



## ششمین کارگاه فنی زهکشی و محیط زیست

■ کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران ■ سازمان آب و برق خوزستان ■ کمیته منطبقه‌ای آبیاری و زهکشی خوزستان

### عنوان:

## مسائل زهکشی زیرزمینی در استان خوزستان با نگاهی به یک تجربه

### نویسنده:

محمد بفشنده<sup>۱</sup>

### چکیده

وجود بیش از ۴۰۰ هزار هکتار از اراضی جنوب خوزستان که به دلیل محدودیت شدید شوری از پتانسیل تولید بسیار ضعیفی برخوردار است اهمیت طرح‌های زهکشی زیرزمینی را در استان خوزستان مشخص می‌نماید در این مقاله با نگاهی واقع بینانه اثرات طرح‌های زهکشی زیرزمینی در اقتصاد کشاورزی استان مشخص شده است و ضمن ارائه یک تجربه عملی توسط بخش خصوصی در استان، پیشنهاداتی در زمینه اصلاح روش‌های اجرایی و استفاده از فیلترهای مصنوعی به جای فیلتر معدنی و کاهش عمق لترال‌ها ارائه می‌دهد.

### مقدمه

هرچه از شمال خوزستان به طرف جنوب استان حرکت می‌کنیم به دلیل شیب کم اراضی، سنگین بودن بافت خاک و بالا بودن آب تحت الارضی، شوری اراضی بیشتر می‌شود بطوری که عمده اراضی در شهرستان‌های اهواز، شادگان، آبادان، خرمشهر، اهشهر، دشت آزادگان، هویزه و حتی در قسمت‌هایی از اراضی شوشتر، رامهرمز و بهبهان نیز با این محدودیت روبرو هستند. برآورد تقریبی نشان می‌دهد حداقل ۴۰۰ هزار هکتار از اراضی جنوب استان نیاز به زهکشی زیرزمینی دارند. نکته قابل توجه آن که وزارت نیرو و یا جهاد کشاورزی در بیش از نیمی از این اراضی کانال‌های اصلی و بعضاً فرعی آن را احداث نموده و در حالی که اراضی با محدودیت شوری زیاد روبرو هستند، سرمایه‌گذاری سنگینی جهت تأمین و انتقال آب صورت پذیرفته است.

۱- کارشناس آبیاری، عضو کمیته آبیاری و زهکشی منطقه خوزستان و مدیر عامل شرکت فردای سبز جنوب

شوری اراضی یاد شده از ۱۰ میلی موز تا ۱۵۰ میلی موز بر سانتی‌متر در نوسان است و با توجه به تجربیات موجود و جدول شماره یک (که از نشریات F.A.O اخذ شده است)، امکان کشت در بیشتر این اراضی وجود نداشته و یا با کاهش شدید عملکرد روبرو است ضمن آنکه تقریباً در تابستان هیچ‌گونه محصول قابل کشت وجود ندارد.

جدول (۱): میزان کاهش عملکرد محصولات کشاورزی در شوری مختلف خاک ( میلی موس بر سانتی متر)

نام محصول	عملکرد عادی	عملکرد با کاهش ۱۰٪ محصول	عملکرد با کاهش ۲۵٪ محصول	عملکرد با کاهش ۵۰٪ محصول	حداکثر شوری قابل تحمل
گندم	۶	۷/۴	۹/۵	۱۳	۲۰
ذرت	۱/۸	۳/۲	۵/۲	۸/۶	۱۵/۵
چغندر قند	۷	۸/۷	۱۱	۱۵	۲۴
سیب زمینی	۱/۷	۲/۵	۳/۸	۵/۹	۱۰
پیاز	۱/۲	۱/۸	۸/۲	۴/۳	۷/۵
برنج	۳	۳/۸	۵/۱	۷/۲	۱۱/۵
خرما	۲	۶/۸	۱۰/۹	۱۷/۹	۳۲

### منافع اجرای پروژه‌های زهکش زیرزمینی در استان خوزستان

در صورت اجرای پروژه‌های زهکش زیرزمینی و رفع محدودیت شوری در اراضی، منافع زیادی برای کشاورز و بخش کشاورزی کشور حاصل می‌شود که نمونه‌هایی از آن به شرح می‌باشد. لازم به ذکر است که اعداد و ارقام اشاره شده بر اساس تجربه عملی بدست آمده است و کاملاً مستند می‌باشد.

