

شهریور ماه ۹۸

## 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: ۰۲۲۸۸۶۶۱۲

نمابر: ۰۲۲۸۸۶۶۱۲

کد پستی: ۳۱۸۳۸۶۱۳۳۱

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

پست الکترونیکی: [ndc@irimo.ir](mailto:ndc@irimo.ir)

#### فهرست مطالب:

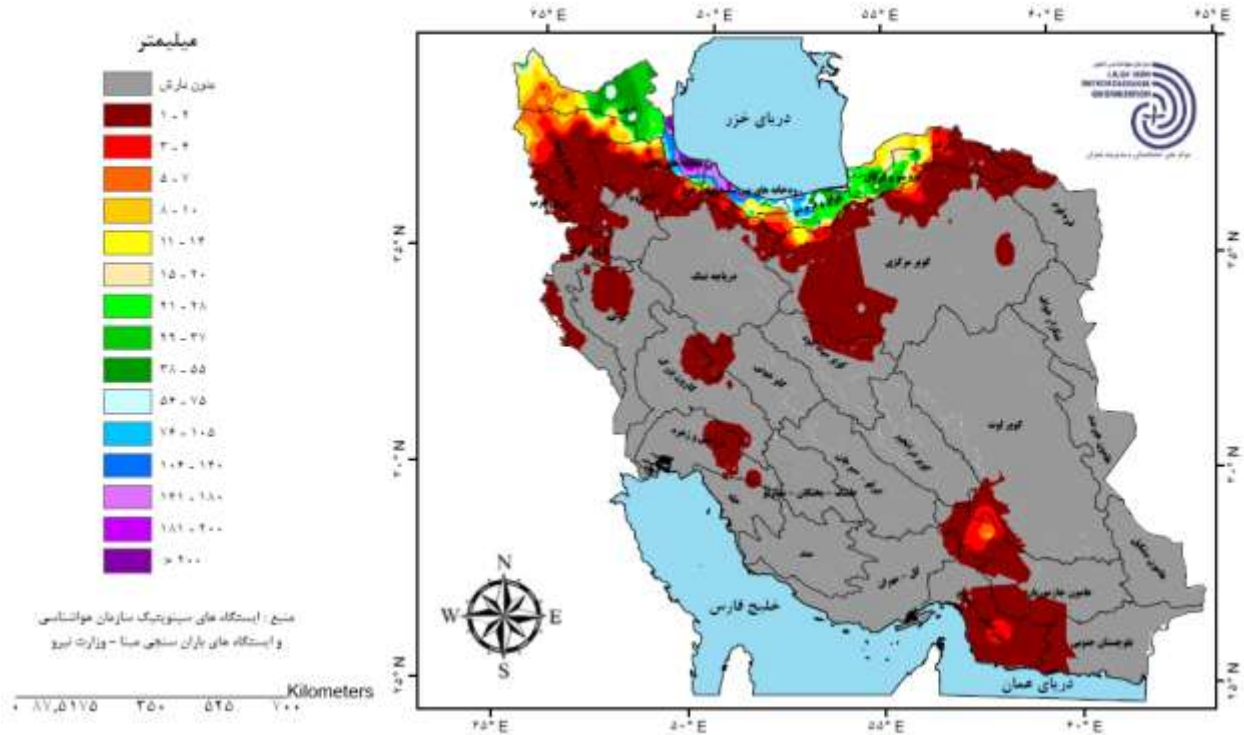
- مقدمه
- بارش شهریورماه کشور
- پتانسیل رواناب شهریورماه ۹۸ حوضه‌های آبریز کشور و دوره بلندمدت
- پتانسیل رواناب سال آبی منتهی به شهریورماه ۹۸ حوضه‌های آبریز کشور و دوره بلندمدت
- شاخص خشکسالی هیدروولوژی SDI شهریورماه ۹۸ و دوره ۱۲ ماه منتهی به آن در حوضه‌های آبریز کشور
- نمودارهای پتانسیل رواناب و شاخص 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 فرآیند 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 زیادی 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 ورودی به سدها نمی باشد، زیرا همان طور که گفته شد، مصارف نقش بسیار مهمی در جریانات رودخانه ای 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 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 بازدیدهای صحرائی 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  $\lambda$  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<sup>۱</sup> 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- (خشک سالی بسیار شدید) دسته بندی می گردند.

