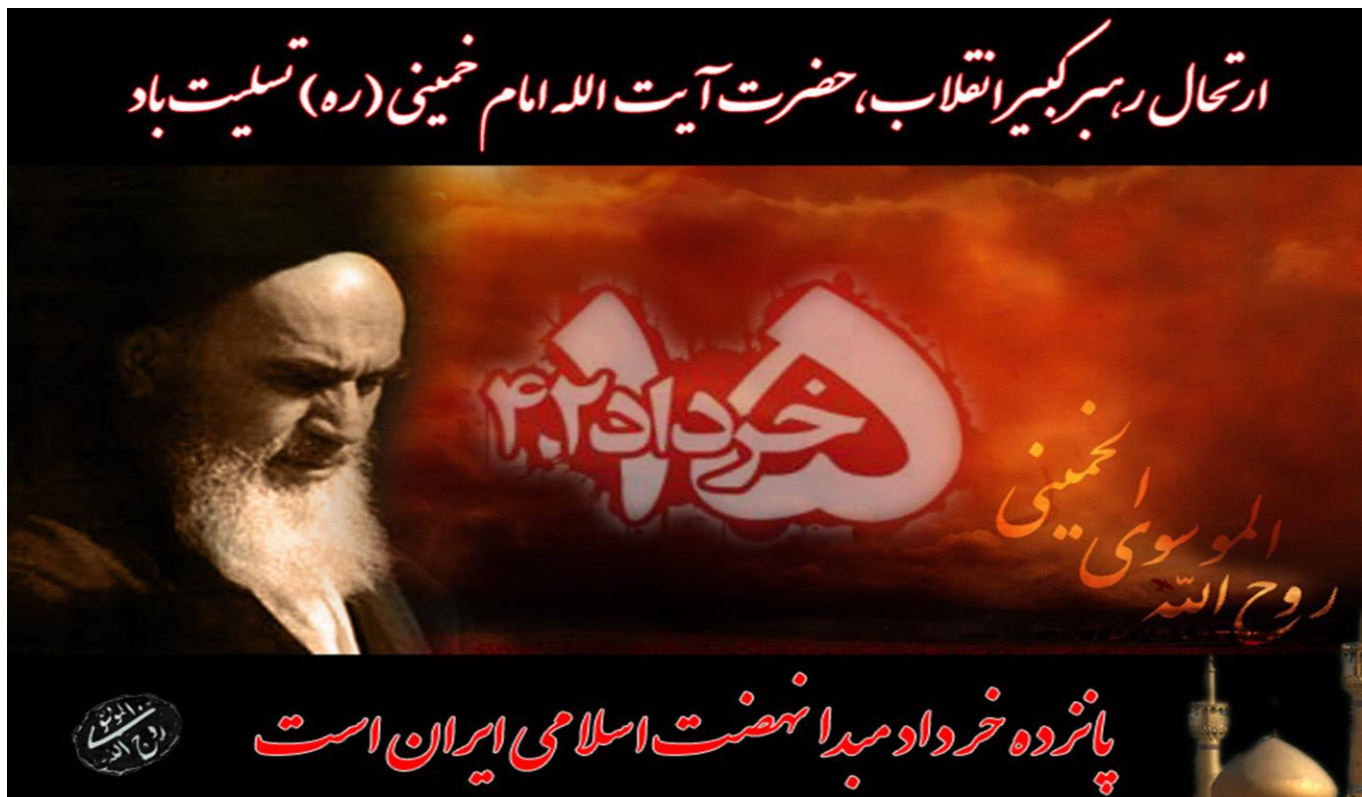


خبرنامه

خرداد ۱۴۰۱





انجمن آبخیزداری ایران، سالگرد ارتحال ملکوتی بنیان گذار جمهوری اسلامی، حضرت آیت الله امام خمینی (ره) و قیام خونین ۱۵ خرداد را تعزیت و تسلیت عرض می نماید.



بخش اول: مطالب روز

آنچه که در این شماره خواهید خواند:

راهکارهای مدیریتی آبخیزداری شهری برای کاهش خسارات سیلابهای بهاری چیست؟

آبخیزداری شهری با ارائه راهکارهای مدیریتی متعدد، نقش مهمی در جمع‌آوری و هدایت رواناب شهری و در نتیجه کاهش سیلاب شهری دارد. به گزارش خبرگزاری تسنیم «پرونده معجزه آبخیزداری»؛ وقوع سیلابهای بهاری یکی از مسائلی است که هر ساله خسارات متعددی را به شهرها و روستاهای کشور وارد می‌سازد که از نمونه بارز این سیلها می‌توان به سیل سال ۱۳۹۸ استانهای فارس، لرستان، سیستان و بلوچستان اشاره کرد. یکی از راههای مؤثر برای کاهش خسارات سیلابهای بهاری، آبخیزداری شهری است که در کشورهای پیشرفته دنیا مثل فرانسه، ژاپن، آمریکا و غیره انجام می‌شود. در آبخیزداری شهری سعی بر نگهداشتن و حفاظت آبراهه‌های طبیعی در برخی از مناطق شهری و غیرشهری است.

انجام آبخیزداری شهری از آنجا حائز اهمیت است که در محیط شهری بالای ۵۵ درصد از بارشها مستقیماً به رواناب (سیل) تبدیل می‌شود و این در حالی است که در حوضه طبیعی این میزان به کمتر از ۱۰ درصد می‌رسد.

با این اهمیت، به ارائه راهکارهای مدیریتی جهت جمع‌آوری و هدایت روانابهای شهری با آبخیزداری شهری پرداخته می‌شود:

۱- استفاده از سنگفرش‌های نفوذ

در نواحی شهری بخش زیادی از زمین به وسیله مواد نفوذناپذیر پوشیده شده است که تشکیل سریع رواناب سطحی و در نتیجه باعث وقوع سیل می‌شود.



مطالب روز



معرفی استاد



حوزه آبخیزشناسی



طراحی و ساخت حوضچه‌های کنترل سیلاب تلفیقی از روندیابی جریان و استفاده از مدل‌های نفوذ می‌باشد. این حوضچه‌ها علاوه بر **کنترل سیلاب** کاربردهای دیگر شامل **کاربردهای تفریحی، تغذیه منابع آب زیرزمینی و آتش‌نشانی** دارند.

۴- تالاب‌های سیلاب گیر

تالاب‌های مصنوعی سیلاب‌گیر مخازنی هستند که آب اضافی منطقه را در خود جمع کرده و حجم رواناب ورودی را تنظیم می‌کنند و در نتیجه در **کنترل رواناب** نقش حیاتی دارند.

۵- حفر و توسعه چاه‌ها و خندق‌ها

خندق‌ها و چاه‌های نفوذ از طریق نفوذ دادن رواناب به داخل زمین، سطح آب زیرزمینی را در ترازهای بالا نگه می‌دارند. خندق یا چاه در طول رگبار بهاری از رواناب پر شده و آب را ذخیره می‌کنند تا آب به داخل زمین نفوذ کند. چاه‌ها در واقع گودال‌هایی هستند که برای گرفتن جریان‌های متمرکز طراحی می‌شوند که موقتاً سیلاب را ذخیره کرده و به آن اجازه می‌دهد که در طول به داخل زمین نفوذ کند.

