

اسفند ماه ۹۷

ماهنامه هواشناسی آب(هیدرومتئورولوژی)

مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران



نشانی: تهران - خیابان ولی عصر بعد از خیابان شهید

فیاضی (فرشته) - خیابان خیام - پلاک ۲

تلفن: ۲۲۸۸۶۶۱۲ - ۱۳

نمابر: ۲۲۸۸۶۶۱۲

کد پستی: ۳۱۸۳۸۶۱۳۳۱

پایگاه اینترنتی: <http://ndc.irimo.ir>

پست الکترونیکی: ndc@irimo.ir

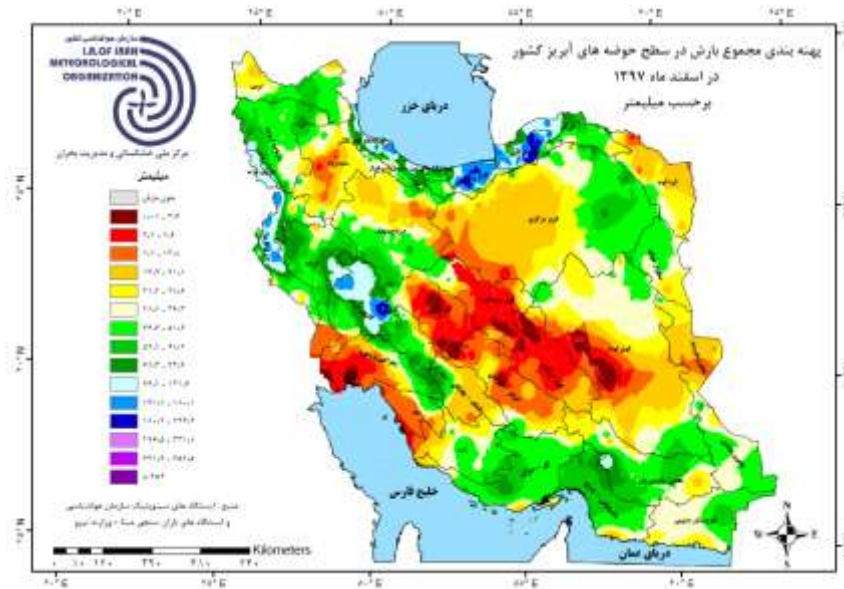
فهرست مطالب:

- مقدمه
- بارش اسفند ماه کشور
- پتانسیل رواناب اسفند ماه ۹۷ حوضه‌های آبریز کشور و دوره بلندمدت
- پتانسیل رواناب سال آبی منتهی به اسفند ماه ۹۷ حوضه‌های آبریز کشور و دوره بلندمدت
- شاخص خشکسالی هیدروولوژی SDI اسفند ماه ۹۷ و دوره ۱۲ ماه منتهی اسفند ماه ۹۷
- در حوضه‌های آبریز کشور
- نمودارهای پتانسیل رواناب و شاخص خشکسالی هیدروولوژی بلندمدت کشور

