

بررسی تحلیلی طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی کشور و چالش‌های

پیش‌روی آن

مهدی سرائی تبریزی^{*۱}

m.sarai@srbiau.ac.ir

سید مرتضی موسوی^۲

علیرضا توکلی^۳

محسن براهیمی^۴

امیرعلی فتاحی^۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: افت قابل توجه مخازن آب زیرزمینی تمام دشت‌های کشور و تبعات سوء آن روز به روز تشدید می‌شود، بنابراین هدف از این پژوهش، ارزیابی جامع روند تغییرات مطلوب و نامطلوب طرح ملی احیاء و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور می‌باشد. در این پژوهش تلاش می‌شود، اثرات و موانع موجود در ارکان مؤثر بر طرح تعادل بخشی و چالش‌های پیرامون آن مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد تا در اصلاح و بهبود روند مدیریت اجرایی منابع آب استفاده شود.

روش بررسی: باتوجه به هدف در این تحقیق، از تمام اسناد بالادستی موجود در علوم و مهندسی آب شامل گزارشات بیلان منابع آب محدوده‌های مطالعاتی کشور، خلاصه گزارشات نهایی و بازخوردهای شرکت‌های آب منطقه‌ای در تمام استان‌ها بعد از اجرای این طرح ملی و استخراج اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای و مذاکرات حضوری و غیرحضوری با کارشناسان خبره وزارت نیرو استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس آخرین اطلاعات موجود (وزارت نیرو) بیش از ۸۵۸۰۰۰ حلقه چاه فعال در کشور وجود دارد که حدود ۵۰ میلیارد مترمکعب از آن برای مصارف مختلف تخلیه می‌شود. در طی نیم‌قرن اخیر در نتیجه تخلیه منابع آب زیرزمینی بیش از تغذیه آبخوان‌ها و خشکسالی‌های متوالی، اعلام ممنوعیت بیش از ۴۱۰ محدوده از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی کشور ابلاغ شده است. با هدف متعادل کردن میزان برداشت آب با توان طبیعی آینده و ترمیم ذخایر از دست‌رفته آب زیرزمینی در یک بازه زمانی ۲۰ ساله، طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی در

۱- استادیار گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۲- دانشجوی دکتری مهندسی منابع آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳- دانشیار پژوهش موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

۴- مدیرعامل شرکت مهندسی مشاور آگستران میهن و دکتری مدیریت منابع آب، تهران، ایران.

۵- کارشناس مهندسی منابع آب و عضو گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران، ایران.

سال ۱۳۹۳ به تصویب شورای عالی آب رسید و کنترل کسری متوسط سالانه ۵/۶ میلیارد مترمکعب آبخوان‌ها (منتهی به سال آبی ۱۳۹۴-۹۵) در دوره ۵ ساله برنامه ششم در سطح کشور تعریف و برنامه‌ریزی شده است. در این راستا وزارت نیرو اقدام به تدوین برنامه عملیاتی در سطح استان‌ها و محدوده‌های مطالعاتی تحت پوشش نموده است.

بحث و نتیجه‌گیری: با گذشت یک دهه از اجرای این طرح ملی، در این مطالعه نتایج عملکرد میدانی در سطح استان‌های کشور استخراج و مورد مقایسه با اهداف تعیین شده سالانه قرار گرفت. با ملاحظه روند، آشکار می‌سازد که گستره حکمرانی آب برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی در وضعیت نامطلوبی قرار دارد. نتایج حاصله نشان می‌دهد، عدم حمایت از این طرح، کشور را با چالش‌ها و عواقب جبران‌ناپذیری در آینده نه چندان دور مواجه خواهد نمود.

واژه‌های کلیدی: آبخوان، حفاظت و پایداری منابع آب، طرح ملی.

An Analytical Study of the Groundwater Rehabilitation and Balancing Plan of the Country and the Challenges of Its Advancement

Mahdi Sarai Tabrizi^{1*}

[*m.sarai@srbiau.ac.ir*](mailto:m.sarai@srbiau.ac.ir)

Seyed Mourteza Mousavi²

Ali Reza Tavakoli³

Mohsen Barahimi⁴

Amirali Fatahi⁵

Admission Date: October 27, 2021

Date Received: May 16, 2021

Abstract

Background and Objective: Significant decline of groundwater reservoirs in all plains of the country and its adverse consequences are intensifying day by day, so the purpose of this study is to comprehensively assess the trend of favorable and unfavorable changes in the national plan to rehabilitate and balance the country's groundwater resources.

Material and Methodology: According to the purpose of this research, from all upstream documents in water science and engineering, including water resources balance reports of the country's study areas, summary reports and feedback of regional water companies in all provinces after the implementation of this national plan and extracting information from library resources and face-to-face talks with Experts from the Ministry of Energy were used.

Findings: According to the latest available information (Ministry of Energy), there are more than 858,000 active wells in the country, of which about 50 billion cubic meters are discharged for various purposes. During the last half century, as a result of depletion of groundwater resources more than the feeding of aquifers and consecutive droughts, more than 410 out of 609 study areas of the country have been banned. With the aim of balancing water withdrawal with natural discharge capacity and repairing

1- Assistant Professor, Department of Water Engineering and Sciences, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Branch, Tehran, Iran.

2- PhD. Student of Water Resources, Department of Water Engineering and Sciences, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Branch, Tehran, Iran.

3- Associate Professor, Agricultural Engineering Research Institute (AERI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

4- Managing Director of Abgostaran Mihan Consulting Engineering Company and PhD. in Water Resources Management, Tehran, Iran.

5- Water Resources Engineering Expert, Member of the Working Group on Sustainable Use of Water Resources for Agricultural Production, National Committee for Irrigation and Drainage of Iran, Iran, Tehran.

lost groundwater reserves over a period of 20 years, the plan to rehabilitate and balance groundwater resources in 2014 was approved by the Supreme Water Council and control the average annual deficit 5.6 billion cubic meters of aquifers (leading to the water year 2015-16) have been defined and planned in the 5-year period of the Sixth Plan in the country. In this regard, the Ministry of Energy has developed an action plan at the level of provinces and study areas covered.

Discussion and Conclusion: With the passage of a decade since the implementation of this national plan, in this study, the results of the field performance at the level of the country's provinces were extracted and compared with the annual goals. Considering the trend, it becomes clear that the extent of water governance for the protection of underground water resources is in an unfavorable situation. The results show that not supporting this plan will face the country with irreparable challenges and consequences in the not too distant future.

Keywords: Aquifer, Conservation and Sustainability of Water Resources, National Plan.

مقدمه

(۴). دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی طی گزارشی در بررسی جایگاه آب در برنامه ششم توسعه اعلام کرد (۱۳۹۴): مروری کلی بر مواد برنامه‌های توسعه قبلی و عملکرد آنها در بخش آب نشان می‌دهد که با توجه به وضعیت نامطلوب کنونی بخش، این برنامه‌های توسعه در ارتقای بخش آب موفق نبوده‌اند. از مهم‌ترین نقاط ضعف این برنامه‌ها می‌توان به غالب بودن تفکر سازه‌ای در تدوین و عملکرد آنها، ضعف شدید در ارتقا نرم‌افزاری بخش (مدیریت غیرسازه‌ای)، غیرواقع‌بینانه بودن و عدم تطابق با شرایط موجود کشور اشاره کرد (۵). فرزانه و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان نقد رویکرد حاکم بر طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی و پیشنهاد راهکار جایگزین، به بررسی نتایج حاصل از اجرای طرح پرداخته است. مطالعات مذکور نشان از کاهش سطح درآمد سرانه در نتیجه اجرای طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی بوده است. بنابراین تا زمانی که برنامه‌ریزی‌هایی برای جایگزینی معیشت بهره‌برداران پیش‌بینی نشود نمی‌توان انتظار داشت اهداف طرح مزبور در عرصه عمل به قاعده متداول تبدیل گردد و این نگرانی وجود دارد که مقاومت‌های اجتماعی، نه تنها

آب زیرزمینی یک منبع فسیلی و یک میراث زمین‌شناسی است که از شاخص‌های ارزش یک کشور محسوب می‌شود. سفره‌های آب زیرزمینی تجدید شونده است و اگر از این سفره‌ها درست حفاظت شود؛ این منابع قابلیت خودپالایی و تجدید حیات را دارند. مشکلات مربوط به مدیریت بهره‌برداری از منابع آب به‌طور اعم و منابع آب زیرزمینی به‌طور اخص پدیده نوظهوری در کشور ما محسوب نمی‌شود (۱). اضافه برداشت از سفره آب‌های زیرزمینی باعث افت سطح آب و ادامه این عمل زیانبار، از دست رفتن چشمه‌ها، کاهش جریان آب رودخانه‌ها، پایین افتادن تراز آب پهنه‌های آبی، خشک شدن چاه‌ها، خسارت به آبخوان‌ها و کیفیت آب آنان، فرونشست دشت‌های کشور را به دنبال خواهد داشت (۲ و ۳).

