

متن سخنرانی شماره ۲

موضوع:

## مروری بر وضعیت بهره‌برداری منابع آب ایران

تألیف:

جعفر غفاری شیروان<sup>۱</sup>

### مقدمه

کشور ما به دلیل نازل بودن ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن، در زمره کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارد و در این شرایط به دلیل رشد جمعیت، گسترش شهرنشینی و توسعه بخش‌های اقتصادی (کشاورزی و صنعت) تقاضا برای آب روز به روز افزایش می‌یابد. نظری به گذشته و تاریخ کهن کشور، نشان می‌دهد که برای تعدیل مشکلات ناشی از محدودیت منابع آب ابتکارات و ابداعات متنوعی در زمینه بهره‌برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی در ابعاد سازه‌ای و مدیریتی مورد توجه بوده است که احداث قنات، سدهای مخزنی و انحرافی در بعد سازه‌ای و نظام‌های حقایبه‌بری مدون همچون طومار شیخ‌بهایبی و ... در بعد مدیریتی آن قابل ذکر است.

در این بررسی کوتاه ضمن اشاره‌ای گذرا به قدمت آب و آبیاری و مدیریت آن در ایران کهن و امکانات بالقوه منابع آب کشور وضعیت سرمایه‌گذاری‌های گذشته تاکنون و بهره‌برداری از تأسیسات آبی در شرایط موجود مورد بررسی قرار گرفته و سپس خطوط اساسی و چشم‌انداز آینده در این زمینه مورد توجه قرار می‌گیرد.

### ۱- سوابق تاریخی آب و مدیریت آن در ایران

آب و آبیاری در ایران تاریخ بسیار کهنی دارد که از تاریخ مدون ایران باستان بس فراتر است. این سابقه درخشان در کنار تاریخ زراعت آبی ایران تکامل یافته است. تاریخ آب و آبیاری به حدود ۳۰۰۰ سال قبل

برمی‌گردد. در آن زمان بر اساس شواهد موجود و آثاری که هنوز در بسیاری از نقاط کشور برجای مانده است، ساختارهای سازمان یافته‌ای برای اجرای طرح‌های آب و آبیاری وجود داشته و ضوابط، دستورالعمل و قوانین خاصی بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات و دریافت حقایق‌های توزیع آب را به عهده داشته‌اند. اگر به طور خلاصه به بعضی اقدامات مهم و اساسی در ارتباط با تاریخ آب و آبیاری نظر افکنیم مشاهده می‌شود که:

بنابر نوشته‌های معتبرترین تاریخ‌های کهن ایران در قرون اولیه اسلامی (تاریخ طبری، تاریخ ثعالبی)، در زمان حکومت پیشدادیان شیوه آبیاری، کشت آبی، کشت گندم و شیوه درو و برداشت به مردم آموزش داده می‌شد.

#### از شاخص کارهای او چنین نوشته‌اند:

- مردم را به کشت زمین و آبادانی فرمان دادند.
- کاریز کردن را فرمان دادند و به مردمان کشاورزی آموختند. هر کاریزی که افراسیاب خراب کرده بود همه آبادان کرد. بنابراین وجود کاریز در ایران را حدود ۳۴۰۰ سال قبل تخمین می‌زنند. البته در مناطق خشک و کم‌آب کویری، در طول تاریخ قوانین عرفی و سنتی محلی فراوانی به وجود آمده، تکامل یافته و شکل گرفته‌اند. گرچه در بعضی موارد کشمکش‌ها و زد و خوردهایی بر سر تقسیم آب در آن مناطق حادث گردیده ولی نحوه بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات در آن زمان‌ها به قدری تابع قوانین و ضوابط موجود بوده است که مشکلات بسیار کمی بین مصرف‌کنندگان آب ایجاد شده است.
- موضوع نماد برجسته آب در تمدن گذشته ایران نشان‌دهنده اهمیت بسیار زیاد آب در زمان‌های قدیم از نظر مصارف شرب و کشاورزی بوده است. کلاه دو شاخ که از نقش‌های کهن در منطقه فارس و برخی نقاط دیگر ایران دیده می‌شود چنانکه از یادگارهای فرهنگی موجود می‌آید یک نماد برجسته آب است.
- نگرش یکپارچه به حوضه آبریز در حدود ۳۰۰۰ سال قبل مطرح بوده است که در عصر حاضر که جزو سیاست‌های برنامه اول و دوم توسعه بوده است هنوز نتیجه ملموسی عاید نشده است.
- اجرای طرح‌های متعددی شامل قنات، چشمه، آب‌انبار، سد، بند، سواره، آبدالان، آبداه، آسیاب و استخر با مشارکت مالی مردم انجام گرفته و مورد بهره‌برداری از طریق خود مردم قرار گرفته‌اند.
- جنس مصالح و روش‌های مهندسی به کار رفته در برپایی کلیه سازه‌های موجود در سطح کشور نشان می‌دهد که همه آن‌ها به یک تمدن ریشه‌دار تعلق داشته است.
- خلاصه اینکه در طول قرن‌ها، مردمی پشت سر مردمی دیگر آمده‌اند تا ساخته‌های پیشینیان را به کار گیرند، آنان این سازه‌ها را حفظ و نگهداری کردند، بناهای نو را با فرهنگ کهن ساختند و بر غنای تمدن آبی این سرزمین افزودند.

