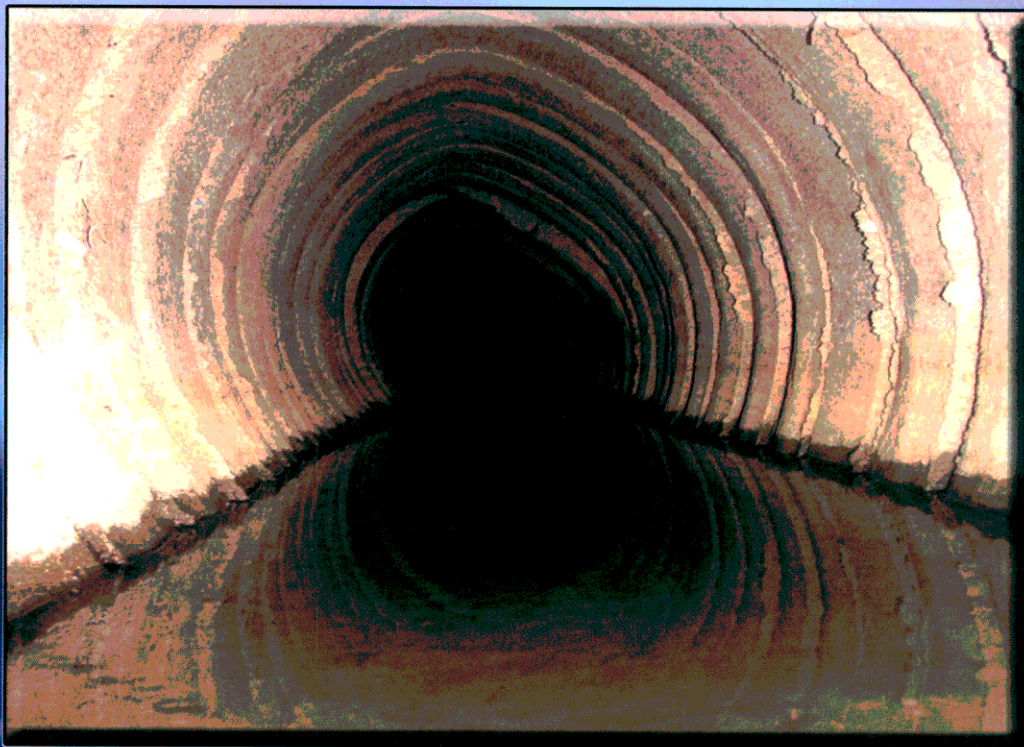




وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان

بهره برداری مناسب از قنوات



بسمه تعالی

بهره برداری مناسب از قنوات

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

• **عنوان:** بهره برداری مناسب از قنوات

• **نظارت فنی:** مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

• **تهیه کنندگان:**

رضا بهراملو - عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

محمود فیروزفر - امور آب و خاک و امور زیر بنایی استان همدان

محسن محبوب - کارشناس ارشد مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی استان همدان

• **شماره گان:** ۵۰۰ جلد

• **سال انتشار:** ۱۳۹۰

• **چاپ:** ریز پرداز هنر

• **ناشر:** مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

مخاطبین و بهره‌برداران نشریه

- کارشناسان و مروجان آب و خاک و امور فنی مهندسی
- پیمانکاران پروژه‌های آبی
- بهره‌برداران و کشاورزان

هدف‌های آموزشی

با مطالعه‌ی این نشریه با

- وضعیت موجود قنوات کشور و استان همدان
- مشکلات بهره‌برداری از قنوات
- روش‌های ترمیم و بازسازی قنوات
- آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