سامانی (۱۳۹۹) طی تحقیقی با عنوان ارائه الگوهای جهانی مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی جهت بهبود طرح احیا و تعادل بخشی در کشور چنین نتیجه گرفته که بر اساس تجربیات سایر کشورها، به‌منظور افزایش اثربخشی طرح احیاء و تعادل بخشی، به‌عنوان مؤثرترین عامل نیاز به اصلاح ساختار حکمرانی آب و مشارکت جوامع محلی است و بدون دخالت عموم مردم و یا جامعه هدف، نمی‌توان دسترسی به نتیجه ملموسی در زمینه مدیریت بهینه منابع آب و احیای آبخوان‌ها را متصور شد

مختلف تعیین شد (۹). لیکن در اجرای پروژه‌های طرح، چالش‌هایی به وجود آمد که به تحلیل آن‌ها خواهیم پرداخت. بررسی پژوهش‌های انجام شده، گزارشات متعدد، نتایج حاصل از اولین اجلاس هم‌اندیشی با متخصصان علوم آب و محیط‌زیست (وزارت نیرو، اسفند ماه ۱۳۹۶) در خصوص آب زیرزمینی و چالش‌های مربوطه، همچنین گزارش سالیانه برنامه‌ها، عملکرد و اقدامات انجام شده طرح احیا و تعادل بخشی نشان می‌دهد؛ مشارکت عمومی برای همراهی با طرح به دلیل مشکلات اجتماعی و عدم ایجاد فرصت‌های شغلی جایگزین در مناطق بحرانی، اجرای نظام‌مند نجات آب زیرزمینی منطبق بر برنامه عملیاتی نبوده است (۱۰). هدف این تحقیق بررسی علل و تحلیل آن‌ها، مستندسازی صحیح یافته‌ها، در کانون توجه قرار دادن به‌ویژه دانش‌گاہیان و متخصصین در خصوص طرح تعادل بخشی برای نجات آب زیرزمینی با گسترش و تقویت فرهنگ اجتماعی در ارتباط با منابع آب و تاب‌آوری زیست‌محیطی حوضه‌های آبریز کشور است.

روش تحقیق

این پژوهش به صورت تحلیل فنی، نقد و بررسی داده‌ها و اطلاعات دریافتی از وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران در خصوص عملکرد اجرای طرح تعادل بخشی در سطح ملی است که با حضور در جلسات متعدد و بحث و تبادل نظر پیرامون آن طی پنج سال جمع‌بندی و با نهایت دقت و مستند حاصل شده است. مفهوم توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی را به معنای توسعه و بهره‌برداری پایدار از این منابع در زمانی نامتناهی، به طوری که اثرات مخرب زیست‌محیطی، اقتصادی و یا اجتماعی نداشته باشد، دانسته‌اند. کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه، مفهوم توسعه پایدار را چنین تعریف نموده است^۱ "توسعه پایدار به معنای تأمین نیازهای نسل فعلی بشر بدون تعارض با توانایی نسل‌های آینده برای تأمین نیازهایشان است"

مانع آن گردد. دلیل این مدعا نیز سطح پایین پذیرش اجتماعی در قبال خشکی باغ‌ها می‌باشد (۶). کاردان مقدم و روزبهانی (۱۳۹۷) با ارزیابی ساختار DPSIR جهت تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی با تصمیم‌گیری چندمعیاره و مشارکت ذینفعان چنین نتیجه می‌گیرد که اثرات متعدد زیست محیطی بر آبخوان‌های کشور لزوم ایجاد یک چارچوب و برنامه مناسب را برای احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی حائز اهمیت کرده است. در این پژوهش ضمن پیشنهاد رویکرد یکپارچه DPSIR برای مدیریت آبخوان‌ها، سیاست سازگاری مناسب جهت بهره‌برداری بهینه با در نظرگیری تصمیم‌گیری در ۴ سطح عملیاتی تدوین و پیشنهاد شد. این رویکرد یکپارچه برای سیستم منابع آب زیرزمینی جهت تصمیم‌گیری می‌تواند ابزار مناسبی را با حداقل تنش برای بهره‌برداران و دولت در برداشته باشد (۷). در راستای چاره‌اندیشی برای کنترل افت و کسری مخزن حادث شده در آبخوان‌ها، وزارت نیرو با تعریف طرح تعادل بخشی، تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب در سال ۱۳۸۴ برنامه‌های خود را در زمینه بهبود وضعیت منابع آب زیرزمینی آغاز کرد، لیکن با توجه به عدم حمایت دستگاه‌های دیگر که همکاری آنها در این زمینه الزامی است و هم‌چنین نبود عزم جدی میان مقامات عالی کشور در سال‌های قبل و عدم تأمین اعتبار کافی، نتایج مطلوب از طرح حاصل نشد. مجدداً با فعال شدن شورای عالی آب در دولت یازدهم، وزارت نیرو برنامه‌های خود را در جلسه هشتم شورای عالی آب در سال ۱۳۹۲ ارائه نمود و نخست مصوبه‌ای تحت‌عنوان برخورد قانونی با برداشت‌های غیرمجاز و نهایتاً با نام طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور مشتمل بر ۱۵ پروژه که در جلسه پانزدهم شورای عالی آب کشور در تاریخ ۲۵ شهریور ۱۳۹۳ تصویب کرد (۸). در کنار این طرح، تکالیفی نیز برای برای وزارتخانه‌ها و سازمان‌های

ممنوعه کشور ۴۱۰ محدوده می‌باشد. سرعت بهره‌برداری و تخریب منابع آب زیرزمینی با افزایش چاه‌های مجاز و غیرمجاز و روند کاهش حجم استاتیک آبخوان‌های کشور در شکل‌های ۱ تا ۶ قابل رویت می‌باشد. فقط در استان‌های گیلان و کهگیلویه و بویر احمد تا پایان سال ۱۳۹۹ دشت و یا منطقه ممنوعه وجود نداشته است (۱۳). علی‌رغم اینکه حدود ۸۵ درصد از کشور ما خشک، نیمه‌خشک و فراخشک است. میزان منابع آب تجدیدپذیر ۲۵ درصد متوسط جهانی است. لیکن همان‌طور که در شکل شماره (۱) مشاهده می‌شود؛ روند مدیریت بهره‌برداری و مصرف بسیار مخرب بوده است. در شکل شماره (۲) نیز کاهش حجم تجمعی آب در آبخوان‌های کشور تا سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ دیده می‌شود. شکل (۳) نشان می‌دهد اگرچه از اجرای برنامه‌های تعادل بخشی به منظور نجات منابع آب‌های زیرزمینی چند سال می‌گذرد لیکن سرعت تخلیه، از اقدامات دستگاه‌های اجرایی و روند تغذیه بیش‌تر است.

تعریف مزبور پایداری محیط‌زیست (یا به عبارت دیگر منابع) طبیعی را نیز مورد توجه قرار داده است. اقداماتی که در حال حاضر به‌عنوان جامعه برای تأمین نیازها انجام می‌شود؛ نباید فقط به اثرهای این اقدامات بر زندگی نسل فعلی وابسته باشند بلکه باید چگونگی اثرگذاری این اقدامات بر نسل‌های بعدی نیز در نظر گرفته شود. توجه به اثرهای بلند مدت اقداماتی که در حال حاضر انجام می‌شوند؛ بر نسل‌های آینده، بیان‌گر ماهیت توسعه پایدار است (۱۱). سازمان ملل شاخص میزان برداشت آب به کل منابع آب تجدیدشونده را حداکثر ۴۰ درصد قبول می‌داند. در ارزیابی پیشرفت طرح احیا و تعادل بخشی در راستای اطمینان از اجرای مدیریت پایدار آب زیرزمینی، استفاده از شاخص‌های هیدرولوژی کمی و کیفی، محیط‌زیستی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی نیز پیشنهاد شده است (۱۲).