#### ۲- امکانات بالقوه منابع آب

باتوجه به میزان متوسط بارندگی سالانه کشور که حدود ۲۵۰ میلیمتر محاسبه می‌شود و با در نظر گرفتن وضعیت پوشش گیاهی و ... منابع آب قابل تجدید کشور حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود. از کل

منابع آب قابل تجدید سالانه حدود ۱۰۵ میلیارد مترمکعب را جریان‌های سطحی (۹۳ میلیارد مترمکعب با منشاء سرزمینی و ۱۲ میلیارد مترمکعب آب‌های مشترک و ورودی) و ۲۵ میلیارد مترمکعب را جریان‌های نفوذی به منابع زیرزمینی تشکیل می‌دهد (نمودار شماره یک).

افزایش جمعیت کشور و محدودیت منابع آب، متوسط سرانه منابع آب قابل تجدید کشور را تقلیل داده است به طوری که اگر این رقم در سال ۱۳۴۰ حدود ۵۵۰۰ مترمکعب بود در سال ۱۳۵۷ به حدود ۳۴۰۰ و در سال ۱۳۶۵ به حدود ۲۷۰۰ مترمکعب رسیده است. در نمودار شماره ۲ میزان سرانه آب قابل تجدید کشور از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵ با فرض ادامه رشد جمعیت با نرخ فعلی ارائه شده است. بر این مبنا میزان سرانه آب کشور در سال ۱۳۸۵ به حدود ۱۹۰۰ مترمکعب خواهد رسید.

صرف‌نظر از تفاوت‌های آشکار منطقه‌ای در کشور ما و گستره مناطق خشکی مثل سواحل خلیج فارس و دریای عمان، نیمه شرقی کشور از خراسان، تا سیستان و بلوچستان و نیز حوضه‌های مرکزی که میزان سرانه آب قابل تجدید در آن‌ها از میزان متوسط کشور به مراتب پایین‌تر است، ارقام متوسط سرانه آب کشور در سال‌های آینده به مفهوم ورود ایران به مرحله تنش آبی در سال ۱۳۸۵ خواهد بود. برای مقایسه لازم است اشاره شود که در مقطع سال ۱۳۷۶ (۱۹۹۷) متوسط سرانه آب قابل تجدید در کشور برزیل حدود ۲۲، آمریکا ۵ و اسپانیا ۱/۳ برابر متوسط سرانه کشور ما بوده است.

نتایج بررسی‌های انجام شده بر روی متغیرهای بخش آب نشان می‌دهد که روند نامناسبی در تعیین اولویت‌ها و تخصیص منابع مالی وجود داشته است. افزایش بی‌رویه و خارج از برنامه طرح‌های عمرانی، شروع عملیات اجرایی تعدادی از طرح‌ها بدون خاتمه و تصویب مطالعات مرحله توجیه فنی و اقتصادی، همه از دلایل روند نامطلوب بشمار می‌آیند.

### ۳- بهره‌برداری از منابع آب در وضعیت موجود

از کل منابع آب قابل تجدید در مقطع سال ۱۳۷۶ حدود ۸۷/۵ میلیارد مترمکعب برای مصارف بخش‌های مختلف (کشاورزی، شرب و صنعت) برداشت می‌شود که حدود ۸۲ میلیارد مترمکعب آن (۹۴ درصد) به بخش آبیاری اختصاص دارد.

این مقدار آب از منابع آب سطحی (تأسیسات سنتی و مدرن) و منابع آب زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) تأمین می‌شود. سرمایه‌گذاری برای طرح‌های توسعه بهره‌برداری از منابع آب سطحی از منابع درآمد عمومی و برای بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی عمدتاً توسط بخش خصوصی انجام شده است. روند اعتبارات عمرانی فصل منابع آب شامل تأمین آب، ساختمان شبکه‌های آبیاری و زهکشی، آبرسانی به شهرها و صنایع، مهندسی رودخانه و سواحل، حفاظت و بهبود بهره‌برداری و مطالعات در دوره ۷۷-۱۳۶۷ در نمودار شماره ۳ ارائه شده است. بر اساس این نمودار حجم سرمایه‌گذاری دولتی در بخش آب به قیمت‌های جاری روند افزایشی و به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۵ با رشد اندک روند تقریباً ثابتی داشته است.

