



## مهندسی ارزش در پروژه های آبیاری و زهکشی

(مطالعه‌ی موردی شبکه زهکشی و تسطیح اراضی دشت آزادگان در استان خوزستان)

### مهدی ریشه

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول Mehdirishe@yahoo.com

### سجاد روشندل

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول Roshandel.hydraulic@gmail.com

### سامان سخایی

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول Samansaze90@yahoo.com

### نجف هدایت

استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول N.hedayat@yahoo.com

## چکیده

مطالعات مهندسی ارزش ابزاری است که علیرغم اندک بودن زمان و هزینه های انجام آن، تاثیر چشمگیری در صرفه‌جویی در سرمایه گذاری‌ها بدون تغییر در اهداف طرح دارد، همچنین با توجه به الزامات قانونی مطالعات مهندسی ارزش، انجام آن در طرح‌های سد و شبکه آبیاری و زهکشی اجتناب ناپذیر می‌باشد. مهندسی ارزش روشی خلاقانه برای تغییر و اصلاح کارکردهای نامناسب در جهت کاهش هزینه و با حفظ کیفیت می‌باشد. به کارگیری مهندسی ارزش در مدیریت پروژه می‌تواند به ابزاری جهت شناسایی و حذف هر آیتمی که موجب تحمیل هزینه‌های غیرضروری و اتلاف زمان می‌شود باشد. هزینه طرح در این مقوله، نه فقط هزینه های طراحی و اجرا بلکه هزینه های مالکیت شامل بهره برداری، تعمیر و نگهداری و هزینه‌های مصرف در سراسر دوره عمر مفید طرح را نیز شامل می‌شود. در این تحقیق به کاربرد مهندسی ارزش در پروژه آبیاری و زهکشی شهرستان دشت آزادگان واقع در استان خوزستان، پرداخته شده و نتایج نشان داد که این رویکرد بدون کاهش کیفیت، باعث افزایش اثرات مثبت بر معیار های ارزیابی و سود آوری طرح می‌شود.

**کلمات کلیدی:** شبکه زهکشی دشت آزادگان، مهندسی ارزش، مدیریت پروژه.

## مقدمه

یکی از چالش‌هایی که همواره در انجام پروژه های عمرانی وجود دارد هزینه انجام پروژه می‌باشد، کارفرمایان و مهندسين بر اساس نیاز پروژه و امکانات، همواره در پی انتخاب روشی هستند که هزینه های انجام پروژه را با حفظ کیفیت به حداقل رساند

مفهوم مهندسی ارزش از بدو پیدایش آن تاکنون، جایگاه مهمی در فعالیت های مدیریتی و مهندسی یافته است. در ایران نیز بحث مهندسی ارزش بتدریج از مفهوم صرفاً علمی خارج شده و جایگاه خود را در پروژه‌ها به دست آورده است. با توجه به اینکه تقریباً نیمی از بودجه کشور صرف پروژه‌های عمرانی میگردد و تجارب دیگر کشورها نشان می‌دهد که با به کارگیری مهندسی ارزش میتوان صرفه جویی و بهبود قابل توجهی در پروژه‌ها داشت، هر ساله بخش زیادی از درآمد ملی کشور ما ایران، صرف سرمایه گذاری در طرح های عمرانی و از جمله توسعه منابع آب و پروژه‌های 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 ارزش 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، میتواند 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 و کاهش 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.

## متن اصلی

قدیمی ترین مطالعات انجام شده در دشت آزادگان به سال ۱۳۱۸ بازمیگردد. در این سال، سازمان برنامه و بودجه و توسعه مهندسی مشاور خارجی مطالعات مرحله شناخت و توجیهی ایجاد شبکه آبیاری و زهکشی در دشت آزادگان را شروع و تکمیل نمود. بنگاه مستقل آبیاری در سال ۱۳۲۸ عملیات اجرایی طرح فوق را شروع و تا سال ۱۳۳۷ اغلب عملیات مربوط به ساختمان سد کرخه، کانالهای اصلی و شبکه آبیاری منطقه را به اتمام رسانده و مورد بهره برداری قرار گرفت. مطالعات طرح جامع کرخه در سال ۱۳۴۸ توسط مهندسی مشاور الکتروکنسولت و آبوخاک به انجام رسید و در سال ۱۳۵۳ مطالعات توجیهی حوزه رودخانه کرخه توسط مهندسی مشاور عمران و منابع صورت پذیرفت. در سال ۱۳۵۸ نیز مطالعات مرحله اول سد مخزنی کرخه و طرحهای آبیاری و زهکشی توسط مهندسی مشاور عمران و منابع به انجام رسید.

