



## افزایش ذخایر منابع طبیعی با کشاورزی پایدار

مهدی ریشه

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

سجاد روشندل

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

علی محمد آخوندعلی

استاد دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز Aliakh@jsu.ac.ir

نجف هدایت

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

### چکیده

زهکشی فرآیند خارج کردن آب سطحی اضافی و مدیریت سفره آب زیرزمینی کم عمق از طریق نگه داشت و دفع آب و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منافع دلخواه اقتصادی و اجتماعی است، در حالی که محیط زیست نیز حفظ شود. زهکشی در واقع خروج آب و املاح زاید از بافت خاک بوده و اجرای زهکشی می تواند شرایط تنفس گیاه و امکان کشت و کار بهتر کشاورزی را در زمین های مستعد فراهم کند. کشاورزی پایدار، سیستمی است که ضمن مدیریت صحیح و استفاده از منابع برای تأمین نیازهای غذایی بشر، کیفیت محیط زیست و ذخایر منابع طبیعی را افزایش می دهد. نقش و تاثیر کشاورزی در توسعه پایدار و همه جانبه به عنوان یکی از ارکان استراتژیک کشور غیر قابل انکار است. کشاورزی پایدار بیان می کند که به چه روشهایی می توان تولید مطلوب داشت ضمن آنکه مصرف کودهای شیمیایی تاثیر سوئی کمتری بر محیط و نهاده ها وارد کند.

واژه های کلیدی: زهکشی، کشاورزی پایدار، مدیریت آب.

### مقدمه

زهکشی کشاورزی، بنا به عقیده سازمان خواربار و کشاورزی جهانی، نه هزار سال پیش در بین النهرین آغاز شد. در آن هنگام لوله زهکش به کار برده نمی شده بلکه به احتمال زیاد از سنگ و سنگریزه و شاخ و برگ گیاهان بهره گیری می شد. اولین لوله های زهکشی حدود چهار هزار سال قدمت دارند. در اروپا، اولین زهکشی زیرزمینی حدود دو هزار سال پیش نصب

شده است. در کتابی که در حدود سه هزار سال پیش در چین نگاشته شده، نقشه‌هایی از سیستم زهکشی مشاهده می‌شود. هرودت، در حدود ۲۴۰۰ سال قبل، اشاره‌هایی به کاربرد زهکشی در دره نیل دارد. زهکشی مدتی در جهان به فراموشی سپرده شد تا اینکه در ۱۵۴۴ در انگلستان دوباره زندگی جدیدی یافت. در آمریکا زهکشی لوله‌ای در دو سده پیش آغاز شد. زهکشی زیرزمینی به شیوه امروزی اولین بار در سال ۱۸۱۰ میلادی در انگلستان به کار گرفته شد و بتدریج به سایر نقاط اروپا رفت. زهکشی در اوایل دهه ۱۹۶۰، با پیدایش لوله پلاستیکی با دیواره صاف و نازک، سپس با ابداع لوله‌های کنگره‌دار شتاب قابل ملاحظه‌ای یافت. در حوالی سال ۱۹۷۰ استفاده از ماشین‌های زهکشی آغاز شد و شتاب بیشتری به توسعه زهکشی زیرزمینی داد. کاربرد فرستنده و گیرنده‌های لیزری، دقت در کنترل نصب زهکش‌ها را افزایش داد. احداث اولین شبکه‌های نوین آبیاری و زهکشی در دهه ۱۳۱۰ در جنوب کشور صورت گرفت و اولین زهکش روباز با استفاده از ماشین در حوالی سال ۱۳۳۵ در شاوور خوزستان ساخته شد. در سال‌های ۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ اولین شبکه زهکشی زیرزمینی با استفاده از لوله‌های سفالی در دانشکده کشاورزی دانشگاه جندی شاپور واقع در ملائانی (رامین) اهواز در وسعتی حدود ۵۰۰ هکتار با نیروی کارگری به اجرا درآمد. در همین سال‌ها بود که اولین ماشین زهکشی وارد کشور شد. اولین طرح بزرگ زهکشی به وسعت ۱۱۰۰۰ هکتار در هفت تپه به اجرا درآمد. سپس زهکشی اراضی شرکت کشت و صنعت کارون و همزمان با آن زهکشی اراضی آبخور سد وشمگیر در گرگان آغاز شد. دشت‌های مغان، دالکی در بوشهر، زابل، میان‌آب، بهبهان، طرح‌های هفت‌گانه توسعه نیشکر در خوزستان از جمله طرح‌های بزرگ دیگری هستند که اجرای آنها به اتمام رسیده است.



