

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

نشریه فنی:

بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی
پخش سیلاب بر آبخوان کشور (سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳)

نویسندگان:

زهرا شیخ، ایرج شکری سقزچی، عطاله ابراهیمی، پرویز گرشاسبی، محمدرضا غریب‌رضا،
کوروش شیرانی

شماره ثبت: ۶۹۱۷۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

عنوان: بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی
پخش سیلاب بر آبخوان کشور (سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳)
نویسندگان: زهرا شیخ، ایرج شکری سقزچی، عطاله ابراهیمی، پرویز گرشاسبی، محمدرضا غریب‌رضا، کورش
شیرانی

ویراستار ادبی: سعید نبی‌پی لشکریان
طراحی جلد و صفحه‌آرایی: عباس صدیق
ناشر: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
شمارگان: ۱۰ نسخه

تاریخ انتشار: بهار ۱۴۰۵

این اثر در مورخه ۱۴۰۵/۰۲/۰۲ با شماره ۶۹۱۷۱ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده
است. حق چاپ محفوظ است. نقل مطلب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر ماخذ بلامانع است.

فهرست مطالب

چکیده	۱
۱- مقدمه و کلیات	۲
۱-۱- آبخوان‌داری در اسناد بالادستی	۴
۲- تعاریف و مفاهیم	۶
۱-۲- آبخیز‌داری	۶
۲-۲- مدیریت جامع حوزه آبخیز	۶
۳-۲- ویژگی‌های مدیریت جامع حوزه آبخیز	۶
۴-۲- آبخوان‌داری	۷
۵-۲- اهداف اصلی آبخوان‌داری	۷
۶-۲- اهداف فرعی آبخوان‌داری	۷
۳- چرخه آب کشور و نقش آبخوان‌داری در تعادل بخشی به منابع آب زیرزمینی	۸
۱-۳- روند افت منابع آب زیرزمینی در ایران؛ پیامدها و ضرورت اقدامات آبخوان‌داری	۹
۴- اقدامات پژوهش‌شکده حفاظت خاک و آبخیز‌داری در خصوص تحقیقات آبخوان‌داری	۱۱
۱-۴- پهنه‌بندی مناطق مستعد آبخوان‌داری در ایران	۱۱
۲-۴- ایجاد و مدیریت ایستگاه‌های تحقیقات آبخوان‌داری	۱۲
۱-۲-۴- تحقیقات	۱۴
۲-۲-۴- پایش	۱۴
۳-۲-۴- اثربخشی	۱۴
۴-۲-۴- راهبردی	۱۵
۳-۴- تحلیل فنی اثربخشی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور	۱۵
۱-۳-۴- بررسی عملکرد بلندمدت آماری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان	۱۶
۲-۳-۴- بررسی موردی اثربخشی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور	۱۸
۱-۲-۳-۴- نقش عملکردی سامانه‌های آبخوان‌داری بر تراز سطح ایستایی	۱۸
۲-۲-۳-۴- نقش سامانه‌های آبخوان‌داری در کاهش مخاطرات سیل و تعدیل هیدروگراف رواناب	۲۱
۳-۲-۳-۴- نقش سامانه‌های آبخوان‌داری در شناخت رژیم سیل‌ها و کنترل آن‌ها	۲۳
۴-۴- طرح‌های تحقیقاتی انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان	۲۷
۱-۴-۴- محورهای اصلی پژوهش‌های انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان	۳۱
۱-۴-۴-۱- بررسی تأثیرات پخش سیل بر خصوصیات خاک	۳۱
۲-۴-۴-۱- پایش و ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی	۳۲

۳۳	..... ۴-۱-۳- ارزیابی فنی و اقتصادی سازه‌های پخش سیل
۳۳	..... ۴-۱-۴- بررسی تغییرات پارامترهای هیدرولوژیکی
۳۴	..... ۴-۱-۵- تحقیقات دیگر و کاربردهای ویژه
۳۴	..... ۴-۵- مزایای چندمنظوره محیط‌زیستی، هیدرولوژیکی و زراعی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان
۴۲	..... ۵- اقدامات و تغییر رویکرد مدیریت جدید در سال‌های ۱۴۰۳-۱۴۰۲
۴۶	..... ۵-۱- تغییر وضعیت مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان
۵۱	..... ۵-۲- تبدیل ایستگاه‌های نیمه‌فعال و غیرفعال به فعال
۵۶	..... ۵-۳- رویکرد نوین در نگهداری و بهره‌برداری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور...
۵۶	..... ۵-۳-۱- ارائه الگوهای تحقیقاتی توسعه آبخوان‌داری توسط بخش غیردولتی
۶۰	..... ۵-۴- بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان
۶۱	..... ۵-۴-۱- نمونه نامه پیگیری مصوبات و ارائه گزارش از بازدیدها و درخواست پیگیری مصوبات و ارائه گزارش
۶۴	..... ۵-۴-۲- ارزیابی نتایج بازدید از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور
۶۷	..... ۵-۴-۳- جمع‌بندی و دسته‌بندی مصوبات حاصل از بازدیدها
۶۹	..... ۵-۵- تغییرات چشمگیر در مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور
۷۱	..... ۵-۶- تغییر رویکرد در تخصیص اعتبارات مورد نیاز ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان
۷۲	..... ۵-۶-۱- ضرورت تخصیص هدفمند و مدیریت مؤثر اعتبارات
۷۲	..... ۵-۶-۲- اولویت‌های اصلی تخصیص اعتبارات در سال ۱۴۰۳
۷۵	..... ۵-۶-۳- اعتبارات تخصیصی برای مرمت، نگهداری و پایش ایستگاه‌های آبخوان‌داری و آبخیزداری در سال ۱۴۰۳
۸۰	..... ۵-۶-۴- کنترل و نظارت دقیق هزینه‌کرد اعتبارات تخصیصی سال ۱۴۰۳
۸۰	..... ۵-۶-۵- نمونه نامه پیگیری گزارش پیشرفت فیزیکی و مستندات عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان
۸۱	..... ۶- نتیجه‌گیری
۸۷	..... منابع
۸۹	..... ABSTRACT