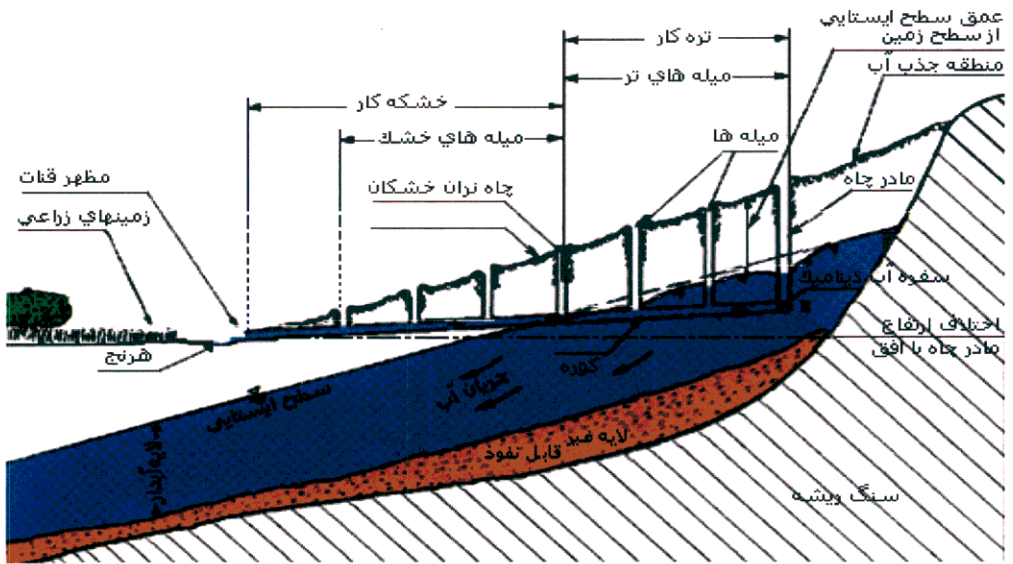
عنوان	صفحه
مقدمه.....	۵
تاریخچه قنات.....	۵
قنات ایران.....	۶
وضعیت قنات در استان همدان.....	۷
مسائل و مشکلات فنی و بهره برداری از قنات.....	۹
کاهش آبدهی و خشک شدن قنات.....	۹
افزایش شوری در آب قنات.....	۱۱
ریزش کوره قنات	۱۱
تلفات آب در مظهرقنات.....	۱۲
مسائل رایج در قنات	۱۲
خلاصه مطالب.....	۱۴
خود آزمایی.....	۱۵
منابع.....	۱۶

مقدمه:

قنات یکی از قدیمی‌ترین سازه‌های آبی می‌باشد که توسط ایرانیان اختراع شد و سپس به سایر نقاط جهان انتقال یافت. در حال حاضر تعداد قنات کشور ۳۲۶۹۸ رشته می‌باشد که سالیانه بیش از ۸ میلیارد متر مکعب (حدود ۱۵ درصد آب‌های زیرزمینی) از این طریق استخراج می‌شود. قنات در استان‌های خراسان رضوی، یزد، اصفهان، کرمان و همدان، در سطح کشور از جایگاه بالاتری برخوردار می‌باشد. در استان همدان ۸۵/۵ درصد آب مصرفی بخش کشاورزی از منابع آب زیرزمینی است که حدود ۵ درصد آن (۱۰۴/۵ میلیون مترمکعب) به وسیله قنات تامین می‌گردد. قنات سازه‌هایی هستند که همانند یک سرریز طبیعی برای منابع آب زیرزمینی عمل می‌کنند به گونه‌ای که با پائین رفتن سطح ایستابی خشک می‌شوند و با بالا آمدن آن، آب‌دهی دارند. بنا براین بهره‌برداری از قنات باعث افت سطح ایستابی نمی‌شود و در شرایط بحران آب، برای منابع آب زیرزمینی تهدید نیستند. این نشریه برگرفته از نتایج تحقیقات ۴ ساله بر روی قنات کشور و استان همدان است که در آن مهم‌ترین مسائل و مشکلات فنی و بهره‌برداری از قنات بیان می‌شود و راه کارهای استفاده مطلوب از این سازه‌های ارزشمند تشریح می‌گردد.

