

اجرای زهکشی زیرزمینی در دشت سیستان

محمد جواد شیخ‌الاسلام

دشت سیستان در شمال استان سیستان و بلوچستان و جنوب استان خراسان و غرب استان نیمروز افغانستان قرار گرفته که بالغ بر یکصد و بیست هزار هکتار می‌باشد و در شیب پایانی رودخانه هیرمند قرار دارد. نظر به اینکه این دشت در حصاری از بلندیها قرار گرفته، امکان تخلیه سیلاب‌های طغیانی هیرمند محدود نبوده و هر از چندگاهی دشت سیستان را سیلاب فرا می‌گیرد و از این طریق خسارت فراوانی به منطقه وارد می‌شود.

به جهت کاهش این گونه خسارات طرح‌های جدید با کمک‌های بانک جهانی در منطقه در حال اجرا می‌باشد که عمدتاً سیلابها را کنترل و به داخل دریاچه هامون هدایت می‌نماید. جهت جلوگیری از سریز احتمالی سیلاب، اطراف هامون عموماً و سیلاب‌برهای طبیعی منطقه خصوصاً با احداث دایکهای حفاظتی کنترل می‌گردد.

به منظور بهبود و تجهیز منابع آب و خاک و توسعه کشاورزی منطقه سیستان در سال‌های گذشته توسط وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌ها و مشاورین مختلف مطالعات و طرح‌های متعددی انجام شده و یا در دست اجرا می‌باشد که اهم این مطالعات توسط مهندسین مشاور ایتال کنسولت - الکساندرگیب - موسسه خاکشناسی - وزارت نیرو - مهندسین مشاور آب و خاک - سازمان جنگل‌ها و مراعع - مهندسین مشاور کاژه سانیو - مهندسین مشاور ستیران - مهندسین مشاور پارس کنسولت، در زمینه‌های مختلف بوده که بارزترین اقدام اساسی در قالب طرح توسعه شبکه آب سیستان و مخازن چاه نیمه بازتاب یافته و اخیراً نیز در زمینه شبکه زهکشی اقدامات اساسی صورت گرفته که هنوز هیچکدام از طرح‌های مزبور به صورت کامل اجرا نگردیده و کارآیی لازم را ندارد.

زمانی سیستان علاوه بر رفع نیازهای داخلی خود، مقدار معنابهی غلات به سایر نقاط ایران از جمله بلوچستان و جنوب خراسان صادر می‌نموده ولی متأسفانه تولیدات کشاورزی به علل مختلف سیر نزولی داشته و این سیر بلاقطع ادامه دارد. علت کم شدن محصولات زراعی دو عامل اصلی می‌باشد.
اول - کم شدن سطح زیرکشت
دوم - پایین آمدن بازدهی محصولات زراعی

- کم شدن سطح زیرکشت نیز در درجه اول به علت نرسیدن آب به قسمتی از اراضی مزوعی می‌باشد. صدمه دیدن انهار سنتی و عدم رسیدگی کافی و نگهداری از آن‌ها باعث شده که قسمتی از این انهار از

حیز انتفاع ساقط گردیده و همچنین به دلیل عدم لایروبی کافی و بموقع، دبی حداکثر آنها کم شده و سطح آب در داخل انهر درجه ۳ و ۴ پایین آمده و اراضی بلند از رسیدن آب محروم گشته و غیرقابل استفاده شده‌اند.

- پایین آمدن بازده در هکتار نیز به دو دلیل شور شدن تدریجی اراضی و بالا آمدن سطح آب زیرزمینی می‌باشد. بدلیل غیرقابل نفوذ بودن لایه‌های تحت ارض، آبهای سطحی قادر به نفوذ به اعماق نبوده و در لایه‌های سطحی باقیمانده و به سطح زمین برگشته و تبخیر می‌شوند.