(۱) هم اکنون در بخشی از اراضی با شوری زیر ۱۳ میلی موز، گندم و یا جو کشت می‌شود که در شرایط خوب عملکرد آن بین یک تا ۱/۵ تن در هکتار می‌باشد، که در صورت انجام زهکش زیرزمینی و رساندن شوری اراضی به زیر شش میلی موز به راحتی می‌توان چهار تن در هکتار گندم برداشت کرد.

(۲) اکثر قریب به اتفاق این اراضی در تابستان کشت نمی‌شود که با اجرای پروژه‌های زهکش زیرزمینی، تا پنج تن ذرت در هکتار و به همین میزان شلتوک در هکتار قابل برداشت می‌باشد.

(۳) به دلیل عدم کشت در تابستان و حتی در اراضی که هم اکنون با عملکرد پایین کشت می‌شوند، تراکم کشت ۱۰۰ در صد است که به دلیل تبخیر زیاد و خطر بازگشت شوری، لخت بودن زمین در تابستان برای اراضی مضر بوده و تراکم ۱۷۰ درصد برای این اراضی توصیه می‌شود به عبارت دیگر با فرض اجرای ۴۰۰ هزار هکتار زهکش زیرزمینی، ۲۸۰ هزار هکتار به سطح زیر کشت استان اضافه می‌شود که خود این مسئله کاملاً بیانگر توجه اقتصادی بالای این پروژه‌ها است.

۴) به دلیل شوری بالا هم اکنون کشت علوفه از قبیل یونجه یا ذرت علوفه‌ای در این اراضی امکان پذیر نبوده و با حل این معضل و تولید علوفه، امکان رونق دادن به دامپروری استان فراهم خواهد شد.

۵) چغندر قند یکی از کشت‌هایی است که در خوزستان به دلیل بالا بودن عملکرد در هکتار نسبت به کل کشور و کشت زمستانه (بر خلاف سایر مناطق کشور که در تابستان کشت می‌شود) همچنین استفاده از بارندگی‌های زمستان (و به تبع آن صرفه جویی در آب)، اشتغال زایی زیاد و مفید بودن در تناوب زراعی، از اهمیت بسیاری برخوردار است. با اجرای پروژه‌های زهکش زیرزمینی می‌توان حداقل ۱۰۰ هزار هکتار از این اراضی را به زیر کشت چغندر قند برد که در این صورت نیاز به احداث ۳۰ کارخانه مشابه کارخانه قند اهواز خواهد بود و تعداد زیادی شغل پایدار در استان ایجاد می‌گردد و کمک مهمی به رفع مشکل بیکاری در استان خواهد نمود.

۶) به منظور مشاهده اهمیت و اثرات این پروژه در اقتصاد استان و کشور، میزان تولیدات ناشی از اجرای پروژه‌های زهکش زیرزمینی در استان خوزستان و درآمد حاصل از یک سال کشت در اراضی با در نظر گرفتن تناوب زراعی معمول در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره (۲) میزان تولیدات و در آمد حاصل از یک سال کشت در اراضی خوزستان با در نظر گرفتن تناوب زراعی معمول ناشی از اجرای پروژه‌های زهکش زیر زمینی

نام محصول	هکتار (هزار هکتار)	عملکرد در هکتار (تن)	کل تولید (هزار تن)	ارزش به میلیون تومان
گندم	۲۵۰	۴	۱۰۰۰	۳۲۰۰
یونجه	۵۰	۱۰	۵۰۰	۱۵۰۰۰
چغندر قند	۱۰۰	۵۰	۵۰۰۰	۳۱۵۰
ذرت	۲۰۰	۵	۱۰۰۰	۲۸۰۰
شلتوک	۸۰	۵	۴۰۰	۱۲۰۰
جمع کل	-	-	۷۹۰۰	۱۱۸۵۰

