

به نام خدا

تشدید بحران منابع آب زیرزمینی و لزوم مدیریت مصارف

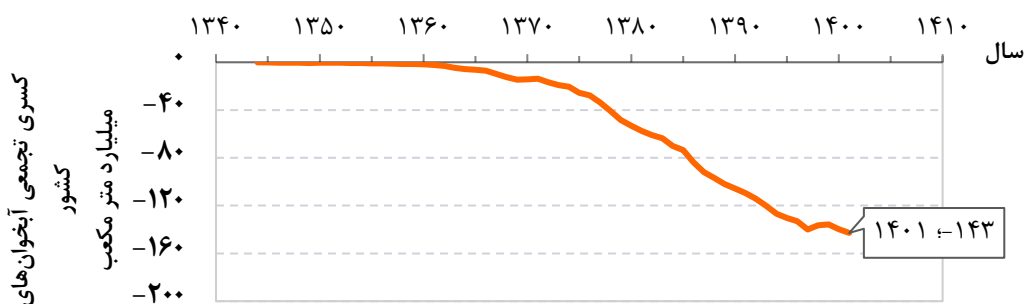


مقدمه

منابع آب زیرزمینی در صورت حفاظت از آنها، به‌عنوان منابعی استراتژیک که در مواقع اضطراری می‌توانند آثار خشکسالی یا کم‌آبی را تقلیل دهند، از اهمیت بسزایی برخوردارند. در ایران به‌دلیل قرارگیری در کمربند خشک جهان و میزان بارش به نسبت کمتر نسبت به متوسط جهانی، میزان این وابستگی بیشتر است. اما طی قرون متمادی استفاده پایدار از منابع آب زیرزمینی، تداوم حیات را در مناطق خشک و کم‌بارش کشور تضمین کرده است. طی چند دهه گذشته به‌دلیل تسهیل در بهره‌گیری از فناوری حفر چاه و پمپاژ، میزان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در دشت‌های مختلف کشور روند صعودی به خود گرفته است. این بهره‌گیری از فناوری دارای مزایایی از قبیل دسترسی به آب در مناطق مختلف، تأثیرپذیری کمتر از نوسانات بارش و خشکسالی، امکان توسعه گسترده کشاورزی به‌ویژه در استان‌های خشک کشور، تسهیل تأمین آب شرب و غیره را فراهم کرده است. اما به‌دلیل نبود ضابطه قوی و ضعف نظارت جامع بر میزان برداشت و حفر چاه‌های متعدد به‌ویژه برای گسترش کشاورزی، میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی بیش از ظرفیت تجدیدشوندگی صورت گرفته که تداوم آن می‌تواند امنیت کشور را در معرض تهدید قرار دهد. حکمرانی بخش آب و کشاورزی کشور به‌دلیل عرضه‌محوری از یک سو و توسعه مصارف آب‌بر بدون جامع‌نگری نسبت به تبعات اضافه برداشت از منابع آبی از دیگر سو، به کسری قابل توجه حجم آبخوان‌های کشور منجر شده است. در شرایط کسری آبخوان، میزان آب برداشت شده از مقداری که به‌طور متوسط و از طریق بارش امکان‌پذیر است و تجدید آن وجود داشته، بیشتر بوده و به تخلیه آبخوان‌ها و به افت تراز آب زیرزمینی می‌انجامد.

آمار ثبت شده از روند افت تراز آب زیرزمینی و برآورد کسری حجم آبخوان‌های کشور بیانگر این نکته است که از اوایل دهه ۵۰ شمسی مازاد برداشت از آبخوان‌های کشور شروع شده، اما از اوایل دهه ۷۰ شمسی، این روند شدت یافته و تقریباً هر سال بیشتر شده است. در سال آبی گذشته (از مهر ۱۳۹۹ تا شهریور ۱۴۰۰) میزان اضافه برداشت از آبخوان‌های کشور ۴/۷ میلیارد مترمکعب بوده و هم‌اکنون میزان کسری تجمعی مخازن آب زیرزمینی کشور به عدد ۱۴۳ میلیارد مترمکعب رسیده (نمودار ۱) که از کل آب تجدیدپذیر سالیانه نیز بیشتر است.