شکل (۱) نمایی از یک نمونه زهکش زیر زمینی

## مطلب اصلی

در تاریخ دیرپای این مرز و بوم، آب همیشه نقش کلیدی داشته است. شبکه های معروف آبیاری، یعنی قنات‌ها در جهان به خوبی شناخته شده هستند. عمر این تکنیک به ۲۵۰۰ سال بر می گردد. اولین سند مکتوب در خصوص تکنیک حفر قنات، در نوشته های هرودوت، مورخ مشهور یونانی به چشم می خورد و این صنعت در دوران هخامنشیان (۵۵۰-۳۳۰ سال قبل از میلاد) کاملاً رایج و متداول بود. در حفاری های باستان شناسی به بقایای آبگیر، مخازن آب با سرریزها و مجاری تخلیه و حتی شبکه های فاضلاب دست یافته اند، که عمرشان به دوره قبل از هخامنشیان، دوره قبل از ایلام و آشور (۱۵۰۰-۶۰۰ سال قبل از میلاد) می رسد. آثاری که در سرزمین ایران به دست آمده است، نشان می دهد که مردم این سرزمین در حدود ۷۰۰۰ سال پیش دارای تمدن بسیار پیشرفته‌ای بوده اند. قسمت غربی فلات ایران تقریباً از ۵۰۰۰ سال پیش وارد دوران تاریخی گردید و ساکنان این سرزمین خط میخی را به وجود آوردند. آثارمکشوفه نشان می دهد که ساکنان ایران در هزاره دوم و سوم پیش از میلاد، مردمی صلح جو، کشاورز و هنرمند بوده است. به طور کلی چهار شیوه آبیاری در ایران کهن وجود داشته است.

این چهار شیوه عبارتند از چاه ها و آب انبارها، قنات - نهر کشی - بندها و سدها.

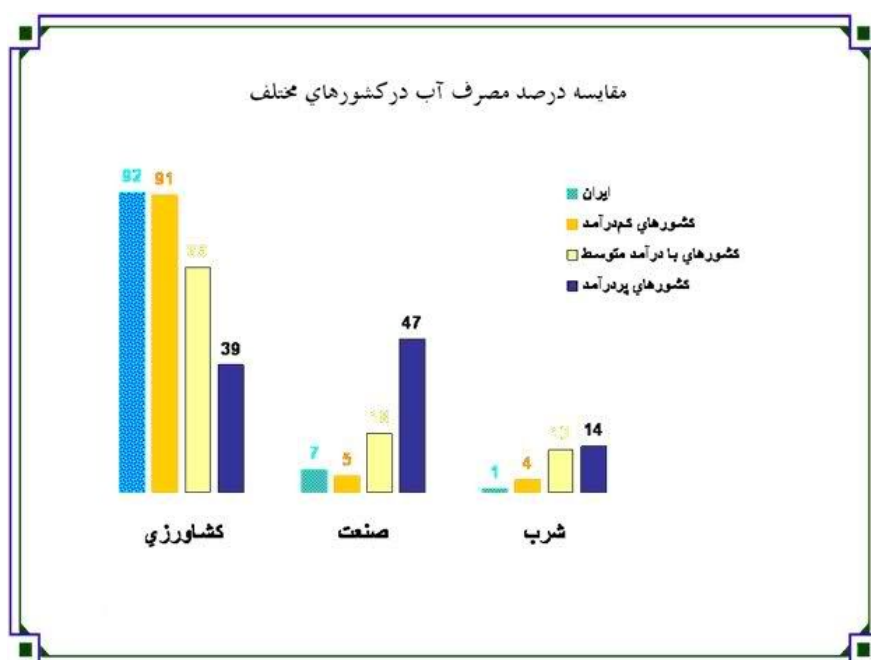
چاه ها و آب انبارها - چاه های معمولی که به صورت قائم با ابزارهای دستی حفر می شد و آب آنرا به وسیله دلو با کمک انسان با چهار پایان بیرون می کشیدند. ایرانیان قدیم علل پیدایش چاه های آرتزین و طرز مهار کردن آن رامی دانسته اند ولی استفاده چندانی از آن نکرده اند.