فهرست شکل ها

- شکل ۱- تصویر شماتیک چرخه آب در کشور و نقش مداخلات آبخوانداری در جبران بیلان منفی منابع آب زیرزمینی (ارتباط میان مدیریت جامع حوزه آبخیز و آبخوانداری) ۹
- شکل ۲- روند تغییرات کسری مخزن تجمعی منابع آب زیرزمینی کشور و رشد هم‌زمان جمعیت طی سال‌های ۱۳۴۴ تا ۱۳۹۹ (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰) ۱۰
- شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی پتانسیل آبخوانداری در کشور (وهایی و همکاران، ۱۳۸۵) ۱۲
- شکل ۴- موقعیت ۳۷ ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان ۱۳
- شکل ۵- محورهای اصلی مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان ۱۳
- شکل ۶- نقشه پراکنش ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در کشور و میزان عملکرد این ایستگاه‌ها در سیل‌گیری و نفوذ طی سه دهه اخیر ۱۷
- شکل ۷- موقعیت قرارگیری فازهای چهارگانه ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر (خراسان رضوی) ۱۸
- شکل ۸- موقعیت دشت‌های جردوی، سیدمرتضی، کلاته بختیاری، جنوب فدافن و رزق‌آباد (محدوده عرصه‌های پخش سیل کاشمر با رنگ قرمز متمایز شده است) ۱۹
- شکل ۹- تغییرات تراز سطح آب زیرزمینی در دشت‌های منتخب طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵ ۱۹
- شکل ۱۰- موقعیت ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوه‌دشت (لرستان) ۲۱
- شکل ۱۱- سیل مخرب به وقوع پیوسته در تاریخ فروردین ۱۳۸۹ در سطح عرصه ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوه‌دشت (لرستان) ۲۲
- شکل ۱۲- مقایسه هیدروگراف سیل ورودی و خروجی سامانه آبخوانداری در کوه‌دشت طی واقعه سیل ۱۳۸۹/۰۱/۰۱ ۲۳
- شکل ۱۳- موقعیت قرارگیری ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوثر (گربایگان) ۲۴
- شکل ۱۴- مهم‌ترین مزایای علمی و اجرایی آبخوانداری مبتنی بر پخش سیل ۳۵
- شکل ۱۵- نمونه فعالیت‌های درآمدزای ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور الف) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوثر (گربایگان)، کندوی عسل، ب) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سوران (پسکوه)، خرما، ج) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج، تولید نهال، د) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان بیرجند، گل محمدی، ه) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان چسکین، خربزه، و) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سهرین (قره‌چریان)، آبی‌پروری، ز) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان آبدالان (امامزاده جعفر)، مرکبات ۴۱

- شکل ۱۶- محورهای اصلی رویکرد مدیریتی جدید در ایستگاه‌های تحقیقاتی آبخوان‌داری ۴۴
- شکل ۱۷- نمونه‌ای از تجهیزات و ادوات نصب شده توسط شرکت دانش‌بنیان آب سامان ابرگان ۴۵
- شکل ۱۸- تصاویر صورت‌جلسه و تفاهم‌نامه بین سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ۴۸
- شکل ۱۹- موقعیت ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان استان هرمزگان ۵۸
- شکل ۲۰- مدل نهایی بهره‌برداری از ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان براساس رویکرد نوین آبخوان‌داری غیردولتی ۵۹
- شکل ۲۱- مهم‌ترین دلایل ضرورت بازدید از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان و آبخیزداری کشور ۶۰
- شکل ۲۲- تصاویری از بازدید از ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج و ایستگاه آبخیزداری تیکمه‌دش آذربایجان شرقی ۶۳
- شکل ۲۳- میزان اعتبارات تخصیص یافته ایستگاه‌های آبخوان‌داری و آبخیزداری کشور ۷۲
- شکل ۲۴- چارچوب اصلی تخصیص اعتبارات به ایستگاه‌های آبخوان‌داری در سال ۱۴۰۳ ۷۳

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱- رخدادهای مهم سیل در ایستگاه کوثر (گرباگان) فسا طی سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۴۰۰، شامل پارامترهای دبی پیک، حجم و مدت زمان سیل ۲۵
- جدول ۲- گزیده‌ای از طرح‌های تحقیقاتی انجام شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان ۲۸
- جدول ۳- ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور دارای بهره‌برداری‌های اقتصادی ۳۷
- جدول ۴- مشخصات (مساحت اجرایی و نوع مالکیت) ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در کشور ۴۹
- جدول ۵- آخرین وضعیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان فعال در کشور از منظر سیل‌گیری ۵۲
- جدول ۶- آخرین وضعیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان نیمه‌فعال در کشور از منظر سیل‌گیری ۵۴
- جدول ۷- آخرین وضعیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان غیرفعال/استرداد شده در کشور از منظر سیل‌گیری ۵۵

- جدول ۸- ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان منتخب برای بررسی عملکرد و بازطراحی ۵۵
- جدول ۹- ارزیابی‌های اقتصادی بهره‌برداری ۲۵ ساله از ایستگاه سرچاهان استان هرمزگان در رویکرد نوین آبخوان‌داری غیردولتی ۵۹
- جدول ۱۰- مهم‌ترین اهداف متصور در نتیجه بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور ۶۱
- جدول ۱۱- بازدیدهای انجام‌شده از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور ۶۵
- جدول ۱۲- اقدامات مهم مصوب‌شده در سطح ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان طی دوره مدیریت جدید ۶۷
- جدول ۱۳- اقدامات اجرایی مهم در مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور با رویکرد مدیریتی جدید ۶۹
- جدول ۱۴- اطلاعات درخواستی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور به‌منظور تخصیص اعتبارات ۷۴
- جدول ۱۵- میزان اعتبارات تخصیص‌یافته به ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در سال ۱۴۰۳ از محل فصل اول طرح ۱۴۰۲۱۰۱۴ - تأمین تجهیزات و مرمت و پایش ایستگاه‌های آبخوان‌داری (بر حسب ریال) ۷۶
- جدول ۱۶- پیشرفت فیزیکی و مستندات مراحل اجرای عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه ۸۲

چکیده

کاهش شدید منابع آب زیرزمینی در دهه‌های اخیر، یکی از چالش‌های بنیادین منابع طبیعی و امنیت آبی کشور به‌شمار می‌رود که بخش قابل توجهی از آن، ناشی از عدم تعادل بین برداشت و تغذیه آبخوان‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در این راستا، آبخوان‌داری به‌عنوان یکی از کارآمدترین راهبردهای احیا، تغذیه و مدیریت منابع آب زیرزمینی در مقیاس حوزه آبخیز مطرح شده و طی سال‌های اخیر در اسناد راهبردی و سیاست‌های کلان کشور، جایگاهی ویژه یافته است. گزارش حاضر با هدف ارائه تحلیلی چندبُعدی از وضعیت موجود ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور و تبیین نقش این ایستگاه‌ها در ارتقای دانش فنی، ارزیابی عملکرد سامانه‌های پخش سیلاب و ارائه الگوهای نوآورانه برای مدیریت پایدار منابع آب، تهیه شده است. در بخش نخست، جایگاه آبخوان‌داری در اسناد بالادستی، از جمله سیاست‌های کلی نظام در حوزه آب، محیط زیست و قوانین بخش کشاورزی و منابع طبیعی، مورد بررسی قرار گرفته و مبانی مفهومی و اهداف این رویکرد تشریح شده است. در ادامه، با تحلیل چرخه آب کشور و روند شتابان افت سطح آب زیرزمینی در بسیاری از دشت‌های بحرانی، نقش اساسی سامانه‌های آبخوان‌داری در تغذیه مصنوعی سفره‌ها، کاهش نرخ افت سطح ایستابی، کنترل سیلاب‌ها و تعدیل هیدروگراف رواناب‌ها بررسی شده است. همچنین، اقدامات مهم و ارزنده پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری در زمینه ایجاد، تجهیز و بهره‌برداری از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در اقلیم‌ها و شرایط متنوع کشور طی دهه‌های اخیر مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل‌های بلندمدت آماری و مطالعات موردی، نشان می‌دهد که این ایستگاه‌ها تأثیر مثبت و معناداری بر شاخص‌های مختلف از جمله افزایش سطح آب زیرزمینی، کاهش شدت سیلاب، بهبود وضعیت پوشش گیاهی و ارتقاء کیفیت خاک دارند. افزون بر این، مزایای چندمنظوره این ایستگاه‌ها از منظر هیدرولوژیکی، زیست‌محیطی، کشاورزی و اقتصادی نیز به تفصیل مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. در بخش نهایی، تحولات مدیریتی طی سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ با جزئیات بررسی شده است؛ از جمله تغییر در وضعیت مالکیت ایستگاه‌ها، فعال‌سازی مجدد ایستگاه‌های غیرفعال، تقویت نقش