شکل ۱. وضعیت کسری تجمعی مخازن آب زیرزمینی کشور



منبع: وزارت نیرو

گروه آب

مشخصات گزارش

تهیه و تدوین‌کنندگان:

مراد اسدی

نرجس عبدالمنافی

ناظر علمی:

علیرضا رهایی

شماره مسلسل:

۲۵۰۱۸۴۶۵

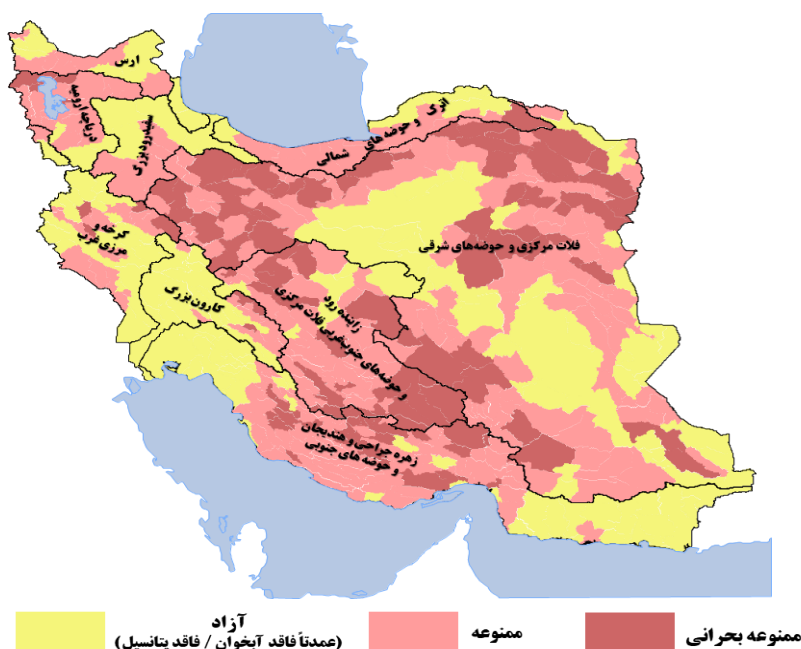
تاریخ انتشار:

۱۴۰۱/۷/۱۲



به دلیل اضافه برداشت صورت گرفته از منابع آب زیرزمینی در سطح کشور، در حال حاضر از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی، تنها ۱۸۹ محدوده آزاد بوده و مابقی یعنی ۴۲۰ محدوده به عنوان دشت‌های ممنوعه و ممنوعه بحرانی دسته‌بندی شده‌اند، به عبارت دیگر در این دشت‌ها افت سطح آب زیرزمینی بیش از مقدار آب تجدیدپذیر سالیانه بوده و به طور طبیعی امکان برگشت به تراز اولیه وجود ندارد. از این تعداد، ۱۳۴ دشت به عنوان ممنوعه بحرانی دسته‌بندی شده‌اند که نه تنها با افت تراز مواجه بوده، بلکه افت کیفیت آبخوان و یا آثار نشست عمومی یا فرونشست منطقه‌ای در آنها رخ داده است. از محدوده‌های آزاد نیز، تعداد بسیاری از آنها در مناطق بیابانی یا کوهستان‌ها واقع شده و عملاً فاقد آبخوان و یا پتانسیل قابل توجه برای برداشت آب زیرزمینی هستند. در شکل ۲ پراکنش دشت‌های آزاد، ممنوعه و ممنوعه بحرانی در سطح کشور نشان داده شده است.