لازم به توضیح است که سیاست‌های استفاده کارآ از منابع سرمایه‌گذاری به دلیل افزایش بی‌رویه تعداد طرح‌های اجرایی متأسفانه عمل نشده و به طوری که در نمودار شماره ۴ نشان داده شده است تعداد کل طرح‌های اجرایی و مطالعاتی بخش آب از حدود ۹۰ طرح در سال ۱۳۶۷ به حدود ۲۳۰ طرح در سال ۱۳۷۷

بالغ شده است. مفهوم افزایش تعداد طرح از بعد استفاده کارآ از منابع مالی به این معنی است که بخشی از منابع مالی به جای اینکه صرف اتمام طرح‌های نیمه‌تمام شود صرف شروع طرح‌های جدید شده است. در نمودار شماره ۵ سهم اعتبارات عمرانی در دوره مذکور برای سه برنامه عمده بخش آب یعنی تأمین آب، ساختمان شبکه‌های آبیاری و زهکشی و آبرسانی به شهرها و صنایع ارائه شده است. بر اساس این نمودار اعتبارات برنامه تأمین آب از حدود ۲۲ درصد در سال ۱۳۶۷ به ۵۰ درصد در سال ۱۳۷۰ و ۳۸ درصد در سال ۱۳۷۷ رسیده است. در حالی که سهم اعتبارات برنامه ساختمان شبکه‌های آبیاری و زهکشی (به رغم تأکید سیاست‌های برنامه‌های اول و دوم و سیاست‌های بودجه‌های سالانه) از حدود ۴۰ درصد در سال ۱۳۶۷ با کاهش چشم‌گیر به حدود ۲۳ درصد در سال ۱۳۷۷ تنزل یافته است.

به رغم محدودیت منابع آب و توزیع نامناسب زمانی و مکانی آن در کشور استفاده از این منابع ذاتاً با ارزش و غیرقابل جایگزین و به لحاظ سرمایه‌گذاری برای استحصال پرهزینه، با کارآیی بسیار پایینی انجام می‌گیرد. میزان کارآیی مصرف آب در بخش کشاورزی به طور متوسط حدود ۳۵-۳۰ درصد تخمین زده می‌شود در حالی که این میزان در محدوده بعضی از شبکه‌های آبیاری مدرن حتی تا حدود ۲۰ درصد نیز گزارش شده است. در بخش مصارف شرب شهری صرفنظر از مصارف بی‌رویه شهروندان، به دلیل فرسودگی شبکه‌های توزیع داخل شهرها میزان تلفات تا حدود ۳۵ درصد برآورد می‌شود. با آگاهی از این واقعیت و نیز در یک تناقض آشکار حتی با سیاست‌های مصوب برنامه‌های گذشته، متأسفانه روند سرمایه‌گذاری‌ها به گونه‌ای نبوده است که اولویت استفاده مطلوب از ظرفیت‌های موجود را مورد توجه قرار دهد.

عدم توجه به سیاست‌های مصوب برنامه‌ها موجب گردیده تا نسبت آب تأمین شده توسط سدهای مخزنی (عمده‌ترین سرمایه‌گذاری‌ها به این برنامه اختصاص داشته است) به وسعت شبکه‌های آبیاری و زهکشی اصلی و فرعی و نیز تجهیز و نوسازی مزارع طی برنامه‌های گذشته تغییر معنی‌داری را در جهت منطقی شدن پیدا نکند. بدیهی است در صورت عدم توجه به اجرای طرح‌های مکمل (شبکه‌های آبیاری و زهکشی و ...) پیش‌بینی می‌شود که در سال‌های آینده شکاف بین مقادیر تأمین آب و امکانات انتقال و توزیع آب در جهت افزایش و بهبود تولیدات کشاورزی در اراضی آبی عمیق‌تر شود.

#### ۴- چشم‌انداز آینده وضعیت منابع آب کشور

در این بررسی به اختصار، دو وضعیت متفاوت از آینده ارائه می‌شود.

- ۱) ادامه روند آینده بر اساس وضع موجود،
- ۲) ادامه روند آینده در شرایط اصلاح روند موجود.

#### ۴-۱ چشم‌انداز آینده بر اساس ادامه وضع موجود

در صورت ادامه روندها و گرایش‌های موجود، وضعیت آبی بخش آب کشور به شرح زیر پیش‌بینی می‌شود:

- ادامه روند افزایش جمعیت کشور میزان متوسط سرانه آب قابل تجدید را تا مراحل ورود به دوره تنش آبی و سپس مرحله مواجهه با بحران آب تقلیل خواهد داد.