وضعیت منابع آب زیرزمینی کشور

آخرین اطلاعات از خلاصه وضعیت مربوط به محدوده‌های مطالعاتی ممنوعه و ممنوعه بحرانی کشور تا پایان اسفند سال ۱۳۹۹ در شکل (۱) ملاحظه می‌شود تعداد کل محدوده‌های



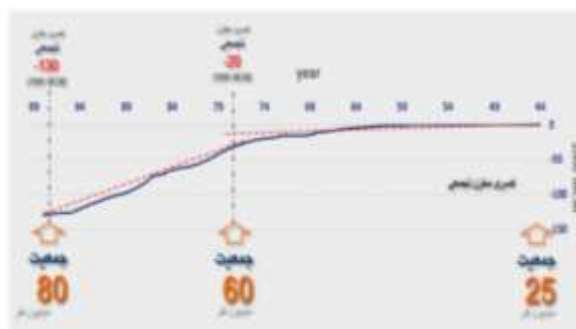
شکل ۱- روند افزایش تعداد محدوده‌های مطالعاتی ممنوعه از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۹۹

Figure 1. The trend of increasing the number of prohibited study areas from 1966 to 2021



شکل ۲- نمودار کاهش حجم مخزن آبخوان‌ها از سال آبی ۱۳۴۳-۴۴ الی ۱۳۹۲-۹۳

Figure 2. The graph of the decrease in the volume of aquifers from the water year 1964-65 to 2014-15



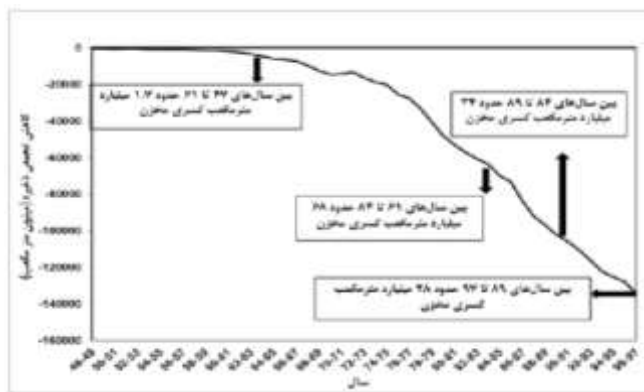
شکل ۳- کاهش حجم مخزن آبخوان‌ها از سال ۱۳۴۴ تا ۱۳۹۸

Figure 3. Reduction in the volume of aquifers from 1965 to 2015

کشور با چالش بزرگی مواجه است؛ به ترتیبی که در مطالعات انجام شده شوری این منابع آب در دوره‌ای ۱۷ ساله بیش از ۲ برابر افزایش نشان داده و در تعدادی از دشت‌های کشور مثل شریف‌آباد و قم و ساوه در استان قم و شیرآمین در آذربایجان شرقی و رفسنجان و سیرجان در کرمان و بسیاری دیگر از دشت‌های مهم کشور وضعیت کیفی آب آبخوان‌های زیرزمینی با تغییرات کیفی غیرقابل تحمل مواجه شده است. نکته حائز اهمیت کوتاه شدن عمر آبخوان‌های مهم کشور است که در صورت تداوم بهره‌برداری‌های بی‌رویه موجود، نابودی این مناطق بسیار نزدیک خواهد شد. افت سطح آب کشور در ۳۰ سال (از ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۰) ۱۵ متر معادل نیم متر در هر سال بوده است و از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ این وضع به مراتب بدتر شده و در ۸۰ دشت کشور میزان افت سالانه سطح آب ۲ متر و در نیمی از دشت‌های کشور هم به یک متر در سال رسیده است که این شرایط بسیار نگران‌کننده است. شرایط پیش آمده نشان می‌دهد؛ علی‌رغم بارندگی‌های

سازمان حفاظت محیط‌زیست سرعت استفاده از منابع آب زیرزمینی در ایران را در قیاس با استاندارد جهانی سه برابر بیش‌تر تخمین می‌زند. در حال حاضر افت سطح آب زیرزمینی و کسری حجم مخزن دشت‌ها به‌گونه‌ای شده که حدود ۳۸۸ محدوده از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی کشور در وضعیت ممنوعیت توسعه بهره‌برداری قرار گرفته و نکته حائز توجه، قرارگیری بیش از ۹۰ درصد پتانسیل آب زیرزمینی کشور در این مناطق ممنوعه است. هم‌اکنون آبخوان‌های کشور، سالانه با میانگین کسری حجم ۵/۸ میلیارد مترمکعب مواجه هستند. و در ۴۷ سال اخیر مخازن آب زیرزمینی با کسری مخزن ۱۳۵ میلیارد مترمکعبی مواجه شده‌اند که حدود ۳۰ میلیارد مترمکعب آن در ۳۰ سال اول دوره ۴۷ ساله و بیش از ۱۰۰ میلیارد مترمکعب آن در ۱۷ سال اخیر اتفاق افتاده است که ۳۷ میلیارد مترمکعب آن مربوط به دوره کوتاه ۷ سال گذشته می‌شود. نمودارهای فوق‌الذکر مربوط به تغییرات کمی این منابع است و اما از بعد کیفی هم منابع آب زیرزمینی

مناسب در سال‌های اخیر، اقدامات انجام شده در طرح تعادل- بخشی تاکنون در حدی نبوده که شرایط کسری مخازن را متوقف نماید.

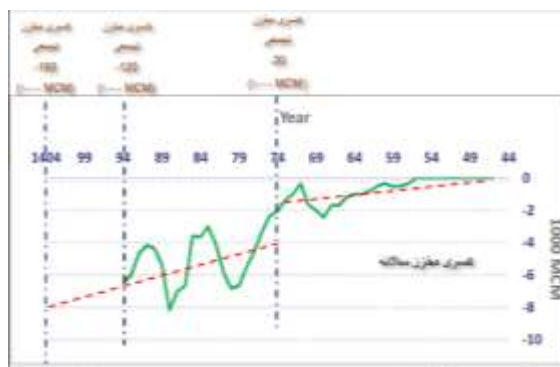


شکل ۴- نمودار کاهش حجم مخزن آبخوان‌های زیرزمینی

Figure 4. Diagram of reduction in the volume of underground aquifers

می‌شود. چنانچه این روند مورد کنترل قرار نگیرد؛ پیش‌بینی می‌شود که در سال‌های آتی کسری جمعیتی مخزن آب زیرزمینی کشور به حدود ۱۹۵ میلیارد مترمکعب برسد و متوسط کسری سالانه از ۶ میلیارد مترمکعب به حدود ۸ میلیارد مترمکعب در سال افزایش یابد (۸، ۱۰ و ۱۱).

همان‌طور که در شکل (۵) مشاهده می‌شود؛ تراز منفی آبخوان- های کشور که میزان سالانه آن از منفی ۶ میلیارد مترمکعب هم در حال گذر است؛ نشان می‌دهد سالانه دست‌کم ۶ میلیارد مترمکعب آب بیش از چیزی که در خاک فرو می‌رود برداشت



شکل ۵- پیش‌بینی وضعیت در صورت عدم کنترل در سال ۱۴۰۴

Figure 5. Prediction of the situation in case of no control in 2025

متوسط سطح ایستابی در یک دوره ۲۰ ساله از سال ۱۳۷۴ لغایت ۱۳۹۴ می‌باشد. پس از اعمال ضرایب α ، β و γ که به ترتیب بیانگر میزان وابستگی آب شرب به آب‌های زیرزمینی، میزان ترمیم‌پذیری آبخوان و میزان آسیب‌دیدگی آبخوان می‌باشند؛ بر اساس این شاخص؛ ۱۳۸ محدوده از ۶۰۹ محدوده به‌عنوان محدوده‌های فاقد پتانسیل و یا ارزش آب زیرزمینی، ۳۰ محدوده به‌عنوان محدوده‌های بدون تنش و فاقد افت (با سهم ۲

وابستگی تأمین آب شرب، کشاورزی و صنعت به منابع

آب زیرزمینی

مبنای اصلی "شاخص تنش آبخوان"، افت سالانه تراز آب در سفره‌های زیرزمینی است. هر چه میزان افت بیش‌تر باشد؛ مقدار شاخص تنش آبخوان نیز بیش‌تر خواهد شد. تعیین شاخص تنش آبخوان بیانگر میزان بحرانی بودن وضعیت منابع آب زیرزمینی آن آبخوان است که مهم‌ترین فاکتور تعیین‌کننده آن افت