توضیحات:

- تراکم کشت ۱۷۰ درصد منظور شده است.
- به جای گندم، کلزا و جو هم می‌شود کشت نمود.
- قیمت‌ها بر اساس قیمت‌های تضمینی دولت محاسبه شده است (قیمت گندم ۳۲۰ تومان، یونجه ۳۰۰ تومان، چغندر قند ۶۳ تومان، ذرت ۲۸۰ تومان و شلتوک ۳۰۰ تومان منظور گردیده است).

با توجه به اینکه هم اکنون مقادیر قابل توجهی ذرت، برنج، شکر از خارج از کشور وارد می‌شود، با اجرای این طرح بخش قابل ملاحظه‌ای از واردات محصولات فوق کاسته خواهد شد و به میزان گندم تولیدی در حال حاضر استان اضافه خواهد شد. این مهم اهمیت اجرای طرح پروژه‌های زهکش زیر زمینی خوزستان را در سطح ملی مشخص می‌نماید.

۷) همانگونه که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود درآمد سالیانه کشت محصولات در این اراضی ۱۱۸۵۰ میلیون تومان است که چنانچه ۷۰ درصد این مبلغ سود بعد از کسر هزینه‌های عملیاتی کشت منظور شود، درآمد حاصله ۸۲۹۵ میلیون تومان در سال خواهد بود که در واقع به درآمد کشاورزان محروم جنوب استان افزوده می‌گردد. چنانچه توجه شود بالابردن درآمد کشاورزان جنوب استان به امنیت ملی کشور کمک می‌نماید و اثرات این طرح را بیشتر جلوه می‌سازد. محاسبات نشان می‌دهد که در این صورت درآمد زارعین حداقل چهار برابر وضع فعلی خواهد شد.

### **ویژگی پروژه‌های زهکشی زیرزمینی**

چنانچه این پروژه با سایر طرح‌های دیگر مقایسه گردد، ویژگی‌های آن و لزوم اولویت دادن به انجام پروژه بیشتر مشخص می‌شود. برخی از این ویژگی‌ها عبارتند از:

#### **\* نداشتن معارض جهت اجرای طرح**

وجود معارض و به تبع آن کندی روند اجرای پروژه‌های آب و خاک در استان خوزستان عمومیت دارد و چه بسا پروژه‌هایی که ممکن است ماه‌ها به این دلیل تعطیل گردد. از ویژگی‌های این طرح عدم وجود معارض است زیرا طرح در زمین‌های کشاورزانی اجرا می‌شود که خود متقاضی اجرای طرح اشند.

#### **\* وجود تخصص در طراحی و اجرا در کشور**

با توجه به وجود مهندسیین مشاور و پیمانکاران اجرایی این طرح، نیازی به تخصص‌های خارج از کشور نبوده و کاملاً بصورت بومی قابل اجرا می‌باشد.

#### **\* زود بازده بودن طرح**

از آنجا که یکی از خصوصیات مهم برای مسئولین برنامه‌ریزی کشور زود بازده بودن طرح است و هرچه طرح زودبازده‌تر باشد امکان تصویب آن در مراجع تصمیم‌گیری آسانتر می‌باشد، این طرح بسیار زود بازده بوده و به محض آن که ۱۰۰ هکتار از اراضی زهکش زیرزمینی شود و بلافاصله آبشویی گردد، کشت آن شروع می‌شود. بطور مثال هزینه و اثرات اجرای این طرح را با طرح‌های سدسازی که بعضاً سال‌ها به طول می‌انجامد تا به بازدهی برسد، مقایسه نمائید.

چنانچه هزینه کل این طرح را با طرح‌های بزرگ ملی مانند نفت یا پتروشیمی یا حتی آزادراه‌ها مقایسه شود، قطعاً هزینه‌های اجرای این طرح کمتر خواهد بود.

