کاربرد مهندسی ارزش دربهینه نمودن

شبکه آبیاری و زهکشی بابا هادی قصرشیرین

هوشنگ قمرنیا[۱]، علی چراغی [۲] سالومه سپهری[۳]

۱- عضو هیئت علمی گروه مهندسی آب دانشگاه رازی کرمانشاه
hghamarnia@razi.ac.ir
۲- کارشناس واحد تامین آب سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی آب دانشگاه رازی و کارشناس مهندسین مشاور بند آب غرب
sepehri_saloome@yahoo.com

در مرحله اجرای پروژه ها گاهی اوقات لازم و ضروری است تا محدودیت ها و امکانات برای هر قسمت از اجرای آن مورد بررسی و بازنگری قرار گرفته تا از بررسی امکانات جهت کاهش هزینه ها، کوتاه نمودن مدت اجرا و یا افزایش کیفی کار و از بررسی محدودیتها جهت جلوگیری از افزایش هزینه ها، توقف کار و طولانی شدن مدت اجرای پروژه استفاده نمود. لزوم استفاده از مهندسی ارزش در مراحل اجرائی طرحهای آبی و عواملی که باعث این امر شده است، مبحث این مقاله میباشد. . محدوده ای که پروژه در آن اجراء شده است ، بخشی از شهرستان قصر شیرین و در شمال این شهرستان می باشد که در عرض شمالی ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۲ دقیقه و طول خاوری ۴۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۴۴ دقیقه قرار گرفته است . مرز شمالی این اراضی را رودخانه قوره تو که رودخانه مرزی بین ایران و عراق است تشکیل می دهد. در طرح شبکه آبیاری و زهکشی باباهادی در استان کرمانشاه به مساحت ۱۳۰۰ هکتار، محدودیتهای اجرائی و مالی به وجود آمده بود که این محدودیتها باعث گردیدند تا با بهره گیری از فناوری مهندسی ارزش تغییرات عمده ای در قسمتهائی از طرح داده شده که باعث صرفه جوئیهای قابل ملاحظه ای در زمان و هزینه های اجرائی و سرعت بخشیدن به عملیات اجرائی و استفاده بهینه از امکانات منطقه گردد .

واژه های کلیدی: مهندسی ارزش، شبکه آبیاری و زهکشی باباهادی، صرفه جوئی اقتصادی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

هرساله بخش زیادی از درآمد ملی کشور ما ایران، صرف سرمایه گذاری در طرح های عمرانی و از جمله توسعه منابع آب و پروژه های سد سازی و آبیاری و زهکشی می شود. از طرفی محدودیت منابع و وجود مسائل مختلف در زمان طراحی و اجرا اغلب، موجب طولانی شدن زمان اجرا و تاخیر قابل توجهی در بهره برداری از طرح ها می گردد. از طرفی استفاده از روش مهندسی ارزشی در تعیین اولویت طرح ها با توجه به شاخص ارزش آنها یعنی نسبت ارزش های اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی آنها به هزینه های اجرایی باقیمانده، می تواند در تخصیص منابع و تسریع در خاتمه طرح های با اولویت بیشتر(شاخص ارزش بیشتر) اثر بسیار مهمی داشته باشد. در ضمن از این روش می توان برای حل مسائل طرح ها وکاهش هزینه های غیر لازم و ضروری نیز بهره گرفت. در عمل با اعمال مهندسی ارزشی شامل مراحل انتخاب، بررسی اطلاعات، هم اندیشی (خلاقیت)، ارزیابی (قضاوت) ، بسط و توسعه، ارائه، اجرا و ممیزی در مقاطع زمانی مناسب می توان انتظار داشت که با صرف حداقل هزینه به اهداف پروژه نائل آمد و در نهایت از کار آمدی سرمایه گذاری در بخش احداث شبکه های آبیاری زهکشی که خود چالش اساسی برنامه های توسعه، خصوصاً در کشورهای جهان سوم است، اطمینان بیشتری حاصل نمود و همچنین توصیه می گردد زیرساخت های فرهنگی لازم در معرفی و اشاعه مهندسی ارزش و همچنین بسترهای قانونی در فرآیندهای مشاوره ای و ساختمانی آن فراهم گردد تا تصمیم گیرندگان و دست اندرکاران طرح های توسعه آبیاری و زهکشی باور نمایند که با وجود اطمینان از دقت عمل طراحان، باز هم پتانسیل صرفه جویی در هزینه ها وجود دارد و می توان با کار برد راهکارهای خلاقانه و نوآوری در فرآیند طراحی و ساخت از هزینه های اضافی و تحمیلی جلوگیری نمود. سابقه بکارگیری مهندسی ارزش در ایران به سال ۱۳۵۴ باز میگردد. اما به دلیل وقوع انقلاب اسلامی استفاده از این روش تا مدتها پس از آن در ایران مسکوت ماند. پس از یک وقفه طولانی ، بالاخره در بند ج ماده ۶۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی ، اجتماعی و فرهنگی تصریح گردید که دستگاههای اجرائی موظف هستند تا طرحهای عمرانی در دست اجرای خود را به منظور ساده سازی با اعمال مهندسی ارزش ضمن رعایت استانداردهای فنی مورد بازنگری قرار دهند. در واقع این الزامات قانونی به همراه فعالیت های پراکنده در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در نهایت منجر به ورود مجدد تکنیک مهندسی ارزش به عرصه مهندسی – مدیریتی کشور و متعاقب آن تاسیس انجمن مهندسی ارزش در سال ۱۳۸۰ گردید . پس از آن تاریخ بود که ضرورت کاربرد مهندسی ارزش در پروژه های عمرانی در قوانین و مقررات مختلف از جمله در برنامه چهارم توسعه و در پی آن در دستور العمل ارجاع کار و انعقاد قرار داد با واحد های خدمات مهندسی ارزش سازمان مدیریت و برنامه ریزی مورد تاکید قرار گرفت.