<sup>۱</sup> Surface Drought Index

**بارش شهریور ماه ۹۸ کشور:**

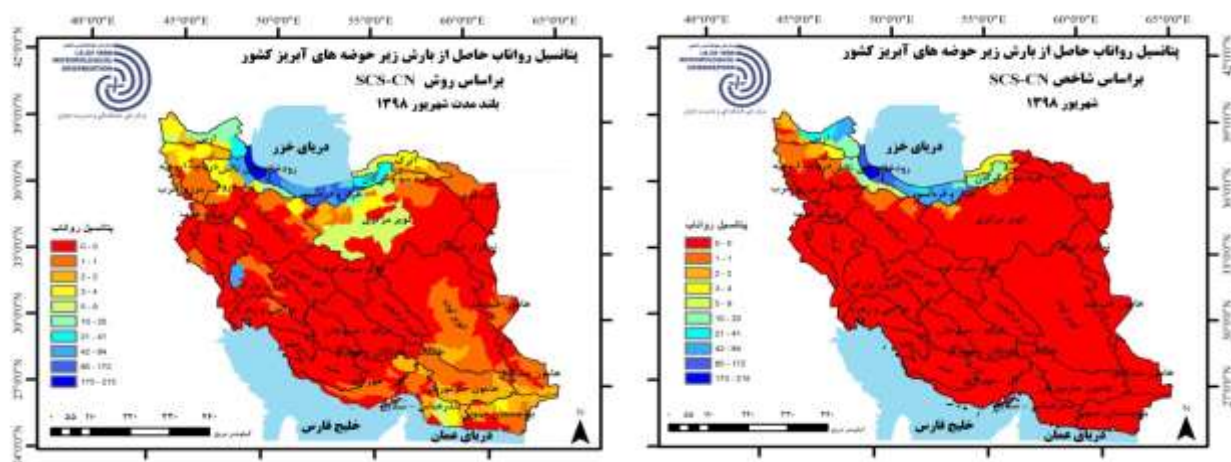
پهنه بندی مجموع بارش در سطح حوضه های آبریز کشور در شهریور ماه ۱۳۹۸ بر حسب میلیمتر



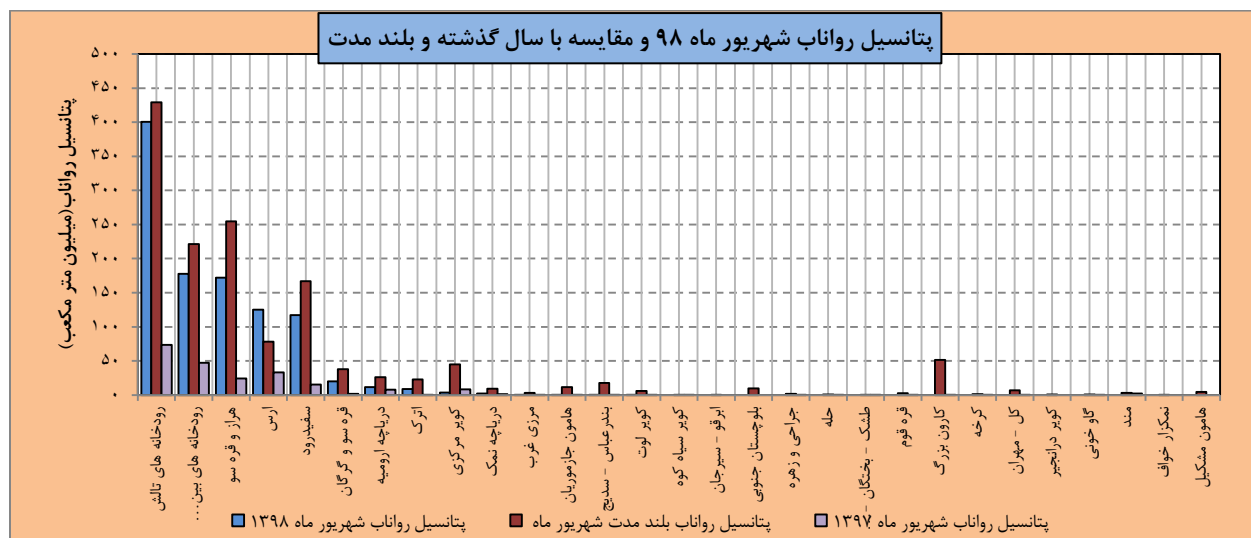
شکل ۱- پهنه بندی مجموع بارش در سطح حوضه های آبریز کشور در شهریور ماه ۱۳۹۸

همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، فقط در نیمه شمالی و بخش هایی از شمال غرب کشور در این ماه شاهد بارش بوده ایم. حوضه های مانند قره قوم، قره سو، سفید رود، مهران، تالش و ارس را می توان نام برد. حوضه های سفید رود و تالش با بارش هایی بیش از ۲۰۰ میلی متر پربارش ترین حوضه ها بوده اند. سایر حوضه های کشور بارشی یا اکثرا بدون بارش هستند و یا بارشی حدود ۱ تا ۲ میلی متر در این ماه دریافت کرده اند. اکثر حوضه های مرکزی و غربی، شرقی و جنوبی مانند لوت، کویر مرکزی، کویر انجیر، هیرمند، مهران و غیره بدون بارش بوده اند.

پتانسیل رواناب حوزه‌های آبریز کشور در شهریور ماه ۹۸ و دوره بلندمدت:



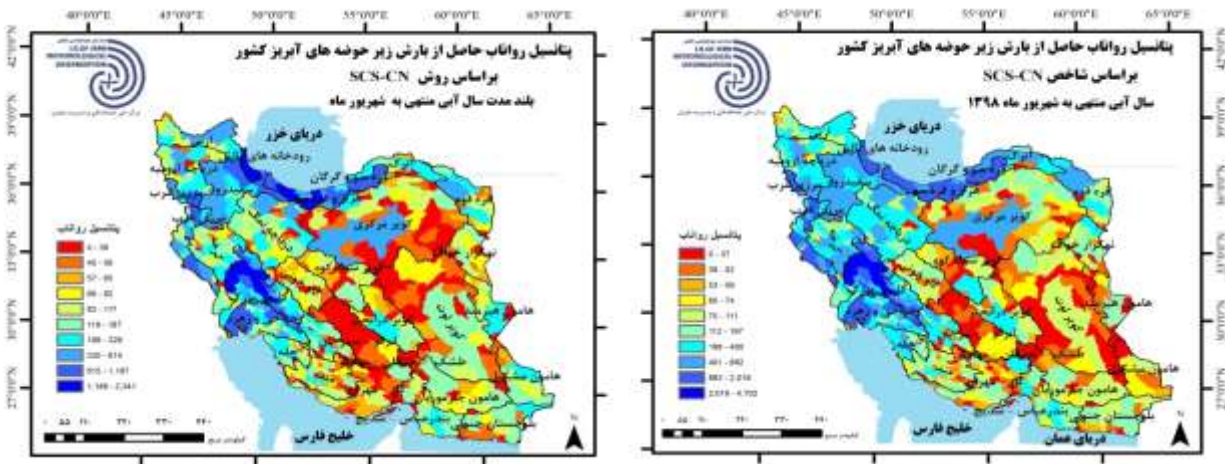
شکل ۲- پتانسیل رواناب حوزه‌های آبریز کشور در شهریور ماه ۹۸ و دوره بلندمدت با استفاده از روش SCS-CN