۶- استفاده از باغچه‌های بارانی

استراتژی این روش تلفیق عمل کنترل رواناب حاصل از رگبار با ایجاد چشم اندازه زیبا می‌باشد. باغچه‌های بارانی رواناب‌ها را تنها برای مدت زمانی کوتاهی نگه می‌دارند. این باغچه‌ها طوری طراحی می‌شوند که طی ۴۸ ساعت پس از سیلاب‌های بزرگ زهکشی و تخلیه شوند. از این رو گیاهانی که به‌طور طبیعی در تالاب‌ها و حوضچه‌ها قادر به رشد نیستند برای این قبیل باغچه‌ها مناسب می‌باشند.

مطالعات نشان می‌دهد که وقتی سطوح نفوذناپذیر به سطوح نفوذپذیر افزایش می‌یابد، وقوع سیل و وارد ساختن خسارات را به دنبال خواهد داشت. از این رو باید از مواد نفوذپذیر در سطح شهرها استفاده کرد که در این باره استفاده از **سنگفرش‌های نفوذ** توصیه می‌شود. از سنگفرش‌های نفوذپذیر می‌توان در پوشش سطح خیابان‌های فرعی، اماکن دولتی، پارک‌ها، پیاده‌روها و غیره به جای آسفالت استفاده کرد. در صورت استفاده از این پوشش به جای آسفالت، آب به راحتی می‌تواند به داخل زمین نفوذ کرده و باعث کاهش حجم رواناب شود.

مزایای روش سنگفرش‌های نفوذپذیر عبارت است از: **به دلیل وجود مصالح ارزان قیمت سنگ و ماسه در اغلب نقاط کشور، استفاده از آن مقرون به صرفه می‌باشد؛ سازگاری این نوع پوشش با هدایت کارهای عمرانی و توسعه شهری؛ نفوذپذیری بالای این نوع پوشش و کاهش حجم رواناب.**

۲- تصفیه رواناب‌های شهری با استفاده از ستون شنی پوشش داده شده با نانو ذرات اکسید آهن

فیلترهای شنی پوشش داده شده با نانوذرات اکسید آهن کارایی بالایی در بهبود کیفیت رواناب‌های شهری دارند. بستر شنی مزایایی چون روان بودن، در دسترس بودن، ارزان بودن و امکان کاربرد در مقیاس‌های کوچک و بزرگ را دارد بنابراین می‌تواند روشی مناسب در مدیریت و کنترل رواناب باشد.

۳- حوضچه‌های کنترل سیلاب

جمع‌آوری رواناب در محل مناسب به وسیله حوضچه‌های کنترل سیلاب باعث کاهش دبی اوج هیدروگراف سیل می‌شود و استفاده مجدد از سیلاب را نیز ممکن می‌سازد.



۷- بام سبز

بام سبز سیستم چندلایه‌ای است که سقف و بالکن یک ساختمان را با پوشش گیاهی می‌پوشاند و با جذب و نگهداری بخشی از حجم باران و با استفاده از فرایندهای تبخیر و تعرق و تصفیه، حجم و پیک رواناب را کاهش می‌دهد و موجب بهبود کیفیت آب و هوا، حفظ زیبایی شهر و جلوگیری از اتلاف انرژی ساختمان می‌گردد.

۸- جوی باغچه‌ها

جوی باغچه یا آبراهه علف کاری شده، کانال خاکی عریض و کم‌عمق است که برای جلوگیری از فرسایش و تسهیل نفوذ آب به درون خاک علف کاری شده است. شیب کم جوی باغچه‌ها یا استفاده از موانع کوتاه، چکدم، در طول مسیر نفوذ رواناب در خاک را افزایش می‌دهد، در این راستا بخش قابل ملاحظه‌ای از آلودگی‌های آب نیز زدوده می‌شود. استفاده از جوی باغچه باعث بهبود کیفیت رواناب می‌گردد، بخشی از رواناب را در خاک نفوذ می‌دهد و چشم‌انداز و منظر زیباتری در شهر ایجاد می‌کند.

منبع:

<https://tn.ai/2689494>

اثرات مخرب جنگل زدایی بر منابع طبیعی

خدمات مهم و اساسی جنگل‌ها و حوزه‌های آبخیز اطراف آن‌ها سبب تأمین نیازهای شرب و کشاورزی می‌شود ولی ممکن است به وسیله جنگل زدایی، تغییر در دستگاه‌های کشاورزی، رشد و توسعه بیش از حد اتوبان‌ها و جاده‌ها، آلودگی و از بین رفتن گیاهان بومی تغذیه آبخوان‌ها و حوزه‌های آبخیز بسیار دچار تغییرات و تحت تأثیر آن‌ها قرار بگیرد.

همین‌طور ممکن است به آن‌ها از طریق بلایای طبیعی مانند آتش‌فشان و سیلاب‌های عظیم خسارات جبران‌ناپذیری به بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی وارد کند.

برای همین علت جنگل‌زدایی و از نابود شدن جنگل‌ها و این حوزه‌های آبخیز تأثیرات منفی مشخصی بر جای می‌گذارد که سبب فرسایش و کاهش بهره‌وری خاک، افزایش میزان رسوب ته‌نشین شده در رودخانه‌ها و سدها و سواحل، بالارفتن رواناب‌های فصلی و ایجاد سیلاب، کم شدن نفوذپذیری آب به دل سفره‌های زیرزمینی، کاهش کیفیت آب، از دست رفتن زیستگاه طبیعی آبزیان و از بین رفتن تنوع زیستی می‌شود.

آبخیزداری و مدیریت آن یک عمل انسانی برای استفاده همیشگی از منابع طبیعی در حوزه‌های آبخیز است که سعی دارد تا راه‌حل مناسب را برای این تهدیدات ایجاد کند. مدیریت حوزه آبخیز اصلی نزدیک به جنگل را ایجاد می‌کند. مثلاً افزایش حذف جنگل‌ها در اروپا و آمریکای شمالی در دهه ۱۹۵۰ میلادی سبب ایجاد تغییرات قابل توجهی در رژیم‌های هیدرولوژیکی حوزه‌های آبخیز مهم شد که باعث فرسایش و خطرات فرسایشی شدید خاک را به همراه داشت.

برای همین دلایل شناخت درست و کافی و بررسی رابطه بین استفاده از زمین‌های بالادستی حوزه‌های آبخیز و عملکرد و کیفیت آب، سبب توسعه و گسترش مفاهیم مدیریت آبخیزداری در تمام کشورها شده است. مدیریت آبخیز به کمک حفظ خدمات زیست‌محیطی مخصوصاً خدمات هیدرولوژیکی به کمک حوزه‌های آبخیز باعث کم شدن اثرات منفی پایین‌دست رودخانه‌ها می‌شود و همچنین منجر به افزایش بهره‌وری منابع و بهبود وضعیت اقتصادی مردم منطقه می‌شود.