در مرحله اول سطح آب زیرزمینی روز به روز بالاتر آمده و در مرحله دوم پس از تبخیر آب، نمک محلول در آب در سطح خاک باقی مانده و باعث پایین آمدن کیفیت خاک می‌گردد. لذا در حال حاضر زمینهای مزروعی وسیعی را می‌بینیم که در اثر شوری زیاد یا کلاً بایر شده و یا در صورت کشت نیز دارای بازدهی کمی می‌باشد.

جهت بهبود سیستم آبیاری و رفع نواقص موجود از سال ۴۹-۵۰ در مورد احداث شبکه آبیاری مطالعه و سپس شبکه‌های آبیاری شبیب آب و پشت آب و شبکه میانکنگی جهت انتقال آب طراحی و اجرا گردید. در کنار آن طرح چاه نیمه و سد سیستان، اولی به عنوان رزروار و تنظیم کننده و دومی بصورت سد انحرافی و آب پخش، طراحی و اجرا گردیدند.

مسئله کم آبی در سیستان در اغلب سالها مطرح بوده و زارعین از نظر آب مورد نیاز جهت آبیاری محصولات در مضیقه بوده‌اند. در فرهنگ مردم سیستان معمول است که می‌گویند سیستان یا بر اثر کم آبی صدمه می‌بیند و یا در اثر سیلانها دچار خسارت می‌گردد.

اصلًا ذکر این پدیده زمانی مطرح بوده که انسانها در هیچ زمینه‌ای قادر به کنترل و مهار طبیعت نبوده و عوامل طبیعی در هر صورت باعث ایجاد مشکلات برای انسانها بوده است. لیکن در پایان قرن بیستم با تکنولوژی پیشرفته فعلی و زمانی حتی جهت بهره‌وری بیشتر از ابزار تولید انسانها مناسبات جدید اجتماعی و اقتصادی نوین را مطرح و جایگزین مناسبات کهنه و بازدارنده در جهت بکارگیری نیروی تولیدی و ابزار کار می‌نمایند. مشاهده چنین شرایطی نیاز به تعمق بیشتر و بررسی مسائل می‌باشد. زیرا با شناخت تنگناها و تقویت عوامل مفید و ایجاد مناسبات جدید اجتماعی و اقتصادی که مانع بکارگیری عوامل تولید نباشد می‌توان امکانات و شرایط موجود را نه تنها بی خطر نمود بلکه با تغییر جهت عوامل مخرب، از آنها به نفع نیازهای انسانی سود برد. در این راستا هزینه‌های اصلی و عوامل مؤثر در امر تولید در منطقه سیستان بررسی می‌گردد:

الف - آب

آب مورد نیاز سیستان کلاً از رودخانه هیرمند تأمین می‌گردد. به علت فقدان سفره‌های آب زیرزمینی و نزولات پایین تراز ۶ میلیمتر در سال، آب رودخانه هیرمند به عنوان تنها منبع آب مورد نیاز اهمیت مسئله را هر چه بیشتر جلوه‌گر می‌نماید و اگر توجه کنیم که در صورت قطع آب رودخانه هیرمند (چنانچه

در سالهای خشکسالی اتفاق افتاد) حتی منطقه قادر به تأمین آب مشروب انسانها و احشام نیز نخواهد بود، به امر حیاتی بودن آب سطحی رودخانه هیرمند در سیستان پی خواهیم برد.

رودخانه هیرمند که زهکش آبهای سطحی قسمت اعظم افغانستان می‌باشد از ارتفاعات شمال شرقی افغانستان که امتداد سلسله جبال هندوکش می‌باشد سر چشمه گرفته و پس از الحاق رودخانه مهم دیگری بنام ارغنداب و چندرودخانه کوچک دیگر در جنوب غربی این کشور وارد ایران می‌گردد. در مرز ایران هیرمند به دو شاخه پریان مشترک (هیرمند مشترک) و رودخانه سیستان (پریان داخلی) تقسیم می‌شود.