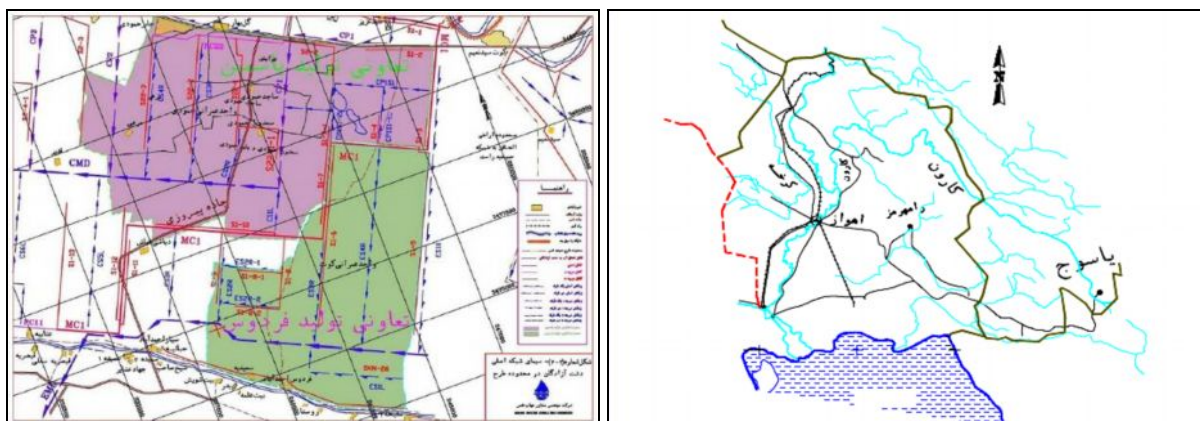
محدوده‌ی مطالعه مهندسی ارزش در این مقاله شبکه فرعی و زهکش های زیر زمینی و تسطیح اراضی تعاونی های یاسمین و فردوس در سطح ۱۲۲۰۰ هکتار می باشد.

الف - تعاونی تولید فردوس

تعاونی تولید فردوس از لحاظ تقسیمات کشاورزی در دهستان هویزه از شهرستان دشت آزادگان و در جنوب غربی استان خوزستان قرار دارد. وسعت ناخالص اراضی محدوده تعاونی تولید فردوس ۴۸۲۰ هکتار بوده که حدود ۳۱۷۵ هکتار آن اراضی مزروعی است.

ب - تعاونی تولید یاسمین

محدوده تعاونی تولید یاسمین از لحاظ تقسیمات کشوری در دهستان حمودی شرقی در بخش مرکزی شهرستان دشت آزادگان و در جنوب شرقی این شهرستان قرار دارد. در مطالعات شبکه اصلی و زهکشی دشت آزادگان، این دشت به چهار ناحیه عمرانی تقسیم شده است. وسعت ناخالص اراضی محدوده تعاونی تولید یاسمین ۷۳۸۰ می باشد.



شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه

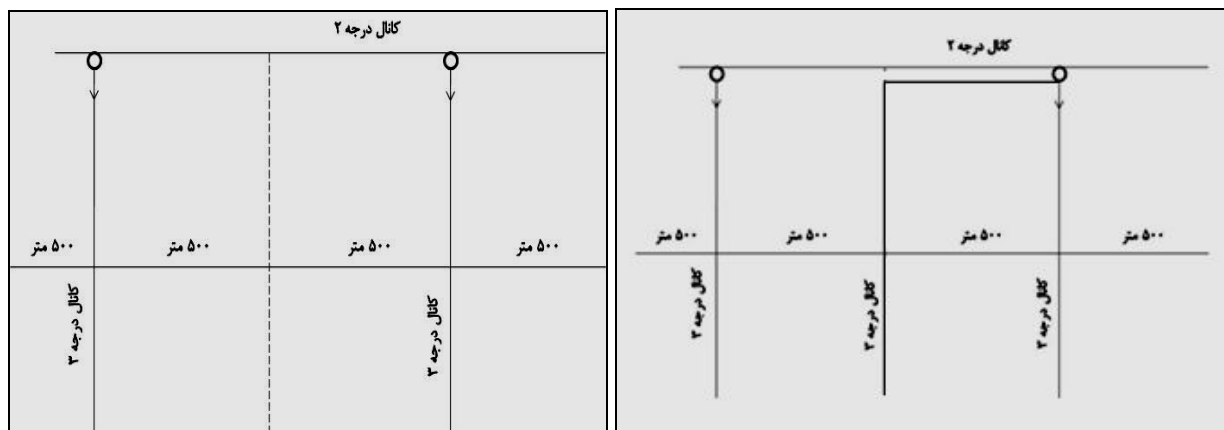
## مواد و روش ها

اجرای طرح اولیه مشاور علاوه بر تحمیل هزینه اضافی به طرح دارای مشکلات عدیده ای نیز در زمان اجراء بوده که از آن جمله می توان به اجرایی بودن پروژه، عدم همراهی کافی جامعه محلی، عدم آمادگی کافی ذی مدخلان محلی، مشکلات تخلیه زه آب اشاره نمود. با توجه به این موضوع و بررسی های انجام شده نتایج زیر حاصل شد:

۱. دو طرفه کردن کانال های درجه ۳
۲. جایگزینی کانالت به جای کانال درجا
۳. استفاده از دریچه های فرمانی به جای ساده کشویی در کانال های درجه ۳
۴. تغییر جنس لوله کلکتور با قطر بیش از ۲۰۰ از بتنی به پلی اتیلن دوجداره، موجدار و کاهش قطر آنها با توجه به کاهش (نصف شدن) طول لترال ها و تغییر سیمای زهکشی زیر زمینی
۵. استفاده فیلتر مصنوعی به جای فیلتر معدنی

### \* دوطرفه کردن کانال های درجه ۳:

در طرح مبنا شبکه فرعی آبیاری و زهکشی فردوس و یاسمین معمولاً پس از انشعاب از کانال درجه دوم یک رشته کانال درجه سوم به صورت عمودی جهت آبیاری اراضی در حدود ۸۰ هکتار و شاخه بعدی به موازات کانال درجه ۲ در حدود ۵۰۰ متر ادامه یافته و سپس در جهت عمود بر کانال درجه ۲ و آبیاری در حدود ۸۰ هکتار ادامه می یابد (شکل ۲). در ایده پیشنهادی کانال درجه ۳ پس از خروج از آبگیر درجه ۳ واقع در کانال درجه ۲ به صورت عمود بر کانال و به صورت دو طرفه ادامه می یابد. در اینصورت آبیاری مزارع به حدود ۱۶۰ هکتار افزایش خواهد یافت (شکل ۳).



شکل (۲) طرح مبنای دوطرفه کردن کانال های درجه ۳ شکل (۳) طرح ایده دوطرفه کردن کانال های درجه ۳