ارتباط بین مسائل اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و محیطی در این قسمت‌های بالا و پایین یک حوزه آبخیز برقرار است و به همین علت توجه به این ارتباط‌ها یکی از اصلی‌ترین نکته کلیدی آبخیزداری است.

وظایف سازمان جنگل‌ها و مراتع

یکی از چالش‌های اساسی آبخیزداری در ایران در شرایط کنونی نبود تداوم و یکپارچگی و نگاه جامع است. طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های آبخیزداری برای اینکه موفق باشد باید یکپارچه و منظم باشد و همچنین تداوم داشته باشد اما متأسفانه به علت وجود مشکلات مالی و اقتصادی و نبود اختصاص بودجه کافی معمولاً طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های آبخیزداری در ایران تداوم و یکپارچگی لازم را ندارد.

در کشورهای غربی نظیر آمریکا آبخیزداری با ایجاد سازمان حفاظت از خاک آمریکا در تاریخ حدود ۱۹۲۰ کار خود را در این حوزه استراتژیک آغاز کرد. آن‌ها متوجه شدند که برای مقابله با مشکلاتی مانند سیل و فرسایش خاک وجود این سازمان امری ضروری است، چون طبق تحقیقات مشخص شد که خاک این کشور دچار فرسایش قرار گرفته و هر روز از کیفیت و حاصل‌خیزی آن کم می‌شود و این مشکل بر روی کشاورزی و تولید محصولات اثرات زیادی را به همراه خواهد داشت. می‌توان گفت که خاک مهم‌ترین سرمایه در هر کشور است و اگر خاک مناسب و حاصلخیز از بین رود، تولید محصولات بخش کشاورزی دچار مشکلات اساسی می‌شود. هر چند که با استفاده از کود سولفات آمونیوم یا کودهای دیگر می‌توان اصلاح خاک را انجام داد.

آبخیزداری در ایران در زمان شاه، با طرح‌های تثبیت شن و حفاظت خاکی از سال ۱۳۴۰ شروع به کار کرد. این طرح‌ها با حضور کارشناسانی از فائو و تهیه عکس‌هایی از مناطق سیل‌گیر ایران آغاز شد.

در سال‌های ۱۳۴۸ و ۱۳۴۹ شمسی وجود سیلاب‌های شدید سبب شد که سد لتیان را که تازه ساخته شده بود تحت‌تأثیر رسوبات بسیاری قرار گیرد و مسئولین به فکر افتادند تا با این پدیده مقابله کنند و اعتباراتی به سازمان جنگل‌ها و مراتع برای جلوگیری از ورود گل‌ولای و رسوبات به سد لتیان اختصاص داده شد. در آن زمان آبخیزداری همان سدسازی بود یعنی کنترل و جلوگیری از ورود رسوبات به سدها.

راهکار اصلی برای رشد آبخیزداری در ایران، وجود قانون و مقررات دقیق است. از مهم‌ترین اقدامات لازم همکاری مردم در آبخیزداری است. از دیگر فعالیت‌های اساسی که باید انجام داد، احیاء و اصلاح پوشش گیاهی است. یکی از بزرگ‌ترین مشکلات از بین رفتن پوشش گیاهی در ایران است. عامل اصلی حفاظت خاک و آب، پوشش گیاهی است. آمار مراتع تخریب شده کشور، از ۴۰ میلیون هکتار به ۵۶ میلیون هکتار رسیده است.

در بخش آبخیزداری آنچه دارای اهمیت است مدیریت نزولات جوی است در حال حاضر بیش از ۷۰ درصد از آب باران در ایران تبخیر می‌شود و حدود ۱۰ درصد هم به شکل سیلاب، به دریا وارد می‌شود. پس بخش عظیمی از سرمایه آبی کشور هدر می‌رود ولی به کمک آبخیزداری می‌توان جلوی این میزان هدررفت آب را گرفت این میزان هدررفت در حدود ۳۳ درصد کاهش می‌یابد، جو می‌توان آن را ذخیره‌سازی کرد و صرف فعالیت‌های گوناگون مخصوصاً مصارف کشاورزی و سبب حرکت تولید و توسعه کشاورزی شد. آبخیزداری فواید زیادی را با خود به همراه دارد از جمله بهتر شدن اکوسیستم منابع طبیعی، تنوع حیات وحش، کاهش خطرات سیلاب تغذیه سفره‌های زیرزمینی و تأمین آب و احیای جنگل‌ها و مراتع از فواید اجرای طرح‌های آبخیزداری است.

آبخیزداری و حفاظت خاک

آبخیزداری چگونه می‌تواند تولید ثروت نماید؟

در کشور ایران مناطق و بخش‌های زیادی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و برای آن‌ها امکان تهیه طرح‌های تولید اشتغال و ثروت طراحی و برنامه‌ریزی شده است.

بررسی پخش سیلاب در حوزه‌های میانی سردشت‌های آبرفتی قابل نفوذ:

در سال‌های گذشته با شناسایی ۱۴ میلیون هکتار آبرفت در سردشت‌ها که توانایی پخش و تغذیه سفره‌های زیرزمینی پایین‌دست را داشتند، مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته‌اند. امروز این طرح به‌عنوان یک طرح مهم زیست‌محیطی مورد توجه محافل علمی دنیا است و با بررسی دقیق طرح‌ها و تأمین بودجه این بخش می‌توان به توسعه کشاورزی و بهبود کیفیت آن در سراسر دنیا امیدوار بود. بر اساس گزارش سازمان غذا و کشاورزی جهانی فائو، انجام عملیات آبخیزداری و گسترش آن در کشورهای مختلف، فواید زیادی را با خود به همراه دارد که می‌توان به بهبود مدیریت منابع آبی، کاهش فرسایش خاک و رسوب‌دهی، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و کاهش سیل‌خیزی و بهره‌وری در بخش کشاورزی را نام برد.

در حوزه آبخیز رواناب ناشی از بارش بر روی آن به کمک آبراهه‌ها جمع‌آوری و به تالاب، دریاچه و دریا هدایت می‌شود. حوزه یک رودخانه معمولاً یک نظام پیچیده از حوزه‌های آبخیز کوچک و بزرگ، که از سرچشمه شروع و تا مناطق دشتی ادامه دارد. چون خاک‌ها و پوشش گیاهی به‌طور منظم و یکپارچه با چرخه منابع آبی در ارتباط هستند، این حوزه‌های آبخیز اصلی‌ترین بخش برنامه‌ریزی برای مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین به حساب می‌آیند.

برنامه‌ریزی مناسب برای پروژه‌های کشاورزی، دامپروری، ساختمان‌سازی، راه‌سازی، قطع درختان و مجموعاً هرگونه عملیات مفید و مضر و ارزیابی و سنجش توانمندی‌های آن‌ها و توجه به وضعیت آبخیز بر اساس ویژگی‌های زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، پوشش گیاهی، اقلیم‌شناسی، هیدرولوژی و برنامه‌ریزی و طراحی برای اجرا و مدیریت درست برای تمام عوامل طبیعی و زیستی در هر بخش و اکوسیستم برای پخش آب و کیفیت هیدرولوژیکی اثر می‌گذارد تا به شکل صحیح و مطلوب و علمی، خاک حوزه آبخیز از فرسایش حفظ گردد. آبخیزداری و وجود آبخیزدار به پزشک طبیعت معروف است. یک آبخیزدار خوب با رسیدگی دقیق و مطالعه علمی مشکلات یک حوزه را شناسایی و در جهت رفع ایرادات آن برنامه‌ریزی می‌کند.