مازاد باران را در محل هایی به نام آب انبار ذخیره می کرده اند که نمونه های آنها در کنار کویرها، بیابانها، دشت های خشک و گرم جنوب ایران به صورت سرپوشیده . برای تامین نیازهای کاروانها، دهات قراء و غیره به چشم می خورد.

قنات - مهمترین شیوه آبیاری در بسیاری از نقاط ایران قنات بوده است از آنجاییکه در بسیاری از نقاط ایران رودخانه چندانی وجود ندارد، و تعداد رودخانه های دائمی نیز بسیار اندک است مردم ایران در حدود سه هزار سال پیش به ابتکار نوین و تحسین انگیزی دست یافته اند که به قنات یا کاریز مشهور گردید. این ابداع مهم و بی نظیر بعدها از خاورمیانه به شمال آفریقا اسپانیا و سیسیل انتقال پیدا کرد و مورد بهره برداری قرار گرفت. مورخین یونانی از قنات های ایران در زمان هخامنشیان سخن رانده اند، از این رو می توان قدمت قنات رات پیش از هخامنشیان نسبت داد. مورخان در مورد قنات و در عهد اشکانیان و ساسانیان نیز سخن گفته اند. در این روش آب های زیرزمینی را جمع آوری کرده تحت قوه ثقل به سطح زمین می رانده اند. ایرانیان باآگاهی کامل از وجود جریان های آبهای زیرزمینی به فکر افتاده اند که به جار چاه های عمودی چاه های افقی حفر کنند تا بدین ترتیب به آب های زیرزمینی راه یابند و آنرا با استفاده از شیبهی ملایم به سطح زمین هدایت کنند.

در ایران قدیم از رودخانه های بزرگی چون دجله، هیرمند نهرهایی منشعب کرده بودند و آب آنرا به بیابان های بی آب منتقل نموده اند. ایرانیان قدیم در ساخت نهرها و کانال های آبیاری دقت بسیار مبذول داشته اند و اگر مسیر آب سست و آبکش می نمود، کف نهرها را آجر فرش کرده اند و ملات یا آهک آب بند به کار برده اند. صنعت سدسازی در دوران ساسانیان، به ویژه در دوره سلطنت شاپور اول رونق گرفت. عمرسدهایی که از این دوره به جای مانده است بین ۱۳۰۰ تا ۱۷۰۰ سال می باشد. از جمله ابنیه مهم مربوط به این دوران، می توان به بند میزان در شوشترو پل بند شوشتر به طول ۵۰۰ متر و دارای ۴۰ دهانه

اشاره نمود. بند امیر از آثار دوران آل بویه می باشد که در ۳۵ کیلومتری شمال شیراز واقع شده و عمر آن به ۱۰۰۰ سال می رسد. بند امیر، بندی سه منظوره، آبیاری، پل و آسیاب بوده که همچنان دایر است. در اواخر قرن وسطی، در عصر صفویه (۸۷۰-۱۱۰۰ هجری) عصر جدیدی که در زمینه کنترل و مهندسی آب آغاز شد. مقارن همین دوره بود که بندها و پل های مشهد و اصفهان بنا گردید و بندهای انحرافی و مخزنی بزرگ احداث گردید که بعضی از آنها تا امروز پابرجا مانده است. از میان چهل و چهار سد تاریخی جهان تا قرن هیجدهم سه سد شادروان (قرن سوم میلادی) کبار و ساوه در ایران وجود داشته و نه سد در اروپا بر پا شده است.



شکل (۲) مقایسه مصرف آب در کشورهای مختلف

### مشخصات عمومی سدهای قدیمی ایران

با بررسی های بعمل آمده مشخص شده است که ایرانیان قدیم به سه مورد اساسی، انتخاب محل سدها - شرایط زمین و پی مواد و مصالح توجه خاصی داشته اند. در تمام نقاطی که سدهای قدیم ایران بنا شده، در انتخاب محل و نوع سد، ملاحظات فنی و طراحی به خوبی مراعات شده است. توپوگرافی، رژیم رودخانه، دسترسی به مواد و مصالح ساختمانی و نحوه انحراف آب حین ساختمان، از جمله عواملی بوده اند که مورد توجه قرار گرفته است.

