

ششمین کنگره خانه کشاورز

ابرچالش آب

عباس کشاورز

تهیه شده در:

مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب

۲۰ آذر ۱۴۰۲



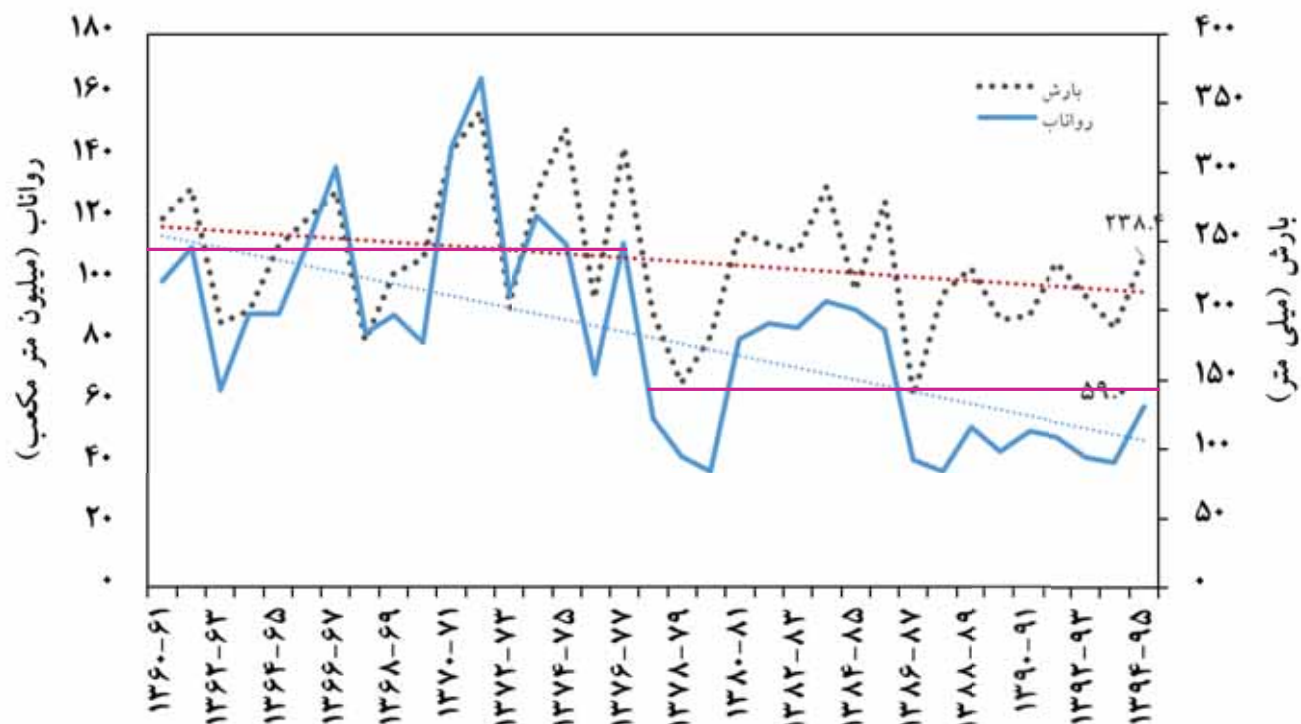
فهرست

- مروری بر وضعیت منابع آب کشور
- چالش ها و تهدیدهای مهم آب کشور، رؤوس راهبردها و برنامه‌های پیشنهادی
- اصلاح نظام تخصیص و اقدام برای بازتخصیص آب
- اقدامات در دست انجام برای اصلاح تخصیص آب
- جمع بندی

مروری بر وضعیت منابع آب کشور



روند تغییرات رواناب سطحی در کشور



- رواناب دوره ۶۰-۶۱ تا ۷۶-۷۷ برابر ۱۰۴ میلیارد مترمکعب
- رواناب دوره ۷۷-۷۸ تا ۹۴-۹۵ برابر ۵۹ میلیارد مترمکعب است.
- کاهش ۴۳ درصدی رواناب طی دوره ۹۵-۷۷ نسبت به دوره ۶۰-۷۶
- متناظر با این دوره، کاهش ۱۶ درصدی بارش



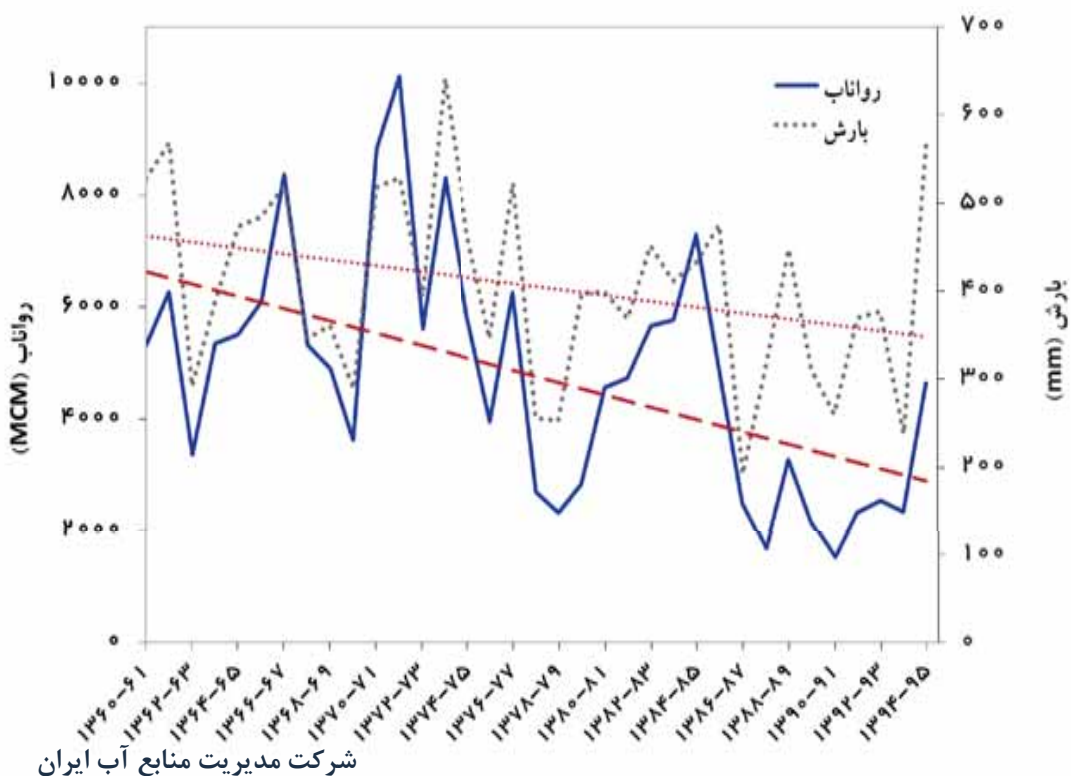
علل شکست رواناب سطحی در کشور

- کاهش بارش سالانه
- تغییر رژیم توزیع فصلی بارش
- افزایش دما: طبق برآوردهای انجام شده به ازای افزایش ۲/۱ درجه‌ای دما، تبخیر منابع آب کشور ۲۷ میلیارد متر مکعب افزایش می‌یابد.
- کاهش بارش برف و کاهش رواناب حاصل از ذوب برف
- افزایش برداشت آب برای مصارف شرب، صنعت و کشاورزی

سطح برداشت آبی (هزار هکتار)						بازه مورد بررسی
مجموع	محصولات باغی	سبزی و صیفی	محصولات جالیزی	نباتات علوفه ای	شلتوک	
۳۷۶۵/۶	۱۷۴۶	۴۰۵.۴	۲۶۴.۲	۷۵۸.۶	۵۹۱.۴	میانگین چهار ساله (۷۸ - ۱۳۷۵)
۴۸۸۰/۹	۲۵۱۹	۴۳۶.۹	۲۳۶.۴	۹۳۳.۴	۷۵۵.۲	میانگین چهار ساله (۱۴۰۰- ۱۳۹۷)
۱۱۱۵/۳	۷۷۳	۳۱.۵	-۲۷.۹	۱۷۴.۸	۱۶۳.۸	مقدار تغییرات کل دوره (هزارهکتار)



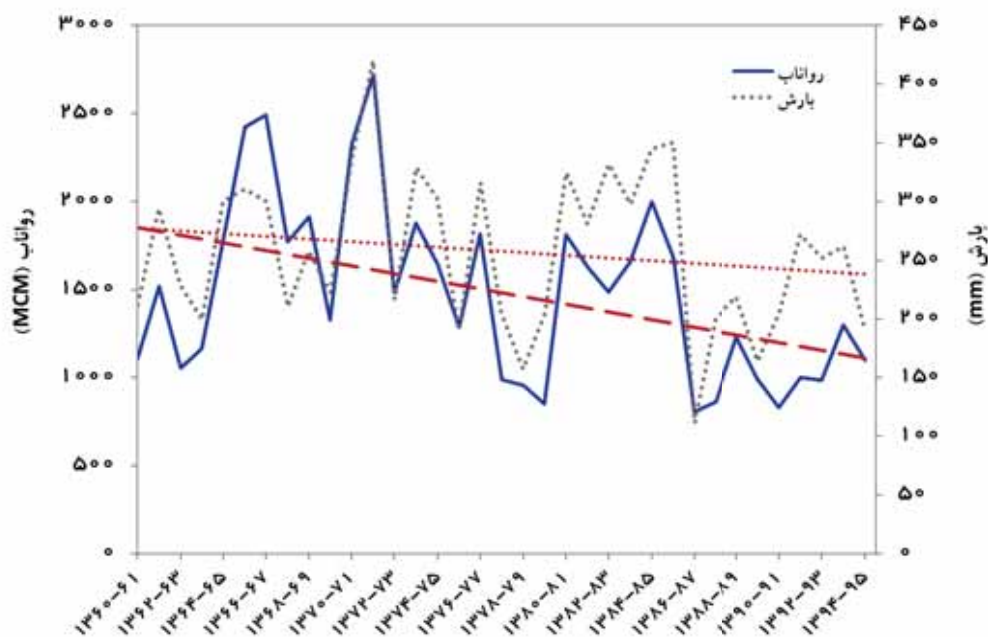
روند تغییرات رواناب سطحی در حوضه آبریز کرخه



- روند نزولی معنی‌دار (آماره من-کندال ۱۵/۳-) رواناب حوضه آبریز کرخه طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵
- کاهش ۱۲ درصدی رواناب و ۸ درصدی بارش در دهه ۸۰ نسبت به متوسط ۴۵ ساله
- کاهش ۵۰ درصدی رواناب و ۱۲ درصدی بارش در نیمه اول دهه ۹۰
- شیب شدیدتر کاهش رواناب نسبت به کاهش بارندگی