### **اولویت این طرح نسبت به سایر طرح‌های آب و خاک**

در سالیان اخیر مجموع اعتبارات دولتی در بخش آب و خاک در وزارت نیرو و وزارت جهاد کشاورزی رشد قابل توجهی داشته است ولی به دلیل عدم هماهنگی لازم بین وزارتین مذکور متأسفانه اعتبارات بنحوی هزینه شده است که بعضاً باعث افزایش تولید محصولات کشاورزی نشده است و در واقع هدف نهائی این طرح‌ها تأمین نگرديده است.

بطور مثال در حالی که اراضی با محدودیت شدید شوری مواجه است وزارت نیرو بر اساس وظیفه قانونی خود اقدام به تأمین آب و احداث شبکه‌های یک و دو نموده است، و حتی در بعضی از مناطق وزارت جهاد کشاورزی کانال درجه ۳ را نیز احداث نموده است ولی بدلیل شوری زیاد اراضی، یا اصلاً کشتی در آن صورت نمی‌گیرد و یا آن که بازده لازم را با توجه به سرمایه‌گذاری‌های انجام شده ندارند.

چنانچه حداقل تصمیم‌گیری در مورد پروژه‌های آب و خاک در جایی هماهنگ شود اولویت اول در مورد اراضی آبی موجود یا اراضی که قرار است آبی شوند، زهکش زیرزمینی است و حداقل آن که هم زمان با اجرای طرح‌های آبرسانی، طرح زهکش زیرزمینی در اراضی اجرا گردد تا مانند اراضی دشت آزادگان که کانال‌های آن از سد تا کانال درجه ۳ به اتمام رسیده، ولی به دلیل شوری زیاد اراضی بدون استفاده رها شده است. اراضی مورد بحث مورد بازدید کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی خوزستان قرار گرفته است. نگارنده در کشور مصر اراضی را مشاهده نموده است که کار انتقال آب با احداث کانال‌های خاکی انجام شده و حتی در بعضی جا با استفاده از پمپ‌های دستی آب به روی اراضی آورده می‌شود، ولی اراضی به دلیل داشتن زهکش زیرزمینی حدود ۷۰ تن چغندر قند تولید می‌نماید. بهر حال اولویت پروژه‌های زهکشی نسبت به سایر پروژه‌ها باید مد نظر مسئولین محترم قرار گیرد.

### پروژه کشت و صنعت نخل سبز فرشاد (انجام یک تجربه)

اراضی کشت و صنعت نخل سبز فرشاد به وسعت ۴۳۰ هکتار در ۲۲ کیلومتری شهرستان خرمشهر و در غرب کارون و در روستای مشیربچه واقع شده است. این اراضی قبل از اجرای طرح به صورت یک مؤسسه سنتی فقط دارای یک ایستگاه پمپاژ سنتی و چند رشته زهکش‌های روباز بوده و هیچ گونه کار زیربنایی در آن انجام نشده بود. شرکت فردای سبز جنوب که متشکل از نه نفر از کارشناسان کشاورزی در رشته‌های آبیاری و زراعت بود در سال ۱۳۸۵ اقدام به خریداری این اراضی نمود و با هدف ایجاد کشاورزی نوین و علمی کار خود را شروع کرد.

اراضی مذکور بدلیل عدم کشت در طول سال‌های جنگ تحمیلی و نداشتن مدیریت علمی به شوره زار تبدیل شده بود و در اغلب اراضی، میزان شوری بین ۵۰ تا ۱۵۰ میلی موس متغیر بود به نحوی که امکان کشت در قسمت اعظم این اراضی وجود نداشت.

به نظر می‌رسد به جز عوامل عمومی شوری اراضی در جنوب استان مانند شیب کم اراضی و بافت سنگین خاک، مشکلات ناشی از جنگ، عدم کشت و عدم تخلیه سیلاب از آن‌ها (با توجه به چهار کیلومتر مرز مشترک با رودخانه کارون) و تبخیر شدید، نمک روی زمین باقی مانده بنحوی که حتی اراضی که در فاصله ۱۰۰ متری رودخانه کارون قرار داشتند و قاعدتاً خود رودخانه باید به مانند یک زهکش روباز عمل می‌کرد، نیز این شوری قابل مشاهده بوده است.