تعریف قنات:

قنات مجموعه‌ای از چند میله و یک کوره زیرزمینی است که با شیبی کمتر از شیب طبیعی زمین، آب موجود در لایه‌های آبدار را به سطح زمین منتقل می‌کند. انتقال آب در قنات فقط به وسیله نیروی جاذبه زمین صورت می‌گیرد و از هیچ انرژی کمکی



شکل ۱- اجزای مختلف یک رشته قنات

تاریخچه قنات:

قنات حدود ۸۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در شمال غرب فلات ایران در مرکز ترکیه فعلی توسط معدنچیان برای استخراج آب حفر شد و کم کم مورد استفاده کشاورزان قرار گرفت. روش احداث قنات حدود ۵۲۵ سال قبل از میلاد مسیح توسط ایرانیان به مناطق دیگر دنیا انتقال یافت. در حال حاضر در ۳۴ کشور دنیا قنات وجود دارد که از مهم ترین آن ها می توان از کشورهای افغانستان، اردن، امارات متحده عربی، بحرین، پاکستان، چین، سوریه، ترکمنستان، عراق، عربستان، عمان، فلسطین، کامبوج، هند و یمن در قاره آسیا و کشورهای ترکیه، آلمان، انگلیس، اسپانیا، جمهوری چک، قبرس و فرانسه در قاره اروپا و کشورهای پرو، مکزیک و شیلی در قاره آمریکا را نام برد.

قنات ایران:

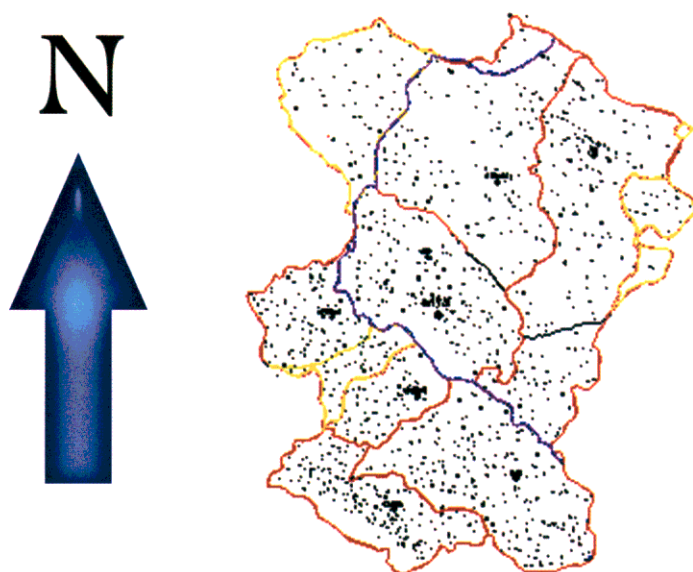
با داشتن ۹۳۰۴، ۴۲۵۴، ۳۷۳۵، ۲۹۶۲، ۱۸۶۷ رشته قنات، از جایگاه بالاتری برخوردار می‌باشند. قدیمی‌ترین قنات ایران، قنات اسکندر به طول ۷۲ کیلومتر در یزد است و پر آب‌ترین آن، قنات پاکم در حومه شهرستان بم می‌باشد. همچنین عمیق‌ترین قنات ایران قنات قصبه در گناباد است که عمق مادر چاه آن ۳۰۰ تا ۳۵۰ متر می‌باشد.

وضعیت قنات استان همدان:

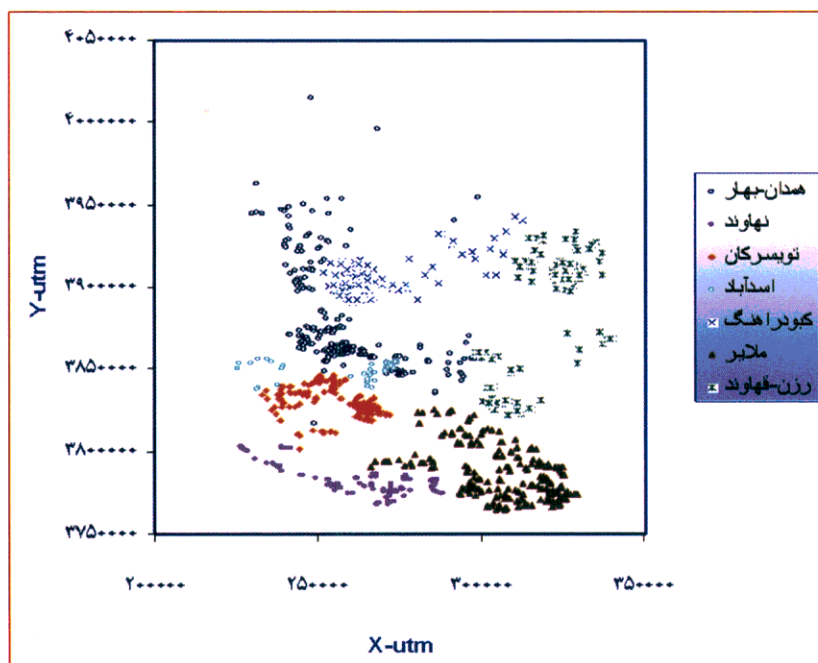
استان همدان سر شاخه سه حوزه آبخیز قره‌چای، گاماسیاب و قزل‌اوزن می‌باشد و به علت شیب تند رودخانه‌ها در این استان احداث سدهای ذخیره‌ای بزرگ از نظر فنی مقدور نمی‌باشد در نتیجه بهره‌برداری از منابع آب سطحی محدود می‌شود و استفاده از منابع آب زیرزمینی برای امور کشاورزی افزایش می‌یابد. حدود ۵۲ درصد منابع آبی کشور از منابع آب زیر زمینی است ولی در استان همدان این مقدار به طور متوسط ۵/۸۵ درصد می‌باشد. تعداد کل قنات استان همدان ۱۲۵۵ رشته می‌باشد که سالیانه ۵/۱۰۴ میلیون متر مکعب از آب زیرزمینی دشت‌ها را تخلیه می‌کند. وقوع خشکسالی‌های پی در پی در سال‌های اخیر و از طرفی بهره‌برداری بی‌رویه از آب زیرزمینی برای کشاورزی (حدود ۹۴ درصد)، منجر به افت شدید سطح ایستابی و خشک شدن و متروک ماندن قنات شده است. در استان همدان، عمده‌ترین مصرف‌کننده آب، بخش کشاورزی با ۹۱ درصد می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- حجم و درصد مصرف آب در بخش‌های مختلف در استان همدان

بخش‌های مصرف‌کننده	حجم مصرف (میلیون مترمکعب)	درصد
کشاورزی	۲۴۳۹	۹۱
صنعت و خدمات	۵۷	۲
شرب و بهداشت	۱۷۹	۷
کل آب مصرفی	۲۶۷۸	۱۰۰



شکل ۲- اجزای مختلف یک رشته قنات



شکل ۳- نقشه کوک موقعیت قنات استان همدان

جدول ۲- مشخصات عمومی و قنات دشت‌های استان همدان

نام دشت	مساحت حوضه (کیلومتر مربع)	بارش متوسط (میلیمتر)	افت متوسط دراز مدت سطح ایستایی (متر)	متوسط کسری معزن (م.م.م)	تعداد قنات (رشته)	حجم تخلیه قنات (م.م.م)	حجم کل تخلیه (م.م.م)
اسد آباد	۹۵۰	۳۳۰	-۱/۱۲	۱۶/۷۲	۴۵	۱/۶۸	۲۵۵
تویسرکان	۷۹۵	۴۲۰	-۰/۷۳	۶/۵۷	۱۰۸	۶/۲۰	۱۰۲
رزن-قهاوند	۴۸۱۰	۲۵۰	-۰/۸۹	۶۸/۳۸	۱۰۶	۳۵/۳۲	۳۷۱
کبودر اهنک	۳۳۹۴	۳۳۳	-۱/۷۲	۸۱/۷۷	۱۹۲	۱۱/۵۷	۴۱۶
ملایر	۲۹۶۵	۳۱۵	-۱/۱۸	۲۴/۴۷	۳۵۶	۳۰/۹۶	۳۱۹
نهاوند	۱۶۹۰	۴۶۶	-۰/۶۴	۱۴/۶۲	۱۳۱	۸/۰۷	۳۷۶
همدان- بهار	۲۴۷۵	۳۳۰	-۰/۸۴	۱۸/۵۶	۳۱۷	۱۰/۷	۲۶۸
استان	۱۷۰۷۹	۳۴۹	-۱/۰	۲۳۱	۱۲۵۵	۱۰۴/۵	۲۱۰۷