شکل ۲. وضعیت ممنوعیت دشت‌های کشور جهت بهره‌برداری از آب زیرزمینی



تخلیه مازاد بر ظرفیت از منابع آب زیرزمینی توسط چاه‌های غیرمجاز و همچنین اضافه برداشت از چاه‌های مجاز صورت می‌گیرد. با وجود برنامه‌های متعدد از قبیل طرح تعادل بخشی که با هدف بهبود منابع آب زیرزمینی و جبران کسری آبخوان‌ها در برنامه‌های توسعه پنج‌ساله تکلیف شده است، اما در عمل موفقیتی حاصل نشده و میزان اضافه برداشت از آبخوان‌های کشور بیشتر نیز شده است.

اثرات کسری حجم آبخوان

متأثر از کسری آبخوان به طور مستقیم دستیابی به آب زیرزمینی محدود می‌شود، اما آثار غیرمستقیم آن مانند فرونشست زمین، افزایش ریسک آلودگی و شور شدن آبخوان، پیش‌روی جبهه آبخوان شور به سمت منابع شیرین، کف‌شکنی چاه‌ها، افزایش ساعات کارکرد پمپاژ و مصرف انرژی، کاهش ظرفیت خودپالایی آبخوان، مهاجرت و غیره نیز نمود پیدا می‌کند. بسته به شرایط آبخوان، هر یک از آثار منفی غیرمستقیم ناشی از کسری آبخوان می‌تواند در دشتی که دچار افت تراز آب زیرزمینی شده، نمود بیشتری پیدا کند. با این وجود فرونشست و افت کیفیت آب زیرزمینی به طور گسترده در بسیاری از دشت‌ها و آبخوان‌هایی که با اضافه برداشت مواجه شده‌اند، به وقوع می‌پیوندد.

به طور طبیعی فشار ناشی از وزن خاک عمدتاً توسط آب موجود در آبخوان تحمل شده و با تخلیه بیش از حد آب از آبخوان، این فشار به خاک منتقل شده سبب از بین رفتن حفرات و خلل و فرج آن خواهد شد. به همین سبب پدیده فرونشست با وجود تبعات منفی که بر تأسیسات، سازه‌ها و ساختمان‌ها دارد، در فرایندی زیان‌بارتر، به صورت تراکم برگشت‌ناپذیر سبب از بین رفتن آبخوان خواهد شد. در حال حاضر بسیاری از

دشت‌های ممنوعه بحرانی کشور به دلیل اضافه برداشت و افت تراز آب زیرزمینی و تخلیه آبخوان، دچار فرونشست شده‌اند. میزان فرونشست در دشت‌های مختلف کشور متفاوت بوده، با این وجود در بعضی از نقاط حوضه‌های آبریز واقع در فلات مرکزی و قسمتی از حوضه آبریز دریاچه ارومیه، سالیانه بیش از ۲۵۰ میلی‌متر است.

به‌طور معمول در ابتدای بهره‌برداری از آبخوان‌ها، شوری و کیفیت در بخش مصرف قابل قبول بوده و آبخوان امکان دریافت میزان مشخصی از آلودگی بدون افت چشمگیر کیفیت را دارا بوده که اصطلاحاً به‌عنوان ظرفیت کیفی آبخوان (معیار ظرفیت جذب) شناخته می‌شود. اما به‌مرور زمان و با اضافه برداشت صورت گرفته، حجم آبخوان و ظرفیت کیفی آن کاهش می‌یابد. در این شرایط علاوه بر آسیب‌پذیرتر شدن آبخوان نسبت به آلودگی‌های احتمالی، افت کیفیت آبخوان نیز محتمل‌تر است. براساس آمار کیفی وزارت نیرو، طی چهار دهه گذشته شوری منابع آب زیرزمینی به‌طور متوسط حدود ۲۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر افزایش یافته است. این مهم در همه مصارف وابسته به آب زیرزمینی تأثیر نامطلوبی برجای خواهد گذاشت و بعضاً هزینه بهبود کیفیت منابع آب در دسترس را افزایش خواهد داد.