پریان مشترک مرز مشترک دو کشور ایران و افغانستان بوده و هر دو کشور دارای حقابه مساوی از این رودخانه می‌باشند. در ابتدای پریان مشترک در ایران تعدادی ایستگاه پمپاژ آب مورد نیاز قسمتهای شمالی بخش شهرکی و ناروئی و قسمت جنوبی بخش میانکنگی را تأمین می‌نماید. پس از ایستگاه‌های پمپاژ دو نهر به نام‌های گل پروشیردل در قسمت میانی و چند کanal کوچک از پریان مشترک داخل خاک ایران آب مورد نیاز بخش میانکنگی و گل پر را انتقال می‌دهد.

رودخانه سیستان (پریان داخلی) پس از ورود به ایران در محل سد انحرافی زهک به دو کanal شهر و طاهری تقسیم شده که آب مورد نیاز دو بخش اصلی پشت آب و شیب آب را بوسیله دهها کیلومتر کanal خاکی تأمین می‌نماید. در شبکه جدید کanal‌های آبرسانی آب رودخانه سیستان تا محل سد انحرافی سیستان ادامه یافته و در آنجا دو کanal درجه یک که ظرفیت هر کدام 30 متر مکعب در ثانیه است و آبرا به دو بخش پشت آب و شیب آب پایین انتقال می‌دهند. کanal درجه یک شیب آب به 4 کanal درجه 2 و کanal پشت آب به 5 کanal درجه 2 منتهی می‌شود.

جهت تأمین آب اضافی مورد نیاز در موقع کم آبی فصلی منطقه تا رزروار چاه نیمه که شامل گودال‌های بهم پیوسته با ظرفیت 660 میلیون متر مکعب و ظرفیت مفید 340 میلیون متر مکعب می‌باشد که ساخته شده و آبگیری آن (از ابتدای رودخانه سیستان (پریان داخلی) و در محل سد کوهک توسط یک کanal خاکی به ظرفیت 160 متر مکعب در ثانیه و تخلیه آن بوسیله یک کanal به ظرفیت 50 متر مکعب در ثانیه در رودخانه سیستان و بالاتر از سد سیستان می‌باشد. بخش میان‌گنگی که آب مورد نیاز خود را از پریان مشترک با نهر گلمیر و می‌گیرد و به 3 کanal درجه 2 تقسیم می‌شود.

- شبکه جدید با توجه به مسئله اتلاف آب در حین انتقال و نفوذ بیش از حد آب در انهاستنی، باعث بالا آمدن سطح آب زیرزمینی می‌گردد. در موقع کم آبی به علت پایین بودن سطح کف این گونه نهرها (سننی) امکان استفاده از آب در اکثر اراضی مقدور نمی‌باشد.

خاک

بافت خاک منطقه از سبک تا بسیار سنگین متغیر است. این تغییرات بستگی به وضع جریان آب و رسوب‌گذاری رودخانه دارد.

بطور کلی در کنار رودخانه، ذرات درشت ترند و هرچه از بستر رودخانه دورتر می‌شود، ذرات رسوب ریزتر است. جریان باد نیز در بافت خاک بسیار مؤثر بوده و جریانات شدید باد که در منطقه وجود دارد در تغییر بافت خاک اثرگذاشته است.

بیشتر خاکهای منطقه دارای بافت متوسط متمایل به سنگین می‌باشد. قابلیت نفوذ خاک بستگی به تغییرات ساختمان و بافت خاک دارد. این تغییرات در پروفیل خاک‌های مختلف بسیار زیاد و مقدار آن از قابلیت نفوذ سریع تا بسیار آهسته متغیر است. به طور کلی قابلیت نفوذ خاک منطقه آهسته است.

شوری و قلیائیت

سطح آب زیرزمینی منطقه بعلت عدم وجود زهکشی طبیعی مناسب بالاست. بعلت بالا بودن سطح آب زیرزمینی سور، کمی بارندگی، خشکی هوا، وجود بادها و بالاخره حرارت بالا، مقدار تبخیر بسیار زیاد است و موجب می‌شود که املاح با آب از طبقات زیری حرکت کرده و در سطح خاک متراکز گردد. لذا بطور طبیعی خاک‌های منطقه عموماً سور است. در قسمتی از منطقه که دارای قابلیت نفوذ آهسته تا متوسط است و مرتباً آبیاری می‌شود، مقدار سوری خاک کمتر است. در کلیه قسمتهای سور اکثر کاتیونها را سدیم تشکیل می‌دهد و در نتیجه قلیائیت خاک خیلی زیاد می‌باشد. جدول پیوست سوری و قلیائیت و مساحت اراضی سور و قلیائی را نشان می‌دهد.