جدول (۱) پیشنهادیه دوطرفه کردن کانال های درجه ۳

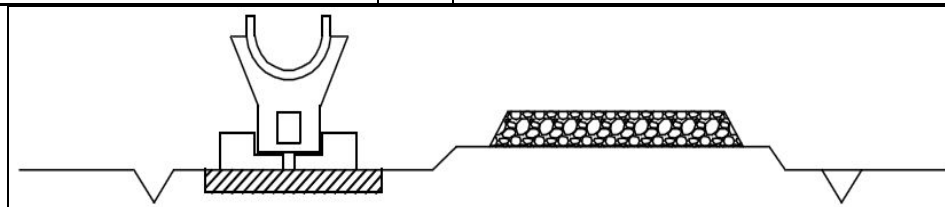
اثرات ایده بر کارکردها / کارآیی / کیفیت موضوع مطالعه			
منافع ایده در مقایسه با طرح مبنا	مضرات ایده در مقایسه با طرح مبنا		
۱. کاهش حجم عملیات	۱. افزایش تعداد بهره بران		
۲. کاهش اشغال اراضی	۲. نارضایتی کشاورزان دوردست از آب		
۳. رضایتمندی کشاورزان نزدیک کانال	۳. پایین بودن راندمان توزیع		
۴. کاهش زمان پروژه	۴. مشکلات کنترل ظرفیت کانال		
۵. سهولت در بهره برداری	۵. افزایش هزینه های تسطیح		
۶. کاهش نسبی هزینه های احداث کانال			
۷. پتانسیل صرفه جویی در هزینه های طراحی و ساخت به میزان حدود ۷.۷ میلیارد ریال			
۸. پتانسیل صرفه جویی در هزینه های بهره برداری و نگهداری به میزان حدود ۶.۱ میلیارد ریال			
اثر ایده بر معیار های ارزیابی ( اثر مثبت + / اثر منفی - / بی تأثیر ۰ )			
اثر	عنوان معیار	اثر	عنوان معیار
+	سرعت اجرا	+	سهولت اجرا
۰	رضایتمندی ذی نفعان	+	مسائل زیست محیطی
-	انعطاف پذیری و تطبیق پذیری	+	سهولت بهره برداری و نگهداری
۰	افزایش ایمنی	۰	استفاده از تکنولوژی روز

**\* جایگزینی کانالت به جای کانال درجا :**

در طرح اولیه کانالهای درجه ۳ به صورت درجا پیش بینی و حدود ۴۰٪ کانال احداث و در دست تکمیل میباشد. در طرح پیشنهادی به جای انجام عملیات خاکریزی و خاکبرداری و پوشش بتنی کانال و احداث سازه های ذیربط از کانالت های پیش ساخته استفاده خواهد شد که به صورت کارخانه ای تولید میگردد (شکل ۴).

## جدول (۲) پیشنهادیه جایگزینی کانالت به جای کانال درجا

اثرات ایده بر کارکردها / کارآیی / کیفیت موضوع مطالعه			
منافع ایده در مقایسه با طرح مبنا	مضرات ایده در مقایسه با طرح مبنا		
۱. کانالت در کارگاه تهیه شده و ضریب زبری جداره آن معمولاً کمتر از کانال های درجا است	۱. کانالت بالاتر از زمین طبیعی قرار می گیرد و خطر برخورد ماشین آلات و حیوانات اهلی با آن وجود دارد		
۲. ساخت کانالت در شرایط نامساعد جوی امکان پذیر است	۲. آب بندی واشر ها مسئله حائز اهمیت است		
۳. تلفات تبخیر در آن کمتر است	۳. در محل تغییر مسیر کانال های درجا بصورت قوس اجرا می شوند، اما در مورد کانالت های نیم بیضی بدون احداث سازه تغییر مسیر امکان پذیر نیست		
۴. حریم استملاک اراضی کمتر است	۴. کانالت ارتفاع آزاد آب کمتری دارد		
۵. رویش علف هرز در آن امکان پذیر نیست و رسوبات نیز در کانالت کمتر ایجاد می گردد	۵. در عمل باتوجه به تولید کانالت های نیم بیضی در کارگاه، در موقع حمل ممکن است آسیب ببینند		
۶. در خاک های نامساعد مشکلات کمتری دارد			
اثر ایده بر معیار های ارزیابی ( اثر مثبت + / اثر منفی - / بی تأثیر ۰ )			
اثر	عنوان معیار	اثر	عنوان معیار
+	سرعت اجرا	+	سهولت اجرا
+	رضایتمندی ذی نفعان	+	مسائل زیست محیطی
+	انعطاف پذیری و تطبیق پذیری	+	سهولت بهره برداری و نگهداری
+	افزایش ایمنی	+	استفاده از تکنولوژی روز