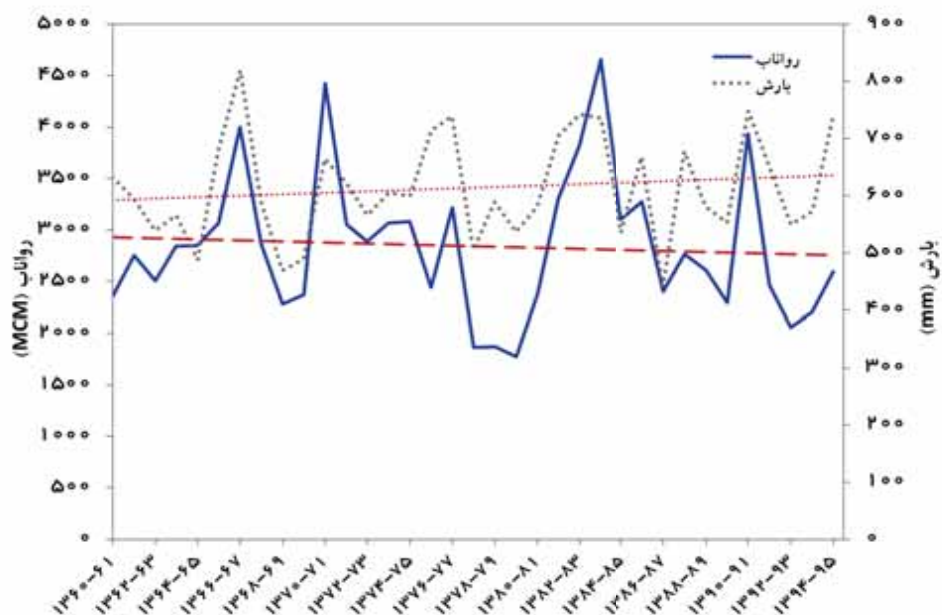
روند تغییرات رواناب سطحی در حوضه آبریز گاوخونی



- روند نزولی معنی‌دار (آماره من-کندال $-4/2$) رواناب طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵
- میزان کاهش چشمگیر رواناب در نیمه اول دهه نود (حدود ۳۰ درصد) نسبت به متوسط ۴۵ ساله
- شیب شدیدتر کاهش رواناب نسبت به کاهش بارندگی
- کاهش ۱۰ درصدی بارش در نیمه اول دهه نود



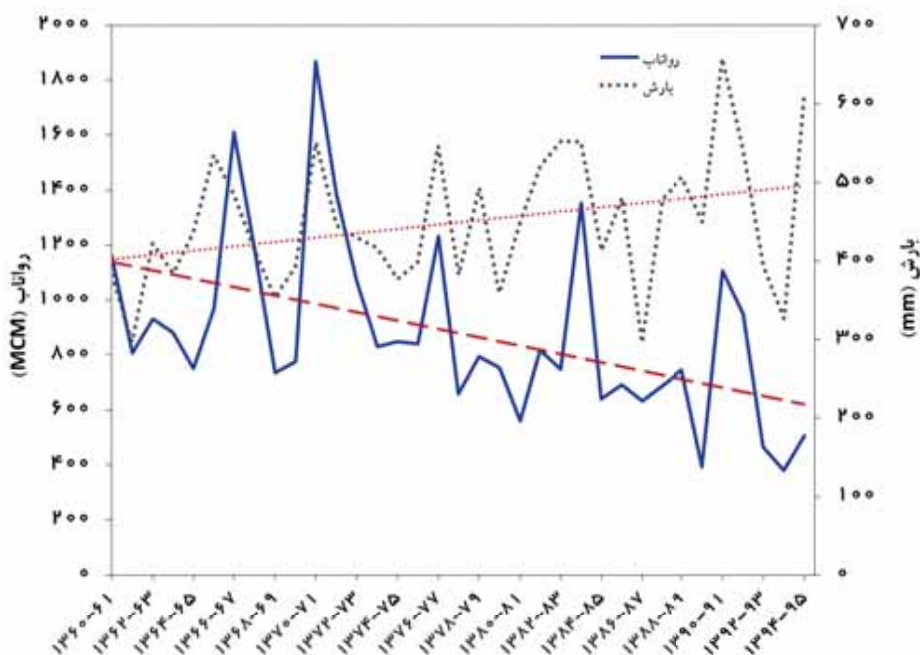
روند تغییرات رواناب سطحی در حوضه آبریز هراز و بین هراز



- روند نزولی رواناب با شیب کم طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵
- کاهش ۹ درصدی رواناب نسبت به متوسط ۴۵ ساله در نیمه اول دهه ۹۰
- روند کاهش رواناب با وجود روند افزایشی بارش
- افزایش ۴ درصدی بارش نسبت به متوسط ۴۵ ساله در نیمه اول دهه ۹۰



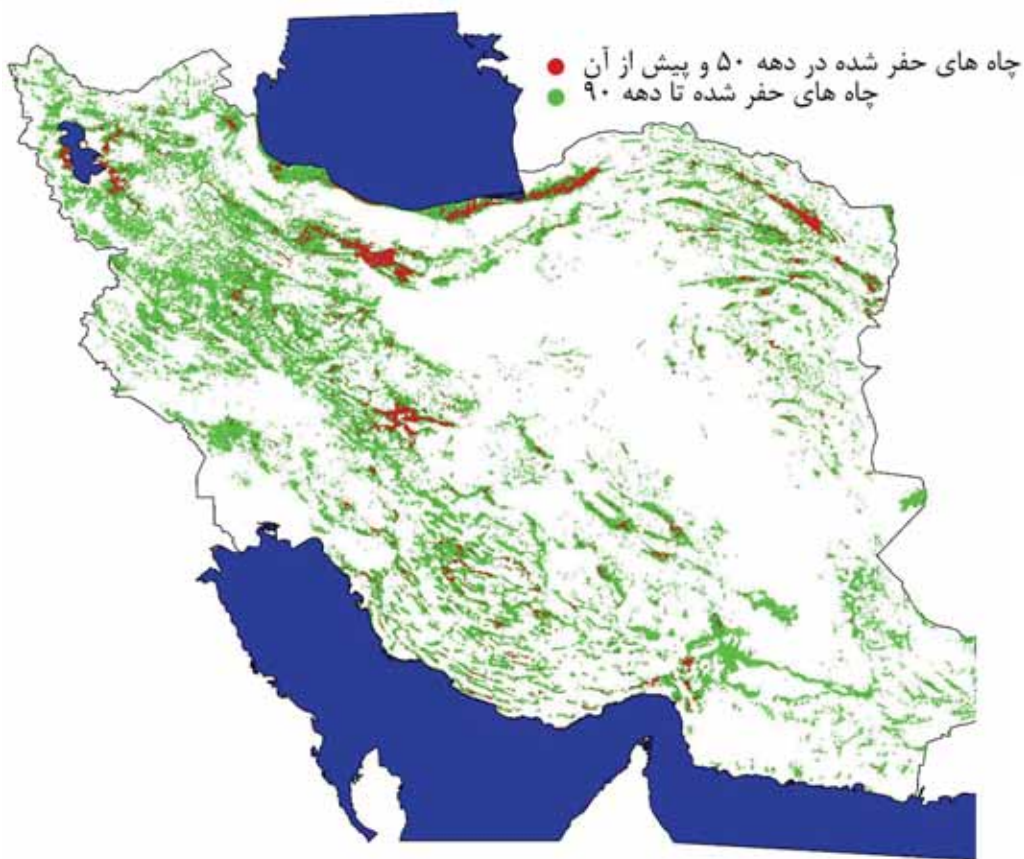
روند تغییرات رواناب سطحی در حوضه آبریز قره سو گرگانرود



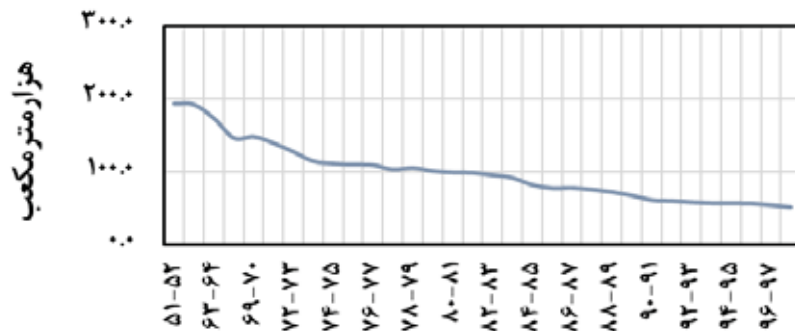
- روند نزولی معنی‌دار (آماره من-کندال $5/3-$) رواناب طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵
- افزایش معنی‌دار بارش (آماره من-کندال 1.85) طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵
- میزان کاهش رواناب در دهه ۸۰ و نیمه اول دهه نود به طور متوسط ۲۴ درصد نسبت به متوسط دراز مدت
- میزان افزایش بارش در دهه ۸۰ و نیمه اول دهه نود به طور متوسط ۱۲ درصد نسبت به متوسط دراز مدت



