حوزه تشکیل گردید، تلاش شد تا مسائل موجود طرح از زوایای مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. رویکرد تیم مهندسی ارزش در تدوین این مطالعات پرداختن به منافع ملی، دغدغه‌های کارفرمای محترم و توجه به نکات فنی و حرفه ای بوده است. پس از تکمیل اطلاعات، تحلیل کارکرد به منظور شناسایی حوزه‌های قابل بهبود و خلاقیت تلاش شد تا با تعریف معیارهای مناسب، پیشنهادهای ارزشمند از بین ۱۹۶ ایده، انتخاب و با نظرات خبرگی متخصصان بسط و توسعه یابد. پس از اتمام مرحله بسط و توسعه، به منظور ارائه جمع بندی مناسب و قابل استفاده برای تصمیم‌گیران حوزه مطالعه تلاش شد تا با بررسی همه جانبه جنبه‌های مختلف طرح، سناریوهای محتمل و اجرایی به شرح زیر تعریف گردد.

- سناریوی اول: ساخت سد با کاهش ارتفاع پس از تغییر طراحی و بازنگری اهداف تعیین شده.
- سناریوی دوم: ساخت دو مرحله ای سد با تغییر طراحی و نیز اهداف تعیین شده.
- سناریوی سوم: تامین نیازهای آبی شرب و حقابه بران از طریق کنترل آبدهی چشمه، اصلاح الگوی مصرف و کاهش تلفات آب.

پس از بررسی های انجام شده و ارائه نتایج تحلیل های صورت گرفته به کارفرمای محترم، با توجه به نیاز بحرانی به تامین آب شرب در استان، تامین این تقاضا از محل منابع آبی استان، سناریوی عدم ساخت سد از گزینه های نهایی حذف گردید و به منظور جمع بندی مناسب دو سناریو ابتدایی مورد بررسی قرار گرفت.

در خصوص اولویت بندی سناریوها بر مبنای شاخص های مختلفی می توان عمل نمود که اولویت هر یک از آنها به شرح زیر می باشد و مشخصا سناریوی شماره یک، ساخت سد با کاهش ارتفاع پس از تغییر طراحی و بازنگری اهداف تعیین شده دارای اولویت مناسب تری در قیاس با سناریوی دوم، ساخت دو مرحله سد می باشد. البته بدون شک تصمیم گیری نهایی نیاز به طرح مسئله در کمیته های فنی و تخصصی استان و اخذ مصوبات لازم از شرکت مدیریت منابع آب ایران با توجه به کلیه سناریوهای طرح شده در کارگاه مهندسی ارزش خواهد داشت.

اولویت بندی سناریوها		
اولویت ۲	اولویت ۱	اولویت
سناریو ۲	سناریو ۱	صرفه جویی ریالی
سناریو ۲	سناریو ۱	شاخص ارزش
سناریو ۱	سناریو ۲	نیازهای ضروری مصوب (مجوز تخصیص آب) ^۱
سناریو ۲	سناریو ۱	نیازهای توسعه ای مورد تاکید کارفرما ^۲
سناریو ۲	سناریو ۱	امتیاز فنی

مراجع:

- ۱- جدول به روز شده اقتصادی طرح سد مخزنی گرین در سال ۱۳۹۳- شرکت آب منطقه ای همدان
- ۲- سیمای منابع آب استان همدان - شرکت آب منطقه ای همدان ۱۳۹۳
- ۳- گزارش پیشرفت مطالعات مرحله دوم شبکه آبیاری و زهکشی سد گرین نهاوند- دی ماه ۱۳۹۳
- ۴- گزارش پیشرفت عملیات اجرایی سد گرین نهاوند- مهر ماه ۱۳۹۲
- ۵- مطالعات بازنگری مرحله اول شبکه آبیاری و زهکشی سد گرین نهاوند- طرح بهبود آبیاری - مهندسین مشاور یکم سال ۱۳۹۲
- ۶- مصوبه تخصیص وزارت نیرو برای سد گرین ۱۳۸۸
- ۷- مکاتبات کمیته تخصصی ویژه شرکت مدیریت منابع آب ایران و مشاور آب نیرو در خصوص مطالعات مرحله اول سد گرین نهاوند ۱۳۸۶
- ۸- مطالعات ردیابی به همراه آزمایش های صحرائی و آزمایشگاهی - مشاور گمانه کاو ۱۳۸۴
- ۹- مکاتبات کمیته فنی شرکت مدیریت منابع آب ایران در خصوص مطالعات مرحله دوم سد گرین ۱۳۹۱
- ۱۰- مطالعات ارزیابی و ارزش گذاری اکوسیستم های جنگلی مرتعی واقع در محدوده مخزن سد گرین- مشاور پنگان آوران ۱۳۹۲
- ۱۱- ارزیابی اثرات زیست محیطی سد مخزنی گرین- مشاور پنگان آوران ۱۳۹۱
- ۱۲- گزارشات و نقشه های مطالعات مرحله دوم سد گرین - مشاور مهتاب قدس ۱۳۹۰