



مهر توژم و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

مدیریت منابع آب در شرایط خشکسالی

سخنران:

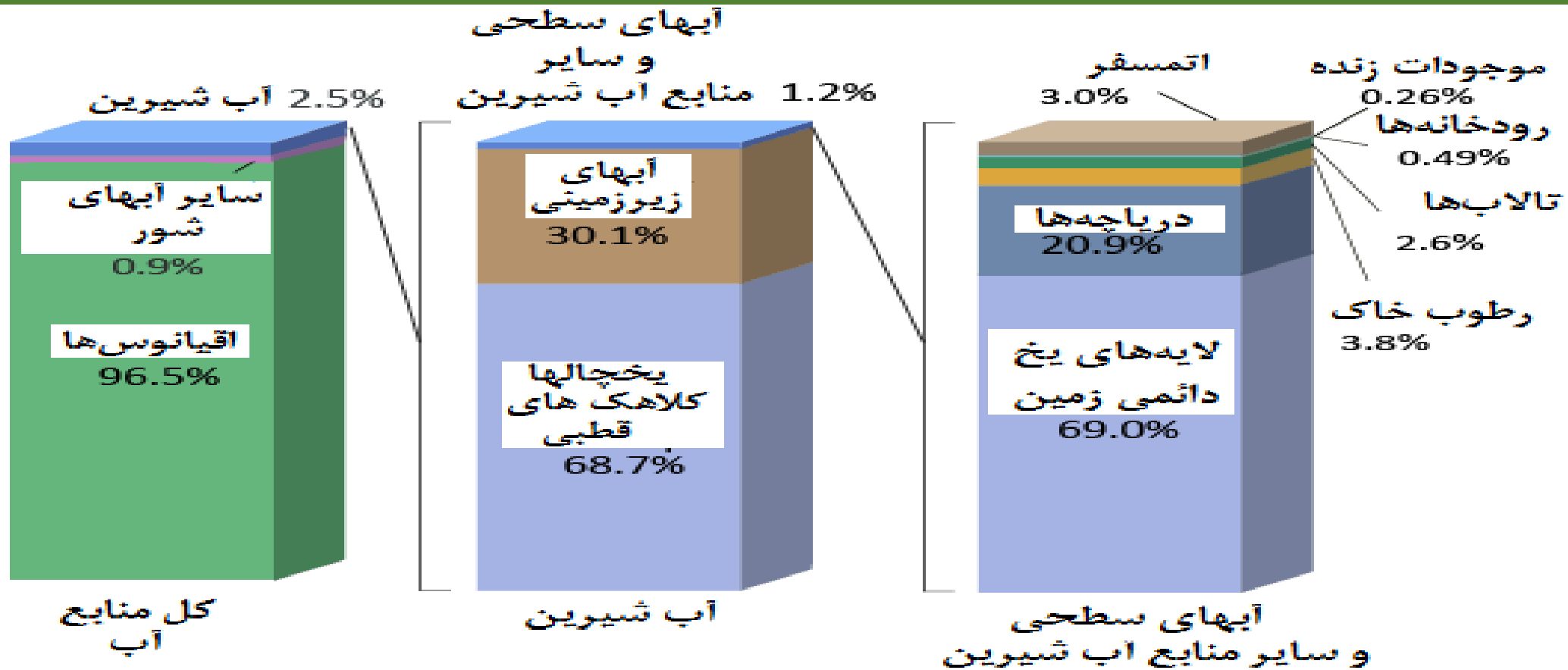
علی‌اکبر دماوندی

هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

پژوهشگر مروج ارشد کار گروه منابع طبیعی

۳۰ مهر ماه ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۰

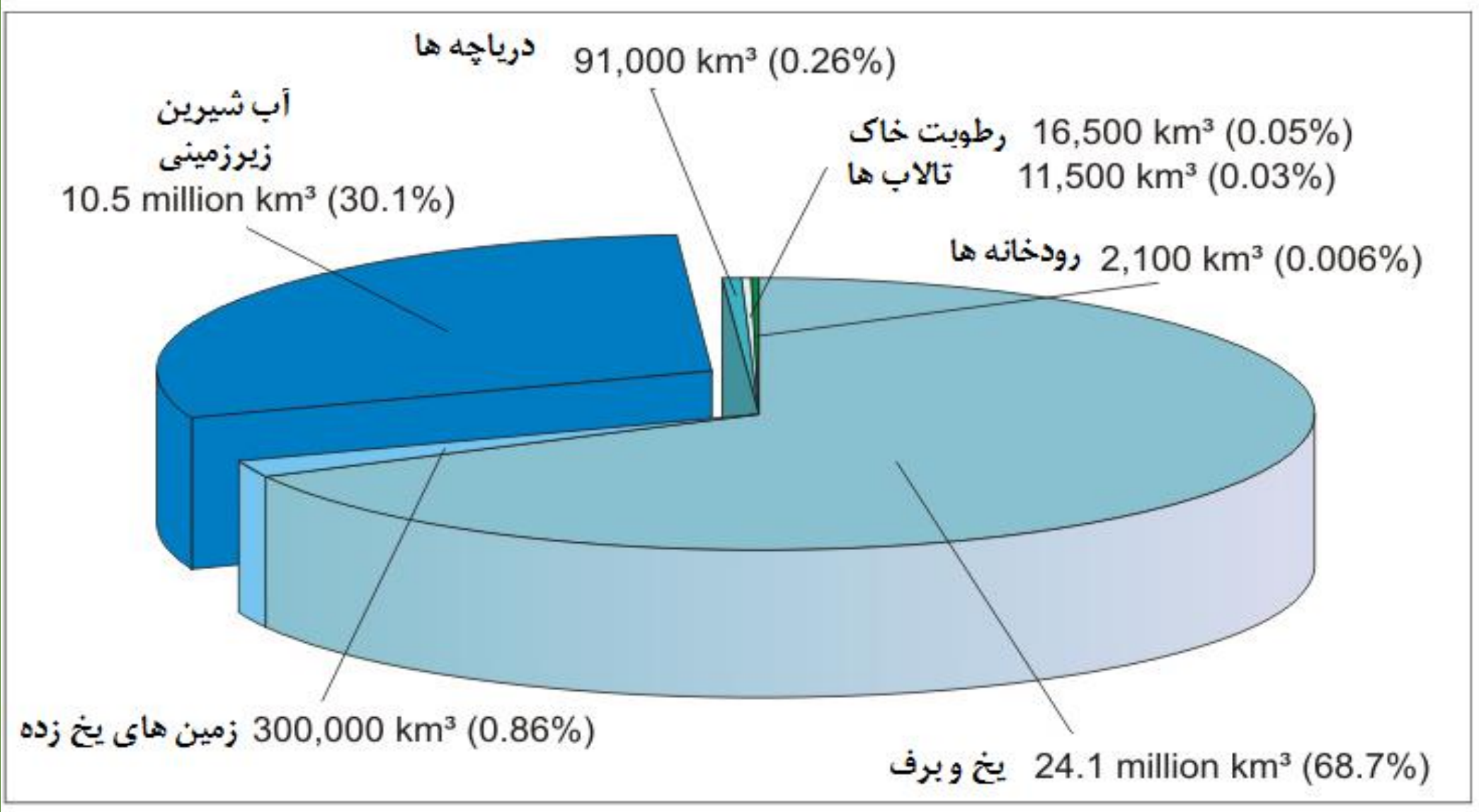




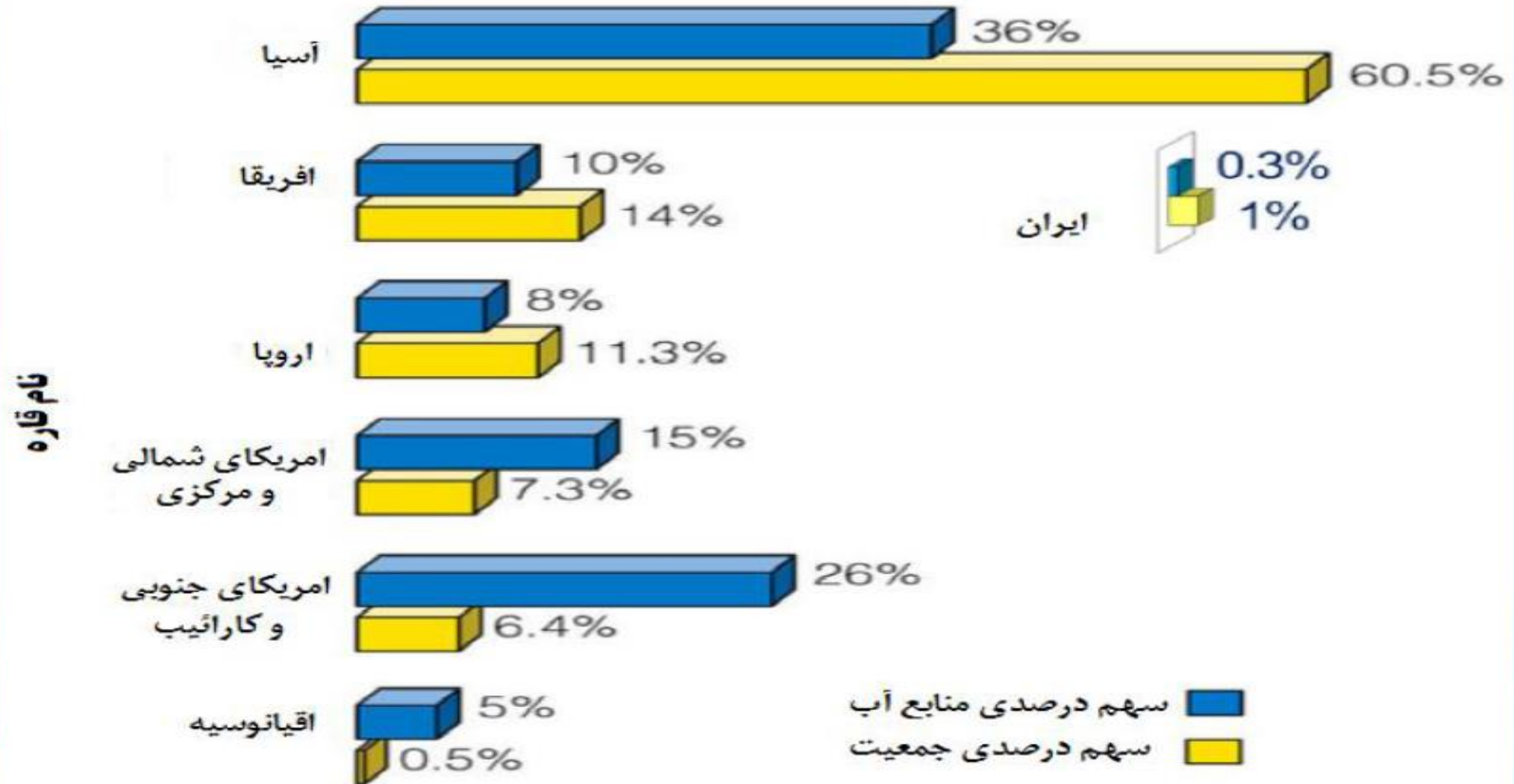
Source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*.