هر چند سوری خاک در مساحت زیادی از منطقه بسیار زیاد است و در شرایط فعلی کشت در آن از نظر اقتصادی مقرن به صرفه نیست ولی با انجام مطالعات لازم و اجرای برنامه زهکشی و شستشوی اراضی می‌توان مقدار سوری خاک را تا حد مورد لزوم نقصان داد.

پستی و بلندی

سیستان دشت رسوبی کم و بیش مسطحی است که از رسوبات شعب رودخانه هیرمند تشکیل شده است. شب عمومی منطقه از سمت جنوب شرقی منطقه تراس قدیمی دوره Pleistocene وجود دارد که بلندی آن از سطح دشت تا حدود چند متر می‌رسد. در مرکز منطقه از سمت شمال غربی بطرف جنوب شرقی یک رشته تپه‌های سنی وجود دارد که وسعت و ارتفاع آنها بستگی زیادی به مقدار بارندگی و شدت جریان بادهای صد و بیست روزه دارد و در سالهای مختلف متغیر می‌باشد.

سطح آب زیرزمینی و زهکشی

همانطوری که قبل ذکر شد بعلت عدم وجود زهکشی طبیعی مناسب در منطقه مورد مطالعه (شب آب و پشت آب) سطح آب زیرزمینی بسیار بالاست.

۱- در ۱۰۱۷۰ هکتار یا ۱۲/۲ درصد اراضی سطح آب زیرزمینی کمتر از ۱/۲ متر می‌باشد.

- ۲- در ۴۸۱۸۰ هکتار یا ۵۷/۷۵ درصد کل اراضی سطح آب زیرزمینی بین ۱/۲ تا ۲ متر.
- ۳- در ۱۲۸۴۰ هکتار یا ۱۵/۴ درصد کل اراضی سطح آب زیرزمینی بین ۲ تا ۳ متر.
- ۴- در بقیه اراضی که بالغ بر ۱۲۲۱۰ هکتار برابر با ۱۴/۶۵ درصد است سطح آب زیرزمینی بیش از ۳ متر می‌باشد. مقدار شوری آب زیرزمینی بسیار زیاد بوده و از ۱۵۰۰ تا ۷۵۰۰۰ میکروموز بر سانتی متر متغیر می‌باشد.

باد و فرسایش

بعثت نزدیکی با کویر و موقعیت خاص جغرافیایی منطقه، باد در تمام طول سال می‌وزد. وزش باد شدید ۱۲۰ روزه موجب فرسایش سطحی بسیار شدید خاک می‌گردد. سرعت متوسط باد ۷/۲ متر در ثانیه و در تیرماه به ۳۱ متر در ثانیه می‌رسد.

بارندگی

گرچه مقدار بارندگی سالیانه بسیار کم و متوسط بارندگی سالیانه حدود ۶۰ میلیمتر است ولی بعثت وجود بارندگی شدید و کمی پوشش گیاهی، نفوذ آب در خاک کم است و اغلب بارندگیها موجب جریان شدید آب در سطح خاک و درنتیجه فرسایش خاک می‌گردد. در قسمتهای گود و اطراف رودخانه قسمتی از اراضی برای مدت کوتاهی غرقاب می‌شود.