- ادامه روند استفاده بی‌رویه از منابع آب و پایین بودن کارآیی مصرف این منابع کمبود منابع آب را تشدید و تسریع خواهد کرد.
- ادامه روند آلودگی منابع آب و دفع پساب‌ها به منابع آب سطحی و زیرزمینی کیفیت منابع آب را تخریب نموده و دسترسی به منابع آب با کیفیت مناسب را محدودتر خواهد نمود.
- ادامه سیاست‌های تأمین آب به شکل فعلی (مدیریت عرضه) بدون توجه به بهره‌برداری و استفاده صحیح از این منبع کمیاب و گرانبها توسط مصرف‌کنندگان (مدیریت تقاضا) منجر به اتلاف و تخریب منابع آب خواهد شد.
- ادامه روند تعیین غیرواقعی و غیراقتصادی قیمت آب، روند مصرف و تلفات بی‌رویه و عدم امکان تأمین منابع مالی لازم حتی برای بهره‌برداری و نگهداری از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده را تشدید خواهد کرد.
- ادامه روند فعلی طرح‌های مهار و تنظیم آب‌های سطحی و عدم تناسب حجم کارهای در دست اجرا با طرح‌های مکمل نظیر طرح‌های آبخیزداری در بالادست و ساختمان شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تجهیز و نوسازی مزارع در پایین دست موجب ادامه تخریب حوضه‌های آبخیز، انباشت رسوبات در مخازن سدها و کاهش سریع عمر مفید تأسیسات و عدم بهره‌گیری کامل از سرمایه‌گذاری‌ها و عدم تحقق هدف نهایی افزایش تولید خواهد شد.
- ادامه تفکیک وظایف و مسئولیت‌های مدیریتی بخش آب منجر به اتلاف منابع، تداخل وظایف و دوباره‌کاری‌ها شده و تحقق مدیریت یکپارچه منابع آب در حوضه‌های آبریز را منتفی خواهد نمود.

#### ۴-۲- چشم‌انداز آینده در شرایط اصلاح روندها

باتوجه به نقش حیاتی آب در توسعه پایدار و محدودیت منابع آب در کشور اصلاح بنیادی روندهای گذشته امری اجتناب‌ناپذیر است. با در نظر گرفتن چالش‌های عمده بخش آب می‌باید اصلاح روندها به گونه‌ای انجام گیرد که شرایط مطلوب آینده در بخش آب محقق گردد.

#### چنین شرایط مطلوبی مقدماً به شرح زیر تصویر می‌گردد:

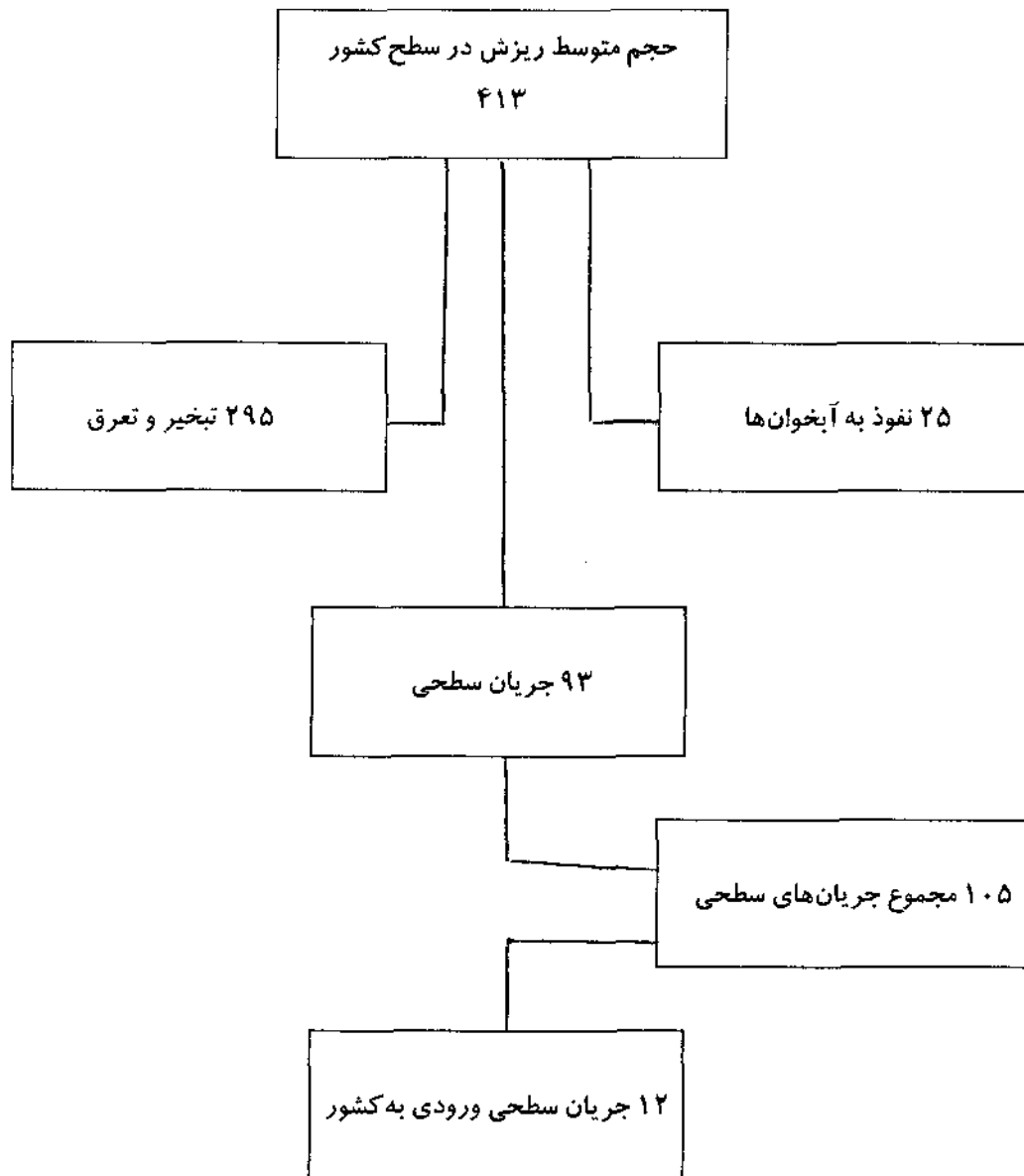
- مدیریت آب کشور از یکپارچگی، هماهنگی و انسجام کامل و منطقی برخوردار بوده و اساس آن را مدیریت یکپارچه منابع آب و خاک حوضه‌های آبریز کشور تشکیل می‌دهد.
- کمیت و کیفیت منابع آب اعم از سطحی، زیرزمینی و سایر پیکره‌های آبی در چارچوب اصول توسعه پایدار مورد حمایت و حفاظت قرار خواهد گرفت.
- بیشترین امکانات منابع آب سطحی توسط تأسیسات مدرن نظیر سدهای مخزنی، انحرافی مستقل، ایستگاه‌های پمپاژ و تأسیسات انتقال بین حوضه‌ای در ابعاد مختلف مهار و در اختیار بخش‌های مصرف قرار خواهد گرفت.
- برداشت از منابع آب زیرزمینی کشور در حد توان و ظرفیت مجاز آبخوان‌ها انجام گرفته، برداشت‌های غیرمجاز از این منابع متوقف و تقویت آبخوان‌هایی که دچار مشکلات کمی و کیفی شده‌اند مورد توجه و عمل قرار خواهد گرفت.
- از منابع آب غیرمتعارف حسب شرایط و براساس یافته‌های تحقیقاتی بهره‌برداری به عمل خواهد آمد.