NOTE: Numbers are rounded, so percent summations may not add to 100.

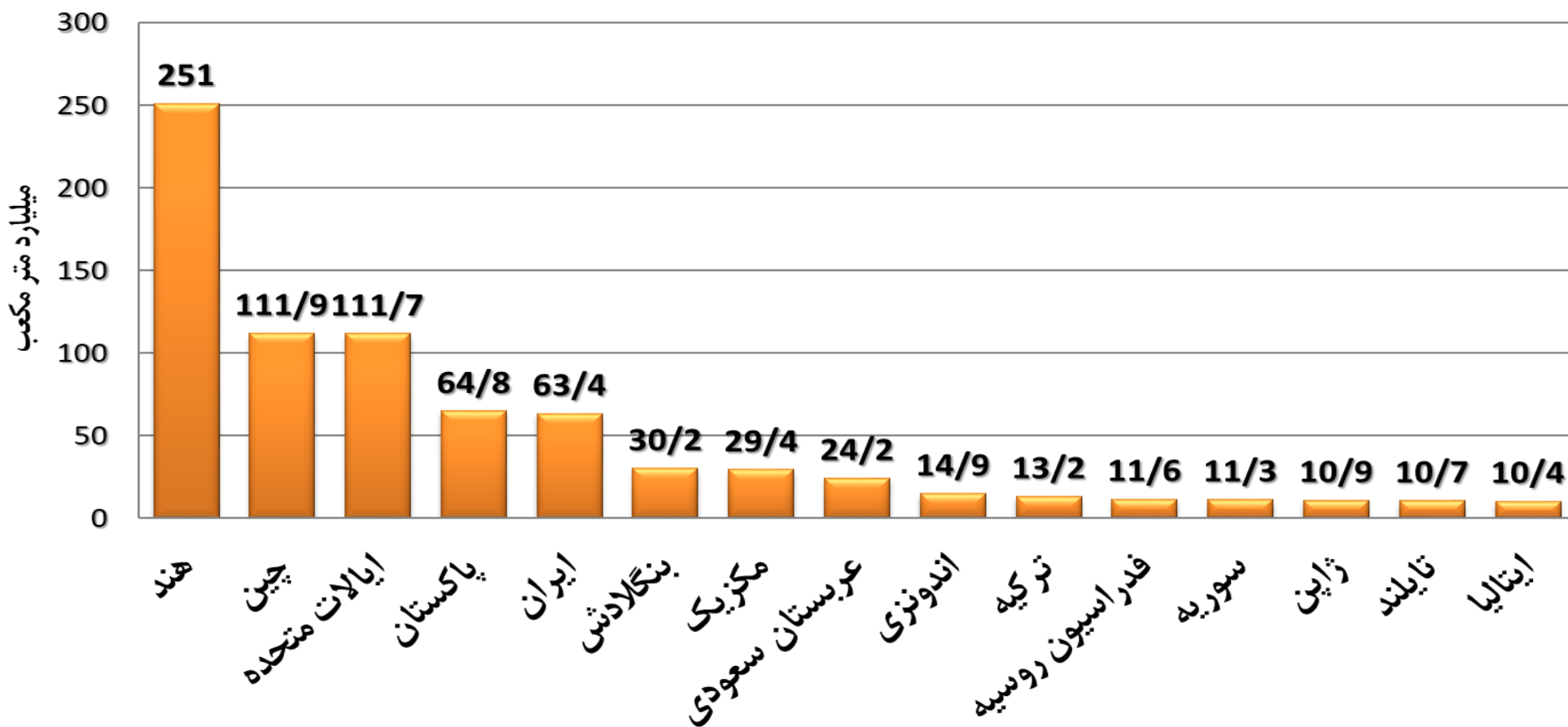
توزیع آب شیرین در جهان



سهم جمعیت و منابع آب در ایران و جهان



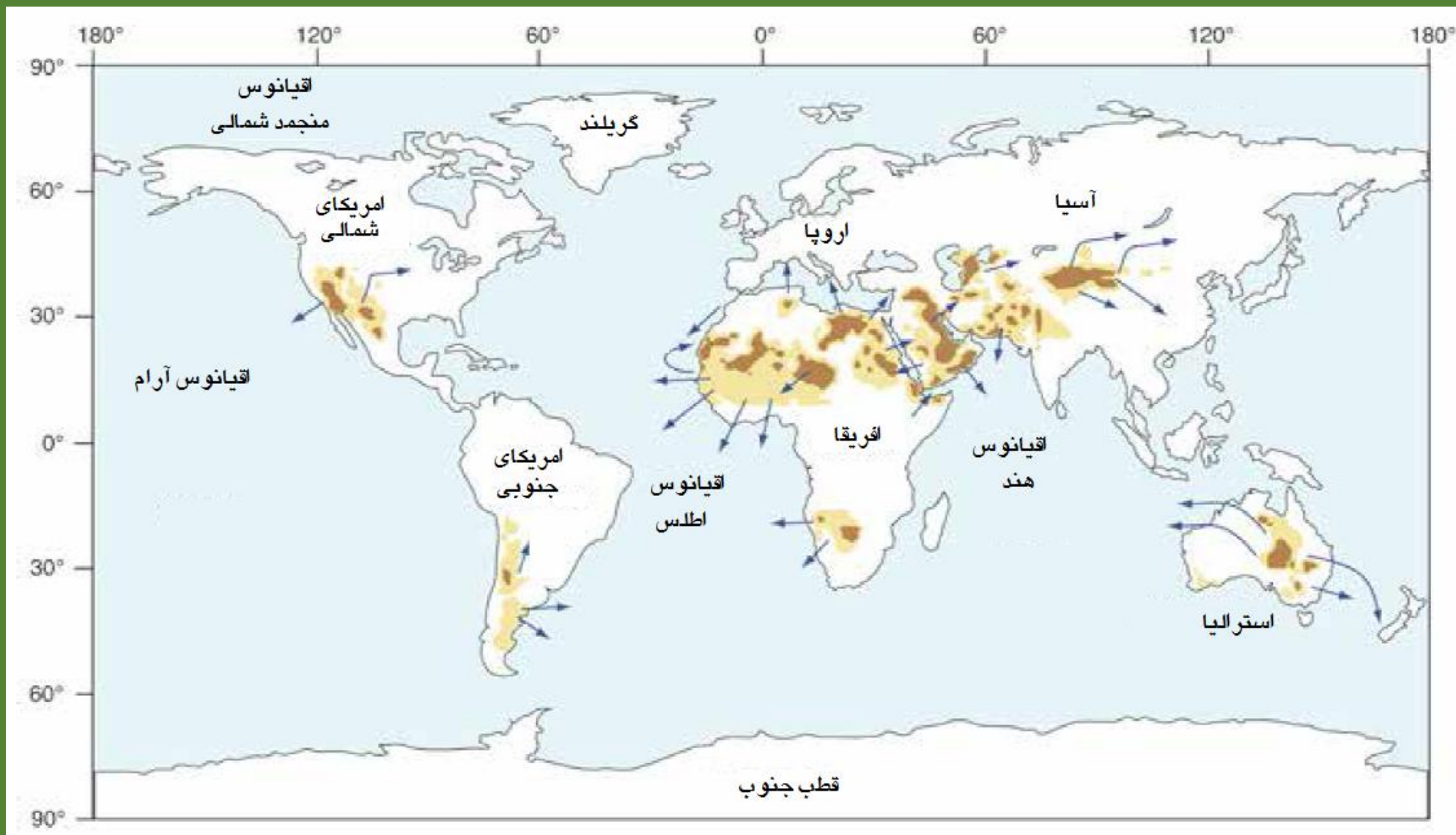
میزان برداشت آب های زیر زمینی ۱۵ کشور اول جهان در سال ۲۰۱۰



دلایل اصلی افزایش تقاضای آب



نقشه جهانی کانون‌های گردوغبار و مسیرهای اصلی انتقال آنها



آب در اهداف توسعه پایدار (SDGs)

آرمان ۱- پایان دادن به فقر در همه اشکال آن

آرمان ۲- پایان دادن به گرسنگی، دستیابی به امنیت غذایی و بهبود تغذیه و ترویج کشاورزی پایدار

آرمان ۳- تأمین زندگی‌های سالم و ترویج و ارتقای رفاه برای همه در همه سنین

آرمان ۴- تأمین آموزش کیفی فراگیر و عادلانه و ترویج فرصت‌های یادگیری مادام‌العمر برای همه

آرمان ۵- تأمین برابری جنسیتی و توانمند کردن همه زنان و دختران

آرمان ۶- تأمین مدیریت پایدار و قابلیت دسترسی به آب و بهداشت برای همه

آرمان ۷- تأمین دسترسی به انرژی پایدار، مطمئن، قابل تهیه و پیشرفته و مدرن برای همه

آرمان ۸- ترویج رشد اقتصادی مستمر، فراگیر و پایدار؛ و اشتغال کامل و مولد و کار شایسته برای همه

آرمان ۹- ایجاد زیرساخت‌های مقاوم، ترویج صنعت پایدار و فراگیر پرورش نوآوریها

آرمان ۱۰- کاهش نابرابری درون و ما بین کشورها

آرمان ۱۱- ساخت شهرها و سکونتگاه‌های انسانی فراگیر، ایمن، تاب آور و پایدار

آرمان ۱۲- تأمین الگوهای پایدار تولید و مصرف

آرمان ۱۳- انجام اقدامات عاجل برای رویارویی با تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن

آرمان ۱۴- حفاظت و بهره‌برداری پایدار از اقیانوسها، دریاها و منابع دریایی برای توسعه پایدار

آرمان ۱۵- حفاظت، ترمیم و ترویج بهره‌برداری پایدار از زیست بوم‌های خشکی، مدیریت پایدار جنگل،

مبارزه با بیابانزایی و متوقف ساختن تخریب سرزمین و احیاء آنها و معکوس کردن کاهش تنوع زیستی

آرمان ۱۶- ارتقاء جوامعی فراگیر و صلح طلب برای توسعه پایدار و فراهم نمودن دسترسی به عدالت

