

# بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور

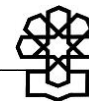
معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی  
دفتر: مطالعات زیربنایی

کد موضوعی: ۲۵۰  
شماره مسلسل: ۱۵۶۰۸  
دی‌ماه ۱۳۹۶

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱	چکیده.....
۲	مقدمه.....
۲	۱. بررسی وضع موجود منابع آب کشور.....
۲	۱-۱. وضعیت بارندگی و منابع آب سطحی.....
۹	۱-۲. وضعیت منابع آب زیرزمینی.....
۱۲	۱-۳. وضعیت برداشت بخش‌های مختلف از منابع آب.....
۱۳	۲. اهم چالش‌های بخش آب کشور.....
۱۳	۲-۱. تغییر اقلیم و کاهش آب تجدیدپذیر.....
۱۶	۲-۲. نابودی و تخریب زیست‌بوم‌های آبی.....
۲۰	۲-۳. بهره‌وری پایین آب در بخش‌های مختلف.....
۲۱	۲-۴. منازعات آبی محلی و منطقه‌ای.....
۲۳	۳. تحلیل کارشناسی.....
۲۳	۳-۱. پیش‌بینی وضعیت آینده در صورت ادامه وضع موجود.....
۲۴	۳-۲. بررسی اسناد بالادستی بخش آب.....
۲۵	۳-۳. مقابله با بحران آب.....
۲۷	جمع‌بندی.....
۳۰	منابع و مآخذ.....



## بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور

### چکیده

در ۱۰ سال اخیر در کشور میزان بارندگی حدود ۱۱ درصد نسبت به متوسط بلندمدت کاهش یافته و به تبع آن نیز حجم جریان سطحی در دوره مشابه حدود ۴۴ درصد کاهش یافته است. نکته قابل توجه این است که کاهش در مقدار بارندگی به دلیل وقوع خشکسالی و تغییر اقلیم صورت می‌گیرد، ولی کاهش در حجم جریان سطحی علاوه بر این امر، به دلیل برداشت‌های بالادست نیز صورت می‌گیرد. این موضوع باعث شده است که در پانزده سال اخیر مجموع حجم مخازن سدها در کشور حداکثر تا نصف از آب پر باشد. در حال حاضر حدود ۱۲۰ میلیارد مترمکعب کسری مخزن در منابع آب زیرزمینی وجود دارد که این مقدار حدود یک‌چهارم کل ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی است. عواقب زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی متعددی از کسری مخزن آب‌های زیرزمینی ناشی می‌شود. براساس آخرین آماربرداری بیلان منابع و مصارف آب در کشور، کل میزان برداشت آب در کشور برابر با ۹۶/۳۷ میلیارد مترمکعب است که از این میزان ۸۵/۶ میلیارد مترمکعب (۸۸/۹ درصد) مربوط به بخش کشاورزی، ۸/۰۳ میلیارد مترمکعب (۸/۳ درصد) مربوط به مصارف شرب و ۲/۷۴ میلیارد مترمکعب (۲/۸ درصد) مربوط به مصارف صنعتی می‌باشد. به دلیل خشکسالی‌ها و تغییرات اقلیم میزان کل آب تجدیدپذیر کشور از متوسط بلندمدت ۱۳۰ میلیارد مترمکعب به ۸۹ میلیارد مترمکعب (متوسط ۱۰ سال اخیر) رسیده است. برخی از چالش‌های مهم بخش آب کشور عبارتند از: تغییر اقلیم و کاهش آب تجدیدپذیر، نابودی و تخریب زیست‌بوم‌های آبی، بهره‌وری پایین آب در بخش‌های مختلف و منازعات آبی محلی و منطقه‌ای. واضح است که ادامه سیاست‌ها و روندهای پیشین در بخش آب، آینده این بخش را با چالش‌ها و بحران‌های بیشتری مواجه خواهد ساخت و ابعاد مختلفی از بحران آشکار خواهد شد. در نتیجه تغییر رویکرد اساسی در سیاست‌ها و استراتژی‌های این بخش لازم است. برخی از مهمترین علل بحران آب موجود عبارتند از: عدم تطابق اسناد بالادستی بخش آب با نیازهای روز این بخش، تعدد دستگاهی و عدم هماهنگی بین دستگاه‌ها و بخشی‌نگری آنها، عدم وجود برنامه مدون بلندمدت و ارتباط سایر اسناد بالادستی، به خصوص برنامه‌های توسعه با آن و خشکسالی‌ها و تغییر اقلیم.

## مقدمه

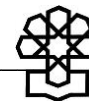
مشکلات ناشی از وقوع بحران آب و جنبه‌های مختلف آن، نظر مدیران و مسئولین کشور را در سطوح و دستگاه‌های مختلف به خود جلب نموده است. به طور حتم اطلاع دقیق و کارشناسی از مقوله بحران آب، به درک بهتر از آن و در نتیجه برنامه‌ریزی صحیح جهت مقابله با آن کمک خواهد کرد. به دلیل گسترده بودن بخش آب و اثر آن بر سایر بخش‌های زیربنایی، اقتصادی و تولیدی کشور، بررسی متغیرها و پارامترهای اثرگذار و همچنین شناخت روندهای موجود در این بخش، امری مهم و ضروری می‌باشد. به دلیل تعدد آمار و ارقام مرتبط با منابع آب و اهمیت آنها، لازم است تا اعداد و ارقام مرتبط با آمار این بخش از صحت کافی برخوردار بوده و همچنین راهکارهای مقابله با بحران آب با دید کارشناسی صحیح ارائه شوند. در گزارش حاضر پس از بیان وضع موجود به بیان چالش‌های بخش آب پرداخته می‌شود. سپس در قسمت مربوط به تحلیل کارشناسی به بیان راهکارها و توصیه‌های کارشناسی پرداخته خواهد شد. در این گزارش برخی از پاراگراف‌ها یا جملات که مورد تأکید بیشتر است به صورت زیر خط‌دار و ایتالیک مشخص شده‌اند تا خواننده بتواند موارد مهم را از سایر مطالب تشخیص دهد. در این گزارش کلیه آمارها و ارقام از دستگاه‌های رسمی و متولی امر در کشور و در آخرین وضعیت آنها، اخذ شده است و تمامی نمودارها و جداول با توجه به آمارها و ارقام مذکور تولید شده‌اند. طی تولید این نمودارها و جداول، سعی بر این بوده است که حداکثر اطلاعات از آنها قابل احصا باشد. همچنین راهکارهای ارائه شده نیز حاصل تفکر جمعی صاحب‌نظران و کارشناسان خبره بخش بوده که پس از برگزاری جلسات متعدد حاصل شده است.

## ۱. بررسی وضع موجود منابع آب کشور

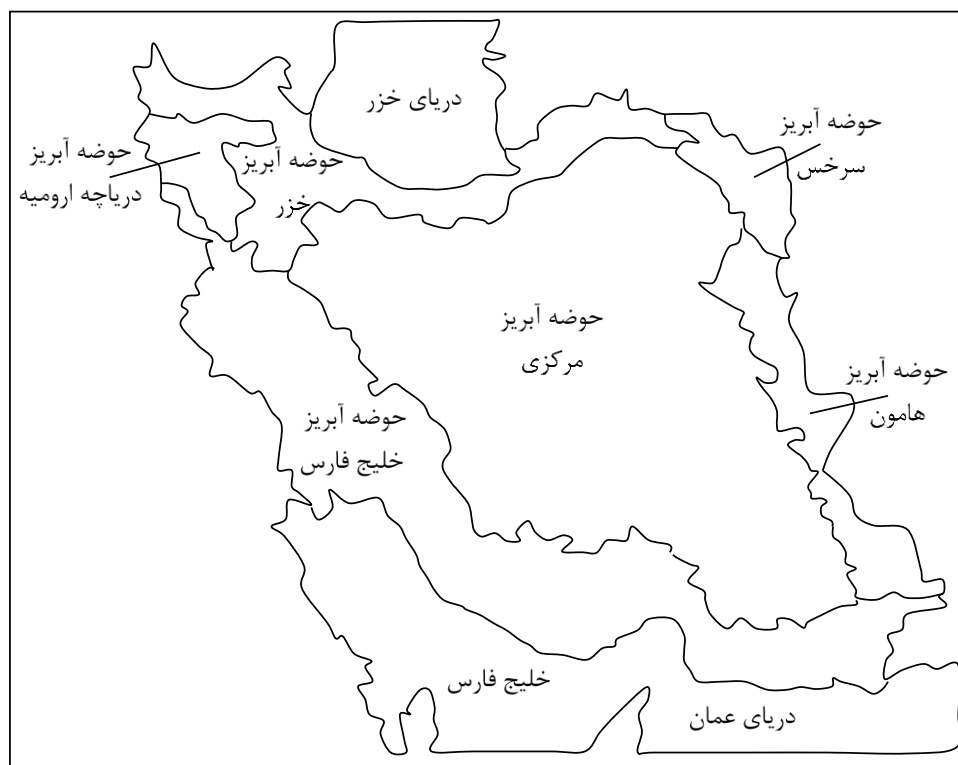
در یک دید کلی منابع آب کشور به سطحی و زیرزمینی قابل تقسیم بوده و تقریباً تمامی مصارف کشور (به غیر از مصارفی که از آب‌های نامتعارف صورت می‌گیرد)، از این دو نوع منبع تأمین می‌گردد. منشأ اصلی و تجدیدپذیر تمامی منابع آب، نزولات جوی بوده که در زمان و مکان متغیر می‌باشد. در چرخه هیدرولوژی منابع آب سطحی و زیرزمینی کاملاً به یکدیگر وابسته‌اند و تغییر در شرایط یکی در دیگری نیز تغییر ایجاد خواهد نمود.

## ۱-۱. وضعیت بارندگی و منابع آب سطحی

در این گزارش وضعیت بارندگی و منابع آب سطحی در کشور، به تفکیک حوضه‌های آبریز درجه یک ارائه می‌گردد. کشور ایران از ۶ حوضه آبریز درجه یک دریای خزر، سرخس، هامون، دریاچه ارومیه، مرکزی و خلیج فارس تشکیل شده است. موقعیت حوضه‌های آبریز مذکور در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. موقعیت حوضه‌های آبریز درجه یک در کشور

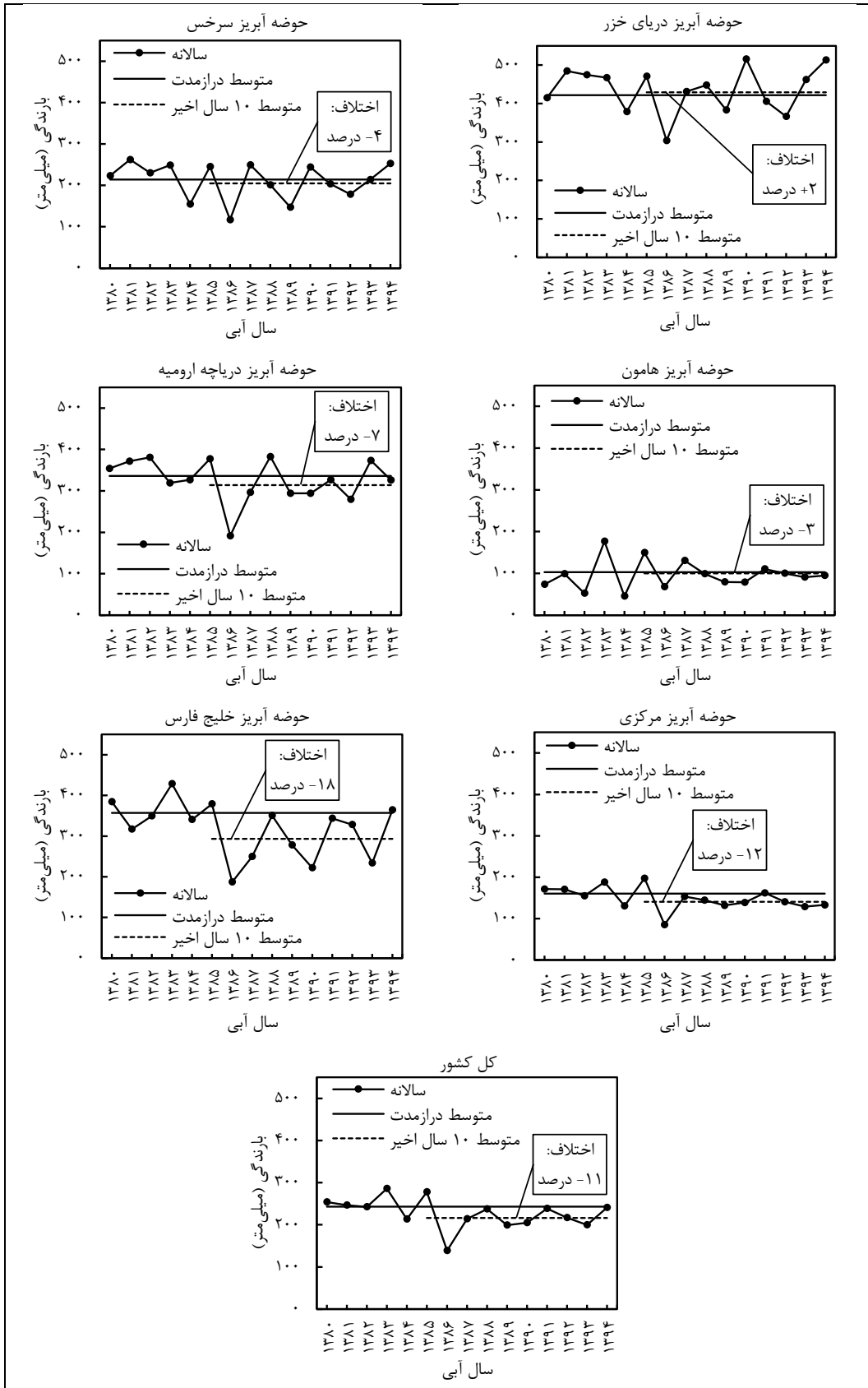


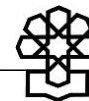
پس از بارش نزولات جوی روی کشور، رواناب حاصله از بارندگی در رودخانه‌های هر حوضه آبریز جریان یافته و منابع آب سطحی هر حوضه آبریز را تشکیل می‌دهند. شکل ۲ مقادیر بارندگی سالیانه هر حوضه آبریز و همچنین کل کشور را در ۱۵ سال آبی اخیر همراه با متوسط بلندمدت و متوسط ۱۰ سال آبی اخیر نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که منظور از سال آبی، از ابتدای مهر سال مورد نظر تا انتهای شهریور سال بعد می‌باشد. به‌عنوان مثال سال آبی ۱۳۹۴، از ابتدای مهر ۱۳۹۴ شروع شده و تا انتهای شهریور ۱۳۹۵ ادامه می‌یابد.