- متناسب با افزایش جمعیت و نیز توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، منابع آب مورد نیاز بخش‌های مصرف (کشاورزی، شرب، صنعت و معدن و ...) با ضریب اطمینان کافی و بر اساس بالاترین بازده و کارایی در مصرف تأمین خواهد شد.
- طرح‌های توسعه منابع آب کشور و طرح‌های مکمل آن در چارچوب برنامه‌های جامع و بر مبنای اصول توسعه پایدار و پس از انجام، خاتمه و تصویب مطالعات توجیهی مورد توجه و اقدام خواهد بود.
- ارزش و قیمت آب به عنوان یک ماده غیرقابل جایگزین و یک کالای اقتصادی مورد توجه قرار خواهد گرفت.
- بهره‌برداری و نگهداری مطلوب از تأسیسات به منظور حفاظت از منابع آب و سرمایه‌گذاری‌ها با مشارکت بخش خصوصی و تشکل‌های ذیربط عملی خواهد شد.

نمودار شماره ۱

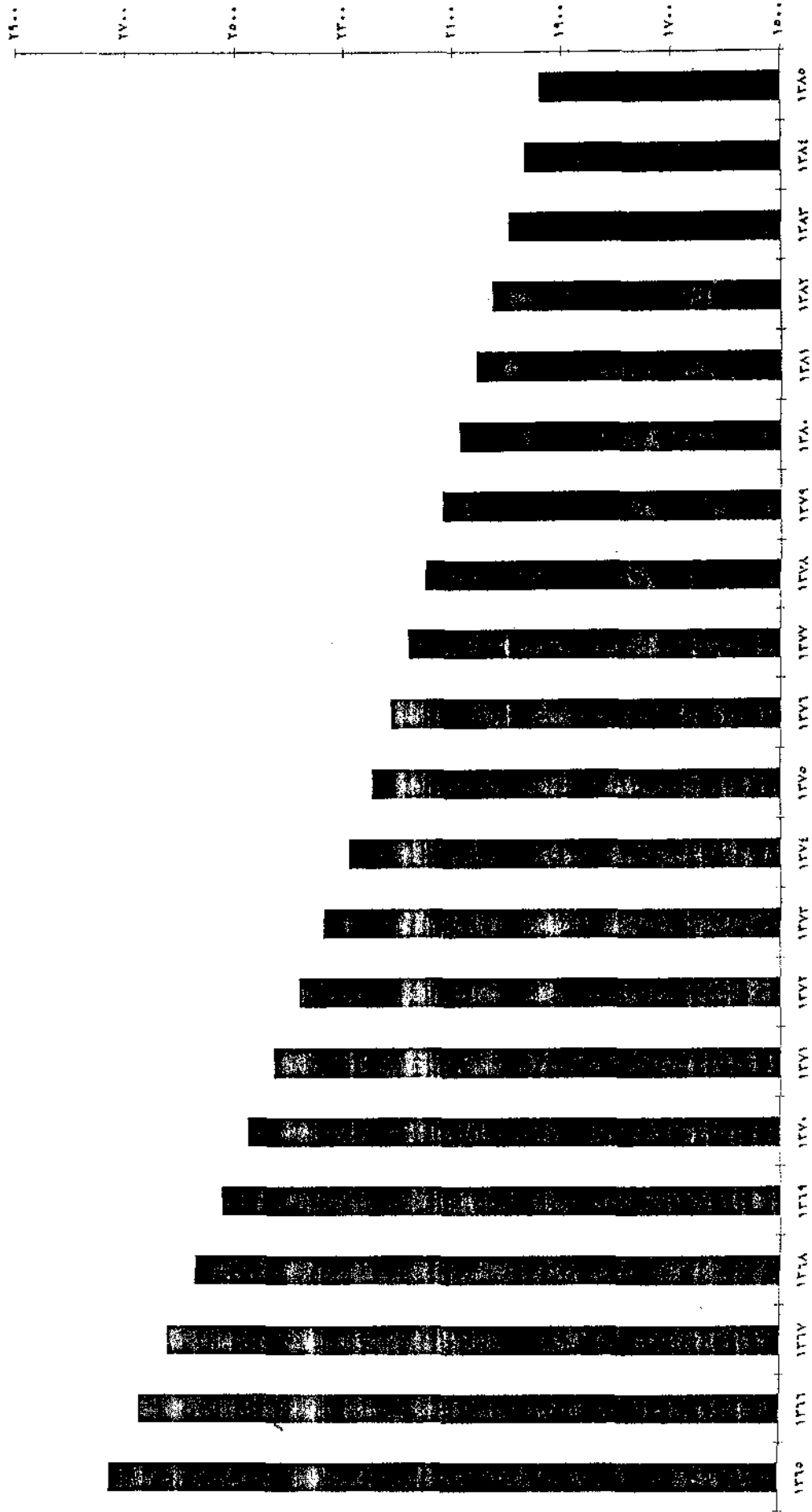