در این گزارش جهت برآورد پتانسیل رواناب حاصل از بارندگی از روش SCS (ارائه شده توسط سازمان حفاظت آب و خاک آمریکا) استفاده گردیده است. رواناب پاسخ حوضه به بارش نازل شده بر آن می باشد. در این مدل بارش به عنوان، موج ورودی و رواناب، موج خروجی و حوضه نقش یک سامانه را دارد. اجزای مؤثر در فرایند تبدیل موج ورودی به موج خروجی (اجزای سامانه)، عواملی چون عوامل هندسی، گیاهی، زمین شناسی، هیدرولیکی و سایر عوامل مؤثر در تولید رواناب است. پس به طور کلی می توان گفت پتانسیل رواناب یعنی بیشترین حجم آب که می تواند بر روی سطح زمین به واسطه ریزش باران جاری گردد. این روش به دلیل اینکه ورودی های مدل به راحتی قابل اندازه گیری و در دسترس هستند و پارامترهای زیاسفند را در برمی گیرد و همچنین تخمین مناسب از رواناب یک حوضه ارائه می دهد، به عنوان روشی پرکاربرد در بین بسیاری از کارشناسان هیدرولوژی گسترش یافته است. پارامترهایی چون نوع خاک، کاربری اراضی، وسعت حوضه و موقعیت آن، بارش بیشینه، عمق و مدت بارش، میانگین دما، را جهت برآورد رواناب توسط کارشناسان SCS پیشنهاد گردید و پس از بررسی های تکمیلی در بین آن ها نفوذپذیری و نوع خاک، پوشش گیاهی و مدیریت کشت حوضه های آبریز (کاربری اراضی) به عنوان پارامترهای اصلی روش SCS استفاده گردیدند. این مدل ریزش برف را به صورت آب معادل برف در گزارشات ایستگاه های سینوپتیک در نظر می گیرد و به همین دلیل امکان دارد که در حوضه های برف خیز در ماه های سرد، پتانسیل رواناب با حجم آب عبوری از رودخانه ها برابر نباشد، اما به طور کلی مجموع رواناب حاصل بارش (باران و برف) در یک سال زراعی را می تواند با دقت مناسبی برآورد نماید. همچنین جهت افزایش دقت مدل با داده های اندازه گیری شده باید مصارف بالادست نیز در مدل اعمال گردد که البته تعیین مصارف یکی از چالش های منابع آب کشور می باشد. در نتیجه هدف اصلی از ارائه این مدل دریافت دیدگاه کلی از منظر آب و هواشناسی در خصوص پتانسیل رواناب حاصل از بارش می باشد و برابر با دبی آب رودخانه و آب ورواسفند به سدها نمی باشد، زیرا همان طور که گفته شد، مصارف نقش بسیار مهمی در جریانات رودخانه های دارند. به دلیل اینکه آمار دبی رودخانه های کشور که توسط وزارت نیرو تهیه می شود به روز نمی باشد (۱ تا ۲ سال تأخیر به دلیل محاسبات پیچیده جهت برآورد دبی رودخانه) و همچنین چون این اندازه گیری ها نقطه ای است و نمی توان به صورت پهنه ارائه گردد، از مدل SCS اسفندظور برآورد پتانسیل رواناب حوضه استفاده گردید. جهت اجرای مدل مذکور، نقشه شماره منحنی (CN) تهیه شده در سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور بکار گرفته شد. شماره منحنی (CN) شامل نوع خاک (نفوذپذیری و بافت خاک) و پوشش گیاهی و کاربری اراضی می باشد. جهت محاسبه آن از داده های ماهواره Land Sat و بازبیدهای صحرایی بهره گرفته شده است. این مدل برای ۶۰۹ زیر حوضه آبریز درجه ۲ کشور محاسبه گردید. جهت افزایش دقت مدل سه اصلاح بر روی رطوبت حین بارندگی خاک، شیب حوضه و ضریب بدون بعد λ در فرمول مربوطه اعمال گردید. شایان ذکر است که در این پروژه از نقشه های DEM با دقت ۳۰ متر (ماهواره Aster محصول GDEM ورژن ۲) با حجم ۱۵ گیگابایت، استفاده شده است. سپس بر اساس نقشه DEM موجود، و در نرم افزار GIS و با استفاده از برنامه نویسی در محیط Python نقشه های شیب، جهت شیب، و در ادامه با اصلاح شیب منطقه و با ادغام با لایه های بارش و فرمول های مربوطه، لایه های رواناب اصلاح شده تولید گردید. پس انجام تصحیحات لازم بر روی خروجی های مدل، می توان گفت که دقت نقشه ها در حوضه های مختلف حدود ۷۰ درصد است. پس از محاسبه پتانسیل رواناب، جهت محاسبه شاخص خشک سالی هیدرولوژی کشور از روش SDI^۱ استفاده شد و به جای جریانات رودخانه از پتانسیل رواناب حوضه استفاده گردید. در این روش ابتدا بر روی داده های پتانسیل رواناب، توزیع احتمالاتی پرازش داده می شود. در اکثر موارد توزیع گاما مناسب است. سپس با ضرایب حاصل از توزیع گاما و توابع انتقال، داده های رواناب به توزیع نرمال انتقال می یابند. در نهایت اعداد از ۲ (ترسالی بسیار شدید) تا ۲-

(خشکسالی بسیار شدید) دسته بناسفند می گردند.