جدول شوری و قلیائیت و مساحت اراضی شور و قلیایی

درصد	هکتار	علائم نقشه	شرح
۰/۹۵	۷۹۰	S0	خاکهای بدون محدودیت شوری
۱۴/۸۵	۱۲۳۸۰	S1	خاکهای با محدودیت شوری کم
۴/۰۵	۳۳۸۵	S1A1	خاکهای با محدودیت شوری و قلیائیت کم
۱۹/۶۸	۱۶۴۱۹	S2	خاکهای با محدودیت شوری متوسط
۳/۵۰	۲۹۰۶	S2A1	خاکهای با محدودیت شوری متوسط و قلیائیت کم
۶/۲۰	۵۱۷۱	S2A2	خاکهای با محدودیت شوری و قلیائیت متوسط
۳/۹۵	۳۳۰۵	S3	خاکهای با محدودیت شوری زیاد
۲/۰۵	۱۷۱۹	S3A1	خاکهای با محدودیت شوری زیاد و قلیائیت کم
۰/۸۵	۷۱۰	S3A2	خاکهای با محدودیت شوری زیاد و قلیائیت متوسط
۱/۲۰	۱۰۰۲	S1A4	خاکهای با محدودیت شوری کم و قلیائیت خیلی زیاد
۰/۶۵	۵۵۶	S2A4	خاکهای با شوری متوسط و قلیائیت خیلی زیاد
۲۹/۳۵	۲۴۴۹۲	S4A4	خاکهای با شوری و قلیائیت خیلی زیاد

ادامه جدول شوری و قلیائیت و مساحت اراضی شور و قلیایی

درصد	هکتار	علائم نقشه	شرح
۱/۶۵	۱۳۷۰	S1,S2	کمپلکس - اراضی با درجات شوری و قلیائیت متفاوت که که تفکیک آنها از یکدیگر با چنین مقیاسی محدود نمی باشد اراضی با درجات شوری S1 و S2 بطور توأم
۰/۹۰	۷۵۰	S1,S3A2	اراضی بادرجات شوری S1 و شوری و قلیائیت S3A2 بطور توأم
۱/۶۰	۱۳۲۰	S1,S4A4	اراضی بادرجات شوری S1 و شوری و قلیائیت S4A4 بطور توأم
۲/۹۵	۲۴۶۰	S2,S4A4	اراضی بادرجات شوری S2 و شوری و قلیائیت S4A4 بطور توأم
۳/۲۵	۲۷۱۰	S2A1 S4A4	اراضی باشوری و قلیائیت S2A1 و S4A4 بطور توأم
۰/۶	۴۹۰	S3A1 S4A4	اراضی باشوری و قلیائیت S3A1 و S4A4 بطور توأم
اراضی متفرقه: (محدویت شوری و قلیائیت آنها تعیین نشده است)			
۰/۹۰	۷۳۰	T	تپه ها
۰/۰۴	۳۰	D	شن های روان
۰/۸۰	۶۸۰	U	دهات و مناطق مسکونی
۰/۳	۲۰	Ce	قبرستان
۱۰۰/۰۰	۸۳۴۰۰		جمع

بدلیل ارتفاع کم داشت سیستان از سطح دریا (۴۷۰ متر) و عدم امکان تخلیه سیالب های رودخانه هیرمند، سطح آب زیرزمینی در تمام دشت خصوصاً شب آب و پشت آب بالا آمده و علاوه بر زهدار نمودن اراضی، باعث شوری خاک بدلیل تبخیر بسیار زیاد (چهار هزار میلیمتر تبخیر سالیانه) می گردد. در راستای حرکت های اصلاح و بهبود اراضی کشاورزی و امکان احیاء اراضی شور منطقه ، طرح زهکشی زیرزمینی اراضی دشت سیستان در منتهی علیه داشت یعنی منطقه شب آب پایین که بالغ بر ۲۵ هزار هکتار اراضی ناخالص می باشد توسط مهندسین مشاور پارس کنسولت شروع و طرح زهکشی زیرزمینی بلوک ۵ شب آب پایین با وسعت پنج هزار هکتار ناخالص (سه هزار و چهارصد هکتار خالص) تهیه و به مناقصه گذاشته شد (سال ۱۳۷۴) که شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور پس از برنده شدن در آبان ماه همان سال عملیات اجرایی زهکشی زیرزمینی را در منطقه مذکور آغاز نمود.