شکل (۴) طرح جایگزینی کانالت به جای کانال درجا

## \* استفاده از دریچه های فرمانی به جای ساده کشویی در کانالهای درجه ۳ :

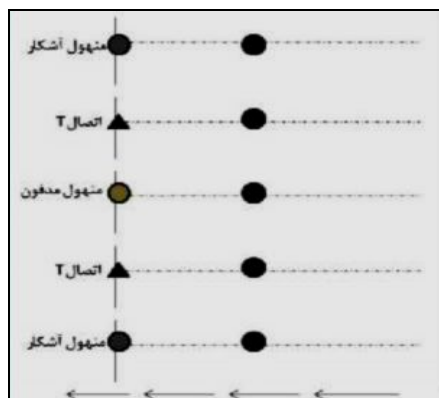
در طرح مبنا دریچه های آبیگری در مسیر کانالهای درجه ۳ به صورت کشویی با دستگیره معمولی پیش بینی شده است و به لحاظ هیدرولیکی دریچه ها به صورت سرریز طراحی شده است و در دو حالت به صورت باز و یا بسته عمل خواهد کرد. در طرح پیشنهادی به لحاظ سهولت حرکت دریچه ، دستگیره آن تبدیل به تعبیه فرمان در دریچه خواهد شد که میتواند به صورت روزنه عمل نموده و حالات مختلفی جهت استفاده داشته باشد (شکل ۴).

جدول (۳): پیشنهادیه استفاده از دریاچه های فرمانی به جای ساده کشویی در کانالهای دریاچه ۳

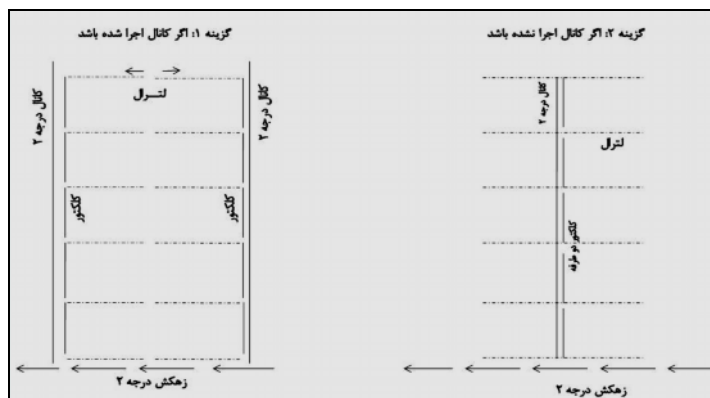
اثرات ایده بر کارکردها / کارآیی / کیفیت موضوع مطالعه			
منافع ایده در مقایسه با طرح مبنا	مضرات ایده در مقایسه با طرح مبنا		
۱. سهولت در استفاده از دریاچه ها	۱. افزایش هزینه های طراحی و ساخت به میزان ۳۰.۱ میلیارد ریال		
۲. امکان آب بندی و جلوگیری از پرت آب			
۳. امکان تعویض و تعمیر کلیه قطعات			
۴. بالا بردن رضایت بهره وران			
اثر ایده بر معیار های ارزیابی ( اثر مثبت + / اثر منفی - / بی تأثیر ۰ )			
اثر	عنوان معیار	اثر	عنوان معیار
۰	سرعت اجرا	-	سهولت اجرا
+	رضایتمندی ذی نفعان	۰	مسائل زیست محیطی
+	انعطاف پذیری و تطبیق پذیری	+	سهولت بهره برداری
+	افزایش ایمنی	+	استفاده از تکنولوژی روز

شکل (۵) دریاچه های فرمانی

\* تغییر جنس لوله کلکتور با قطر بیش از ۲۰۰ از بتنی به پلی اتیلن دوجداره کروگیت دار و کاهش قطر آنها با توجه به کاهش قطر آنها با توجه به کاهش (نصف شدن) طول لترال ها و تغییر سیمای زهکشی زیرزمینی در طرح اولیه یک کلکتور در انتهای مزرعه و لترال ها با طول حدود ۵۰۰ متر و با یک سازه منهول در وسط آن می باشد. سازه های تقاطعی به ترتیب منهول آشکار، اتصال T، منهول مدفون و اتصال T بوده است (شکل ۷).