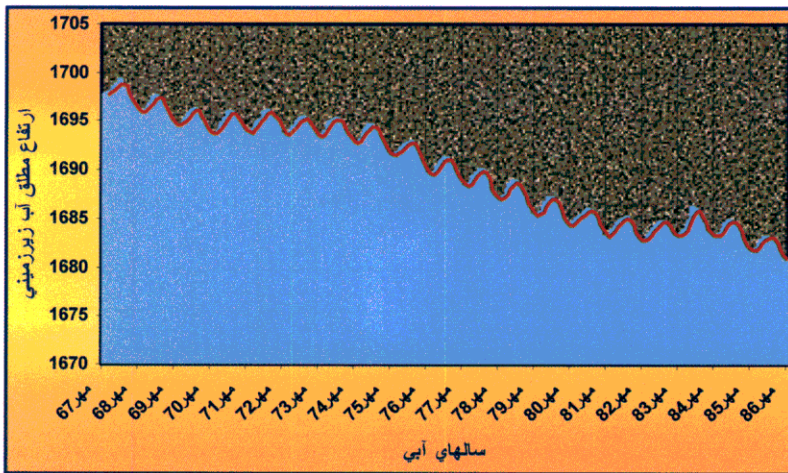
توضیح: واحد میلیون مترمکعب در متن جدول با علامت اختصاری م.م.م.م. نشان داده شده است.

مسائل فنی و مشکلات بهره‌برداری از قنات:

۱- کم شدن آب‌دهی و خشک شدن قنات:

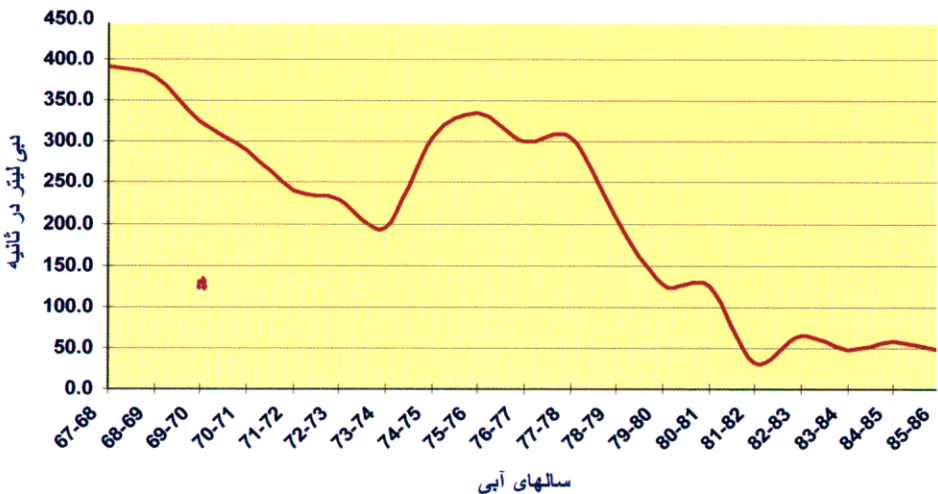
حفر بی رویه چاه‌های عمیق مجاز و غیر مجاز و همچنین خشکسالی منجر به افت سطح آب زیرزمینی شده است. با پائین رفتن سطح ایستابی آب‌دهی قنات کم می‌شود و به تدریج قنات خشک می‌گردند و با پیشرفت فن‌آوری‌های حفاری و برقی شدن چاه‌ها، خشک شدن قنات شدیدتر شده است.