اهمیت کاربرد مهندسی ارزش در پروژه های آبیاری و زهکشی

با مروری بر پروژه های اجرا شده در سطح جهانی ملاحظه می گردد که همه ساله بودجه های هنگفتی صرف احداث شبکه های آبیاری می شود و این در حالی است که اغلب پروژه ها به اهداف پیش بینی شده نرسیده و یا به عبارت دیگر پروژ ها ناموفق بوده وگاهاً نیز ضایعاتی به منابع آب و خاک وارد نموده که نتیجتا از پتانسیل تولید کاسته شده است. شاید یکی از دلائل موارد ذکر شده این باشد که اغلب پروژه های آبیاری و زهکشی در سطوح وسیعی از اراضی قابل پیاده شدن می باشند و دسترسی به اطلاعات و تحلیل آنها کاری بس دشوار است و طولانی شدن مهلت مطالعات، طراحی و اجرا، این دشواری را پیچیده تر می نماید. بطوریکه گاهاً عوامل خیلی از نارسائی ها پوشیده مانده و یا راه حل ها زمانی حاصل می گردند که باز نگری مجدد شاید اثر بخشی چندانی ندارد و موفقیتی در پی نداشته باشد. بنابر این شاید دور از انتظار باشد تا مبانی طراحی و اجرائی که اغلبً تحت تاثیر منابع و شرایط اقتصادی، اجتماعی و منطقه ای هستند، برای مدت زمانی طولانی همچنان صحت کاربردی داشته و در تعامل اقتصادی طرحها صدق نمایند. لذا انجام مهندسی ارزش از شروع مطالعات می تواند جهت کارائی سیستم های آبیاری مورد استفاده قرار گرفته و از نتایج رهنمودها و بررسی ها در فر آیند باز نگری و اصلاحات ، موجبات تکمیل و تکوین اقتصادی تر طرح را فراهم نماید. ضمنا یاد آوری می گردد که طولانی شدن دوره مطالعه و طراحی تنها دلیل کافی جهت کاربرد مهندسی ارزش در طرح ها ی آبیاری زهکشی نمی باشد. بلکه

www.SID.ir
Archive of SID

مهندسی ارزش درکلیه پروژه های کوتاه مدت نیز می تواند عملکرد موثری داشته باشد. لیکن طولانی شدن عمر پـروژه هـا اهمیـت ضرورت بکار گیری آن را بیشتر توجیه می نماید. بطور کلی مزایای کاربرد مهندسی ارزش به مراتب بیشتر از هزینه هـائی اسـت کـه جهت اعمال آن مصرف می گردد. لذا منطقی است که مجریان طرح های بزرگ از جمله شبکه های آبیاری و زهکشی، هزینه هـای مهندسی ارزش را موجه توجیه نموده و از اینکه اجرای مهندسی ارزش پرداخت هزینه ای را در بر دارد هراس نداشته و مطمئن باشند که مطالعات مهندسی ارزش می تواند کار ساز باشد. نکته قابل ذکر دیگر اینکه وجود دستورالعملها و خط مشی معـین در تـشکیلات کار فرمایی گاهاً مانع از انجام مهندسی ارزش میشود، زیرا به علت فاش شدن احتمالی هزینه های نابجا و یا لغزش های مـدیریتی علاقمند به انجام مهندسی ارزش در برنامه پروژه ها نیستند؟ آموزش، ارائه سمینارها، ملاقات حضوری با مدیران و مجریان طرح می تواند زمینه را برای بهره مندی از تفکر موثر در اجرای بهینه پروژه ها هموار نمایـد و بدینوسـیله کـار فرمایـان را متقاعـد نمـود کـه مهندسی ارزش باعث افزایش عملکرد و یا کاهش هزینه ها خواهد شد و طراحان نیز بـاور نماینـد کـه مهندسـی ارزش سـبب ارتقـا طراحی و مدیریت طرح خواهد شد.

نقش اساسی مهندسی ارزش در افزایش بهره وری بوده و تجارب حاصله از اعمال مهندسی ارزش در کشورهای دیگر از جمله امریکا که بیشتر در این زمینه کار شده و بستر فرهنگی آن مهیا گردیده است حاکی از سود مندی و اثر بخشی آن می باشد. بطـوری کـه در اجرای ۱۰۰ پروژه مهندسی ارزش در وزارت دفاع این کشور ملاحظه شده است،۶۲ درصد پروژه ها با حفظ سـطح کیفیـت ۳۸درصـد بهره وری افزایش داشته است، بازده مهندسی ارزش به نسبت سرمایه گذاری در حد یک به بیست بوده و هزینه ها ۱۵ تا ۲۵ درصـد کاهش و نسبت خالص تحقق یافته به هزینه های مهندسی ارزش از ضریب ۵ تا ۲۱ متغیر بوده است.

در کشور ما ایران گزارش شده است که به طور متوسط سالیانه در حدود ۲۸۵۰ پروژه با ضعف طراحی مواجه بوده و۱۴۰۰ پروژه نیز با نقص فنی و خارج از استاندارد ها و معیارهای متداول در حال ساخت می باشند که اثرات اجتماعی و اقتصادی آنها خصوصا" در مورد پروژه های آبیاری و زهکشی که در سطح اراضی گسترده ای مشکلات گوناگون پنهان و آشکار را به همراه دارند کاملا" قابل درک و پیش بینی می باشد. ضمنا در صورت اجرای موفقیت آمیز مهندسی ارزش فوائد آن کاملاً ملموس خواهد بود.

