نگاهی به راهکارهای آبخیزداری و آبخواندارى در زمینه تامین منابع آبی در کشور

مهدی شفقتی ۱*، مریم سادات جعفرزاده۲، فرناز براتی۳

۱*- دکترای جغرافیای طبیعی و معاون دفتر کنترل سیلاب و آبخواندارى سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور *(m.shafaghati@frw.ir)*

۲- پژوهشگر پسا دکتری مدیریت جامع حوزه آبخیز، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- دکترای مهندسی منابع آب و رئیس گروه تهیه طرح های کنترل سیلاب و آبخواندارى دفتر کنترل سیلاب و آبخواندارى سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری

چکیده

با افزایش جمعیت از یکسو و افزایش برداشت از منابع آب تجدید پذیر طی چند دهه اخیر، منجر به کاهش چشمگیر سرانه آب تجدید پذیر در کشور شده است. براساس شاخص سازمان ملل ، وضعیت منابع آب و نسبت برداشت به منابع تجدید شونده در کشور بخصوص در نواحی شرقی وضعیت مناسبی ندارد. در این میان برنامه ریزی راهبردی در خصوص مسائل و موضوعاتی که برای یک جامعه یا کشور از اهمیت بسیار بالا و سرنوشت سازی برخوردار است و امری ضروری به حساب می آید. مدیریت حوزه آبخیز به عنوان یکی از اقدامات تلفیقی در حفاظت خاک در برابر فرسایش و کنترل سیلاب مطرح است، که با بهره‌گیری از روش‌های بیولوژیکی، بیومکانیکی و مکانیکی نقش موثری در تثبیت منابع طبیعی تجدید پذیر از جمله خاک دارد، همچنین اثر تعدیل کننده در رفتار مخرب سیل، نفوذ رواناب در جریان‌های زیرقشری و تغذیه آبخوان‌ها و پایداری بیوم های مرتعی و جنگلی کشور را بر عهده دارد.

با توجه به پتانسیلها و فرصتهای بسیار مناسب و قدرتمند در ایران امکان برون رفت از شرایط موجود و جلوگیری از فجایع عظیم آینده در کشور بسادگی در دسترس است و این موضوع زمانی محقق می‌گردد که برنامه ریزی درست، دقیق، هدفمند و زمان‌بندی شدی برای آن وجود داشته باشد. در این خصوص هرگونه برنامه ریزی با هدف بازدهی کوتاه مدت، زود بازده و در دوره های مدیریتی خاص تاثیر معکوس را بر نتایج آن در درازمدت خواهد داشت. راهکارها بایستی ترکیبی از اقدامات متنوع شامل اقدامات مدیریتی، سازگاری، اقدامات بین المللی، اقدامات کاهشی، برنامه ریزی در دوره‌های کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت، هدف گذاری معین در میزان منابع آب و احیاء سفره های آبخوان و .... باشد. یکی از اهداف مهم در آبخیزداری تغذیه سفره های آب زیرزمینی با استفاده از اجرای پروژه های تغذیه مصنوعی در کشور و در مناطق دارای استعداد اینگونه پروژه ها با بهره گیری از بخشی از روانابهای سیلابی در کشور است. در این مقاله به مقوله آبخواندارى ، راهکارها ، مشکلات و اثرات آن در زمینه تامین آب در کشور پرداخته خواهد شد

واژه‌های کلیدی :

آبخیزداری ، آبخواندارى ، پخش سیلاب ، تامین آب

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت، تغییر کاربری اراضی، بهره‌برداری بی‌رویه از پوشش گیاهی مراتع و جنگل‌ها، بازه زمانی طولانی مدت خشکسالی و کاهش بارندگی‌ها و همچنین وقوع سیلاب‌های مخرب و ویرانگر به دلیل تغییرات اقلیمی و درکنار آن بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی، باعث کاهش نفوذ رواناب، افت سطح ایستانی و بیلان منفی آبخوان های زیرزمینی، تشدید فرونشست زمین در دشت های مهم تولیدی و جمعیتی، بعنوان یکی از چالش های بزرگ حال و آینده کشور، موجب خسارت‌های فراوانی در بسیاری از مناطق ایران شده است. یکی از راه های مهار سیلاب‌ها و کنترل بحران کمبود آب، پرداختن به موضوع آبخواندارى و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی است که در این زمینه از علوم و تجربیات مختلف می‌توان بهره گرفت. برنامه‌های آبخیزداری و آبخواندارى همسو با توسعه

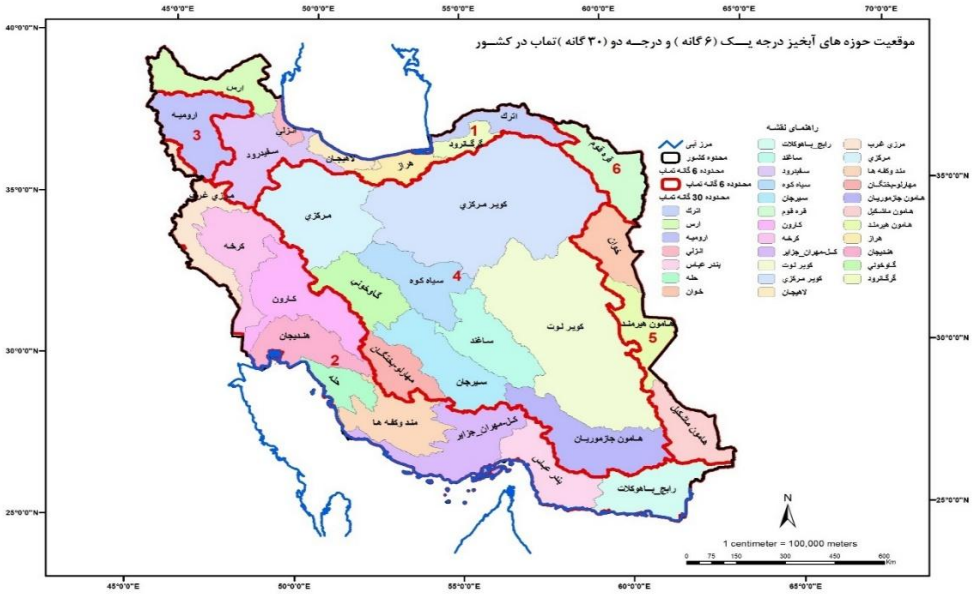
پایدار و با اعمال مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، علاوه بر مقابله با سیل و کنترل بحران آبی به حفظ ذخایر موجود برای نسل‌های آینده نیز توجه دارد. روش‌های مختلف جمع‌آوری آب باران، کنترل سیلاب و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی در مقابله با این بحران یکی از روش‌های کم‌هزینه و کوتاه مدت است که از کارآیی و راندمان بالایی برخوردار است. بنابراین آبخوانداری یکی از شیوه‌های هدایت سیل‌های زودگذر، ویرانگر و ناگهانی با اجرای پروژه‌های آبخوانداری و تغذیه مصنوعی آنها به سفره‌های آب زیرزمینی است. این شیوه به ویژه در مناطق خشک، نیمه‌خشک و حاشیه کویر که به طور معمول هر از گاهی با جاری شدن سیل‌های مخرب با دبی اوج بالا، مواجه هستند، مؤثر و راهگشا خواهد بود. بنابراین استفاده حداکثری از رواناب‌ها و کنترل سیلاب در امر تغذیهٔ آبخوان های زیرزمینی با بهره‌برداری‌های متعارف از این منبع حیاتی در جهت تقویت آبدهی چاه‌ها، چشمه ها و قنوات و در نهایت حفظ آب و پایداری چرخه اکوسیستم های طبیعی از موضوعاتی است که باید به صورت اصولی به آن توجه شود. (سازمان منابع طبیعی ، ۱۴۰۱ ، سیاست‌ها، اهداف و اقدامات آبخیزداری در زمینه حفاظت از منابع پایه)