نوسان سطح ایستابی در دشت رزن-قهاوند مابین سال‌های ۱۳۶۷ تا ۸۶ نمایان‌گر افت حدود ۱۷ متر (۰/۸۵ متر در سال) در این دوره زمانی می‌باشد (شکل ۴). این افت باعث خشک شدن حدود ۲۵ درصد و کم آب شدن تعداد زیادی از قنات دشت



شکل ۴- افت سطح ایستابی در دشت رزن- قهاوند

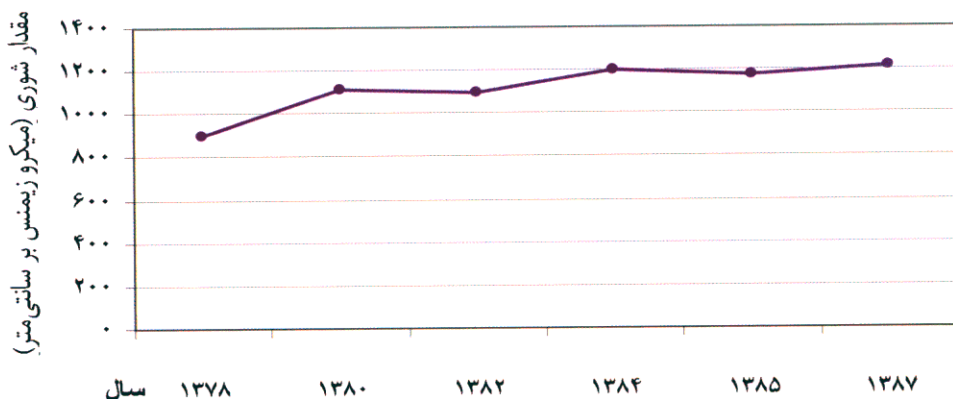
آبدهی متوسط سالانه قنات شاهنجرین که یکی از قنوات دشت رزن - قهاوند می باشد در همان دوره زمانی از ۳۹۱ لیتر بر ثانیه به ۴۷ لیتر بر ثانیه کاهش یافته است (شکل ۵). یعنی در این مدت ۳۴۷ لیتر بر ثانیه ((۸۸ درصد)) از آبدهی قنات کم شده است.



شکل ۵- کاهش آبدهی قنات شاهنجرین در دشت رزن-قهاوند

۲- افزایش شوری در آب قنات:

افت سطح ایستابی باعث افزایش شوری آب قنات می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- افزایش شوری آب زیرزمینی در دشت رزن- قهاوند

۳- ریزش کوره قنات :

تجهیز نامناسب قنات و عدم استفاده از مصالح و پوشش‌های مقاوم در میله و کوره باعث ریزش دیواره و بسته شدن مسیر جریان آب می‌شود. در بسیاری از قنات در قسمت‌هایی از کوره که خطر ریزش وجود دارد نیاز مبرم به کول‌گذاری می‌باشد

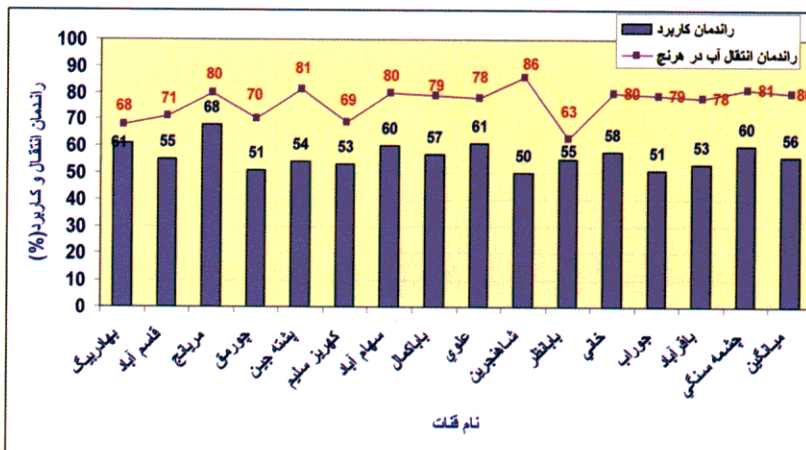
(شکل ۷).