برای همه و ایجاد نهادهای فراگیر، پاسخگو و مؤثر در همه سطوح

آرمان ۱۷- تقویت روش‌های اجرا و احیاء و تقویت مشارکت جهانی برای توسعه پایدار

منابع و مصارف در ایران

حوزه‌های کلان آبریز اصلی کشور

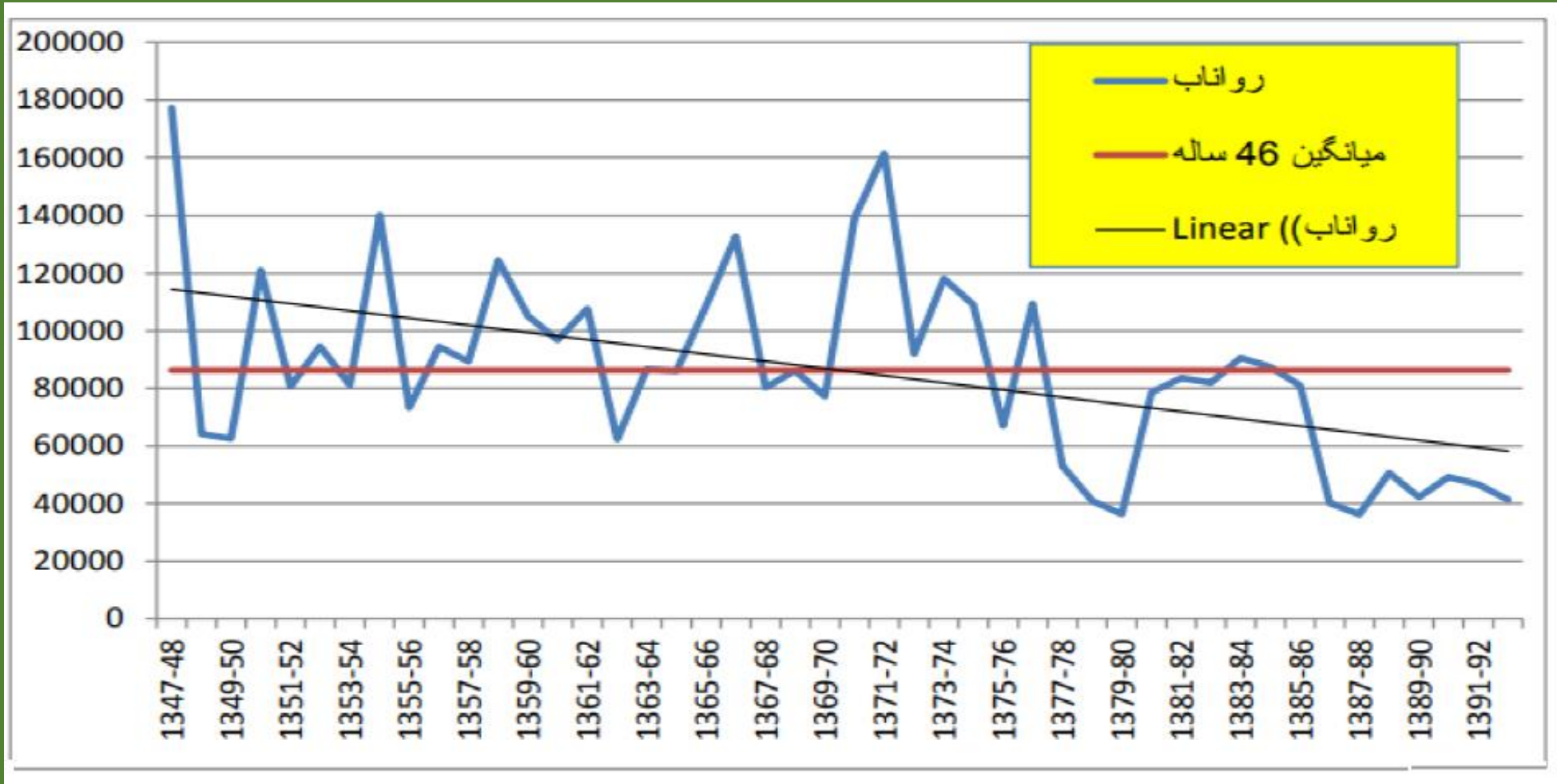


میانگین ۴۶ ساله حجم آب حاصل از ریزش در حوزه‌های آبریز اصلی کشور

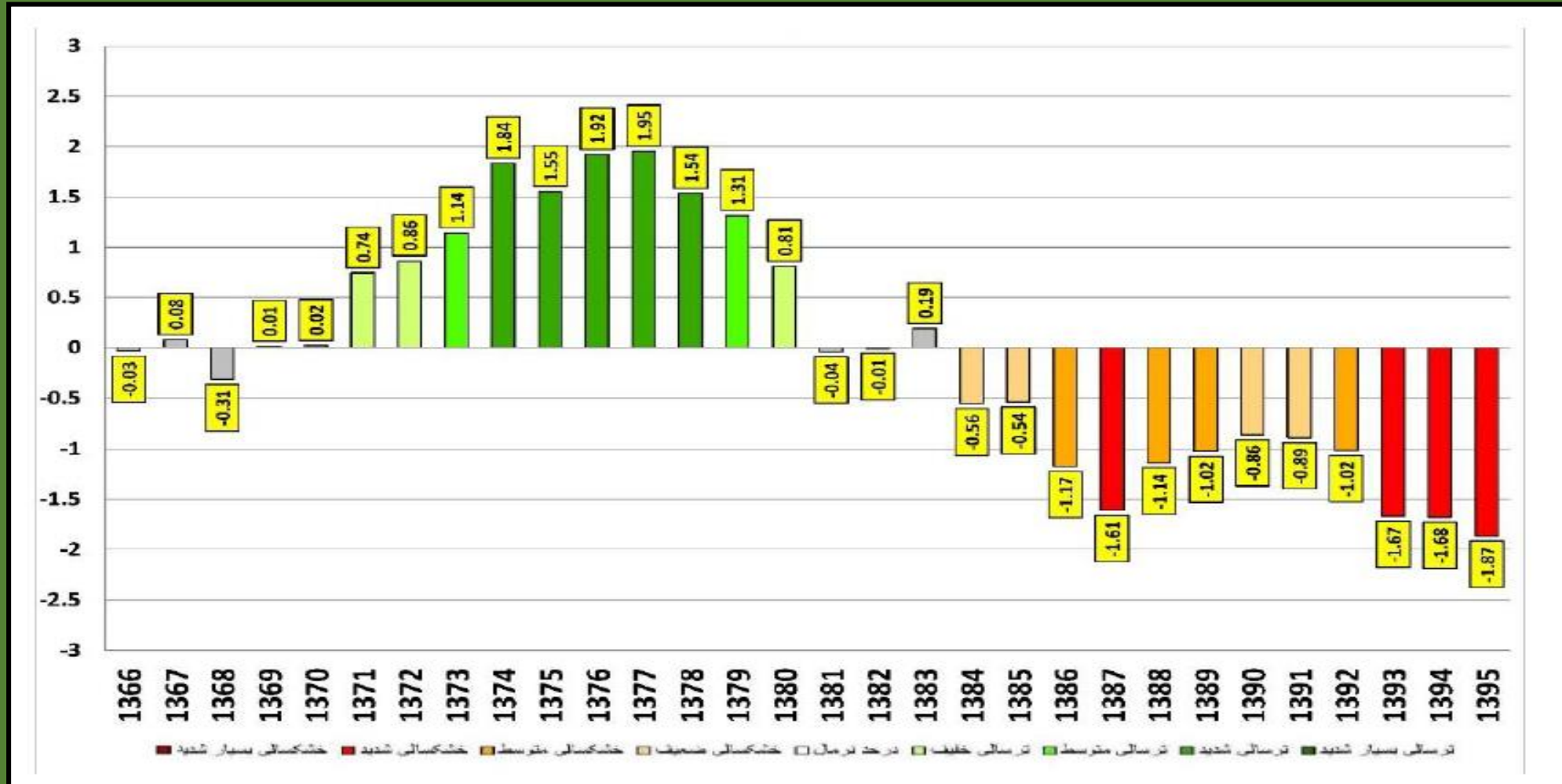
(سال‌های آبی ۴۸-۱۳۴۷ الی ۹۳-۱۳۹۲)

حوزه آبریز	میانگین ریزش (میلیارد مترمکعب)	درصد	مساحت (کیلومتر مربع هزار کیلومتر مربع)	درصد
دریای خزر	۷۳.۶	۱۸.۶	۱۷۵	۱۰/۸
خلیج فارس و دریای عمان	۱۵۴.۵	۳۸.۶	۴۲۶	۲۶/۲
دریاچه ارومیه	۱۷.۵	۴.۴	۵۲	۳/۲
مرکزی	۱۳۴.۴	۳۳.۶	۸۲۳	۵۰/۷
مرزی شرق	۱۰.۸	۲.۷	۱۰۳	۶/۳
سرخس (قره قوم)	۹.۶	۲.۴	۴۴	۲/۷
کل کشور	۴۰۰.۵	۱۰۰	۱۶۲۳	۱۰۰

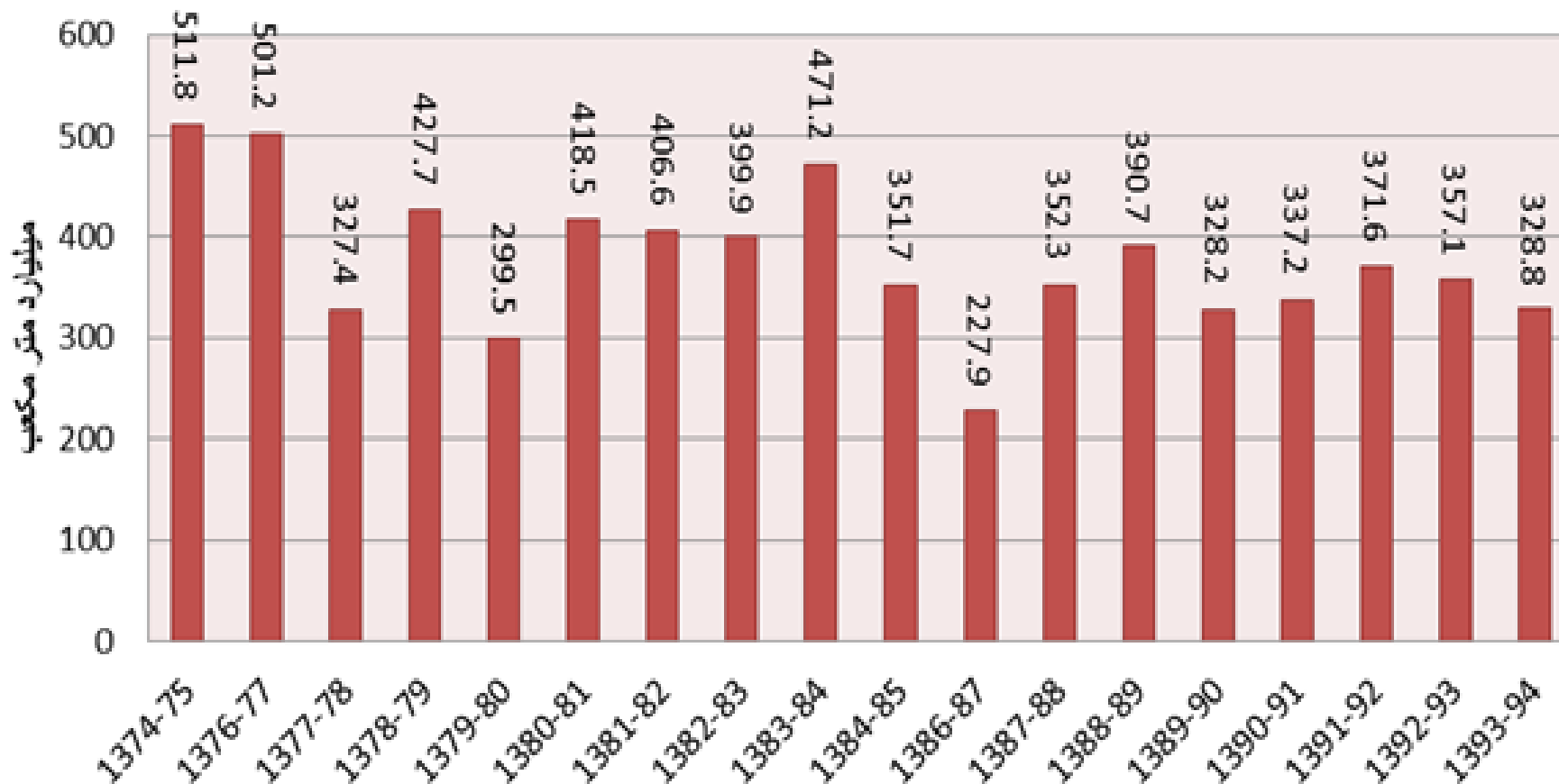
روند تغییرات حجم روناب های کشور طی دوره ۹۲-
۱۳۹۳ و ۴۸-۱۳۴۷