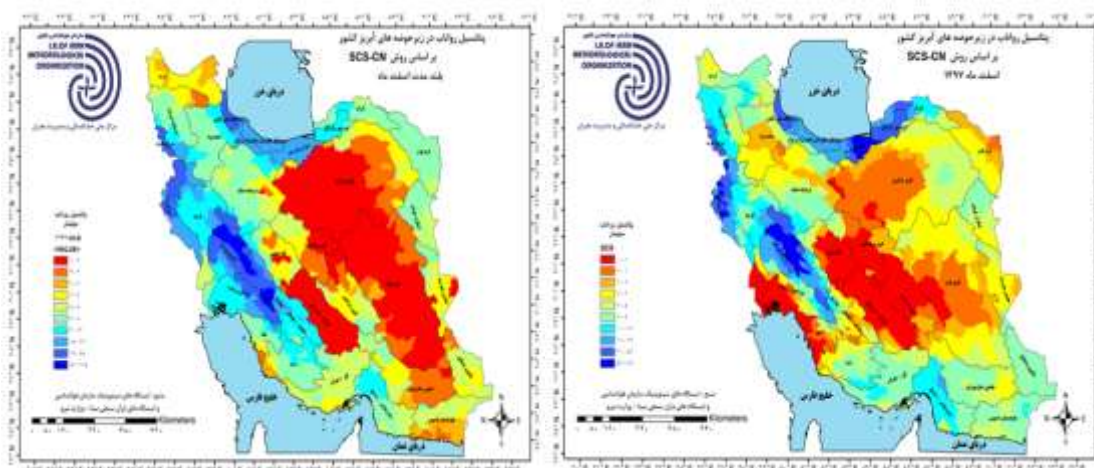
^۱ Surface Drought Index



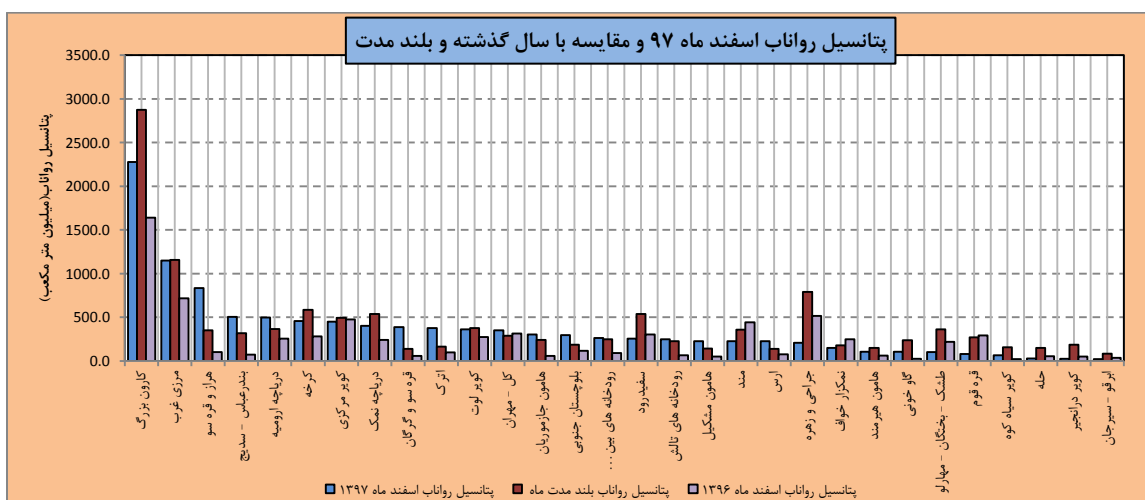
شکل ۱- پهنه‌بندی مجموع بارش در سطح حوضه‌های آبریز کشور در اسفند ماه ۱۳۹۷

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، نیمه غربی و شمالی کشور بیشترین مقدار بارش را نسبت به نیمه شرقی و مرکزی دارند. حوضه‌های جراحی، کارون بزرگ، کرخه و مرزی غربی با بارش‌هایی بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر، پر بارش‌ترین حوضه‌ها در غرب کشور می‌باشند. حوضه‌های جنوب و جنوب شرق کشور بارش مناسب حدود ۶۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر را دریافت نموده‌اند. در این میان حوضه بندرعباس-سدیچ پر بارش‌ترین حوضه بوده است. و بطور کلی به جزء حوضه‌های جنوبی و جنوب شرقی در سایر حوضه‌ها نسبت به ماه گذشته تغییرات بارش بهتر شده است. ولی حوضه هامون و لوت و سایر حوضه‌های مرکزی وضعیت مناسبی در اسفند ماه ندارند.