قبل از اجرای طرح زهکش زیرزمینی قرار بود این طرح توسط سازمان جهاد کشاورزی و با همان روش‌های معمولی در استان اجرا گردد که متأسفانه در آخرین لحظات با امتناع سازمان مذکور، مسئولین کشت و صنعت قرار شد خود به اجرای آن بپردازند. اقداماتی که برای اجرا انجام گرفت بطور خلاصه به شرح ذیل بوده است:

۱) مطالعه و طراحی پروژه توسط کارشناسان این کشت و صنعت صورت پذیرفت. ابتدا نقشه‌های توپوگرافی ۱/۲۰۰۰ تهیه و با احداث شبکه بتنی قائم الزاویه ۴۰۰\*۴۰۰ اجرا گردید و پلان شبکه اصلی و فرعی آبیاری و زهکشی طراحی شد.

۲) مطالعه مختصر و مفید خاکشناسی با احداث و تجهیز هشت چاهک مشاهده‌ای لایه‌بندی خاک، بافت خاک، عمق آب تحت‌الارضی تعیین و هدایت الکتریکی به همراه نفوذپذیری آب در خاک با استفاده از استوانه‌های مضاعف انجام گردید.

۳) با مشخص شدن پلان اصلی طرح بلافاصله عملیات احداث زهکش‌های روباز آغاز شد، در طراحی سعی گردید از زهکش‌های روباز موجود حداکثر استفاده شود.

۴) با توجه به باتلاقی بودن بخشی از اراضی، بدون اجرای شبکه زهکشی روباز امکان هیچ گونه عملیات زیر بنایی وجود نداشت لذا ظرف مدت چهار ماه شبکه زهکش روباز بطول ۱۱ کیلومتر اجرا گردید.

پس از آنکه سازمان جهاد کشاورزی بنا به دلایلی از اجرای پروژه خودداری نمود، مقرر شد کل هزینه‌های اجرای طرح توسط خود کشت و صنعت پرداخت گردد. بازنگری در روش اجرایی و حتی طراحی به منظور کاهش هزینه تمام شده بدون آنکه از نظر فنی محدودیتی ایجاد نماید در دستور کار گرفت. به این منظور دو نفر از اعضای هیئت مدیره کشت و صنعت از زهکش‌های زیرزمینی کشور مصر و اروپا بازدید نمودند و با مشورت جناب آقای دکتر ناصری (از اساتید محترم دانشگاه شهید چمران) که به صورت علمی و تجربی مطالعاتی در زمینه زهکشی زیرزمینی داشتند نهایتاً تصمیم گرفته شده که اولاً از فیلتر سنتتیک به جای فیلتر معدنی استفاده شود و عمق زهکش‌ها تا حدی زیاد کاهش یابد و در حدود یک متر تا ۱/۵ متر احداث گردد. این تصمیمات هزینه‌های زهکش روباز و زیرزمینی را تا حد قابل توجهی کاهش داد.

### مشخصات فنی شبکه زهکش زیرزمینی اجرا شده

مشخصات فنی شبکه زهکش زیرزمینی اجرا شده به شرح زیر است:

قطر لوله‌ها	-	۸۰ میلی متر
فیلتر	-	از نوع مصنوعی PP ۴۵۰ تولیدی شرکت آلمانی
فاصله لترال‌ها	-	۳۰ تا ۴۰ متر
عمق زهکش‌ها	-	از یک تا ۱/۵ متر
شیب طولی لترال‌ها	-	۷/۰ در هزار تا یک در هزار
طول لترال‌ها	-	تمامی مزارع ۲۵۰ متر به جز ۱۰ مزرعه که ۵۰۰ متر بوده است.