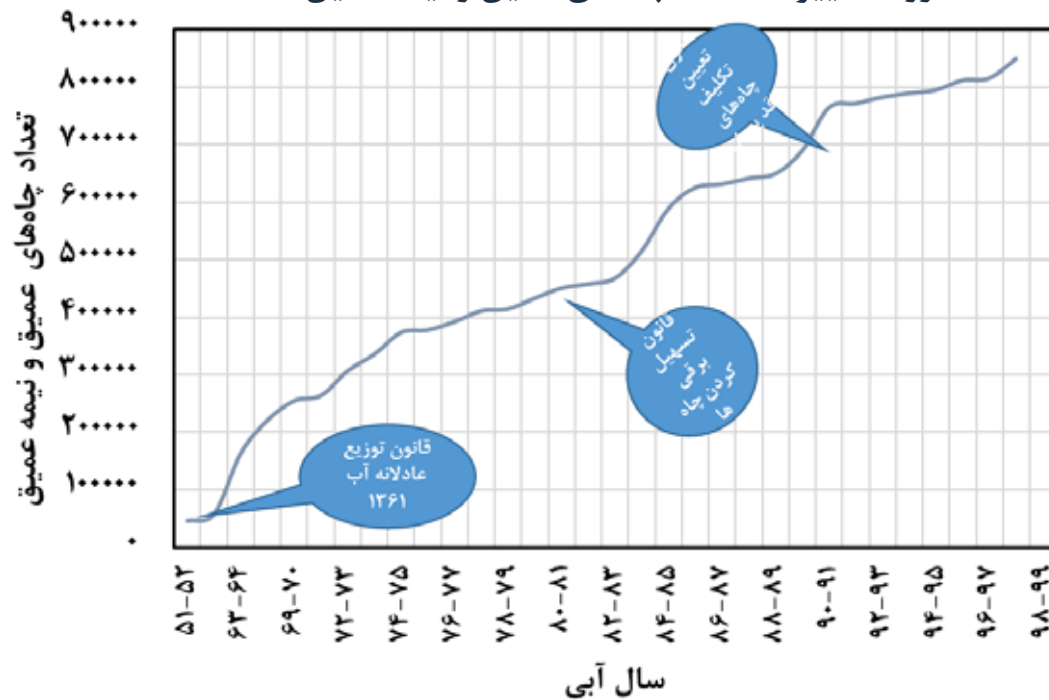
ارزیابی منابع آب زیرزمینی



روند تغییرات متوسط تخلیه از هر چاه



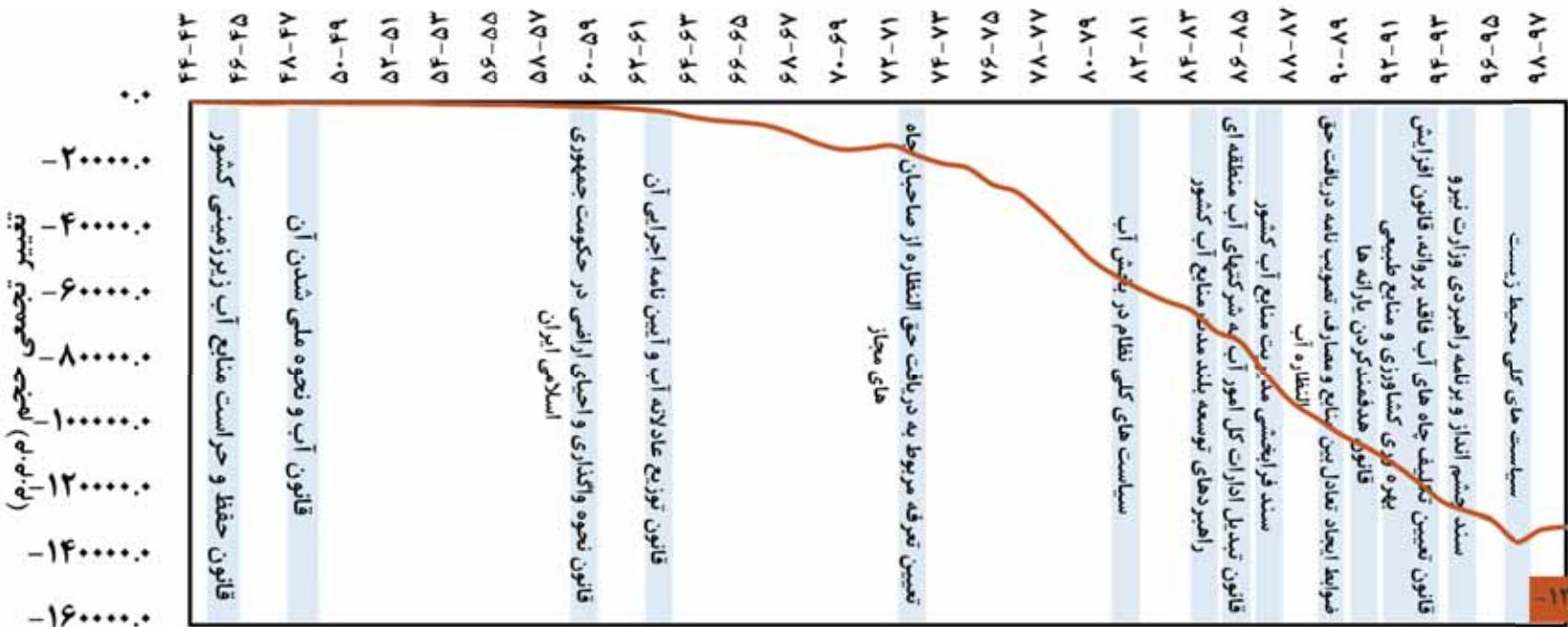
روند تغییرات تعداد چاه های عمیق و نیمه عمیق



ارزیابی منابع آب زیرزمینی

میلیارد متر مکعب	متوسط کاهش سالانه حجم مخازن در بازه‌های زمانی مختلف
۰	متوسط کاهش سالانه حجم مخازن از ۴۲-۴۴ تا ۵۱-۵۲
۰/۶	متوسط کاهش سالانه حجم مخازن از ۵۲-۵۳ تا ۶۶-۶۷
۳/۱	متوسط کاهش سالانه حجم مخازن از ۶۷-۶۸ تا ۷۹-۸۰
۵/۴	متوسط کاهش سالانه حجم مخازن از ۸۰-۸۱ تا ۸۹-۹۰
۳/۱	متوسط کاهش سالانه حجم مخازن از ۹۰-۹۱ تا ۹۸-۹۹

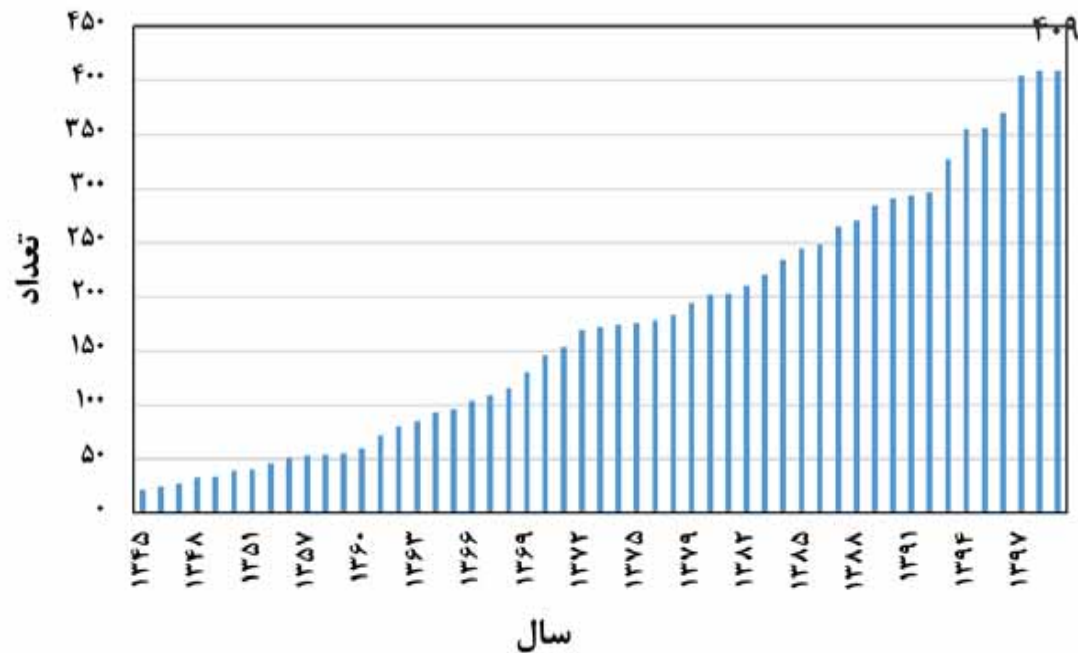
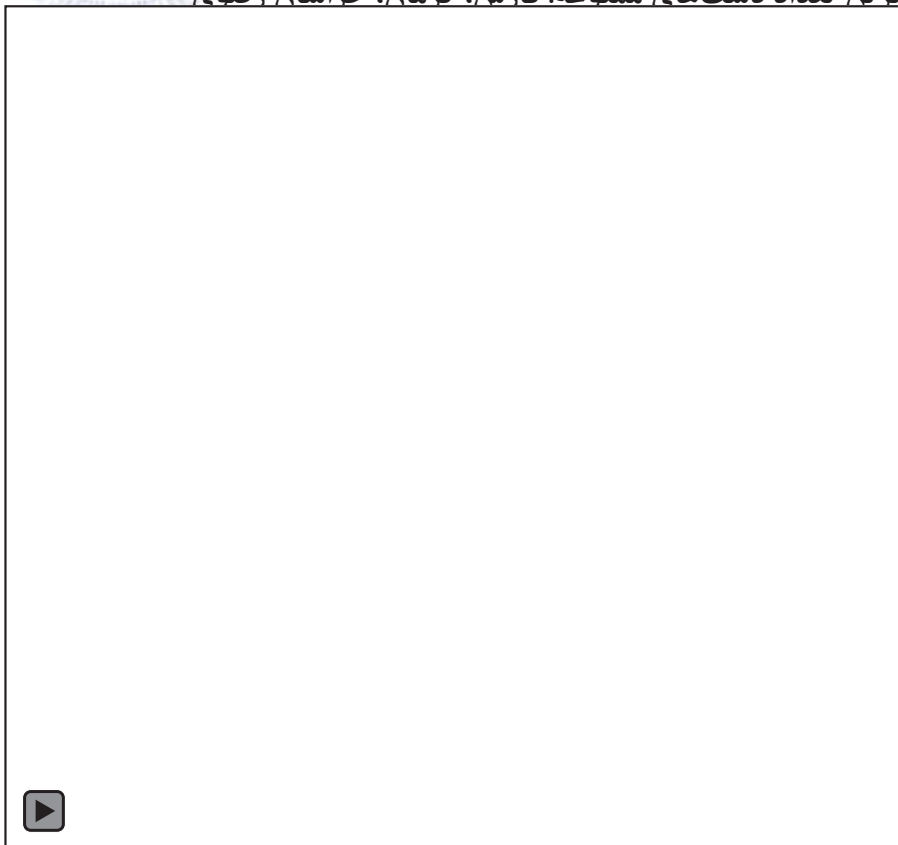
سال آبی