جمشید سلحشور و همکاران(۱۳۸۵) گزارش نموده اند که در طرح احداث سیفون بزرگ کرخه کاهش بار مالی ناشی از تغییرات انجام شده بالغ بر ۱۸۹۱۳ میلیون ریال صرفه جوئی شده و همچنین صرفه جوئی زمانی نیز به میزان چندین ماه در هریک از اجزائ پـروژه ایجاد گردیده و مشکلات زیست محیطی نیز حداقل شده است.

آرش محجوبی و همکاران (۱۳۸۵) گزارش نموده اند که اعمال مهندسی ارزش در طرح زهکشهای پروژه هندیجان واقـع در جنـوب غربی استان خوزستان، سبب کاهش طول زهکشها، جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزان خارج از طرح، کاهش زمان اجرای پروژه ، کاهش مشکلات بهره برداری و زیست محیطی و کاهش هزینه های اجرائی به مبلغ ۶۷۵۰ میلیون ریال گردیده است.

مهندسین مشاور مهاب قدس (۱۳۸۶) گزارش داده است که در طرح اجرائی شبکه آبیاری و زهکشی واحد تجن ۴ در استان مازندران که عملیات اجرائی آن از فروردین ۱۳۷۵ آغاز شده بود، با حذف و ادغام تعدادی از آبگیرها در مسیر کانال اصلی و تغییـر خـط پـروژه جهت تقلیل احجام خاکریزی های کانال اصلی مبلغی معادل ۲۸۵۰ میلیون ریال صرفه جوئی بعمل آمده بود. همچنین گزارش شـده است که تغییر نحوه اجرای سیفون اجرا شده در محل تقاطع کانال اصلی شبکه آبیاری و زهکشی تجن با دبی ۱۲ متر مکعب در ثانیه از دو باکس به ابعاد داخلی ۱٫۶ در ۱٫۶ متر به صورت سه رشته لوله با قطر ۱٫۵ متر از لوله های فاضلابی، هزینه اجرای ایـن سـیفون ۱۳۰ میلیون ریال صرفه جوئی اقتصادی داشته و مدت زمان اجرای کار را نیز سرعت بخشیده است. همچنین گزارش شده اسـت کـه در شبکه مزبور استفاده از لوله های خرطومی در کف کانال و در زیر پوشش کانال بجای یک رشته زهکش زیرزمینی بفاصله ۵ متری از محور کانال به منظور خنثی نمودن فشار آبهای زیر زمینی نه تنها سرعت عمل کار را به حداقل ممکـن رسـانیده بلکـه مبلغـی در حدود ۴۶۹٫۴ میلیون ریال صرفه جوئی اقتصادی به عمل آمده است. همچنین در اثر اجرای کانالهای پـیش سـاخته نـیم لولـه بـرای کانالهای درجه ۱ و ۲ و اجرای کانالهای درجه ۳ به روش بلوکی به ترتیب مبلغی معـادل ۵۸۱ و ۴۰۳۰ میلیـون ریـال صـرفه جـوئی اقتصادی بعمل آمده است.

Archive of SID
www.SID.ir

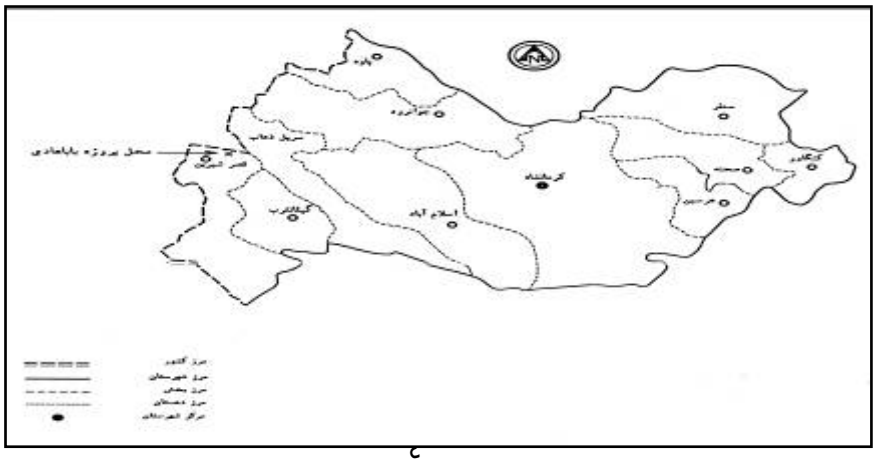
عباس ستوده نیا و همکاران (۱۳۸۶) گزارش نموده اند که مهندسی ارزش راه دسترسی بند ابیورد و سایر تاسیسات مربوطه در خراسان رضوی کاهش هزینه ای معادل ۲۰ میلیارد ریال را در بر داشته است.

طرح آبیاری و زهکشی بابا هادی قصرشیرین

شهرستان قصر شیرین در استان کرمانشاه با مساحتی در حدود ۲۰۱۶۰۰ هکتار در موقعیت جغرافیائی ۳۲ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۵۹ دقیقه طول خاوری واقع شده و حدود ۸٪ کل استان را شامل می شود. این شهرستان از شمال و باختر با کشور عراق، از شمال خاوری با شهرستان سرپل ذهاب، از خاور با شهرستان گیلانغرب و از جنوب با استان ایلام همسایه است . محدوده ای که پروژه در آن اجراء شده است ، بخشی از شهرستان قصر شیرین و در شمال این شهرستان می باشد که در عرض شمالی ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۲ دقیقه و طول خاوری ۴۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۴۴ دقیقه قرار گرفته است . مرز شمالی این زمینها را رودخانه قوره تو که رودخانه مرزی بین ایران و عراق است تشکیل می دهد و منبع تأمین آب زمینهای کشاورزی این منطقه خواهد بود. مرز جنوبی طرح، جاده آسفالته قصر شیرین به سرپل ذهاب و از غرب به بخشی از زمینهای کشاورزی روستای سید ایاز و از شرق به زمینهای کشاورزی روستای آقا برار محدود می شود.
همچنانکه گفته شد بدلیل مرتفع بودن زمینهای این منطقه نسبت به منابع آب موجود در منطقه (رودخانه قره تو از شمال و رودخانه الوند از جنوب) و وجود پستی و بلندی های غیر یکنواخت در شرایط موجود، امکان استفاده از آب بصورت ثقلی بجز مناطق حاشیه رودخانه ها فراهم نیست. راه دسترسی به زمینهای مورد مطالعه جاده آسفالته قصر شیرین به سرپل ذهاب است و این اراضی در شمال این جاده تا مرز مشترک ایران و عراق گسترده شده اند. اشکال شماره (۱) و (۲) موقعیت شهرستان قصر شیرین و طرح باباهادی را در استان کرمانشاه نشان می دهند. این منطقه با وجود آنکه دارای اراضی کشاورزی با خاک نسبتاً مناسب می باشد ولی به دلیل مرتفع بودن از رودخانه های مجاور خود، فاقد زمینهای آبی قابل توجهی بوده و یکی از مناطق محروم استان کرمانشاه ودر عین حال مستعد توسعه است.