پروژه‌های آبخیزداری از مطالعه چند بخش مستقل تشکیل شده است و هر بخش کارشناس متخصص به خودش را می‌خواهد:

- ❖ مطالعه بخش فیزیوگرافی منطقه که به بررسی خصوصیات ظاهری آبخیز می‌پردازد؛
- ❖ مطالعه بخش هواشناسی و بررسی اقلیم منطقه؛
- ❖ مطالعه هیدرولوژی و منابع آبی موجود در منطقه؛
- ❖ مطالعه خاک‌شناسی و بررسی نوع خاک منطقه و پتانسیل‌های آن؛
- ❖ بررسی زمین‌شناسی و نوع سازندها و عوامل مورفولوژیکی و عوامل اثرگذار روی آن؛
- ❖ بررسی فرسایش و رسوب در حوزه و فرسایش‌پذیری و پتانسیل رسوبگذاری رودخانه؛
- ❖ بررسی پوشش گیاهی و تیپ‌های گیاهی منطقه و مطالعه پتانسیل کشت و زرع در منطقه؛
- ❖ مطالعه اقتصادی و بررسی ویژگی‌های اقتصادی و ارزیابی اقتصادی طرح؛
- ❖ بررسی پتانسیل‌های بخش کشاورزی و اجتماعی و مطالعه عوامل کشاورزی؛

جدول ۱: استراتژی‌های مقابله با خشک‌سالی

منابع آبی	
<ul style="list-style-type: none"> افزایش ظرفیت ذخیره‌سازی یافتن منابع بالقوه جدید قنات‌ها و کانال‌ها تغذیه آب‌های زیرزمینی جمع‌آوری / برداشت آب در مقیاس کوچک تعدیل چارچوب‌های قانونی و نهادی بارش مصنوعی نمک‌زدایی آب‌شور تصفیه آب و استفاده مجدد از فاضلاب / بازیافت 	<p>افزایش عرضه</p>
<ul style="list-style-type: none"> کاهش استفاده کاهش تلفات بررسی تخصیص آب نظارت، اندازه‌گیری، پیش‌بینی استفاده متقابل (آب‌های سطحی و زیرزمینی) بررسی برنامه‌های درسی آموزش و پرورش تصویب/ بررسی تعرفه‌های آب تنظیم چارچوب قانونی و نهادی قیمت‌گذاری و مشوق‌های اقتصادی 	<p>بهبود مدیریت تقاضا (در همه بخش‌ها/کاربردها)</p>

آماده‌سازی: اقدامات بلندمدت

خدمات ارائه شده به مردم و منابع طبیعی با اجرای عملیات آبخیزداری:

اجرای عملیات آبخیزداری نقش اساسی و بسیار مهمی را در فرآیندهای هیدرولوژیکی در حوزه‌های آبخیز ایفا می‌کنند و حدود ۷۰ درصد منابع آب شیرین موجود در جهان برای نیازهای شرب، کشاورزی، صنعتی و زیست‌محیطی، آب‌های حوزه جلگه‌ای و کوهستانی به وسیله آبخیزها ایجاد می‌شود.

خشک‌سالی و راهکارهای مقابله در سطح جهانی

خشک‌سالی زمانی اتفاق می‌افتد که یک منطقه کم‌تر از میانگین سالانه بارش، بارندگی داشته باشد. برخلاف سادگی این تعریف، سناریوی واقعی ویرانگر است. خشک‌سالی نه تنها گیاهان یا دام‌های یک منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه تهدیدی بزرگ برای زندگی انسان‌ها نیز به شمار می‌رود. با توجه به آسیبی که به کل اکوسیستم وارد می‌کند به‌عنوان یک بلای طبیعی در نظر گرفته می‌شود.

نمونه‌های مختلفی وجود دارد که چگونه خشک‌سالی می‌تواند به دلیل کاهش منابع تولیدی، بی‌ثباتی‌های اقتصادی بزرگی ایجاد کرده است. در ۴۰ سال گذشته، هیچ بلای طبیعی بیش از **خشک‌سالی** مردم را تحت تأثیر قرار نداده است.

تغییر اقلیم عامل اصلی ایجاد خشک‌سالی در جهان می‌باشد. با گرم شدن زمین، بسیاری از مناطق جهان بارندگی کم‌تری را دریافت می‌کنند و خشک‌سالی بیش از هر زمان دیگری شیوع پیدا کرده است.



<ul style="list-style-type: none"> • بهبود آبشخور • متعادل سازی دام در مناطق آبی • مدیریت ظرفیت چرایی در مراتع • استفاده از نژادهای بومی • استفاده از دام‌های با مصرف آب کم • اطلاعات اولیه برای دامداران • استفاده از ذخایر علوفه • استفاده از منابع علوفه غیرمعارف 	دام	آماده‌سازی: اقدامات بلندمدت
آب		
<ul style="list-style-type: none"> • اختلاط آب شیرین و کم کیفیت • بهره‌برداری از آب‌های پرهزینه • تعدیل چارچوب قانونی و نهادی • مکان‌یابی منابع جدید آماده به کار (در موارد اضطراری) • ارائه مجوز برای بهره‌برداری از منابع اضافی • تأمین تجهیزات حفاری 	افزایش عرضه (بخش‌های مشخص)	آماده‌سازی: اقدامات کوتاه‌مدت
<ul style="list-style-type: none"> • محدود کردن مصارف کشاورزی (جیره‌بندی، تحت فشار قرار دادن برخی محصولات زراعی، ...) • محدودیت کاربری‌های شهری (آبیاری چمن، ...) • بررسی عملکرد مخازن • انحراف آب از مصارف معین • برداشت بیش از حد سفره‌های زیرزمینی (به‌طور موقت) • بررسی تعرفه آب • سهمیه‌بندی تأمین آب • کمپین حساس‌سازی و آگاهی بخشی • تعدیل چارچوب قانونی و نهادی • اتخاذ ذخیره‌سازی انتقالی 	مدیریت تقاضا (بخش‌های مشخص)	آماده‌سازی: اقدامات کوتاه‌مدت