میزان وابستگی مصارف به آب زیرزمینی

با توجه به آمار موجود، غالب چاه‌های حفر شده در کشور مربوط به بخش کشاورزی بوده که تعداد ۴۱۶ هزار حلقه آنها مجاز و ۳۳۷ هزار حلقه غیرمجاز هستند. برای تأمین همه مصارف به‌ویژه در بخش شرب، میزان اتکا به آب زیرزمینی حدود ۵۵ درصد است. لذا سهم منابع زیرزمینی در تأمین نیاز بخش‌های مختلف مصرف شامل کشاورزی، شرب و بهداشت و صنعت بیشتر از منابع سطحی است. البته میزان وابستگی مصارف مختلف به منابع آب زیرزمینی در مناطق مختلف متفاوت بوده اما در هشت استان خراسان رضوی، خراسان جنوبی، کرمان، فارس، یزد، هرمزگان، البرز و همدان بیش از ۸۰ درصد است. به‌دلیل اینکه منابع آب زیرزمینی نسبت به منابع سطحی با فاصله زمانی طولانی‌تری از کاهش بارش‌های سالیانه تأثیر گرفته و امکان اتکا به آنها (در کوتاه‌مدت) بیشتر از منابع سطحی است، نقش مهم‌تری نیز در تأمین مصارف مختلف داشته و در صورت بهره‌برداری پایدار، به ارتقای پدافند غیرعامل کمک می‌کنند.

با توجه به آخرین آمار موجود، میزان برداشت صورت گرفته از سوی چاه‌های مجاز در بخش‌های کشاورزی، شرب و بهداشت و صنعت سالیانه ۴۳ میلیارد مترمکعب بوده که سهم هرکدام در جدول ارائه شده است.

جدول سهم برداشت از منابع آب زیرزمینی از طریق چاه‌های مجاز، به تفکیک نوع مصرف

نوع مصرف	حجم برداشت سالیانه (میلیارد متر مکعب)	سهم از کل برداشت سالیانه (درصد)
کشاورزی	۳۶/۴	۸۵
شرب و بهداشت	۴/۹	۱۱
صنعت	۱/۷	۴
مجموع	۴۳/۰	۱۰۰

با توجه به مقادیر ارائه شده در جدول، بیشترین میزان مصرف از منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی بوده و این بخش به تنهایی بیش از ۵/۶ برابر مجموع مصارف بخش‌های شرب و بهداشت و صنعت را به خود اختصاص داده است. هرچند به تفکیک هر دشت، سهم هرکدام از مصارف سه‌گانه مورد اشاره می‌تواند متفاوت باشد، با این حال، نقش مصارف بخش کشاورزی از میزان کل مصارف و تأثیر منفی اضافه برداشت صورت گرفته در این بخش بر کسری آبخوان‌های کشور روشن است. تداوم چنین موضوعی، ضمن نابودی بخش عمده‌ای از اراضی کشاورزی، آینده غیرقابل پذیرشی را برای بخش‌های مختلف اقتصادی، زیربنایی و اجتماعی رقم خواهد زد.

عوامل بحران منابع آب زیرزمینی

شرایط بحرانی کسری حجم آبخوان‌های کشور متأثر از اضافه برداشت بوده که علل آن را می‌توان در حکمرانی نامطلوب در بخش آب و بهره‌برداری ناصحیح از منابع جستجو کرد. از مهم‌ترین کمبودهای بخش حکمرانی آب کشور، عدم توسعه متناسب با آمایش سرزمین است که سبب شده توسعه وابسته به منابع آبی متناسب با ظرفیت‌های منطقه‌ای صورت نگیرد. در سطوح بعدی می‌توان به عدم همکاری، هماهنگی بین‌بخشی و برنامه‌ریزی لازم در سطح ملی و استانی، سیاست‌های ناصحیح توسعه‌محور در بخش کشاورزی، مشکلات مربوط به مالکیت خرد اراضی، عدم جایگزینی و کاهش وابستگی اشتغال به منابع آب، عدم تبیین و چاره‌اندیشی برای جلوگیری از آسیب‌های فردی و اجتماعی، خلأهای قانونی و عدم اجرای قوانین موجود و بی‌توجهی به برخورد با متخلفان، عدم تخصیص اعتبارات لازم، ضعف در آگاهی‌بخشی و اطلاع‌رسانی به جامعه اشاره کرد.