مشخصات طرح (عمومی)

- ۱- احداث کلکتورهای سیمانی (۲۰۰ میلیمتر، ۵۰۰ میلیمتر) به طول ۷۴ کیلومتر.
- ۲- احداث لترال به طول ۵۴۰ کیلومتر (حدود چهل درصد مابقی حذف گردید)



اولاً هزینه اجرایی نسبت به کلکتور کمتر بود ($\frac{1}{3}$ تا $\frac{1}{4}$ مبلغ کلکتور).

ثانیاً از کیفیت اجرایی بسیار بالایی بدلیل اجرای ماشینی برخوردار است.

لازم به توضیح است که بدلیل شرایط خاص دشت زابل (داشتن رگه‌های ماسه بادی آبدار) امکان اجرای کلکتور به راحتی محدود نیست و در بعضی موارد غیر قابل اجرا می‌باشد، بطوریکه کلیه کلکتورهای اجرا شده یا مجدداً اجرا شد یا شستشو گردید. علیرغم این مسئله کماکان کلکتورهای اجرا شده با خطر گرفتگی مواجه می‌باشد (بدلیل ورود ماسه بادی به داخل کلکتور)

عدم پایداری دیواره ترانشه حفاری و ریزش‌های مداوم که هم خطرات جانی و هم هزینه بسیار بالا را بهمراه داشته مضافاً اینکه راندمان کارکرد کاوش یافته است.

در شرایط مطلوب شبیدیواره هیچ‌کدام از کلکتورهای اجرا شده کمتر از ۱ به نیم نبوده ($0/5 = Z$) است.

- ایستگاه پمپاژ شماره ۳ مشتمل بر حوضچه تر و خشک و ساختمانهای اداری و تأسیسات هیدرومکانیکال است که حجم ریالی این بخش حدود چهار میلیارد ریال بوده و میزان دبی تخلیه زه‌آب این ایستگاه حداقل 3^3 متر مکعب در ثانیه می‌باشد (مربوط به بلوک ۴ و ۵). پمپاژ توسط ۶ دستگاه الکترو پمپ صورت خواهد گرفت.

احجام عملیات ایستگاه پمپاژ شامل:

- حجم عملیات خاکبرداری و پیکنی 20^3 هزار متر مکعب تا عمق ده متری.
- عملیات بטון سازه‌های مربوطه 2000^3 متر مکعب.
- عملیات فلزی و آرماتور بندی سیصد تن.
- ساختمان سوله نگهداری تأسیسات 750^3 متر مربع.
- ساختمانهای اداری و نگهداری شامل ساختمانهای پست یا سازه فشار قوی - فشار ضعیف - اتاق کنترل و اداری.
- محوطه سازی و حصارکشی به وسعت 8000^3 متر مربع.
- حوضچه ریزش و کanal انتقال و سیفون زیر جاده جمعاً به حجم 600^3 متر مکعب بتن ریزی.
- قالب بندی سازه ایستگاه پمپاژ بالغ بر 8000^3 متر مربع.

مراحل اجرای کار

بطوری که اشاره شد، اجرای عملیات با احداث همزمان و موازی ایستگاه پمپاژ و زهکش‌های جمع‌کننده شروع گردید (ناحیه A).

احداث کلکتور سیمانی با حفر ترانشه، ثبیت بستر، لوله گذاری (جایگزینی قلوه سنگ در محل لجنی) فیلترریزی و لوله گذاری با لوله‌های سیمانی یک متري و بندکشی قسمت بالای لوله و خاکریزی مسیرهای اجرا شده در دو مرحله انجام شد. با عنایت به طرح اولیه (مطالعات اولیه) و محاسبات مربوطه فاصله لترال‌ها از یکدیگر ۵۰ متر پیش‌بینی شده بود که بدلیل بازنگری و همچنین صرفه‌جویی (به موازات اجرا عملیات شبکه پیزو متر در منطقه اجرا و مطالعات لازم صورت گرفت) فواصل لترال‌ها به یکصد متر افزایش پیدا کرد (یک در میان حذف شد و نتایج نیز رضایت بخش بود). در نتیجه طول کلی لترال از ۵۴۰ کیلومتر به حدود ۳۰۰ کیلومتر کاهش پیدا کرد.