شکل (۷) طرح مبنا تغییر جنس و قطر لوله کلکتور



شکل (۶) طرح ایده تغییر جنس و قطر لوله کلکتور

در ایده پیشنهادی به دلیل قرار گیری سازه های منهول در وسط مزارع، این سازه ها حذف شود و در مزارعی که کانال اجرا نشده است، زهکش ها به صورت دو طرفه از دو مزرعه، زه آب را جمع آوری کند و طول لترال ها نصف می شود. در مزارعی که کانال اجرا شده است یک کلکتور در موازات کانال اضافه می شود. در نتیجه طول لترال ها از حدود ۵۰۰ متر به حدود ۲۵۰ متر کاهش پیدا کرده و سطح عملکرد هر کلکتور به نصف تقلیل پیدا می کند، بنابراین قطر کلکتور ها کوچکتر و اغلب قطر ۲۰۰ میلی متر شده که به راحتی با ترنچر قابل اجرا است. هر چند که طول کلکتور ها زیاد و حدود دو برابر خواهد شد ولی به

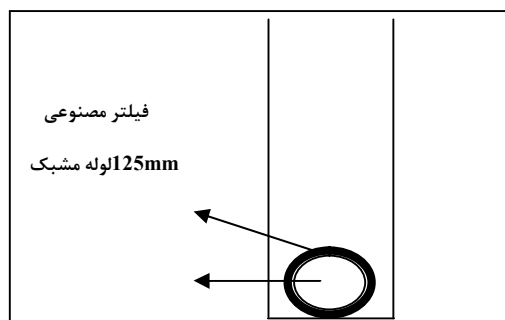
خاطر کاهش قطر و تبدیل اغلب آنها به قطر ۲۰۰ و امکان اجرا با ترنچر، کاهش در هزینه‌ها و سرعت در اجرا را در بر خواهد داشت. از طرفی در مزارعی که هنوز کانال اجرا نشده می‌توان با عبور لترال های ۲۵۰ متری یک طرف از زیر کانال به طرف دیگر به جای دو کلکتور در طرفین کانال یک خط کلکتور صرفاً در یک سمت کانال اجرا نمود. در ضمن جنس لوله های کلکتور از بتنی به پلی اتیلن دوجداره کروگیت دار تغییر پیدا می‌کند. ضمن آنکه کلیه سازه های اتصالی به منهول روباز تغییر می‌یابد (شکل ۶).

جدول (۴): پیشنهاد به تغییر جنس لوله کلکتور با قطر بیش از ۲۰۰ از بتنی به پلی اتیلن دوجداره کروگیت دار و ...

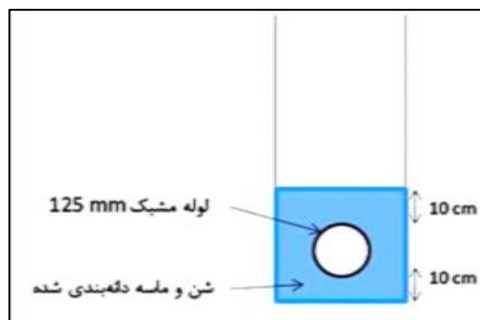
اثرات ایده بر کارکردها / کارآیی / کیفیت موضوع مطالعه	
منافع ایده در مقایسه با طرح مبنا	مضرات ایده در مقایسه با طرح مبنا
۱. تسهیل در اجرا	۱. الزام به اجرای زهکش ها قبل از کانال ها
۲. تسریع در اجرا	۲. افزایش طول کلکتور ها در مزارعی که کانال اجرا
۳. افزایش طول عمر	
۴. انعطاف پذیری بیشتر	
۵. رفع مانع از وسط مزارع با حذف منهول ها	
۶. امکان بازبینی و کنترل کلیه خطوط لترال	
۷. کارایی بهتر لوله های پلی اتیلن نسبت به بتنی	
۸. کاهش ضریب زبری لوله های پلی اتیلن نسبت به لوله های بتنی	
اثر ایده بر معیار های ارزیابی ( اثر مثبت + / اثر منفی - / بی تأثیر ۰ )	
عنوان معیار	اثر
سرعت اجرا	+
رضایتمندی ذی نفعان	۰
انعطاف پذیری و تطبیق پذیری	+
افزایش ایمنی	+
عنوان معیار	اثر
سهولت اجرا	+
مسائل زیست محیطی	۰
سهولت بهره برداری و نگهداری	+
استفاده از تکنولوژی روز	+

### \* استفاده فیلتر مصنوعی به جای فیلتر معدنی :

در طرح مبنا فیلتر های دور لوله های زهکش های زیر زمینی استفاده از فیلتر معدنی بوده که براساس منحنی خصوصیات خاک، مشخصات نوع فیلتر معدنی بدست آمده است (شکل ۸).