مواد و روش‌ها

وضع موجود

آبخیزداری(Watershed Management) ، علم و هنر برنامه‌ریزی مستمر و اجرای اقدامات لازم برای مدیریت منابع حوزه‌های آبخیز اعم ازطبیعی، کشاورزی، اقتصادی و انسانی بدون ایجاد اثرات منفی در منابع آب و خاک می باشد .به عبارت دیگر آبخیزداری طراحی و مدیریت حوزه به منظور حفاظت و استفاده صحیح و پایدار از منابع طبیعی با توجه ویژه به منابع آب و خاک است.

عرصه حوزه های آبخیز کشور شامل ۶ حوزه بزرگ (بر اساس تقسیمات تمآب، وزارت نیرو) برابر با مساحت کل کشور می‌باشد، که هر یک از این حوزه ها خود به حوزه‌های کوچک و تا چندین رده نیز کوچکتر تقسیم می‌شوند. این شش ابر حوزه عبارتند از: ۱- حوزه آبخیز دریای خزر با ۷ حوزه کوچکتر، ۲- حوزه آبخیز خلیج فارس و دریای عمان با ۹ حوزه کوچکتر، ۳- حوزه آبخیز دریاچه ارومیه، ۴- حوزه آبخیز فلات مرکزی با ۹ حوزه کوچکتر، ۵- حوزه آبخیز مرزی شرق با ۳ حوزه کوچکتر، ۶- حوزه آبخیز قره‌قوم.



شکل ۱- نقشه حوزه‌های آبخیز درجه یک (۶ گانه) و درجه دو (۳۰ گانه) تماب کشور

سیاست های کلان آبخیزداری

۱- ترویج مدیریت جامع حوزه های آبخیز در کشور

۲- پیشگیری و مهار سیل، بهره برداری از سیلاب،تغذیه آبخوانها و مقابله با پیامدهای خشکسالی در راستای حفظ تعادل اکولوژیک عرصه های منابع طبیعی

۳- کنترل سیلاب در سرشاخه های آب شیرین قبل از تماس با گنبدهای نمکی و ورود به رودخانه های شور

۴- مدیریت رواناب و سیلاب حوزه های آبخیز شهری و روستایی و ایمن سازی آبادیها از حوادث سیل

۵- حفاظت خاک و مهار فرسایش و رسوب بویژه در حوزه آبخیز سدهای مخزنی

اهداف آبخیزداری

۱) استحصال و استفاده بهینه از نزولات آسمانی و روان آب‌ها

۲) حفاظت خاک و کنترل فرسایش

۳) مدیریت سیل به منظور حفاظت سکونتگاه‌ها و تأسیسات زیربنائی

۴) پخش سیلاب، تغذیه آبخوان‌ها و تقویت پوشش گیاهی

۵) کنترل رسوبات ورودی به مخازن سدها

۶) بهبود معیشت جوامع روستائی در راستای اهداف توسعه پایدار

- در سطح کشور مطالعات اثربخشی اقدامات آبخیزداری و منابع طبیعی در بیش از ۹۰ حوزه آبخیز طی سالهای اخیر انجام پذیرفت. نتایج مطالعات اثربخشی مذکور در سطح استانی و کشوری مورد تحلیلی و بررسی قرارگرفت. برخی از نتایج مطالعات اثربخشی به شرح جدول ذیل می‌باشد. (سازمان منابع طبیعی ، ۱۴۰۳ ، نگاهی به چالش‌ها و راهکارهای آبخیزداری و آبخوانداری در دشت‌های کشور)

جدول ۱- اثربخشی اجرای اقدامات آبخیزداری در حوزه های آبخیز کشور

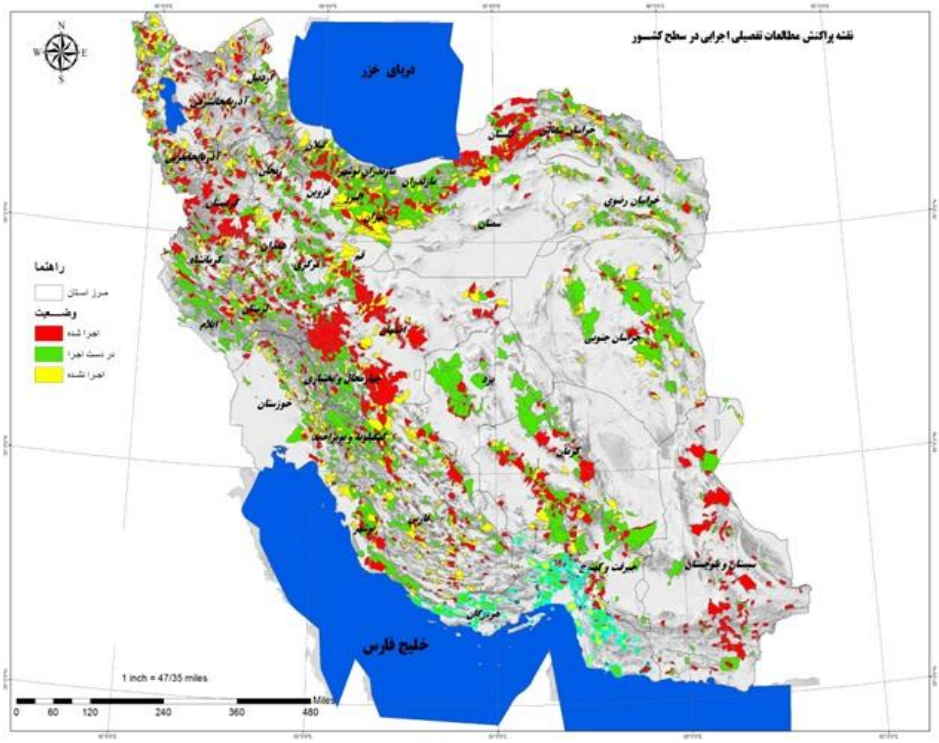
ردیف	معیار	تاثیر
۱	کنترل فرسایش خاک	۹ تن در هکتار در سال
۲	کنترل رسوب	۲/۵ تن در هکتار در سال
۳	استحصال آب	۵۳۰ متر مکعب در هکتار در سال
۴	افزایش تولید علوفه	۱۲۰ کیلوگرم در سال در هکتار
۵	افزایش آبدهی قنوات	۱-۵/۳ برابر
۶	مدیریت سیلاب	کاهش ۷۰ درصدی خسارت سیل