همان‌طور که انتظار نیز می‌رود، حداکثر بارش در کشور در حوضه آبریز دریای خزر اتفاق می‌افتد و حداقل آن نیز در حوضه آبریز هامون به‌وقوع می‌پیوندد. برای داشتن درک صحیح از کاهش بارش در کشور، در شکل ۲ درصد اختلاف بین متوسط بلندمدت بارندگی و متوسط ۱۰ سال آبی اخیر نیز به تصویر کشیده شده است (وزارت نیرو، ۱۳۹۴). همچنین در این شکل مقیاس محورهای عمودی به‌طور یکسان انتخاب شده تا مقادیر نسبی بارندگی در حوضه‌های آبریز نیز قابل قیاس باشد.

شکل ۳ مقادیر حجم جریان سطحی (رواناب) را در حوضه‌های آبریز درجه یک و کل کشور نشان می‌دهد. در این شکل نیز مقادیر درصد اختلاف بین متوسط بلندمدت و متوسط ۱۰ سال آبی اخیر حجم جریان سطحی نشان داده شده است.

شکل ۲. مقادیر بارندگی در حوضه‌های آبریز درجه یک و کل کشور





برای مشخص بودن سهم هر یک از حوضه‌های آبریز در تولید رواناب و مقایسه آنها از این نظر، مقیاس تمام محورهای عمودی در شکل ۳ یکسان انتخاب شده است. همان‌طور که از این شکل مشخص است، کمترین و بیشترین پتانسیل تولید رواناب در کشور به ترتیب در حوضه‌های آبریز هامون و خلیج فارس وجود دارد.

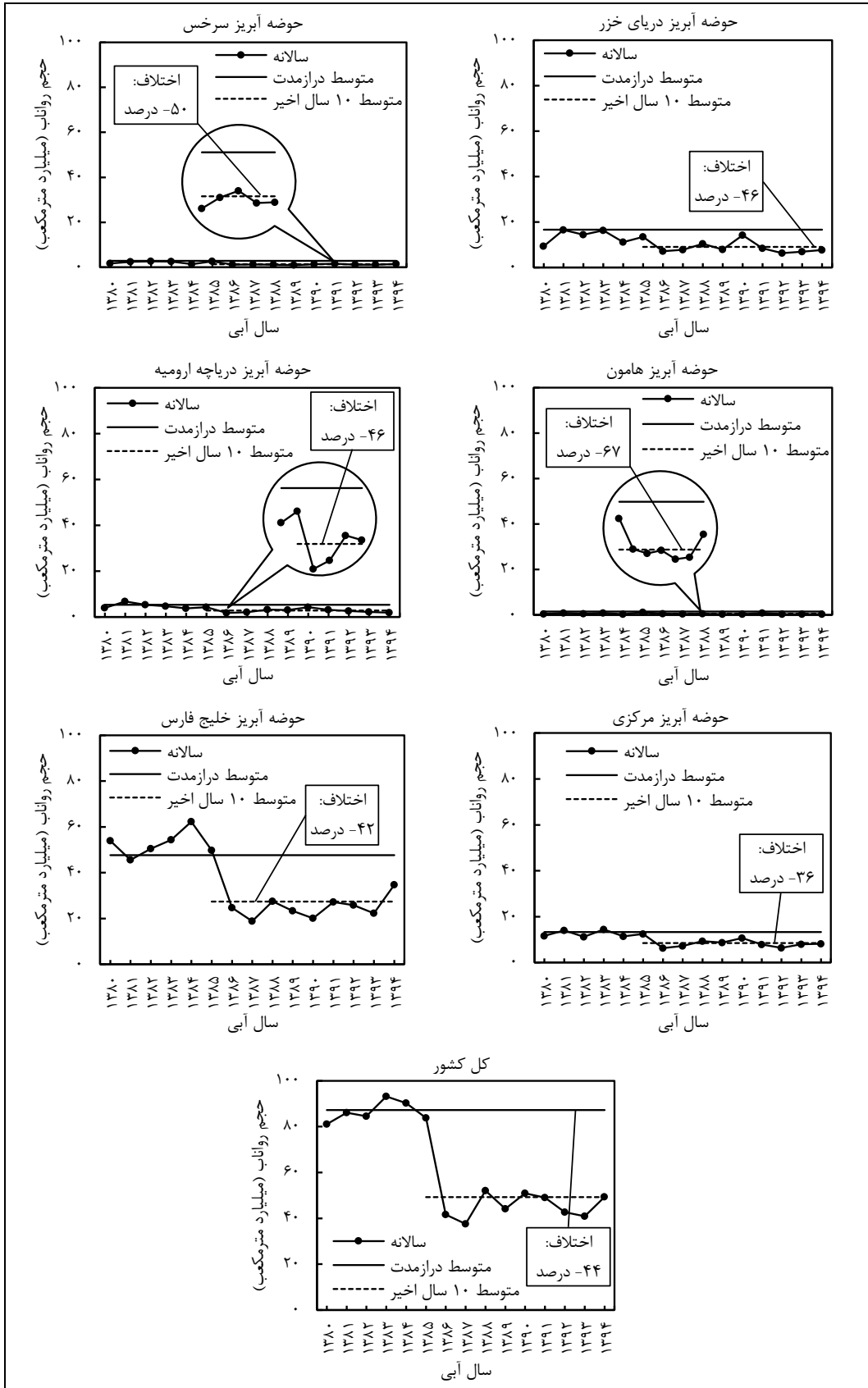
نکته بسیار قابل توجه از شکل ۳ این است که در سال‌های آبی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ یک نقطه شکست در نمودارها مشاهده می‌شود و از این سال‌ها به بعد کاهش بسیار چشمگیری در مقادیر حجم رواناب ایجاد می‌شود. این موضوع در نمودارهای مربوط به حوضه آبریز خلیج فارس و کل کشور در شکل ۳، کاملاً واضح است (وزارت نیرو، ۱۳۹۴). در مورد علت این امر در بخش‌های بعدی توضیح داده خواهد شد.

جدول ۱ نکات مهم قابل احصا از شکل‌های ۲ و ۳ را نشان می‌دهد. بر این اساس می‌توان گفت که بجز حوضه آبریز دریای خزر، در ۱۰ سال آبی اخیر در تمام حوضه‌های آبریز، بارندگی کاهش یافته است. کاهش مذکور در حوضه آبریز خلیج فارس نسبت به سایر حوضه‌های آبریز بیشتر بوده و در حدود ۱۸- درصد نسبت به متوسط بلندمدت می‌باشد. لازم به ذکر است که حوضه آبریز خلیج فارس به تنهایی تأمین‌کننده بیش از نیمی از حجم جریان سطحی در کشور است. رقم کاهش مذکور برای کل کشور نیز حدود ۱۱- درصد است. برخلاف میزان بارندگی، کاهش مقادیر حجم جریان سطحی در ۱۰ سال آبی اخیر نسبت به متوسط بلندمدت بسیار چشمگیر بوده و برای کل کشور حدود ۴۴- درصد است. حال با این توصیف، این سؤال مطرح می‌شود که چرا مقادیر نسبی کاهش رواناب نسبت به مقادیر متناظر کاهش بارندگی بسیار بیشتر است؟ برای مثال چرا کاهش بارندگی در کشور ۱۱- درصد است در حالی که کاهش رواناب حاصل از آن ۴۴- درصد است؟ علل اصلی این امر را می‌توان در موارد زیر جستجو نمود:

۱. کاهش در مقدار بارندگی به دلیل وقوع خشکسالی‌ها و تغییر اقلیم صورت می‌گیرد، ولی کاهش در حجم جریان سطحی علاوه بر وقوع خشکسالی‌ها و تغییر اقلیم به دلیل برداشت‌های بالادست نیز صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر برداشت‌ها و کاهش جریان، قبل از شبکه هیدرومتری پایش جریان رودخانه‌ها صورت می‌گیرد (رواناب دست‌خورده). نمونه بارزتر این موضوع را می‌توان در حوضه آبریز دریای خزر مشاهده نمود که در آن طی ۱۰ سال آبی اخیر مقدار بارندگی ۲+ درصد افزایش داشته است، ولی حجم جریان سطحی در دوره مشابه ۴۶ درصد کاهش داشته است.

۲. خشکسالی‌ها و تغییر اقلیم علاوه بر اثرگذاری در مقدار بارندگی، بر الگوی آن نیز اثر می‌گذارد. در سال‌های اخیر الگوی بارندگی به سمتی تغییر کرده است که بسیاری از بارندگی‌های کشور به رواناب تبدیل نمی‌شوند.

شکل ۳. مقادیر حجم رواناب سطحی در حوضه‌های آبریز درجه یک و کل کشور





۳. از آنجایی که در چرخه هیدرولوژی آب سطحی و زیرزمینی از یکدیگر جدا نیستند، کاهش سطح سفره‌های آب زیرزمینی و کسری مخزن آنها در برخی موارد باعث تغییر جهت گرادیان هیدرولیکی از رودخانه‌ها به سمت سفره‌های آب زیرزمینی شده است. به عبارت دیگر در حالت جریان پایه، به جای اینکه آب‌های زیرزمینی تغذیه‌کننده رودخانه‌ها باشند، رودخانه‌ها تغذیه‌کننده آب‌های زیرزمینی شده‌اند.

۴. رابطه بین بارندگی و رواناب با توجه به الگوی بارندگی، فیزیوگرافی و توپوگرافی حوضه و سایر پارامترها، رابطه‌ای غیرخطی بوده و عموماً کاهش هر یک درصد بارندگی باعث کاهش درصد بیشتری از رواناب می‌گردد.

جدول ۱. درصد اختلاف مقادیر بارندگی و حجم جریان سطحی در سال‌های اخیر با متوسط بلندمدت در حوضه‌های آبریز درجه یک و کل کشور

ردیف	حوضه آبریز	بارندگی (میلی‌متر)			حجم جریان سطحی (میلیارد مترمکعب)	
		متوسط بلندمدت	متوسط ۱۰ سال اخیر	درصد اختلاف	متوسط بلندمدت	متوسط ۱۰ سال اخیر
۱	دریای خزر	۴۲۲	۴۲۹	+۲	۱۶/۶	۹/۰
۲	سرخس	۲۱۴	۲۰۵	-۴	۳/۰	۱/۵
۳	هامون	۱۰۳	۱۰۰	-۳	۱/۵	۰/۵
۴	دریاچه ارومیه	۳۳۶	۳۱۴	-۷	۵/۲	۲/۸
۵	مرکزی	۱۶۰	۱۴۱	-۱۲	۱۳/۳	۸/۵
۶	خلیج فارس	۳۵۷	۲۹۳	-۱۸	۴۷/۶	۲۷/۴
	کل کشور	۲۴۳	۲۱۶	-۱۱	۸۷/۲	۴۹/۲

مأخذ: وزارت نیرو، ۱۳۹۴.

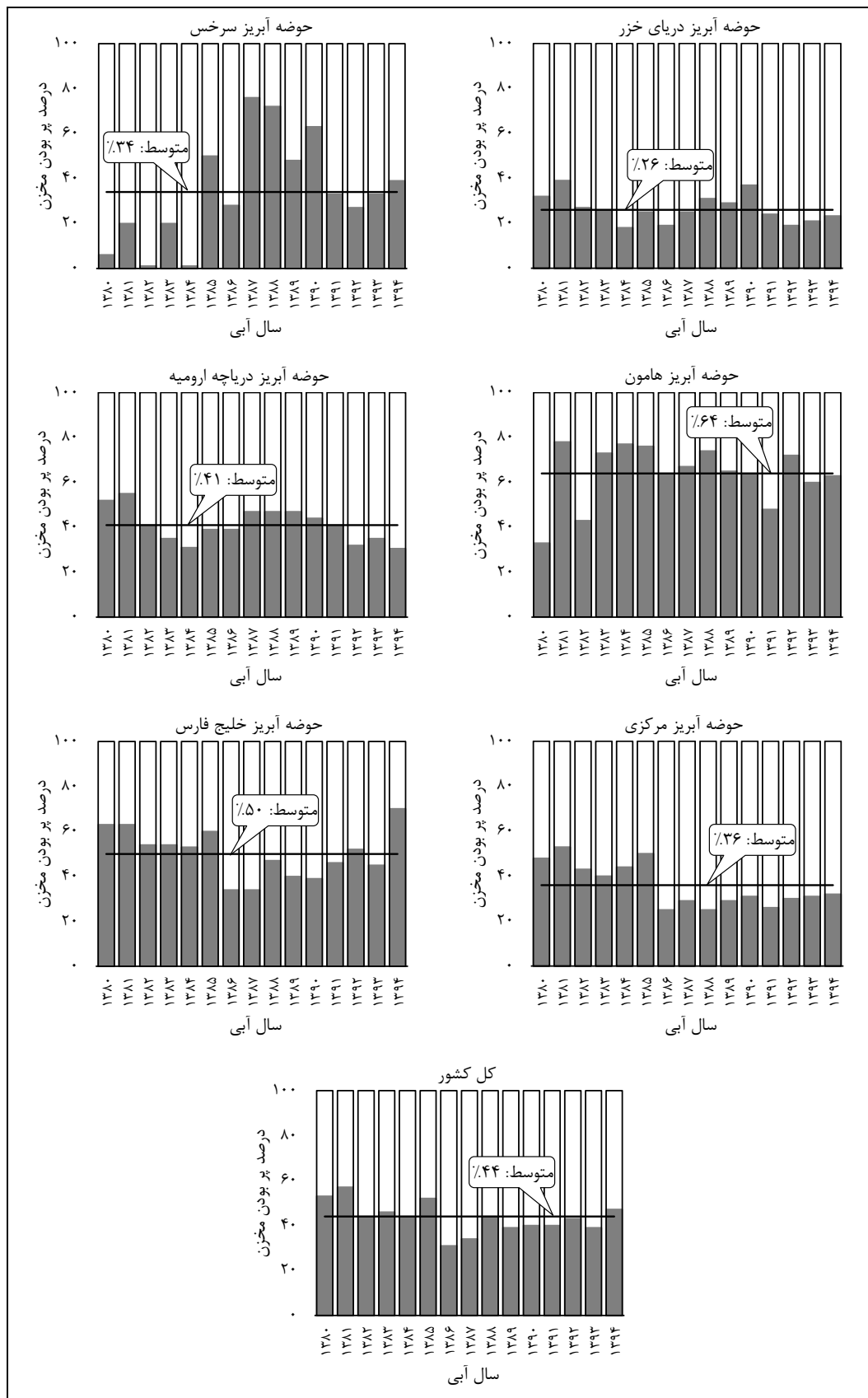
شکل ۴ درصد پر بودن مخزن سدهای موجود در حوضه‌های آبریز درجه یک و کل کشور را در ۱۵ سال آبی اخیر نشان می‌دهد (وزارت نیرو، ۱۳۹۵ الف). منظور، درصد پر بودن مجموع حجم مخازن کل سدهای در حال بهره‌برداری در هر حوضه آبریز است. از این شکل می‌توان نکات مهم زیر را احصا کرد:

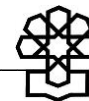
۱. در ۱۵ سال اخیر هیچ‌گاه مخازن سدها در کشور به‌طور کامل پر نبوده است.

۲. در حوضه آبریز خلیج فارس، که بیشترین تعداد سدها و عظیم‌ترین مخازن سدهای کشور موجود است. به‌طور متوسط در ۱۵ سال اخیر، ۵۰ درصد حجم مخازن این سدها از آب پر بوده است. رقم مذکور برای کل کشور به‌طور متوسط ۴۴ درصد می‌باشد. این موضوع عمدتاً به دلیل خشکسالی‌ها، تغییرات اقلیم و برداشت‌های بالادست مخازن سدها اتفاق می‌افتد.

۳. از آنجایی که مدت ۱۵ سال نسبت به کل عمر مفید یک سد، مدت چشمگیری می‌باشد، وجود ضعف در مبانی طراحی برای تعیین حجم مخازن سدها قابل توجه می‌باشد. چه بسا مخزن سدهایی که در مدت زیادی از عمر مفید خود، حتی یک بار هم به‌طور کامل از آب پر نشوند.

شکل ۴. درصد پر بودن مخزن سدهای موجود در حوضه‌های آبریز درجه یک و کل کشور



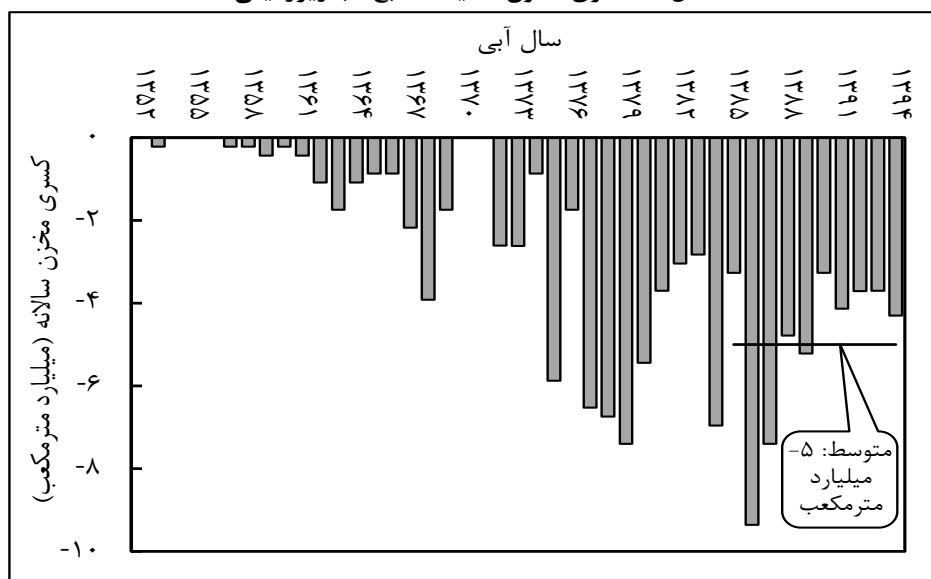


## ۱-۲. وضعیت منابع آب زیرزمینی

واحد تقسیم‌بندی هیدرولوژیکی برای منابع آب زیرزمینی، دشت (محدوده مطالعاتی) می‌باشد. کل کشور از ۶۰۹ دشت تشکیل شده است. منابع آب زیرزمینی به صورت چاه، چشمه و قنات می‌باشند و مصارف زیادی از کشور به این منابع وابسته هستند. اگر مقدار تخلیه سالیانه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه سالیانه (ذخیره دینامیک) آنها بیشتر باشد، بعد از چند سال ادامه این روند منجر به برداشت و کاهش ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی می‌شود. ذخایر استاتیک در حقیقت ذخایری هستند که طی سالیان متمادی ذخیره شده‌اند و در حقیقت متضمن حفظ و بقای منابع آب زیرزمینی می‌باشند.

شکل ۵ کسری مخزن سالیانه منابع آب زیرزمینی را طی ۴۳ سال آبی اخیر نشان می‌دهد. براساس این شکل می‌توان استنباط نمود که بعد از سال ۱۳۵۷ تقریباً هر ساله مقدار تخلیه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه آنها بیشتر بوده و از حجم ذخیره استاتیک آنها کاسته شده است. حداکثر مقدار کسری مخزن سالیانه در سال ۱۳۸۶ و به میزان ۹/۴ میلیارد مترمکعب بوده است و همچنین متوسط کسری مخزن سالیانه طی ۱۰ سال آبی اخیر حدود ۵ میلیارد مترمکعب بوده است (وزارت نیرو، ۱۳۹۴).

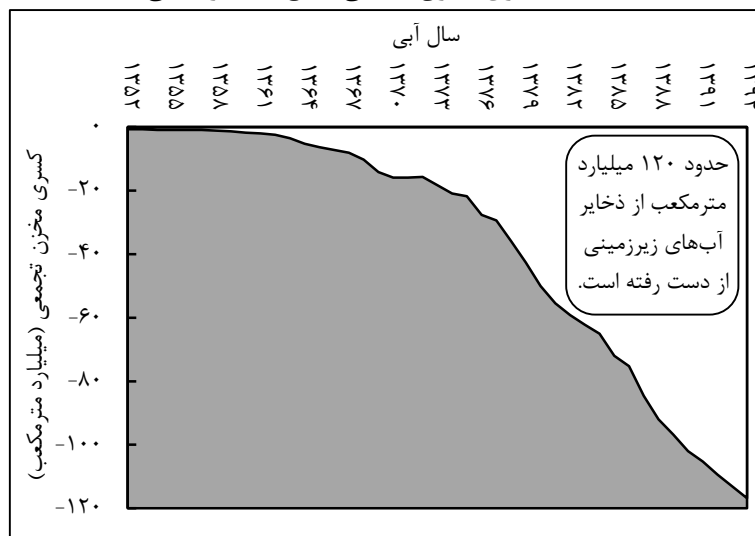
شکل ۵. کسری مخزن سالیانه منابع آب زیرزمینی



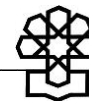
شکل ۶ نیز کسری مخزن تجمعی منابع آب زیرزمینی را طی ۴۳ سال آبی اخیر نشان می‌دهد. بر این اساس در حال حاضر حدود ۱۲۰ میلیارد مترمکعب از ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی از دست رفته است. با توجه به کل ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی کشور که رقمی حدود ۵۰۰ میلیارد مترمکعب است، می‌توان عنوان نمود که متأسفانه حدود یک‌چهارم ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی نابود شده‌اند. در این مورد نکات مهم زیر قابل بیان هستند (مظاهری و عبدالمنافی الف، ۱۳۹۴):

۱. تجدید ذخیره استاتیک منابع آب زیرزمینی سال‌های متمادی به طول می‌انجامد.
۲. از آنجایی که ذخیره استاتیک به دلیل پر کردن خلل و فرج آبخوان تا حد زیادی متضمن بقای آن است، با از بین رفتن این ذخیره ممکن است که به دلیل پدیده‌های نشست و تحکیم، منبع آب زیرزمینی برای همیشه از بین رفته و دیگر هیچ‌گاه امکان احیای آن وجود نداشته باشد. موارد بسیار زیادی از نشست‌ها و ایجاد فروچاله‌ها در مناطق مختلف کشور وجود دارد که مؤید این موضوع است.
۳. در بسیاری از مناطق با کاهش سطح سفره، تخلیه به آب‌های عمدتاً شور و بی‌کیفیت تحتانی رسیده و عملاً امکان استفاده مؤثر از این آب‌ها وجود نخواهد داشت.
۴. در آبخوان‌های ساحلی، با کاهش سطح سفره گرادیان هیدرولیکی از سمت دریا به منبع آب زیرزمینی تغییر جهت داده و علاوه بر شور شدن منبع آب زیرزمینی، بقای آن را برای مدت‌های بسیار طولانی به خطر می‌اندازد. علت اصلی این است که مقیاس‌های زمانی در مورد منابع آب زیرزمینی بسیار طولانی و از درجه چند ۱۰ سال می‌باشد.

شکل ۶. کسری مخزن تجمعی منابع آب زیرزمینی

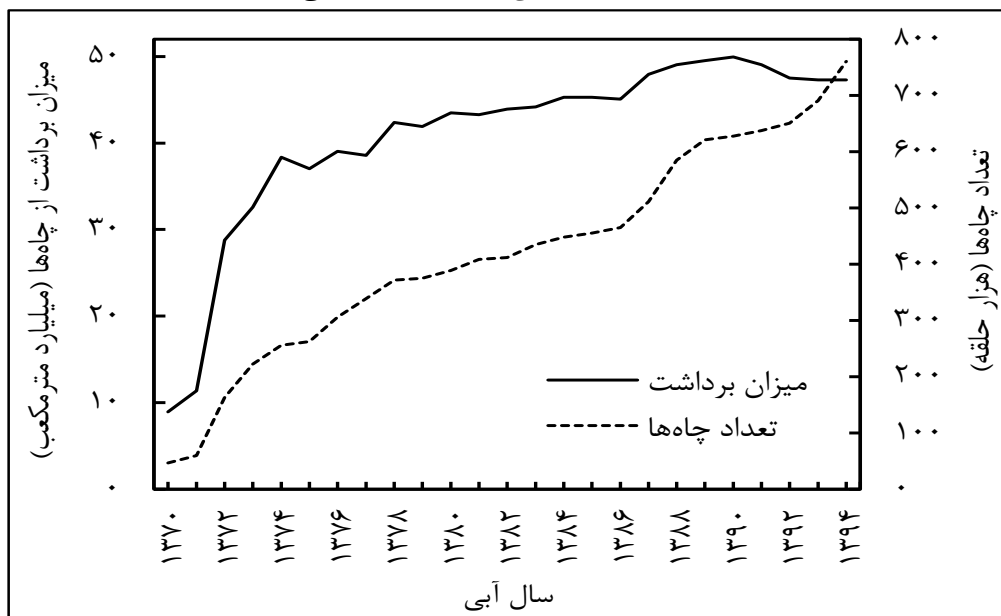


براساس آخرین آمار، در کشور حدود ۷۶۰ هزار حلقه چاه وجود دارد که حدود ۴۲۰ هزار حلقه آن مجاز و حدود ۳۴۰ هزار حلقه آن نیز غیرمجاز می‌باشد (وزارت نیرو، ۱۳۹۵ ب). این امر بدان معناست که ۴۵ درصد کل چاه‌های موجود در کشور غیرمجاز هستند. شکل ۷ تعداد کل چاه‌های کشور و میزان کل تخلیه از آنها را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد. بر این اساس میزان کل تخلیه از چاه‌ها حدود ۴۷ میلیارد مترمکعب می‌باشد. نکته مهم قابل توجه این است که علیرغم افزایش تعداد چاه‌ها در کل دوره ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴، مقدار تخلیه در کل دوره افزایشی نبوده و از یک زمان به بعد تقریباً ثابت می‌شود. علت این است که در این حالت



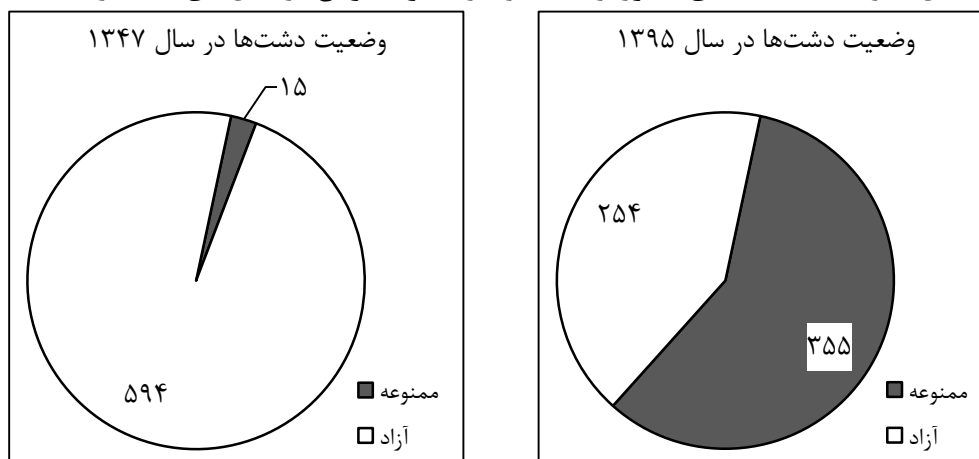
منابع آب زیرزمینی به حداکثر ظرفیت آبدهی خود رسیده و ظرفیت تخلیه اضافی را ندارند.