روند تغییرات آبخوان‌های بحرانی

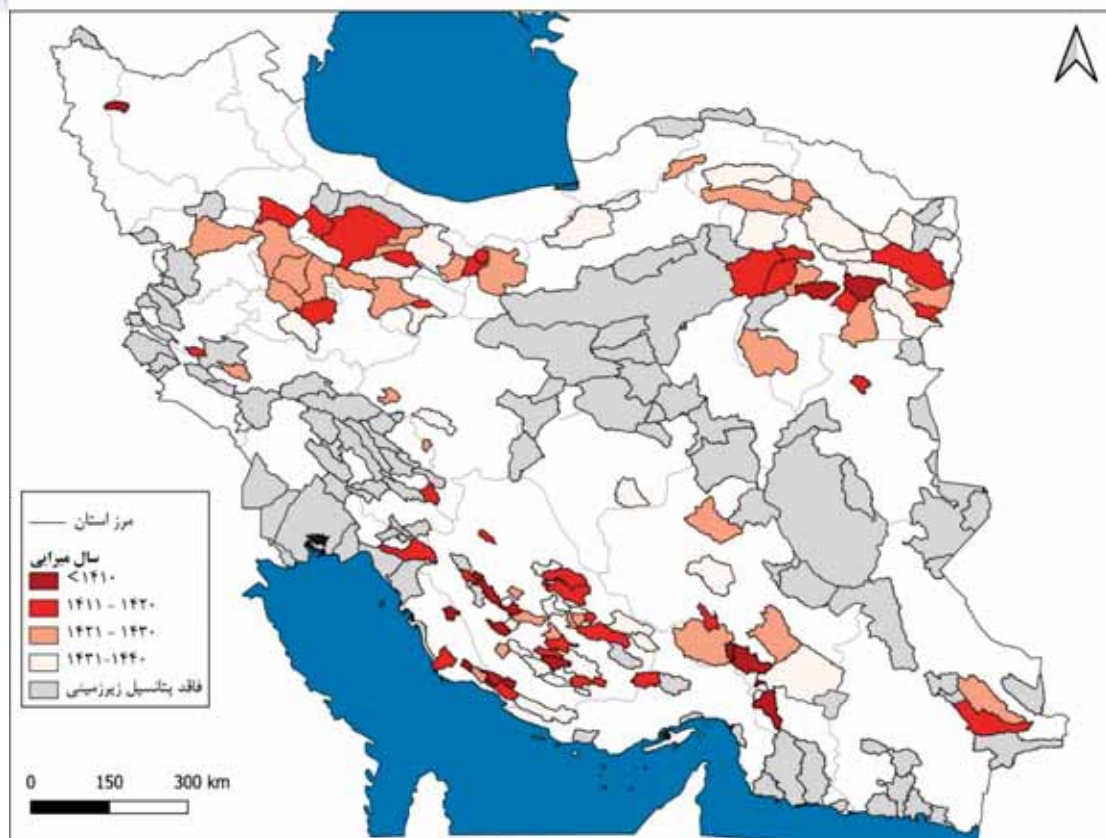
بیشتر بن تعداد دشت‌های ممنوعه: فارس، کرمان، خراسان رضوی



۲۰۰ دشت باقیمانده فاقد پتانسیل آب زیرزمینی هستند و این به معنای بحرانی نبودن نمی باشد.



وضعیت میراثی آبخوان‌های کشور



در برآوردی خوش‌بینانه و با فرض ادامه روند فعلی تا سال ۱۴۴۰، ۱۱۸ آبخوان کشور از بین خواهند رفت:

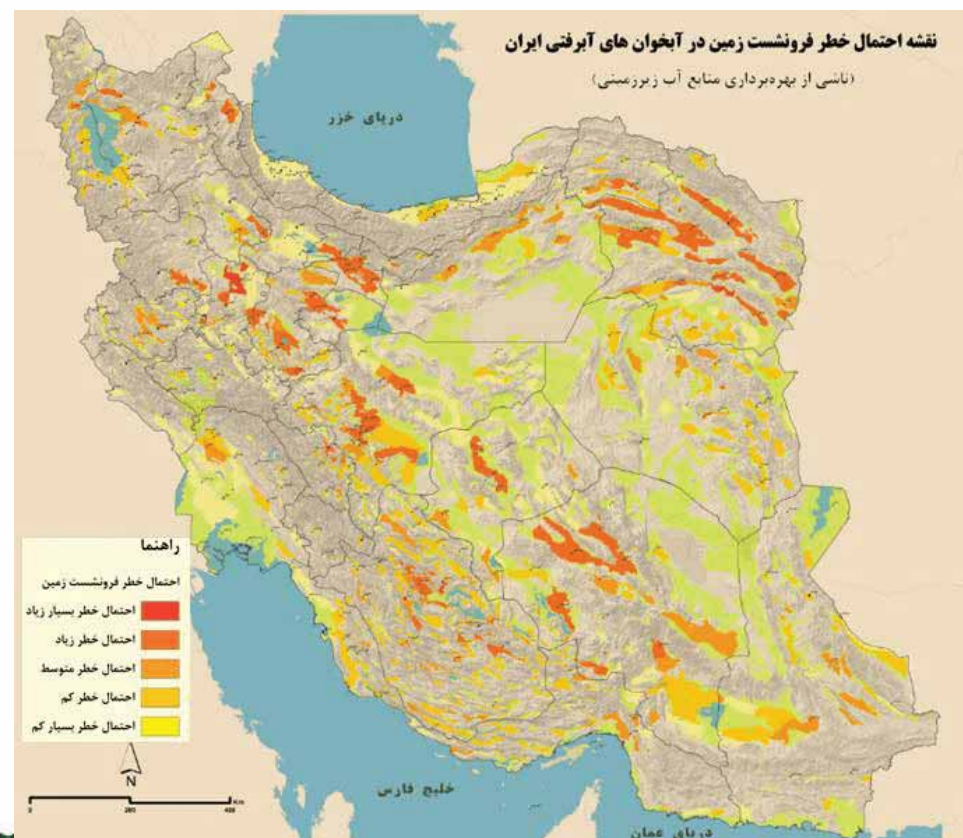
تا سال ۱۴۱۰: ۱۷ آبخوان
تا سال ۱۴۲۰: ۳۳ آبخوان
تا سال ۱۴۳۰: ۳۲ آبخوان
تا سال ۱۴۴۰: ۳۶ آبخوان

این به معنای از دست رفتن منبع تأمین آب شرب بیش از ۱۸ میلیون نفر و از دست رفتن ۱/۳ میلیون شغل خواهد بود.



فرونشست زمین ناشی از بهره‌برداری منابع آب زیرزمینی

نقشه احتمال خطر فرونشست زمین در آبخوارهای آبرفتی ایران
(ناشی از بهره‌برداری منابع آب زیرزمینی)