برنامه‌ها و اقدامات آبخیزداری در کشور

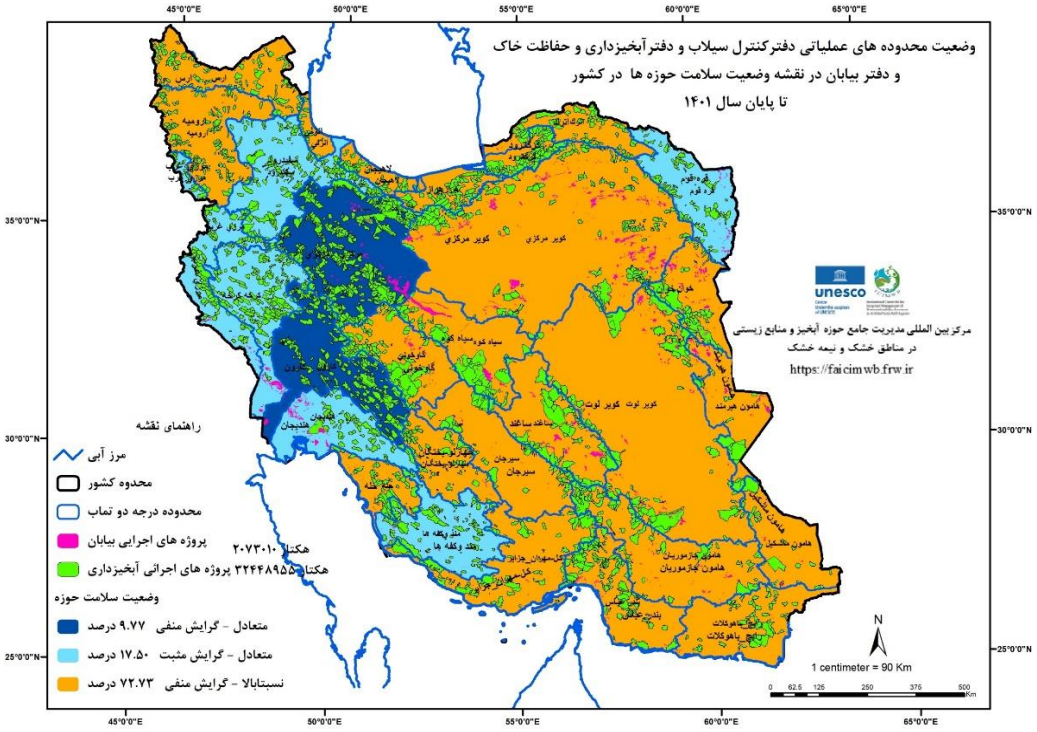
حوزه های آبخیز کشور در قلمرو فرسایش آبی و نیازمند فعالیت‌های آبخیزداری ۱۲۵ میلیون هکتار شامل: حوزه آبخیز سدها: ۴۲ میلیون هکتار، حوزه های آبخیز فاقد سد: ۸۳ میلیون هکتار و از مجموع حوزه های آبخیز کشور: حوزه های آبخیز مشرف به شهرها و مراکز

جمعیتی۴۰ میلیون هکتار، حوزه های آبخیز بحرانی ۲۸ میلیون هکتار، حوزه های آبخیز مرزی ۲۵ میلیون هکتار؛ تعداد ۶۵۰ شهر و ۸۶۵۰ روستا در معرض تهدید سیل قرار دارند.

تاکنون مطالعات تفصیلی اجرایی آبخیزداری ۴۲ میلیون هکتار از حوزه‌های آبخیز کشور انجام شده و ۳۴ میلیون هکتار از این سطح اجرای عملیات آبخیزداری انجام شده و یا درحال انجام است. براساس برنامه ده ساله تهیه شده مقرر است در برنامه هفتم توسعه ۲۰ میلیون هکتار اجرای عملیات آبخیزداری انجام گردد. (سازمان منابع طبیعی ، ۱۴۰۱، سیاست‌ها، اهداف و اقدامات آبخیزداری در زمینه حفاظت از منابع پایه)



شکل ۲- نقشه پراکنش مطالعات تفصیلی اجرائی آبخیزداری در کشور



شکل ۳- وضعیت محدوده های عملیاتی معاونت آبخیزداری، امور مراتع و بیابان

نتایج و بحث

اثربخشی، اقدامات و ظرفیت ها

مدیریت حوزه آبخیز به عنوان یکی از اقدامات تلفیقی در حفاظت خاک در برابر فرسایش و کنترل سیلاب مطرح است، که با بهره‌گیری از روش‌های بیولوژیکی، بیومکانیکی و مکانیکی نقش موثری در تثبیت منابع طبیعی تجدیدپذیر از جمله خاک دارد، همچنین اثر تعدیل کننده در رفتار مخرب سیل، نفوذ رواناب در جریان‌های زیرقشری و تغذیه آبخوان‌ها و پایداری بیوم های مرتعی و جنگلی کشور را بر عهده دارد. مدیریت ریسک سیل و کاهش آسیب پذیری مناطق با اجرای اقدامات پیشگیرانه در سطح حوزه‌های آبخیز در بالادست، در قالب طرح‌های آبخیزداری و آبخوانداری انجام می شود، در این راستا دبی اوج سیل را که اثر زیادی در ایجاد خسارت و تلفات جانی دارد کاهش می‌دهد، که این امر در شرایط تغییرات اقلیم و الگوی بارش‌های رگباری مفید بوده و لذا در این شرایط اقدامات سازگاری و تطبیقی مانند فعالیت‌های آبخیزداری و آبخوانداری بایستی تقویت و توسعه یابند.