شکل ۷. وضعیت تعداد چاهها و میزان برداشت از آنها طی سالهای مختلف



شکل ۸ نیز وضعیت دشت‌های کشور را از لحاظ آزاد و ممنوعه بودن در سال‌های ۱۳۴۷ و ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. همان‌طور که این شکل نشان می‌دهد، متأسفانه از سال ۱۳۴۷ تاکنون تعداد دشت‌های ممنوعه در کشور حدود ۲۴ برابر شده است. لازم به ذکر است که در دشت‌های ممنوعه اجازه حفر چاه جدید و تخلیه اضافه داده نمی‌شود و برداشت‌ها باید براساس قوانین تعیین شده انجام پذیرد. یکی از مهمترین دلایل این موضوع، سیاست‌های ناصحیح بهره‌برداری و حفاظت از منابع آب زیرزمینی در سطوح مختلف می‌باشد. ادامه روند، منجر به ممنوعه شدن تعداد بیشتری از دشت‌های کشور خواهد شد.

شکل ۸. وضعیت دشت‌های کشور از لحاظ آزاد و ممنوعه بودن در سال‌های ۱۳۴۷ و ۱۳۹۵



### ۳-۱. وضعیت برداشت بخش‌های مختلف از منابع آب

جدول ۲ میزان برداشت آب در کشور به تفکیک نوع بخش و نوع منبع را براساس آخرین آماربرداری بیلان منابع و مصارف آب کشور در سال ۱۳۸۸ نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که از سال ۱۳۸۸ تاکنون آماربرداری بیلان منابع و مصارف آب کشور انجام نشده است و جدیدترین و قابل استنادترین آمار همان آمار سال ۱۳۸۸ می‌باشد. آماربرداری‌های منابع و مصارف آب کشور براساس دستورالعمل‌های مشخص و توسط بازدیدهای میدانی گسترده انجام می‌شود.

جدول ۲. میزان برداشت آب در کشور به تفکیک نوع بخش و نوع منبع (میلیارد مترمکعب)

درصد جمع کل	درصد توزیع منبع	جمع کل	جمع به تفکیک نوع منبع	کشاورزی	صنعت	شرب	نوع منبع	
							چاه	زیرزمینی
۱۰۰	۴۷/۸	۹۶/۳۷	۴۶/۱۱	۴۰/۷۳	۰/۹۲	۴/۴۶	چاه	زیرزمینی
	۴/۱		۳/۹۲	۳/۲۸	۰/۰۴	۰/۶۰	چشمه	
	۳/۳		۳/۱۶	۳/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۸	قنات	
	۲۴/۸		۲۳/۸۸	۲۲/۳۴	۰/۸۸	۰/۶۶	سطحی سنتی	سطحی
	۲۰/۰		۱۹/۳	۱۶/۱۸	۰/۸۹	۲/۲۳	سطحی مدرن	
				۸۵/۶	۲/۷۴	۸/۰۳	جمع به تفکیک نوع بخش	
				۹۶/۳۷			جمع کل	
				۸۸/۹	۲/۸	۸/۳	درصد توزیع برداشت	
				۱۰۰			درصد جمع کل	

مأخذ: وزارت نیرو، ۱۳۹۴.

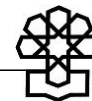
اطلاعات مهم قابل احصا از جدول ۲ به شرح زیر قابل بیان است:

۱. تأمین آب برای برداشت‌های مختلف از منابع سطحی و زیرزمینی به ترتیب برابر ۴۳/۱۸ میلیارد مترمکعب و ۵۳/۱۹ میلیارد مترمکعب می‌باشد.

۲. وابستگی برداشت‌های کشور به آب‌های سطحی و زیرزمینی به ترتیب برابر ۴۵ درصد و ۵۵ درصد می‌باشد.

۳. میزان برداشت آب بخش‌های کشاورزی، شرب و صنعت به ترتیب برابر ۸۵/۶ میلیارد مترمکعب، ۸/۰۳ میلیارد مترمکعب و ۲/۷۴ میلیارد مترمکعب بوده و مجموع آنها برابر ۹۶/۳۷ میلیارد مترمکعب می‌باشد.

۴. سهم بخش‌های کشاورزی، شرب و صنعت در برداشت آب در کشور به ترتیب ۸۸/۹ درصد، ۸/۳



درصد و ۲/۸ درصد می‌باشد.

۵. در تعیین سهم مصرف بخش‌های مختلف باید بین «برداشت» و «مصرف» آب تفکیک قائل شد، زیرا با لحاظ مؤلفه‌های مختلف چرخه هیدرولوژی تمام آب برداشت شده توسط یک بخش لزوماً توسط آن بخش مصرف نمی‌گردد.

## ۲. اهم چالش‌های بخش آب کشور

در این بخش برخی از مهمترین چالش‌های بخش آب کشور از مناظر مختلف مطرح می‌گردد. هدف از این بخش ارائه کلیاتی از چالش‌های مهم بخش آب به خواننده در قالب آمار و ارقام می‌باشد.

### ۲-۱. تغییر اقلیم و کاهش آب تجدیدپذیر

بررسی‌ها و تحقیقات علمی حاکی از آن است که دمای کره زمین در چند دهه اخیر نسبت به حالت طبیعی خود افزایش داشته است. از این پدیده انسان‌ساخت که به دلیل تولید بیش از حد گازهای گلخانه‌ای صورت می‌گیرد، به عنوان تغییر اقلیم و گرمایش جهانی یاد می‌گردد. منطقه خاورمیانه و کشور ایران نه تنها از این امر مستثنا نیست، بلکه با شدت بیشتری از این پدیده تأثیر می‌پذیرد. آثار این پدیده در اقلیم کشور به صورت عمدتاً خشکسالی‌های بلندمدت و سیل‌های شدید ظهور پیدا می‌کند.

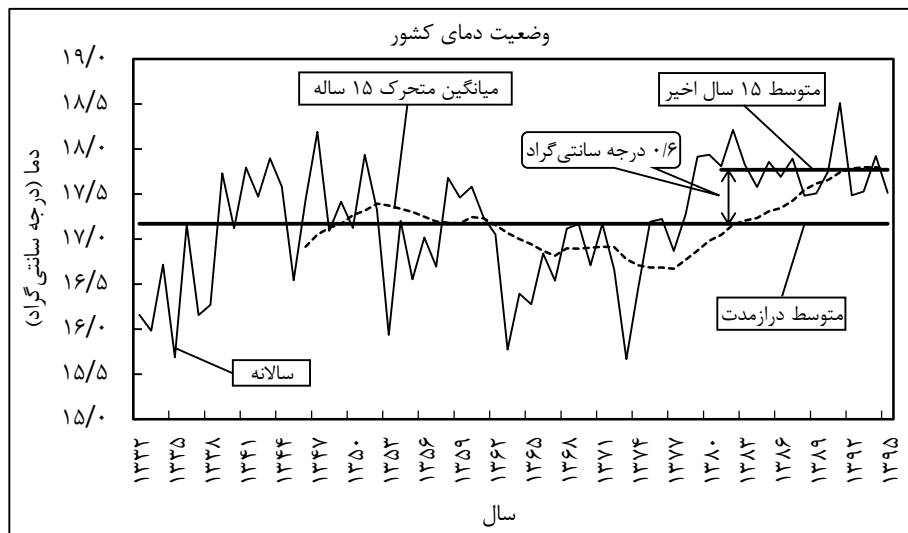
شکل ۹ متوسط دمای شهرهای ارومیه، تبریز، اصفهان، تهران، مشهد، اهواز، زاهدان، شیراز، قزوین، کرمانشاه، کرمان، گرگان، رشت، اراک، بندرعباس و یزد را در ۶۴ سال اخیر نشان می‌دهد (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۶). این دما تا حد نسبتاً زیادی می‌تواند بیانگر متوسط دمای کل کشور در دوره مذکور باشد. در این شکل مقادیر مربوط به متوسط بلندمدت، متوسط ۱۵ سال اخیر و میانگین متحرک ۱۵ ساله نیز به تصویر کشیده شده است. از شکل ۹ می‌توان نکات قابل توجه زیر را احصا کرد:

۱. در ۱۵ سال اخیر دمای متوسط شهرهای مذکور نسبت به متوسط بلندمدت آنها حدود ۰/۶ درجه سانتیگراد افزایش داشته است.

۲. از سال ۱۳۸۳ به بعد میانگین متحرک ۱۵ ساله دمای متوسط شهرهای مذکور نسبت به متوسط بلندمدت آنها، افزایش داشته و این روند تاکنون روبه فزونی بوده است.

۳. افزایش مذکور آثار منفی متعددی را از جمله افزایش تبخیر، کاهش بارندگی سالیانه، تغییر الگوی بارندگی، افزایش شدت بارندگی‌های سیل‌آسا (شکل ۱۰) (سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۳۹۶) و در نهایت کاهش میزان آب تجدیدپذیر (شکل ۱۱) (وزارت نیرو، ۱۳۹۶) را به دنبال خواهد داشت.

شکل ۹. روند افزایش متوسط دمای سالیانه کشور طی ۶۴ سال گذشته

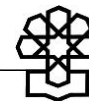


شکل ۱۰. تعداد سیل‌ها با بارش‌های مختلف طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵

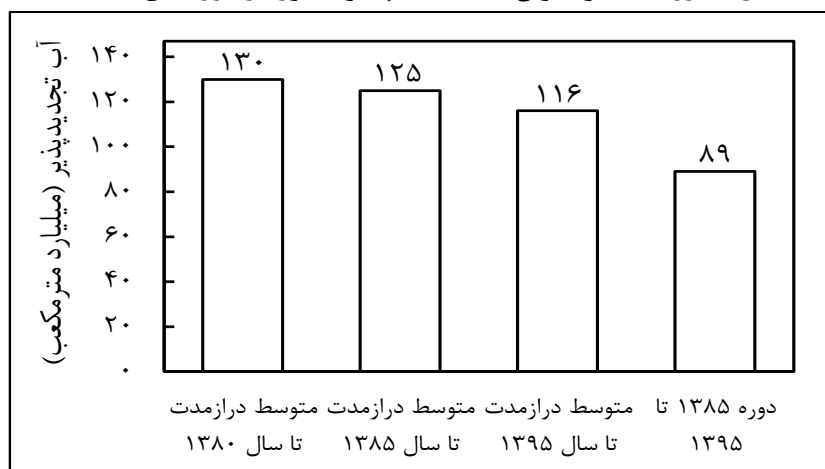


شکل ۱۱ میزان آب تجدیدپذیر کشور را طی دوره‌های مختلف نشان می‌دهد. براساس تعریف، آب تجدیدپذیر مقدار آبی است که حوضه آبریز، طی چرخه آبی سالیانه، توانایی بازیابی آن را دارد. براساس این شکل رقم متوسط بلندمدت برای آب تجدیدپذیر کشور معادل ۱۳۰ میلیارد مترمکعب است. این رقم در سال‌های اخیر (۱۰ سال اخیر) به ۸۹ میلیارد مترمکعب رسیده است. به عبارت دیگر میزان آب تجدیدپذیر کشور در سال‌های اخیر نسبت به متوسط بلندمدت حدود ۳۲ درصد کاهش داشته است. رقم بسیار چشمگیری است.

جدول ۳ پیش‌بینی وضعیت دما، بارش و رواناب در کشور در افق سال ۱۴۱۰ تحت سناریوهای مختلف را نشان می‌دهد (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۴). پیش‌بینی مذکور براساس نتایج مدل‌های گردش عمومی جو استخراج شده است. بر این اساس می‌توان نتایج زیر را احصا کرد:



شکل ۱۱. روند تغییر میزان آب تجدیدپذیر کشور در دوره‌های مختلف



۱. طی ۱۵ سال آینده دمای تمام مناطق کشور افزایش خواهد یافت که این افزایش تحت سناریوهای متوسط و بدبینانه به ترتیب برابر  $+0/7$  و  $+1$  درجه سانتیگراد خواهد بود.
۲. تحت سناریوهای متوسط و بدبینانه، طی ۱۵ سال آینده، میزان رواناب در کل کشور کاهش خواهد یافت که مقادیر آن به ترتیب برابر  $-3/5$  و  $-32/5$  درصد خواهد بود.
۳. طی ۱۵ سال آینده به ترتیب حوضه‌های آبریز خلیج فارس، سرخس، دریاچه ارومیه، مرکزی، هامون و دریای خزر، از نظر منابع آبی وضعیت بحرانی‌تری را نسبت به وضعیت کنونی تجربه خواهند نمود.

جدول ۳. پیش‌بینی وضعیت دما، بارش و رواناب در کشور در افق سال ۱۴۱۰ تحت سناریوهای مختلف

ردیف	حوضه آبریز	تغییرات در سناریوی متوسط			تغییرات در سناریوی بدبینانه		
		دما (درجه سانتیگراد)	بارش (درصد)	رواناب (درصد)	دما (درجه سانتیگراد)	بارش (درصد)	رواناب (درصد)
۱	دریای خزر	+۰/۶	+۳/۱	+۰/۸	+۱	-۶/۶	-۱۶/۵
۲	سرخس	+۰/۶	-۴/۷	-۱۲	+۱	-۱۵/۶	-۳۹
۳	هامون	+۰/۶	+۷/۳	+۱/۴	+۱/۱	-۸	-۲۰/۵
۴	دریاچه ارومیه	+۰/۷	+۰/۲	۰	+۱	-۱۱/۷	-۲۹
۵	مرکزی	+۰/۷	+۲/۲	-۵/۱	+۱	-۱۱/۶	-۲۸/۹
۶	خلیج فارس	+۰/۷	+۲/۲	-۲/۸	+۱	-۱۹/۹	-۴۸/۹
	کل کشور	+۰/۷	+۲/۴	-۳/۵	+۱	-۱۳/۱	-۳۲/۵

مأخذ: سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۴.