## منابع آب تجدید شونده کشور

واحد: میلیارد متر مکعب

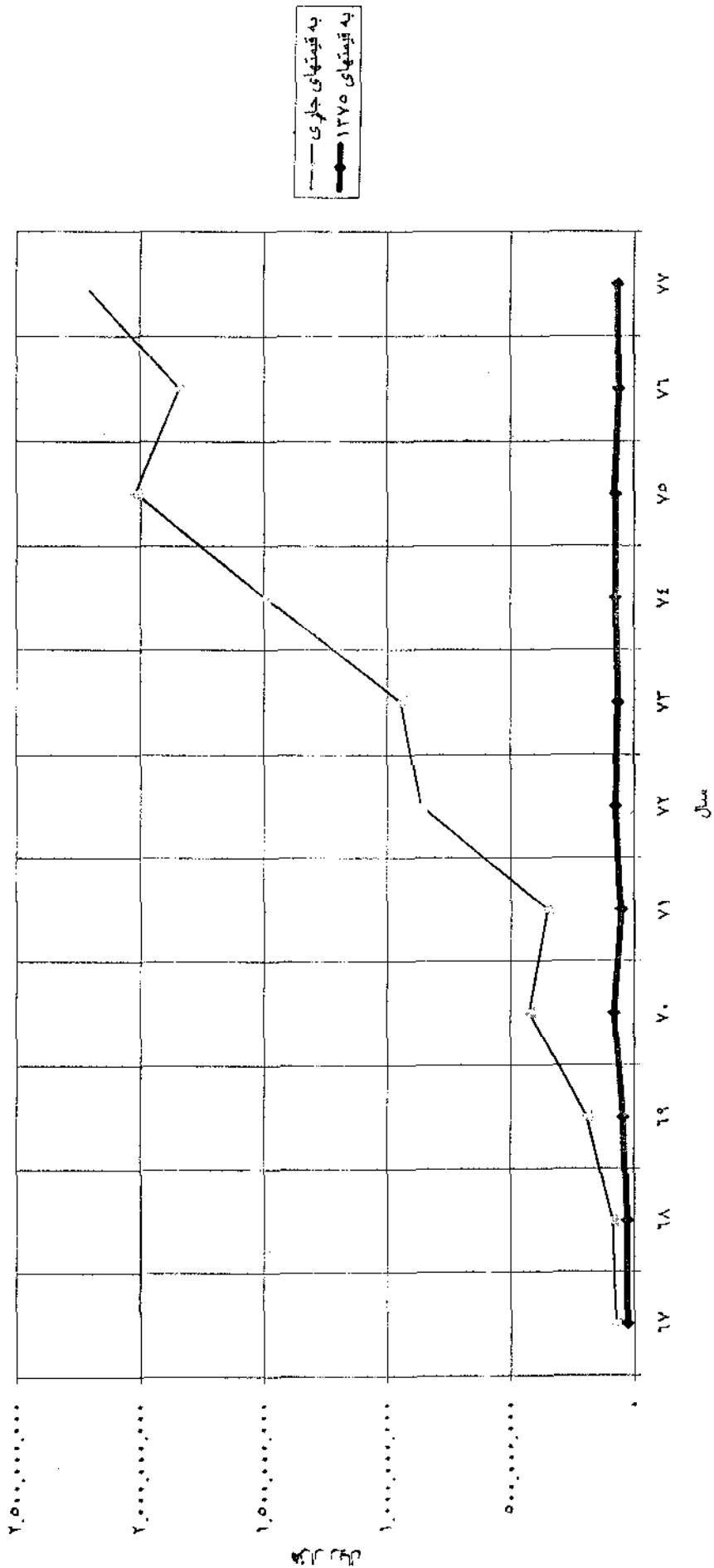


نمودار شماره ۲

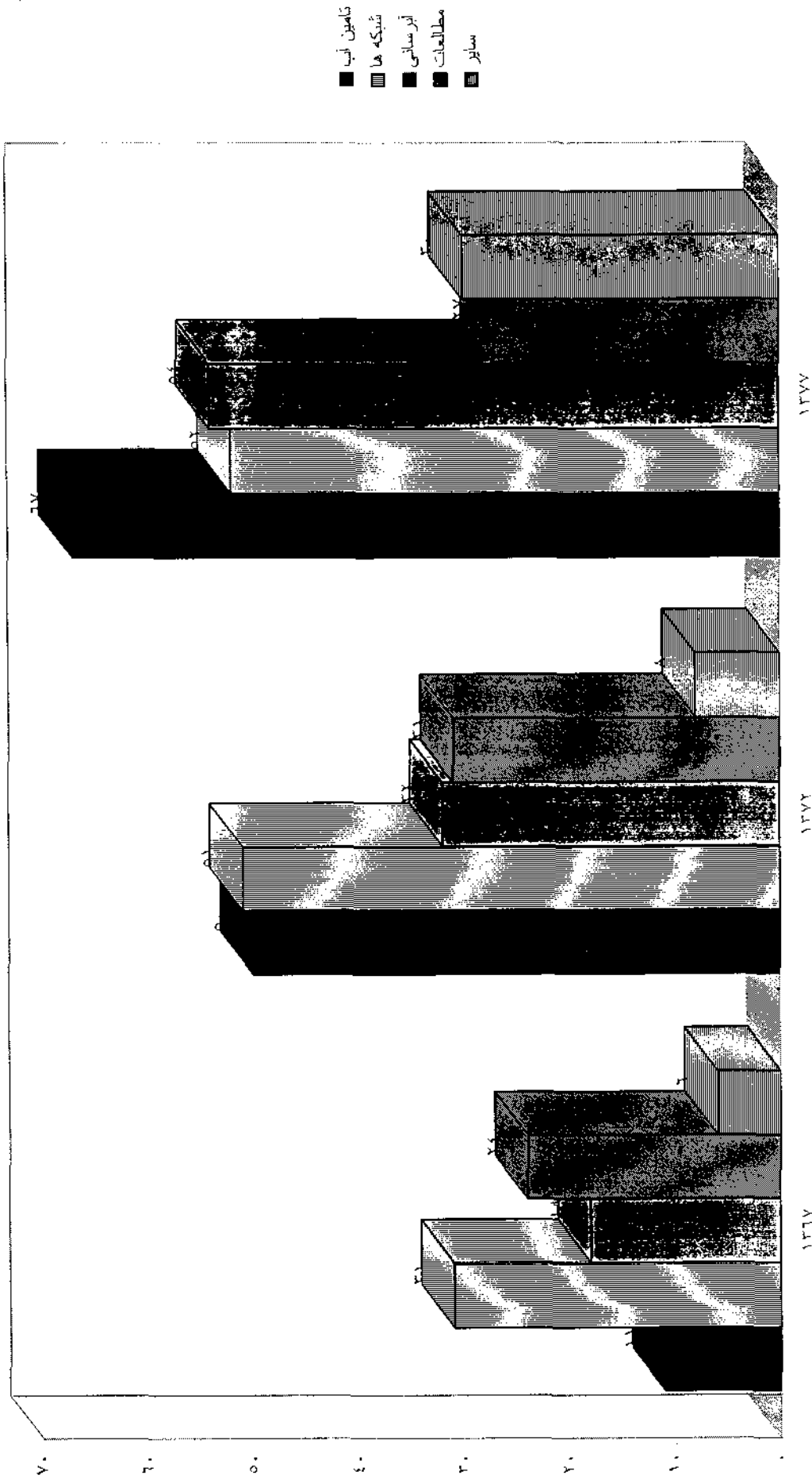
روند سرانه منابع آب تجدید شونده



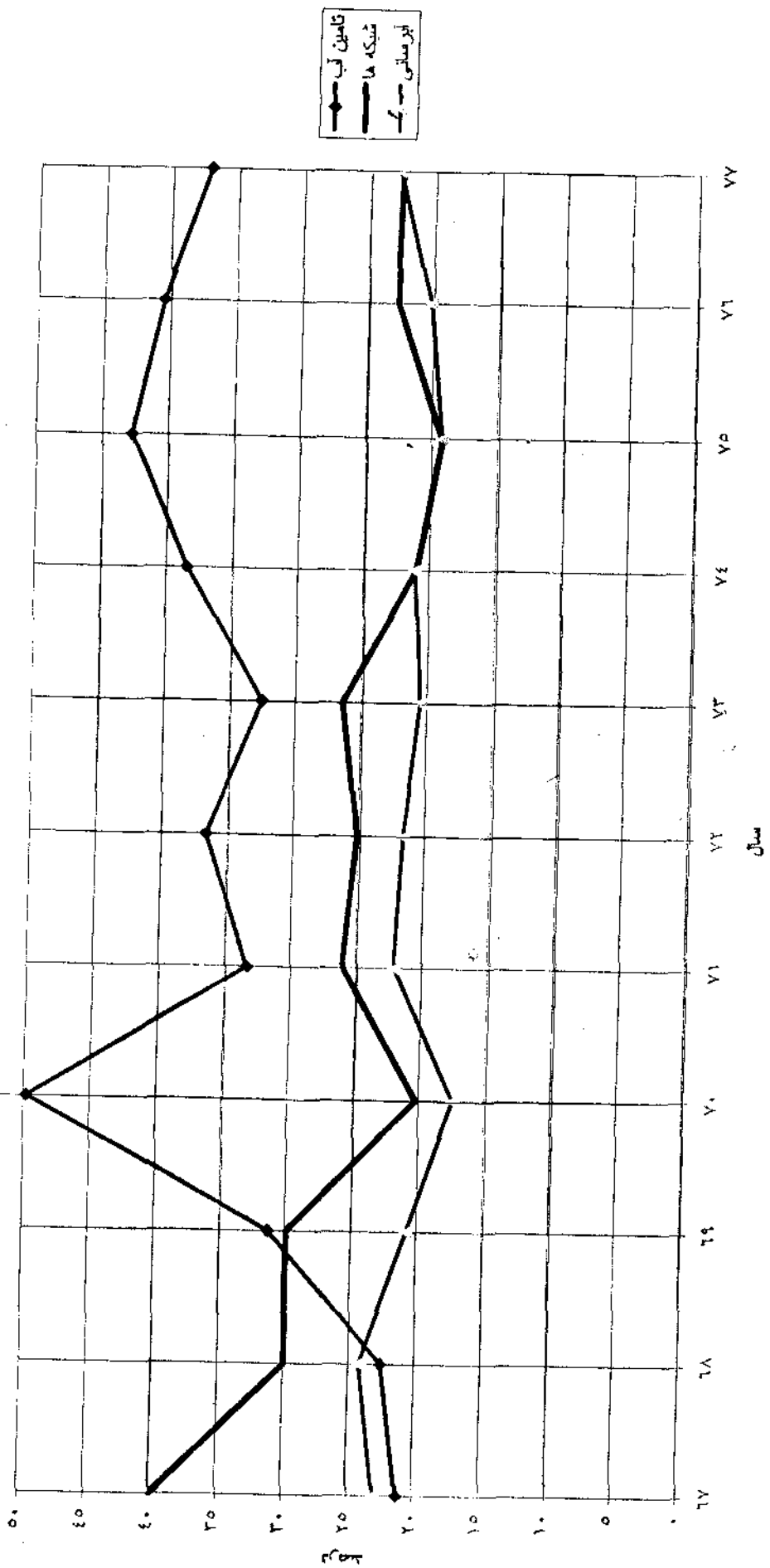




نمودار شماره ۳- روند اعتبارات عمرانی فصل آب به قیمت‌های جاری و ثابت ۱۳۷۵



نمودار شماره ۴ - تعداد و توزیع طرحهای فصلی آب در سه مقطع زمانی ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۷



نمودار شماره ۵ - سهم اعتبارات برنامه‌های تامین آب، شبکه‌های آبیاری و زهکشی و آبرسانی به شهرها و صنایع از کل اعتبارات عمرانی فصل آب

## انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

| ردیف     | نام انتشارات   |
|----------|--|