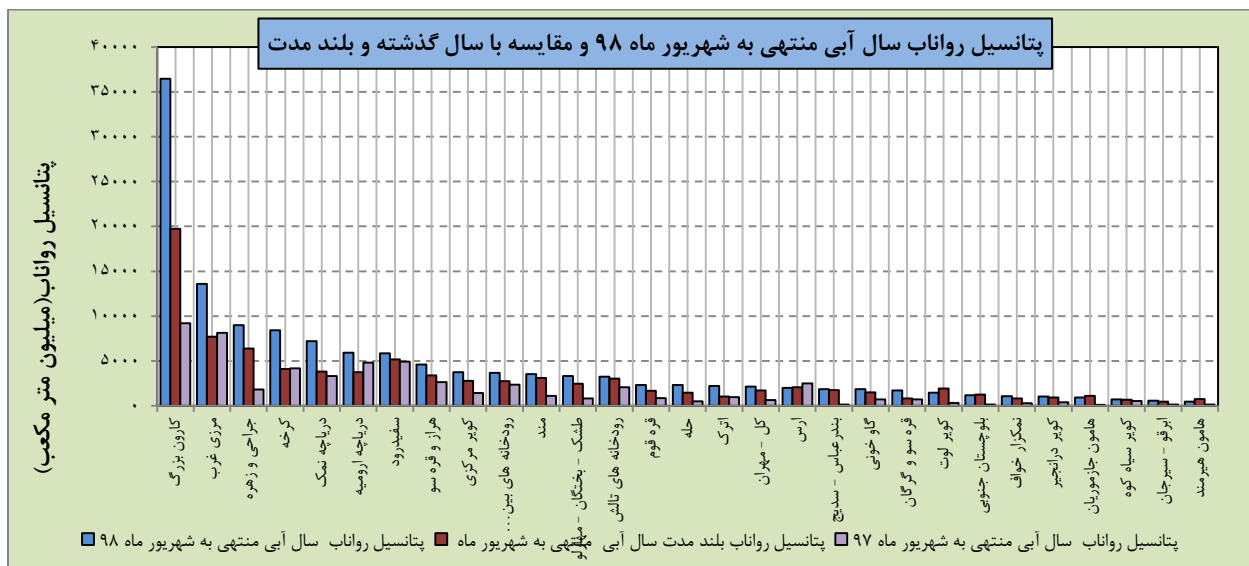
شکل ۲- نمودار پتانسیل رواناب شهریور ماه ۹۸ و مقایسه با بلندمدت به تفکیک حوزه‌های آبریز درجه ۲ کشور

همان‌طور که در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است، بیشترین پتانسیل رواناب حاصل از بارش در حوزه‌های شمال و بخش‌هایی از شمال غرب کشور است. سایر نقاط کشور پتانسیل رواناب نداشته است. حوزه‌های رودخانه‌های تالش و رودخانه‌های بین سفیدرود با پتانسیل رواناب ۴۰۰ و ۱۷۷ میلیون مترمکعب بیشترین رواناب را در این ماه داشته‌اند. سایر حوزه بدون رواناب بوده‌اند. مجموع رواناب کشور ایران در شهریور ماه ۹۸ حدود ۱ میلیارد مترمکعب بوده است که نسبت به سال گذشته و بلندمدت شهریور به ترتیب ۳۷۰ افزایش و ۲۶- درصد کاهش داشته است. زیر حوزه‌های دریاچه ارومیه نیز نسبت به بلندمدت وضعیت مناسبی ندارند اما نسبت به بلندمدت شرایط بهتری دارد. سمینه رود و زرین رود از رودهای مهم این زیر حوزه‌ها هستند.

پتانسیل سال آبی منتهی به شهریور ماه ۹۸ حوضه‌های آبریز کشور در دوره بلندمدت:



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

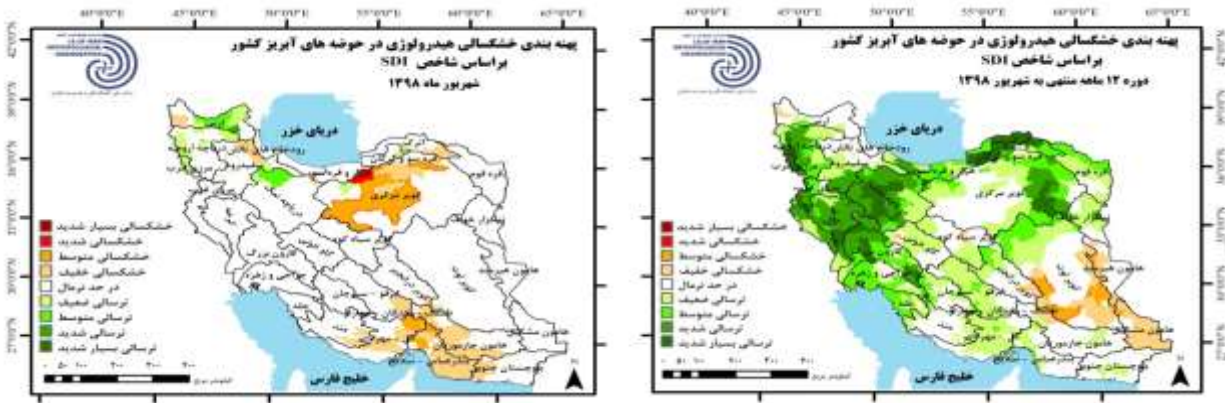


شکل ۵- نمودار پتانسیل رواناب سال آبی منتهی به شهریور ماه ۹۸ و مقایسه با بلندمدت به تفکیک حوضه‌های آبریز درجه ۲ کشور

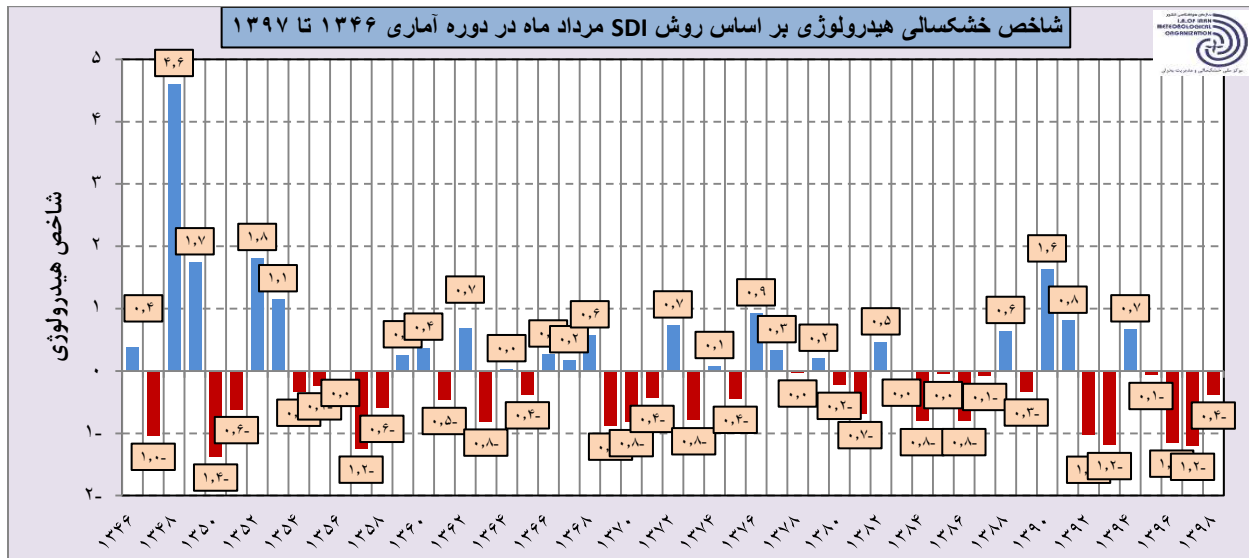
همان‌طور که در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است، بیشترین پتانسیل رواناب حاصله از بارش در سال آبی ۹۷-۹۸ (منتهی به شهریور) مربوط به حوضه‌های غرب، جنوب غرب و شمال کشور است. کمترین مقدار آن نیز مربوط به حوضه‌های جنوب شرق و مرکزی است. کارون بزرگ با پتانسیل رواناب ۳۶,۵ و مرزی غرب با ۱۳,۶ میلیارد مترمکعب در سال آبی جاری (منتهی به شهریور) بیشترین حجم پتانسیل رواناب را به خود اختصاص داده‌اند. حوضه‌های هامون مشکیل و هیرمند به ترتیب با ۰,۴۶ و ۰,۴۷ میلیارد مترمکعب کمترین پتانسیل رواناب را داشته‌اند. مجموع رواناب کشور ایران در سال آبی جاری ۱۳۳ میلیارد مترمکعب بوده است که نسبت به سال گذشته و بلندمدت به ترتیب ۱۳۶ و ۴۷ درصد افزایش داشته است. زیر حوضه‌های حوضه دریاچه ارومیه نسبت به بلندمدت وضعیت مناسب‌تری دارند. در مقایسه رواناب سال آبی جاری با بلندمدت، مشخص است که در کل رواناب سال آبی منتهی به شهریور ۹۸ نسبت به بلندمدت آن تغییر محسوسی نداشته است.