### روش اجرایی

از آنجا که برای اجرای پروژه دستگاه ترنچر در دسترس نبود، ناچار از بیل مکانیکی استفاده گردید. معمولاً استفاده از بیل مکانیکی و نصب فیلترهای معدنی هزینه‌های طرح را بسیار بالا می‌برد به این دلیل که برای شیب‌بندی لوله در ترانشه باید عرض ترانشه در حدی باشد که کارگر بتواند در داخل ترانشه عملیات لازم را

انجام دهد به این منظور حداقل عرض ترانشه باید ۶۰ سانتی متر باشد. همین عامل سبب می‌شود حجم مورد نیاز فیلتر معدنی بسیار بالا برود و کاملاً هزینه‌ها را افزایش دهد ولی با استفاده از فیلتر مصنوعی این مشکل وجود نداشت و استفاده از بیل مکانیکی کاملاً مقدر و با صرفه بود.

## مراحل اجرای کار

مراحل اجرای کار به شرح زیر بوده است:

- (۱) خطوط تایل‌ها توسط نقشه بردار با گچ بر روی زمین پیاده شد.
- (۲) بیل مکانیکی اقدام به حفاری ترانشه با باکت ۶۰ سانتی متری می‌کرد و در حین عملیات یک نقشه‌بردار به طور مرتب ارتفاع خاک‌برداری را به راننده بیل مکانیکی اعلام می‌نمود.
- (۳) پس از حفاری کامل، مجدداً کف ترانشه با میخ‌های چوبی به فاصله ۱۰ متر بر اساس نقشه کدگذاری می‌گردید.
- (۴) کارگران زیرسازی کف لوله را بر اساس کد نقشه‌برداری با خاک انجام داده و بستری برای خواباندن لوله با شیب طراحی بوجود می‌آوردند.
- (۵) رول‌های ۱۰۰ متری لترال بر روی بستر آماده شده قرار داده می‌شد.
- (۶) پس از قرار گرفتن لوله‌های لترال بر روی بستر، مجدداً توسط نقشه‌بردار شیب طولی کنترل می‌گردید.
- (۷) پس از استقرار لوله در بستر مربوطه، با نصب میخ‌های چوبی در کنار لوله مانع از آن می‌شد که در حین بک‌فیل، ذر لوله حرکت و شیب سینوسی بوجود آید.
- (۸) بک‌فیل اولیه بوسیله بیل دستی توسط کارگر انجام می‌شد.
- (۹) بک‌فیل نهایی توسط لودر یا بلدوزر کوچک انجام می‌گرفت.
- (۱۰) خروجی تایل‌ها با لوله پلیکا به قطر ۳ اینچ و بطول ۶ متر احداث می‌شد و عملیات زیرسازی و احداث کاتاف با شیفته آهک انجام می‌گردید.
- (۱۱) برای تایل‌های به طول ۵۰۰ متر در وسط تایل سه راهی نصب می‌شد.

در کل انجام ۹۰ کیلومتر تایل چهار ماه به طول انجامید که سرعت اجرای آن نسبت به روش‌های معمول بسیار بالا بوده است.

## عملیات آبشویی

پس از اتمام عملیات زهکش زیرزمینی بلافاصله عملیات آبشویی اجرا گردید. نظر به این که عملیات تسطیح اراضی قبل از زهکشی زیرزمینی انجام شده بود و اراضی دارای شیب بودند نهایتاً هر مزرعه پنج هکتاری به شش قطعه تقسیم گردید و با بیل مکانیکی برمه‌هایی (خاکریزهایی) احداث گردید و آبیگری انجام شد. تجربه حاصله نشان داد چنانچه سه تا چهار ماه آب بر روی اراضی قرار گیرد اراضی به سرعت شیرین خواهند شد و این تجربه قبلاً هم در شرکت توسعه نیشکر انجام شده بود.