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب ۲/

بخش خصوصی در فرآیندهای پژوهشی و بهره‌برداری، ساماندهی بازدیدهای میدانی کارشناسی، بازنگری در نظام تخصیص اعتبارات و استقرار نظام دقیق نظارت بر هزینه‌کرد منابع می‌توان اشاره کرد. این اقدامات، زمینه‌ساز تقویت اثربخشی ایستگاه‌ها، ارتقاء سطح دانش مدیریتی آبخوان‌داری و دستیابی به الگوهای قابل تعمیم در سطح کشور خواهند بود. در این نشریه فنی ضمن ارائه دستاوردهای علمی، اجرایی و مدیریتی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور، بر ضرورت حمایت هدفمند، توسعه برنامه‌ریزی‌شده و بهره‌گیری تلفیقی از ظرفیت‌های دولتی و غیردولتی در راستای تحقق مدیریت پایدار منابع آب تأکید شده است.

واژه‌های کلیدی: آبخوان‌داری، بازدید میدانی، مدیریت، اقدامات اجرایی

۱- مقدمه و کلیات

ایران از نظر طبقه‌بندی اقلیمی دومرتن در ناحیه خشک و نیمه خشک جهان واقع شده است. در حدود ۱۳ درصد از مساحت کشور دارای آب‌وهوای کوهستانی و سرد، ۱۴ درصد دارای آب‌وهوای معتدل و حدود ۷۳ درصد از مساحت کشور دارای آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک است. توزیع زمانی و مکانی بارش در کشور کاملاً متغیر و غیریکنواخت است، به طوری که در حدود ۹۰ درصد بارش کل کشور در فصول سرد و مرطوب سال و در مناطق شمال و غرب کشور و تنها ۱۰ درصد بارش در فصول گرم و خشک سال و در مناطق مرکزی، جنوب و شرق کشور اتفاق می‌افتد و در حدود ۵۲ درصد باران و برف سالانه کشور تنها در ۲۵ درصد از سطح کشور ریزش می‌کند که این مسئله پاره‌ای از مناطق کشور را با مشکل کم‌آبی و در آینده نزدیک با بحران آب مواجه خواهد ساخت (الله‌ویردی‌پور و همکاران، ۱۴۰۳؛ فتحی‌تپه‌رشت و همکاران، ۱۴۰۱). طی سال‌های اخیر، افزایش تعداد دشت‌های ممنوعه و بحرانی در کشور و بیلان منفی بیش از ۱۰ میلیارد مترمکعبی در آبخوان‌ها و فرونشست ۱۲ تا ۳۰ سانتی‌متری سطح آبخوان‌های کشور وضعیت نگران‌کننده‌ای را هشدار می‌دهد (Noori و همکاران، ۲۰۲۱؛ ۲۰۲۳). پانل بین‌الدول تغییر اقلیم IPCC تنها مرجع تخصصی کنوانسیون تغییر اقلیم

نیز افزایش وقوع پدیده سیل و خشکسالی را در نیمه کره شمالی در سال‌های آتی پیش‌بینی کرده است (Vaghefi و همکاران، ۲۰۱۹). از سوی دیگر در ایران، از میزان ۴۱۳ میلیارد مترمکعب بارش بر سطح ۱۶۵۰۰۰۰ کیلومترمربعی، حدود ۲۷۰ میلیارد مترمکعب از طریق تبخیر و تعرق از دسترس خارج می‌شود (Hoekstra و Karandish، ۲۰۱۷). در باور نوین مدیریت جامع آبخیزها بازگرداندن بخش قابل توجهی از این آب به چرخه تولید، هدف‌گذاری می‌شود؛ که یکی از راهکارهای اصلی و پربازده، اجرای طرح‌های آبخوانداری است. دانش فنی و بومی نیز، برای برون‌رفت از بحران‌های پیش روی کم‌آبی و حفاظت آب و خاک مؤثر است. با عنایت به اهمیت روزافزون منابع آب زیرزمینی به‌عنوان ذخایر استراتژیک کشور و بروز بحران‌های متعدد ناشی از افت سطح آبخوان‌ها در دهه‌های اخیر، لزوم بهره‌گیری از راهکارهای علمی و فناورانه برای تغذیه و تعادل بخشی به سفره‌های زیرزمینی بیش از پیش احساس می‌شود. افت سالانه تراز آب‌های زیرزمینی تا ۳۵ سانتی‌متر، بیلان منفی بیش از ۱۰ میلیارد مترمکعب، فرونشست‌های گسترده در دشت‌های کشور و افزایش شتاب توسعه ناپایدار در اراضی پایین‌دست، زنگ خطر کاهش پایداری اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی را در بسیاری از استان‌ها به صدا درآورده است. در چنین شرایطی، بهره‌گیری از دانش بومی شده آبخوان‌داری با محوریت سامانه‌های پخش سیل به‌عنوان یکی از اثربخش‌ترین ابزارهای مدیریت تلفیقی منابع طبیعی و آب، جایگاهی اساسی در برنامه‌های بلندمدت کشور یافته است. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری با طراحی، احداث و هدایت علمی بیش از ۳۷ ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در سطح کشور، طی سه دهه گذشته نقش محوری در تدوین دانش فنی، مستندسازی تجربیات و انتقال فناوری‌های بومی به سطوح اجرایی ایفا کرده است. این ایستگاه‌ها با هدف کنترل سیل، افزایش نفوذ آب، ارتقاء پوشش گیاهی، کاهش فرسایش و بهبود وضعیت معیشت جوامع محلی، در گستره‌ای بالغ بر ۶۰۰۰۰ هکتار احداث شده‌اند.

براساس ارزیابی‌های میدانی و داده‌های پایش بلندمدت پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، متوسط میزان تغذیه سالیانه آبخوان‌ها در این ایستگاه‌ها حدود ۱۰۰۰ مترمکعب در هر هکتار برآورد شده است؛ رقمی

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۴

که نشان از کارایی بالای این سامانه‌ها در بازیابی تراز آبی دشت‌ها و ارتقاء امنیت زیستی دارد. افزون بر این، مطالعات اقتصادی انجام‌شده نشان می‌دهد هزینه تأمین آب در این روش به مراتب پایین‌تر از سایر روش‌های مرسوم بوده و مزایای آن در زمینه‌های کشاورزی، زراعت چوب، تولید گیاهان دارویی، کنترل سیل و بهبود منابع خاک و آب منطقه‌ای نیز قابل توجه است.