کارکرد سازه‌ها و عملیات مختلف آبخیزداری در کنترل سیل علاوه بر کاهش حجم و دبی سیلاب و تاخیر در زمان تمرکز جریان، کاهش بار جامد و مواد محموله همراه سیل را نیز به دنبال دارد که این امر قدرت تخریبی سیل را به شدت کاهش داده و با فیلتر کردن سیل از ورود بخش زیادی از رسوبات واریزه‌ای، درختان ریشه‌کن شده و سرشاخه‌های درختی به ویژه در محدوده شهری جلوگیری نموده و مانع انسداد و کاهش ظرفیت آبگذری مقاطع مسیل درون سکونت‌گاهی می‌شود. این امر منتهی به فراهم شدن عبور ایمن سیل از مسیل‌ها در مراکز جمعیتی می‌گردد.

در نهایت بنا به ماهیت و کارکرد طرح‌های آبخیزداری، اثر بخشی این اقدامات در دو موضوع بشرح زیر ارائه می‌گردد:

۱- کاهش فرسایش خاک

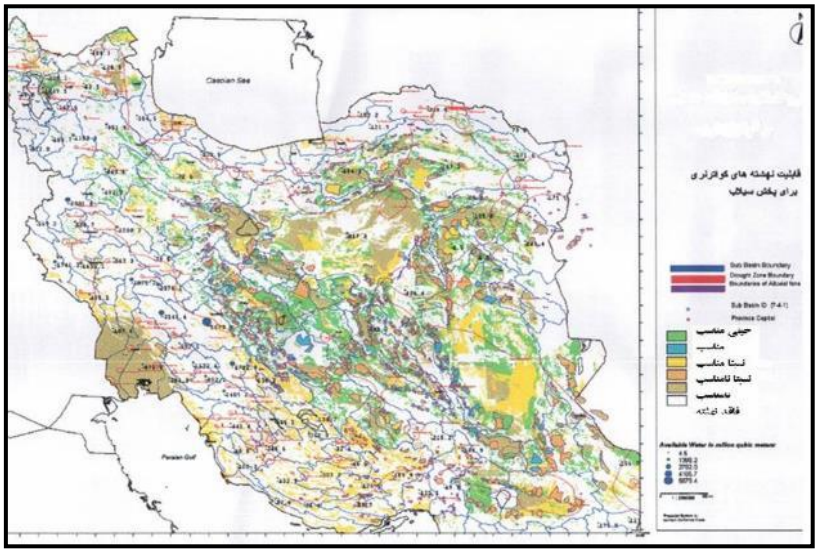
۲- افزایش آب استحصالی از اقدامات

معرفی آبخوانداری

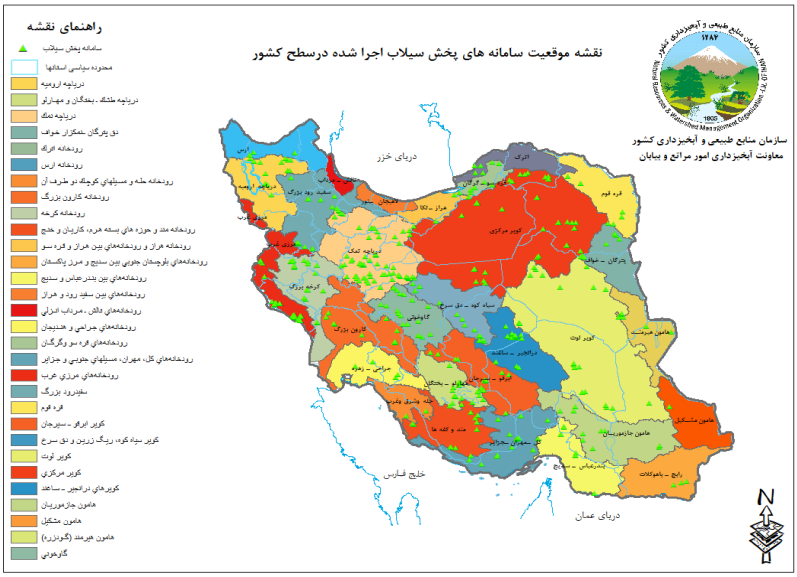
یکی از اهداف مهم در آبخیزداری تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی با استفاده از اجرای پروژه های تغذیه مصنوعی در کشور و در مناطق

دارای استعداد اینگونه پروژه‌ها با بهره گیری از بخشی از روانابهای سیلابی در کشور است. با توجه به مطالعات شناسایی مناطق دارای استعداد عرصه های پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی انجام شده، در کشور ۱۴ میلیون هکتار عرصه دارای استعداد اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب وجود دارد. ۶۳ میلیون هکتار اراضی کاملاً نفوذپذیر در کشور وجود دارد که ۲۲ میلیون هکتار آن، نهشته های کواترنر هستند و ۹ میلیون هکتار آن را مخروط های افکنه با آبرفت های درشت دانه تشکیل داده اند.

تاکنون ۴۵۸ سامانه پخش سیلاب به مساحت ۱۴۶ هزار هکتار در کشور اجرا شده است؛ که قابلیت نگهداشت و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی به میزان ۱۴۶ میلیون هکتار در هر سال را دارد. (وزارت جهاد کشاورزی ، ۱۳۹۵ ، طرح ملی آبخوانداری)



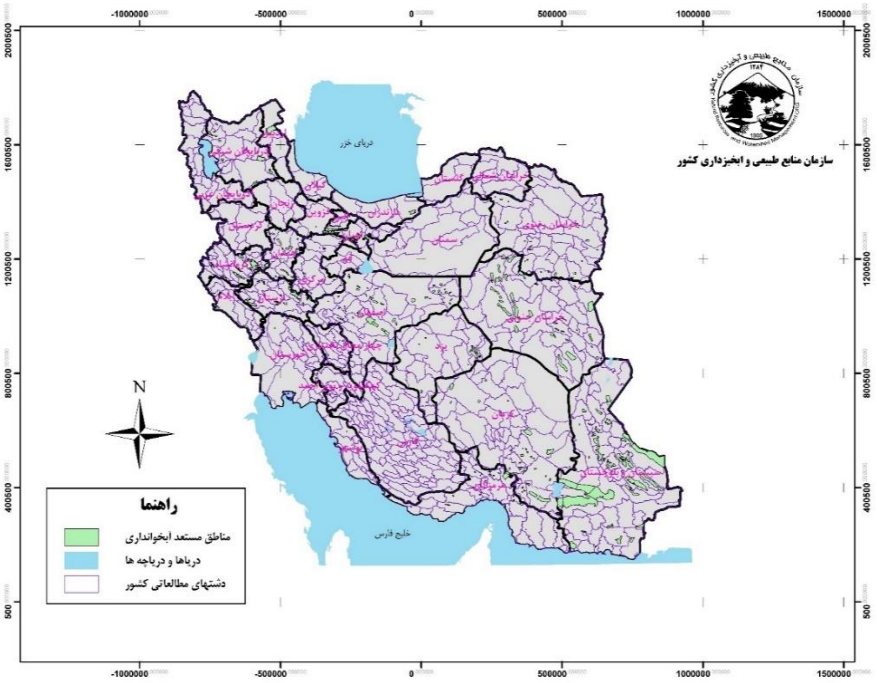
شکل ۴- محدوده های دارای استعداد اجرای پروژه های پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی



شکل ۵- نقشه موقعیت سامانه های پخش سیلاب (تغذیه مصنوعی) اجرا شده در سطح کشور

علاوه بر ۱۴ میلیون هکتار مناطق مستعد اجرای پروژه‌های آبخوانداری منطبق بر نقشه نهشته‌های کواترنری، محدوده های دارای استعداد اجرای پروژه‌های آبخوانداری و تغذیه مصنوعی احصا شده از ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استانها نیز تیهه گردید. براساس نتایج بدست آمده در کشور مناطق با امکان مطالعه و اجرای پروژه های پخش سیلاب ۳.۸ میلیون هکتار قابلیت اجرای این پروژه ها را دارد.

نقشه پراکنش محدوده های مستعد اجرای پروژه‌های آبخوانداری در کشور در زیر ارائه شده است.



شکل ۶- محدوده ۳.۸ میلیون هکتاری مستعد اجرای پروژه های آبخوانداری

(سازمان منابع طبیعی ، ۱۴۰۳ ، ارائه شده توسط استانها)

نقش پروژه های آبخوانداری و پخش سیلاب در تغذیه آبخوان ها

- آبخوان ها عمدتاً مخروط‌افکنه هایی با رسوبات دانه درشت هستند که به آسانی آب را از خود عبور داده و موجب تغذیه سفره های آب زیرزمینی می‌گردند و آبخوانداری مدیریت این آبخوان هاست. بعبارت دیگر آبخوانداری مجموعه‌ای از عملیات مکانیکی است که با مهار و نفوذ سیلاب بر روی عرصه‌های آبخوان موجب احیاء کمی و کیفی منابع آب و خاک، تقلیل و حتی حذف خسارت‌های مستقیم و غیرمستقیم سیل‌ها و در نتیجه بهبود عرصه‌های خشک و نیمه خشک می شود. تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی یکی از راه‌های استفاده‌ی بهینه از آب است که برای نفوذ آب باران و آب حاصل از ذوب برف‌ها به درون زمین انجام می‌شود. تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی ضمن جمع‌آوری و ذخیره سیلاب، از هدر رفتن آن به شکل سیلاب و جاری شدن بر سطح زمین و همچنین خسارات احتمالی جلوگیری می‌نماید. اهمیت این عملیات به این دلیل است که آب می تواند از لایه های نفوذپذیر زمین عبور کند و سپس با رسیدن به لایه های غیر قابل نفوذ، در افزایش سطح سفره‌های آب زیرزمینی نقش بسزایی داشته باشد. سپس این آب‌ها به صورت چشمه، قنات، چاه‌های کم عمق و نیمه‌عمیق مورد بهره‌برداری قرار می گیرند. اهمیت این عملیات وقتی دو برابر می شود که در مناطق مورد نظر، رودخانه دائمی وجود نداشته باشد تا بتوان از سیلاب‌های ناگهانی استفاده نمود و ساکنین این مناطق می توانند با ذخیره سازی این سیلاب‌ها در سفره‌های آبی زیر زمینی مهمترین منبع آب آشامیدنی و کشاورزی خود را بدست آورند. (سازمان منابع طبیعی ، ۱۴۰۱، طرح آبخوانداری و پخش سیلاب بر عرصه آبخوان‌های کشور)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

چالشها

دشت‌ها و دشت‌های ممنوعه کشور

با توجه به برداشت‌های بی رویه از سفره‌های آب زیرزمینی و افت سطوح آن و بیلان منفی ذخیره آب، مناطق مختلف کشور تحت بحران و تنش آبی قرار گرفته است. اما این بحران در دشت‌هایی که در اثر تغییرات اقلیمی دارای بارش‌های کمتری بوده، بسیار شدیدتر است.

بر اساس بحران آبی، دشت‌های مختلف کشور توسط سازمان برنامه وبودجه کشور مورد بررسی قرارگرفته است. از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی دشت‌های کشور براساس آخرین آمار ۴۲۸ دشت ممنوعه و ممنوعه بحرانی است و تنها ۱۸۸ دشت دشت آزاد می‌باشد و بخش عمده‌ای از آن هم بدون آبخوان هستند. کسری آبخوان طی ۵ دهه در کشور به میزان ۱۴۰ میلیارد متر مکعب رسیده است. میزان میانگین افت تراز آب زیرزمینی نیز ۱۲ متر می‌باشد. تنها طی ۱۵ سال اخیر کسری آبخوانها به ۸۰ میلیارد مترمکعب رسیده است که نشان دهنده تشدید برداشت از منابع آب تجدید شونده دارد.

فرونشست زمین

یکی از خطرناکترین رخدادهای طبیعی که اغلب به جهت سهل انگاری و افراط بشر در استخراج آبها و معادن زیرزمینی حادث میشود، فرونشست سطح زمین است که بصورت قائم و یا حتی قائم- افقی ظاهر میگردد. این پدیده بهخصوص، در مناطق حساس میتواند منجر به حوادث جبراناپذیر شود و به این دلیل است که امروزه در بسیاری از کشورهای جهان بحث اندازه گیری، مدیریت و کنترل آن مورد توجه قرار گرفته است. در این بخش به معرفی پدیده فرونشست و مخاطرات آن خواهیم پرداخت. (سازمان نقشه برداری کشور)

افزایش روزافزون بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی بویژه در حوضه‌هایی که با نهشته‌های آبرفتی انباشته گشته‌اند، به نشست و یا فروریزش سطح زمین می‌تواند منجر شود. پدیده فرونشست زمین شامل فروریزش یا نشست رو به پائین سطح زمین است که می‌تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. حرکت از نظر شدت، وسعت و میزان مناطق درگیر محدودیتی ندارد و فرونشست می‌تواند در اثر پدیده های طبیعی زمین شناختی مانند انحلال، آب شدگی یخها و تراکم نهشتهها، حرکات آرام پوسته و خروج گدازه از پوسته جامد زمین و یا فعالیتهای انسانی نظیر معدن کاری، برداشت آبهای زیرزمینی و یا نفت ایجاد شود. (سازمان نقشه برداری کشور)

پیامدهای فرونشست را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

۱- تغییر ناهمسان در ارتفاع و شیب رودخانه‌ها ، آبراهه ها و سازه‌های انتقال آب

۲- شکست و یا بیرون زدگی لوله جدار چاه ها در نتیجه تنش های تراکمی ناشی از تراکم آبخوانها و ایجاد اختلال در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