پتانسیل رواناب حوزه‌های آبریز کشور در اسفند ماه ۹۷ و دوره بلندمدت:



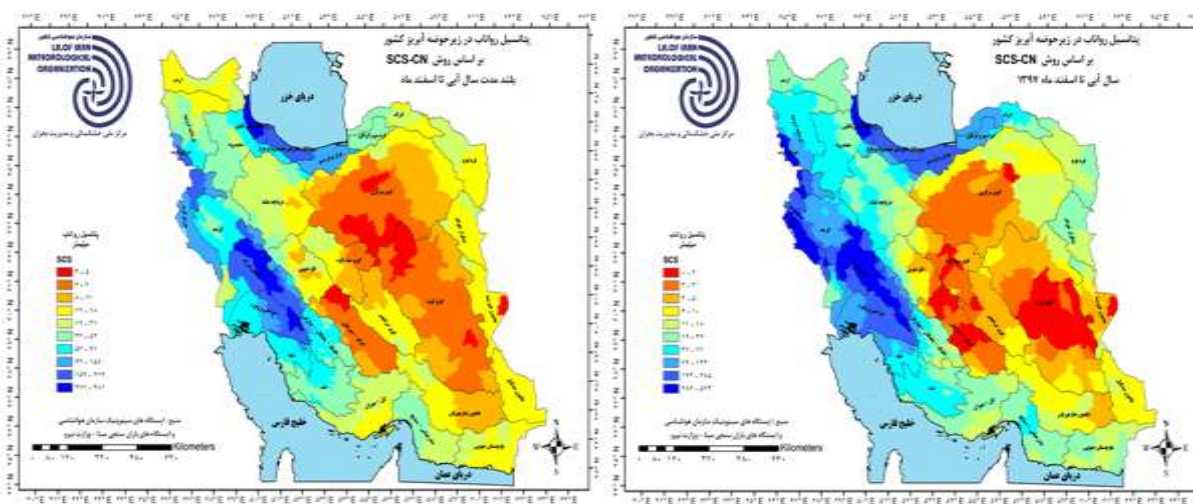
شکل ۲- پتانسیل رواناب حوزه‌های آبریز کشور در اسفند ماه ۹۷ و دوره بلندمدت با استفاده از روش SCS-CN



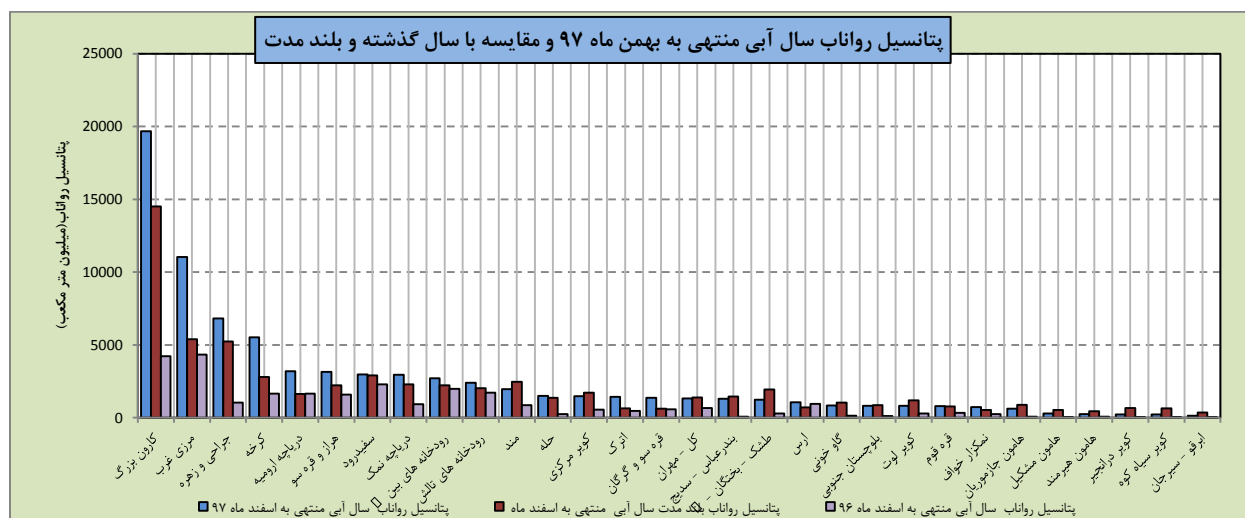
شکل ۳- نمودار پتانسیل رواناب اسفند ماه ۹۷ و مقایسه با بلند مدت به تفکیک حوزه های آبریز درجه ۲ کشور