مطابق با ماده ۲۷ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی (۱۳۸۹)، اجرای طرح‌های آبخیزداری و آبخوان‌داری نه تنها به عنوان راهکاری در راستای بهره‌برداری پایدار از نزولات آسمانی مورد تأکید قرار گرفته، بلکه در برنامه‌های توسعه کشور جایگاه قانونی و راهبردی یافته است.

گزارش حاضر، حاصل مجموعه بازدیدها، تحلیل‌ها و جلسات کارشناسی انجام‌شده در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در اقصی نقاط کشور است که با هدف بررسی وضعیت فنی، مدیریتی، اعتباری و اجرایی ایستگاه‌ها، مستندسازی یافته‌ها، شناسایی چالش‌ها و ارائه راهکارهای توسعه‌ای تدوین شده است. امید است با تکیه بر نتایج حاصل، گامی مؤثر در مسیر تعادل بخشی آبخوان‌ها، ارتقاء مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز و بهره‌گیری هدفمند از ظرفیت‌های قانونی و نهادی کشور برداشته شود.

۱-۱- آبخوان‌داری در اسناد بالادستی

آبخوان‌داری یکی از راهبردهای کلیدی در مدیریت منابع آب کشور است که به کاهش بیلان منفی آب‌های زیرزمینی، کاهش اثرات خشکسالی و مدیریت پایدار اکوسیستم‌های طبیعی کمک می‌کند. ایران با چالش‌های متعددی نظیر محدودیت منابع آبی، افت سفره‌های زیرزمینی و فرونشست زمین مواجه است. اهمیت این رویکرد در بسیاری از اسناد بالادستی کشور، از جمله سیاست‌های کلی محیط زیست، سیاست‌های کلی نظام در بخش آب و قوانین بهره‌وری منابع طبیعی، به طور شفاف تأکید شده است.

الف) سیاست‌های کلی محیط زیست ابلاغی مقام معظم رهبری (۱۳۹۴)

بند ۹ سیاست‌های کلی محیط زیست ابلاغی در تاریخ ۲۶ آبان ۱۳۹۴ بر اجرای اقدامات زیر تأکید دارد:

• تعادل بخشی به منابع آب زیرزمینی: استفاده از طرح‌های آبخوان‌داری و آبخیزداری برای کاهش بیلان منفی.

• کاهش تبخیر و تعرق: اجرای راهکارهایی برای کاهش هدررفت آب.

• کنترل ورود آلاینده‌ها: جلوگیری از آلودگی منابع آب زیرزمینی با نظارت و مدیریت منابع آبی (دفتر مقام معظم رهبری، ۱۳۹۴).

این سند با هدف تضمین کیفیت منابع آبی و حفظ پایداری زیست‌محیطی تدوین شده و راهنمایی برای سیاست‌گذاری‌های کلان کشور در حوزه منابع آب به‌شمار می‌رود.

ب) سیاست‌های کلی نظام در بخش آب (۱۳۷۹)

بند ۴ سیاست‌های کلی نظام در بخش آب که در تاریخ ۲۰ اسفند ۱۳۷۹ ابلاغ شد، به موارد زیر تأکید دارد:

• تدوین برنامه جامع: طراحی و اجرای برنامه‌های یکپارچه برای طرح‌های سدسازی، آبخوان‌داری و آبخیزداری.

• حفظ کیفیت آب: توسعه روش‌های بازچرخانی و مقابله با آلودگی منابع آبی.

• مقابله با خشکسالی و سیل: کاهش خسارات سیل‌ها و مدیریت آب در شرایط خشکسالی.

• افزایش نقش مردم: مشارکت جوامع محلی در بهره‌وری و مدیریت منابع آب (مجلس شورای اسلامی، ۱۳۷۹).

این سیاست‌ها، علاوه بر مدیریت منابع آبی، بر اهمیت مشارکت مردمی و استفاده از دانش بومی در استحصال آب تأکید دارند.

ج) قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی (۱۳۸۹)

ماده ۲۷ قانون افزایش بهره‌وری، ابلاغ شده در تاریخ ۲۳ تیر ۱۳۸۹، دولت را ملزم به اجرای برنامه‌هایی

برای ارتقای بهره‌وری منابع آبی کرده است. نکات کلیدی این قانون عبارتند از:

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۶

- افزایش حجم آب استحصالی: ۱۵ درصد از متوسط بلندمدت نزولات آسمانی، شامل ۷.۵ درصد از طریق کنترل آب‌های سطحی و ۷.۵ درصد از طریق آبخوان‌داری و آبخیزداری.
- جبران بیلان منفی آب زیرزمینی: تأکید بر کاهش بیلان منفی آب‌های زیرزمینی در دشت‌های ممنوعه (مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۹).

۲- تعاریف و مفاهیم

۱-۲- آبخیزداری

مدیریت منابع زیست‌محیطی یک آبخیز (آب، خاک و پوشش گیاهی) به نحوی که به بهترین وجه اهداف مدیریت طرح را برای بهره‌برداری مداوم از این منابع برآورده سازد.

۲-۲- مدیریت جامع حوزه آبخیز

مدیریت جامع حوزه آبخیز فرآیندی است که شامل شناخت، برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و اجرای اقدامات مرتبط با حفظ و احیای منابع پایه و بهره‌برداری معقول از منابع طبیعی در یک حوزه آبخیز می‌شود. این مدیریت، تمامی عوامل درونی و بیرونی تأثیرگذار بر حوضه را در نظر می‌گیرد.

۳-۲- ویژگی‌های مدیریت جامع حوزه آبخیز

- نگاه اکوسیستمی: تمرکز بر تعاملات بین منابع طبیعی و فعالیت‌های انسانی در یک حوضه.
- عوامل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و نهادی: در نظر گرفتن همه مؤلفه‌های تأثیرگذار درون و بیرون حوضه برای تدوین راهکارهای مؤثر.
- پایداری منابع: جلوگیری از ایجاد اثرات زیان‌بار بر محیط طبیعی و تضمین بهره‌برداری پایدار (Darghouth و همکاران، ۲۰۱۶).

۲-۴- آبخوان‌داری

آبخوان‌داری به مدیریت مجموعه منابع موجود در آبخیز سطحی و آبخوان زیرین گفته می‌شود، به گونه‌ای که تعادلی بین تمامی اجزای طبیعی و غیرطبیعی برقرار باشد و کمیت و کیفیت این منابع حفظ شود. در شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک ایران، که تبخیر و تعرق بخش عمده‌ای از نزولات جوی را از دسترس خارج می‌کند، آبخوان‌داری نقشی حیاتی در حفظ منابع آبی ایفا می‌کند.

۲-۵- اهداف اصلی آبخوان‌داری

۱. تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها: افزایش نفوذ آب به سفره‌های زیرزمینی برای جبران برداشت‌های بیش از حد.
۲. حفاظت کیفی آب زیرزمینی: جلوگیری از آلودگی منابع آب با کاهش ورود آلاینده‌ها.
۳. مدیریت تعادل منابع آبی: کاهش بیلان منفی آبخوان‌ها از طریق مدیریت رواناب‌ها و کنترل سیل‌ها.