۳- پیشروی امواج در مناطق پست ساحلی

۴- کاهش برگشت ناپذیر تمام یا بخشی از مخزن آب زیرزمینی در نتیجه از بین رفتن یا کاهش تخلخل مفید نهشته‌ها

۵- کاهش میزان نفوذپذیری سطحی و پیرو آن گسترش پهنههای بیابانی و سیلابی

۶- کاهش بازدهی یا ایجاد تخریب در شریانهای حیاتی و سازههای مهم

۷- آسیب رسانی خطوط آبرسانی، گاز، نفت و خطوط ارتباطی مانند راه آهن و جاده

۸- آسیب رسانی تاسیسات شهری مانند ساختمانها، پلها و سیستم فاضلاب شهری (منبع: سازمان نقشه برداری کشور)

سیل‌خیزی

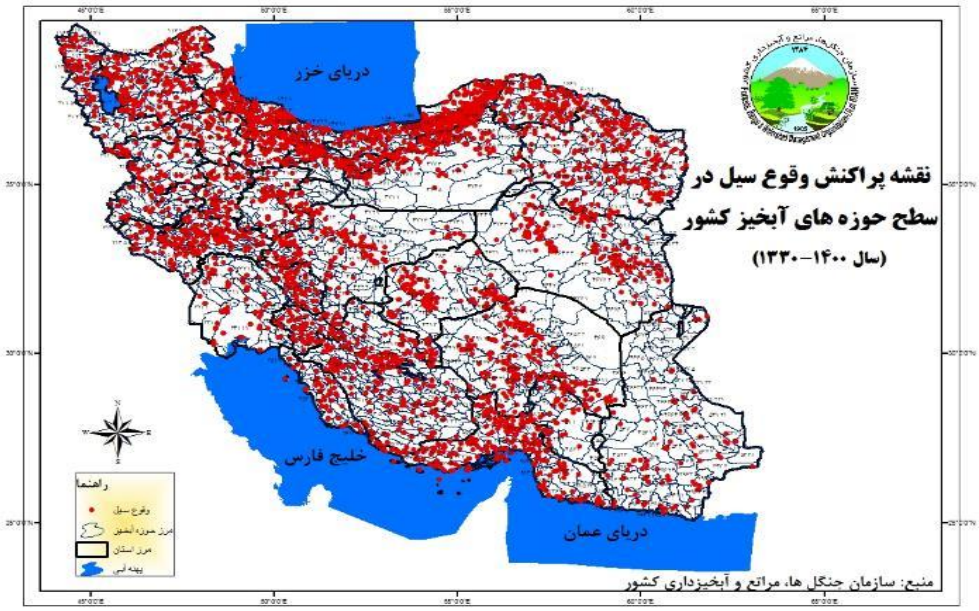
سیلاب اصلی ترین بلایای جهانی است که سبب خسارات زیادی به بخش کشاورزی، شیلات، مسکن و زیرساخت ها می‌شود و به شدت روی فعالیت های اجتماعی و اقتصادی تأثیر می گذارد.برنامه ریزی راهبردی در خصوص مسائل و موضوعاتی که برای یک جامعه یا کشور از اهمیت بسیار بالا و سرنوشت سازی برخوردار است، امری ضروری به حساب می آید. طبق گزارش جهانی برنامه عمران سازمان ملل همراه با زلزله و خشکسالی، سیل نیز به عنوان یکی از بزرگترین مخاطرات طبیعی شناخته شده است که با تاثیر بر زندگی انسان ها، هر ساله خسارتهای سنگینی را به کشورها تحمیل میکند. بر اساس آمار سازمان ملل در حدود ۲/۳ میلیارد نفر در جهان تحت تاثیر آثار ناشی از سیل می باشند . عوامل متعددی در بروز سیل دخالت دارند، که این عوامل در سه گروه اصلی اقلیمی، خصوصیات منطقه ای و فعالیت های انسانی خلاصه می شوند.

هر چند که سیلاب پدیده ای است که معمولا در نتیجه وضعیتی خاص، شدت زیاد بارندگی و یا تغییرات محیط جغرافیایی به وقوع می پیوندد اما دخالت های بشر از قبیل تخریب خاک و پوشش گیاهی، رشد جمعیت و توسعه سریع و نامتوازن اراضی شهری و روستایی (بویژه در حاشیه رودخانه ها)، افزایش ساخت و سازها در حواشی رودخانه ها و بالادست مناطق شهری بدون شناخت و توجه به شرایط هیدرولوژیکی و دینامیکی رودخانه موجب شده تا بارانهای شدید و کوتاه مدت فرصت نفوذ به خاک را نداشته و در نتیجه بخش قابل توجهی از بارش به رواناب سطحی تبدیل شده و آثار نامطلوبی در هیدرولوژی حوزه آبریز برجای بگذارد.

در سالهای اخیر دو معضل بسیار پیچیده و مهم در خصوص تشدید سیلخیزی و همچنین خسارات ناشی از سیل بروز محسوسی پیدا

کرده است. از یک سو بدلیل تغییرات اقلیمی فراوانی وقوع بارشهای حدی و سیلخیز و همچنین شدت بارشها افزایش چشمگیری پیدا کرده است و از سویی دیگر تخریب و تجاوز به بستر و حریم رودخانه‌هاف افزایش و توسعه زیرساختها در دشتها و مناطق سیلخیز منجر به افزایش خسارات ناشی از سیلاب گردیده است. در تمامی مناطق شهری و روستایی توسعه روستاها و شهرها در اطراف رودخانه‌ها و افزایش ارزش زمین منجر به کاهش بستر و حریم رودخانه و نتیجتاً کاهش ظرفین حمل جریان رودخانه شده است و متاسفانه وقوع بارشها حتی با دوره بازگشتهای پائین منجر به سیل‌گیری مناطق سیلابدشتها و آسیب به مناطق مسکونی و تلفات جانی می‌گردد.

- ✓ کشور ما در زمره مناطق سیلخیز دنیاست که امکان وقوع سیل تقریباً در عمده مناطق کشور وجود دارد.
- ✓ ۲۸ درصد سطح کشور در معرض سیل های شدید و طغیانی و الباقی در درجات مختلفی از سیلخیزی قرار دارند.
- ✓ تعداد ۷۳۲۲ مورد رخداد سیل بزرگ و کوچک از ابتدای دهه ۳۰ تاکنون در کشور ثبت شده است.
- ✓ بیش از ۱۶۰۰ سیل در دهه اخیر در کشور رخ داده است.
- ✓ تعداد ۶۵۰ شهر و ۸۶۵۰ روستا در معرض تهدید سیل قرار دارند.
- ✓ سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸ بیش از ۳۵ هزار میلیارد تومان خسارت به کشور وارد نموده است.