| شماره ۱  | فرهنگ فنی آبیاری و زهکشی   |
| شماره ۲  | تحلیلی بر راندمان‌های آبیاری                                     |
| شماره ۳  | سالنامه سال ۱۳۷۳   |
| شماره ۴  | سالنامه سال ۱۳۷۴   |
| شماره ۵  | دستورالعمل‌های کم آبیاری   |
| شماره ۶  | مجموعه مقالات ششمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران        |
| شماره ۷  | مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران       |
| شماره ۸  | مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران       |
| شماره ۹  | ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی و عوامل موثر در آن       |
| شماره ۱۰ | آبیاری موجی  |
| شماره ۱۱ | آشنایی با آبیاری کابلی   |
| شماره ۱۲ | مدیریت محلی سیستم‌های آبیاری و زهکشی                             |
| شماره ۱۳ | راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی          |
| شماره ۱۴ | مجموعه مقالات کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی |
| شماره ۱۵ | راهنمای احداث زهکش‌های زیرزمینی                                  |
| شماره ۱۶ | معرفی جهات نظری و کاربردی روش پنمن - ماتیس                       |
| شماره ۱۷ | Water and Irrigation Technics in Ancient IRAN                    |
| شماره ۱۸ | تلاش ایرانیان در تامین و مدیریت توزیع آب                         |
| شماره ۱۹ | تحلیلی بر ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی        |
| شماره ۲۰ | تجارب جهانی مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری                     |