۲-۶- اهداف فرعی آبخوان‌داری

۱. تبدیل اراضی غیرقابل استفاده در آبرفت‌های درشت دانه و مخروط‌های افکنه به مراتع مشجر؛
۲. احیاء اراضی بایر و بیابانی پایین‌دست و فراهم کردن زمینه‌های تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی مناسب؛
۳. مهار و تثبیت کانون‌های تولید شن‌های روان با پوشاندن آنها به وسیله رسوبات ریزدانه و حذف کانون‌های مذکور با تبدیل اراضی به رویشگاه‌های جنگلی و مرتعی؛
۴. فراهم کردن بستری مناسب برای اشتغال در عرصه‌های جنگلی، مرتعی و کشاورزی گسترش‌یافته؛
۵. افزایش تولیدات کشاورزی با فعال شدن اراضی جدید کشاورزی، جنگلی و مرتعی در قالب پروژه‌های اقتصادی و زودبازده و ایجاد دیدگاه و جایگاهی نو برای اقتصاد منابع طبیعی؛

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۸

۶. بهینه‌سازی محیط‌زیست با کاهش عرصه‌های بایر و بیابانی و توسعه عرصه‌های جنگلی، مرتعی و کشاورزی (کمالی و همکاران، ۱۴۰۲).

۳- چرخه آب کشور و نقش آبخوان‌داری در تعادل بخشی به منابع آب زیرزمینی

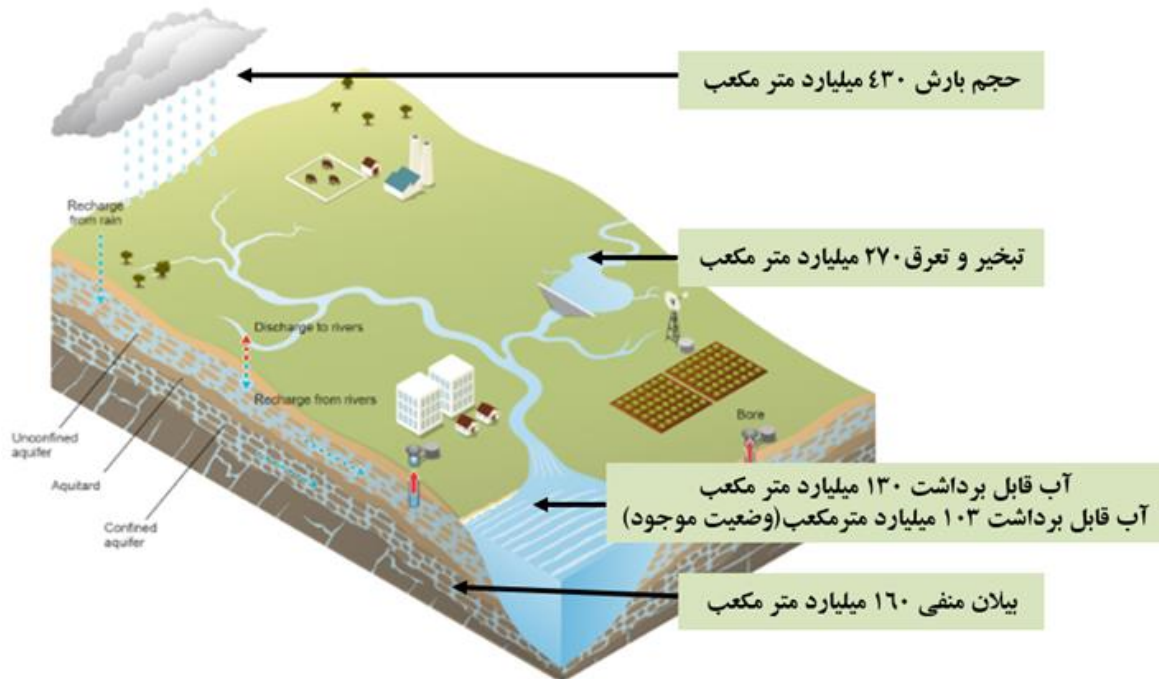
در راستای درک عمیق‌تر از جایگاه و نقش آبخوان‌داری در مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی کشور، تحلیل دقیقی از چرخه آب و وضعیت فعلی منابع زیرزمینی ایران ارائه می‌شود:

بر پایه گزارش «بررسی وضعیت منابع آب کشور» (دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۴۰۲)، میانگین بارش سالانه کشور حدود ۴۳۰ میلیارد مترمکعب برآورد شده است. با این حال، به دلیل اقلیم خشک و نیمه‌خشک، پراکنش نامتوازن زمانی و مکانی بارش‌ها و شدت زیاد تبخیر و تعرق، سالانه بیش از ۲۷۰ میلیارد مترمکعب (حدود ۶۳ درصد از کل بارش) به صورت تبخیر و تعرق از چرخه آب خارج شده و از دسترس خارج می‌شود.

طبق گزارش رسمی «طرح ملی احیاء و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی» (وزارت نیرو، ۱۳۹۹)، در حال حاضر حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب از منابع آبی کشور، قابلیت برداشت فنی و اقتصادی دارند؛ اما از این میزان، تنها حدود ۱۰۳ میلیارد مترمکعب به صورت پایدار و مطمئن قابل بهره‌برداری است. این اختلاف قابل توجه، منجر به ایجاد بیلان منفی سالانه‌ای در حدود ۱۶۰ میلیارد مترمکعب در منابع آب زیرزمینی شده است. از مهم‌ترین پیامدهای این بیلان منفی می‌توان به افت سطح آب‌های زیرزمینی، فرونشست شدید در دشت‌های کشور، تشدید تنش آبی و کاهش امنیت معیشتی و غذایی جوامع محلی اشاره کرد (Ashraf و همکاران، ۲۰۲۱).

در چنین شرایطی، توسعه و اجرای سامانه‌های پخش سیل بر آبخوان و طرح‌های آبخوان‌داری، به عنوان راهکاری علمی، عملی و پایدار برای جبران کسری مخزن و افزایش تغذیه مصنوعی سفره‌های زیرزمینی مطرح می‌شوند. این طرح‌ها علاوه بر افزایش نفوذپذیری آب و تعادل بخشی به سفره‌های آب زیرزمینی، در کنترل مؤثر رواناب‌های مخرب، کاهش فرسایش خاک، و ارتقاء بهره‌وری اکولوژیکی مناطق اجرای پروژه‌ها تأثیر به‌سزایی دارند (مسلمی، ۱۳۹۶). شکل ۱، تصویر شماتیکی از چرخه آب در کشور را نشان می‌دهد که نقش و

جایگاه استراتژیک طرح‌های آبخیزداری و آبخوان‌داری در جبران کسری منابع آب زیرزمینی به‌وضوح در آن مشخص شده است. مدیریت جامع حوزه آبخیز و آبخوان‌داری ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند، زیرا هر دو به‌دنبال استفاده پایدار از منابع آب و خاک هستند. در حالی که آبخیزداری بر مدیریت کل حوزه تمرکز دارد، آبخوان‌داری به‌طور خاص بر منابع آبی زیرزمینی و تغذیه آن‌ها متمرکز است.