کشاورزی		آماده‌سازی: اقدامات بلندمدت
<ul style="list-style-type: none"> • در صورت امکان گسترش آبیاری • بهبود مدیریت تقاضا (دستگاه‌های کارآمدتر) <ul style="list-style-type: none"> ○ کاهش تلفات آب ○ نوسازی/تبدیل طرح آبیاری به دستگاه‌های کارآمدتر ○ روی آوردن به گیاهان و دستگاه‌های زراعی با نیاز آب کم ○ تحقیق در مورد گیاهان/گونه‌ها/ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی ○ تنظیم تقویم کشت برای جلوگیری از استرس گرمایی ○ استفاده از منابع آب غیرمعارف ○ آبیاری کم، آبیاری تکمیلی ○ استفاده مشترک از آب‌های سطحی و زیرزمینی ○ شیوه‌های حفاظت از آب خاک • تصویب/بررسی تعرفه‌های آب 	مدیریت آب کشاورزی (مطابق با استراتژی/برنامه منابع آب)	آماده‌سازی: اقدامات بلندمدت
<ul style="list-style-type: none"> • پرورش گونه‌های مقاوم به خشکی و سازگار با فصول کوتاه • شیوه‌ها و تکنیک‌های علمی در کشاورزی حفاظتی <ul style="list-style-type: none"> ○ لقاح مناسب ○ بهبود دستگاه‌های خاک‌ورزی ○ دستگاه‌های تناوب زراعی/کشت ○ گیاهان با سرعت رشد بالا/ تراکم بذر ○ وجین‌های هرز/مدیریت مناسب آفات ○ مالچ پاشی/ آماده‌سازی خاک مناسب ○ کشاورزی نواری ○ بیمه محصولات زراعی 	تولید محصولات کشاورزی	آماده‌سازی: اقدامات بلندمدت



معرفی تالاب‌های ایران

در اقلیم خشک و نیمه‌خشک کشور که میزان تبخیر به‌طور متوسط بیش از ۱۰ برابر بارش است، انتظار می‌رود که تالاب‌های بسیار کمی شکل بگیرند، ولی پر شیب بودن ایران که یکی از کوهستانی‌ترین کشورهای جهان به حساب می‌آید، همچنین داشتن هزاران کیلومتر سواحل دریایی آب‌های گرم در جنوب و معتدل در شمال، وجود پهنه‌های وسیع بیابانی با خاک‌های شور و بالاخره عرض جغرافیایی کشور باعث گردیده که ایران جزو کشورهای دارای بیش‌ترین تنوع تالاب‌ها در جهان باشد، به‌طوری‌که از ۴۲ نوع تالاب شناخته شده، ۴۱ نوع (به جز تالاب‌های خیلی سردسیری توندرا) در ایران به ثبت رسیده است.

لازم به ذکر است که طبق طبقه‌بندی کنوانسیون جهانی حفاظت از تالاب‌ها (رامسر-۱۹۷۱) ۴۲ نوع تالاب شناخته شده که ۱۲ نوع آن ساحلی/دریایی، ۲۰ نوع داخل خشکی و ۱۰ نوع مصنوعی می‌باشند.

از بیش از ۲۲۶ تالاب که در فهرست آئین‌نامه تبصره ماده یک قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب‌های کشور نام برده شده، تعداد ۳۶ تالاب با مجموع مساحت بیش از ۱/۴ میلیون هکتار در قالب ۲۵ عنوان به شرح جدول زیر در فهرست تالاب‌های با اهمیت جهانی کنوانسیون رامسر به ثبت رسیده‌اند.

<ul style="list-style-type: none"> • تخصیص مجدد آب موقت (بر اساس اولویت مصرف تعیین شده) • کاهش هزینه‌های حمل و نقل و توزیع • ممنوعیت/محدود کردن استفاده • تأمین تجهیزات اضطراری • تدوین مقررات کنار گذاشتن زمین • بررسی موجودی چاه‌های خصوصی و مذاکره برای خرید حق آبه • جهت استفاده عمومی • مقررات دقیق در مورد بازار آب • ارزیابی آسیب‌پذیری و توصیه به مصرف‌کنندگان آب 	<p>اقداماتی غیر از عرضه و تقاضا</p>	<p>آماده‌سازی: اقدامات کوتاه‌مدت</p>
<p>کشاورزی</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • آبیاری تکمیلی که در آن می‌توان آب را به‌صورت کوتاه‌مدت در دسترس قرار داد • شیوه‌های حفاظت از آب خاک • هشدار اولیه، اطلاع‌رسانی و توصیه به کشاورزان • مالچ‌پاشی خاک و سایه‌زنی محصولات • کاهش تراکم محصول • علف‌های هرز 	<p>تولید محصولات کشاورزی</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • هشدار/توصیه اولیه به دامداران • از بین بردن ذخایر/مشوق‌های مالکان برای کاهش • خوراک موجود را بررسی و تعداد حیوانات را کاهش دهید • در صورت امکان انتقال دام • نقاط آبیاری/منابع حمل آب • تعیین مکان‌های احتمالی وجود آب برای موارد اضطراری 	<p>دام و مرتع</p>	

منبع:

Bazza, M., Food and Agriculture Organization of the United Nations

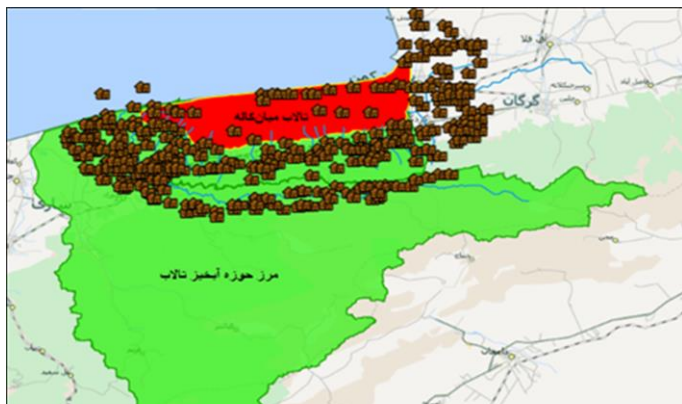


جدول ۲: تالاب‌های ایران بر اساس مساحت

ردیف	عنوان تالاب	سال ثبت	استان	مساحت (هکتار)
۱	آلاکل، اولماکل و آجی گل	۱۳۵۴	گلستان	۱۴۰۰
۲	امیر کلابه	۱۳۵۴	گیلان	۱۲۳۰
۳	انزلی MR	۱۳۵۴	گیلان	۱۵۰۰۰
۴	بندر کیشهر و سفیدرود	۱۳۵۴	گیلان	۵۰۰
۵	دلتای رود گز و رود حرا	۱۳۵۴	هرمزگان	۱۵۰۰۰
۶	دلتای شور شیرین و میناب	۱۳۵۴	هرمزگان	۴۵۰۰۰
۷	گاوخونی	۱۳۵۴	اصفهان	۴۳۰۰۰
۸	دهانه جنوبی هامون پوزک MR	۱۳۵۴	سیستان	۱۰۰۰۰
۹	هامون صابری و هیرمند MR	۱۳۵۴	سیستان	۵۰۰۰۰
۱۰	خوران	۱۳۵۴	هرمزگان	۱۰۰۰۰۰
۱۱	قوری گل	۱۳۵۴	آذربایجان شرقی	۱۲۰
۱۲	قویی باباعلی	۱۳۵۴	آذربایجان غربی	۱۲۰۰
۱۳	ارومیه	۱۳۵۴	آذربایجان غربی	۴۸۳۰۰۰
۱۴	ارژن و پریشان	۱۳۵۴	فارس	۶۲۰۰
۱۵	میانکاله و خلیج گرگان	۱۳۵۴	مازندران	۱۰۰۰۰۰
۱۶	نیریز و کمجان MR	۱۳۵۴	فارس	۱۰۸۰۰۰
۱۷	شادگان MR	۱۳۵۴	خوزستان	۴۰۰۰۰۰
۱۸	شورگل، یادگارلو و دورگه سنگی MR	۱۳۵۴	آذربایجان غربی	۲۵۰۰
۱۹	هور باهو گواتر	۱۳۷۸	بلوچستان	۱۰۰۰۰
۲۰	شیدور	۱۳۷۸	هرمزگان	۱۰۰۰۰
۲۱	گمیشان	۱۳۸۰	گلستان	۱۷۷۰۰
۲۲	فریدون کنار و ازاباران	۱۳۸۲	مازندران	۵۴۲۷
۲۳	چفاخور	۱۳۸۹	چهارمحال و بختیاری	۱۵۰۰
۲۴	کانی‌برازان	۱۳۸۹	آذربایجان غربی	۶۰۰
۲۵	زریوار	۱۳۹۷	کردستان	۳۲۹۳
جمع مساحت رامسر سایت‌های کشور				۱۴۱۳۰۴۰