با توجه به آثار تغییر اقلیم، در آینده به‌طور حتم بخش‌های مختلف کشور شرایط بحرانی‌تری را تجربه خواهند کرد. در حال حاضر نیز برخی از جنبه‌های مذکور آشکار شده است که به‌عنوان مثال می‌توان به مشکلات تأمین آب شرب شهرهای کشور در سال‌های اخیر اشاره نمود. جدول ۴ وضعیت

تنش آبی شرب را در کشور در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. همان‌طور که این جدول نشان می‌دهد، در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ به ترتیب جمعیتی بالغ بر ۵۰/۶ و ۳۵/۶ میلیون نفر در معرض تنش تأمین آب شرب قرار داشته‌اند که ارقام بسیار چشمگیری می‌باشد.

جدول ۴. وضعیت تنش آبی شرب در کشور در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵

مورد	سال	تعداد شهرهای مواجه با تنش	جمعیت در معرض تنش (میلیون نفر)	کمبود آب در بیک روزانه (مترمکعب در ثانیه)
کل کشور	۱۳۹۴	۵۴۷	۵۰/۶	۴۹/۶
	۱۳۹۵	۳۰۱	۳۵/۶	۲۲/۲
مراکز استان‌ها	۱۳۹۴	۳۱	۲۹/۸	۳۲/۷
	۱۳۹۵	۲۴	۱۹/۹	۱۴/۵
شهرهای بالای ۱۰۰ هزار نفر	۱۳۹۴	۹۷	۴۱/۴	۴۲/۸
	۱۳۹۵	۷۸	۳۰/۶	۲۰/۴

مأخذ: وزارت نیرو، ۱۳۹۵ ب.

## ۲-۲. نابودی و تخریب زیست‌بوم‌های آبی

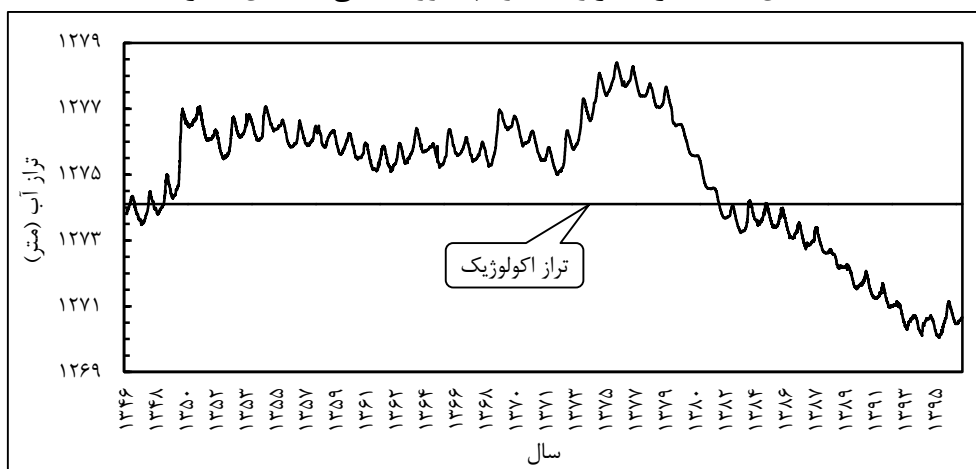
نابودی و تخریب زیست‌بوم‌های آبی از مهمترین عواقب بحران آب در کشور است که بازگشت و احیا آن به سالیان متمادی نیاز داشته و شاید امکان‌پذیر نباشد. زیست‌بوم‌های آبی مذکور شامل رودخانه‌ها، تالاب‌ها، مرداب‌ها، دریاچه‌ها و غیره بوده که نماد تعادل طبیعت از جنبه‌های مختلف بوده و نابودی آنها عواقب بسیار گسترده‌ای را به دنبال خواهد داشت. در سال‌های اخیر بیش‌تر از هر زمانی سخن از نابودی این زیست‌بوم‌ها شنیده می‌شود که در ادامه به برخی از مهمترین آنها و عواقب مترقبه اشاره می‌شود:

### الف) خشک شدن دریاچه ارومیه

شکل ۱۲ تغییرات تراز آب دریاچه ارومیه را طی ۵۰ سال اخیر نشان می‌دهد (حمیدی رزی، ۱۳۹۶). همان‌طور که این شکل نشان می‌دهد، در ۱۵ سال اخیر تراز آب این دریاچه به زیر تراز اکولوژیک آن (حداقل تراز لازم که در آن زیست‌بوم دریاچه حفظ می‌شود)، رسیده است. شرایط دریاچه ارومیه به حدی بحرانی شده است که در چند سال اخیر بسیاری از قسمت‌های آن روبه خشک شدن رفته است. از بین رفتن ذخایر اکولوژیکی دریاچه، تحت تأثیر قرار گرفتن اقلیم منطقه و تشکیل توفان‌های گردوخاک از بستر خشک دریاچه تنها بخشی از عواقب ملموس خشک شدن دریاچه ارومیه می‌باشد. علل اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه در درجه اول استفاده بی‌رویه از منابع آب حوضه در بالادست می‌باشد که حبابه طبیعی دریاچه را نیز شامل می‌شود. این امر اصولاً به مدیریت غلط منابع آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه باز می‌گردد. در درجه دوم نیز می‌توان به خشکسالی‌ها و تغییرات اقلیم اشاره کرد.



شکل ۱۲. تغییرات تراز آب دریاچه ارومیه طی ۵۰ سال اخیر



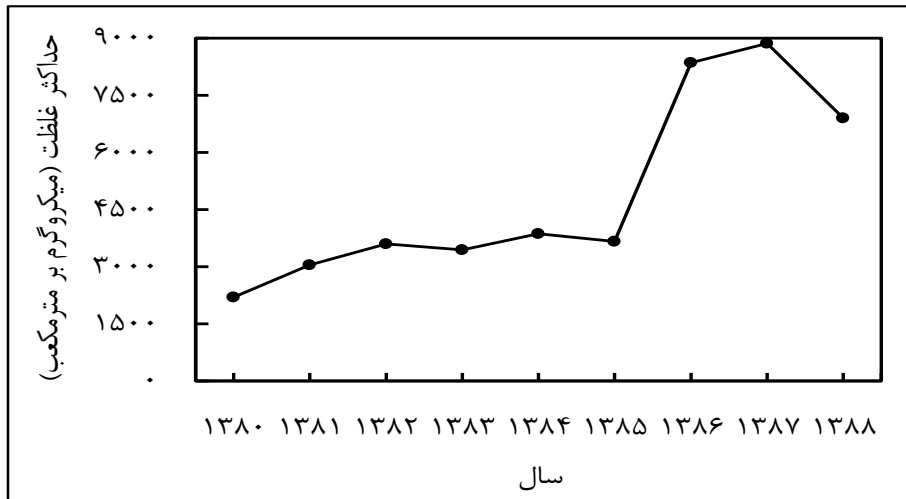
ب) خشک شدن تالاب‌های غرب و جنوب غرب کشور و ظهور توفان‌های گردوخاک از مشکلات بسیار مهم که در حال حاضر گریبانگیر بخش‌هایی از غرب و جنوب غرب کشور شده است، ظهور توفان‌های گردوخاک با شدت و فراوانی زیاد می‌باشد. شکل ۱۳ حداکثر غلظت ذرات معلق در هوا در شهر اهواز در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۸ را نشان می‌دهد (مرکز ملی گردوخاک، ۱۳۹۵). براساس این شکل کاملاً مشخص است که غلظت ذرات معلق در هوا روندی صعودی داشته و غلظت آن به حدود ۹۰۰۰ میکروگرم بر مترمکعب هم می‌رسد که غلظت بسیار بالایی است. علت اصلی توفان‌های گردوخاک مذکور به خشک شدن برخی از تالاب‌های داخل کشور در منطقه غرب و جنوب غرب کشور (به‌عنوان مثال هورالعظیم) و همچنین برخی از تالاب‌های داخل کشورهای عراق و سوریه باز می‌گردد. خشک شدن تالاب‌های مذکور عمدتاً در اثر کنترل‌های بالادست، برداشت‌های بی‌رویه، مدیریت ناصحیح منابع آب در حوضه‌های آبریز داخلی و خارجی (دجله و فرات)، خشکسالی‌ها و تغییرات اقلیم اتفاق می‌افتد. دامنه اثر توفان‌های گردوخاک مذکور گاهی چنان افزایش می‌یابد که استان‌های مرکزی کشور را نیز تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

### ج) خشک شدن تالاب‌های شرق کشور و ظهور توفان‌های گردوخاک

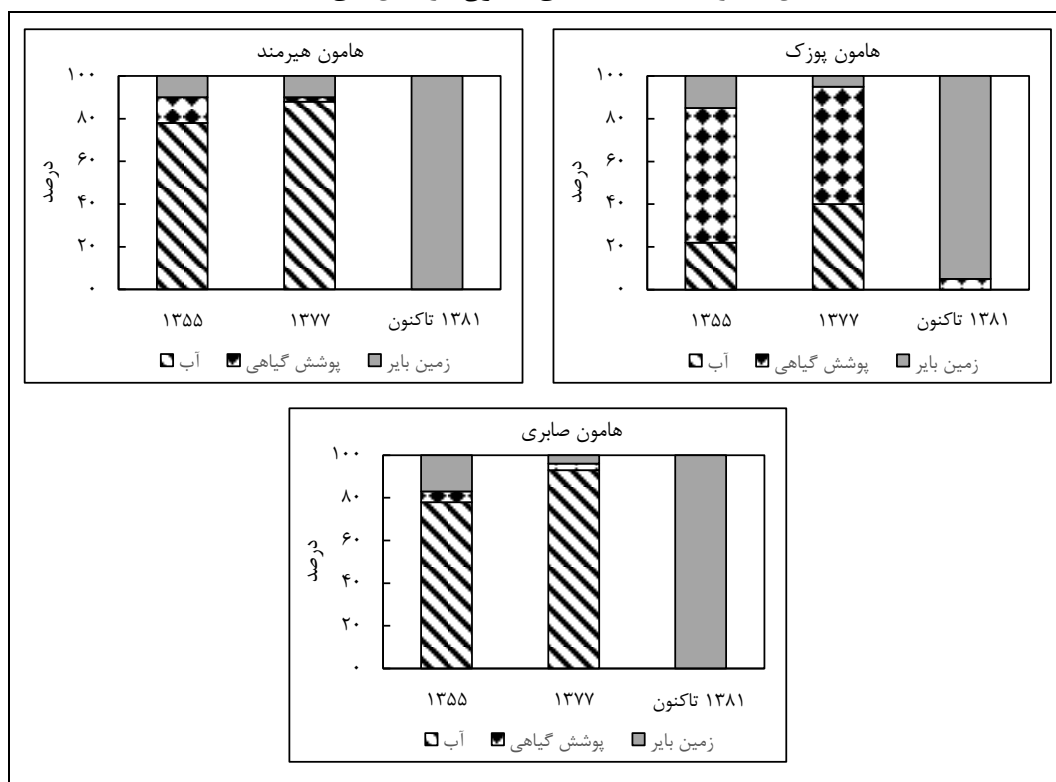
مشابه غرب و جنوب غرب کشور، بخش‌های وسیعی از تالاب‌های هامون در شرق کشور نیز به‌علت کاهش آورد رودخانه هیرمند، که عمدتاً به‌دلیل کنترل آب این رودخانه در بالادست توسط کشور افغانستان اتفاق می‌افتد، خشک شده است. شکل ۱۴ وضعیت مذکور را به‌تصویر می‌کشد (خسروی، ۱۳۸۹). همان‌طور که این شکل نشان می‌دهد، در سال‌های اخیر می‌توان گفت که تالاب‌های هامون تقریباً به‌طور کامل از بین رفته‌اند. تنها به‌دلیل نوسانات فصلی در بارندگی و به‌دنبال آن تغییرات موقتی در آورد رودخانه هیرمند، ممکن است بخش اندکی از این تالاب‌ها در طول سال احیا گردد. از آشکارترین عواقب

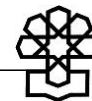
خشک شدن هامون‌ها می‌توان به تشکیل توفان‌های گردوخاک در شرق کشور، ایجاد تهدید برای منابع آب منطقه و مهاجرت ساکنین منطقه اشاره نمود.

شکل ۱۳. حداکثر غلظت ذرات معلق در هوا در شهر اهواز در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۸



شکل ۱۴. وضعیت تالاب‌های هامون در سال‌های مختلف





#### د) خشک شدن رودخانه زاینده‌رود

یکی دیگر از جنبه‌های بحران آب در کشور خشک شدن رودخانه زاینده‌رود و تبعات وابسته به آن می‌باشد. حوضه آبریز گاوخونی در بخش میانی فلات مرکزی ایران واقع شده است و رودخانه زاینده‌رود به‌عنوان بزرگ‌ترین رودخانه در فلات مرکزی ایران در این حوضه قرار گرفته است. این رودخانه دارای نقش مهم و حیاتی در تأمین آب شرب، صنعت و کشاورزی منطقه مرکزی ایران است. به‌طوری‌که تأمین آب شرب قریب به ۵ میلیون نفر از ساکنان این منطقه را در چهار استان اصفهان، چهارمحال و بختیاری، یزد و مرکزی و همچنین تأمین آب صنایع بزرگ ملی مانند کارخانه ذوب آهن، مجتمع فولاد مبارکه، پالایشگاه اصفهان، پلی‌اکریل و صنایع وابسته به آن و ده‌ها مجتمع صنعتی دیگر به عهده این رودخانه می‌باشد. این رودخانه همچنین تأمین آب کشاورزی دشت‌های بزرگی چون نکوآباد، برخوار، مهیار و رودستین را در وسعتی بالغ بر ۲۰۰ هزار هکتار عهده‌دار می‌باشد.