شکل ۱- تصویر شماتیک چرخه آب در کشور و نقش مداخلات آبخوان‌داری در جبران بیلان منفی منابع آب زیرزمینی (ارتباط میان مدیریت جامع حوزه آبخیز و آبخوان‌داری)

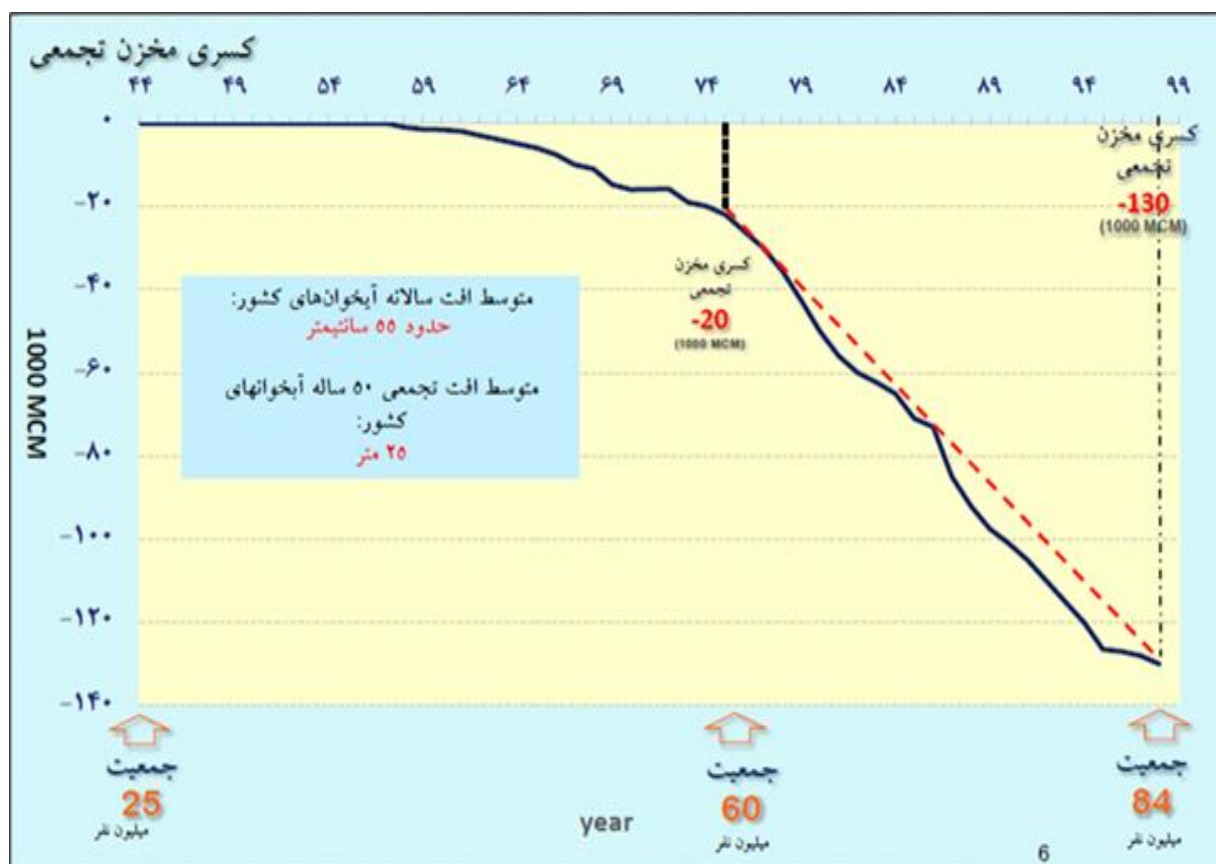
۳-۱- روند افت منابع آب زیرزمینی در ایران؛ پیامدها و ضرورت اقدامات آبخوان‌داری

بررسی روند بلندمدت تغییرات منابع آب زیرزمینی کشور، حاکی از کاهش نگران‌کننده حجم مخازن آبخوان‌ها طی پنج دهه اخیر است. براساس داده‌های رسمی وزارت نیرو و گزارش‌های شرکت مدیریت منابع آب ایران، کسری مخزن تجمعی کشور بین سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۹۹ به بیش از ۱۳۰ میلیارد مترمکعب رسیده است (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰) (شکل ۲). میانگین افت سالانه سطح ایستابی آبخوان‌ها در کشور حدود ۵۵ سانتیمتر و افت تجمعی طی بازه‌ای ۵۰ ساله در برخی دشتهای بحرانی بیش از ۲۵ متر گزارش شده است

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۱۰

(Noori و همکاران، ۲۰۲۱؛ ۲۰۲۳). این پدیده، علاوه بر کاهش ظرفیت ذخیره استراتژیک منابع آب، موجب فرونشست زمین، کاهش عملکرد کشاورزی و گسترش مناطق با تنش آبی شدید شده است.

هم‌زمان با این افت، رشد جمعیت کشور از حدود ۲۵ میلیون نفر به بیش از ۸۴ میلیون نفر نیز فشار بی‌سابقه‌ای بر منابع طبیعی وارد کرده است. در چنین شرایطی، اجرای طرح‌های آبخوان‌داری به‌ویژه سامانه‌های پخش سیل بر آبخوان، نه‌تنها راهکاری مبتنی بر طبیعت^۱ محسوب می‌شود، بلکه از معدود ابزارهای قابل اتکای ملی برای احیای منابع آب زیرزمینی و پیشگیری از فروپاشی منابع پایه به‌شمار می‌رود.



شکل ۲- روند تغییرات کسری مخزن جمعی منابع آب زیرزمینی کشور و رشد هم‌زمان جمعیت طی سال‌های

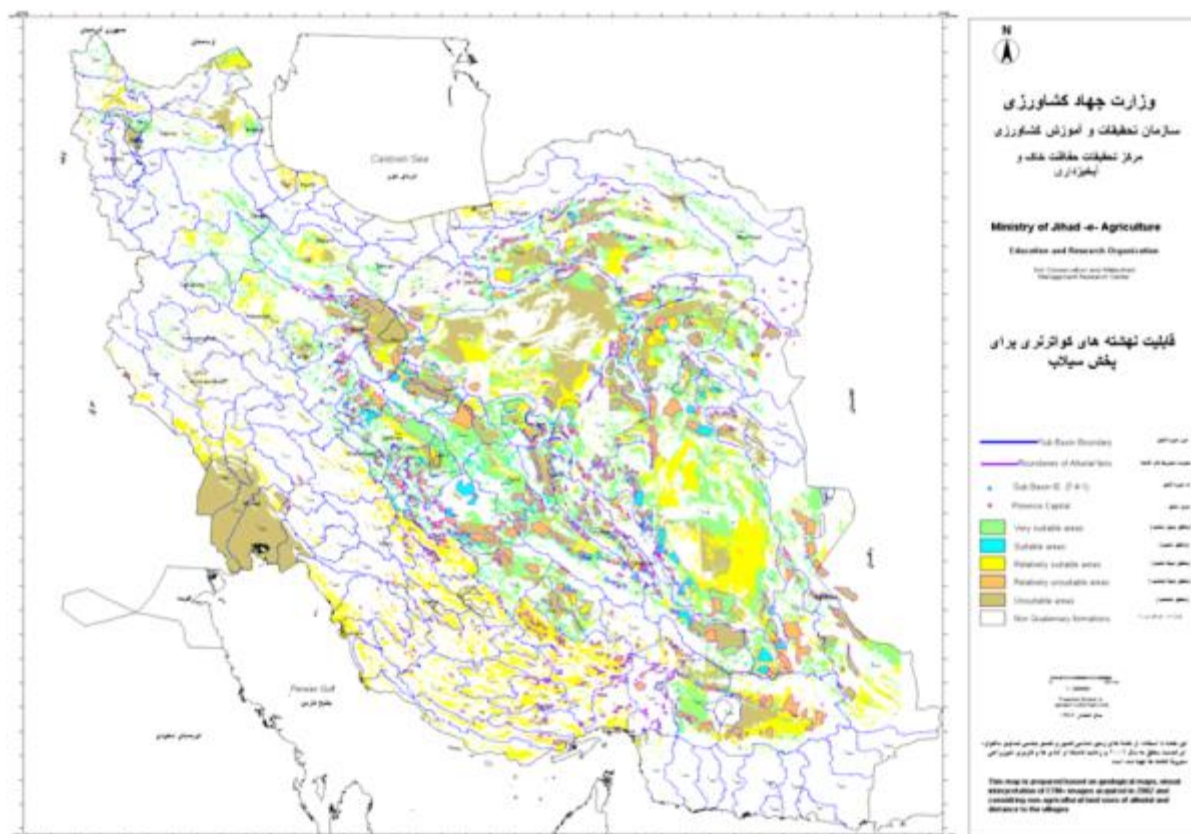
۱۳۴۴ تا ۱۳۹۹ (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰)