بررسی کارشناسی قوانین مرتبط با منابع آب زیرزمینی نیز آشکار می‌سازد که قوانین موضوعه تصویب شده نه‌تنها در بهبود وضعیت منابع آب زیرزمینی نقش نداشته‌اند، بلکه به نوعی وضعیت این بخش را بدتر کرده‌اند. قوانینی از جمله تبصره ذیل ماده (۳) قانون توزیع عادلانه آب و مواد مرتبط از قانون تأمین منابع مالی برای جبران خسارات ناشی از خشکسالی و یا سرمازدگی و قانون الحاق یک ماده به قانون وصول برخی از درآمدهای دولت و مصرف آن در موارد معین و همچنین قانون تعیین تکلیف چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری در یک فرایند ۳۶ ساله سبب رایگان شدن آب و دادن مجوزهای متعدد به چاه‌های حفر شده غیرمجاز منجر شده‌اند.

در کنار مشکلات اشاره شده که دارای ابعاد ساختاری، قانونی و اقتصادی-فرهنگی هستند، وقوع خشکسالی‌های متعدد و آثار ناشی از تغییر اقلیم که ضمن افزایش دما، سبب کاهش نزولات جوی و منابع آبی شده، فشار به منابع آب زیرزمینی را تشدید کرده است. با این وجود سهم عمده مشکلات مرتبط با آب زیرزمینی را نه در شرایط اقلیمی، بلکه باید در مدیریت نامطلوب بخش آب جستجو و مرتفع کرد.

ضرورت کاهش مصارف

وابستگی شدید به منابع آب زیرزمینی و روند تغییرات اقلیمی که سبب کاهش نزولات جوی می‌شود، لزوم بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی را نشان می‌دهد. در این راستا نبایستی برداشت از آب‌های زیرزمینی بیش از پتانسیل آب تجدیدپذیر صورت می‌گرفت اما در شرایط کنونی که اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی و قرارگیری دشت‌های کشور در دسته دشت‌های ممنوعه و ممنوعه بحرانی هر ساله بیشتر شده، چاره‌ای جز کاهش برداشت وجود نداشته و لازم است با اولویت‌گذاری صحیح، میزان مصارف وابسته به آب زیرزمینی کاهش یابد.

بی‌شک هریک از مصارف (کشاورزی، شرب و بهداشت، صنعت) وابسته به منابع آب زیرزمینی، دارای ذی‌نفعان خاص خود بوده و هرگونه اقدام برای کاهش برداشت، به دلیل تضاد منافع، با مقاومت روبه‌رو خواهد شد. از این‌رو علاوه بر اولویت‌گذاری در کاهش برداشت، تمرکز بر اجرای اقدام‌های صحیح در راستای کاهش برداشت از اهمیت بالایی برخوردار است. به‌طور کلی با توجه به نقش و سهم بخش کشاورزی در برداشت از منابع آب زیرزمینی، لازم است تمرکز ویژه‌ای در این حوزه در راستای کاهش برداشت صورت گیرد. یکی از موانع جدی در مواجهه با مشکلات آب زیرزمینی، وابستگی معیشت کشاورزان به منابع آب زیرزمینی بوده و به دلیل ناهماهنگی در مدیریت منابع آب در سطح حوضه و مدیریت ناصحیح در بخش کشاورزی، ابعاد آن به شدت گسترش یافته است.