شاخص خشکسالی هیدروولوژی SDI شهریور ماه ۹۸ و دوره ۱۲ ماه منتهی شهریور ماه ۹۸ در حوضه‌های آبریز کشور:

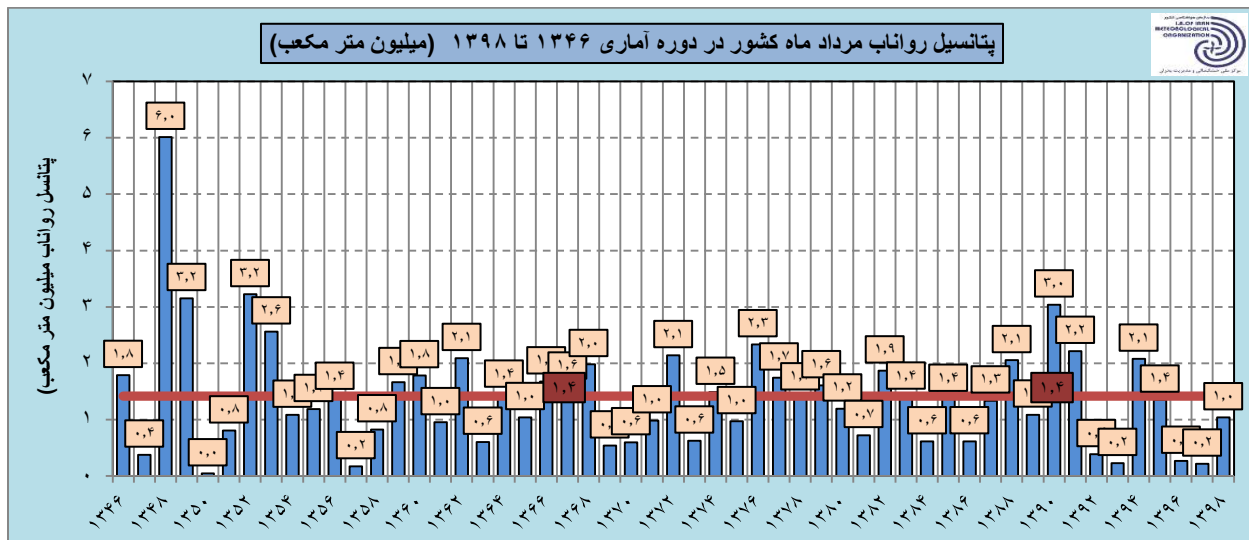


شکل ۶- نقشه‌های پهنه‌بندی شاخص خشکسالی هیدروولوژی SDI حوضه‌های آبریز کشور در شهریور ماه ۹۸ و ۱۲ ماه منتهی به آن