¹ Nature-Based Solution

۴- اقدامات پژوهشگرده حفاظت خاک و آبخیزداری در خصوص تحقیقات آبخوانداری

۴-۱- پهنه‌بندی مناطق مستعد آبخوانداری در ایران

بررسی اراضی مناسب پخش سیل در کشور ایران توسط وهابی و همکاران (۱۳۸۵) با بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی مخروط‌های افکنه و نهشته‌های کواترنری و لحاظ عوامل محدود کننده از قبیل وجود منابع آلوده کننده، کاربری اراضی و وجود آب مازاد سطحی نسبت به تهیه اطلس مناطق مناسب برای احداث سامانه‌های پخش سیلاب با دقت ۱/۵۰۰۰۰۰ اقدام شده است. براساس نتایج حاصل از این پژوهش حدود ۴۵۱۷۹۹۳۱/۱۷ هکتار از ۵۱/۸۰۰/۰۰۰ هکتار از سطح نهشته‌های کواترنر کشور یعنی در حدود ۸۷ درصد جزء نهشته‌های کواترنر با کاربری غیرکشاورزی است. وسعت نهشته‌های کواترنر کاملاً مناسب، مناسب و نسبتاً مناسب که می‌تواند برای احداث سامانه‌های پخش سیل مورد استفاده قرار گیرند، به ترتیب ۱۴۱۸۵۹۹۹، ۶۲۷۲۲۰۱ و ۱۱۰۳۰۰۷۴ هکتار است. به عبارت دیگر سهم نهشته‌های کواترنر کاملاً مناسب، مناسب و نسبتاً مناسب با کاربری مرتع و بایر از مجموع نهشته‌های کواترنر کشور به ترتیب ۲۷، ۱۲ و ۲۱ درصد است. براساس نتایج بدست آمده و در صورت عدم وجود محدودیت تأمین سیل موردنیاز، ۲۰۴۵۸۲۰۰ هکتار نهشته کواترنر با استعداد کاملاً مناسب و مناسب در کشور وجود دارد که می‌تواند برای احداث سامانه‌های پخش سیل اختصاص یابد.



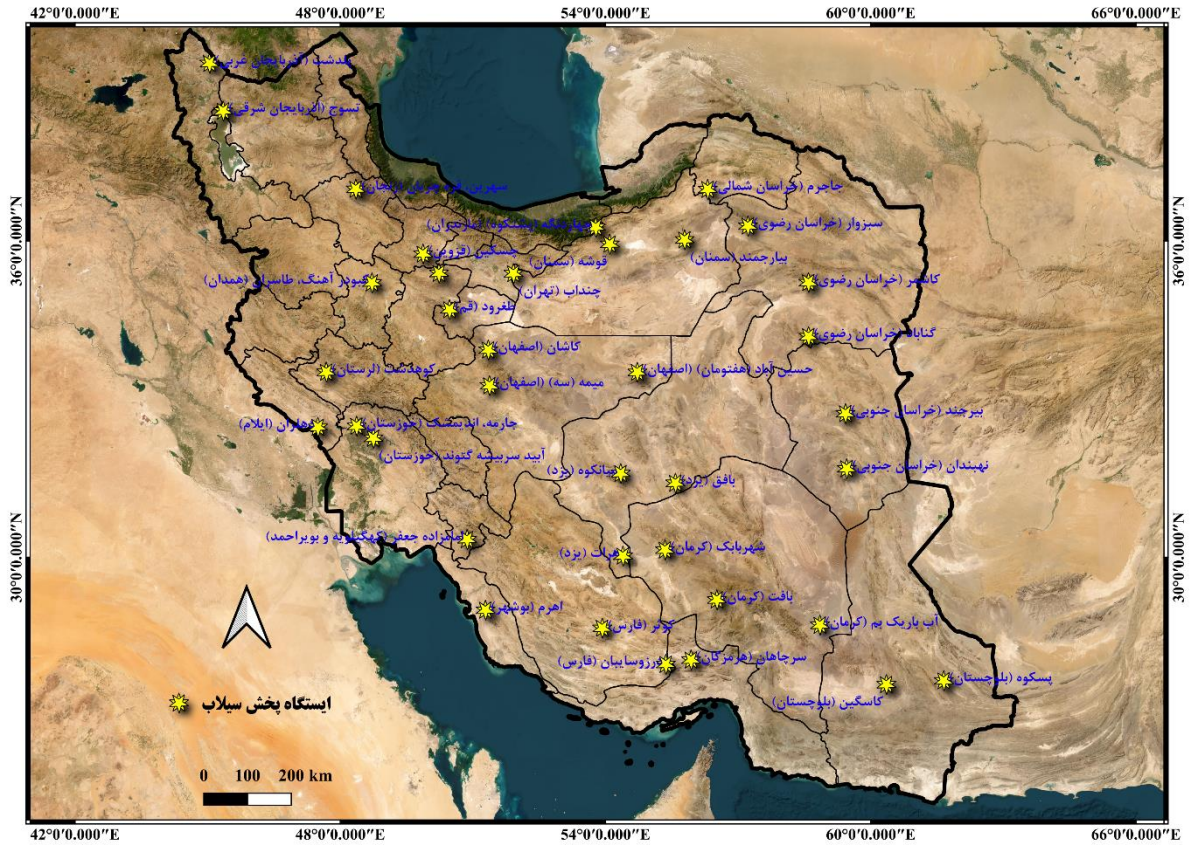
شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی پتانسیل آبخوان‌داری در کشور (وهابی و همکاران، ۱۳۸۵)

اکنون پس از گذشت حدود ربع قرن فعالیت پژوهشی مرتبط در رابطه با اهداف تعیین‌شده و احصاء سایر پتانسیل‌های ایستگاه‌های مذکور از جمله استحصال آب و نفوذ، تولید خاک کشاورزی مرغوب ناشی از رسوب‌گیری، انواع تولیدات کشاورزی از عرصه‌های آبخوانداری که همراه با ایجاد ایستگاه‌ها بوجود آمده، از طرف دیگر توسعه عرصه‌های جدید تا ۱۴ میلیون هکتار نیاز به مشارکت سایر ذینفعان بویژه مردم محلی و سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در بهره‌برداری و توسعه این اقدام احساس می‌شود.