شکل ۷- تخریب میله قنات

۴- تلفات آب در مظهر قنات:

اغلب پروژه‌های ترمیم و بازسازی قنوات محدود به کول گذاری و طوقه چینی در کوره قنوات می شود و توجه کمتری به نحوه انتقال و کنترل تلفات آب در مسیر هرنج (از مظهر تا محل مصرف) می گردد. اگرچه لایروبی و کول گذاری در افزایش آبدهی قنات مؤثر می باشند ولی اگر بعد از کول گذاری به کنترل تلفات آب در مسیر هرنج توجه نگردد سرمایه گذاری در داخل کوره بی فایده می باشد. نتایج تحقیقات در همدان نشان می دهد که ۲۰ درصد آب در مسیر هرنج قنوات تلف می گردد. مقادیر راندمان انتقال آب در مسیر هرنج ۸۰ درصد و راندمان کاربرد آب در اراضی پائین دست قنوات ۵۶ درصد می باشد (شکل ۸). مقادیر راندمان کاربرد آب در اراضی آب خور قنوات در حد قابل قبول و تا حدودی بالاتر از اراضی آب خور چاهها است که مدیریت بهتر آب در قنوات را نشان می دهد.



شکل ۸- مقادیر راندمان انتقال و کاربرد آب در قنوات استان همدان

۲- حریم مناسب برای قنوات از چاه‌ها و سایر منابع آب در نظر گرفته نمی‌شود.

۳- در حریم برخی از قنوات ساخت و ساز انجام می‌شود که منجر به ورود فاضلاب به داخل آن‌ها می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- ساخت و ساز در حریم قنوات (قنات دیزج در حاشیه همدان)

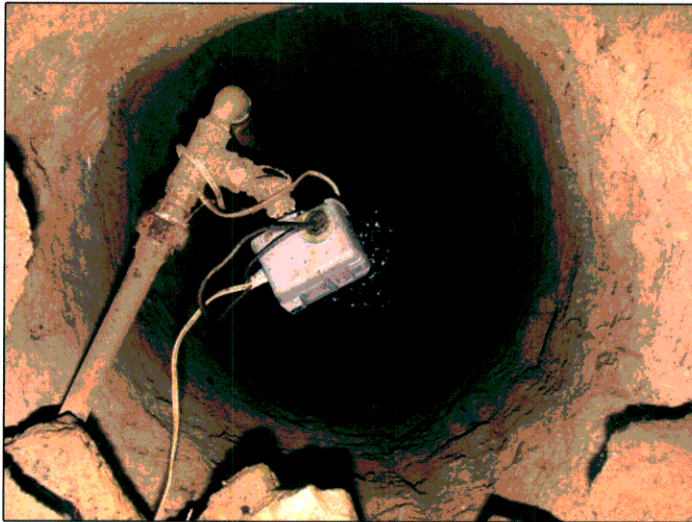
۳- در برخی موارد، تعدد مالکین باعث ناهماهنگی در تعمیر و نگهداری و مدیریت بهره‌برداری از قنوات می‌شود.

۴- از آب قنوات در ماه‌هایی از سال که نیازی به آبیاری نیست، استفاده مطلوب صورت نمی‌گیرد.

۵- علی‌رغم اهمیت قنوات در تامین آب، این منابع ارزشمند به عنوان یک منبع دائمی و قابل برنامه‌ریزی در نظر گرفته نمی‌شوند.

۶- تعداد مقنن‌ان خبره در امور تعمیر و بازسازی قنوات بسیار کم می‌باشد و تعداد محدود آن‌ها نیز به دلیل خطرات ریزش و حمایت ناکافی مؤسسات بیمه‌گذار، تمایلی به ورود به داخل قنوات را ندارند.