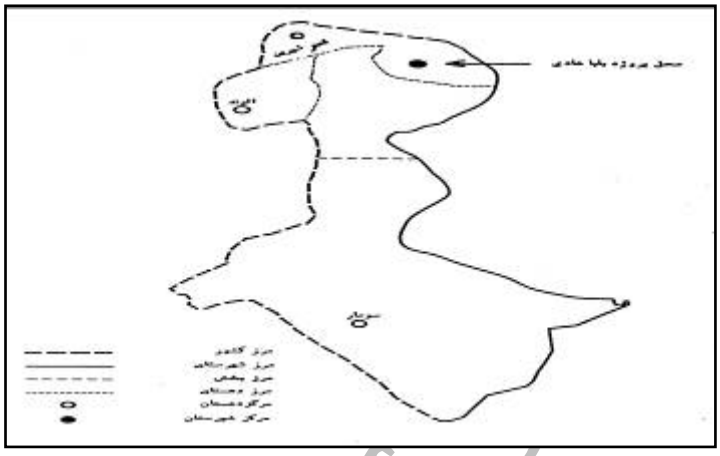
منابع آب

در محدوده مورد مطالعه دو رودخانه عمده جریان دارد نخست رودخانه " الوند" که از ارتفاعات خاوری شهرستان سرپل ذهاب سرچشمه گرفته و از جنوب منطقه طرح عبور می نماید. این رودخانه پرآب ترین رودخانه شهرستان قصرشیرین است. دوم رودخانه قوره تو که از واحد هیدرولوژیک ذهاب در شهرستان سرپل ذهاب سرچشمه گرفته، از شمال خاوری به شهرستان قصر شیرین وارد و پس از حرکت روی نوار مرزی ایران و عراق از شمال باختری شهرستان خارج می گردد. همانگونه که گفته شد این رودخانه منبع اصلی تأمین آب کشاورزی طرح شبکه آبیاری باباهادی است. سایر منابع آب زیر زمینی در صورت وجود، نقش چندانی در تأمین آب مورد نیاز مصارف کشاورزی ندارند.



Archive of SID
www.SID.ir

شکل شماره (۱) – موقعیت شهرستان قصر شیرین در استان کرمانشاه



شکل شماره (۲) – موقعیت طرح باباهادی در شهرستان قصر شیرین

مشخصات اقلیمی و هواشناسی

با جمع آوری پارامترهای هواشناسی از ایستگاههای منطقه طرح و با استفاده از روشهای تعیین اقلیم منطقه همچون "دو مارتن"، آمبرژه و نمودار آمبروترمیک "گوسن" اقلیم منطقه به شرح زیر تعیین گردیده است.
با استفاده از روش "دو مارتن" اقلیم منطقه نیمه خشک با بهره گیری از اقلیم نمای "آمبرژه" نوع اقلیم منطقه " نیمه مرطوب معتدل"و اقلیم نمای آمبروترمیک " گوسن" اقلیم منطقه را نیمه خشک نشان می دهد. دوره مرطوب در این منطقه از اواخر مهر تا اواخر فروردین و دوره خشک آن هم از اواخر فروردین تا اواخر مهر ماه می باشد.

سیمای طرح

فعالیتهای مربوط به این پروژه شامل احداث سد انحرافی، ایستگاه پمپاژ اولیه، استخر ذخیره آب، ایستگاه پمپاژ ثانویه و خطوط لوله اصلی و فرعی سیستمهای تحت فشار آبیاری و زهکشی و جاده های بین مزارع در محدوده طرح می باشد. هدف اصلی از طرح نیز استفاده بهینه از منابع آب و خاک موجود و توسعه اقتصادی و اجتماعی منطقه اجرای طرح می باشد.لازم به توضیح است که بازنگری طرح و همچنین نظارت بر انجام مراحل مختلف طرح بر عهده مهندسین مشاور بند آب غرب بوده است.

مشخصات کلی پروژه

بند انحرافی

Archive of SID
www.SID.ir

بند انحرافی بر روی رودخانه مرزی قوره تو و از بتن مسلح با سرریز آزاد و منحنی اوجی با طول کل ۴۲ متر، طول سرریز ۳۵ متر، ارتفاع سرریز ۲/۵ متر، ارتفاع دیواره های (بتن مسلح) در بالادست ۵/۲ متر و در پایین دست ۳/۷۵ متر. حوضه آرامش تیپ ۴ و ابعاد حوضچه آرامش (طول ۱۸ متر عرض ۳۵ متر) تشکیل شده است.