همان‌طور که در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است، بیشترین پتانسیل رواناب حاصله از بارش در حوزه‌های غرب، جنوب غرب و شمال کشور است. کمترین مقدار آن نیز مربوط به حوزه های مرکزی است. کارون بزرگ با پتانسیل رواناب ۲۲۷۶ و مرزی غرب با ۱۱۴۹ میلیون مترمکعب در اسفند ماه جاری بیشترین حجم پتانسیل رواناب را به خود اختصاص داده اند. حوزه های ابرقو و کویر انجیر به ترتیب با ۲۰ و ۲۳ میلیون مترمکعب کمترین پتانسیل رواناب را داشته اند. کشور ایران بطور متوسط در اسفند ماه ۹۷ دارای ۱۰ میلیون مترمکعب بوده است که نسبت به سال گذشته و بلند مدت اسفند به ترتیب ۵۰ درصد افزایش و ۱۰ درصد کاهش داشته است. زیر حوزه‌های حوزه دریاچه ارومیه نسبت به بلند مدت وضعیت مناسب تری دارند. سمینه رود و زرین رود از رودهای مهم این زیر حوزه‌ها هستند. همان‌طور که قبلاً گفته شد مدل SCS ریزش برف را به صورت آب معادل برف در گزارش‌ها ایستگاه‌های سینوپتیک در نظر می‌گیرد و به همین دلیل امکان دارد که در حوزه‌های برف خیز در ماه‌های سرد، پتانسیل رواناب با حجم آب عبوری از رودخانه‌ها و ورودی اسفند ماه به سدها برابر نباشد. در مقایسه رواناب اسفند ماه ۹۷ با بلندمدت اسفند ماه، مشخص است که نیمه غربی، جنوب غربی و شمالی رواناب بیشتری دریافت کرده است، اما حوزه‌های جنوب شرقی و جنوبی نسبت به بلندمدت تغییر محسوسی نکرده اند.

پتانسیل سال آبی منتهی به اسفند ماه ۹۷ حوضه‌های آبریز کشور و دوره بلندمدت:



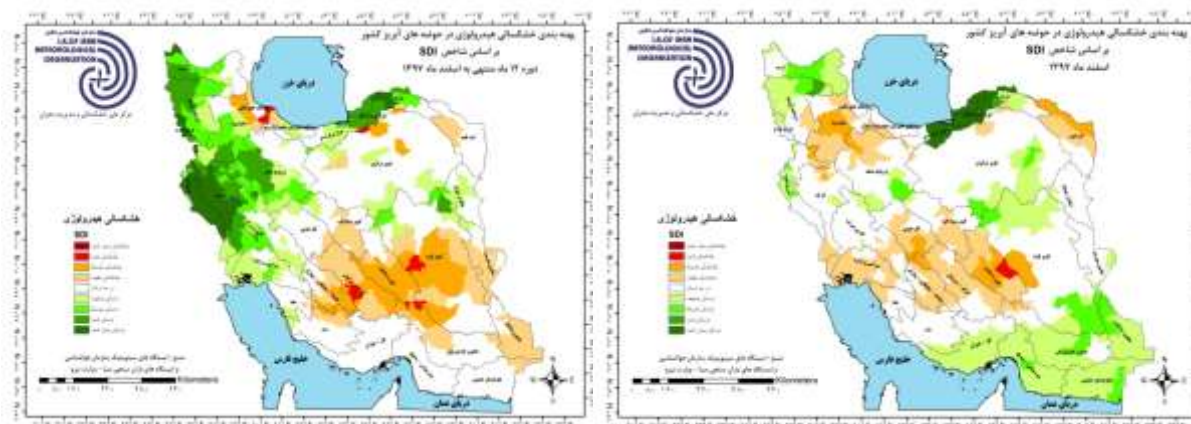
شکل ۴- پتانسیل رواناب حوضه‌های آبریز کشور در سال آبی منتهی به اسفند ماه و دوره بلندمدت با استفاده از روش SCS-CN