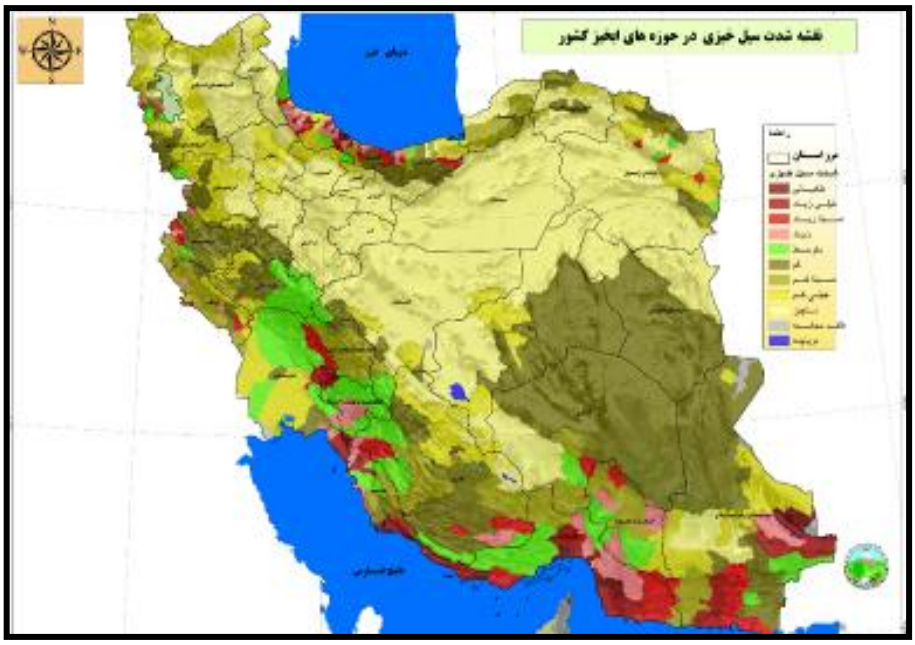


شکل ۷- نقشه پراکنش وقوع سیل در سطح حوزه های آبخیز کشور

فراوانی وقوع سیلاب در کشور از سال ۱۳۳۰ تا کنون

تغییرات اقلیمی موجود در کشور و خشکسالی‌های پی در پی از یک طرف و رگبارهایی با شدت فزاینده از سوی دیگر، سیلاب‌های مخربی را به وجود می‌آورد که باعث خسارات فراوان می‌گردد. می‌توان از همین داشته‌ها به بهترین نحو ممکن در جمع‌آوری آب برای تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی سود برد. این مسئله نه تنها به امر تغذیه و بهره‌برداری‌های آتی می‌پردازد بلکه در صورت استفاده از پخش سیلاب، کاهش دبی پیک و آورد سیلاب‌ها را نیز به دنبال خواهد داشت تا ضمن جلوگیری از خسارات جانی و مالی به امر تغذیه با بازدهی بیشتری نسبت به دیگر سازه‌های آبخیزداری بپردازد.

بر اساس آمارهای منتشر شده توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در مجموع ۴۵۰ شهر و ۸۶۵۰ آبادی از کشور در معرض سیل قرار دارند. از ابتدای سال ۱۳۳۰ تا کنون جمعاً تعداد ۷۳۷۲ مورد سیل کوچک و بزرگ در کشور ثبت شده است .



شکل ۸- نقشه شدت سیل‌خیزی کشور (سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور،۱۴۰۱)

راهکارهای مناسب در مبارزه با کم آبی و پدیده فرو نشست

اقدامات آبخیزداری و آبخوانداری که شامل عملیات مکانیکی، بیومکانیکی، بیولوژیکی و مدیریتی می شود، راهکار علمی و عملی است که علاوه بر پیشگیری از فرونشست زمین، موجب تغذیه سفره های آب زیرزمینی شده که با این اقدامات از شدت رواناب‌ها کاسته و سفره‌های آب زیرزمینی تقویت می شود. از آنجائی که طرحهای آبخوانداری و پخش سیلاب با طبیعت، اکوسیستم و محیط زیست هماهنگ است، با حداقل هزینه می‌توان خطرات سیلاب و خشکسالی را به فرصت‌های کاهش سیلاب و تخریب ناشی از آن تبدیل کرد که در پی آن شاهد تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و در نهایت پرآب‌شدن چشمه‌ها و قنوات در فصول خشک سال خواهیم بود.

پروژه‌های آبخیزداری و منابع طبیعی

مجموع حوزه های آبخیز قابل مدیریت در کشور ۱۲۵ میلیون هکتار است تاکنون ۲۵ میلیون هکتار از این عرصه‌ها، یعنی تنها ۲۰ درصد از مساحت حوزه‌های آبخیز، عملیات آبخیزداری اجرا شده است. ۱۹ میلیون هکتار از حوزه‌های آبخیز دارای مطالعات تفصیلی اجرائی آبخیزداری است که آماده اجراست ولیکن نیازمند منابع اعتباری است. متاسفانه منابع اعتباری در حال کاهش است، بررسی لایحه آبخیزداری عملاً کنار گذاشته شده و در لایحهٔ برنامهٔ هفتم توسعه هیچ برنامه‌ای برای اجرای پروژه های آبخیزداری پیش بینی نشده است در حالیکه در قانون برنامه ششم توسعه ۱۰ میلیون هکتار اجرای پروژه های آبخیزداری پیش بینی شده بود. این مسائل با میزان اهمیت موضوع و مطالبه اجرای پروژه های آبخیزداری در کشور همخوانی ندارد.

مطالعه و اجرای باقیمانده حوزه های آبخیز در کشور یک ضرورت اساسی است. تکمیل مطالعه و اجرای عملیات آبخیزداری در سطح ۹۰ میلیون هکتار طی دو برنامه پنج ساله توسعه هفتم و هشتم امکان پذیر است.

در برنامه هفتم توسعه میزان عهد اجرای ۲۰ میلیون هکتار عملیات آبخیزداری مصوب گردیده است بدین معنی که بایستی سالیانه ۴ میلیون هکتار عملیات آبخیزداری در کشور اجرا گردد. تحقق این مسئله نیازمند تامین منابع مورد نیاز طرح می‌باشد که با روند کنونی امکان تحقق آن وجود نخواهد داشت.