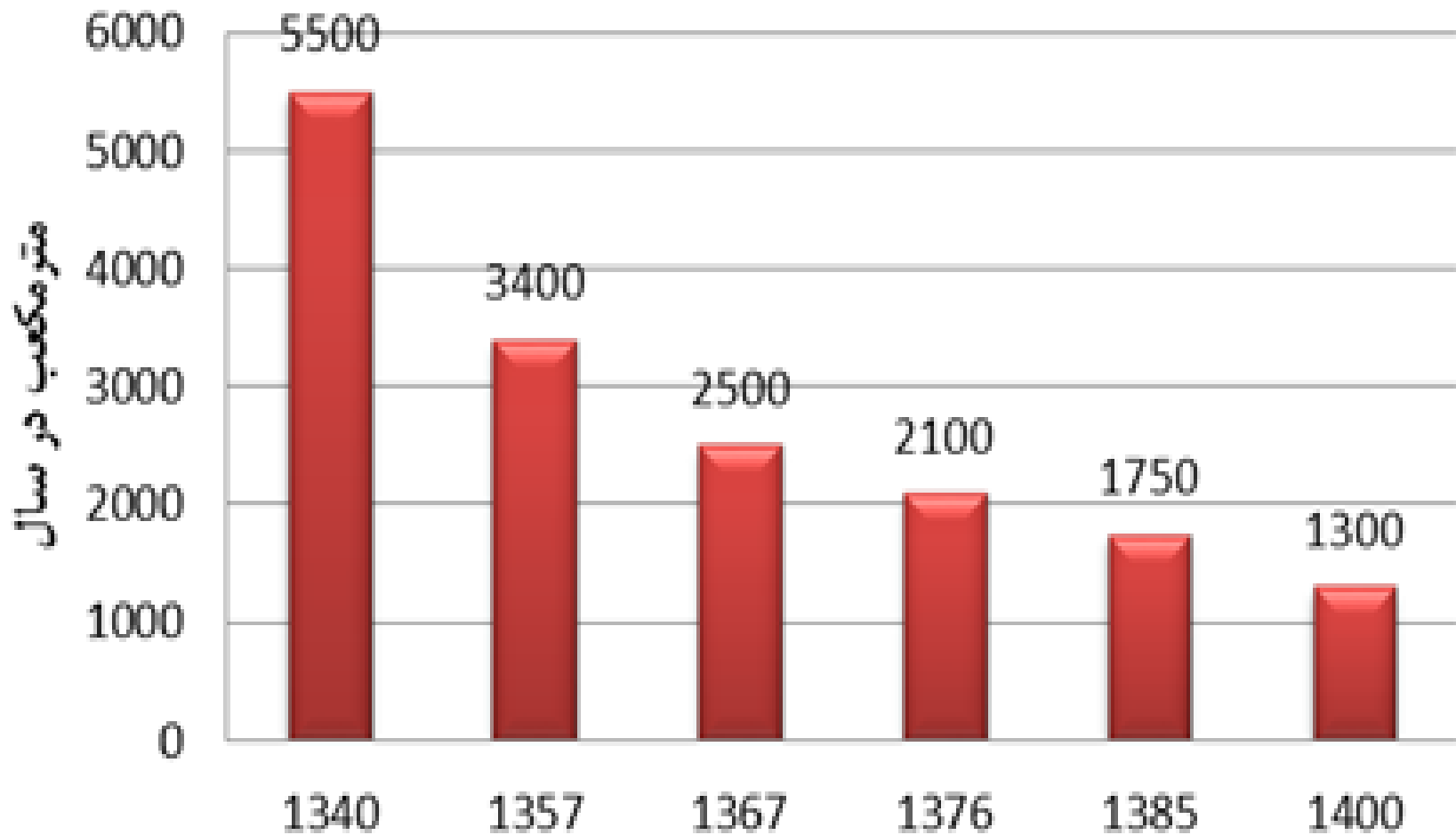
رشد تغییرات نمایه خشکسالی براساس شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق در دوره های ده ساله (پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۹۶)