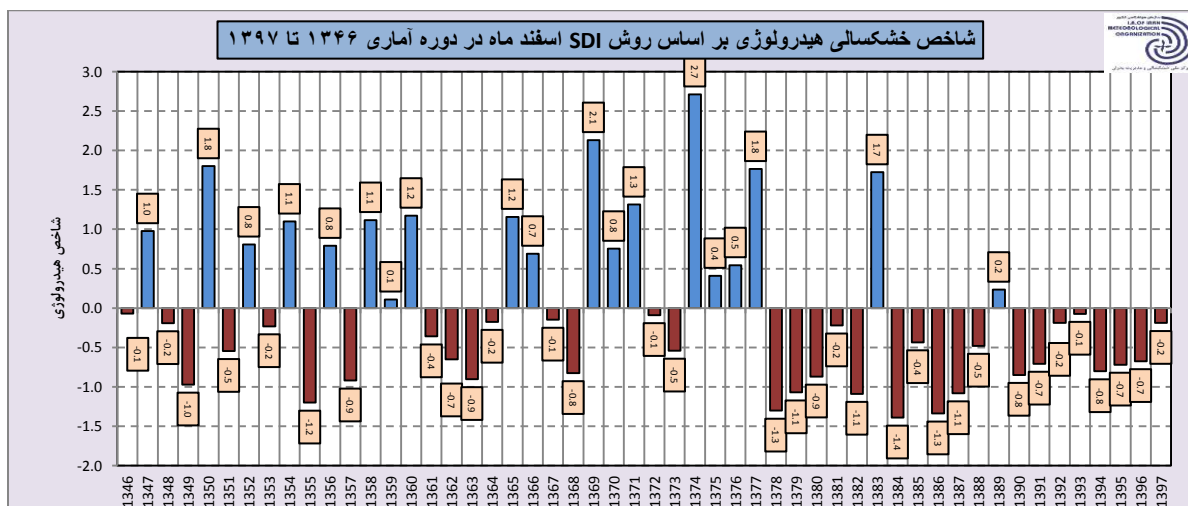
شکل ۵- نمودار پتانسیل رواناب ۱۲ ماه منتهی به اسفند ماه ۹۷ و مقایسه با بلند مدت به تفکیک حوضه‌های آبریز درجه ۲ کشور

همان‌طور که در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است، بیشترین پتانسیل رواناب حاصله از بارش در سال آبی ۹۷-۹۸ (منتهی به اسفند) مربوط به حوضه‌های غرب، جنوب غرب و شمال کشور است. کمترین مقدار آن نیز مربوط به حوضه‌های جنوب شرق مرکزی است. کارون بزرگ با پتانسیل رواناب ۱۹,۶ و مرزی غرب با ۱۱ میلیارد مترمکعب در سال آبی جاری (منتهی به اسفند) بیشترین حجم پتانسیل رواناب را به خود اختصاص داده‌اند. حوضه‌های ابرقو و کویر انجیر به ترتیب با ۱۵۰ و ۲۱۹ میلیون مترمکعب کمترین پتانسیل رواناب را داشته‌اند. کشور ایران بطور متوسط در سال آبی جاری دارای ۷۹ میلیارد مترمکعب بوده است که نسبت به سال گذشته و بلند مدت به ترتیب ۱۲۲ و ۲۸ درصد افزایش داشته است. زیر حوضه‌های حوضه دریاچه ارومیه نسبت به بلند مدت وضعیت مناسب تری دارند. در مقایسه رواناب سال آبی جاری با بلندمدت، مشخص است که نیمه غربی، جنوب غربی و شمالی رواناب بیشتری دریافت کرده است. تغییرات در حوضه‌های جنوب شرقی و جنوبی نسبت به بلندمدت محسوسی نمی‌باشد.

شاخص خشکسالی هیدرولوژی SDI اسفند ماه ۹۷ و دوره ۱۲ ماه منتهی اسفند ماه ۹۷ در حوضه‌های آبریز کشور:



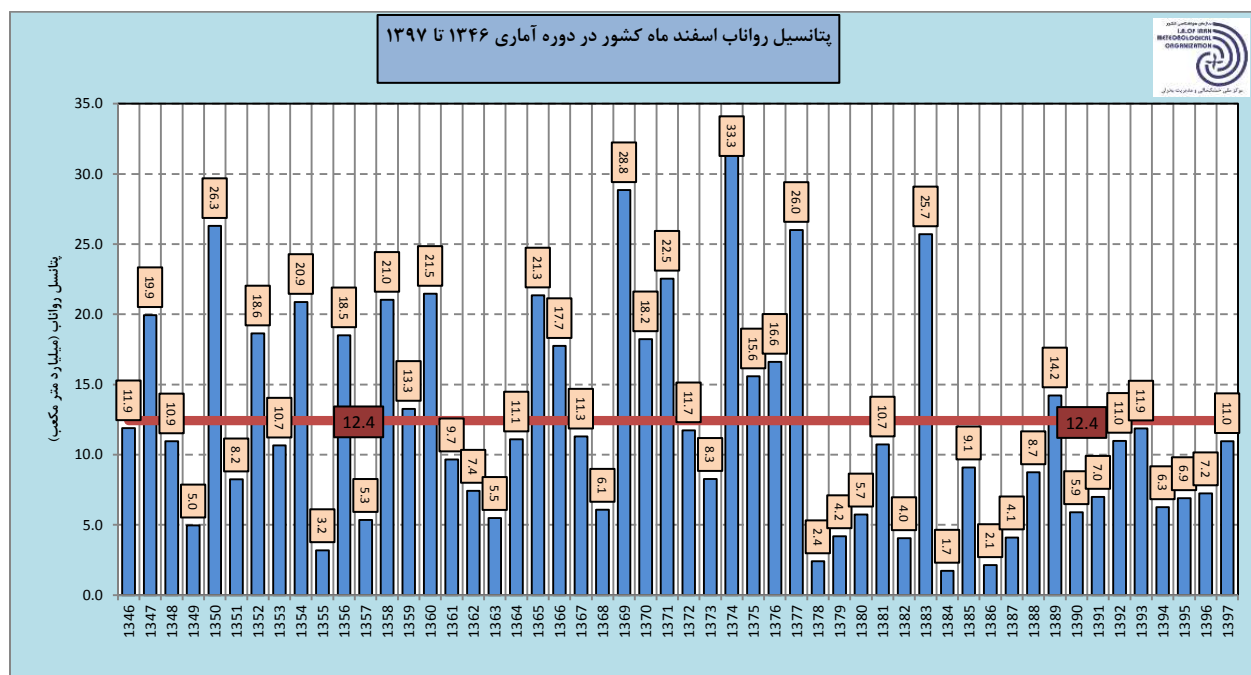
شکل ۶- نقشه‌های پهنه‌بناسفند شاخص خشکسالی هیدرولوژی SDI حوضه‌های آبریز کشور در اسفند ماه ۹۷ و ۱۲ ماه منتهی به آن