در سال‌های اخیر با رشد جمعیت و تمرکز صنایع و رشد مصارف ناشی از آن از یک‌سو و انتقال آب به مراکز جمعیتی شهری و روستایی خارج از حوضه مانند کاشان، یزد، دلیجان، نطنز، نائین و غیره، کمبود آب شدیدتر شده است. از طرفی خشکسالی به‌طور کل و طی سال‌های اخیر در منطقه با شدت و فراوانی بیش‌تر سیستم منابع آب این منطقه را تحت تأثیر خود قرار داده است و از آن‌جا که مصارف آب در بخش‌های شرب و صنعت به‌ترتیب در اولویت هستند، کمبود آب در بخش کشاورزی حوضه گاوخونی بیش‌ترین نمود را داشته است. در سال‌های اخیر ورودی آب به زاینده‌رود در محل سد زاینده‌رود حدود ۵۰ درصد نسبت به متوسط بلندمدت کاهش داشته است و در حال حاضر این رودخانه در محل شهر اصفهان در بیش‌تر مواقع سال به‌طور کامل خشک می‌شود. واضح است که با کاهش آب و خشک شدن این رودخانه، تهدیدات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی منطقه را تحت تأثیر قرار خواهد داد (وزارت نیرو، ۱۳۹۵ ب).

#### ه) آلودگی منابع آب

بیش‌تر مواقع که سخن از بحران آب به میان می‌آید، منظور ظهور بحران در مقدار یا کمیت آب است. این امر در حالی است که اهمیت بحران کیفیت آب کمتر از کمیت آن نیست. این امر بدان معناست که استفاده از آب در بخش‌های مختلف مصرف (شرب، صنعت و کشاورزی)، تولید فاضلاب‌ها، پساب‌ها و زهاب‌هایی را به‌دنبال خواهد داشت که خود تهدیدی برای کیفیت منابع آب از جنبه‌های مختلف به‌شمار می‌رود. مصادیق آلودگی منابع آب متعدد بوده و از آلودگی رودخانه‌ها تا آلودگی آب‌های زیرزمینی قابل بررسی هستند. ورود پساب‌های مختلف به رودخانه‌ها بدون تصفیه آنها و رعایت استانداردهای زیست‌محیطی (مانند رودخانه‌های کارون، کرخه، سفیدرود، کرج و لتیان) و همچنین آلودگی منابع آب زیرزمینی به فاضلاب‌های شهری و پساب‌های صنعتی (مانند منابع آب زیرزمینی شهر تهران) علاوه‌بر

این که تأمین آب شرب شهرهای مربوطه را از نظر کیفی با مشکل مواجه خواهد ساخت، برای سایر مصارف، به خصوص مصارف کشاورزی، نیز ایجاد مشکل خواهد کرد.

### ۲-۳. بهره‌وری پایین آب در بخش‌های مختلف

یکی از مواردی که به ابعاد بحران آب در کشور دامن می‌زند، بهره‌وری پایین آب در بخش‌های مختلف مصرف می‌باشد. با توجه به این که قسمت اعظم آب در کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود، بهره‌وری پایین آب در این بخش نسبت به سایر بخش‌ها، چالش برانگیزتر می‌باشد. در حال حاضر میزان تولید ماده خشک به ازای هر مترمکعب آب در کشور برابر با ۱/۰۷ کیلوگرم بر مترمکعب و متوسط جهانی این شاخص ۲/۵ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴). بدین ترتیب شاخص مذکور در کشور نسبت به متوسط جهانی، ۴۳ درصد است که حاکی از پایین بودن آن می‌باشد. جدول ۵ راندمان آبیاری در کشور در دوره‌های مختلف را نشان می‌دهد. براساس این جدول در دوره‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰، ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۴ راندمان آبیاری در کشور به ترتیب برابر با ۲۹/۷ درصد، ۳۶/۱ درصد و ۴۳/۸ درصد بوده است (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴). اگر چه روند آن صعودی می‌باشد، ولی با توجه به شرایط موجود آب کشور، وضعیت مطلوبی ندارد.

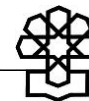
جدول ۵. راندمان آبیاری در کشور در دوره‌های مختلف

دوره	راندمان آبیاری (درصد)
۱۳۸۰-۱۳۷۰	۲۹/۷
۱۳۹۰-۱۳۸۱	۳۶/۱
۱۳۹۴-۱۳۹۱	۴۳/۸
متوسط	۳۴/۵

مأخذ: عباسی و همکاران، ۱۳۹۴.

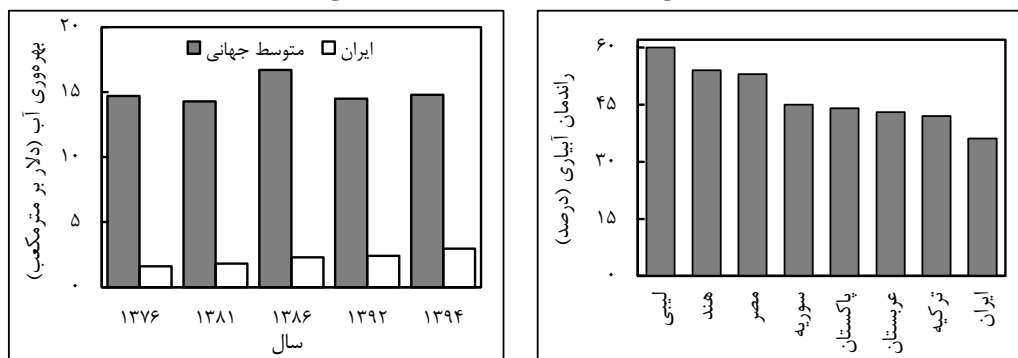
شکل ۱۵ نیز مقایسه راندمان آبیاری و بهره‌وری آب در ایران و کشورهای مختلف را نشان می‌دهد (وزارت نیرو، ۱۳۹۵ ب؛ عباسی و همکاران، ۱۳۹۴). براساس این شکل راندمان آبیاری کشور در سال ۱۳۸۴ از کشورهای مشابه کمتر است. شاخص بهره‌وری آب، نشان داده شده در این شکل، میزان تولید ناخالص داخلی به ازای هر مترمکعب آب (دلار بر مترمکعب) می‌باشد که رقم آن در کشور در دوره‌های مختلف نسبت به متوسط جهانی، به طور محسوسی کمتر است.

متأسفانه وضعیت بهره‌وری آب شرب در شبکه‌های توزیع در کشور نیز مناسب نیست و اعداد و ارقام برای شاخص آب به حساب نیامده، وضعیت مناسبی را تصویر نمی‌کند. به طور کلی می‌توان گفت که براساس اطلاعات سال ۱۳۹۳، متوسط درصد آب به حساب نیامده در کشور برابر با ۲۵ درصد (معادل



۱۴۱۰ میلیون مترمکعب در سال) است که از این مقدار ۱۳/۴ درصد (معادل ۷۵۶ میلیون مترمکعب در سال) مربوط به تلفات واقعی (فیزیکی)، ۹/۹ درصد (معادل ۵۵۸ میلیون مترمکعب در سال) مربوط به تلفات ظاهری و ۱/۷ درصد (معادل ۹۶ میلیون مترمکعب در سال) نیز مربوط به مصارف مجاز بدون درآمد است (مظاهری و عبدالمنافی ب، ۱۳۹۳).

شکل ۱۵. مقایسه راندمان آبیاری و بهره‌وری آب در ایران و کشورهای مختلف



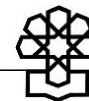
قابل توجه است که با لحاظ استاندارد متوسط مصرف سرانه خانگی، مقادیر این شاخص‌ها بیانگر این امر است که مقدار آب به حساب نیامده به‌ازای هر مشترک در بسیاری از شهرها می‌تواند نیازهای بسیاری از خانوارها را برآورده کند. متوسط شاخص عملکرد زیرساخت در کشور برابر با ۶ می‌باشد. لازم به‌ذکر است که شاخص عملکرد زیرساخت بین ۵ تا ۸ فقط تحت شرایط وجود منابع آب بسیار زیاد، قابل اطمینان و به‌راحتی قابل استخراج و ملاحظات اقتصادی هزینه‌های پایین تأمین و تصفیه آب، قابل توجیه است (مظاهری و عبدالمنافی ب، ۱۳۹۳).

#### ۲-۴. منازعات آبی محلی و منطقه‌ای

یکی دیگر از چالش‌های مهم مرتبط با بحران آب، منازعات و مناقشات آبی در مقیاس محلی و منطقه‌ای می‌باشد. جنبه مذکور با وقوع خشکسالی‌ها و تغییرات اقلیم در سال‌های پیش‌رو اهمیت بیش‌تری خواهد یافت. عدم پراکنش یکنواخت مکانی و زمانی بارندگی در کشور باعث شده است که دست‌اندرکاران بخش آب کشور در برنامه‌ریزی برای تأمین آب مناطق مختلف دچار مشکل باشند. کمبود آب در شهرهای مهم و پرجمعیت کشور و وجود صنایع مهم در این شهرها، برنامه‌ریزان بخش آب کشور را به فکر تأمین آب این مناطق از مناطق دوردست و سایر حوضه‌های آبریز کشور انداخته است. در سال‌های اخیر به‌دلایل ذکر شده راه‌حل انتقال آب بین حوضه‌ای، بیش‌تر مورد توجه قرار گرفته است. به‌دلیل تنش‌های عمدتاً اجتماعی ناشی از انتقال آب بین حوضه‌ای در نقاط مبدأ و مقصد انتقال، این نوع انتقال آب‌ها همیشه با چالش‌های اجتماعی همراه بوده است. چالش‌های اجتماعی مذکور به‌حدی است که در بعضی از موارد

به چالش‌های امنیتی در مقیاس‌های محلی و یا ملی بدل گشته است. برای مصداق می‌توان به انتقال آب بین حوضه‌ای بین حوضه‌های آبریز کارون و زاینده‌رود اشاره نمود که به درگیری‌ها و تنش‌های اجتماعی بین استان‌های اصفهان و خوزستان، بین استان‌های اصفهان و چهارمحال و بختیاری و همچنین بین استان‌های اصفهان و یزد منجر شده است (وزارت نیرو، ۱۳۹۵ ب).

از بعد منطقه‌ای نیز، کمبود ذاتی آب در منطقه خاورمیانه به دلیل واقع شدن در قسمت خشک و نیمه‌خشک جهان از یک طرف و همچنین وقوع خشکسالی‌های پی‌درپی و تغییرات اقلیم از طرف دیگر، باعث شده است که کشورهای این منطقه و از جمله ایران در تأمین منابع آب خود همواره دچار مشکلاتی باشند. عدم تطابق مرزهای سیاسی کشورها با مرزهای حوضه‌های آبریز باعث اشتراک رودخانه‌های منطقه خاورمیانه بین کشورهای مختلف شده و همچنین باعث شده است که نسبت به بعضی از رودخانه‌های این منطقه بعضی از کشورها حالت بالادستی و برخی دیگر نیز حالت پایین‌دستی پیدا کنند. کنترل کشورهای بالادستی بر آب و قابلیت استفاده از آن به‌عنوان یک اهرم سیاسی، همواره بر روابط این کشورها اثرگذار بوده است. به‌طور کلی کشور جمهوری اسلامی ایران از نظر موقعیت منابع آبی، در مرزهای شرقی خود در موضع پایین‌دستی و در مرزهای غربی خود در موضع بالادستی قرار دارد. در منطقه غرب کشور به‌علت مشترک بودن رودخانه‌ها بین چند کشور، موضوع مذکور نسبت به شرق کشور پیچیدگی بیشتری دارد. از مصادیق بارز این موضوع می‌توان به اشتراک رودخانه‌های دجله و فرات بین کشورهای ترکیه، عراق، سوریه و ایران اشاره کرد. این رودخانه‌ها در طول مسیر خود در کشورهای عراق، سوریه و ایران علاوه بر تأمین آب مناطق گسترده‌ای از این کشورها، تأمین‌کننده حبابه زیست‌محیطی زیست‌بوم‌های متعددی از جمله تالاب‌های کشور عراق و از جمله هورالعظیم در ایران می‌باشند. بدیهی است که کنترل و تغییر رژیم این رودخانه‌ها در مناطق بالادستی، تأثیر گسترده‌ای از جنبه‌های مختلف بر کشورهای پایین‌دستی خواهد داشت. لازم به‌ذکر است که کشور سوریه تقریباً به‌طور کامل به آب رودخانه فرات و کشور عراق نیز به غیر مقداری آب که از مرزهای غربی ایران وارد این کشور می‌شود، تا حد بسیار زیادی به آب رودخانه‌های دجله و فرات وابسته است. در شرق کشور نیز درباره منابع آب مرزی و مشترک با کشور افغانستان همواره چالش‌هایی وجود داشته و دارد و با توجه به پایین‌دستی واقع شدن ایران در این منطقه و عدم وجود منابع آب جایگزین، هیدروپلیتیک کشور در این مناطق حائز اهمیت است (مظاهری و عبدالمنافی، ۱۳۹۳ الف). لازم به‌ذکر است که هرگونه تغییر در منابع آب در بالادست، علاوه بر ایجاد ناپایداری‌های سیاسی و اجتماعی در منطقه، بر جمهوری اسلامی ایران نیز اثرگذار خواهد بود. در سال‌های اخیر به‌علت تحرکات کشورهای بالادستی و به‌خصوص ترکیه و افغانستان در مورد منابع آب منطقه و همچنین اثرات مستقیم و غیرمستقیم آن بر ایران، موضوع هیدروپلیتیک کشور، اهمیتی بیش از پیش یافته است و به موضوعی چالش‌برانگیز تبدیل شده است (مظاهری و عبدالمنافی، ۱۳۹۳).