شکل (۹) طرح ایده استفاده فیلتر مصنوعی به جای فیلتر معدنی



شکل (۸) طرح مبنا استفاده فیلتر مصنوعی به جای فیلتر معدنی

در ایده پیشنهادی با توجه به اینکه در طرح موجود فیلترهای اطراف زهکش های زیرزمینی به صورت معدنی است. به دلایلی همچون محدودیت در تأمین فیلتر، فاصله حمل زیاد، کمبود منابع قرضه، تخریب محیط زیست و تحمیل هزینه به طرح، استفاده از فیلتر مصنوعی به جای فیلتر معدنی پیشنهاد می گردد. در این روش ماشین های کمتری وارد واحد آبیاری می شوند، تخریب زمین کمتر است، به عرض تردد کمتری نیازمند است و به سبب ساخت فیلتر در کارخانه انتظار می رود که یکنواختی بیشتری در ساخت وجود داشته باشد (شکل ۹).

جدول (۵) استفاده فیلتر مصنوعی به جای فیلتر معدنی

اثرات ایده بر کارکردها / کارآیی / کیفیت موضوع مطالعه			
منافع ایده در مقایسه با طرح مبنا	مضرات ایده در مقایسه با طرح مبنا		
۱. کاهش هزینه اجرا	۱. صعوبت ایجاد بستر پایدار در فیلتر مصنوعی		
۲. کاهش مدت زمان اجرای پروژه	۲. امکان بالا آمدن لوله و سینوسی شدن در حضور آب زیر زمینی		
۳. جلوگیری از تخریب محیط زیست در برداشت فیلتر طبیعی	۳. مقاومت بیشتر فیلتر مصنوعی در مقابل ورود آب به داخل لوله		
۴. استفاده از تکنولوژی نوین	۴. ریسک بیشتر ورود ریزدانه به داخل لوله به علت متغیر بودن ضخامت فیلتر اطراف لوله		
	۵. نبودن تجارب و نتایج عملی از عملکرد فیلتر مصنوعی در کشور		
	۶. محدود شدن مقطع جریان به لوله		
	۷. صعوبت اصلاح سینوسی شدن لوله در اجرا		
اثر ایده بر معیارهای ارزیابی (اثر مثبت + / اثر منفی - / بی تأثیر ۰)			
اثر	عنوان معیار	اثر	عنوان معیار
+	سرعت اجرا	+	سهولت اجرا
-	رضایتمندی ذی نفعان	+	مسائل زیست محیطی
-	انعطاف پذیری و تطبیق پذیری	-	سهولت بهره برداری و نگهداری
-	افزایش ایمنی	+	استفاده از تکنولوژی روز

### نتایج و بحث:

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 جوئی های قابل ملاحظه ای در زمان و هزینه های اجرائی و سرعت بخشیدن به عملیات اجرائی و استفاده بهینه از امکانات منطقه گردد. با استفاده از نتایج بدست آمده از جدول ۶ مشاهده می شود که هزینه اجرایی اولیه گزینه های مبنا ۱۸۷۹۹۲ میلیون ریال برآورد شده است که با انجام پیشنهادیه ها به مقدار ۳۷۷۱۵ میلیون ریال در عملیات اجرایی صرفه جویی شده است.

جدول (۶) خلاصه گزارش برآورد هزینه های پیشنهاد تغییر

کد و عنوان پیشنهادیه	هزینه اجرایی گزینه اولیه	هزینه اجرایی پیشنهاد تغییر	صرفه جویی در عملیات اجرایی	هزینه تهیه ، آماده سازی و طراحی پیشنهاد تغییر	هزینه اجرایی	پاداش پیمانکار از صرفه جویی ها	جمع صرفه جویی های واقعی کارفرما