کانال بتنی

دبی کانال این پروژه ۲۰۰۰ لیتر در ثانیه بوده ، طول آن ۳۴۰۰ متر، عرض کف ۰/۸۰ متر ، ارتفاع ۱ متر، شیب طولی ۰/۰۰۱۵، مقطع ذوزنقه بتنی با شیب دیواره ۱: ۱/۵ و دارای تعداد ۱۵ آبگیر می باشد.

مشخصات عمومی ایستگاه پمپاژ اولیه

ایستگاه پمپاژ اولیه این پروژه دارای دبی ۱۰۰۰ لیتر در ثانیه بوده که با استفاده از ۸ دستگاه الکتروموتور ۱۶۰کیلو واتی کوپله شده به پمپ a ۳-۱۵۰- KL ، خط رانش به طول ۱۲۰۰متر با استفاده از لوله فولادی۸۰۰ میلی متری و با ضخامت جداره ۸ میلیمتر تجهیز گردیده است. پست برق پروژه، زمینی ۱۶۰۰ KVA با خط فشار متوسطی به طول۳۴۰۰ متر است.

مشخصات عمومی استخر ذخیره آب

حجم استخر ۱۰۰۰۰ متر مکعب بوده که از بتن مسلح با مقطع ذوزنقه ، طول ۹۰ متر ، عرض کف ۲۰ متر ، ارتفاع متوسط ۴ متر و شیب دیواره ۱/۵ ساخته شده است.

مشخصات عمومی ایستگاه پمپاژ ثانویه (بوستر پمپ)

دبی بوستر پمپ ۲۶۰ لیتر بر ثانیه ، مساحت تحت پوشش ۴۰۰ هکتار، تعداد ۶ دستگاه الکتروپمپ هر کدام با قدرت ۹۰ KW ، ۱۴۵۰ دور ، نوع پمپ (۳) WKL۱۲۵، ارتفاع پمپاژ ۹۰ متر ، قطر لوله رانش ۶۰۰ میلیمتر فولادی با ضخامت جداره ۸ میلیمتر ، پست برق زمینی با قدرت ترانس ۶۳۰ KVA است.

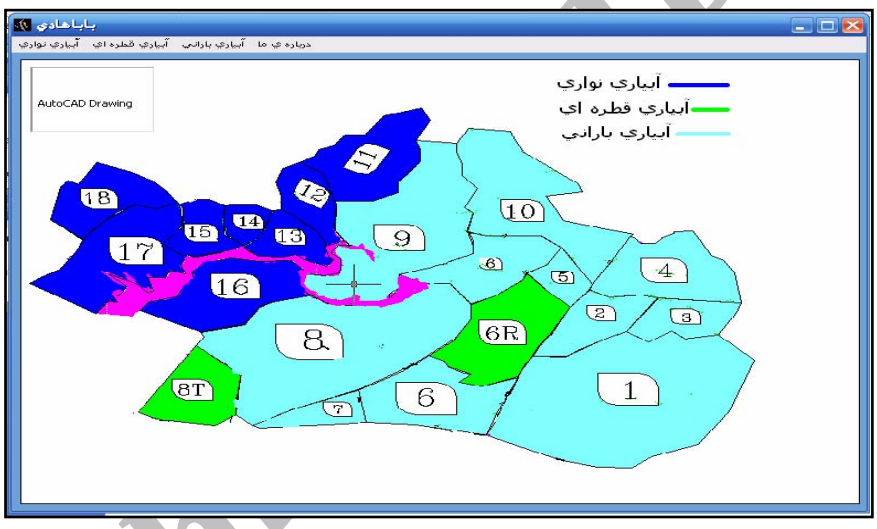
مشخصات عمومی بلوکهای آبیاری

طرح آبیاری باباهادی شامل بلوکهای مختلفی تحت پوشش سیستمهای مختلف آبیاری بارانی، نواری و قطره ای میباشد که مشخصات آنها در جدول شماره یک منعکس شده است. در این بلوکهای آبیاری، اجرای خطوط توزیع به قطعات زراعی به طول بیش از ۶۰ کیلومتر با استفاده از لوله های فولادی و پلی اتیلن ۷۵ تا۸۰۰ میلی متری، احداث بیش از۵۰۰ سازه، اجرای بیش از ۱۰ کیلومتر جاده بین قطعات اجرا گردیده است. طرح آبیاری باباهادی شامل بلوکهای مختلفی تحت پوشش آبیاری بارانی، نواری و قطره ای و سطحی بوده که مشخصات آن در جدول شماره۱ منعکس شده است. ضمنا شکل شماره ۳ نیز جانمائی کل پروژه مورد نظر را که نمایانگر محدوده های تحت پوشش آبیاری های بارانی، نواری ، قطره ای میباشد را نشان میدهد. در این بلوکهای آبیاری، اجرای خطوط توزیع به قطعات زراعی به طول بیش از ۶۰ کیلومتر میباشد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ه (۱)- مشخصات نوع سیستمهای آبیاری، بلوکها و مساحت های تحت پوشش

نوع سیستم آبیاری	نام بلوک های آبیاری	مساحت تحت پوشش (هکتار)
بارانی Sprinkler	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹,۱۰ و اراضی اضافه شده	۵۵۰
نواریTape	۸,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۸	۲۰۰
قطره ای Dripper	۶R و ۸T	۱۰۰
سطحیSurface	اراضی حاشیه رودخانه قره تو	۵۰۰
مساحت کل (هکتار)		۱۳۵۰