### ۳. تحلیل کارشناسی

این بخش به بیان تحلیل‌های کارشناسی مرتبط با وضعیت فعلی بخش آب و بحران موجود در این بخش می‌پردازد. در این بخش ابتدا آینده‌شناختی بخش آب و پیش‌بینی وضع آن در حالت سناریوی ادامه وضع موجود مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس بررسی کارشناسی اسناد بالادستی مرتبط با این بخش و بعد از آن نیز موضوع مقابله با بحران آب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### ۳-۱. پیش‌بینی وضعیت آینده در صورت ادامه وضع موجود

همان‌طور که در بخش‌های قبل ذکر گردید، اتخاذ سیاست‌ها و مدیریت نامطلوب، باعث پیدایش و تشدید بحران آب شده است. همان‌طور که بارها توسط دستگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و کارشناسان مختلف مطرح شده است، ادامه این سیاست‌ها و مدیریت نامطلوب به هر نحو، آینده بخش آب را با چالش‌های بیشتر و جدی‌تری همراه خواهد نمود و ابعاد تازه‌ای از این بحران را آشکار خواهد کرد. به‌عنوان برخی از مصادیق این امر می‌توان به وضعیت وخیم دریاچه‌ها و تالاب‌های کشور در سال‌های اخیر، بحران منابع آب زیرزمینی و وقوع تنش‌های محلی با محوریت آب اشاره نمود. جدول ۶ پیش‌بینی وضعیت جنبه‌های مختلف آب را در کشور در صورت ادامه سناریوی وضع موجود نشان می‌دهد. برای مقابله با بحران آب و تخفیف عواقب آن، تغییر رویکرد اساسی در مدیریت این بخش در سطوح سیاست‌گذاری، قانونگذاری و اجرایی، لازم است.

جدول ۶. پیش‌بینی وضعیت در صورت ادامه سناریوی وضع موجود

سناریوی ادامه وضعیت موجود				
۵	۴	۳	۲	۱
کاهش منابع آب موجود	کاهش بارندگی و الگوی آن به دلیل تغییر اقلیم	افزایش دما به دلیل تغییر اقلیم	تداوم خشکسالی‌ها براساس پیش‌بینی‌ها	کمبود ذاتی منابع آب در کشور
تهدید امنیت آبی و غذایی کشور	استهلاک تأسیسات و کاهش بهره‌وری	آلودگی فزاینده منابع آب و کاهش کیفیت	افزایش نیاز بخش‌های مختلف	افزایش جمعیت
از بین رفتن منابع طبیعی کشور	نابودی بیشتر زیست‌بوم‌های آبی	کاهش بیشتر ذخایر آب زیرزمینی و تبعات آن	استفاده بیشتر از ذخایر استاتیک و نابودی آنها	کاهش بیشتر سهم محیط زیست
تحت‌الشعاع قرار گرفتن امنیت ملی	امنیتی شدن موضوع آب	افزایش مناقشات منطقه‌ای و بین‌المللی	افزایش مناقشات محلی و داخلی	افزایش مناقشات بین بخش‌های مختلف

## ۳-۲. بررسی اسناد بالادستی بخش آب

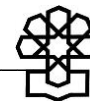
اسناد بالادستی متعددی در رابطه با بخش آب وجود دارد. برخی از اسناد بالادستی مذکور با توجه به شرایط فعلی آب در کشور، متناسب با نیازهای فعلی این بخش نیستند. اسناد بالادستی مذکور عمدتاً شامل سیاست‌های کلی، قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی، راهبردها و برنامه‌های توسعه پنج‌ساله هستند. اهم این اسناد در جدول ۷ ارائه شده‌اند (مظاهری و عبدالمنافی، ۱۳۹۴ ب).

## جدول ۷. اهم اسناد بالادستی در بخش آب

<p><b>سیاست‌های کلی:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سیاست‌های کلی نظام در بخش آب (۱۳۷۹)</li> <li>- سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف (۱۳۸۹)</li> <li>- سیاست‌های کلی نظام در بخش کشاورزی (۱۳۹۱)</li> <li>- سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (۱۳۹۲)</li> <li>- سیاست‌های کلی نظام در محیط زیست (۱۳۹۴)</li> </ul> <p><b>قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- قانون توزیع عادلانه آب (۱۳۶۱)</li> <li>- قانون حفظ و تثبیت کناره و بستر رودخانه‌های مرزی (۱۳۶۲)</li> <li>- قانون تشویق سرمایه‌گذاری در طرح‌های آب کشور (۱۳۸۱)</li> <li>- قانون تأمین منابع مالی برای جبران خسارات ناشی از خشکسالی و یا سرمازدگی (۱۳۸۳)</li> <li>- قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی (۱۳۸۹)</li> <li>- قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه بهره‌برداری (۱۳۸۹)</li> </ul>	<p><b>راهبردها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- راهبردهای توسعه بلندمدت آب کشور (۱۳۸۲)</li> <li>- راهبردهای بخش آب و بخش آب و فاضلاب در سند چشم‌انداز وزارت نیرو (۱۳۹۲)</li> </ul>
<p><b>برنامه‌های توسعه پنج‌ساله:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- قوانین برنامه‌های توسعه اول تا ششم</li> </ul>	

همان‌طور که مشخص است تعداد اسناد بالادستی مرتبط با بخش آب نسبتاً زیاد است. حال با این توصیف این سؤال مطرح می‌گردد که چرا علیرغم تعدد این اسناد وضعیت فعلی بخش آب، با توجه به مطالب عنوان شده در بخش‌های قبل گزارش، مطلوب نیست؟ یکی از دلایل این امر به وجود مشکل و عدم تطابق اسناد بالادستی با وضعیت موجود بخش آب باز می‌گردد. در مورد قوانین، مصداق بارز این موضوع قانون تأمین منابع مالی برای جبران خسارات ناشی از خشکسالی و یا سرمازدگی (۱۳۸۳) و قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه بهره‌برداری (۱۳۸۹) می‌باشد که طی آنها نخست دریافت حق‌النظاره آب‌های زیرزمینی لغو شد و سپس دریافت پروانه برای چاه‌های غیرمجاز تا سال ۱۳۸۵ نیز امکان‌پذیر گردید.

در مورد برنامه‌های توسعه پنج‌ساله نیز باید گفت که این برنامه‌ها متأسفانه علاوه بر این که در مواردی



متناسب با نیازهای روز بخش آب نیستند، نمی‌توان یک ارتباط منطقی بین آنها و یک برنامه بلندمدت بدون برقرار کرد. شاید اصلی‌ترین دلیل این موضوع عدم وجود یک برنامه بلندمدت و مورد قبول همه بخش‌ها در مورد آب (سند جامع آب) باشد. به‌عنوان مثال مواد برنامه ششم توسعه در بخش آب عمدتاً با برنامه‌های توسعه پیشین تفاوت ماهوی چندانی نداشته و حتی در مورد موارد و نیازهای بسیاری، این برنامه نسخه قابل توجهی را ارائه نمی‌کند. این امر در حالی است که طرح پارادایم «بحران آب» تقریباً از اواسط برنامه سوم توسعه (سال ۱۳۸۱) صورت گرفته است و قویاً انتظار می‌رود که قوانین برنامه توسعه جدید علاوه بر پوشش دادن خلأهای برنامه‌های توسعه پیشین، نسخه‌های جدی‌تری را برای چالش بحران آب مطرح نمایند. متأسفانه چنین روندی در قوانین برنامه توسعه در بخش آب مشاهده نمی‌گردد.

### ۳-۳. مقابله با بحران آب

مهمترین نکته‌ای که در مقابله با بحران آب باید مدنظر قرار گیرد، این است که بحران مذکور طی چندین سال (چند ۱۰ سال) ایجاد شده است و طبعاً رفع آن نیز زمانبر خواهد بود. باید دقت کرد که سهمی از وضعیت نامطلوب فعلی بخش آب که به نحوه مدیریت این بخش باز می‌گردد، حاصل سوءمدیریت‌های انباشته از سال‌های پیشین تاکنون است. به‌دلیل وجود متغیرهای تصادفی طبیعی (عمدتاً بارش و دما)، نمی‌توان در مورد زمان رفع بحران آب و کیفیت آن به‌طور دقیق اظهارنظر کرد.

برای مقابله با چالش بحران آب در کشور راهکارهای متفاوت و در سطوح و ابعاد متفاوت را می‌توان ارائه داد. انواع راهکارها در سطوح دستگاهی و مقیاس‌های مکانی و زمانی مختلف توسط دستگاه‌های اجرایی و مراکز پژوهشی و تحقیقاتی مختلف در کشور ارائه شده است. در این گزارش راهکارهای کلان در سطح سیاست‌ها و استراتژی‌ها مورد توجه است. جدول ۸ سیاست‌ها و استراتژی‌های مطلوب بخش آب را نشان می‌دهد. لازم به‌ذکر است که سیاست‌ها و استراتژی‌های مذکور پس از برگزاری جلسات متعدد در دستگاه اجرایی متولی امر و همچنین مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی با حضور مسئولین، نخبگان و کارشناسان امر تهیه و نهایی شده است.

نکته مهمی که در مورد سیاست‌ها و استراتژی‌های ارائه شده باید مدنظر قرار داد، این است که فقط صرف ارائه راهکارهای مطلوب و کارشناسی نمی‌تواند رافع معضلات موجود در بخش آب باشد. به‌عنوان مصداق این ادعا می‌توان گفت که مشابه راهکارهای ارائه شده به‌صورت پراکنده در برنامه‌های توسعه پیشین وجود داشته است، ولی علیرغم وجود این راهکارها، ابعاد و جنبه‌های بحران آب روبه افزایش بوده و وضعیت بخش آب بدتر شده است. مهمترین دلایل این امر عبارتند از:

- به‌دلیل فرباختی بودن و گستردگی بخش آب و ارتباط نزدیک سایر بخش‌های زیربنایی و اقتصادی با آن، می‌توان گفت که حل مسائل و معضلات بخش آب فقط درون این بخش انجام نمی‌شود، به‌عنوان مثال می‌توان مقوله آمایش سرزمین را مطرح نمود که یکی از زیرساخت‌های اصلی آن، منابع

آب می‌باشد، ولی تصمیم‌گیری در مورد آن از امور کلان کشور است.

– به دلیل تعدد دستگاه‌های دخیل در موضوع آب (عمدتاً وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت محیط زیست)، در حال حاضر در کشور هماهنگی‌های لازم بین آنها وجود ندارد. با این حال واضح است که سیاست‌ها و استراتژی‌های حتی صحیح و کارشناسی هم کارآیی نخواهند داشت. علت اصلی بخشی‌نگری به دلیل منافع و مأموریت‌های نه‌چندان همسوی دستگاه‌های مختلف است.

– با بررسی مواد برنامه‌های توسعه در بخش آب مشخص می‌شود که علاوه بر این که ارتباط مشخص و محکمی بین آنها وجود ندارد، هیچ‌کدام از این برنامه‌ها نیز در راستا و برای حصول اهداف یک برنامه جامع و بلندمدت عمل نمی‌کنند. در واقع چنین برنامه بلندمدتی برای بخش آب وجود ندارد. واضح است که با این حال، عملکردها و روندها طی هر دوره و در هر مدیریت به صورت مستقل و جزیره‌ای خواهد بود و در بلندمدت به عنوان راهکار رفع چالش‌ها عمل نخواهد کرد.

– به دلیل ارتباط نزدیک وضعیت بخش آب با میزان بارندگی و دما از یک طرف و تصادفی بودن این متغیرها از طرف دیگر، عملکرد و وضعیت این بخش همواره با عدم قطعیت‌های مرتبط با عوامل طبیعی همراه خواهد بود.