شکل ۷- شاخص خشکسالی هیدرولوژی اسفند ماه کشور در دوره آماری بلندمدت

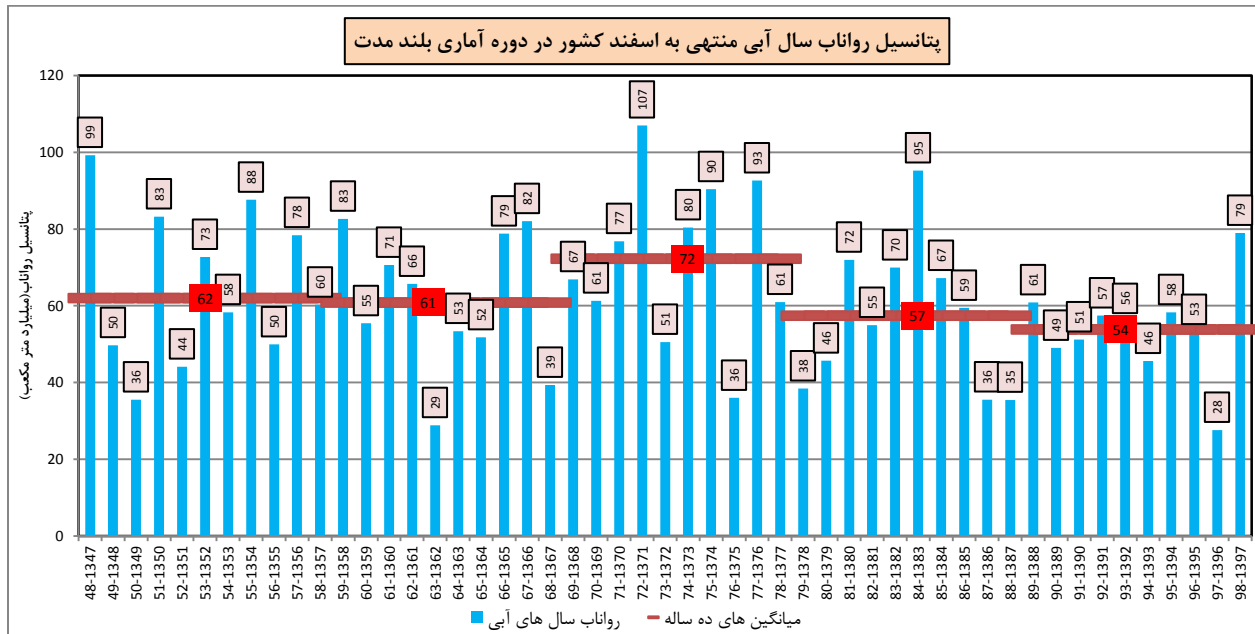
همان‌طور که در نقشه شاخص خشکسالی هیدرولوژی اسفند ماه ۹۷ کشور دیده می‌شود (شکل ۶)، بخشی از حوضه‌های نیمه شمالی، شمال غربی و تعدادی از حوضه‌های جنوب و جنوب شرقی کشور (نمکزار خواف، قره قوم، کرخه و مرزی غرب) در وضعیت ترسالی بسیار شدید تا ترسالی ضعیف قرار دارند. این بدان معناست که وضعیت پتانسیل رواناب در این حوضه‌ها نسبت به بلندمدت خود، در وضعیت بسیار خوبی قرار دارد. و می‌توان گفت در اکثر حوضه‌های کشور بجز حوضه‌های مرکزی، وضعیت نرمال است. بیشتر حوضه‌ها جنوبی کشور، نسبت به ۱۲ ماه منتهی به اسفند ماه وضعیت نرمال و یا ترسالی را داشته‌اند. همچنین بر اساس نقشه شاخص خشکسالی هیدرولوژی ۱۲ ماه منتهی به اسفند ماه ۹۷ حوضه‌های آبریز کشور (شکل ۶)، حوضه‌های غربی و شمال غربی کشور به‌ویژه کرخه، مرزی غربی، دریاچه ارومیه، ارس و بخش‌هایی از دریاچه نمک که در وضعیت ترسالی شدید و بسیار شدید قرار دارند، سایر حوضه‌های کشور (به جزء حوضه‌های بخش‌هایی از مرکز) در وضعیت نرمال قرار دارند. بطوریکه در بعضی از زیر حوضه‌های مرکزی و جنوبی کشور مانند کویر انجیر، بختگان، هامون، لوت شاهد خشکسالی متوسط و شدید هستیم. به‌طور کلی بارندگی‌های مناسب سال آبی امسال نتوانسته است کمبود رواناب موردنیاز جهت تغذیه مخزن آبی را در بسیاری از حوضه‌های مرکزی کشور را تاکنون جبران نماید. شکل ۷ وضعیت خشکسالی هیدرولوژی اسفند ماه سال‌های مختلف کشور را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل دیده می‌شود این شاخص برای اسفند ماه ۹۷ در وضعیت خشکسالی (۰,۲-) است. اسفند ماه سال گذشته این شاخص در وضعیت خشکسالی (۰,۷-) قرار داشته است. بهترین وضعیت مربوط به سال ۷۴ و بدترین وضعیت مربوط به سال‌های ۹۳، ۶۷ و ۴۶ می‌باشد.



شکل ۸- پتانسیل رواناب اسفند ماه کشور در دوره آماری بلندمدت

با توجه به شکل ۸، پتانسیل رواناب اسفند ماه ۹۷ به میزان ۱,۴ میلیارد مترمکعب کمتر از نرمال بوده (۱۱ میلیارد مترمکعب) است. در نتیجه حجم رواناب اسفند ماه امسال حدود ۱۱ درصد کمتر از بلندمدت است. این در حالی است که در اسفند ماه سال گذشته فقط ۷,۲ میلیارد مترمکعب (حدود ۴۱ درصد کمتر از نرمال) رواناب وجود داشته است. کمترین و بیشترین رواناب در سطح کشور به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۸۴ (۱,۷ میلیارد مترمکعب) و سال ۱۳۷۴ (۳۳,۳ میلیارد مترمکعب) است.



شکل ۹- پتانسیل رواناب سال آبی کشور در دوره آماری بلندمدت

شکل ۹ روند پتانسیل رواناب کشور طی ۴۹ سال گذشته را نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، پتانسیل رواناب کشور در سال آبی ۹۸-۹۷ میزان ۷۹ میلیارد مترمکعب است، که نسبت به میانگین ۱۰ سال گذشته ۲۵ میلیارد مترمکعب افزایش داشته است. به‌طور کلی روند کاهشی در پتانسیل رواناب کشور مشاهده می‌گردد.