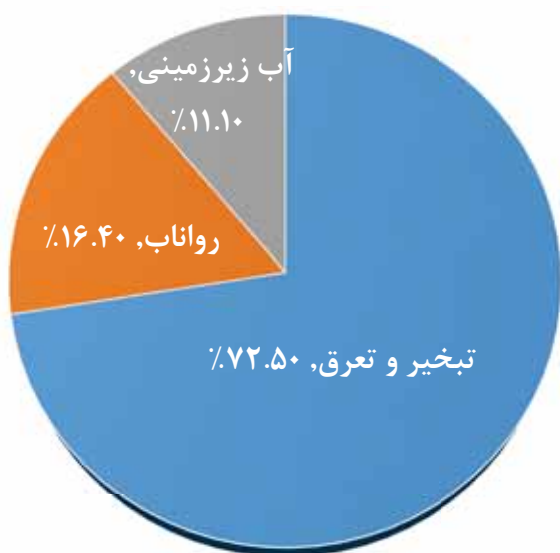




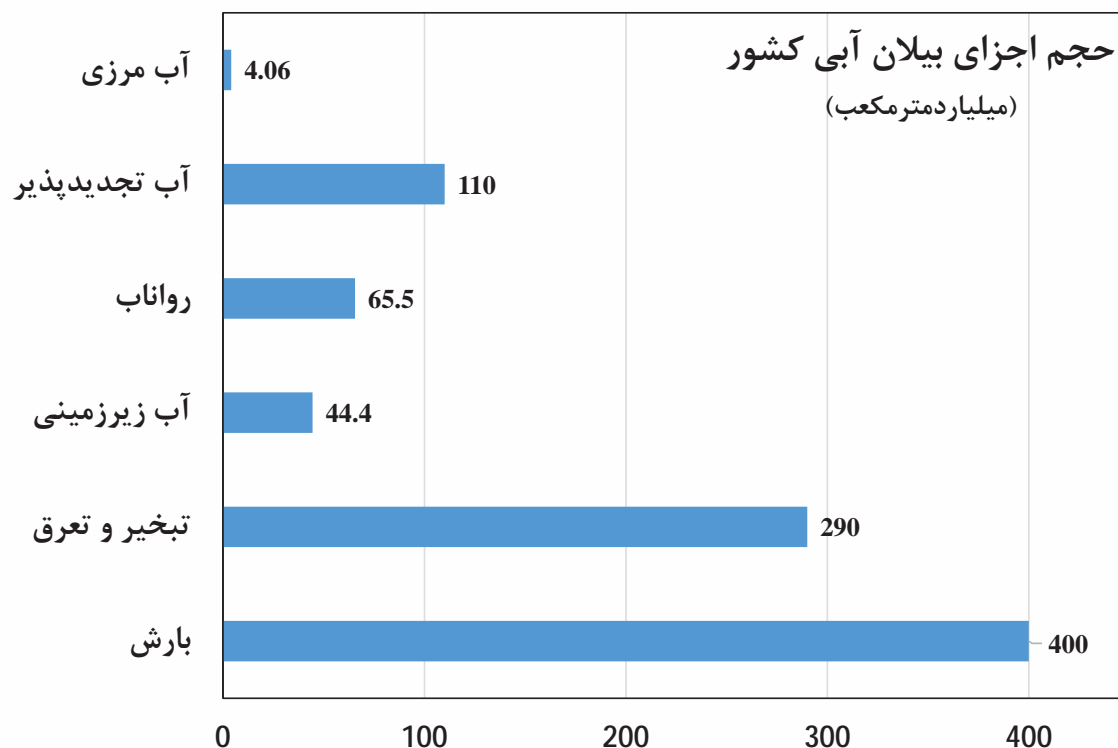
بیان آب

آخرین بیان رسمی وزارت نیرو منتهی به سال آبی ۱۳۸۹-۹۰

نسبت اجزای بیان آبی به بارش کل

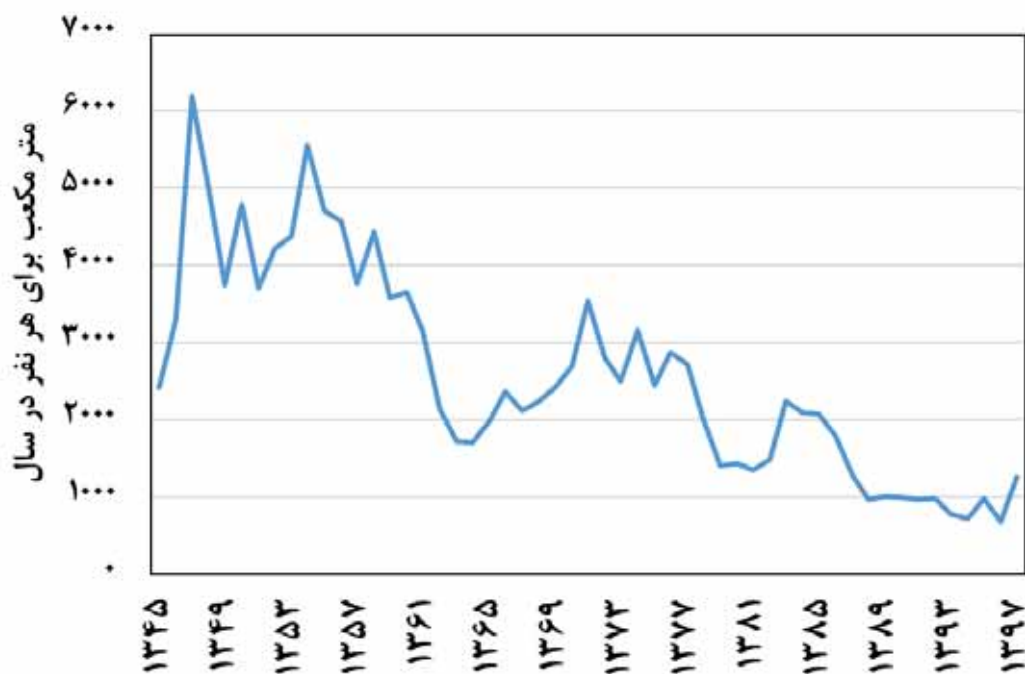


* دفتر برنامه ریزی کلان و تلفیق بودجه شرکت مدیریت منابع آب مقدار آب تجدیدپذیر را ۱۰۳/۱ میلیارد مترمکعب اعلام کرده است.





ارزیابی کلی سرانه آب کشور



روند تغییرات سرانه آب تجدیدپذیر ملی:

- از میانه دهه ۱۳۸۷ به ۱۰۰۰ و زیر ۱۰۰۰ رسیده است:
- براساس شاخص فالکن مارک اصلاح شده از سال ۱۳۸۷ کشور وارد شرایط تنش آب مزمن شده است.
- برخی حوضه‌های آبریز کشور در شرایط تنش آبی مطلق قرار دارند



ارزیابی وضعیت کلی منابع آب کشور

شاخص‌های فالکن مارک و فالکن مارک اصلاح شده

(Falkenmark, 1989)

(Steduto et al., 2012)

توضیحات	وضعیت		سرانه آب تجدید پذیر (مترمکعب بر نفر در سال)
	فالکن مارک اصلاح شده Steduto et al., (2012)	فالکن مارک Falkenma (rk, 1989)	
تنش آبی بندرت و یا بصورت منطقه‌ای رخ می‌دهد	تنش‌های مقطعی یا محلی	بدون تنش	بیش از ۱۷۰۰
رخداد تنش آبی منظم خواهد بود	تنش آبی متداول (متعارف)	تنش	۱۷۰۰-۱۰۰۰
تنش آبی از عوامل محدودکننده توسعه اقتصادی و رفاه و سلامت اجتماعی می- شود.	تنش آبی مزمن	کمبود	۱۰۰۰-۵۰۰
تنش آبی مابعد و محدودکننده اصلی برای زندگی بشر محسوب می‌شود.	تنش آبی مطلق	کمبود مطلق	کمتر از ۵۰۰

وضعیت سرانه آب در چند حوضه آبریز کشور

آب تجدیدپذیر: براساس داده‌های بهنگام سازی بیلان منتهی به ۱۳۹۰
جمعیت: براساس طرح جامع آب کشور و اعمال ضریب افزایش جمعیت دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۵

حوضه آبریز	استان‌های مهم	مقدار سرانه آب (مترمکعب به ازای هر نفر در سال)	وضعیت بر اساس شاخص فالکن مارک اصلاح شده
دریاچه نمک	تهران - البرز - قزوین - مرکزی - قم	۳۳۰	تنش آبی مطلق
قره‌قوم	خراسان رضوی	۳۹۶	تنش آبی مطلق
گرگانرود	گلستان	۷۷۴	تنش آبی مزمن
هراز و قره‌سو	مازندران	۱۴۷۸	تنش آبی متداول
دریاچه ارومیه	آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی	۹۰۸	تنش آبی مزمن

از اواخر دهه ۷۰، وضعیت ایران در
سطح ملی در شرایط تنش آبی وارد
شده است.

مقدار سرانه آب تجدیدپذیر در ایران
اکنون در شرایط تنش آبی مزمن قرار
دارد (حدود ۱۰۰۰ مترمکعب برای هر
نفر در هر سال).



مقایسه برداشت‌های آب از منابع برای بخش‌های مختلف

برداشت آب از منابع مختلف (میلیاردمترمکعب)



* منبع: دفتر برنامه ریزی کلان و تلفیق بودجه شرکت مدیریت منابع آب، ۱۴۰۰

برداشت آب از منابع مختلف (میلیاردمترمکعب)



* منبع: آماربرداری دور دوم ۱۳۸۷-۱۳۹۰



مقایسه برداشت‌های آب از منابع برای بخش‌های مختلف

برداشت آب برای مصارف در بخش‌های مختلف (میلیارد مترمکعب)
صنعت، ۳/۶



* منبع: دفتر برنامه ریزی کلان و تلفیق بودجه شرکت مدیریت منابع آب، ۱۴۰۰

برداشت آب برای مصارف در بخش‌های مختلف (میلیارد مترمکعب)
صنعت، ۲/۷



* منبع: آماربرداری دور دوم ۱۳۸۷-۱۳۹۰

* در محاسبات مربوط به سند امنیت غذایی (مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب اتاق ایران)، این عدد ۷۷ میلیارد مترمکعب است.



ارزیابی وضعیت کلی برداشت آب برای مقاصد اقتصادی در چند کشور

- توسعه پایدار دارای ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و نهادی-کالبدی است.
- شاخص‌های مختلف توسعه پایدار در جهان توسعه یافته و در حال توسعه، وسیله‌ای برای سنجش درجه توسعه یافتگی و از سوی دیگر، معیاری جهت سنجش میزان موفقیت و ناکامی برنامه‌های توسعه به شمار می‌رود.
- شاخص کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل بر اساس میزان درصد برداشت از منابع آب تجدید پذیر می‌باشد.

شاخص کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل

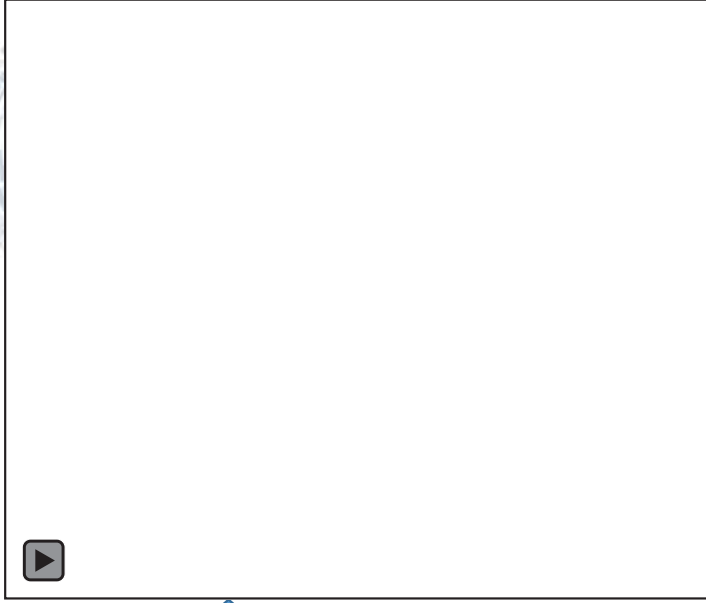
مقدار شاخص	< ۲۵٪	۲۵٪ - ۶۰٪	۶۰٪ - ۷۵٪	> ۷۵٪
وضعیت شاخص	منابع آب فراوان و کافی	تنش آبی	کمبود آب	کمبود شدید آب (مقدار شاخص برای ایران ۸۹ درصد)



ارزیابی وضعیت کلی برداشت آب برای مقاصد اقتصادی در چند کشور

وضعیت شاخص برداشت کمیون توسعه پایدار سازمان ملل متحد برای چند کشور منتخب (World Bank, 2019)

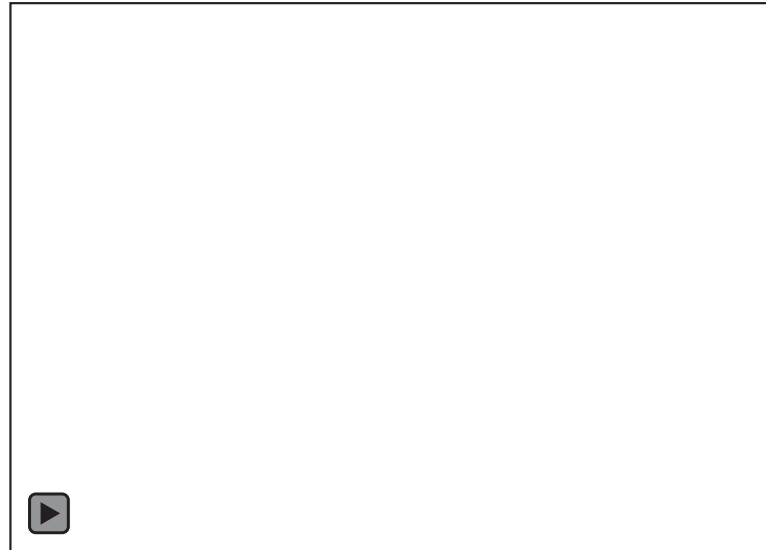
کشور	میزان برداشت از منابع آب تجدیدپذیر (درصد)
چین	۲۱.۴
هند	۳۹.۸
آفریقای جنوبی	۳۰.۲
ترکیه	۱۹.۸
پاکستان	۷۴
عراق	۷۳
استرالیا	۴



دریاچه ارومیه، دریاچه وان
(ترکیه)، دریاچه سوان
(ارمنستان)



دریاچه‌های طشک و بختگان
(استان فارس)



دریاچه هامون (ایران و
افغانستان)