مدیریت جامع حوزه آبخیز

پروژه مدیریت جامع حوزۀ آبخیز که بصورت پایلوت در برخی حوزه‌های آبخیز در سطح کشور انجام گردید یک پروژه موفق در راستای توسعه پایدار مناطق روستایی و منابع زیستی و اکولوژیکی بود. در حال حاضر این مسئله در حال توسعه با مدیریت وزارت کشور و استانداری ها در سرتاسر کشور است. استانداری در نقش حکمرانی در قلمرو استانی نقش حیاتی در انسجام بین بخشی در تمامی اقدامات در مرز حوزه های آبخیز است. برنامه ریزی و پیشبرد اقدامات متنوع در همۀ حوزه ها در تمامی شاخصهای فیزیکی، مالی، طبیعی، سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی بصورت هماهنگ بین تمامی دستگاه‌های دولتی و اتصال آن به ظرفیتهای مردمی در روستاها با ساختار پروژه مدیریت جامع حوزه های آبخیز امکان تحقق دارد.

پروژه های آبخوانداری

با توجه به شرایط اقلیمی، کشورمان با سیلابهای متعدد و پرتکرار و گاهی شدید مواجه است. بخش عمده ای از روانآب ناشی از این سیلابها به دلیل کوتاه بودن مدت وقوع و شدت آنها از دسترس خارج می شود و تنها بخش کوچک آن قابل مدیریت است. علاوه براین سیلاب دارای تهدید بالقوه در ایجاد آسیبهای جانی و مالی در کشور است. درصورتیکه بخش بسیار کمی از میزان آسیبها و خسارات ناشی از وقوع سیل در کشور به مدیریت، کنترل و اجرای پروژه های آبخوانداری و تغذیه مصنوعی سفره های آب زیر زمینی هزینه شود عملاً تهدید سیل را می توان به فرصت تغذیه آبخوانها، افزایش و تقویت منابع آبی چاهها و قنوات و چشمه ها و پیشگیری از وقوع فرونشست تبدیل کرد. بنابراین توسعه اینگونه پروژه‌ها یک امر ضروری و حیاتی است و نیازمند اعتبارات مورد نیاز و همچنین پیش بینی آن در برنامه های توسعه ای است.



شکل۹ - نمایی از سیستم پخش سیلاب

مزایای پخش سیلاب در تغذیه سفره‌های آبی زیرزمینی

۱- کنترل سیلاب‌های خروجی بلا استفاده از حوضه‌ها و کاهش دبی پیک سیلاب‌ها

۲- افزایش سطح ایستابی در سفره‌های آبی زیرزمینی

۳- کاهش دبی سیلابی در پایین دست پخش سیلاب و جلوگیری از خسارات احتمالی

۴- بهره‌برداری از سیلاب‌ها بوسیله چشمه‌ها، قنوات و چاه‌ها

۵- کاهش تبخیر رواناب‌ها

۶- تله اندازی و جمع‌آوری رسوبات ریز دانه با خاکدانه‌های بسیار غنی در حوضچه‌های پخش

۷- تسطیح زمین در نتیجه انباشته شدن رسوبات

۸- اجرای عملیات بیولوژیک و احیای پوشش گیاهی در حوضچه ها و آبیاری غرقابی دیم زارهای کم بازده در هنگام وقوع سیل

۹- احداث جنگل‌های مثمر و غیرمثمر و به طور کلی حفظ تعادل آب و خاک در عرصه‌های پخش سیلاب

۱۰- افزایش رطوبت خاک و کاهش اثرات بیابانزایی نظیر ریزگردها و شن‌های روان در منطقه پخش سیلاب

۱۱- تاثیر اقتصادی اجتماعی و بهبود وضعیت معیشتی ساکنین منطقه

دستاوردهای اجرای پروژه‌های آبخیزداری و آبخوانداری

ارزیابی ۳۰ طرح آبخیزداری نشان می‌دهد که متوسط زمان برای اجرای این طرح ها یک و نیم سال بوده و بصورت سریع و زود بازده در اقصی نقاط کشور قابلیت اجرایی داشته و نسبت سود به سرمایه بین ۲ تا ۱۵۰ برابر متغیر بوده است. بطور متوسط نسبت سود به سرمایه گذاری ۴/۷ برابر گزارش شده است.

بررسی سوابق موجود نشان می‌دهد که در طی سال‌های گذشته در نقاط مختلف کشور طرح‌های تحقیقاتی آبخوانداری اجرا شده یا در دست اجرا می باشد. بررسی نتایج این طرح‌ها در ۳۷ ایستگاه و عرصه پخش سیلاب نشان‌دهنده این مطلب است که در اکثر ایستگاه‌ها شاهد بالا آمدن سطح ایستابی و افزایش سطح آب در چاه‌های پیزومتری و کشاورزی و همچنین افزایش دبی قنوات می باشیم. (چاه‌هایی که کمترین فاصله نسبت به شبکه‌های پخش سیلاب داشته‌اند، بیشترین مقدار تغییرات را در سطح آب اندازه‌گیری شده از خود نشان داده‌اند).

نتایج ارزیابی صورت گرفته از ۲۵ پروژه آبخیزداری و ۳۷ ایستگاه آبخوانداری به شرح ذیل می‌باشد:

۱- نفوذ ۱۰۰۰ مترمکعب در سال در هر هکتار آبخوانداری و پخش سیلاب در مناطق سردشت ها

حجم آب ذخیره شده سالیانه بطور متوسط ۵۳۰ مترمکعب در هکتار در آبخیزداری در مناطق کوهستانی

۲- کنترل فرسایش خاک سالیانه بطور متوسط به میزان ۹ تن در هکتار

۳- کنترل رسوب سالیانه بطور متوسط ۴ مترمکعب در هکتار

۴- افزایش تولید علوفه سالیانه به مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار

۵- نرخ بازدهی طرح براساس ضریب درآمد به هزینه معادل ۴/۷

اجرای طرح‌های پخش سیلاب در بسیاری از مناطق کشور باعث تعدیل خشکسالی و گاهی خنثی کردن اثرات آن شده است که در صورت مطالعات و تحقیقات بیشتر در این زمینه قادر به رفع نقاط ضعف آن نیز خواهیم بود.

منابع

- سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور ، دفتر کنترل سیلاب و آبخوانداری ، ۱۴۰۱ ، طرح آبخوانداری و پخش سیلاب بر عرصه آبخوان‌های کشور
- سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور ، معاونت آبخیزداری ، امور مراتع و بیابان ، ۱۴۰۳ ، نگاهی به چالش‌ها و راهکارهای آبخیزداری و آبخوانداری در دشت‌های کشور
- سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، معاونت آبخیزداری ، امور مراتع و بیابان ، دفتر کنترل سیلاب و آبخوانداری ، ۱۴۰۱، سیاست‌ها، اهداف و اقدامات آبخیزداری در زمینه حفاظت از منابع پایه
- وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور ، ۱۳۹۵ ،

- وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور،۱۴۰۰، شناسایی و اولویت بندی عرصه های مناسب پخش سیلاب در سطح کشور