به همین دلیل سلامتی این منطقه اهمیت بسیاری در حفظ سلامتی کل دریای خزر دارد. سلامتی نسبی میانکاله موجب شده تا تالابها و سواحل این منطقه افزون بر پرندگان مهاجر، محل تخم‌گذاری و زیستگاه اصلی بسیاری از ماهیان دریای خزر نیز باشد، به ویژه کپور و کفال و ماهیان خاویاری. نزدیک به نیمی از خاویار ایران از آب‌های این منطقه صید می‌شود. در فصل پاییز هزاران گونه از انواع پرندگان از مناطق مختلف جهان مانند شمال روسیه و سیبری، صدها کیلومتر راه طی می‌کنند و در میانکاله پناه می‌گیرند. فلامینگو، عقاب دریایی دم سفید، پلیکان و انواع مرغابی و قو از جمله پرندگان مهاجر هستند. به‌طور کلی در پایان مسیر رفت مهاجرت پرندگان بیش از ۶۰ درصد از پرندگان منطقه خاورمیانه، زمستان را در تالاب میانکاله می‌گذرانند. میانکاله از برنامه‌های پیشگام حفاظتی سازمان یونسکو است و عنوان ذخیره‌گاه بین‌المللی زیست‌کره یونسکو را به‌همراه ۱۲ منطقه دیگر در ایران دارد. ذخیره‌گاه‌های بین‌المللی یونسکو، مناطق حفاظت شده طبیعی زیستی بین‌المللی هستند. از دیگر نقاط ذخیره‌گاه در ایران می‌توان به ارسباران در آذربایجان شرقی، جنگل حرا در تالاب خورخوران هرمزگان و دریاچه هامون در سیستان و بلوچستان اشاره کرد. این تالاب محل پرورش و زادآوری گونه‌های مختلف ماهی نیز هست. ماهی‌هایی مانند کپور، کفال، سفید، سوف و ماهی‌های خاویاری، امرار معاش مردم منطقه را تأمین می‌کنند.



معرفی یکی از تالاب‌های حساس در حال تخریب تالاب میانکاله

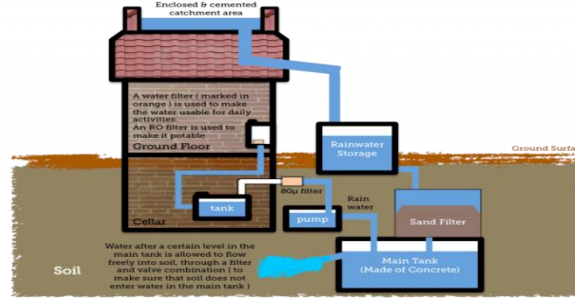
میانکاله شبه‌جزیره‌ای در منتهی‌الیه جنوب‌شرقی دریای مازندران، در ۱۲ کیلومتری شمال شهر بهشهر واقع می‌باشد. مساحت آن بیش از ۶۸ هزار و ۸۰۰ هکتار و ارتفاع آن بین ۱۵ تا ۲۸ متر کمتر از سطح دریای آزاد است. میانکاله از سال ۱۳۴۸ به‌عنوان «منطقه حفاظت شده» تعیین شد و هم‌اکنون با عنوان پناهگاه حیات وحش، تالاب بین‌المللی و ذخیره‌گاه طبیعی زیست‌کره تحت حفاظت محیط‌زیست قرار دارد. یکی از دلایل اهمیت میانکاله این است که در تمام سواحل جنوبی دریای خزر هیچ منطقه‌ای جز آن وجود ندارد که محیط طبیعی آن در وضعیتی نسبتاً دست‌نخورده باقی‌مانده باشد. تمامی سواحل دیگر به‌طور گسترده با ساخت‌وسازهای انسانی همچون جاده، شهر و روستا و کارخانه‌ها دگرگون شده‌اند.



چند راه حل ابتکاری استحصال آب



آبیاری قطره‌ای



برداشت آب باران



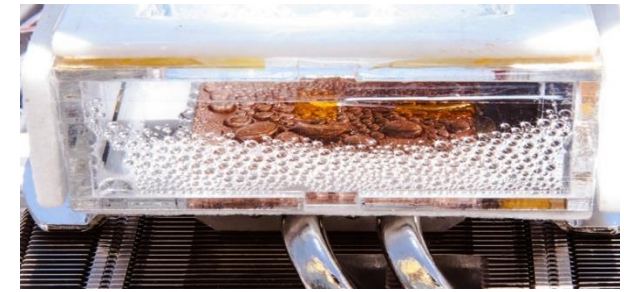
نمک‌زدایی آب



کاشت درختان بیشتر



مهندسی زراعی



برداشت آب از هوا



استفاده از پساب تصفیه‌خانه



تصفیه با انرژی خورشیدی



معرفی مدل هیدرولوژیکی GSSHA

مدل هیدرولوژیکی GSSHA (Gridded Surface Subsurface Hydrologic Analysis Model)

یک مدل نرم‌افزاری است که برای اولین بار توسط مهندسين ارتش آمریکا (Us Army Corps Of Engineers) در مرکز مهندسی و تحقیق و توسعه، توسعه داده شد. مدل ارزیابی هیدرولوژیکی سطحی و زیرسطحی شبکه‌بندی شده، مدلی برای شبیه‌سازی روند تشکیل دبی جریان می‌باشد. GSSHA مدلی با فرمول‌بندی جدید و پیشرفته بر پایه مدل فیزیکی دویعدی هورتون می‌باشد. این مدل در شبیه‌سازی فرآیندهای رواناب سطحی در حوضه‌هایی با شرایط پیچیده فیزیکی به جواب‌هایی با اعتماد بیش‌تر منجر می‌شود. برای مدل‌های متمرکز جهت استفاده در حوضه‌های که ناهمگون‌اند و پیش‌بینی روند جریان در آن‌ها مهم هست، راه‌حل ارائه می‌دهد. مدل GSSHA روشی برای افزایش دقت در استفاده از مدل‌های جفتی آب‌های سطحی و زیرزمینی برای حل مشکلات می‌باشد. این مدل یک مدل نرم‌افزاری مشتق شده از مدل CASC2D است.