میانگین نزولات جوی کشور طی سال‌های آبی ۱۳۷۴-۷۵ الی ۱۳۹۳-۹۴

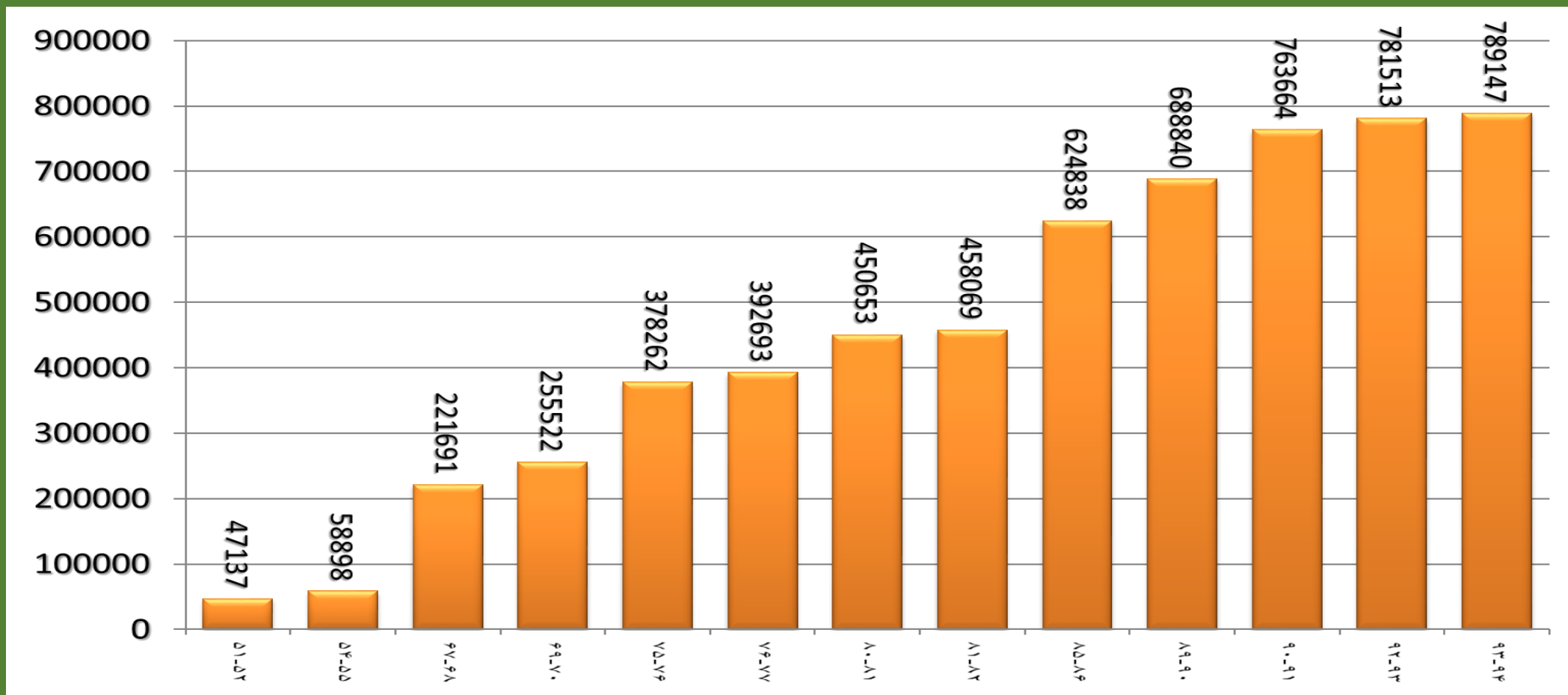


روند تغییرات سرانه آب تجدید پذیر طی دوره ۱۳۴۰ الی ۱۳۸۵ و پیش بینی سال ۱۴۰۰

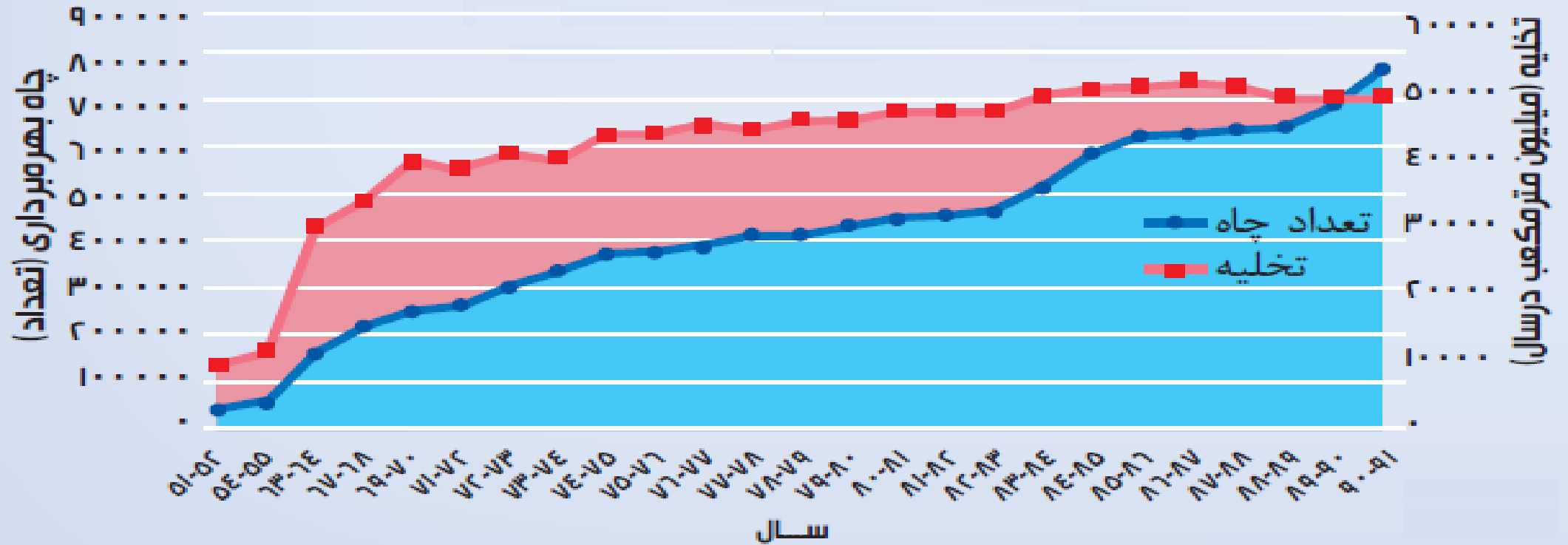


آب تجدید پذیر آبی است که در حوزه زمانی معین از طریق چرخه های هیدرولوژیک یک منطقه تجدید می شود و شامل نهرها، مخازن و سفره های آب ناشی از نزولات آسمانی، روان آبها و آب های زیرزمینی شارژ شده می باشد. گاه آب های ورودی از کشورهای همسایه نیز منظور می شود. آب تجدید پذیر هر کشور، کل آب قابل دسترس برای مصارف مختلف است

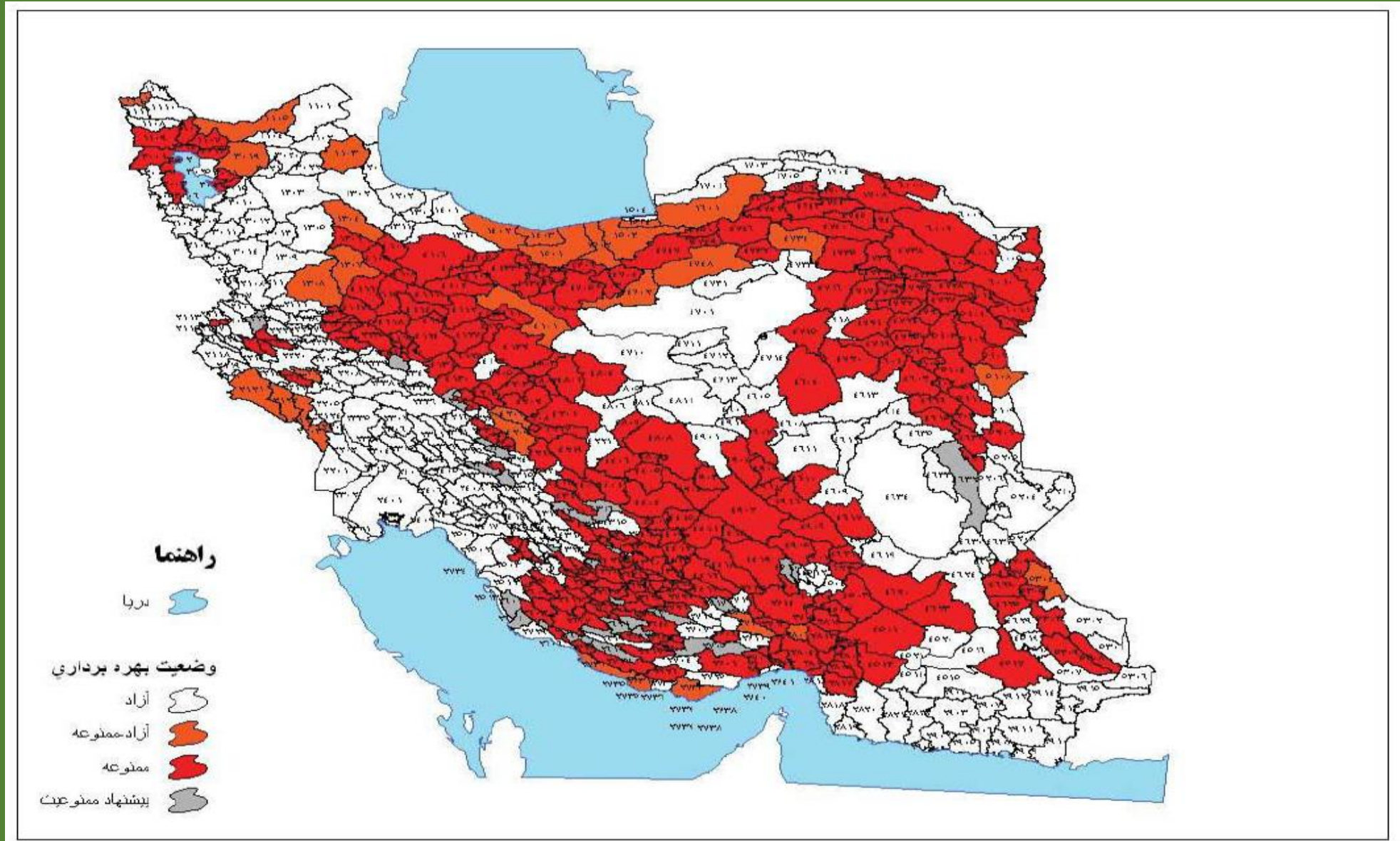
رند افزایش تعداد چاه های عمیق و نیمه عمیق کشور طی سالهای آبی ۵۲-۱۳۵۱ الی ۹۴-۱۳۹۳



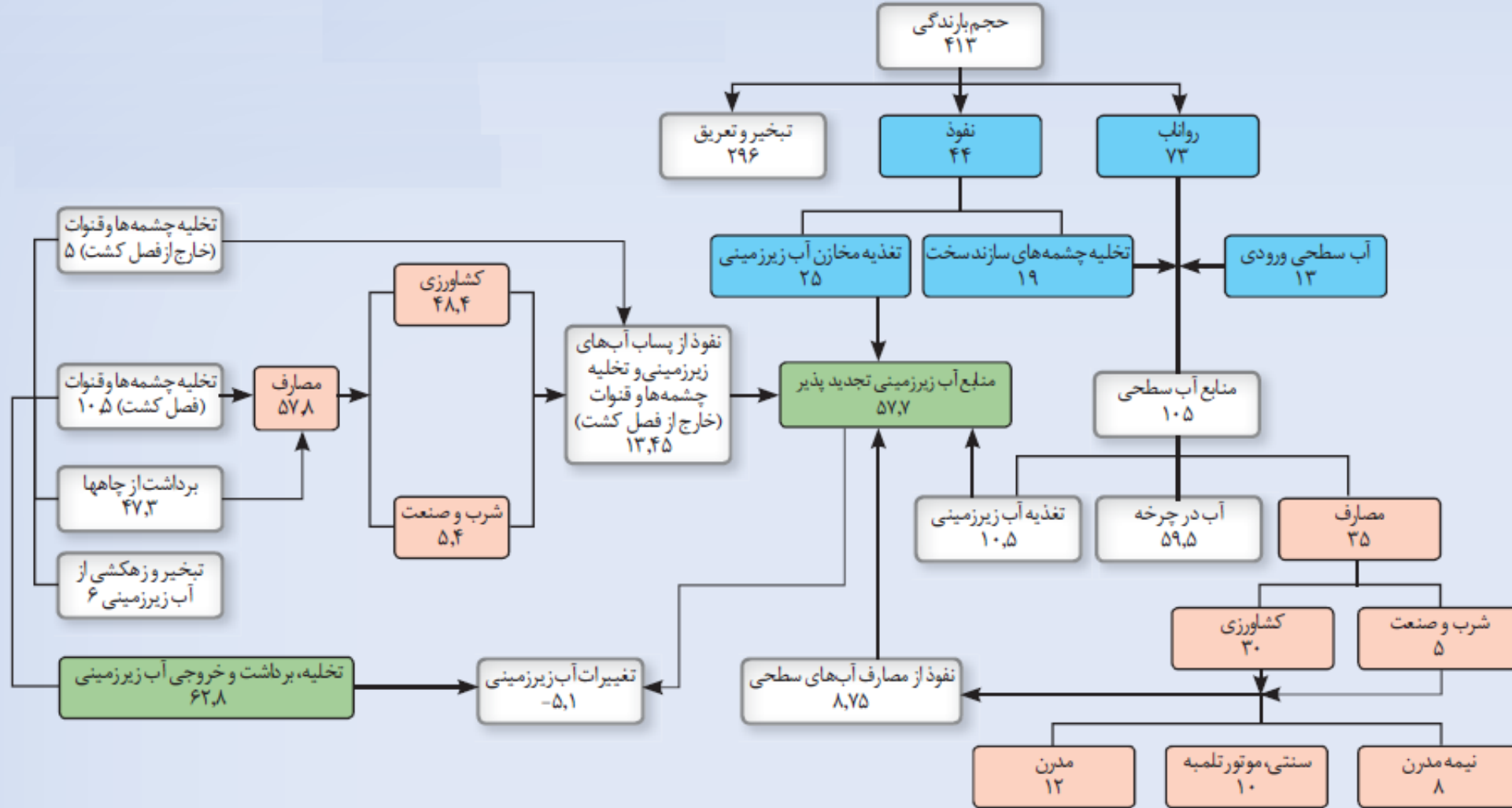
روند تغییرات تعداد و تخلیه چاه‌های بهره‌برداری کشور طی دوره ۳۷ ساله