## ویژگی‌های پروژه

### ویژگی‌های خاص و قابل توجه در اجرای این پروژه عبارتند از:

- (۱) استفاده از فیلترهای سنتتیک حداقل ۴۰ درصد کاهش هزینه را بدنبال داشت.
- (۲) زمان اجرای پروژه از رسیدن لوله‌ها به کارگاه تا اتمام کار فقط چهار ماه بطول انجامید. انتخاب و حمل فیلتر معدنی، دپو در کارگاه، حمل تا محل نصب لوله، بهم خوردن دانه بندی فیلتر در طی زمان حمل، معمولاً سبب طولانی نمودن زمان پروژه خواهد شد.
- (۳) امکان استفاده از بیل مکانیکی به جای ترنچر در پروژه، با توجه به کمبود ترنچر در کشور و فراوانی و عمومی بودن بیل مکانیکی دست مجریان را باز می‌گذارد و خود عامل تسریع در اجرای پروژه می‌گردد.
- (۴) استفاده از یک دستگاه ماشین سنگین به جای چهار دستگاه ماشین سنگین در پروژه‌هایی که از فیلتر معدنی استفاده می‌کنند و این نیز خود در تسریع کار بسیار موثر بوده است.
- (۵) با توجه به کم بودن عمق زهکش‌ها (۱ تا ۱/۵ متر)، لترال‌ها به آب تحت الارض وصل نبودند. این امر سبب گردید تا بعد از آبیاری و یک فصل کشت EC آب زهکشی از ۶۰ میلی متر به هشت میلی موس تقلیل یابد و در واقع این مسئله باعث تقلیل مشکلات زیست محیطی پروژه‌های زهکش زیرزمینی خواهد شد.
- (۶) امکان اجرای پروژه در اراضی کوچک حتی پنج تا ۱۰ هکتاری به شرط وجود خروجی، با توجه به خرد بودن اراضی کشاورزان و بعضاً عدم توافق کشاورزان برای اجرای پروژه‌های زهکش زیرزمینی با شیوه بیان شده می‌توان در اراضی کوچک هم پروژه‌های زهکشی زیرزمینی اجرا نمود.
- (۷) کاهش سریع EC خاک بنحوی که اراضی با شوری بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلی موس و در برخی از مواقع بیشتر، به شوری بین چهار تا ۱۵ میلی موس رسیدند. این تغییر شوری با دو تا سه ماه آبیاری حاصل گردید.
- (۸) طراحی، اجرا و بهره‌برداری توسط خود کشاورز و با مدیریت کشاورز و بهره‌بردار انجام شد.

### تغییر شیوه اجرایی

تا چند سال گذشته اجرای طرح‌های زهکش زیرزمینی در استان فقط اختصاص به چند طرح بزرگ دولتی از جمله کشت و صنعت هفت تپه، کارون و توسعه نیشکر خوزستان داشت ولی در سال‌های اخیر پروژه‌های در اراضی کشاورزان توسط وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی و نیرو اجرا شد که شاید حجم کل آن‌ها در طول پنج سال به ۱۰ هزار هکتار برسد یعنی به طور متوسط سالی دو هزار هکتار. ملاحظه می‌شود با توجه به وجود حداقل ۴۰۰ هزار هکتار اراضی که نیاز به زهکش زیرزمینی دارند چنانچه حتی روش موجود به پنج برابر ارتقاء یابد و سالیانه به ۱۰ هزار هکتار برسد، باز ۴۰ سال نیاز است تا کل اراضی زهکشی شوند. لذا تغییر بنیادی در روش اجرایی موجود می‌تواند مد نظر قرار گیرد.

در وضعیت موجود سازمان‌های دولتی جهت یک پروژه زهکشی (پس از عقد قرارداد با مهندس مشاور) به طور معمول حداقل یک سال انجام مطالعات به طول می‌انجامد و برای هماهنگ شدن با مالکین اراضی و زارعین و



انتخاب پیمانکار و شروع کار اجرایی حداقل زمانی که یک پروژه هزار هکتاری لازم دارد دو سال است و چنانچه شیوه اجرا تغییر یابد و خود بهره‌بردار متولی اجرای طرح گردد و دولت ناظر و هدایت کننده کار باشد، این زمان بسیار کاهش خواهد یافت و هزینه‌های تمام شده پروژه نیز به طور قابل توجهی کاسته خواهد شد.