هرگونه سیاست‌گذاری و اقدام در راستای کاهش برداشت از آبخوان‌های کشور بایستی با لحاظ این نکته صورت گیرد که کشاورزی در کشور معیشتی بوده و در عین حال کمک‌کننده به ارتقای امنیت غذایی است. با این وجود به دلیل اهمیت بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی جهت تضمین تأمین مصارف وابسته، همچنین نظر به این نکته که امنیت غذایی در گرو امنیت آبی بوده، چاره‌ای جز کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی وجود ندارد.

جمع‌بندی

هم‌زمان با روند توسعه کشور میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف افزایش یافته و در حال حاضر بیش از نیمی از منابع موردنیاز در بخش‌های کشاورزی، شرب و بهداشت و صنعت از طریق برداشت از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود. لذا حفاظت از منابع آب موجود و استفاده بهینه از آنها با اتخاذ مسیر درست مدیریت تقاضا، امری حیاتی است. اما برداشت صورت گرفته از آبخوان‌های کشور نزدیک به شش دهه فراتر از پتانسیل تجدیدپذیر بوده و کسری حجم آبخوان‌ها به صورت نگران‌کننده‌ای افزایش یافته و روند آن همچنان ادامه دارد. ادامه این روند سبب نابودی محیط زیست، ناتوانی در تأمین نیاز مصارف وابسته و تهدید امنیت ملی خواهد شد.

برای بهبود شرایط آبخوان‌های کشور، باید کاهش (حذف اضافه برداشت) برداشت از منابع آب زیرزمینی عملیاتی شود. با توجه به وابستگی شدید ایجاد شده به این منابع، کاهش برداشت از منابع با سختی و چالش‌های متعدد همراه خواهد بود اما جهت پایداری بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و تضمین تأمین مصارف وابسته، طی این مسیر گریزناپذیر است. بخش کشاورزی به تنهایی حدود ۸۵ درصد از منابع زیرزمینی را مصرف می‌کند، بنابراین سیاستگذاری‌ها و اقدام‌ها جهت حذف برداشت مازاد، بایستی عمدتاً متمرکز بر این بخش باشد. جهت تحقق این امر و کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی، بایستی به نقش برداشت از آب زیرزمینی در تأمین معیشت کشاورزان توجه کرده و راهکارهای ارتقای شرایط اقتصادی آنها بدون تحمیل بار بیشتر بر دوش منابع آبی، در پیش گرفت. در این راستا باید ارتقای بهره‌وری در بخش کشاورزی (بیوفیزیکی و اقتصادی)، گسترش عدالت در حکمرانی آب، افزایش مشارکت ذی‌نفعان، فرهنگ‌سازی و آگاهی‌رسانی عمومی نسبت به ارزش ذاتی آب صورت گرفته و در سیاستگذاری مرتبط با بخش آب، شناخت آثار پیشران‌های سیاسی و اقتصادی فرابخشی و لحاظ آنها در تصمیم‌گیری‌ها مدنظر قرار گیرد. در راستای تقویت ضمانت اجرایی سیاستگذاری‌های صورت گرفته، ساختار ارزیابی و نظارت بر برداشت از منابع زیرزمینی بایستی تقویت شده و پایش مستمر صورت گیرد. همچنین اقدام‌های بازدارنده و برخورد جدی در مواجهه با هرگونه تخلفات صورت گرفته در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی بایستی به تناسب تخلف، در پیش گرفته شود. به عبارت دیگر جهت حفظ محیط زیست و مصارف وابسته به آن، باید بهره‌برداری مطابق با ظرفیت برد دشت‌های کشور بازتعریف شده و زمینه لازم را جهت بازآفرینی مصارف مطابق با شرایطی که تضمین‌کننده بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی باشد، فراهم کرد.