شکل شماره (۳) – جانمائی سیستمهای مختلف آبیاری پروژه باباهادی

طر ح موضوع و نتیجه گیری

در حین اجرای طرح ذکر شده محدودیتهای اجرائی و مالی به وجود آمد که این محدودیتها باعث گردیدند تا با بهره گیری از فناوری مهندسی ارزش، تغییرات عمده ای در قسمتهائی از طرح داده شده که باعث صرفه جوئیهای قابل ملاحظه ای در زمان و هزینه های اجرائی و سرعت بخشیدن به عملیات اجرائی و استفاده بهینه از امکانات منطقه گردد . از جمله تغییرات میتوان به موارد مختلفی نظیر بهینه نمودن جنس و قطر خط لوله های مورد استفاده در طرح ، اجرای کلیه پلهای غیر ضروری در داخل شبکه به صورت آب نما، حذف زهکشهای فرعی که باعث ایجاد نارضایتی در میان کشاورزان شده بود و همچنین باز سازی زهکش اصلی منطقه و تغییر جنس مصالح ساخت حوضچه های محل نصب هایدرانتها در اجرای این طرح اشاره نمود. در این مقاله بیشتر به تشریح اعمال صرفه جوئی اقتصادی و مهندسی ارزش بر روی حوضچه های هایدرانت ها و شیرآلات پرداخته شده است. در ابتدای طرح قرار بود تا کلیه حوضچه ها اعم از حوضچه های هایدرانتها و کلیه شیرآلات که به تعداد زیادی در تیپهای مختلف در کل پروژه موجود بودند به صورت بتن مسلح به اجرا در بیایند که با پیش آمدن مسائل اقتصادی برای پروژه و زیاد بودن تعداد حوضچه ها، همه توجهات به تغییر انواع مختلف تیپهای حوضچه ها و همچنین تغییر نوع مصالح مورد استفاده در آن از بتن مسلح به بلوک جلب شد. لذا مشاور طرح (بند آب غرب) موظف گردید تا نسبت به برآورد تیپ های مختلف اجرای حوضچه ها و تغییر مصالح مربوطه از بتن مسلح به

www.SID.ir

بلوکی اقدام لازمه را مبذول بدارد. لذا مشاور مربوطه با تغییر تمامی تیپها به دو تیپ مختلف نسبت به بـر آورد ریـز متـره بـر اسـاس فهرست ۸۵ اقدام نمود. در این رابطه در جدول شماره دو و سه به ترتیب برآورد ساخت و اجرای یک عد حوضچه بتنـی کامـل بـا ابعاد ۱,۴۰ * ۱,۴۰ * ۲,۲۰ متر (تیپ ۱) با ضخامت ۲۰ سانتی متر و همچنین برآورد ساخت و اجرای یک عد حوضچه بتنی با ابعاد ۲* ۲*۲,۲۰ متر (تیپ ۲) و با ضخامت ۲۰ سانتی متر برآورد گردیده است . لازم به ذکر است که در کل پـروژه تعـداد ۴۰۳ عـدد حوضچه (تیپ ۱) به ارزش تقریبی ۲۰۰۰۶۴۶۳۹۴ ریال با اعمال ضرایب مربوطه (۱,۳، ۱,۱۵ و۱,۰۴) و ۷۸ عدد حوضچه (تیپ ۲) به ارزش ۶۰۰۷۸۹۷۳۹ ریال با اعمال ضرایب مربوطه (۱,۳، ۱,۱۵ و۱,۰۴) و مجموعا به مبلغ ۲۶۰۱۴۳۶۱۳۳ ریال میبایستی ساخته می شد. با تغییر نوع مصالح از بتن مسلح به بلوک که نتایج برآورد یک عد حوضچه بلوکی تیپ (۱) به ابعاد۱,۴۰ * ۱,۴۰ * ۲,۲۰ متر و با ضخامت ۲۰ سانتی متر در جدول شماره چهار و یک عدد حوضچه بلوکی تیپ (دو) به ابعاد ۲* ۲*۲,۲۰ در جدول شماره پنج و در نهایت هزینه های ساخت ۴۰۳ عدد حوضچه تیپ (۱) و ۷۸ عدد حوضچه تیپ (۲) به ارزش کل ۱۱۶۷۱۹۴۱۰۳ ریال آمده است. بطو کلی مقایسه هزینه های بر آورد شده و مقایسه آنها نشان میدهد که در مجموع با تغییر نوع و مصالح ساخت حوضچه های تیـپ (۱) و (۲) نه تنها مبلغی معادل ۱۴۳۴۲۶۲۰۳ ریال صرفه جوئی اقتصادی بعمل آمده است، بلکه عملیات ساخت با سرعتی معـادل ¼ زمان مورد نیاز ساخت در مقایسه با بتن مسلح به اجرا در آمد. ضمنا در اجرای این پروژه بـا صـرفه جـوئی هـائ اقتـصادی و اعمـال مهندسی ارزشی که در تغییر قطر لوله ها و بهینه سازی مسیر زهکشها و سایر ابنیه های مختلف از جمله پلها ی مـورد نیـاز رخ داد، مبلغی در حدود ۳۵۰۰۰۰۰۰۰۰ریال و در مجموع در کل پروژه در حدود ۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال صرفه جوئی اقتـصادی بـه عمـل آمـد. ضمنا در اشکال شماره 4 ، 5 و 6 به ترتیب مراحل اجرای آب نماها، بهسازی زهکش اصلی و مراحل اجرائی حوضچه های هایدرانت ها نشان داده شده است.