#### جدول ۸. سیاست‌ها و استراتژی‌های مطلوب بخش آب

ردیف	سیاست/استراتژی
۱	اعمال مدیریت به هم پیوسته آب در سطح ملی و حوضه آبریز (با رعایت اصول توسعه پایدار، هماهنگی متقابل بین بخش‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، زیربنایی و خدماتی و اصلاح ساختار سازمانی)
۲	منظور نمودن ظرفیت‌های آبی و ارزش کامل اقتصادی، ذاتی، سیاسی، امنیتی، اجتماعی و زیست‌محیطی آب در طرح‌های کالبدی و آمایش سرزمین
۳	ارتقای مشارکت ذینفعان در فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا، بهره‌برداری و حفاظت از منابع و تأسیسات آبی با تأکید بر ایجاد و توسعه نهادها و تشکل‌های مردمی
۴	اعمال مدیریت تقاضا و عملیاتی‌سازی الگوی بهینه مصرف در بخش‌های مختلف مصارف و اعمال سیاست‌های تشویقی و حمایتی
۵	استقرار نظام برنامه‌های بهره‌برداری، حفاظت و نگهداری از منابع آب و تأسیسات کشور
۶	استقرار نظام تعرفه و قیمتگذاری با رویکرد ارتقای بهره‌وری و کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری و هدفمند کردن یارانه‌ها
۷	توسعه و تدوین برنامه‌های بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی، زیرزمینی و نامتعارف
۸	ارتقای بهره‌وری آب در بخش کشاورزی از طریق روش‌های مناسب در هر منطقه و برای هر محصول با تأکید بر کاهش مصرف آب در سطح حوضه آبریز
۹	بازچرخانی و استفاده مجدد از آب با تأکید بر جایگزینی پساب برای مصارف کشاورزی، خدمات و صنعت با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی
۱۰	تعادل‌بخشی در منابع و مصارف آب با هدف کاهش بیلان منفی سفره‌های آب زیرزمینی و افزایش شاخص کیفی آب



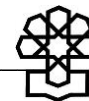
ردیف	سیاست/استراتژی
۱۱	توسعه سامانه فراگیر پایش و ارزیابی منابع و مصارف و کنترل فرآیند بهره‌برداری و حفاظت از منابع آب از جنبه‌های کمی و کیفی
۱۲	انتقال مدیریت و مالکیت تأسیسات آبی و برقابی به بخش‌های خصوصی و تعاونی در چارچوب قانون سیاست‌های اصل چهل و چهارم
۱۳	ساماندهی و توسعه بازارهای محلی آب
۱۴	اصلاح و بهبود ساختار تخصیص منابع آب کشور و ایجاد حسابداری ملی آب با هدف مدیریت تقاضا و ارتقای شاخص کارایی آب
۱۵	تنوع‌بخشی به منابع مالی و تقویت توان مالی با تأکید بر جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی و مشارکت بهره‌برداران در مطالعه، اجرا و بهره‌برداری طرح‌های آبی
۱۶	استقرار نظام برنامه‌ریزی، توسعه و بهره‌برداری از حوضه‌های آبریز کشور سازگار با اقلیم محلی و شرایط حاصل از تغییر اقلیم
۱۷	بازنگری و ارتقای نظام سنجش بهره‌وری آب در تعامل با بخش‌های مرتبط و ذینفع
۱۸	ظرفیت‌سازی، آموزش، توسعه و توانمندسازی مدیریت و منابع انسانی بخش‌های مرتبط و ذینفع با بخش آب
۱۹	اولویت در توسعه و بهره‌برداری بهینه از منابع آبی حوضه‌های آبریز مرزی و مشترک و استقرار ساختارهای حقوقی متناسب با آن
۲۰	هماهنگی در امر مدیریت مؤثر حفاظت خاک، گیاه و تغذیه منابع آب با انجام اقدامات برنامه‌ریزی شده آبخیزداری با همکاری سازمان‌های ذیربط
۲۱	استقرار نظام اولویت‌بندی طرح‌های آبی با رعایت و تأکید بر اتمام همزمان و تکمیل چرخه طرح‌های چندمنظوره
۲۲	توسعه امنیت آبی کشور در کوتاه‌مدت و بلندمدت
۲۳	توسعه مدیریت خطرپذیری (ریسک) و بحران کمیت و کیفیت منابع آب با تأکید بر مدیریت بهینه خشکسالی، سیل، امواج گرمایی و تغییرات اقلیمی
۲۴	ارتقا و استمرار نظام پایش و ارزیابی عملکرد براساس برنامه استراتژیک بخش آب
۲۵	توسعه و بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های آبی کشور در راستای استفاده از انرژی برقابی هماهنگ با تأمین نیاز بخش‌های مصرف
۲۶	دستیابی به دانش و مدیریت تحولات آب‌وهوایی نظیر یونیزاسیون جو، روش‌های نوین باروری ابرها
۲۷	بسترسازی و توسعه صادرات کالاها و خدمات فنی و مهندسی بخش آب به کشورهای منطقه و جهان
۲۸	حفظ و احیای میراث فرهنگی، دانش بومی و سازه‌های تاریخی آبی

### جمع‌بندی

حدود ۱۵ سال است که مقوله «بحران آب» برای کشور به یک پارادایم تبدیل شده است. بررسی آمار و ارقام رسمی و جدید کشور حاکی از آن است که در دهه اخیر، در تقریباً تمام کشور بارندگی نسبت به متوسط بلندمدت کاهش معناداری داشته است. کاهش مذکور به دلیل وقوع خشکسالی‌ها و تغییرات اقلیم می‌باشد، که در مقیاس جهانی به دلیل به هم خوردن توازن گازهای گلخانه‌ای توسط بشر اتفاق افتاده است. به تبع کاهش میزان بارندگی، میزان رواناب نیز کاهش می‌یابد، اما بررسی آمار و ارقام نشان می‌دهد

که میزان رواناب در کشور به‌میزان بسیار قابل توجهی کاهش یافته است و نمی‌توان تمام کاهش آن را به تغییرات اقلیم مرتبط دانست. از میان چند علت، علت اصلی این است که میزان برداشت‌های بالادست از منابع آب سطحی و زیرزمینی افزایش یافته است. بررسی آمار و ارقام مرتبط با بخش آب از جنبه‌های مختلف، حاکی از وجود چالش در اجزای مختلف این بخش است. برخی از چالش‌های مذکور در قالب آمار و ارقام عبارتند از:

- در دهه اخیر میزان بارندگی در کشور نسبت به متوسط بلندمدت حدود ۱۱ درصد کاهش داشته است و میزان رواناب نیز در دوره مشابه حدود ۴۴ درصد کاهش داشته است.
- در ۱۵ سال اخیر هیچ‌گاه مخازن سدها به‌طور کامل پر نبوده است. در این دوره مخازن سدهای کشور حتی تا نصف هم از آب پر نبوده است.
- از تعداد ۶۰۹ دشت در کشور تعداد ۳۵۵ دشت، به‌دلیل افت سطح سفره آب زیرزمینی، ممنوعه می‌باشد.
- پیشی گرفتن تخلیه از منابع آب زیرزمینی از تغذیه آنها تقریباً از سال ۱۳۵۷ شروع شده و هم‌اکنون مقدار تجمعی آن حدود ۱۲۰ میلیارد مترمکعب می‌باشد که این رقم حدود یک‌چهارم کل ذخیره استاتیک آنها می‌باشد.
- حدود ۴۵ درصد کل چاه‌های موجود در کشور، غیرمجاز هستند.
- وابستگی مصارف کشور به آب‌های سطحی و زیرزمینی به‌ترتیب برابر ۴۵ و ۵۵ درصد می‌باشد.
- براساس آخرین آماربرداری بیلان منابع و مصارف آب در کشور، سهم بخش‌های کشاورزی، شرب و صنعت در برداشت آب در کشور به‌ترتیب ۸۸/۹، ۸/۳ و ۲/۸ درصد می‌باشد.
- به‌دلیل تغییر اقلیم متوسط دمای سالیانه شهرهای ارومیه، تبریز، اصفهان، تهران، مشهد، اهواز، زاهدان، شیراز، قزوین، کرمانشاه، کرمان، گرگان، رشت، اراک، بندرعباس و یزد را در ۱۵ سال اخیر نسبت به متوسط بلندمدت حدود ۰/۶ درجه سانتیگراد افزایش داشته است.
- میزان آب تجدیدپذیر کشور در سال‌های اخیر نسبت به متوسط بلندمدت حدود ۳۲ درصد کاهش داشته است که رقم بسیار چشمگیری است.
- طی ۱۵ سال آینده دمای تمام مناطق کشور افزایش خواهد یافت که این افزایش تحت سناریوهای متوسط و بدبینانه به‌ترتیب برابر ۰/۷ و ۱ درجه سانتیگراد خواهد بود.
- تحت سناریوهای متوسط و بدبینانه، طی ۱۵ سال آینده، میزان رواناب در کل کشور کاهش خواهد یافت که مقادیر آن به‌ترتیب برابر ۳/۵ و ۳۲/۵ درصد خواهد بود.
- در سال‌های اخیر مصادیق متعدد آشکاری را مبنی بر از بین رفتن زیست‌بوم‌های آبی کشور می‌توان مشاهده نمود که از جمله مهمترین آنها، دریاچه ارومیه، تالاب‌های غرب و جنوب غرب کشور،



تالاب‌های هامون در شرق کشور و زاینده‌رود را می‌توان نام برد.

- در دوره‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰، ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۴ راندمان آبیاری در کشور به ترتیب برابر با ۲۹/۷، ۳۶/۱ و ۴۳/۸ درصد بوده است که متوسط آن در کل دوره ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴ برابر با ۳۴/۵ درصد می‌شود.

- در حال حاضر میزان تولید ماده خشک به ازای هر مترمکعب آب در کشور برابر با ۱/۰۷ کیلوگرم بر مترمکعب و متوسط جهانی این شاخص ۲/۵ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد.

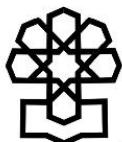
- در حال حاضر متوسط درصد آب به حساب نیامده در کشور برابر با ۲۵ درصد است که از این مقدار ۱۳/۴ درصد مربوط به تلفات واقعی (فیزیکی)، ۹/۹ درصد مربوط به تلفات ظاهری و ۱/۷ درصد نیز مربوط به مصارف مجاز بدون درآمد است.

با توجه به آمار و ارقام ارائه شده می‌توان استنباط کرد که وضعیت بخش آب از جنبه‌های مختلف مطلوب نیست. به چالش‌های اشاره شده باید منازعات و مناقشات آبی را در ابعاد محلی و منطقه‌ای نیز افزود که در بسیاری از موارد به مسئله‌ای امنیتی در ابعاد ملی برای کشور تبدیل می‌شود. واضح است که 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.

یکی از دلایل معضلات فعلی بخش آب، وجود مشکل و عدم تطابق اسناد بالادستی با وضعیت موجود این بخش می‌باشد. در این راستا انتظار می‌رود که قوانین برنامه توسعه علاوه بر جبران خلأهای برنامه‌های توسعه پیشین، راهکارهای مؤثری را برای مقابله با چالش بحران آب مطرح نمایند. متأسفانه نه تنها در قوانین برنامه توسعه، بلکه در کلیه اسناد بالادستی بخش آب چنین رویکردی مشاهده نمی‌گردد. به طور کلی مواردی را در مواجهه با بحران آب باید توجه کرد که اول: رفع وضعیت فعلی زمان‌بر خواهد بود، دوم: به دلیل فرابخشی بودن آب و ارتباط و وابستگی سایر بخش‌ها به آن، حل مشکلات بخش آب فقط درون این بخش انجام نمی‌شود، سوم: به علت تعدد دستگاه‌ها، عدم هماهنگی بین آنها و بخشی‌نگری دستگاهی، حتی سیاست‌ها و استراتژی‌های صحیح هم کارآیی نخواهد داشت، چهارم: در حال حاضر علاوه بر عدم ارتباط بین برنامه‌های توسعه، این برنامه‌ها در راستای حصول اهداف یک برنامه مدون بلندمدت نیز عمل نمی‌کنند و پنجم: به دلیل ارتباط وضعیت بخش آب با میزان بارندگی و دما و تغییرات این متغیرها، همواره عملکرد و وضعیت این بخش با عدم قطعیت‌های مربوطه همراه خواهد بود.

## منابع و مآخذ

۱. خسروی، محمود. تحلیل زمانی - مکانی پایدار دریاچه‌های هامون، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۶، شماره ۳، ۱۳۸۹.
۲. مظاهری، مهدی و عبدالمنافی، نرجس‌السادات. (الف)، آب و امنیت ملی، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، گروه آب، شماره مسلسل: ۱۳۶۸۸، ۱۳۹۳.
۳. مظاهری، مهدی و عبدالمنافی، نرجس‌السادات. (ب)، بررسی تفصیلی هدررفت آب در شبکه‌های توزیع آب شهری، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، گروه آب، شماره مسلسل: ۱۳۹۳، ۱۳۹۵۷.
۴. مظاهری، مهدی و عبدالمنافی، نرجس‌السادات. (الف)، بررسی تحولات قوانین بخش آب و تأثیر آن بر منابع زیرزمینی، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، گروه آب، شماره مسلسل: ۱۴۳۰۹، ۱۳۹۴.
۵. مظاهری، مهدی و عبدالمنافی، نرجس‌السادات. (ب)، درباره برنامه ششم توسعه: ۱۱. جایگاه آب در برنامه ششم توسعه، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی، گروه آب، شماره مسلسل: ۱۴۵۸۶، ۱۳۹۴.
۶. سازمان هواشناسی کشور، گزارش اقلیم پایه کشور و چشم‌انداز آن تحت گرمایش جهانی، ۱۳۹۴.
۷. وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، گزارش آخرین آمار و ارقام ریزش‌های جوی، رواناب و آب‌های زیرزمینی کشور، ۱۳۹۴.
۸. عباسی، فریبرز و همکاران ارتقای بهره‌وری مصرف آب، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، ۱۳۹۴.
۹. وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، (الف)، گزارش‌های آمار و ارقام مربوط به سدها و درصد پر بودن حجم مخازن، ۱۳۹۵.
۱۰. وزارت نیرو، (ب)، گزارش بخش آب و آبفا، ارائه شده در کمیسیون آب، کشاورزی و منابع طبیعی مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۵.
۱۱. مرکز ملی گردو خاک، بررسی توفان‌های گردو خاک محلی و گسترده استان خوزستان، ۱۳۹۵.
۱۲. سازمان هواشناسی کشور، آمار دمای روزانه شهرهای مختلف کشور، ۱۳۹۶.
۱۳. سازمان مدیریت بحران کشور، آمار مربوط به فراوانی و شدت سیل‌های کشور در سال‌های مختلف، ۱۳۹۶.
۱۴. وزارت نیرو، گزارش چالش‌ها و تنگناهای بخش آب و آبفا: اقدامات و راهکارها، ۱۳۹۶.
۱۵. حمیدی رزی، حسن. شبیه‌سازی تراز سطح آب و هیدرودینامیک دریاچه ارومیه تحت سناریوهای مختلف، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، گروه سازه‌های آبی، ۱۳۹۶.



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۵۶۰۸

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور

نام دفتر: مطالعات زیربنایی (گروه آب و محیط زیست)

تهیه و تدوین کنندگان: مهدی مظاهری، نرجس السادات عبدالمنافی

مدیر مطالعه: جمال محمدولی سامانی

ناظران علمی: حسین افشین، محسن صمدی

متقاضی: دبیر هیئت رئیسه مجلس شورای اسلامی

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی:

۱. بحران آب
۲. مدیریت منابع آب
۳. خشکسالی
۴. منابع آب سطحی
۵. منابع آب زیرزمینی
۶. آب تجدیدپذیر



تاریخ انتشار: ۱۳۹۶/۱۰/۲