### انواع سدهای قدیمی ایران

سدهای قدیمی ایران که همه با مصالح بنایی ساخته شده اند به انواع زیر دسته بندی می شوند.

سدهای وزنی: تحقیقات نشان داده است که کلیه مسائل عمده طراحی که در عصر حاضر در مورد این گونه سدها در نظر گرفته می شود، در سدهای قدیمی ایران، از جمله سد قدیمی ساوه با بیش از ۷۰۰ سال عمر و سد شش طراز با بیش از ۹۰۰ سال عمر منظور شده است.

سدهای قوسی: ایرانیان قبل از رومیان با خصوصیات باربری قوس‌ها پی برده بودند. سد قدیمی کبار با بیش از ۷۰۰ سال عمر از این جمله می‌باشند.

سدهای پشت بنددار: سد اخلمد با طول تارج ۲۳۰ متر و ارتفاع ۱۲ متر که حجم مخزن آن سه میلیون مترمکعب است، سد فرمان با بیش از ۴۰۰ سال عمر که در حال حاضر در دست بهره برداری است. از این نوع سدها می‌باشند. آسیابهای شوستر با ۱۷۰۰ سال قدمت، تجلی گاه هنر ایرانیان در استفاده از توان آب در میان ۵۷ پدیده شگفت انگیز بازمانده از فرهنگ بشری که بعنوان نخستین میراث جهانی از سوی یونسکو ارزش گذاری شده است سه پدیده معماری ایران یعنی معبد چغاز نیل (۳۳۰۰ سال قبل) و آثار باستانی تخت جمشید و میدان نقش جهان اصفهان بعنوان میراث فرهنگی ثبت شده است و چهارمین آثاری که در این رابطه در دست اقدام یونسکو قرار دارد مجموعه آسیابهای شوستر است که تعیین قدمت آن هنوز دقیق امکان پذیر نشده است.

## مواد و روش ها

از جمله مهمترین معیارهای توسعه پایدار کشاورزی عبارت است از:

- تأمین نیازهای غذایی اساسی نسل حاضر و آینده از نظر کمی و کیفی و در عین حال تأمین تولیدات کشاورزی؛
- ایجاد مشاغل دائمی، درآمد کافی و شرایط مناسب زندگی و کار برای کسانی که در فرآیند تولیدات کشاورزی اشتغال دارند؛
- کاهش آسیب پذیری بخش کشاورزی نسبت به عوامل طبیعی، اقتصادی و اجتماعی و دیگر تهدیدها و تقویت خوداتکایی

شاخص های مربوط به توسعه کشاورزی پایدار را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد :

### الف: ابعاد اجتماعی

- ۱- مقابله با فقر
- ۲- جمعیت و توسعه پایدار
- ۳- پرورش، آموزش و حساسیت بخشی
- ۴- حفاظت و حمایت از سلامت مردم
- ۵- اشکال پایدار سکونت گاه های انسانی
- ۶- انتقال تکنولوژی سازگار با محیط زیست

### ب: ابعاد اقتصادی

- ۱- حفاظت و بهره برداری از آب های شیرین
- ۲- بهره برداری پایدار از منابع خاک
- ۳- مقابله علیه بیابان زایی و خشکسالی
- ۴- توسعه پایدار مناطق کوهستانی
- ۵- کشاورزی پایدار و توسعه فضاهای روستایی
- ۶- حفظ تنوع ژنتیکی

- ۷- رفتار سازگار با محیط زیست در استفاده از بیوتکنولوژی
- ۸- نحوه عمل درباره مسئله زباله ها و فاضلاب ها
- ۹- استفاده صحیح از مواد شیمیایی و سمی



شکل (۳) نمونه ای از تاسیسات کانال های آبگیری  
به طور کلی تلاش های مربوط به کشاورزی و توسعه روستایی پایدار، حول سه محور اساسی قرار دارد:

- امنیت غذایی، ایجاد اشتغال و درآمد در مناطق روستایی به منظور ریشه کن نمودن فقر و حفظ منابع طبیعی و محیط زیست
- موانع دستیابی به کشاورزی پایدار
- محدودیت های موجود بر سر راه توسعه کشاورزی پایدار به دسته های زیر تقسیم می شوند:
- محدودیت های منابع طبیعی و زیست محیطی
- محدودیت های اقتصادی - اجتماعی .
- محدودیت های تکنولوژیکی .
- محدودیت های زیر بنایی
- محدودیت های انسانی.