جدول شماره(۲)- برآورد و اجرای یک عدد حوضچه بتنی مسلح کامل با ابعاد ۲/۲۰×۱/٤۰×۱/٤۰ با ضخامت ۲۰ سانتی متر در قسمت دیوار و دال و کف بر اساس فهرست بهای شبکه توزیع ۸۵

شماره آیتم	شرح آیتم	واحد	مقدار	بهای واحد	جمع (ریال)
۶۰۱۰۱	احداث حوضچه بتنی شیر به عمق تا ۳ متر	m^3	۲/۳۰	۱۰۳۷۰۰۰	۲۳۸۵۱۰۰
۰۹۰۲۰۲	تهیه، بریدن و خم کردن آرماتور آجدار	کیلوگرم	۱۷۶	۴۵۹۰	۸۰۷۸۰۴
	جمع فصول				۳۱۹۲۹۴۰
	جمع فصول با اعمال ضرایب ۱/۳، ۱/۱۵ و ۱/۰۴				۴۹۶۴۳۸۳
	جمع کل با احتساب ۴۰۳ عدد حوضچه تیپ I				۲۰۰۰۶۴۶۳۹۴

جدول شماره(۳)- برآورد و اجرای یک عدد حوضچه بتنی مسلح کامل با ابعاد ۲/۲۰×۲×۲ با ضخامت

Archive of SID
www.SID.ir

۲۰ سانتی متر در قسمت دیوار و دال و کف بر اساس فهرست بهای شبکه توزیع ۸۵

شماره آیتم	شرح آیتم	واحد	مقدار	بهای واحد	جمع (ریال)
۶۰۱۰۱	احداث حوضچه بتنی شیر به عمق تا ۳ متر	m^3	۳/۵۶	۱۰۳۷۰۰۰	۳۶۹۱۷۲۰
۰۹۰۲۰۲	تهیه، بریدن و خم کردن آرماتور آجدار	کیلوگرم	۲۷۵	۴۵۹۰	۱۲۶۲۲۵۰
	جمع فصول				۴۹۵۳۹۷۰
	جمع فصول با اعمال ضرایب ۱/۳، ۱/۱۵ و ۱/۰۴				۷۷۰۲۴۳۳
	جمع کل با احتساب ۷۸ عدد حوضچه تیپ II				۶۰۰۷۸۹۷۳۹
	جمع کل حوضچه های بتنی با احتساب ۷۸ عدد حوضچه ۲/۲×۲×۲ و ۴۰۳ عدد حوضچه ۱/۴۰×۱/۴۰×۲/۲۰				۲۶۰۱۴۳۶۱۳۳

جدول شماره(٤)- برآورد و اجرای یک عدد حوضچه بلوکی بطور کامل با ابعاد ۲/۲۰×۱/٤۰×۱/٤۰ با ضخامت ۲۰ سانتی متر و ضخامت دال ۱۰ سانتی متر بر اساس فهرست ابنیه ۸۵ به ازای ٤۰۳ عدد حوضچه

شماره آیتم	شرح آیتم	واحد	مقدار	بهای واحد	جمع (ریال)
۰۳۰۵۰۱	گودبرداری در زمین نرم و ریختن خاک حاصله در کنار محل مربوطه	m^3	۲۰/۷	۳۲۰۰	۶۶۲۴۰
۰۶۰۴۰۱	تهیه وسایل و قالب بندی دال ها با استفاده از قالب فلزی	m^2	۱/۹۶	۴۹۹۰۰	۹۷۸۰۴
۰۷۰۲۰۱	تهیه و بریدن و کار گذاشتن میلگرد آجدار به قطر ۱۰ میلی متر برای بتن مسلح دال	کیلوگرم	۳۶	۵۲۲۰	۱۸۷۹۲۰
۰۸۰۱۰۲	تهیه و اجرای بتن مگر با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب روی دیوار	m^3	۰/۱۹۶	۲۰۳۵۰۰	۳۹۸۸۶
۰۸۰۱۰۴	تهیه و اجرای بتن با عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب روی دیوار	m^3	۰/۰۵	۲۵۶۵۰۰	۱۲۸۲۵
۰۸۰۱۰۵	تهیه و اجرای بتن با عیار ۳۰۰ کیلوگرم سیمان در قسمت دال	m^3	۰/۱۹۶	۲۷۸۵۰۰	۵۴۵۸۶
	جمع فصول صفحه				۴۵۹۲۶۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره(۵)- برآورد و اجرای یک عدد حوضچه بلوکی بطور کامل با ابعاد ۲/۲۰×۱/٤۰×۱/٤۰ با ضخامت۲۰ سانتی متر و ضخامت دال ۱۰ سانتی متر بر اساس فهرست ابنیه ۸۵ به ازای ٤۰۳ عدد حوضچه

شماره آیتم	شرح آیتم	واحد	مقدار	بهای واحد	جمع (ریال)
۱۲۰۵۰۳	بنایی با بلوک سیمانی و ملات ۱:۵ به ضخامت ۲۰cm	m^2	۱۳/۴۳	۵۱۹۰۰	۶۹۷۰۱۷
۱۲۰۷۰۱	پر کردن حفره های بلوک های سیمانی تو خالی با ملات ۱:۵	m^3	۲/۶۸۶	۱۱۸۰۰	۳۱۶۹۵
۱۲۰۷۰۳	اضافه بهاء به نماچینی با بلوک سیمانی	m^2	۱۲/۳۲	۶۰۲۰	۷۴۱۶۶
۱۸۰۳۰۴	اندود سیمانی روی سطوح قایم با ضخامت حدود ۲cm با ملات ۱:۴	m^2	۱۲/۳۲	۱۲۲۰۰	۱۵۰۳۰۴
۱۸۰۳۰۲	شمشه گیری روی سطوح قایم با ملات ماسه سیمان۱:۴	m^2	۱۲/۳۲	۲۱۶۰	۲۶۶۱۱
۳۱۰۰۱	ریختن خاک حاصل از حفاری به داخل گودال کنار حوضچه	m^3	۱۶/۱۹	۶۳۰	۱۰۲۰۰
	جمع فصول صفحه				۹۸۹۹۹۳
	جمع کل فصول				۱۴۴۹۲۵۴
	جمع کل فصول با اعمال ضرایب ۱/۳، ۱/۱۵ و ۱/۰۴				۲۲۵۳۳۰۰
	جمع کل با احتساب ۴۰۳ عدد حوضچه بلوکی تیپ I				۹۰۸۰۷۹۹۴۸