نقشه پراکنش دشتهای ممنوعه و آزاد

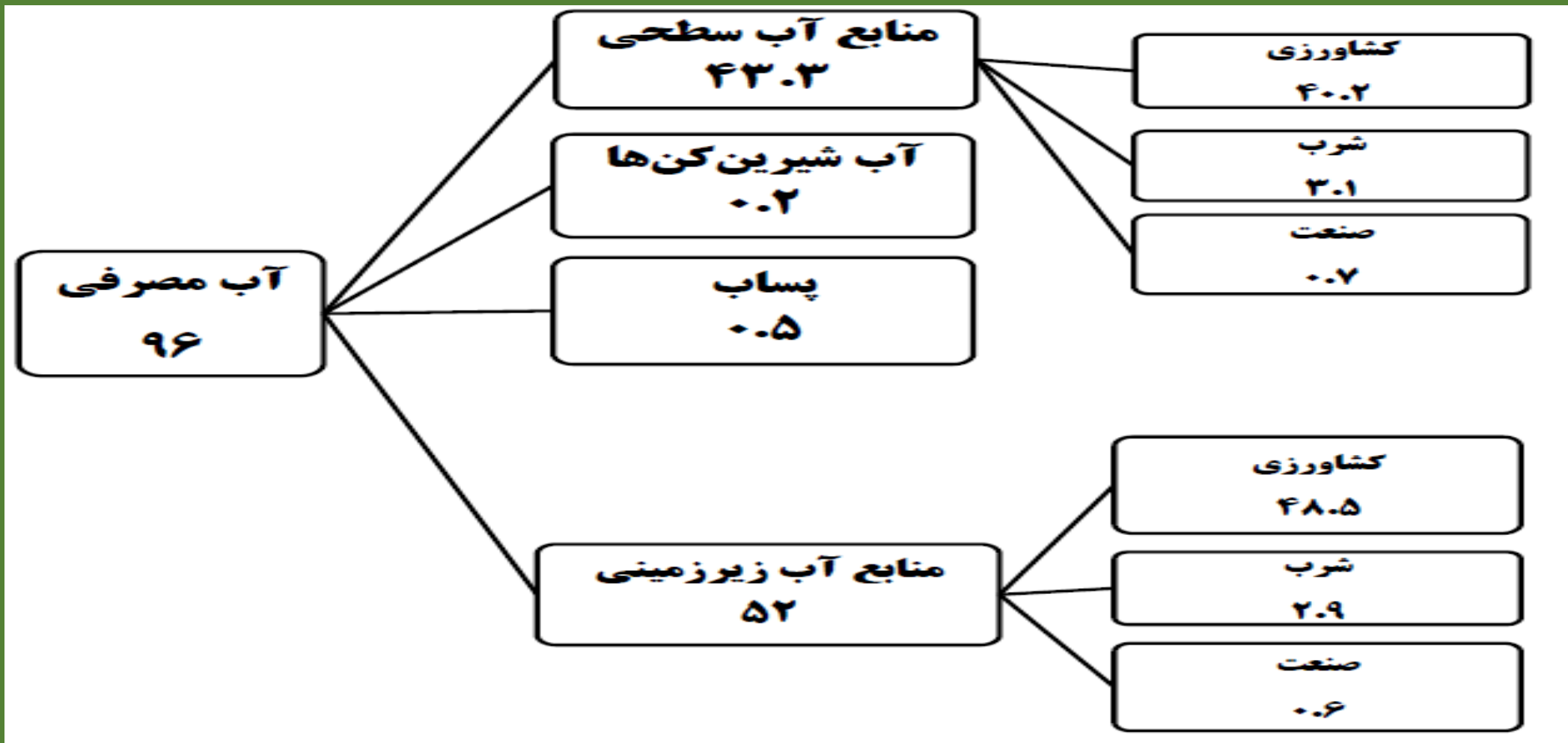


بیان متوسط منابع و مصارف آب در شرایط نرمال



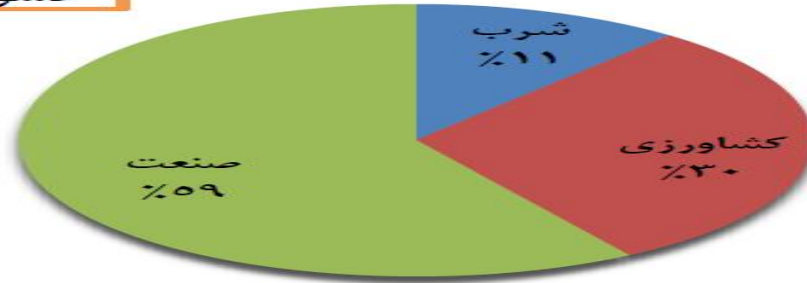
منابع و مصارف آب

بیان منابع و مصارف کشور (میلیارد متر مکعب)

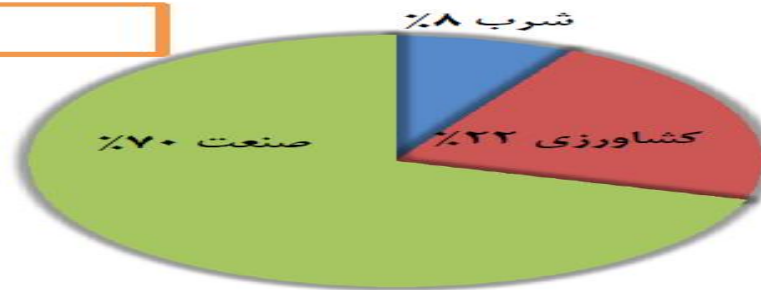


سهم مصرف آب به تفکیک بخش ها در کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین

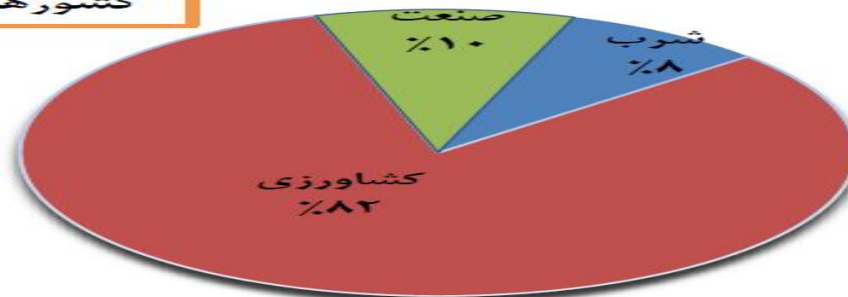
کشورهای با درآمد بالا



جهان

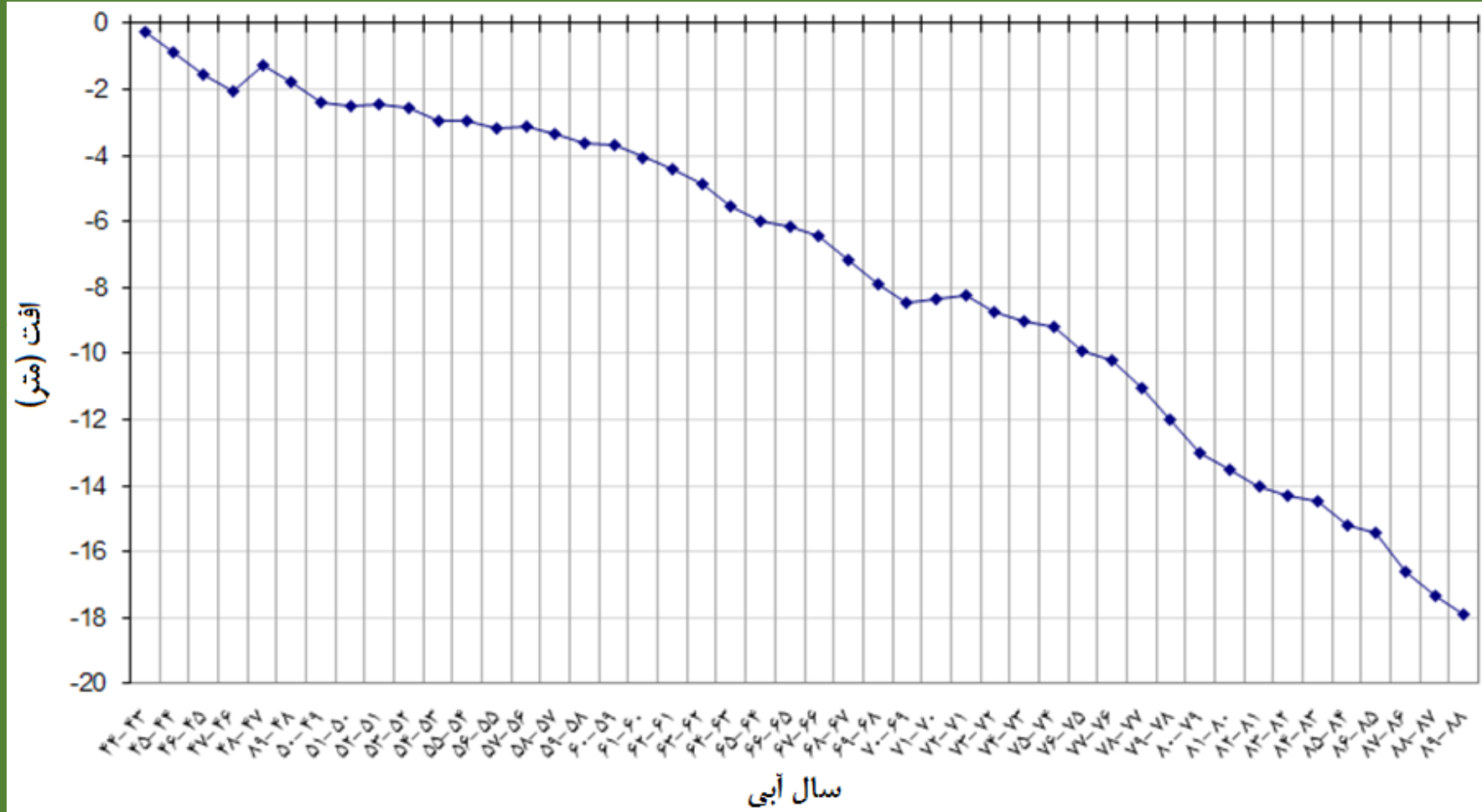


کشورهای با درآمد پایین



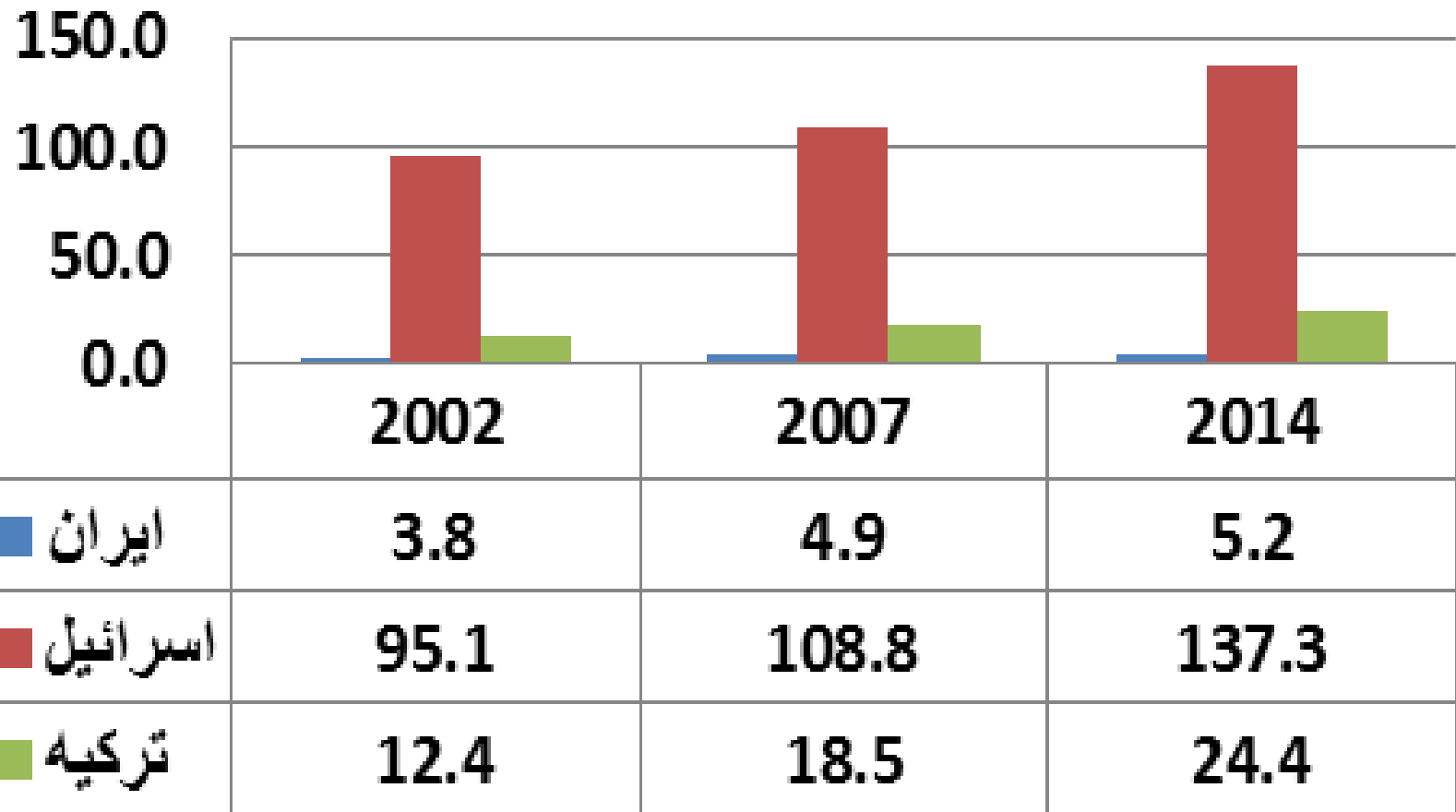
منابع و مصارف آب

میانگین افت سطح آب زیر زمینی در اثر برداشت غیر مجاز در کل کشور طی دوره ۴۴-۱۳۴۳ الی ۸۹-۱۳۸۸

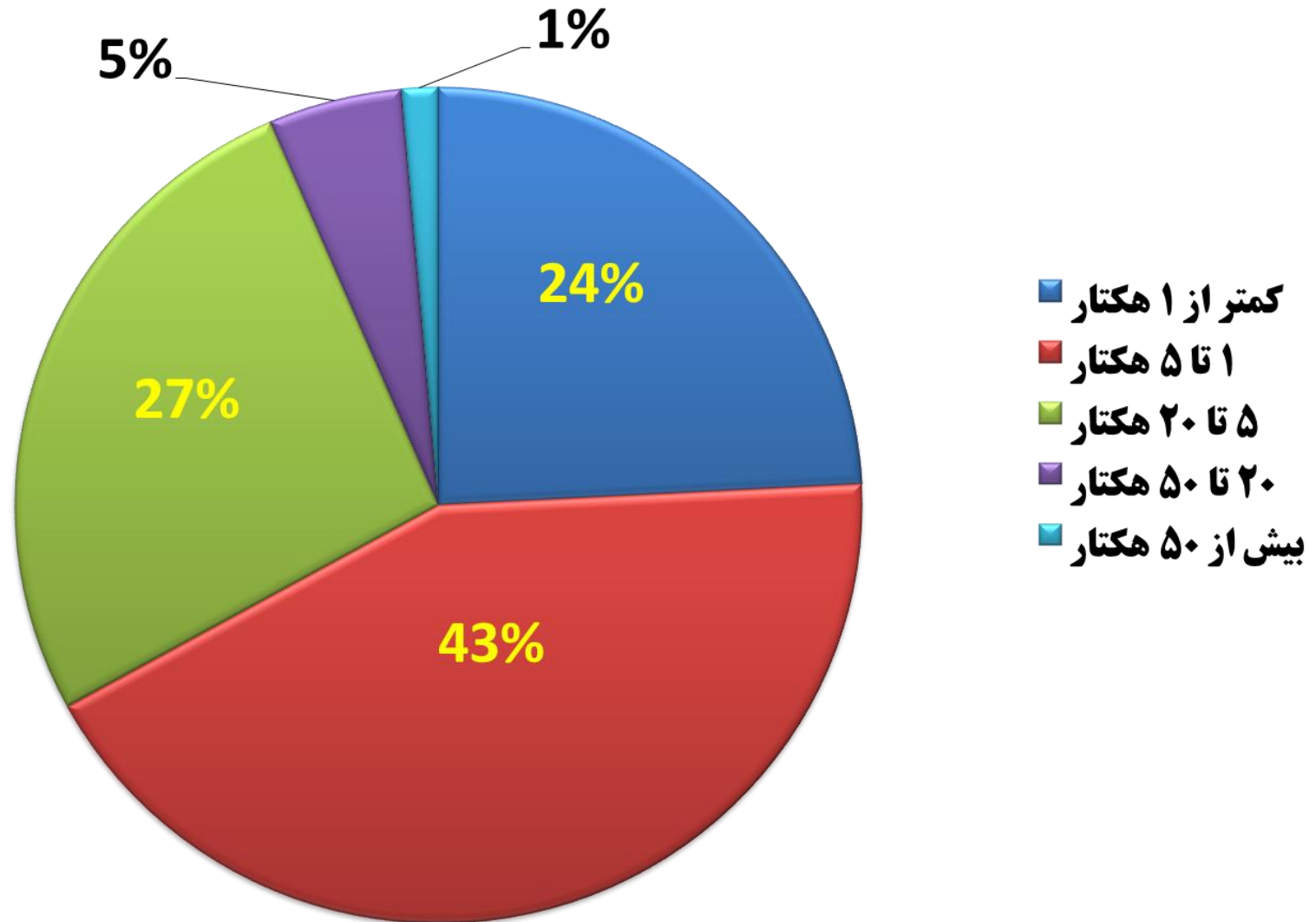


بهره وری آب در ایران و کشورهای منتخب طی دوره ۲۰۰۲-۲۰۱۴

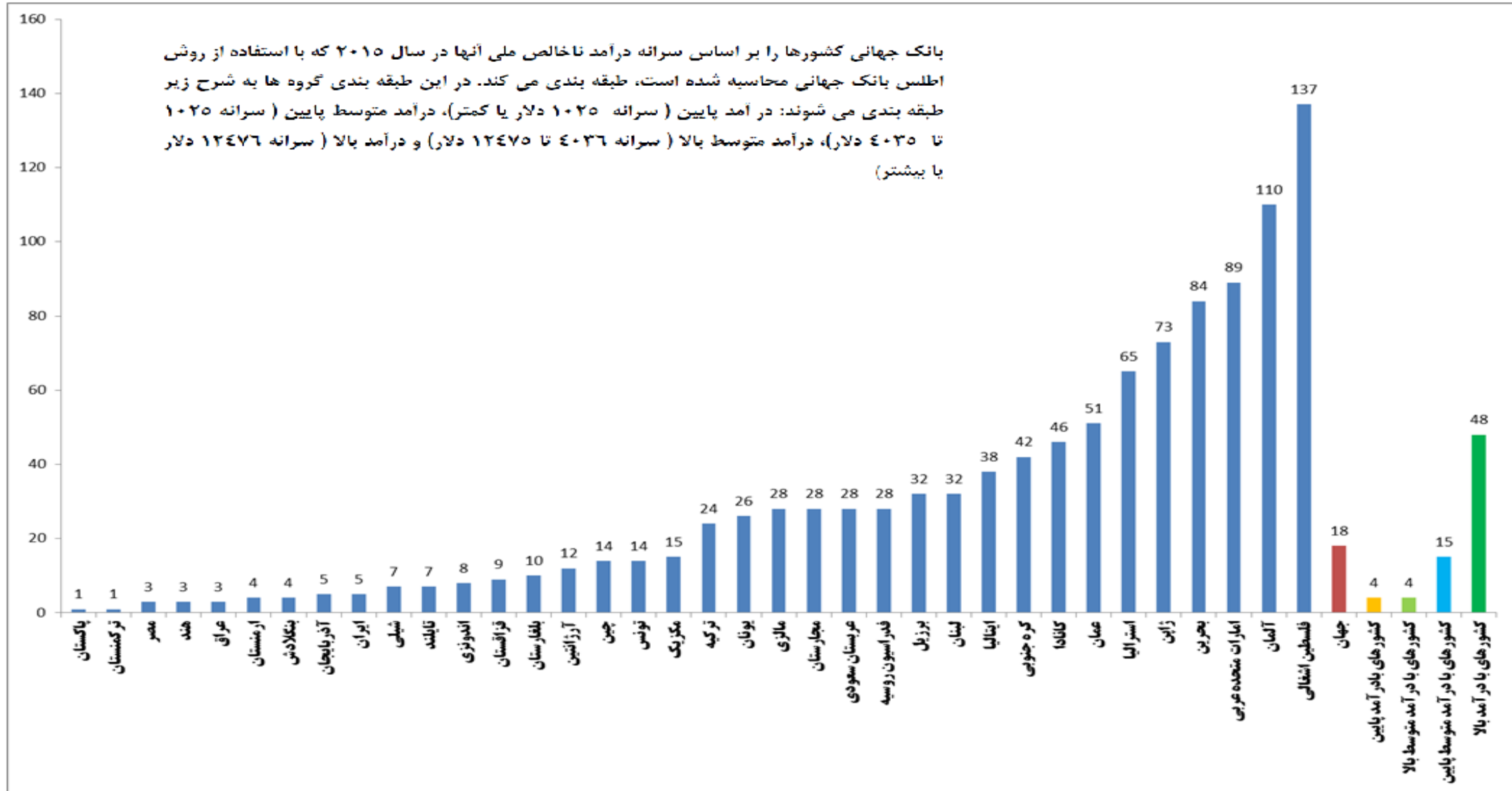
تولید ناخالص داخلی به
ازای استحصال هر متر
مکعب آب



درصد سهم تعداد و مساحت بهره برداری اراضی زراعی بر حسب وسعت



میزان بهره وری آب در ایران و کشورهای منتخب در سال ۲۰۱۴ (دلار به ازای هر متر مکعب مصرف آب به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰)



وضعیت موجود

شاخص های بحرانی منابع آب

تحلیل منابع آب ایران با استفاده از شاخص های تعیین بحران آب

نتایج ارزیابی شاخص های بین المللی			میزان آب مورد استفاده (میلیارد مترمکعب)	سرانه آب تجدیدپذیر (مترمکعب)	میزان آب تجدید پذیر کشور (میلیارد مترمکعب)	جمعیت کشور (میلیون نفر)
فالکن مارکر	سازمان ملل	مؤسسه بین المللی مدیریت آب				
آستانه بحران	بحران شدید	بحران شدید	۹۳	۱۸۵۰	۱۳۰	۷۵

میزان سرانه آب تجدید شونده در کشور و سایر مناطق جهان

منطقه	جهان	قاره اروپا	قاره آسیا	قاره آفریقا	آمریکای شمالی	آمریکای جنوبی	اقیانوسیه	ایران
سرانه آب مترمکعب در سال	۷۶۰۰	۴۲۳۰	۳۹۲۰	۵۷۲۰	۱۷۴۰۰	۲۸۲۰	۸۳۷۰	۱۸۵۰

مفهوم خشکسالی (Drought)

• خشکسالی: عبارت است از کاهش معنی دار بارندگی نسبت به شرایط نرمال در یک دوره زمانی طولانی که به کمبود آب برای بخش‌هایی همچون کشاورزی، جوامع محلی و محیط‌زیست منجر می‌گردد (مرکز ملی کاهش خشکسالی، ۲۰۱۲).