تبعات ادامه وضع موجود و بی‌توجهی به وضعیت آب

زیرزمینی

اهم خسارات و تهدیدات ناشی از افت منابع آب زیرزمینی را به صورت موارد زیر می‌توان عنوان کرد:

- ❖ خشک شدن یا کاهش آبدهی چشمه‌ها، قنوت، چاه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها
- ❖ بلا استفاده ماندن ۲۹۶۰۰۰ کیلومتر از شبکه‌های آب و فاضلاب که آب زیرزمینی در آن جریان دارد.
- ❖ افت کیفی منابع آب زیرزمینی و از طرفی حرکت آب‌های شور به سمت آب‌های شیرین
- ❖ نشست زمین و از بین رفتن مخازن طبیعی آب‌های زیرزمینی و آسیب دیدن تأسیسات زیربنایی مستقر در دشت‌های کشور
- ❖ افزایش کف‌شکنی و جابجایی چاه‌ها (سالیانه حدود ۱۲۰۰ کیلومتر کف‌شکنی در کشور انجام می‌شود)
- ❖ افزایش مصرف انرژی به دلیل افزایش عمق سطح ایستابی
- ❖ مهاجرت مردم و حاشیه‌نشینی در اطراف شهرهای بزرگ که منجر به بروز ناهنجاری‌های اجتماعی و سیاسی-امنیتی می‌شود.
- ❖ به خطر افتادن امنیت سیاسی کشور علاوه بر امنیت غذایی
- ❖ به خطر افتادن اراضی باغی و از بین رفتن بخش بزرگی از اراضی زراعی

لازم به ذکر است که علاوه بر فرونشست ناحیه‌ای زمین، تاکنون بیش از ۱۰۰ فروچاله نیز در کشور شناسایی شده که علت شکل‌گیری آنها به‌طور عمده انحلال سنگ‌های انحلال‌پذیر آن مناطق بوده است. بیش‌ترین تعداد فروچاله در استان همدان و بزرگ‌ترین آنها در اختیارآباد کرمان قرار دارد (۱۱ و ۱۰).

درصد کل برداشت کشور، ۱۳۲ محدوده به‌عنوان محدوده‌های دارای افت کم‌تر از ۳ درصد متر (با سهم ۱۷ درصد کل برداشت) ۹۶ محدوده به‌عنوان محدوده‌های دارای افت بین ۰/۳ تا ۰/۶ متر (با سهم ۱۶ درصد کل برداشت) ۱۱۱ محدوده به‌عنوان محدوده‌های دارای افت بین ۰/۶ تا ۱ متر (با سهم ۲۵ درصد کل برداشت) و ۱۰۲ محدوده به‌عنوان محدوده‌های دارای افت بیش از ۱ متر (با سهم ۴۰ درصد کل برداشت) شناسایی گردید. آب منابع آب زیرزمینی در تأمین آب بخش‌های مختلف شرب، کشاورزی و صنعت کشور سهم مؤثر و عمده‌ای دارد و تمدن و حیات بخش وسیعی از کشور به آن وابسته است. در وضعیت کنونی سهم منابع زیرزمینی در تأمین آب کشور بالغ بر ۵۵ درصد نسبت به کل منابع آب است. نکته حائز اهمیت نقش مهم منابع آب زیرزمینی در تأمین نیاز آب شرب آحاد جامعه است که ۶۳ درصد آن از طریق آب‌های زیرزمینی تأمین شده و آب‌های سطحی سهم ۳۷ درصدی را به خود تخصیص می‌دهند. البته در بخش تأمین آب شرب روستایی سهم آب‌های زیرزمینی بالغ بر ۸۰ درصد است.

دلایل عمده بروز مشکلات فعلی از منظر رویکردها

فقدان حکمرانی مؤثر در مدیریت منابع آب زیرزمینی، احداث سدهای مخزنی نامتناسب با پتانسیل منابع آب حوضه‌های آبریز، عدم تحقق برنامه‌های وزارت نیرو در بخش آب زیرزمینی به دلیل محدودیت‌های منابع مالی، کم توجهی به شکل‌گیری و تقویت تشکل‌های آبربر و استفاده بهینه از آنها، تصویب و ابلاغ قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه بهره‌برداری در سال ۱۳۸۹، تصویب طرح توسعه کشاورزی در سال‌های گذشته، عدم مطالعه اثر احداث سدها بر منابع آب زیرزمینی و محیط‌زیست، افزایش سطح زیرکشت بیش از پتانسیل منابع آب زیرزمینی، تغییر الگوی کشت به سمت کاشت محصولات با نیاز آبی بیش‌تر، پایین بودن بهره‌وری منابع آب در بخش‌های مصرف به‌ویژه کشاورزی از جمله علل بروز مشکلات در منابع آب و محیط زیست کشور محسوب می‌شوند.

جدول ۱- مهم‌ترین دشت‌های کشور دارای پدیده فرونشست

Table 1. The most important plains of the country with subsidence phenomenon

نام استان	نام دشت‌ها
خراسان رضوی	مشهد، نیشابور، سبزوار، کاشمر، بردسکن، تربت حیدریه، چناران و خواف
مرکزی	اراک و خمین
اصفهان	مبارکه، گلپایگان، اصفهان، کاشان، نجف‌آباد و مهیار
همدان	کبودرآهنگ، اسدآباد، قهاوند، دشت مرکزی و فامنین
آذربایجان شرقی	شبستر
آذربایجان غربی	سلماس
البرز	مهرشهر، نظرآباد، اشتهارد، هشتگرد و ساوجبلاغ
گلستان	گنبد و گرگان
تهران	جنوب‌تهران، شهریار، ورامین و قرچک
کرمان	رفسنجان، زرنده، فهرج، رستاق، سیرجان، کرمان و بهرمان
فارس	مرودشت، فسا، جهرم، کازرون و حاجی‌آباد
قم	جمکران و علی‌آباد
سمنان	گرمسار، ایوانکی، دامغان، سمنان، شاهرود و سرتنگه‌پرور
یزد	ابرکوه، یزد و اردکان

طرح تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی

پروژه‌های طرح احیا را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: دسته نخست، پروژه‌هایی که منجر به تولید و تدقیق داده‌ها و اطلاعات در خصوص منابع و مصارف وضعیت آبخوان‌ها می‌شوند که عبارتند از (۸):

- ۱-۱- حفر چاه‌های پیژومتری و اکتشافی
 - ۱-۲- تجهیز چاه‌های پیژومتری به ابزارهای سنجش
 - ۱-۳- تهیه بیان و و به‌هنگام سازی بانک اطلاعاتی محدوده‌های مطالعاتی کشور
- دسته دوم: پروژه‌هایی که نقش کنترل، نظارت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی را بر عهده دارند و عبارتند از:
- ۲-۱- تقویت و استقرار گروه‌های گشت و بازرسی
 - ۲-۲- ساماندهی شرکت‌های حفاری
 - ۲-۳- مطالعه ایجاد و استقرار بازار آب محلی
 - ۲-۴- ایجاد تشکل‌های آب‌بران و انجام حمایت‌های فنی و مالی از آنها (وزارت جهاد کشاورزی)

اقدامات وزارت نیرو در تأمین آب با رویکردهایی همراه بوده است که بعضاً به بروز بحران یا تشدید محدودیت‌ها دامن زده است. به‌صورت صفر و صد، نمی‌توان نافی اثرات مفید و ضروریات مدیریت آب در قالب سد و سدسازی در برخی مناطق بود؛ لیکن توسعه بی‌رویه و اخلال در چرخه و جریان‌های طبیعی آب و در نتیجه حذف یا کاهش تغذیه منابع آب زیرزمینی و اکوسیستم‌های طبیعی عملاً احداث برخی از سدها یا میزان حجم آگیری آنان را زیرسؤال برده است. در برخی موارد فقدان سیر تکاملی توأمان سد و شبکه و سامانه‌های آبیاری، کارآمدی‌ها را نقصان بخشید. مصداق دیگر، از آنجایی‌که وزارت نیرو متولی صدور پروانه‌های بهره‌برداری از منابع آب و تخصیص حقا به منابع سطحی به‌شمار می‌آید؛ به نظر می‌رسد که فارغ از چالش چاه‌های غیرمجاز، میزان صدور پروانه‌ها فراتر از توازن سفره بوده و مدیریت پساپروانه صورت نگرفته است. چرا که پروانه‌ها می‌بایست بر اساس توان و ظرفیت سفره و به‌صورت شناور تعریف و عملیاتی می‌شد که چنین نبوده است.