پس از احداث کلکتور و نصب منهول لترال گذاری از محل منهول شروع و توسط ماشین حفاری لترال (ترنچر) اجرا گردید. بدلیل شرایط خاص منطقه زابل (بادهای موسمی) ترنچر مورد استفاده لیزری نبوده و از ترنچر با نشانه‌های چشمی استفاده شد.

موانع و مشکلات اجرای کار بطور اهم

- ۱- بالا بودن سطح آب زیرزمینی.
- ۲- ناپایدار بودن خاک منطقه (عموماً شیب دیواره (Z) زیاد و در نهایت باعث افزایش هزینه و طولانی شده اجرای کار می‌باشد).
- ۳- وجود لایه‌های ماسه بادی آبدار در تمام مناطق.
- ۴- عدم امکان تهیه فیلتر ارزان.
- ۵- کمبود امکانات ماشینی و انسانی در منطقه.
- ۶- شرایط سخت آب و هوایی (بادهای موسمی و گرما).
- ۷- عدم اطلاع کشاورزان منطقه از ماهیت طرح.

شرح مختصری بر موانع و مشکلات اجرایی فوق

- ۱- با توجه به بالا بودن سطح آب زیرزمینی اجرای عملیات کلکتور گذاری و لترال گذاری در شرایط نامناسب بوده که علاوه بر افزایش هزینه‌های مربوطه، موجب کاهش راندمان نیز می‌گردد. علی‌الخصوص هنگام کار ترنچر سرعت حرکت ترنچر بدلیل ریزش‌های مداوم در قسمت جلوی زنجیر حفاری، به حدائق می‌رسید بطوریکه در مسیرهای لجنی سرعت حرکت ترنچر به ۴۰ متر در ساعت کاهش یافت (در حالت متعارف حرکت ۱۵۰ متر در ساعت می‌باشد).

۲- ناپایدار بودن خاک منطقه افزایش حجم عملیات را در حفاری کلکتور کاملاً محسوس نموده به طوری که حجم مازاد به دیواره قائم پیش‌بینی شده طرح به $2/5$ برابر افزایش پیدا کرد (شیب $Z = 0/25$ به $0/7$ افزایش پیدا کرد) و به این سبب هزینه پروژه افزایش پیدا کرد. علاوه بر این خطرات ریزش احتمالی و مصدومیت چندین نفر از عوارض ناپایداری خاک منطقه بود که در روند طبیعی اجرای طرح اثر نامطلوبی داشت.

در مورد حفاری با ترنچر، ناپایداری خاک امکان کنترل بعدی مسیرهای اجرا شده لترال را مشکل می‌نمود به طوری که حدود 40 درصد لترال‌های اجرا شده در مناطق ناپایدار بلافضلله پس از عبور ترنچر ریزش می‌نمود و امکان کنترل رقوم مسیرهای اجرا شده میسر نمی‌گردد.

۳- وجود لایه‌های ماسه بادی آبدار در اکثر مسیرها موجب هجوم لایه‌های مذکور بداخل کلکتور می‌شد که در اثر این عمل (هجوم‌های ماسه بادی) اکثر کلکتورها مسدود می‌شد.

علاوه بر این هم به علت اینکه حفاری مازاد بر قائم افزایش پیدا کرده و هم بعلت اینکه ثبتیت بستر لوله گذاری با قلوه سنگ در بعضی موارد به 750 سانتی‌متر می‌رسید، علاوه بر بارمالی اضافی از کیفیت کار نیز می‌کاست.

۴- امکان تهیه فیلتر ارزان بدلیل محدودیت مصالح در منطقه محدود نبود، بطوری که هزینه تهیه فیلتر از قرار هر متر مکعب به رقمی بالغ بر بیست هزار ریال می‌رسید که این رقم باعث افزایش هزینه عملیات می‌گردد.