جدول شماره(٦)- برآورد و اجرای یک عدد حوضچه بلوکی بطور بطور کامل با ابعاد ۲/۲۰×۲×۲ با ضخامت ۲۰ سانتی متر و ضخامت دال ۱۰ سانتی متر بر اساس فهرست ابنیه ۸۵ به ازای ۷۸ عدد حوضچه

شماره آیتم	شرح آیتم	واحد	مقدار	بهای واحد	جمع (ریال)
۰۳۰۵۰۱	گودبرداری در زمین نرم و ریختن خاک حاصله در کنار محل مربوطه	m^3	۲۸/۱۷	۳۲۰۰	۹۰۱۴۴
۰۶۰۴۰۱	تهیه وسایل و قالب بندی دال ها با استفاده از قالب فلزی	m^2	۴	۴۹۹۰۰	۱۹۹۶۰۰
۰۷۰۲۰۱	تهیه و بریدن و کار گذاشتن میلگرد آجدار به قطر ۱۰ میلی متر برای بتن مسلح دال	کیلوگرم	۶۷	۵۲۲۰	۳۴۹۷۴۰
۰۸۰۱۰۲	تهیه و اجرای بتن مگر با عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب روی دیوار	m^3	۰/۳۲۴	۲۰۳۵۰۰	۶۵۹۳۴
۰۸۰۱۰۴	تهیه و اجرای بتن با عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب روی دیوار	m^3	۰/۰۸	۲۵۶۵۰۰	۲۰۵۲۰
۰۸۰۱۰۵	تهیه و اجرای بتن با عیار ۳۰۰ کیلوگرم سیمان در قسمت دال	m^3	۰/۴	۲۷۸۵۰۰	۱۱۱۴۰۰

Archive of SID
www.SID.ir

جمع فصول صفحه	۸۳۷۳۳۸

جدول شماره(۷)- برآورد و اجرای یک عدد حوضچه بلوکی بطور کامل با ابعاد ۲/۲۰×۱/٤۰×۱/٤۰ با ضخامت ۲۰ سانتی متر و ضخامت دال ۱۰ سانتی متر بر اساس فهرست ابنیه ۸۵ به ازای ٤۰۳ عدد حوضچه

شماره آیتم	شرح آیتم	واحد	مقدار	بهای واحد	جمع (ریال)
۱۲۰۵۰۳	بنایی با بلوک سیمانی و ملات ۱:۵ به ضخامت ۲۰cm	m^2	۱۷/۱۱	۵۱۹۰۰	۸۸۸۰۰۹
۱۲۰۷۰۱	پر کردن حفره های بلوک های سیمانی تو خالی با ملات ۱:۵	m^3	۳/۴۲	۱۱۸۰۰	۴۰۳۵۶
۱۲۰۷۰۳	اضافه بهاء به نماچینی با بلوک سیمانی	m^2	۱۷/۶۰	۶۰۲۰	۱۰۵۹۵۲
۱۸۰۳۰۴	اندود سیمانی روی سطوح قایم با ضخامت حدود ۲cm با ملات ۱:۴	m^2	۱۷/۶۰	۱۲۲۰۰	۲۱۴۷۲۰
۱۸۰۳۰۲	شمشه گیری روی سطوح قایم با ملات ماسه سیمان۱:۴	m^2	۱۷/۶۰	۲۱۶۰	۳۸۰۱۶
۳۱۰۰۱	ریختن خاک حاصل از حفاری به داخل گودال کنار حوضچه	m^3	۱۹/۳۷	۶۳۰	۱۲۲۰۳
	جمع فصول صفحه				۱۲۹۹۲۵۶
	جمع کل فصول				۲۱۳۶۵۹۴
	جمع کل فصول با اعمال ضرایب ۱/۳، ۱/۱۵ و ۱/۰۴				۳۳۲۱۹۷۶
	جمع کل با احتساب ۷۸ عدد حوضچه بلوکی تیپ II				۲۵۹۱۱۴۱۵۵
	جمع کل با احتساب ۴۰۳ عدد حوضچه بلوکی ۲/۲۰×۱/۴۰×۱/۴۰ و ۷۸ عدد حوضچه بلوکی ۲/۲۰×۲×۲				۱۱۶۷۱۹۴۱۰۳

شکل شماره (4) – مراحل اجرائی آب نماهای مورد نیاز

Archive of SID

www.SID.ir

شکل شماره (5) – بهسازی زهکش اصلی

شکل (6)- عکسهائی از مراحل اجرائی حوضچه های هایدرانت ها

منابع

جمشید سلحشور،محسن ویسیان و افشین دوستی، مهندسی ارزش در اجرای طرح سیفون بزرگ کرخه، همایش ملی مدیزیت شبکه های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب، الی ۱۲– ۱۴ اردیبهشت۱ ۳۸۵ .

www.SID.ir

آرش محجوبی، کاظم طرفی، علی کردانی، تغییر مسیر زهکش اصلی ساحل چپ پروژه هندیجان و حذف سه رشته زهکش درجه دو، همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب، الی ۱۲- ۱۴ اردیبهشت۱۳۸۵ .

مهندسین مشاور مهاب قدس، مزایای استفاده از فن آوری مهندسی ارزش در طرح اجرائی شبکه آبیاری و زهکشی واحد تجن ۴، انجمن مهندسی ارزش ایران، ۱۳۸۶ .

عباس ستوده نیا، علی کبیری جهان آبادی، سید مهدی رضوی و مهدی روانشاد نیا، راه دسترسی بند انحرافی ابیورد، یک نمونه موفق از پیشنهاد تغییر به روش مهندسی ارزش، دومین کنفرانس ملی تجربه های ساخت تاسیسات آبی و شبکه های آبیاری و زهکشی، دانشگاه تهران ، دانشکده مهندسی آب و خاک، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، ۱تا ۲ آبان ۱۳۸۶.

Archive of SID

www.SID.ir