- ۳- وزارت نیرو موظف است ضمن اجرای قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه و پر و مسلوب المنفعه کردن چاه‌های غیر مجاز و مضر به مصالح عمومی در دشت‌های فاقد پتانسل و نیز جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز (دارای پروانه بهره برداری)، ظرف شش ماه براساس سهمیه آب کشاورزی دشت‌های مختلف کشور، کلیه پروانه‌های چاه‌های کشاورزی مجاز را توسط کمیسیون‌های صدور پروانه تعدیل و به وزارت جهاد کشاورزی اعلام نماید و هم‌زمان ظرف ۲ سال کلیه چاه‌ها را براساس میزان پروانه‌های تعدیل شده، به لوازم اندازه‌گیری هوشمند مجهز نماید.
- ۴- وزارت جهاد کشاورزی موظف است ظرف ۲ سال و هم‌زمان با اجرای بند ۴ براساس سهمیه آب کشاورزی تعیین شده توسط وزارت نیرو، الگوی کشت بهینه و نیز روش بهبود شیوه‌های آبیاری را در کلیه دشت‌های کشور تعیین و اعلام نماید.
- ۵- وزارت کشور (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها) موظف است که با توجه به ضرورت صیانت و حفاظت از منابع آب زیرزمینی ظرف مدت یک سال نسبت به انجام مطالعات فضای سبز در کلیه شهرهای کشور براساس سهمیه آب فضای سبز تعیین شده توسط وزارت نیرو اقدام و نسبت به تغییر فضای سبز موجود به الگوی فضای سبز کم آب طلب و اصلاح شیوه آبیاری اقدام نماید.
- ۶- وزارت نیرو موظف است ظرف یک ماه پیش‌نویس لایحه اصلاح ماده ۴۳ قانون توزیع عادلانه آب به منظور تشدید برخورد و افزایش مجازات متجاوزین به منابع آب را تهیه و ارائه نماید.
- ۷- استانداران موظف‌اند به منظور پشتیبانی و حمایت از انجام قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه، نسبت به تشکیل جلسات منظم ماهیانه شورای حفاظت منابع آب استان برای پیگیری و رفع مشکلات پر و
- ۵-۲- به‌روز نمودن سند ملی آب (وزارت جهاد کشاورزی) باهدف تدفیق نیاز آبی محصولات و تعیین الگوی کشت متناسب ب با اقلیم کشور؛
- ۶-۲- مطالعات فرو نشست در دشت‌های کشور (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)
- ۷-۲- اطلاع‌رسانی و آگاه‌سازی افکار عمومی
- دسته سوم: پروژه‌هایی هستند که مستقیماً منجر به ذخیره‌سازی آب در آبخوان‌ها می‌شود و عبارتند از:
- ۱-۳- خرید و انسداد چاه‌های کشاورزی، تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه، شناسایی چاه‌هایی که بعد از سال ۱۳۸۵
- ۲-۳- جایگزینی پساب با چاه‌های کشاورزی در دشت‌های ممنوعه
- ۳-۳- تهیه و نصب کنتورهای حجمی و هوشمند روی چاه‌ها
- ۴-۳- اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب
- ۵-۳- مطالعه و اجرای طرح‌های آبخیزداری (وزارت جهاد کشاورزی)
- وظایف قوا و دستگاه‌های مختلف در قبال طرح طرح احیا و تعادل بخشی در پانزدهمین جلسه شورای عالی آب**
- ۱- معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ضمن تقویت اعتبارات بخش آب و آبخیزداری، باید اعتبارات مورد نیاز پژوه‌های پانزده گانه را طی سال ۱۳۹۴ و برنامه ششم به منابع آب زیرزمینی، متناسب با اهداف مصوب و نیازهای هر بخش اختصاص دهد.
- ۲- وزارت نیرو موظف به منظور احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی، تا پایان مهرماه سال ۱۳۹۳ حداکثر تا ۷۵ درصد از منابع آب زیرزمینی تجدید پذیر و آب برگشتی را به تفکیک مصارف شرب، صنعت، کشاورزی و فضای سبز، در هر یک از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی تعیین و به دستگاه‌های اجرایی ذی ربط اعلام نماید تا علاوه بر جلوگیری از برداشت بیش‌تر ذخایر استاتیک، ظرف مدت ۲۰ سال سطح آب زیرزمینی به سطح ایستایی اولیه برسد.

انسداد چاه‌های غیرمجاز، خرید چاه‌های کشاورزی کم‌بازده (چاه-های مجاز فعال کشاورزی)، جایگزینی پساب با چاه‌های کشاورزی در دشت‌های ممنوعه، آبخیزداری و سایر پروژه‌های طرح می‌باشد.

تجزیه و تحلیل برنامه و عملکرد طرح

تعداد چاه‌های دارای پروانه بهره‌برداری (مجاز) کشور برای مصارف مختلف ۴۹۳۹۶۶ حلقه و میزان تخلیه آنان ۴۲۹۵۵ میلیون متر مکعب در سال و تعداد چاه‌های فاقد پروانه بهره‌برداری (غیرمجاز) کشور برای مصارف مختلف ۳۶۴۶۷۸ حلقه و میزان تخلیه آنان ۶۹۵۰ میلیون متر مکعب در سال (منتهی به سال آبی ۹۴-۹۵) است. یعنی اگر چاه‌های غیرمجاز و غیرقانونی حفر نمی‌شدند، کشور با کسری مخازن آب زیرزمینی مواجه نمی‌شد. بنابراین در تجزیه و تحلیل عملکرد چند سال اخیر چنانچه تغییری روی اصلی‌ترین و اثرگذارترین محورهای عملیاتی یعنی افزایش نصب کنتور بر روی چاه‌های مجاز و کارآمدی بهره‌برداری از این سیستم برای کاهش مصرف و پر و مسلوب‌المنفعه کردن چاه‌های غیرمجاز رخ داده باشد، می‌توانست چنین ارزیابی گردد که از روند تخریب آبخوان‌ها جلوگیری شده و بهره‌برداری از آب زیرزمینی تحت کنترل در آمده است، ولی به دلیل گستردگی فعالیت‌ها از یک طرف و لزوم انجام اقدامات سلبی و مقاومت‌های اجتماعی و درهم تنیدگی آن با وجوه مختلف اقتصادی جوامع هدف، عدم همکاری فیما بین دستگاه‌های ذی‌ربط، ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان در سطح کلان و محلی، مدیریت آن را در مجموعه وزارت نیرو و شرکت‌های تابعه به‌عنوان یکی از بخش‌های درگیر با طرح، عملاً با مشکلات زیادی مواجه ساخته است و در عین حال کارآمدی و اهتمام متولیان در اجرای مصوبات شورای عالی آب و عملکرد نسبت به برنامه مشاهده نمی‌گردد (۸). در جدول ۲ ملاحظه می‌شود فاصله زیادی بین برنامه و عملکرد از جهات مختلف وجود دارد و هنوز روند کاهش سطح ایستابی آبخوان‌ها ادامه دارد. در صورتی که علی‌القاعده اکنون کنترل کسری متوسط سالانه ۵/۶ میلیارد مترمکعب آبخوان‌های کشور در دوره ۵ ساله برنامه ششم که تعریف و برنامه‌ریزی شده بود بایستی تحقق می‌یافت لیکن متأسفانه چنین نشد.

مسلوب‌المنفعه نمودن چاه‌های غیر مجاز و جمع‌آوری ادوات و منصوبات بهره‌برداری غیر مجاز منابع و مجاری آب و نصب کنتورهای آب اقدام و عملکرد شوراهای حفاظت منابع آب کشور را به شورای عالی آب ارایه نماید. همچنین ضروری است صیانت کیفی از منابع آب زیرزمینی با تشکیل جلسات کمیته حفاظت از منابع آب آشامیدنی استان‌ها، توسط استانداران مورد عمل قرار گیرد.

۸- وزارت صنعت، معدن و تجارت مجاز است حداکثر در سهم سهمیه آب صنعتی تعیین شده توسط وزارت نیرو در هر محدوده مطالعاتی نسبت به صدور مجوز برای صنایع اقدام نماید و در صورت نیاز به آب بیش‌تر از طریق خرید چاه‌های کشاورزی (در چارچوب مواد ۲۷ و ۲۸ قانون توزیع عادلانه آب و دستورالعمل اجرایی آن)، بازیافت آب مصرفی، استفاده از آب‌های غیر متعارف و نیز افزایش بهره‌وری مصرف آب، اقدام نماید.