در زیر به طور اجمالی به بررسی هر یک پرداخته خواهد شد.

### محدودیت های منابع طبیعی و زیست محیطی

- ۱- استفاده از زمین و فرسایش خاک

فشار جمعیت توأم با سیستم مالکیت زمین منجر به افزایش شخم و چرای بیش از حد در اراضی زراعی شده است. تخریب محیط زیست ناشی از فقدان مدیریت منابع اراضی، چرای بی رویه دام، قطع درختان و استفاده نادرست از زمین می باشد. فرسایش خاک حاصل تخریب بخش های فوقانی خاک است که نتیجه آن کاهش حاصلخیزی خاک می باشد.

### ۲- مدیریت منابع آبی

بارندگی های ناکافی و نامناسب پدیده دیگری است که منجر به ایجاد محدودیت هایی بر سر راه توسعه کشاورزی شده است. در نظام های سنتی و معیشتی زراعی و دامی و نیز در مناطقی که آبیاری انجام نمی گیرد، نزولات جوی و آب های زیر زمینی تنها منابع موجود در تولید محصولات زراعی و دامی می باشند. در صورت قطع بارندگی و کاهش منابع آب های زیر زمینی نظام های زراعی به شدت در معرض خطر قرار می گیرند.



(شکل ۴) مدیریت آب در کشاورزی

### ۳- جمعیت دامها

وجود جمعیت زیاد دام با کیفیت نامناسب و نیز فقدان مدیریت اراضی، اثرات زیانباری بر مراتع بر جای می گذارند. برای جبران این مسأله باید تلاش مؤثری در جهت بهبود وضعیت مراتع و نیز تولید محصولات علوفه ای انجام شود. بدیهی است فشار جمعیت زیاد دام بر چراگاهها باعث می شود تا منابع غذایی کمتر و کمتر شوند که این خود بر کیفیت و تولید دام اثرات نامطلوبی بر جای می گذارد ..

### محدودیت های اقتصادی - اجتماعی

بسیاری از کشاورزان معتقدند که افزایش تولید تنها در سایه افزایش سطح زیر کشت مقدور است. این عقیده به عنوان یک مانع بر سر راه استفاده درست از اراضی کشاورزی عمل می کند. از سوی دیگر آداب و رسوم قدیمی و نیز هزینه ها و درآمدهای کشاورزان نقش مهمی در فعالیتهای کشاورزی ایفا می کنند.

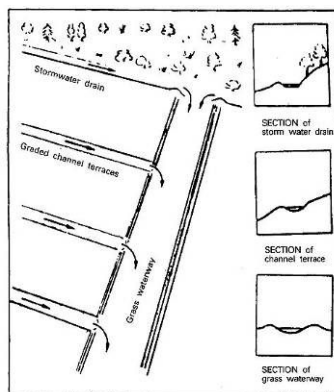


## ۱- اعتقادات و باورها

زارعین خرده پا به شدت تحت تأثیر اعتقادات و باورهای خویش قرار دارند. باورها گاهی باعث می شوند تا این افراد در فعالیت‌های زراعی خود با این که از قدیمی و ناکارآمد بودن ابزاری که استفاده می کنند، اطلاع دارند، اما به جای استفاده از نهاده های تازه و جدید بر استفاده از روش‌های قدیمی پافشاری کنند. گاهی روستاییان و دامداران نه دام‌های خود را برای استفاده می کشند و نه برای کسب پول آنها را به فروش می رسانند. آنان نوعی تعلق خاطر به دام‌های خود دارند. تعداد زیاد دام برای این افراد نشانه نوعی اعتبار محسوب می گردد. این نوع نگرش در تولید و کیفیت دام‌ها اثر سوء بر جای می گذارد.