سازمان هواشناسی جهانی (WMO) متغیرهایی را که با آن‌ها می‌توان خشکسالی را تعیین و تعریف نمود بر حسب اولویت، به صورت زیر بیان داشته است:

- ۱- بارندگی
- ۲- بارندگی و میانگین درجه حرارت
- ۳- رطوبت خاک و متغیرهای میزان محصول
- ۴- شاخص‌های آب و هوایی و تبخیر و تعرق

خشکی (Aridity): عبارتست از شرایط اقلیمی دائمی و طبیعی همراه با میانگین بارندگی سالانه یا فصلی کم.

مهم ترین چالش های مرتبط با منابع آب در کشور که سبب تشدید اثرات خشکسالی می گردد

ایران

- افت بارندگی در مقایسه با روند بلندمدت
- بهره برداری بی رویه و افت منابع آب های زیرزمینی
- نبود مدیریت کارآمد چاه های کشور
- وضعیت دشت های کشور به عنوان شاخص بحران آب
- مهار آب های سطحی از طریق ایجاد سد
- پدیده های طبیعی خشکسالی
- انتشار پساب های صنعتی، کشاورزی و شهری
- بهره وری پایین آب در بخش کشاورزی
- ساختار نظام مالکیت در بخش کشاورزی و تأثیر آن بر بهره وری آب
- سطح سواد پایین بهره برداران و تأثیر آن بر بهره وری آب
- رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای منابع آب کشور

پیامدهای مرتبط با چالش های آب در کشور

ایران

۱. پائین رفتن سطح آب زیرزمینی در ابخوانها، گسترش بیابان زایی و خشک شدن مزارع و باغات .

۲. کاهش آبدهی قنوات و چشمه سارها ، خشک شدن رودخانه ها، دریاچه ها و تالابها.

۳. افت کیفیت منابع آب زیر زمینی و افزایش شوری خاک و تخریب محیط زیست.

۴. خشک شدن دشت ها و تشدید فرسایش اراضی و گسترش زمینه های تولید ریزگردها.

۵. فرونشست اراضی واز بین رفتن ظرفیت مخازن ذخیره و پالایش طبیعی آب و خسارت دیدن زمینهای کشاورزی ، تأسیسات زیر بنائی ، راهها و...

چالش‌های موجود در زمینه بهره‌برداری آب در بخش کشاورزی

فقدان الگوی کشت مشخص در کشور

عدم توافق در میان سیاست‌گذاران کشور برای تعیین قیمت واقعی آب در بخش کشاورزی

وجود ضایعات زیاد در بخش کشاورزی

در اولویت بودن سدسازی در کشور برای تأمین آب و برق برای مصارف شهری و صنعتی

تحويل غیرحجمی آب در اکثر شبکه‌های آبیاری کشور

کوچک بودن مالکیت اراضی کشور و عدم یکپارچگی اراضی

تخریب اراضی آبی کشور در طی سال‌های اخیر و بجای آن تبدیل بسیاری از مراتع کشور به زمین آبی که نه شیب مناسبی برای آبیاری دارند و نه ضخامت خاک کافی به منظور کشاورزی و آبیاری

فقدان پوشش مناسب نهرها و شبکه‌های آبیاری و رهکشی کشور به منظور استفاده مناسب از جریان‌های بارگشعی آب و جلوگیری از نشت آب

عدم انطباق روش‌های آبیاری با شرایط آب، خاک و نیاز واقعی گیاه در اقلیم

عدم تمایل بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در این بخش به دلیل کنترل قیمت محصولات توسط دولت

عدم دانش کافی اغلب کشاورزان در استفاده از روش‌های علمی در کشاورزی و غالب بودن دیدگاه‌های سنتی در میان آنان



راهکارهای مدیریت منابع آب در شرایط خشکسالی

راهکارهای مدیریت آب در مواجهه با خشکسالی

- ۱- تدوین الگوی کشت متناسب با اقلیم مناطق مختلف کشور
- ۲- تمرکز استقرار صنایع با مصرف بالای آب، در سواحل جنوبی کشور
- ۳- بازسازی شبکه آب و فاضلاب،
- ۴- عدم انتقال بیشتر آب بین حوضه‌ای برای مصارف کشاورزی و صنعت
- ۵- ارتقای بهره‌وری و صرفه‌جویی
- ۶- فرهنگ‌سازی عمومی و ایجاد انگیزه در خصوص مدیریت مصرف آب شرب
- ۷- بهره‌برداری از ظرفیت کشاورزی فراسرزمینی
- ۸- توجه ویژه به افزایش تراز مثبت تجارت آب مجازی
- ۹- تعیین استاندارد وسعت فضای سبز و نوع گیاهان مورد استفاده و میزان آب قابل مصرف با توجه به اقلیم مناطق مختلف کشور
- ۱۰- توسعه فناوری‌های نوین نمک‌زدایی از آب با حداقل پساب و انرژی
- ۱۱- کنترل رشد جمعیت
- ۱۲- استفاده از شبکه‌های نوین مصرف آبیاری یا بهینه کردن روش سنتی آبیاری
- ۱۳- بهسازی شبکه‌های آب شهری
- ۱۴- الزام فعالیت‌های صنعتی با به‌روزرسانی فناوری
- ۱۵- توسعه کشت چمن مقاوم به خشکی و شوری در شهرها
- ۱۶- تاکید بر عملیات آبخیزداری بمنظور نفوذ آب‌های سطحی و مدیریت رواناب‌ها و سیلاب

• الف) راهکارهای سازه‌ای

آنچه که بیشتر در خلال سال‌های گذشته در کشور در کانون توجه کارشناسان دولتی و همچنین کارشناسان مستقل قرار داشته است، راه‌حل‌های سازه‌ای برای مدیریت آب کشور بوده است که از مهم‌ترین این اقدامات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

□ انطباق میان کیفیت آب با نوع مصرف. مثلاً استفاده از آب غیر شرب حاصل از تصفیه فاضلاب‌ها در سیفون توالت و آبیاری چمن.

□ سازگاری با اقلیم و تدوین الگوی کشت محصولات زراعی

□ توسعه روش آبیاری قطره‌ای که می‌تواند مصرف آب را بین سی تا هفتاد درصد کاهش دهد و هم‌زمان میزان تولید محصول را نیز بیست تا نود درصد افزایش دهد.

□ استفاده از شیرهای آب کم مصرف در توالت‌ها و ماشین‌های لباسشویی و ظرف‌شویی. مثلاً میانگین مصرف آب هر خانوار آمریکایی ۳۰۰ لیتر در روز به ازای هر نفر است که در صورت استفاده از لوازم خانگی کم‌مصرف، که هم در دسترس است و هم ارزان، این مقدار را می‌توان به نصف کاهش داد.

□ جلوگیری از نشت آب. جای شگفتی است که بسیاری از مسئولان آب و فاضلاب شهری منابع مالی هنگفتی را صرف آبرسانی می‌کنند درحالی‌که با اختصاص بخش اندکی از این منابع، می‌توانند آب فراوانی را با جلوگیری از نشت آب از خطوط انتقال تأمین کنند. در هریک از شهرهای ایالات متحده به‌طور میانگین حدود یک‌چهارم از آب لوله‌ها از طریق نشت هدر می‌رود. در ایران این آب حدود ۳۰ درصد است.

□ کشت گیاهان سازگار با وضعیت اقلیم

□ بازیافت آب. برخی از صنایع، خصوصاً در مناطق خشک و کم‌آب کالیفرنیا، پیشگام استفاده از روش‌های کارآمد و کم‌هزینه برای بازیافت، تصفیه و استفاده مجدد از آب بوده‌اند.

❑ جمع‌آوری آب باران در مناطق شهری و اجرای طرح‌های آبخیزداری شهری. با توسعه سیستم جمع‌آوری و ذخیره آب از طریق سقف منازل می‌توان آبی به اندازه آب‌های روان حاصل از نزولات جوی را مانند سد بزرگی ذخیره‌سازی و مصرف کرد.

❑ **شیرین‌سازی آب با تاکید بر انرژی‌های متمرکز خوشیدی (CSP)**

(ب) راهکارهای غیر سازه‌ای (ساختاری - مدیریتی)

❑ بازنگری در تشکیلات آب، محیط زیست و منابع طبیعی کشور و تجمیع آنها در یک وزارتخانه واحد

❑ تمرکززدایی از حکمرانی منابع آب و تدوین و اجرای مدیریت به هم پیوسته آب

❑ **آموزش و ارتقای آگاهی‌های عمومی** در زمینه مصرف منابع آب کشور

❑ بازبینی و بازنگری قوانین حکمرانی و مدیریت منابع آب توسط مجلس

❑ فراهم کردن زمینه مشارکت شهروندان در حکمرانی و مدیریت منابع آب

- فراهم کردن زمینه مشارکت شهروندان در حکمرانی و مدیریت منابع آب
- استفاده از دانش سنتی برای تقویت مدیریت منابع آب کشور
- تقویت نقش تشکلهای آبران در سیاست‌گذاری، اجرا، پایش و نظارت بر مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب
- ارزش‌گذاری اقتصادی منابع آب و اسیتفاده از ابزارهای مالی و پولی برای استفاده بهینه از منابع آب
- قیمت‌گذاری منطقه‌ای آب

- رعایت ضوابط و معیارهای استقرار سکونتگاه‌ها و فعالیت‌ها بر اساس توان اکولوژیک سرزمین
- بازنگری قوانین و مقررات مدیریت کمیت و کیفیت منابع آب

پاس!



مهر توژم و رشد تو لید^{۱۴۰۲}

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

مدیریت منابع آب در شرایط خشکسالی

سخنران:

علی اکبر دماوندی

هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

پژوهشگر مروج ارشد کار گروه منابع طبیعی

۳۰ مهر ماه ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۰