۹- کلیه وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی و قضایی و انتظامی موظف‌اند جهت عملی شدن پروژه‌های این طرح با وزارت نیرو همکاری نمایند.

اهداف طرح احیا و تعاد بخشی منابع آب زیرزمینی

در نیم قرن اخیر رابطه منطقی بین مقدار برداشت از منابع آب زیرزمینی با مقدار تغذیه آن کاملاً دچار اختلال گردیده است. اهداف اصلی طرح مذکور اعمال مدیریت مناسب در حفاظت از برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی و ایجاد تعادل بین منابع موجود و مصارف آب زیرزمینی و حفاظت از کیفیت منابع آب زیرزمینی است.

اهداف کوتاه‌مدت، جبران ۵۰۰ میلیون مترمکعب کسری مخزن در سال اول.

اهداف میان مدت، جبران ۵/۷ میلیارد مترمکعب کسری مخزن در ۵ سال بعد.

اهداف بلندمدت، جبران ۱۲۹ میلیارد مترمکعب کسری مخزن در ۱۵ سال بعدی، با جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز،

عزم، همکاری و هماهنگی دو وزارتخانه نیرو و جهاد کشاورزی بیش‌ترین تأثیر را در اجرای برخورد با چاه‌های غیرمجاز، اضافه برداشت چاه‌های مجاز و در صورت نیاز تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری چاه‌های کشاورزی خواهد داشت.

آیا وزارت نیرو به‌عنوان متولی تأمین و تخصیص منابع آب کشور، اشراف بر چاه‌های مجاز کشور (اعم از مکان جغرافیایی، وضعیت برداشت و نوع بهره‌برداری) دارد یا خیر؟ اگر پاسخ این سؤال مثبت است پس دقیقاً پراکنش چاه‌هایی که اضافه برداشت دارند (و به چه میزان) بایستی در نقشه‌ای در معرض عام گذاشته شود.

اگر وزارت نیرو رأساً قادر به کنترل اضافه برداشت نیست؛ مجلس شورای اسلامی، دادستانی کل کشور و جریان عمومی به‌عنوان یک مطالبه‌گر وارد عرصه شده و به دفاع از حقوق ملی از مجاری قانونی اقدام نمایند. اطلاع‌رسانی و شفاف‌سازی از موارد تخطی و استمداد عمومی راهکاری مبتنی بر دموکراسی و حفظ منافع عمومی است.

از جمله چالش‌های موجود می‌توان به اعتبارات ناکافی و تخصیص دیر هنگام اشاره نمود. علاوه بر آن هنوز شکل‌گیری تشکل‌های مردم نهاد با اهداف و رویکرد حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی و ایجاد شرایط لازم برای واگذاری امور حفاظت، محقق نشده است.

رئیس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی بیان کردند که: «۹۰ درصد دشت‌های کشور در معرض فرونشست هستند. از ۶۰۹ دشت کشور ۴۲۰ دشت، «ممنوعه» و در معرض فرونشست هستند. کم‌تر از ۱۰ درصد دشت‌های کشور همچنان از نظر برداشت آب‌های زیرزمینی در حالت متعادل هستند و بیش از ۹۰ درصد دشت‌ها این قابلیت را نداشته و از حالت تعادل خارج شده‌اند. با توجه به اعلام جهانی اگر منطقه‌ای به صورت سالیانه ۴ میلی‌متر فرونشست داشته باشد؛ مخاطره‌آمیز به‌شمار می‌آید. این در حالی است که برخی دشت‌های ایران روزی ۱ میلی‌متر فرونشست دارند که آمار بسیار نگران‌کننده‌ای است (۱۳)».

جدول ۲- گزارش طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور تا سال ۱۳۹۹

Table 2. Report on the restoration and balancing plan of the country's underground water resources until 2019

ردیف	عنوان برنامه ها و پروژه ها	واحد	سال ۹۷-۹۴			سال ۹۸			سال ۹۹		
			برنامه	عملکرد	برنامه	عملکرد	برنامه	عملکرد	درصد پیشرفت		
									عملکرد	عملکرد	
۱	تخصیص اعتبارات	طرح تعادل	۱۳۴۱/۵	۶۰۲/۳	۲۲۷/۵	۱۳۹/۵	۲۲۱	۱۱۰/۵	۵۰	۸۵۳/۳۰	
		طراحی شبکه	۴۹/۴	۱۱/۴۴	۱۳	۹/۵	۱۵۳	۵۳/۵	۲۴/۳۱	۲۳/۱۹	
۲	تشکیل گروه های گیت و بازرسی	تعداد	۸۴۰**	**۷۷۰	۹۰۹	۷۶۶	۹۲۳	۷۴۷	۸۰/۹۳	۷۶۶	
		میلیون متر مکعب	۲۱۶۱/۴۸	۲۵۴۹/۴۷	۵۵۰	۴۱۹/۴۶	۵۵۰	۲۶۵/۹۱	۴۸/۳۵	۳۲۳۴/۸۴	
۳	انساند چاه های غیر مجاز و کنترل اضافه برداشت چاه های مجاز	تعداد حلقه	۵۲۰۱۵	۵۴۰۶۰	۱۰۵۰۰	۱۱۷۱۶	۱۰۵۰۰	۹۴۸	۸۹/۹۸	۷۵۲۲۴	
		حجمی	۲۱۰۰۰	۱۱۵۴۰	۷۰۰۰	۲۸۹۸۹	۱۵۰۰۰	۷۷۷۱	۷۶۷	۴۴۵۲۶	
۴	نصب کنتور روی چاه ها (دستگاه) *	هوشمند آب و برق	۳۱۲۷۷	۱۷۴۴۹	۱۵۸	۷۷۶۶	۱۵۰۰۰	۷۶۷	۵۱/۸۱	۴۴۵۲۶	
		حجمی	۲۱۰۰۰	۱۱۵۴۰	۷۰۰۰	۲۸۹۸۹	۱۵۰۰۰	۷۷۷۱	۷۶۷	۴۴۵۲۶	

به‌خصوص در ضعف نگرش‌ها و رویکردهای دو وزارتخانه می‌توان جستجو کرد نه فقدان قانون یا تکالیف قانونی مهم‌ترین چالش توجه صرف به مقدار تولید محصولات به هر قیمتی و دیگری روح حاکم بر بدنه کارشناسی و مدیریتی وزارت نیرو است که مبتنی بر مهندسی عمران-سازه بنا شده و اعمال سیستم مدیریت از بالا به پایین با قدرت متمرکز دولتی و نگاه تک‌بخشی به موضوع است و به نیاز آبی اکوسیستم‌های طبیعی و محیط‌زیست کم‌تر توجه دارد. آنچه بر سر منابع آب کشور آمده نشان می‌دهد عدم در نظر گرفتن مشارکت مردم در تدوین و اجرای برنامه نقص اصلی است. کشاورزان در ایران، غالباً آبی که "صرفه‌جویی می‌کنند" را برای افزایش سطح زیرکشت و یا استفاده دوگشته مصرف می‌کنند و بنابراین استفاده از طرح صرفه‌جویی در مصرف آب (در مقیاس مزرعه) تأثیر کمی در کاهش اضافه برداشت آب زیرزمینی در مقیاس حوضه دارد (۱۵). نیاز به تغییر نگرش و اتخاذ رویکرد چندبخشی و چند رشته‌ای در قالب مدیریت به‌هم پیوسته منابع آب در مقیاس حوضه‌های آبریز ضروری است و مکمل این سیستم دستیابی به تعامل مشترک و هماهنگ با ذی‌نفعان است. بنابراین تا زمانی که این شرایط ایجاد نشود؛ طرح تعادل بخشی آب زیرزمینی در حد حرف و شعارهای جذاب باقی مانده و عملیاتی نخواهد شد.