۷- در برخی موارد از میل قنوات آب دزدی انجام می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- آب دزدی از میل قنات دیزج در همدان

خلاصه مطالب:

قنات یکی از سازه‌های مهم و تاریخی ایران است که در شرایط بحران آب، بدون ایجاد فشار به منابع آب زیرزمینی آب را به صورت سرریز طبیعی در اختیار بهره برداران قرار می‌دهد. کم آب شدن و خشک شدن قنوات، تلفات در هرنج از عمده ترین مسائل بهره برداری از آب قنوات می‌باشد. همچنین ضعف برنامه ریزی در استفاده از آب قنوات در فصول غیر آبیاری، ریزش کوره و مسدود شدن مسیر جریان آب از مشکلات دیگر قنوات می‌باشد. از طرف دیگر عدم رعایت حریم، آب دزدی از قنوات، تعدد مالکین و ناهماهنگی در تعمیر و نگهداری قنوات باعث عدم بهره‌برداری مناسب از این منابع ارزشمند شده است.

خود آزمایی :

- ۱- چهار مورد از مشکلات فنی و بهره برداری از قنوات را نام ببرید
- ۲- مقادیر کاربرد آب در اراضی آب‌خور قنوات استان همدان چه میزان است؟ و علت بیشتر بودن آن نسبت به اراضی آب‌خور چاه چیست؟
- ۳- چگونه می‌توان مقدار تلفات در مسیر هرنج قنوات را کم کرد؟
- ۴- افت سطح ایستابی چه تاثیری در آب‌دهی قنوات دارد؟
- ۵- روش‌های بهره‌برداری مناسب از آب قنوات را بیان کنید.

کشاورزان عزیز:

با مطالعه این نشریه و پاسخ به پرسش‌های انتهای نشریه و اعلام نظرات و پیشنهادات، برای بهتر شدن نشریات و بروشورهای ترویجی این مدیریت را یاری کنید.

به کسانی که پاسخ صحیح را ارسال کنند جوایزی اهدا خواهد شد .

آدرس دریافت پاسخ نامه: همدان - خیابان مهدیه سازمان جهاد کشاورزی -

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. شماره تماس: ۰۸۱۱۸۲۵۵۶۳۱-۴

و یا تحویل مراکز ترویج و خدمات جهاد کشاورزی محل سکونت و یا فعالیت خود نماید.

منابع:

- احمدی، ا. ۱۳۸۴. تاریخچه، ساختار، جایگاه، نقش و اهمیت قنات در ایران، کنفرانس بین المللی قنات، کرمان، ایران، جلد اول، ص ۹-۲۲.
- ایرانمنش، م. ح. ۱۳۶۱. قنات، بازسازی و بهسازی و ازدیاد آبدهی. سازمان تحقیقات زمین شناسی کشور.
- بهراملو، ر. ۱۳۸۳. بررسی مشکلات فنی و مدیریت بهره برداری در سازه های قنات در دشت همدان- بهار. گزارش نهائی. شماره ۸۸/۱۳۲۸. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- بهراملو، ر. ۱۳۸۳. بررسی مسائل فنی و بهره برداری در قنوات مهم کشور. گزارش نهائی. شماره چکیده مقالات همایش ملی قنات، ۱۶ و ۱۷ اردیبهشت ۱۳۸۳، گناباد، ص ۱۲۹.
- عباسی، ف. و ر. بهراملو. ۱۳۸۳. بررسی مسائل فنی و بهره برداری برخی از قنوات مهم کشور. گزارش نهائی. شماره ۸۸/۵۵۸. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- بهنیا، ع. ۱۳۶۷. قنات سازی و قنات داری. تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۲۳۶ ص.
- کمندانی، ص. ع. ۱۳۸۴. مهار آب قنوات استان همدان در فصول غیر زراعی. شرکت آب منطقه ای استان همدان



بهره برداری مناسب از قنوات

قنوات از سازه های قدیمی و با ارزش تامین آب در ایران می باشد. این سازه که اکنون در اکثر کشورهای دنیا توسعه یافته است، در تامین آب مورد نیاز بخش کشاورزی دارای اهمیت زیادی است. در این نشریه مسائل و مشکلات فنی بهره برداری از آب قنوات مورد بررسی قرار می گیرد.