### دلایل طولانی شدن پروژه‌های دولتی نسبت به اجرا پروژه توسط بهره‌بردار

- (۱) تشریفات مبادله موافقت نامه،
  - (۲) ابلاغ بودجه و مسائل مربوط به آن،
  - (۳) تشریفات مربوط به مناقصات و انتخاب مشاور و پیمانکار،
  - (۴) هماهنگی با کشاورزان برای در اختیار قراردادن اراضی خود و اخذ خود یاری،
  - (۵) تغییرات مدیریت‌های دولتی در پروژه‌ها،
- با این تغییر روش اجرای مدت زمان پروژه‌ها بشدت کاهش خواهد یافت و از طرفی هزینه‌های ساخت نیز به دلایل زیر کاهش می‌یابد.

- (۱) به دلیل کوتاه بودن مدت ساخت تورم به پیمانکار تعلق نمی‌گیرد.
- (۲) به دلیل داشتن ابتکار عمل، بهره‌بردار می‌تواند با پیمانکار و سازندگان به صورت مقطوع قرارداد امضاء نماید که نسبت به فهرست بهاء روانتر و ارزانتر است.
- (۳) با پیمانکاران و سازندگان واقعی قرارداد منعقد می‌شود، لذا فقط یک بار سود به پیمانکار تعلق می‌گیرد.
- (۴) به دلیل دلسوزی با توجه به سرمایه‌گذاری شخصی بهره‌بردار صرفه جویی بیشتری می‌شود.
- (۵) با توجه به دیدگاه روانی جامعه و بازار در معاملات دولتی و خصوصی، متأسفانه وقتی معاملات به نام دولت انجام می‌گیرد طرف معامله هزینه‌ها را به شدت افزایش می‌دهد و در روش پیشنهادی طرف معامله نمی‌تواند هزینه‌ها را به راحتی افزایش دهد.

### نتایج

- به طور خلاصه می‌توان الگوی زیر را جانشین روش‌های فعلی احداث شبکه‌های زهکشی زیرزمینی نمود:
- (۱) اخذ درخواست از متقاضی ( بهره‌بردار و کشاورز ) برای اجرای پروژه، از طرف دولت و ابلاغ موافقت کلی با اجرای پروژه.
  - (۲) انتخاب مشاور فنی جهت طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی توسط بهره‌بردار.
  - (۳) تصویب نقشه‌های اجرایی و ابلاغ اجرا توسط دولت.
  - (۴) انتخاب پیمانکار اجرایی توسط بهره‌بردار و شروع عملیات اجرایی بعد از تائید صلاحیت پیمانکار اجرایی.
  - (۵) نظارت مستمر بر اجرای کار توسط دولت و پرداخت یارانه به زارع مطابق با پیشرفت کار.

لازم به ذکر است این روش تقریباً هم اکنون برای آبیاری تحت فشار اجرا می‌گردد و در واقع تجربه اجرای کار به این روش وجود دارد.

نکته آخر در تغییر روش‌های اجرایی این است که لازم نیست بلافاصله روش فعلی را کنار گذاشت و کلیه پروژه‌ها را با روش پیشنهادی اجرا نمود بلکه می‌توان با توجه به فراهم شدن بستر کار و آمادگی کشاورزان به تدریج این امر را توسعه داد.

## پیشنهادات

پیشنهاد‌های زیر جهت ارتقاء پروژه‌های زهکشی زیرزمینی در خوزستان ارائه می‌شود.

- (۱) یک مرکز تحقیقات خاص زهکشی زیرزمینی در استان دایر شود و بر روی مسائل کاربردی نظیر نوع فیلترها، فواصل لترال، عمق لترال، تحقیقات کافی انجام گردد.
- (۲) ستادی تحت عنوان ستاد احیاء و بهبود کیفی اراضی جنوب استان با مسئولیت سازمان جهاد کشاورزی و مشارکت وزارت نیرو و استانداری تشکیل و کلیه مراحل اجرای پروژه‌ها را نظارت و راهبری نماید.
- (۳) یارانه پرداختی توسط دولت در ستاد مذکور مشخص و به تمام کشاورزان و بهره‌برداران بصورت یکسان و یکنواخت پرداخت گردد.