۵- بدلیل محروم بودن منطقه در تمام زمینه‌ها (نیروی انسانی - خدماتی - ماشین آلاتی) و عدم دسترسی به مراکز تهیه امکانات مذکور، اجرای عملیات خالی از اشکال نبود. با عنایت به مراتب فوق اجرای عملیات بهسازی اراضی در این مناطق که حتی تهیه لوله P.V.C از تهران صورت می‌گرفت با مشکلات عدیده‌ای مواجه بود که امکان اجرای سریع عملیات را غیر ممکن می‌ساخت.

نتایج بدست آمده از اجرای طراح

با توجه به شرایط آب و خاک منطقه قبل و بعد از اجرا و نتایج بدست آمده، اجرای عملیات را موفق نشان می‌داد که موارد ذیل در قطعه 20 هکتاری آزمایشی کاملاً مشهود می‌باشد:

۱- EC-۱ خاک (عمق 0 تا 50 سانتی‌متری) قبل از اجرا 200 میلی موس بر سانتی‌متر بعد از اجرا و شستشوی خاک 5 میلی موس بر سانتی‌متر ($1/5$ متر ارتفاع آب شستشو) بود.

۲- EC-۲ زه‌آب در ابتدای آبشویی 6 میلی موس بر سانتی‌متر و بعد از اتمام آبشویی 3 میلی موس بر سانتی‌متر بود.

۳- راندمان محصول (عموماً جو) قبل از آبشویی ۵۰۰ تا ۷۰۰ کیلو در هکتار و بعداز آبشویی ۲ تا ۲/۵ تن در هکتار بود. با توجه به موارد فوق و بموازات عملیات زهکشی زیرزمینی تسطیح و یکپارچه سازی اراضی توسط سازمان کشاورزی استان نیز به اجرا درآمد که اجرای دو پروژه مذکور موجب افزایش راندمان محصول به میزان قابل توجهی در واحد سطح بوده بطوریکه اولین شرکت تعاونی تولید استان در محدوده اراضی طرح بوجود آمده و کشاورزان نیز از آن استقبال می نموده اند.

موانع و مشکلات آینده طرح (دورنمای طرح)

با عنایت به موارد اعلام شده فوق بدلیل نبود سازمان نگهداری و بهرهبرداری از تأسیسات مذکور، آینده طرح نامعلوم بوده و احتمال از کارافتادن سیستم زهکشی بعيد نمی باشد. توضیح اینکه کارفرمای طرح سازمان آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان و دستگاه بهرهبردار امور آب سیستان می باشد.

با توجه به سازمان و تشکیلات مذکور و این که هیچگونه اعتبار ریالی جهت نگهداری طرح پیش‌بینی نشده است و همچنین به این علت که پرسنل نگهداری و بهرهبرداری نیز موجود نمی باشد امکان استفاده بهینه از تأسیسات مذکور تقریباً غیر ممکن است. به موازات کاستی فوق بدلیل کمبود آب در منطقه (نوبت آبیاری ۱۵ روز یکبار می باشد) و عملکرد خوب سیستم زهکشی ، در اکثر موارد کشاورزان مبادرت به انسداد کلکتور و لترال می نمایند تا بقول خودشان از آب دزدی جلوگیری نمایند. با توجه به اینکه سیستم آبیاری سنتی منطقه غرقابی بوده و در اثر عدم تخلیه زه آب، بدلیل تبخیر بیش از اندازه، کلیه املاح قابل حل و مضر درآب در اطراف ریشه باقی مانده و موجب کاهش محصول می شود. لذا پیشنهاد می گردد:

اولاً - سازمان بهرهبرداری و نگهداری طرح مشخص گردد.
ثانیاً - آب مورد نیاز این بلوک خارج از سیستم آبیاری دشت و بطور مداوم تأمین گردد تا عملکرد و نتیجه اجرای طرح به طور کامل مشخص گردد.