بحث و پیشنهادهایی برای نجات آب کشور

دلایل عمده وضعیت موجود منابع آب کشور را می‌توان در سه محور اصلی، عدم وجود نگرش سیستمی جامع مبنی بر آمایش سرزمین، سیاست‌گذاریها و مدیریت ناکارآمد و وضع قوانین ناقص که به دلیل عدم وجود دیدگاه کامل و جامع موجب شرایط نامطلوب گشته، جستجو کرد (۱۶). مدیریت و برنامه‌ریزی موفق، شامل پایش تمام ذی‌نفعان و حامیان نهفته برای پیوستن به فرآیند مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، تعیین نقش مورد انتظار آنها و تعیین چگونگی دستیابی به اجماع در مورد اهداف و مقاصد است (۱۷). رویکرد بخشی و گسسته در مدیریت منابع آب، منجر به حاکمیت سازمان‌هایی با منافع متناقض می‌شود. در ایران بیشتر از حد مجاز، از منابع آبی تجدیدپذیر برداشت می‌شود و سیاست‌گذاری باید در جهت کاهش برداشت منابع آبی،

بر اساس جدیدترین تحقیقات دانشگاه MIT، اگر جهان بهره‌وری کشاورزی خود را بهبود ندهد؛ میزان مصرف آب را کاهش ندهد و از پساب‌ها مجدداً استفاده نکند؛ کمبود آب در آینده تنشی دائمی خواهد بود (۱۱ و ۸).

افزایش بهره‌وری از طریق، کاشت ارقام کم‌مصرف، بهبود تکنولوژی در آبیاری (آبیاری هوشمند)، استفاده از آب آبیاری در زمان مناسب، به مقدار کافی با روش مناسب، کاهش ضایعات کشاورزی (حدود یک چهارم از آب کشاورزی در ضایعات غذا از دست می‌رود).

مسئولیت الگوی کشت بهینه متناسب با پتانسیل منابع آب و اقلیم کشور و اصلاح الگوی مصرف آب کشاورزی با رویکرد حفظ امنیت آب و غذا کاشت گیاهان کم‌آب طلب و اقتصادی و سایر روش‌های مؤثر از جمله کشت‌های گلخانه‌ای، عدم ارائه تسهیلات و نهاده‌های کشاورزی شامل کود، بذر و سم به صاحبان چاه‌های غیرمجاز و یا فاقد پروانه بهره‌برداری معتبر، عدم توسعه سطح زیر کشت در دشت‌های ممنوعه بعد از اجرای طرح‌های نوین آبیاری، تقویت روش‌های تشویقی و ترویجی به‌منظور کاهش حجم برداشت از منابع آب زیرزمینی از طریق ارتقاء راندمان آبیاری (آبیاری در شب، تسطیح اراضی و غیره) از اهم وظایف وزارت جهاد کشاورزی است. البته مدیریت منابع آب و طرح تعادل بخشی آب زیرزمینی بدون مشارکت ذی‌نفعان و بهره‌برداران آب امکان‌پذیر نخواهد بود. در این راستا لزوم هماهنگی در برنامه‌ها و اقدامات وزارت نیرو و وزارت جهاد کشاورزی ضرورت دارد. بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور نشان می‌دهد ادامه سیاست‌ها و مدیریت فعلی بخش آب به هر نحو، آینده این بخش را با چالش‌های بیشتر و جدی‌تری همراه خواهد کرد و ابعاد تازه‌ای از این بحران را آشکار خواهد کرد. از دید کلی ابعاد مذکور، عبارتند از: کاهش منابع آب موجود، تهدید امنیت آبی و غذایی کشور، از بین رفتن منابع طبیعی کشور و تحت‌الشعاع قرار گرفتن امنیت ملی (۱۴).

از طرفی مواد قانونی در موضوع آب کشور و تکالیف و مأموریت‌های وزارت نیرو به صراحت ناظر به جبران کسری سفره‌ها دارد. لیکن اینکه چرا عملیاتی و اجرایی نشده است را

آب باشد و نباید چنین جبهه‌گیری‌هایی نه در فرض و نه در اقدام، عینیت یابد.

۵- مدیریت تخصیص و سند ملی تخصیص آب باید ملاک و معیار فرآیندها و اقدامات باشد.

۶- پروانه چاه‌ها به سه قید «مکان، عمق و دبی» محدود و متناسب با وضعیت آبدهی سفره، کشش و تقاضای منطقه‌ای و پیش‌بینی شرایط پایداری صادر گردند. متناسب با تغییر الزامات پایداری (از منظر کیفیت و کمیت)، احتیاجات عمومی، شرایط بهره‌برداری نیز کنترل، اصلاح و به‌هنگام شود.

۷- اصلاح ماده ۸ قانون توزیع عادلانه آب از آیین‌نامه اجرائی فصل دوم (۱۳۶۱) به‌نحوی که تعمیق یا تغییر محل چاه صرفاً منوط به انجام عملیات آبخوان‌داری و بهبود شرایط سفره گردد. در مناطقی که وضعیت سفره (از نظر کمی و یا کیفی) ناپایدار و در معرض خطر است؛ هرگونه تعمیق یا تغییر محل چاه به مثابه حفر چاه جدید به‌شمار آمده و ممنوع گردد.

۸- حفاظت از منابع آب زیرزمینی فرایندی پرتنش است و بیشتر از آنکه یک اقدام فنی به حساب بیاید، نیازمند درگیر شدن با ابعاد اجتماعی و سیاسی است. آیین‌نامه اجرائی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب (۱۳۶۱) ماده ۱۵ بایستی به‌نحوی اصلاح شود که صاحب (ان) چاه (ها) به‌دلیل عدم رعایت حقوق سفره و به اضمحلال کساندن آن مسئول پرداخت خسارت به بیت‌المال محسوب شود.

۱۰- توانمندسازی مستمر شاغلین بخش کشاورزی در راستای ارتقا سطح دانش، مهارت، اخلاق حرفه‌ای، مدیریت، انتقال تکنولوژی و دانش روز با تهیه پیوست ترویجی-آموزشی توسط سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به‌منظور اعتمادسازی، ایجاد انگیزه برای بهره‌برداران برای مشارکت و بسترسازی مناسب با استفاده از ابزارهای قانونی و مشوق‌های لازم برای همکاری در طرح تعادل‌بخشی، خصوصاً فراهم‌سازی معیشت جایگزین برای کشاورزانی که امرار معاش‌شان به خطر خواهد افتاد.

نتیجه‌گیری

نتایج و مقایسه حاصل از تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی سیستم حکمرانی آب در فرایند حفاظت از منابع آب زیرزمینی

به اندازه میانگین جهانی برداشت منابع آبی تجدیدپذیر حرکت کند و توسعه اقتصادی و اجتماعی با ملاحظه بحران آب و تغییرات اقلیمی صورت گیرد، نه در جهت تأمین آب برای توسعه (۱۸)، نهادهای اجرایی در جهت کاهش مصرف و بهره‌وری مصرف آب همراه با انجام مأموریت‌های ذاتی خود طبق سیاست-های کلان کشور هدایت شوند؛ سازمان حفاظت محیط‌زیست جایگاه واقعی خود را در نظارت بر تبعات زیست‌محیطی اقدامات نهادهای اجرایی در زمینه منابع آب به‌دست آورد؛ سیاست‌های کشاورزی به سمت کاهش مصرف آب و وزارت نیرو به سمت مدیریت تقاضای آب و نه مدیریت عرضه هدایت شود. در این راستا موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱- نواقص طرح تعادل‌بخشی اصلاح گردد و نقاط قوت این طرح (از جمله سیاست‌ها و محدودیت‌هایی که باید در برداشت آب مدنظر قرار گیرد) تقویت شود.

۲- وزارت نیرو این طرح را به عنوان پیشانی اقدامات اجرایی خویش تلقی کرده و مقید به اجرای تعهدات خویش گردد. بررسی امکان ایجاد سدهای زیرزمینی برای حفاظت از سفره‌های زیرزمینی، بهبود مدیریت تقاضای آب به‌ویژه در بخش کشاورزی از طریق رعایت الگوی کشت بهینه ملی - منطقه‌ای، توجه بیشتر به شاخص "آب مجازی" در تبیین الگوی تولید و تجارت محصولات کشاورزی و نیز توجه به ارزش اقتصادی آب از جمله الزامات، برای مواجهه با بحران آب است که باید مورد توجه برنامه‌ریزان کشور قرار گیرد.

۳- دستگاه‌های همکار و نظارتی و قضایی و نیز ضابطان اجرای احکام، بسیج شده و همکاری صد در صدی با این طرح داشته باشند.