۳۱۰۰	۵۰۰۰	۳۰۰	۹۹۰	۹۳۹۰	۶۵۵۰۵	۷۴۸۹۵	تغییر جنس لوله کلکتور از بتنی به پلی اتیلن با توجه به کاهش طول لترال ها
۶۸۵۴	۶۰۰۰	۱۰۰	۱۶۵	۱۳۱۱۹	۲۷۶۱۶	۴۰۷۳۵	تغییر لوله ۱۲۵ با فیلتر طبیعی به لوله ۱۰۰ با فیلتر مصنوعی
۵۸۵۷	۷۱۴۰	۳۱	۱۰۲	۱۳۱۳۰	۳۱۲۹۴	۴۴۴۲۴	تغییر کانال یکطرفه به کانال دو طرفه
۱۳۸۷	۱۵۰۰	۱۰۰	۴۹۵	۳۴۸۵	۲۰۸۶۵	۲۴۳۴۷	تغییر کانال درجا به کانالت
-۲۰۰۴	۰	۱۰۰	۴۹۵	-۱۴۰۹	۵۰۰۰	۳۵۹۱	تغییر دریچه ساده کشویی به دریچه فرمانی
۶۷۹۰۵	۸۳۶۴۰	۶۳۱	۲۲۴۷	۳۷۷۱۵	۱۵۰۲۸۰	۱۸۷۹۹۲	جمع کل (میلیون ریال):

با اینکه پیشنهاد های ارائه شده دارای هزینه تهیه ، آماده سازی، طراحی و هزینه اجرایی کارفرما به مبلغ ۲۸۷۸ میلیون ریال بوده است و همچنین پاداش پیمانکار نیز به مبلغ ۸۳۶۴۰ میلیون ریال به هزینه های کارفرما اضافه نموده ولی نهایتاً باعث کاهش هزینه کارفرما به مبلغ ۶۷۹۰۵ میلیون ریال گردیده است. ضمن آنکه مبلغ پرداختی به پیمانکار نیز باعث افزایش بنیه مالی پیمانکار شده است که نهایتاً توان پیمانکار را در اجرا یا ادامه پروژه بیشتر می نماید و از صرف انرژی و استهلاک ماشین آلات اضافی جلوگیری به عمل می آورد. یعنی در اصل منطق برنده برنده حاکم می باشد.



شکل (۱۰) اراضی دشت آزادگان و عملیات نصب لوله زهکش های زیرزمینی

### نتیجه گیری:

در پیشنهاد های ذکر شده بیشترین تأثیر مثبت به ترتیب مربوط به تغییر کانال یکطرفه به کانال دو طرفه با ۳۶.۳ درصد، تغییر لوله ۱۲۵ با فیلتر طبیعی به لوله ۱۰۰ با فیلتر مصنوعی با ۳۰.۵ درصد، تغییر جنس لوله کلکتور از بتنی به پلی اتیلن با توجه به کاهش طول لترال ها با ۲۵.۴ درصد و در آخر مربوط به تغییر کانال درجا به کانالت با ۷.۸ درصد بوده است. لازم به ذکر است که تغییر دریچه ساده کشویی به دریچه فرمانی از نظر هزینه تأثیر منفی ولی به لحاظ سهولت در کاربری دریچه، سرعت کاربری، کنترل بهتر، رفع گیر دریچه در شرایط کشویی و در کل راندمان بهتر در بهره برداری از آنها و کاهش اتلاف آب در دراز مدت در مدت بهره برداری سودمند خواهد بود.

## منابع :

- ۱- دستورالعمل تهیه، ارزیابی، بررسی پیشنهادهای تغییر به روش مهندسی ارزش، نشریه ۲۹۰، دفتر امور فنی، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی ۱۳۸۳
- ۲- شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس-اسناد پیمان پروژه یاسمین فردوس-اسفند ماه ۱۳۸۹
- ۳- عبدالرضا فلاح رستگار، "نگاهی به امکانات و تنگناهای سازمان های فعال در مهندسی آب کشور"، ۱۳۸۸
- ۴- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت فنی، مجموعه دستورالعملهای مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از عملیات اجرا و ساخت.
- ۵- اصغرزاده، علی اصغر، "نقش مهندسی ارزش در طرح های عمرانی، صنعتی و خدماتی"
- ۶- جبل عاملی، محمد سعید، میرمحمد صادقی، سید علیرضا، "روش بکارگیری مهندسی ارزش"، فرات و ایران، ۱۳۸۰
- ۷- انجمن مهندسی ارزش ایران [www.sive.org](http://www.sive.org)

8- SAVE International (2007), "Value standard and body of knowledge, June, 2007

9- Zimmerman, L.W. & Hart G. 1999. Value Engineering A. practical Approach for owners, Designers and contractors, new Delhi (India)