چالش ها و تهدیدهای مهم آب کشور
رئوس راهبردها و برنامه‌های پیشنهادی



چالش‌ها و تهدیدهای مهم آب کشور

- پایین بودن بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در کلیه بخش‌های مصرف
- عدم تعادل عرضه و تقاضا (منابع و مصارف)
- عدم توجه به تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی
- عدم توجه به تخصیص حقایق‌های زیست‌محیطی
- رشد جمعیت و عدم تعادل تقاضا با ظرفیت اکوسیستمی (افزایش فشار تقاضا ناشی از رشد جمعیت و بدتر شدن شرایط)
- عدم نگرش آب بعنوان نهاده بین بخشی اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی
- عدم هماهنگی بین بخش‌های مختلف مرتبط با آب و وجود تعارض منافع بین وظیفه حاکمیتی و امور اجرایی
- نارسایی در مشارکت بخش خصوصی و ذی‌نفعان در نظام مدیریت آب
- عدم توجه به پایش دقیق و بروز منابع آب



رئوس راهبردها و برنامه‌های پیشنهادی

- تعیین دقیق ظرفیت اکولوژیکی آبی و تبیین سیاست‌ها و تدوین برنامه‌های توسعه کشور، سازگار با ظرفیت آبی
- اولویت‌بخشی مطلق به تعادل عرضه و تقاضای منابع آب با اولویت بازتخصیص آب و کاهش سهم آب مصرفی اقتصادی و تأمین آب مورد نیاز برای تعادل‌بخشی (کاهش برداشت) و تأمین نیاز محیط زیستی
- تمرکز بر افزایش بهره‌وری در مصرف آب و هدفمند کردن آن در کلیه بخش‌های مصرف با اولویت بخش کشاورزی
- توجه به ردپای آب و آب مجازی در واردات و صادرات محصولات کشاورزی و تمرکز بر واردات محصولات پر آب بر
- استقرار نظام حکمرانی مناسب آب مبتنی بر مشارکت واقعی و فراگیر مردم، ذی‌نفعان، بخش‌های غیردولتی و سرمایه‌های اجتماعی از مرحله سیاست‌گذاری، اجرا و بهره‌برداری آب با در نظر گرفتن حق رأی مساوی ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان
- ایجاد و ساماندهی نهاد فرابخشی (ترجیحاً غیردولتی) قدرتمند و مستقل برای تدوین سیاست‌ها، پیشنهاد لوایح و آیین‌نامه‌ها و نظارت در اصلاح مسیر مدیریت آب کشور
- حمایت از خصوصی‌شدن صنعت آب کشور و تمرکز دولت به امور حاکمیتی آب

اصلاح نظام تخصیص و اقدام برای بازتخصیص آب



اهداف سیاستی در نظام‌های تخصیص آب

تخصیص آب در اصل ابزاری برای مدیریت ریسک کمبود و تصمیم‌گیری درباره استفاده‌های رقیب، از طریق ترکیبی از سیاست‌ها، قوانین و ساز و کارها به شمار می‌آید. ریسک کمبود، هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، پویاست. از این رو، تخصیص مطلوب باید دو ویژگی کلیدی داشته باشد:

- در شرایط عادی و حدی، عملکرد خوبی داشته باشد

- کارایی تطبیقی را با ظرفیتی برای تعدیل در برابر شرایط متغیر، با حداقل هزینه در طول زمان محقق سازد.

در مدیریت ریسک کم‌آبی، نظام‌های تخصیص آب باید به دنبال حداکثرسازی ارزشی باشند که بر حسب نتایج اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی، افراد و جامعه از منابع آب به دست می‌آورند. برای دستیابی به این هدف، سه اصل کلی می‌تواند راهنما قرار گیرد: **کارایی اقتصادی، پایداری محیط‌زیستی، و عدالت اجتماعی.**



اصلاحات تخصیص آب انجام گرفته در جهان

بریتانیا	سوئیس	آفریقای جنوبی	اسپانیا	اسلونی	پرتغال	پرو	نیوزیلند	هلند	مکزیک	لوکزامبورگ	اسرائیل	فرانسه	دانمارک	کاستاریکا	کلمبیا	چین	شیلی	کانادا	برزیل	اتریش	استرالیا	
•		•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	اصلاحات انجام شده
•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•			•	اصلاحات در دست انجام

منظور از "اصلاح": هم اصلاحات دگرگون ساز را در بر می گیرد که می توانند مستلزم تغییرات بنیادی در جنبه های مهم نظام تخصیص باشند و همچنین تغییرات تدریجی را در سیاست ها، قوانین و ساز و کارهایی که تأثیر ملموسی بر ترتیبات تخصیص دارند را شامل می شود.



لزوم اصلاح تخصیص آب و لزوم بازتخصیص آب در ایران

نگرانی‌ها درباره بحران رو به رشد آب و نبود آب برای محیط‌زیست و عدم تعادل منابع آب زیرزمینی،
ضعف نظام تخصیص آب در ایران را آشکار نموده است و می‌تواند **فرصت‌هایی برای تغییر وضعیت**
موجود را فراهم کند.



لزوم اصلاح تخصیص آب و لزوم بازتخصیص آب در ایران

شکل‌گیری نظام تخصیص یک امر حاکمیتی است. اصلاح نظام تخصیص آب می‌تواند **یک چالش سیاسی** بسیار دشوار باشد. اصلاحات می‌تواند **حجم آبی را که برخی بهره‌برداران به آن دسترسی دارند کاهش دهد**، می‌تواند **توزیع ریسک کمبود را در میان بهره‌برداران آب تغییر دهد** و می‌تواند **بر زیرساخت‌ها و نیاز برای سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارد**.

حتی تغییرات تدریجی در نظام کنونی تخصیص می‌تواند مخالفت ایجاد کند و مستلزم اقدامات پرهزینه برای جبران خسارت بابت آزادسازی آب با خرید حقابه‌های موجود باشد.



آب قابل برنامه‌ریزی در افق ۱۴۲۵

ابلاغیه وزیر وقت ۱۳۹۴ (آقای مهندس چیت چیان)

برداشت کل	برداشت زیرزمینی	برداشت سطحی	
	میلیاردمترمکعب		
۶۱.۷۱	۳۱.۳۸	۳۰.۳۳	کشاورزی
		۶.۷۷	شرب
۱۵.۱۵	۵.۷	۲.۵۵	صنعت
		۰.۱۲	فضای سبز
۷۶.۸۶			کل

آب زیست محیطی ۱۰.۷۸ میلیاردمترمکعب در نظر گرفته شده است.



آب قابل برنامه‌ریزی

چهل و سومین جلسه شورای عالی آب (آبان ۱۴۰۰) در افق ۱۴۲۵

برداشت کلی	برداشت زیرزمینی	برداشت سطحی	
میلیارد مترمکعب			
۶۷.۲۰	۳۰.۲۰	۳۷.۰۰	کشاورزی
۱۰.۰۰	۳.۳۰	۶.۷۰	شرب
۳.۷۰	۱.۱۰	۲.۶۰	صنعت
۰.۵۵	۰.۴۳	۰.۱۲	فضای سبز
۸۱.۴۵			کل

آب زیست محیطی ۱۰.۷۷ میلیارد مترمکعب در نظر گرفته شده است.



برنامه سازگاری با کم آبی در دو افق ۱۴۰۵ و ۱۴۱۰

افق ۱۴۱۰	
میلیاردمترمکعب	
۴۳**	برداشت سطحی
۳۳.۶۷	برداشت زیرزمینی
۷۶.۶۷	برداشت کل

** با در نظر گرفتن صرفه جویی برداشت در حوضه‌های خارج از هدف وزارت نیرو

افق ۱۴۰۵			
برداشت کل	برداشت زیرزمینی	برداشت سطحی	
میلیاردمترمکعب			
۷۶.۸۶	۳۳.۴۰	۴۳.۴۶	کشاورزی
۶.۹۳	۴.۱۷	۲.۷۶	شرب و بهداشت
۰.۴۱	۰.۳۵	۰.۰۶	فضای سبز و خدمات شهری
۲.۶۰	۱.۱۸	۱.۴۲	صنعت
۸۶.۰۵*	۳۹.۱۰	۴۶.۹۵*	کل

* با در نظر گرفتن ۰.۷۴۷ میلیارد مترمکعب صرفه جویی برداشت آب منطقه ای ها

برخی از اقدامات در دست انجام برای اصلاح تخصیص آب



۱- طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی

• ۱۳۸۴

طرح تعادل بخشی، تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب: با هدف تعادل بخشی محدوده‌های مطالعاتی طی برنامه ۲۰ ساله، سرانجام: متوقف شدن بدلیل عدم همکاری دستگاه‌ها، عدم تأمین اعتبار، نادیده‌گرفتن ذی‌نفعان و از همه مهم‌تر عدم پذیرش ذاتی متولی آب

• ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

مصوبه «برخورد قانونی با برداشت‌های غیرمجاز» در جلسه هشتم شورای عالی آب در سال ۱۳۹۲ و نهایتاً طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی کشور مشتمل بر ۱۵ پروژه گردید و در جلسه پانزدهم شورای عالی آب در سال ۱۳۹۳ (تعداد ۱۱ پروژه تحت مسئولیت وزارت نیرو، سه پروژه در حیطه اختیارات و وظایف وزارت جهاد کشاورزی و یک پروژه نیز تحت مسئولیت وزارت صنعت، معدن و تجارت)



طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی

ماده ۳۵ قانون برنامه ششم توسعه

اجرای تمهیدات لازم توسط دولت برای تعادل بخشی به سفره‌های زیرزمینی و جبران تراز آب، از طریق اقداماتی نظیر توسعه روش‌های آبیاری نوین، بازنگری الگوی کشت، نصب کنتور هوشمند و حجمی آب، برق‌دار کردن چاه‌های در حال بهره‌برداری و... (به میزانی که در سال پایانی اجرای قانون برنامه، **۱۱ میلیارد مترمکعب** شود)



طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی

هدف کمی در پایان برنامه	واحد متعارف	سنجه عملکردی
۴۳/۴	میلیارد مترمکعب	منبع تأمین آب سطحی
۳۶/۷	میلیارد مترمکعب	منبع تأمین آب زیرزمینی
۱/۷۷۴	میلیارد مترمکعب	منبع تأمین آبهای نامتعارف (آب دریا و پساب)
۶۵	میلیارد مترمکعب	کشاورزی
۹/۲	میلیارد مترمکعب	شرب
۳/۷	میلیارد مترمکعب	صنعت
۱۵	میلیارد متر مکعب	جبران تراز آب
۱۰/۷	میلیارد متر مکعب	حقابه محیط زیست

ماده ۳۷ قانون برنامه هفتم توسعه

اهداف کمی سنجه های عملکردی نظام
مدیریت یکپارچه منابع آب بر مبنای
سال آبی ۱۴۰۱



الزامات اصلی دستیابی به اهداف طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی

- ۱ انسجام سیاست‌ها از طریق هماهنگی بین بخشی موثر، به‌ویژه بین سیاست‌های مربوط به آب، کشاورزی، محیط‌زیست، انرژی، صنعت و برنامه‌ریزی مکانی و کاربری اراضی
- ۲ ایجاد بستر کافی برای حکمرانی با تقویت پایه‌های حکمرانی از طریق تبیین سازوکارهای نهادی برای مشارکت موثر ذی‌نفعان، تقویت جامعه مدنی، ایجاد تشکل‌های بهره‌برداري و اجرای برنامه‌های آموزش و آگاهی‌رسانی
- ۳ تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌های مربوط به سیاست‌گذاری آب، اجرای سیاست‌ها، مدیریت اقدامات اجرایی و ایجاد هماهنگی بین سازمانی
- ۴ مدیریت آب در مقیاس مناسب و با انعکاس شرایط محلی
- ۵ حصول اطمینان از اجرایی شدن قوانین با چارچوب‌های نظارتی کارآمد
- ۶ تولید، به‌روزرسانی و به اشتراک‌گذاری داده‌ها و اطلاعات مربوط به منابع و مصارف آب و استفاده از آن‌ها با هدف ارزیابی و بهبود سیاست‌های آب



۲- برنامه ملی سازگاری با کم آبی

اهداف اصلی کارگروه ملی سازگاری با کم آبی و محورهای اصلی تصویب نامه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۱۲ هیات محترم وزیران

- تدوین برنامه‌های سازگاری با کم آبی استان‌ها و تعیین چگونگی توزیع کمبود آب بین مصارف مختلف و پشتیبانی از تدابیر استان‌ها در خصوص جلوگیری از بروز مشکلات و تعارضات اجتماعی
- نظارت بر عملکرد و پیشرفت برنامه‌های سازگاری با کم آبی استان‌ها در کارگروه‌های استانی سازگاری
- برنامه‌ریزی برای انطباق الگوی کشت مناسب هر منطقه متناسب با شرایط کم آبی و با توجه به کاهش سهم منابع آب در اختیار بخش کشاورزی
- تحویل حجمی آب برای کلیه مصارف از جمله کشاورزی
- بررسی علل و راهکارهای مواجهه با پدیده فرونشست زمین و پیگیری هماهنگی اقدامات مرتبط
- فرهنگ سازی در حوزه مدیریت مصرف آب و سازگاری با کم آبی

<https://www.wsanw.ir/>



برنامه ملی سازگاری با کم آبی

اصلاحات مصوب شده در هیات وزیران در دولت سیزدهم

الف- برنامه‌ریزی، یکپارچه سازی و بروز رسانی بانک‌های اطلاعاتی مرتبط

ب- استقرار سیستم حسابداری

ج- برنامه‌ریزی استفاده از ظرفیت‌های اعتباری و تسهیلاتی در کلیه دستگاه‌های اجرایی ملی و استانی

د- حمایت از ایجاد معیشت‌های جایگزین

ه- هماهنگی و هم افزایی برای ارتقاء بهره‌وری آب در تمامی بخش‌های مصرف

و- هماهنگی تهیه و اجرای پیوست‌های اجتماعی- فرهنگی، ترویجی و آموزشی برنامه‌های سازگاری با کم آبی



کلیات چشم انداز بخش کشاورزی در افق ۱۴۱۰

• کل آب مصرفی: ۳۸ درصد کاهش

از ۷۷ میلیارد مترمکعب به ۴۸ میلیارد متر مکعب

به عبارت دیگر کشور نیاز به ده سال ریاضت آبی برای عبور از این بحران دارد.



مفهوم بهره‌وری زمین در کشاورزی :

بهره‌وری شاخصی از کارکرد یک سیستم است که در تعریف عمومی آن بصورت نسبت خروجی (ستانده) به ورودی (داده مصرفی) بیان می‌شود. (OECD, 2001)

بهره‌وری زمین در کشاورزی به نسبت تولیدات محصولات کشاورزی به ازای مقدار معینی از زمین اتلاق می‌شود و عموماً در فعالیتهای کشاورزی قابل استفاده است، اما در موارد خاصی به دامپروری نیز قابل تعمیم می‌باشد. (FAO, 2017)





مفهوم بهره‌وری آب در کشاورزی :

در نظام‌های کشاورزی بهره‌وری آب، شاخصی است که خروجی (مقدار عملکرد) سیستم مورد نظر را به ازای میزان آب مصرف شده نشان می‌دهد. این شاخص را میتوان برای کل نظام کشاورزی یا بخشی از آن در بازه‌های زمانی و مکانی مد نظر محاسبه کرد. (CGIR)

$$\frac{\text{تولید (kg/ha)}}{\text{آب باران یا آب کاربردی (m^3)}}$$

$$\frac{\text{غذا (kcal)}}{\text{آب باران یا آب کاربردی (m^3)}}$$

$$\frac{\text{ارزش پولی ($)}}{\text{آب باران یا آب کاربردی (m^3)}}$$

$$WP = \frac{\text{Agricultural Benefit}}{\text{Water Use}}$$



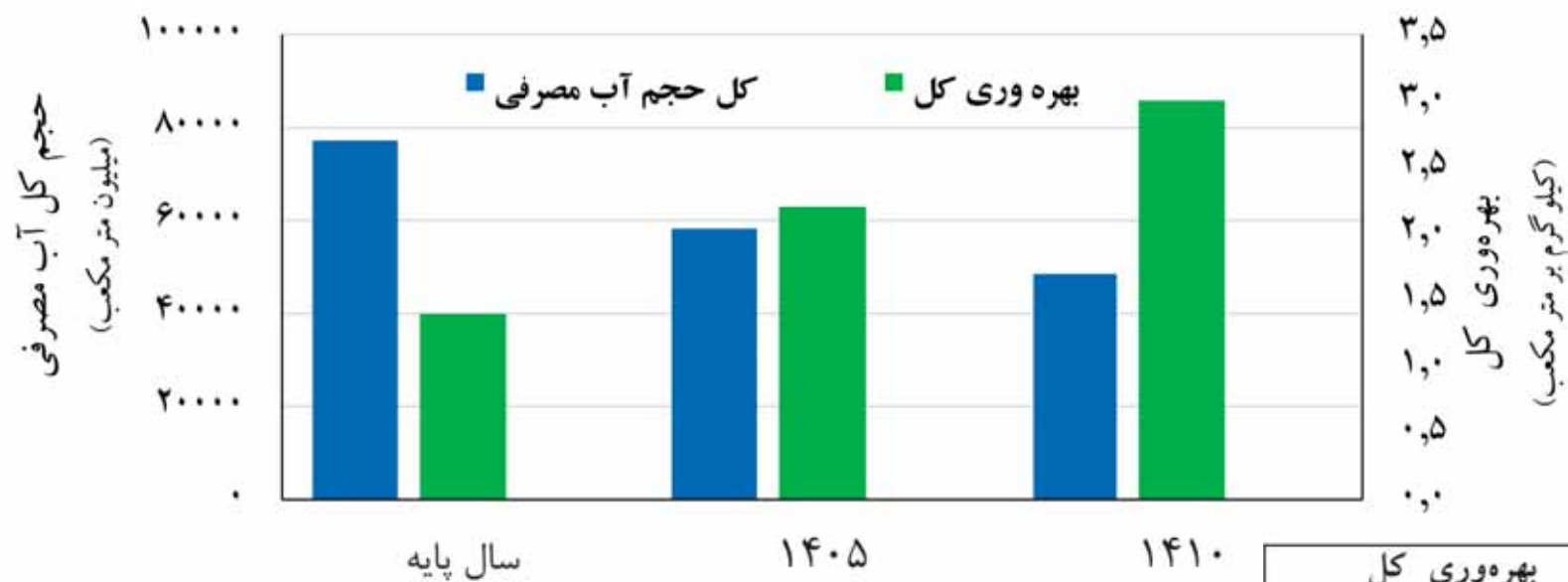


مقیاس و اهداف افزایش بهره وری از نظر بازیگران مختلف در حوزه آب

- بر اساس ذی نفع یا بازیگر در حوزه آب (کشاورز، مدیر حوضه آبریز، محیط زیست، دولت، شهرداری یا بخش خصوصی)، اهداف افزایش بهره وری می تواند متفاوت باشد.
- به همین دلیل مداخلات هم می تواند با اهداف متفاوتی انجام شود. بسته به اینکه این مداخلات در مخرج کسر مؤثر باشد یا صورت کسر.
- اهدافی مانند: افزایش محصول، افزایش درآمد، کاهش میزان آب مصرفی برای دسترسی پایین دست و یا کاهش آب مصرفی برای محیط زیست

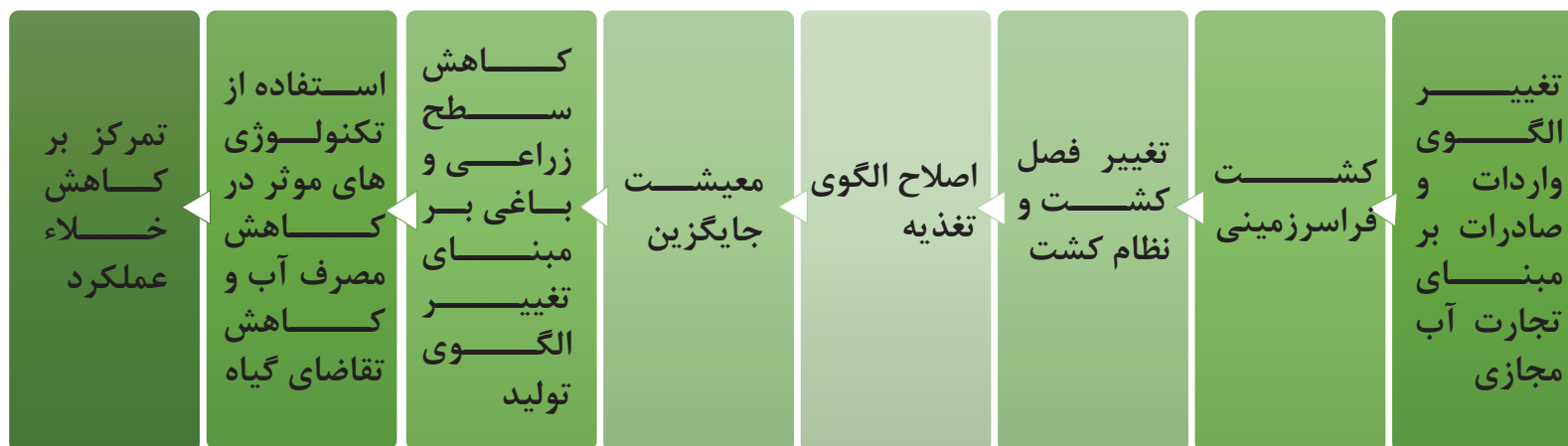


چشم انداز بهره‌وری و آب مصرفی بخش کشاورزی



بهره‌وری کل (کیلوگرم بر متر مکعب)	کل حجم آب مصرفی (میلیارد متر مکعب)	
۱.۴	۷۷.۱۲	سال پایه
۲.۲	۵۸.۱۴	۱۴۰۵
۳.۰	۴۸.۵	۱۴۱۰