## ۲- هزینه ها و درآمدها

در مناطق روستایی دور افتاده اساس تجارت به صورت کالا به کالا می باشد و خرید پولی بی معنی است. در خرید کالا به کالا کشاورزان نیازهای غذایی، پوشاک و ابزاری خود را با یکدیگر مبادله می کنند. در این حالت انگیزه مالی برای کشاورزان مطرح نیست. نظام ارزشی این کشاورزان مبتنی بر بقاء است. در مورد دامداران نظام ارزشی بر تعداد دام قرار دارد و به گونه ای که تعداد زیاد دام نشان دهنده اعتبار بالاست. در مورد این گونه دامداران و نیز کشاورزان مناطق روستایی دور افتاده مفهیم هزینه ها و درآمدها بسیار محدود می باشند. این امر می تواند در توسعه کشاورزی خلل وارد سازد. اما کشاورزانی که در نزدیکی شهرها یا بازارهای فروش محصولات کشاورزی زندگی می کنند برای هزینه ها و درآمدهای محصولات کشاورزی اهمیت بیشتری قائل هستند. آنان ممکن است فعالیت‌های خود را به سمت کشت محصولاتی سوق دهند که ارزش بیشتری داشته باشند و بتوانند این محصولات را به بازارهای مصرف عرضه کنند. عرضه محصولات به بازار به کشاورزان این امکان را می دهد تا بتوانند نهاده های جدید کشاورزی را خریداری کنند و یا فرزندان خود را برای آموزش روانه مدارس سازند.



شکل (۵) آبیاری با زهکش از کنار مزارع





شکل (۶) ماشین زهکشی

### محدودیت‌های تکنولوژیکی

#### ۱- تولیدات زراعی

نظام زراعی خرده پا به گونه ای است که فعالیت‌های زراعی در آنها به گونه ای ابتدایی و پیش پا افتاده انجام می شوند. در این حالت از نهاده های جدید نظیر کودهای شیمیایی بذر اصلاح شده، آفت کش‌ها، ابزار و ماشین آلات کشاورزی پیشرفته استفاده نمی شود. در نتیجه میزان تولید خیلی پایین است. در این نوع نظام انتظار بیشتری از مروجان و محققان کشاورزی می رود تا بتوانند کشاورزان را یاری کنند.

#### ۲- تولیدات دامی

روش‌های تولید محصولات دامی نیز همانند محصولات زراعی عقب افتاده هستند و این باعث شده تا میزان تولید کاهش یابد. استفاده از نژادهای بومی و نیز شیوع گسترده آفات و بیماری‌ها محدودیت‌های عمده‌ای هستند که بر سر راه تولید محصولات دامی قرار دارند و منجر به کاهش تولید شیر و گوشت می گردند.

### محدودیت‌های زیر بنایی

صنعت حمل و نقل از مواردی است که در توسعه کشاورزی با کمبود پرسنل فنی مواجه هستند. حمل و نقل اعم از زمینی، هوایی و آبی به منظور توزیع نهاده های زراعی و دامی، ارائه خدمات پشتیبانی و انتقال محصولات کشاورزی به بازار نقش مهمی بر عهده دارد.

### محدودیت‌های انسانی

تقریباً تمامی سازمان‌ها و ادارات دولتی در بخش کشاورزی با کمبود پرسنل فنی مواجه هستند. فقدان و یا عدم کارآیی کارشناسان خبره از محدودیت‌هایی است که بخش کشاورزی با آن مواجه است. تعیین خط مشی های کشاورزی برنامه ریزی در زمینه چگونگی استفاده از اراضی کشاورزی انجام تحقیق، توسعه و توزیع تکنولوژی، تعیین اعتبارات کشاورزی، نحوه بررسی

و انجام سرشماری‌های کشاورزی از مواردی هستند که بایستی در آنها از افراد ماهر و متخصص استفاده شود. گاهی فقدان مشوق‌ها و دستمزدهای پایین در ادارات دولتی باعث خروج نیروی مجرب و خبره از این بخش می‌شود.

### منابع

- ۱- کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۱، نگرش بر مسائل و مشکلات مطالعات و اجرای زهکشی زیرزمینی در ایران.
- ۲- کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۱، زهکشی، کمیت و کیفیت جریان برگشتی.