از مزایای مدل GSSHA می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مناسب بودن برای برآورد دبی جریان سطحی، انتقال رسوب، سیل‌گرفتنی و رطوبت خاک
- در نظر گرفتن آب‌های سطحی و زیرزمینی اشباع شده و اشباع نشده در تعیین بیلان کلی آب
- کارایی جهت بررسی مراحل تولید رواناب در حوضه‌های مختلف
- استفاده از معادلات دیفرانسیل جزئی و پیوسته‌ای برای اطمینان از موازنه کلی
- بر پایه اطلاعات فیزیکی، قوی، ساده و سریع است که می‌تواند حوضه را در مناطقی که رواناب آن‌ها از راه‌های گوناگونی حاصل می‌شود، ارزیابی کند.

معایب این مدل نیز عبارتند از:

- ✓ تحت‌تأثیر قرار گرفتن کارایی مدل با تعداد تقسیمات حوضه به زیر حوضه‌ها
- ✓ قادر نیست به‌صورت یک مدل توزیعی پایه فیزیکی عمل کند.
- ✓ مشکل بزرگ این مدل این است که با وجود افزایش داده‌های ورودی در مقایسه با مدل‌های متمرکز بهبود بالایی مشاهده نمی‌شود.

مدل GSSHA دارای مؤلفه‌های اصلی مختلفی از جمله نگهداری میکروتوپوگرافی، توزیع بارش، تجمع و ذوب برف، برگاب، نفوذپذیری، تبخیر و تعرق، جریان اشباع زیرزمینی، فرسایش و رسوب، حمل و رسوب‌گذاری، روندیابی رسوبات کانال، انتقال مواد سطحی، انتقال مواد داخل کانال، روندیابی جریان آبراهه و مسیریابی جریان در کانال اشاره کرد.

فرآیندهای مدل عبارتند از:

- فرآیندهای نقطه‌ای: توزیع بارش، برگاب، تبخیر و تعرق، نفوذپذیری، رطوبت و ذوب برف.
- فرآیندهای کلی: روندیابی آب اشباع زیرزمینی و روندیابی آب سطحی.
- فرآیندهای به‌هم پیوستگی سیستم‌ها: آب زیرزمینی و جریان سطحی، کانال و آب زیرزمینی و جریان در کانال و دشت.

چرا مدل GSSHA با مدل WMS کار می‌کند؟

مدل WMS توسط آزمایشگاه هیدرولیک دانشگاه برینگهام تهیه شده و با تلفیق امکانات GIS و مدل‌های هیدرولوژیکی متنوعی از قبیل Rational, HEC-HMS, HEC-1, TR55, TR20 و CASC2D که در آن تعبیه شده است، به ابزاری قدرتمند برای شبیه‌سازی هیدرولوژیکی تبدیل شده است. با توجه به این‌که مدل GSSHA از مدل CASC2D مشتق شده، بنابراین بر پایه مدل WMS کار می‌کند. مدل GSSHA را می‌توان به نسخه پرداخت شده WMS اضافه کرد. دو منوی GSSHA در WMS وجود دارد؛ منوی MAP و منوی D Grid WMS۲ یک رابط سفارشی برای مدل GSSHA ارائه می‌دهد که روشی ساده برای تنظیم پارامترهای مدل هست و یک رابط کاربری گرافیکی برای اجرای مدل و نتایج ارائه می‌دهد.

سرعت محاسبه این مدل، تابعی از سرعت پردازش مدل است. به منظور کاهش زمان شبیه‌سازی، در فرمول‌بندی مدل GSSHA گام‌های زمانی متغیری وجود دارند. به هنگام‌سازی هر فرآیند انتخابی از سوی کاربر بر اساس زمان مدل سنجیده می‌شود. این مدل علاوه بر رواناب هورتونی برای دبی حاصل از مناطق اشباع، آب خارج شده از زمین و دبی آب زیرزمینی نیز می‌تواند به کار رود.

در صورتی که اطمینان حاصل شود که در یک حوضه مدل‌های هیدرولوژیکی متمرکز و مفهومی، نقش بیش‌تری در هیدرولوژی دارند، مدل GSSHA در بررسی و طراحی مسیر جریان و انتقال مواد و همچنین در حوضه‌های به‌شدت اصلاح شده (شهری) اهمیت بیش‌تری می‌یابد.

منابع

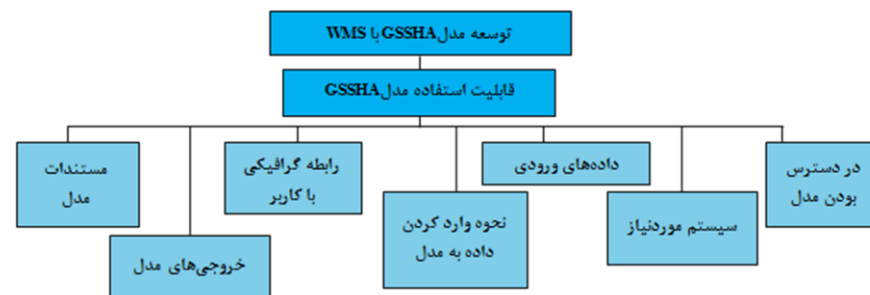
شریفی، ع.، م. سالاری جزی و خ. قربانی. ۱۳۹۶. برآورد رواناب رویداد مینا در حوضه کوهستانی با استفاده از مدل توزیعی-فیزیکی GSSHA. اکوهیدرولوژی، (۴): ۱۲۱۵-۱۲۲۵.
سلاجقه، ع. و م. خسروی. (۱۳۹۶) مدل‌های حوزه آبخیز. انتشارات دانشگاه تهران. ص ۷۹۸.

Downer, C.W., P.E. M. ASCE and F.L. Ogden, P.E. M. ASCE. 2004. GSSHA: Model To Simulate Diverse Stream Flow Producing Processes. Journal of Hydrologic Engineering, 9(3): (161).

الهام عزیز (دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری دانشگاه محقق اردبیلی و

نماینده دانشجویی انجمن آبیاری ایران)

همچنین WMS زمینه‌ای فراهم می‌کند تا کاربر با استفاده از گرافیک‌های بهینه OpenGL با مدل‌ها در D3 تعامل برقرار کند و برای پاورپوینت، چاپ و ارائه‌های وب، عکس‌های واقع‌بینانه ارائه دهد.



با به روزرسانی ویژگی‌های جدید، GSSHA به صورت دوره‌ای منتشر می‌شود. اکیداً پیشنهاد می‌شود که کاربران از نسخه ۷/۱۳ استفاده کنند. فقط آخرین نسخه رسمی نسخه به همراه نسخه‌های قبلی در سایت نگهداری می‌شود. اما باید توجه داشت که نسخه‌های قبلی پشتیبانی نمی‌شوند و ممکن است با نسخه فعلی WMS سازگار نباشند.
لینک‌های مرتبط:



- https://www.gsshawiki.com/GSSHA_Download
- <https://youtu.be/PcBwqUgRzxQ?t=648>
- [wms-upgrading-an-hec-hms-model-to-gssha.htm](https://www.gsshawiki.com/wms-upgrading-an-hec-hms-model-to-gssha.htm)

به‌طور کلی GSSHA مدلی بر پایه اطلاعات فیزیکی و توزیعی با ساختار شبکه‌ای است که واکنش هیدرولوژیکی حوضه را در قبال دریافت ورودی‌های آب‌وهواشناسی شبیه‌سازی می‌کند. ساده‌سازی‌های زیادی در مدل به کار گرفته شده تا مدل را محاسباتی و قوی کند.