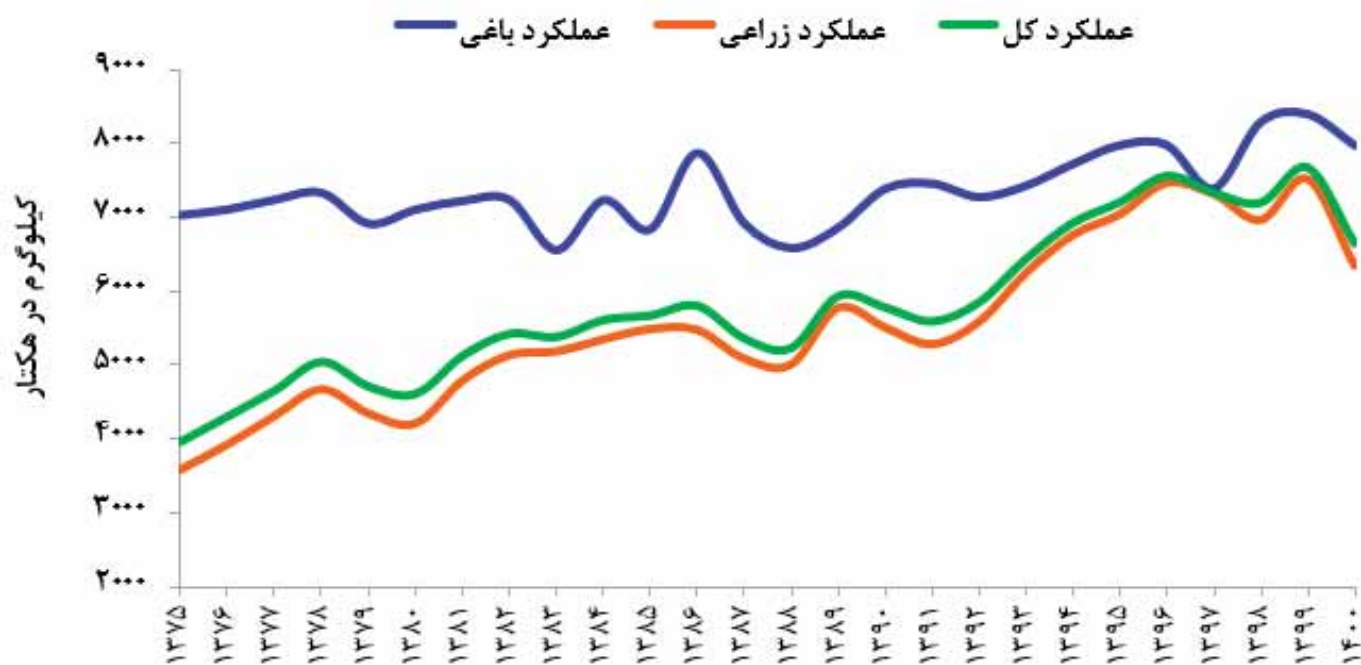
رئوس کلیدواژه‌های مجموعه اقدامات افزایش بهره‌وری (با هدف پایداری و ذخیره واقعی آب)



مروری بر پنج اقدام با بیشترین تأثیر و پنج اقدام با کمترین تأثیر کاهش آب آبیاری، کاهش تبخیر و تعرق، افزایش عملکرد و افزایش بهره‌وری

بهره‌وری بالاتر (WP-ET)	عملکرد بیشتر	تبخیر و تعرق کمتر	کاربرد کمتر آب	
<ul style="list-style-type: none"> • کودها • رقم: دوره کوتاه • رقم: پربازده • مالچ پاشی • آبیاری قطره‌ای 	<ul style="list-style-type: none"> • کودها • آبیاری زیرسطحی • تاریخ کاشت • آبیاری قطره‌ای • آبیاری لوله‌ای (pipes) 	<ul style="list-style-type: none"> • کم آبیاری تنظیم شده • تاریخ کاشت • تناوب کشت • رقم: دوره کوتاه • آبیاری زیرسطحی • تکنولوژی آبیاری 	<ul style="list-style-type: none"> • آبیاری قطره‌ای • کم آبیاری تنظیم شده • آبیاری تناوبی • آبیاری لوله‌ای (pipes) • آبیاری بارانی • تکنولوژی آبیاری 	<p>۵ اقدام با بیشترین تأثیر</p>
۶۲٪ تا ۱۱٪	۸۴٪ تا ۲۰٪	۲۷٪ - تا ۱۰٪ -	۴۶٪ - تا ۲۷٪ -	
<ul style="list-style-type: none"> • کم آبیاری تنظیم شده • آبیاری تناوبی • آبیاری موجی • آبیاری شیاری/انواری • تناوب کشت 	<ul style="list-style-type: none"> • کم آبیاری تنظیم شده • تناوب کشت • رقم: دوره کوتاه • آبیاری شیاری/انواری • آبیاری تناوبی 	<ul style="list-style-type: none"> • آبیاری قطره‌ای • کشت بدون شخم • آبیاری لوله‌ای (pipes) • رقم: پربازده • آبیاری تناوبی 	<ul style="list-style-type: none"> • تناوب کشت • رقم: پربازده • تاریخ کاشت • کشت بدون شخم • آبیاری شیاری/انواری 	<p>۵ اقدام با کمترین تأثیر</p>
۱۳٪ - تا ۱٪	۲۳٪ - تا ۱٪	۹٪ تا ۰٪	۸٪ تا ۱۵٪ -	

عملکرد محصولات باغبانی و زراعی





ردپای آب و آب مجازی کشاورزی (استراتژی تجارت کشاورزی)



ردپای آب و آب مجازی

• آب مجازی

آب مجازی به عنوان یکی از شاخصه های ارزیابی بهره وری آب، مفهوم تازه ای است که در سالهای اخیر توجه برنامه ریزان و صاحب نظران علوم آب را به خود جلب کرده است. آب مجازی کل آبی است که برای تولید یک واحد محصول، کالا یا خدمات مصرف می شود.

• ردپای آب

برای اینکه بتوان اثر الگوی مصرف مردم را بر منابع طبیعی نشان داد، می توان از مفهوم ردپای آب استفاده کرد که اولین بار در سال ۲۰۰۲ توسط هوکسترا وهانگ معرفی شد. کل مصرف آب در داخل یک کشور به تنهایی معیار درستی از برداشت واقعی آب آن کشور از منابع آب جهانی نیست. در واقع، حجم آب مجازی وارداتی باید به کل مصرف آب داخلی افزوده شود تا تصویر درستی از نیاز واقعی یک کشور به منابع آب جهانی ترسیم شود.

ردپای آب محصولات غذایی منتخب (منبع: فائو ۲۰۲۰)

ردپای آب در واحد ارزش غذایی			محتوای غذایی			ردپای آب (مترمکعب/تن)				عاده غذایی
چربی (لیتر/گرم چربی)	پروتئین (لیتر/ گرم پروتئین)	کالری (لیتر/کیلوکالری)	چربی (گرم/ کیلوگرم)	پروتئین (گرم/ کیلوگرم)	کالری (کیلوکالری/ کیلوگرم)	کل	خاکستری	آبی	سبز	
۰	۰	۰/۶۹	۰	۰	۲۸۵	۱۹۷	۱۵	۵۲	۱۳۰	گیاهان قندی
۱۵۴	۲۶	۱/۳۴	۲	۱۲	۲۴۰	۲۲۲	۸۵	۴۲	۱۹۴	سبزیجات
۳۴۸	۱۸۰	۲/۰۹	۳	۵	۴۶۰	۹۶۲	۸۹	۱۴۷	۷۲۶	میوه‌ها
۱۱۲	۲۱	-/۵۱	۱۵	۸۰	۳۲۰۸	۱۶۴۴	۱۸۴	۲۲۸	۱۲۳۲	غلات
۱۱	۱۶	-/۸۱	۲۰۹	۱۴۶	۲۹۰۸	۲۳۶۴	۱۳۱	۲۲۰	۲۰۲۳	گیاهان روغنی
۲۳	۳۱	۱/۸۲	۳۱	۲۳	۵۶۰	۱۰۲۰	۷۲	۸۶	۸۶۳	شیر
۳۳	۲۹	۲/۲۹	۱۰۰	۱۱۱	۱۴۳۵	۳۲۶۵	۴۲۹	۲۴۴	۲۵۹۲	نخام مرغ
۴۳	۲۴	۳	۱۰۰	۱۲۷	۱۴۴۰	۴۳۲۵	۴۶۷	۳۱۳	۳۵۴۵	گوشت مرغ
۵۴	۶۳	۴/۲۵	۱۶۲	۱۳۹	۲۰۵۹	۸۷۶۳	۵۲	۴۵۷	۸۲۵۲	گوشت گوسفند/باز
۱۵۳	۱۱۲	۱۰/۱۹	۱۰۱	۱۳۸	۱۵۱۳	۱۵۴۱۵	۴۵۱	۵۵۰	۱۴۴۱۴	گوشت گاو



جمع بندی

- اصلاحات تخصیص آب اساساً یک فرایند **پیچیده** اجتماعی-اقتصادی و سیاسی است و اتخاذ رویکرد بیش از اندازه فنی می تواند به تأخیر در برنامه اصلاح آب منجر شود.
 - فرایند اصلاحات فرصت های فراوانی را برای مشارکت و مذاکره فراهم می سازد.
 - تعیین مبنای پایدار (تعیین مقدار آب در دسترس برای تخصیص)، پیش نیاز انجام تغییرات در نظام تخصیص است.
- بخش آب کشور ناگزیر از اصلاح نظام تخصیص و بازتخصیص آب است. هر چه در شکل گیری این اقدام عمیق درنگ شود، حل مسئله ی بحران آب مستلزم بکارگیری روش های سخت تر و هزینه ی افزون تر خواهد بود.**



مرکز ملی مطالعات راہبردی کشاورزی و آب

با تشکر



AWNRC.COM



AWNRC_ICCMA



AWNRC_ICCIMA