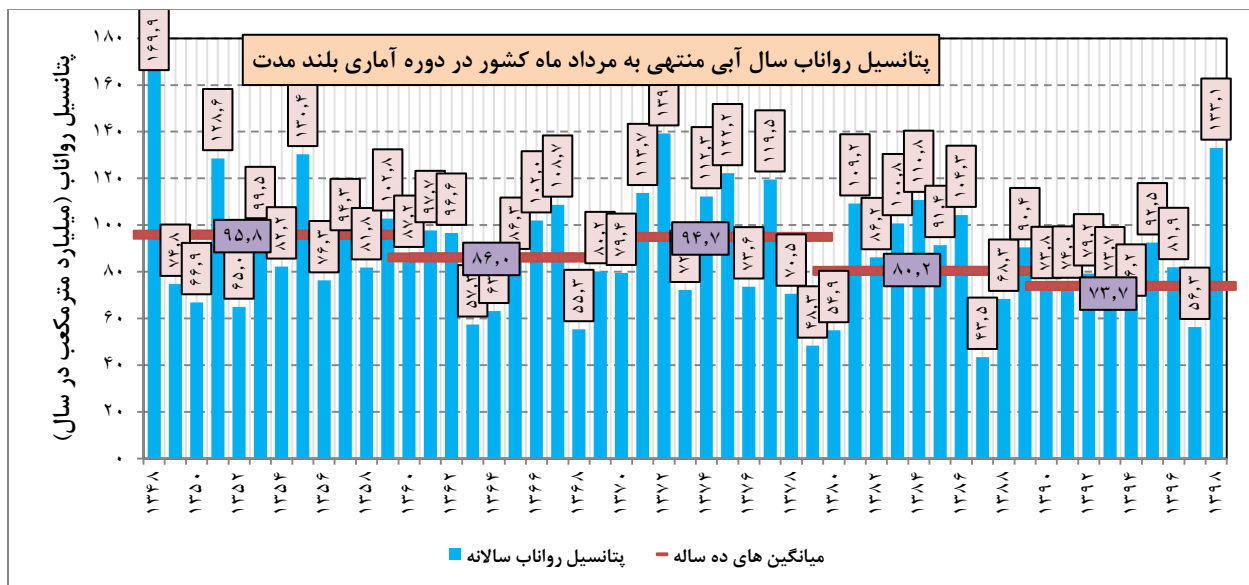
شکل ۷- شاخص خشکسالی هیدروولوژی شهریور ماه کشور در دوره آماری بلندمدت

همان‌طور که در نقشه شاخص خشکسالی هیدروولوژی شهریور ماه ۹۸ کشور دیده می‌شود (شکل ۶)، تعدادی از حوضه‌های شمال غرب کشور در وضعیت ترسالی (خفیف تا شدید) قرار دارند. این بدان معناست که وضعیت پتانسیل رواناب در این حوضه‌ها نسبت به بلندمدت خود، در وضعیت بسیار خوبی قرار دارند. بخش‌هایی از حوضه‌های جنوب و دامنه‌های شمال شرق کشور در وضعیت خشکسالی متوسط تا خفیف هستند. سایر حوضه شرایط نرمال دارند. اما نسبت به ۱۲ ماه منتهی به شهریور ماه ۹۸، بیشتر حوضه‌ها جنوبی کشور، در وضعیت نرمال و یا ترسالی قرار دارند. همچنین حوضه‌های غربی و شمال غربی و شمال شرقی کشور به‌ویژه کرخه، مرزی غربی، دریاچه ارومیه، ارس، قره‌سو، قره قوم، اترک و بخش‌هایی از دریاچه نمک در وضعیت ترسالی شدید و بسیار شدید قرار دارند. شکل ۷ وضعیت خشکسالی هیدروولوژی شهریورماه سال‌های مختلف کشور را نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود این شاخص برای شهریور ماه ۹۸ در وضعیت خشکسالی (۰,۴-) است. شهریور ماه سال گذشته نیز این شاخص در وضعیت خشکسالی (۱,۲-) قرار داشته است. بهترین وضعیت مربوط به شهریور سال ۴۸ (+۴/۵) و بدترین وضعیت مربوط به سال ۵۷ (۱,۴-) می‌باشد.



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

با توجه به شکل ۸، پتانسیل رواناب شهریور ماه ۹۸ (۱ میلیارد متر مکعب)، به میزان ۰,۴ میلیارد مترمکعب کمتر از نرمال بوده است. در نتیجه حجم رواناب شهریور ماه امسال حدود ۲۸ درصد کمتر از بلندمدت است. این در حالی است که در شهریور ماه سال گذشته ۰,۲ میلیارد مترمکعب (حدود ۸۵ درصد کمتر از نرمال) رواناب وجود داشته است. کمترین و بیشترین رواناب در سطح کشور به ترتیب مربوط به سال‌های ۵۰ (۰,۴ میلیارد مترمکعب) و سال ۱۳۴۸ (۶,۰ 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 ۹۷-۹۸ میزان ۱۳۳ میلیارد مترمکعب است، که نسبت به میانگین ۱۰ سال گذشته ۵۹ میلیارد مترمکعب افزایش داشته است. به‌طور کلی روند کاهشی در پتانسیل رواناب کشور مشاهده می‌گردد.