۴- یکی از ایرادات اساسی به دستگاه‌های مجری این طرح، این است که در عمل با موانعی خصوصاً افراد متخلف با نفوذ و صاحب‌منصب و مقاومت‌های اجتماعی مواجه می‌شوند که موجب عقب‌نشینی و ناکارآمدی اجرای مصوبات می‌گردد. به نوعی دو جبهه فرضی شکل گرفته که وزارت نیرو در تقابل با بهره‌برداران بوده و وزارت جهادکشاورزی حامی منافع آنها می‌باشند. در صورتی که اساس کار و محوریت اقدام، همه بایستی آب و منابع

References

1. Dunyaeei, A., Sarraf, A. 2017. Effective solutions for the restoration and balancing of underground water resources from the view of integrated water resources management, Civil Conference, Architecture and Urban Planning of Islamic World Countries, Tabriz. (In Persian)
2. Etihad, A., Maleki Milani, A. 2015. "GROUNDWATER PROTECTION: PRINCIPLES AND PRACTICE" translation of the book GROUNDWATER PROTECTION: PRINCIPLES AND PRACTICE) with the abbreviated name GP3 of the Environment Agency of England and Wales, Bhardakht Publications. (In Persian)
3. Rostam Afshar, N. 2016. Principles of planning in water resources, Publications of University of Water and Electricity Industry (Shahid Abbaspour), page 62. (In Persian)
4. Samani, S. 2019. Presenting global models of sustainable management of underground water resources to improve restoration and balancing plan (2019), volume 16, number 2, page 271-291. (In Persian)
5. Office of Infrastructure Studies of the Research Center of the Islamic Council. 2014. Studying the position of water in the 6th Development Plan. news number: 949187. (In Persian)
6. Farzaneh, M R., Bagheri, A. and Momeni, Fa. 2018. Criticizing the effects of the ruling approach on the restoration and balancing plan of underground water resources and proposing an alternative solution for implementation in the study area of Rafsanjan, Journal of Water and Soil

ایران (۱۹)، ارزیابی اثربخشی قانونگذاری بر وضعیت منابع آب زیرزمینی (۲۰)، چالش های اجرای مجموعه قوانین و سیاست ها در حفاظت و احیا منابع آب (۲۱) و شواهد موجود نشان می دهد، گستره حکمرانی آب برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی در وضعیت نامطلوبی قرار دارد و ضرورت دارد سیاست هایی برای بهبود طرح تعادل بخشی از دیدگاه حکمرانی وضع گردد (۲۲). سلب و یا کاهش بهره برداری از آب زیرزمینی، اعتراضات و تنش های اجتماعی بخش کشاورزی را در برخی مناطق کشور به وجود می آورد که ناشی از بروز مشکل معیشتی (کاهش سطح درآمد سرانه) کشاورزان در اجرای طرح است (۲۳ و ۲۴). قطعاً چاره اندیشی برای تأمین معیشت کشاورزان و اشتغال جایگزین یکی از پیش نیازهای اجرای طرح است. عدم حمایت از این طرح، کشور را با چالش ها و عواقب جبران ناپذیری در آینده نه چندان دور مواجه خواهد نمود (۲۵).

تاکنون پیشبرد اهداف و همکاری همه جانبه در سطوح مختلف حاکمیتی و مردمی در مدیریت منابع آب به خوبی صورت پذیرفته است که ناشی از ضعف در مواجهه با مسائل اجتماعی (اعم از فرهنگی، اجتماعی، حکمرانی سیاسی و اقتصادی) حاکم بر مدیریت کشور می باشد. بازگشایی مجدد بسیاری از چاه های مسدود شده و اقدام به حفاری مجدد یا جابجایی محل چاه در صورت پر و مسلوب المنفعه شدن، عدم فعالیت و یا همکاری ضعیف گروه های گشت و بازرسی برای بازدیدهای دوره ای، کم توجهی اهالی و تشکل های مردمی نظیر خانه کشاورز و نظام صنفی کشاورزی نسبت به حفاری های غیرمجاز و امثال آن، مهم تر از همه در اولویت جدی قرار نگرفتن طرح احیا و تعادل بخشی در ارکان حاکمیت به ویژه وزارت نیرو، باعث عدم اجرای مؤثر آن گردیده است (۲۶).

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند که از کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران به خاطر ایجاد بستری مناسب برای هم اندیشی و همکاری مناسب بین همکاران در گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی برای انجام این پژوهشی و تدوین این مقاله تشکر ویژه نمایند.

- review the underground water balance?". Tomorrow's business, chapter 5, social economy, risk of subsidence. (In Persian)
15. Office of Infrastructure Studies of the Research Center of the Islamic Council. 2016. Investigation of the water crisis and its consequences in the country, subject code: 250, serial number: 15608. (In Persian)
 16. Office of Infrastructural Studies of the Research Center of the Islamic Council. 2014. Review of the changes in the laws of the water sector and its effect on underground resources, subject code: 250, serial number: 14309. (In Persian)
 17. Lacks, D P., Van Beek, E., and Big Haddad, O., Ashofteh, P S. Saifullahi Aghmioni, S. (Translators). 2013. "Planning and Management of Water Resources Systems", Tehran University Publications. (In Persian)
 18. Iran Water Resources Management Company. 2019. consulting engineering services, "supervision and management of activities for the restoration and balancing of the country's underground water resources," governance of groundwater and agricultural irrigation. (In Persian)
 19. Mirnizami, S J., Bagheri, A. 2016. Evaluation of the water governance system in the process of protecting Iran's underground water resources, Iran Water Resources Research, Year 13, Number 2. (In Persian)
 20. Mazaheri, M., Abdul Manafi, N., Samani, J., Mohammad Wali, A., and Fayazi, M T. 2018. Evaluating the effectiveness of legislation on the status of underground water resources, Office of Infrastructure Studies of the Research Center of the Islamic Council, Protection Research, Volume 26, Number 1, (In Persian)
 7. Kardan Moghadam, H., Rozbahani, A. 2017. Evaluation of DPSIR structure for the balancing of underground water resources with multi-criteria decision-making and stakeholders' participation, Abkhan and Qanat Journal, Volume 2, Number 1, Spring and Summer Page number: 29-39 (In Persian)
 8. Office of Protection and Operation of Iran Water Resources Management Company. 2019. "Annual and weekly reports of the plans, performance and measures taken of the revitalization and balancing plan". (In Persian)
 9. Kabiri, S., Nazari, B. 2016. "Evaluation of the effectiveness of the recovery plan and partial balance of underground water resources", the first meeting of "co-thinking with water science and environment experts of the Ministry of Energy". (In Persian)
 10. Office of Protection and Operation of Iran Water Resources Management Company. 2019. Forbidden plains of the country. (In Persian)
 11. The annual report of monitoring the performance and measures in the restoration and balancing plan of the country's underground water resources. 2018. (In Persian)
 12. Samani, S., Rozbahani, Reza. 2019. Approaches to the evaluation of restoration and balancing plan, 8th National Conference on Water Resources Management of Iran, Mashhad. (In Persian)
 13. Program and Budget Organization - Country Mapping Organization. 2019. article code: 2064. (In Persian)
 14. Shameshki, A. 2016. "Irreversible phenomenon, why is it necessary to

- Sustainable Development Journal, fourth year, number 2. (In Persian)
25. Safarinejad, M., Bahmanninejad, M R. 2019. Evaluating the factors of unauthorized extraction of underground water resources and investigating suitable solutions for balancing and preserving water resources, 6th International Conference on Civil Engineering, Architecture, Urban Development with Sustainable Development Approach, Tehran. (In Persian)
26. Sarai Tabrizi, M., Mousavi, S M., Tavakoli, A R. 2021. Analytical review of the challenges of the groundwater balancing plan, analytical report of the working group on sustainable use of water resources for the production of agricultural products, National Irrigation and Drainage Committee, Ministry of Energy, Tehran, Iran. (In Persian)
- subject code: 250, serial number: 16750. (In Persian)
21. Ohab Yazdi, S A., Ahmadi, A. 2017. The challenges of implementing the set of laws and policies in the protection and restoration of underground water resources, the 7th National Conference on Water Resources Management of Iran. (In Persian)
22. Islami, R., Rahimi, A. 2018. Policy making and water crisis in Iran, strategic and macro policy quarterly. Period 7. Number 3. (In Persian)
23. Nouri Esfandiari, A., Arshadhi, M. 2016. Policies to improve the balancing plan from the point of view of governance, water and sustainable development magazine, fourth year, number 2. (In Persian)
24. Samiei, M J. 2016. Analysis of the situation and proposal of approaches related to water and jobs, Water and