بخش دوم: معرفی استاد



دکتر شهرام خلیقی سیگارودی

❖ متولد: آبان سال ۱۳۴۹، تهران

❖ دیپلم: علوم تجربی

❖ کارشناسی: مهندسی منابع طبیعی _ مرتع و آبخیزداری، دانشگاه تهران، ۱۳۷۲

❖ کارشناسی ارشد: مهندسی آبخیزداری، دانشگاه تهران، ۱۳۷۵

❖ دکتری: آب‌شناسی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۳

❖ مرتبه علمی: دانشیار

❖ محل کار: دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، گروه آموزشی احیاء مناطق خشک و

کوهستانی

این استاد بزرگوار در سال ۱۳۹۶ مدیر گروه آموزشی احیاء مناطق خشک و کوهستانی دانشکده

منابع طبیعی بودند. زمینه تحقیقاتی ایشان هیدرواقلیم، مدلسازی هیدرولوژی، مدیریت حوزه

آبخیز، سلامت حوزه آبخیز، سنجش از دور است.

فعالیت های علمی این استاد بزرگوار به شرح ذیل است:

❖ مقالات ژورنال (۷۰):

❖ مقالات همایشی (۴۶):

❖ طرح پژوهشی (۱۷):

❖ درس تخصصی (۷ مورد):

❖ راهنمایی پایان نامه (۳۲):

❖ مشاوره پایان نامه (۴۰):

❖ تألیف و ترجمه ۳ عنوان کتاب تخصصی

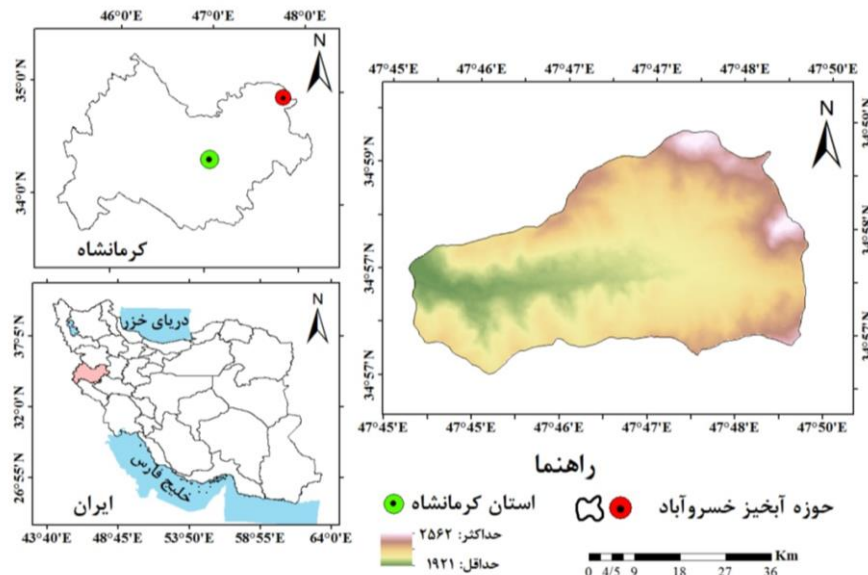
بخش سوم: حوزه آبخیزشناسی

حوزه آبخیز خسروآباد

حوزه آبخیز خسروآباد با مساحت ۱۸۵۵/۶۷ هکتار در استان کرمانشاه و در فاصله حدود ۳۵ کیلومتری شهر سنقر واقع شده است، که راه دسترسی به حوضه بعد از شهر کنگاور و گذر از روستای مهدی آباد و در سمت شمال غرب به خروجی حوضه است. از نظر موقعیت جغرافیایی بین $34^{\circ} 42' 44''$ تا $34^{\circ} 49' 20''$ طول شرقی و $48^{\circ} 34' 34''$ تا $48^{\circ} 52' 58''$ عرض شمالی واقع شده است. حداکثر ارتفاع حوزه ۲۶۰۲ متر و حداقل ارتفاع در خروجی حوزه ۱۹۵۴ متر از سطح دریا می باشد. از نظر هیدرولوژیکی حوزه مطالعاتی خسروآباد یکی از سرشاخه های رودخانه گاوهرود از زیرحوضه های حوزه مرزی غرب کشور می باشد.

حوزه آبخیز خسروآباد به لحاظ تقسیمات زمین ساختی در زون سندج- سیرجان واقع شده است و آثار آن به صورت ماگماتیسم و گسلش در حوضه دیده می شود. حوزه آبخیز خسروآباد همچنین با توجه به خصوصیات ژئومورفولوژیکی تحت عنوان دو واحد کوهستان و تپه ماهور تفکیک گردیده است، که به ترتیب ۶۱/۲۲ و ۳۸/۷۸ درصد حوضه را پوشش می دهند. واحدهای سنگی و آبرفتی حوزه به لحاظ سازه پذیری به دو قسمت واحدهای بدون محدودیت سازه ای و واحدهای با محدودیت نسبی سازه ای تفکیک گردیده است. منبع قرضه حوضه نیز تنها نوع لاشه سنگی بوده و رس به میزان کم تر بوده و شن و ماسه اصلاً وجود ندارد.

انواعی از اشکال فرسایشی شامل بارانی، شیاری، سطحی، خندقی و کناره ای بر روی واحدهای فوق گسترش یافته اند که از شدت کمی در حوزه برخوردارند. کل حوضه دارای ۴۲۵/۴۸ مترمکعب بر کیلومتر در سال رسوب ویژه است و میزان فرسایش در منطقه ۲۱۹۱۵/۵۶ تن در سال است. عملیاتی چون بذرپاشی، بذرکاری، بانکت بندی، بوته کاری، کپه کاری و عملیات محدود سازه ای با حفاظت و کنترل دام برای کنترل و یا کاهش اثرات زاینبار فرسایش خاک و رسوب برای حوزه خسروآباد در زیرحوضه های مختلف پیشنهاد شده است.



موقعیت حوزه آبخیز خسروآباد، استان کرمانشاه، ایران

تهیه کننده



مرتضی قیصوری

دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری دانشگاه تهران و
نماینده دانشجویی انجمن آبخیزداری ایران

ویراستار



خدیجه حاجی

دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری دانشگاه تربیت
مدرس و نماینده دانشجویی انجمن آبخیزداری ایران

لطفاً نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را به رایانامه انجمن
آبخیزداری ایران wmseir@gmail.com و یا مسئول کمیته
دانشجویی m.kalehhouei@gmail.com ارسال نمایید.

آدرس: استان البرز- کرج- دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران-

مسئول کمیته دانشجویی انجمن آبخیزداری ایران، مهین کله مونی