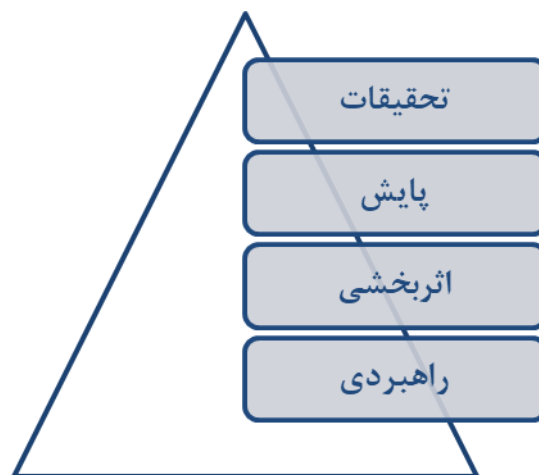
۲-۴- ایجاد و مدیریت ایستگاه‌های تحقیقات آبخوان‌داری

ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به‌عنوان مراکز علمی و عملیاتی، نقش محوری در مدیریت منابع آبی کشور ایفا می‌کنند. نقشه پراکنش ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در شکل ۴، ارائه شده است. مدیریت این ایستگاه‌ها در جایگاه متولی اصلی و ستادی، عهده‌دار تدوین و اجرای راهبردهایی است که بر تحقیقات، پایش، اثربخشی و تصمیم‌گیری‌های کلان متمرکز

است. این رویکرد جامع، چهارچوبی برای حفظ و ارتقای پایداری منابع آبی و اکوسیستم‌های وابسته فراهم می‌کند (شکل ۵).



شکل ۴- موقعیت ۳۷ ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان



شکل ۵- محورهای اصلی مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۱۴

۴-۲-۱- تحقیقات

- مدیریت ایستگاه‌ها، محور اصلی پژوهش‌های کاربردی در زمینه آبخوان‌داری است. این تحقیقات با هدف ارائه نتایج دقیق و علمی برای حمایت از تصمیم‌گیری‌های کلان انجام می‌شود. این تحقیقات شامل:
- شناسایی فرآیندهای هیدرولوژیکی: تحلیل تأثیر پخش سیل بر تغذیه آبخوان‌ها و کیفیت منابع آبی؛
 - ارزیابی عملکرد مدل‌های تغذیه آبخوان: استفاده از داده‌های میدانی برای بهینه‌سازی روش‌های پخش سیل؛
 - تحلیل اثرات زیست‌محیطی: مطالعه اثرات مثبت و منفی طرح‌ها بر اکوسیستم‌های محلی.

۴-۲-۲- پایش

پایش مستمر و دقیق، اساس مدیریت مؤفق ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان است. پایش مستمر، اطلاعات دقیقی برای ارزیابی عملکرد و کارایی ایستگاه‌ها فراهم می‌کند. براساس دستورالعمل‌های موجود و به‌روز شده، پایش‌ها در محورهای هیدرولوژی آب سطحی، آب زیرزمینی، سازه‌های مکانیکی، هواشناسی، خاک‌شناسی و رسوب، اقتصادی-اجتماعی، بیولوژیک و محیط زیست و مدیریت ایستگاه‌ها صورت می‌گیرد.

مدیریت ستادی این ایستگاه‌ها وظایف زیر را برعهده دارد:

- نصب، تجهیز و بهره‌برداری از تجهیزات پایش پیشرفته؛
- جمع‌آوری داده‌های بلندمدت در راستای هر یک از محورهای پایش؛
- تجزیه و تحلیل داده‌ها و استفاده از نتایج پایش برای اصلاح و بهبود برنامه‌ها.

۴-۲-۳- اثربخشی

- مدیریت ایستگاه‌ها باید بر ارتقای اثربخشی برنامه‌های پخش سیل تمرکز کند. اثربخشی اقدامات، معیار اصلی موفقیت ایستگاه‌ها در دستیابی به اهداف کلان است. این هدف از روش‌های زیر حاصل می‌شود:
- افزایش تغذیه آبخوان‌ها: با کاهش هدررفت رواناب‌ها و بهبود نفوذ سیل؛

- کاهش خسارات سیل: از طریق کنترل جریان‌های سطحی و بهینه‌سازی سازه‌های پخش سیل؛
- بهبود معیشت محلی: حمایت از کشاورزی و تأمین آب شرب در جوامع وابسته.

۴-۲-۴- راهبردی

- مدیریت ستادی ایستگاه‌ها به‌عنوان متولی اصلی، مسئول تدوین و اجرای راهبردهای بلندمدت است. رویکرد راهبردی، زمینه‌ساز بهبود مستمر و بهره‌برداری پایدار از منابع آبی است. این راهبردها شامل:
- برنامه‌ریزی جامع: توسعه نقشه راه برای ارتقای عملکرد ایستگاه‌ها در سطح ملی؛
 - تخصیص منابع مالی پایدار: تأمین بودجه برای نگهداری و توسعه زیرساخت‌ها؛
 - تقویت همکاری‌های بین‌بخشی: ایجاد هماهنگی میان سازمان‌های مرتبط با آبخیزداری و آبخوان‌داری؛
 - آموزش، ترویج، توسعه و تعمیم دستاوردها به بخش دولتی و غیردولتی.

۴-۳- تحلیل فنی اثربخشی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور

بررسی داده‌های بلندمدت حاصل از پایش ۳۷ ایستگاه تحقیقاتی پخش سیل در کشور، نشان‌دهنده‌ی عملکرد قابل توجه این سامانه‌ها در بازگرداندن رواناب‌های سطحی به چرخه منابع آب زیرزمینی است. به‌طور میانگین، در هر هکتار از عرصه‌های آبخوان‌داری، سالیانه حدود ۱۰۰۰ مترمکعب آب حاصل از کنترل سیل، به آبخوان‌ها نفوذ کرده است. این عدد در رخدادهای سیلی بزرگ‌تر تا ۸۴ درصد از حجم کل سیل ورودی نیز گزارش شده که نشان‌دهنده اثربخشی بالای این فناوری بومی‌شده در تعادل‌بخشی به آبخوان‌ها است (برگرفته از نتایج میدانی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری).

علاوه بر نقش کلیدی در تغذیه مصنوعی سفره‌های زیرزمینی، این ایستگاه‌ها در کاهش مخاطرات سیل، جلوگیری از تخریب اراضی پایین‌دست، افزایش باروری خاک از طریق رسوبات حاصل از رواناب و تقویت پوشش گیاهی طبیعی و احیای اکوسیستم نیز تاثیر چشمگیری داشته‌اند. تحلیل‌های اجتماعی و اقتصادی

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۱۶

مرتبط، نشان می‌دهد که اجرای این سامانه‌ها موجب پایداری معیشت محلی، افزایش امنیت زیستی و کاهش هزینه‌های تولید آب نسبت به روش‌های مرسوم است.

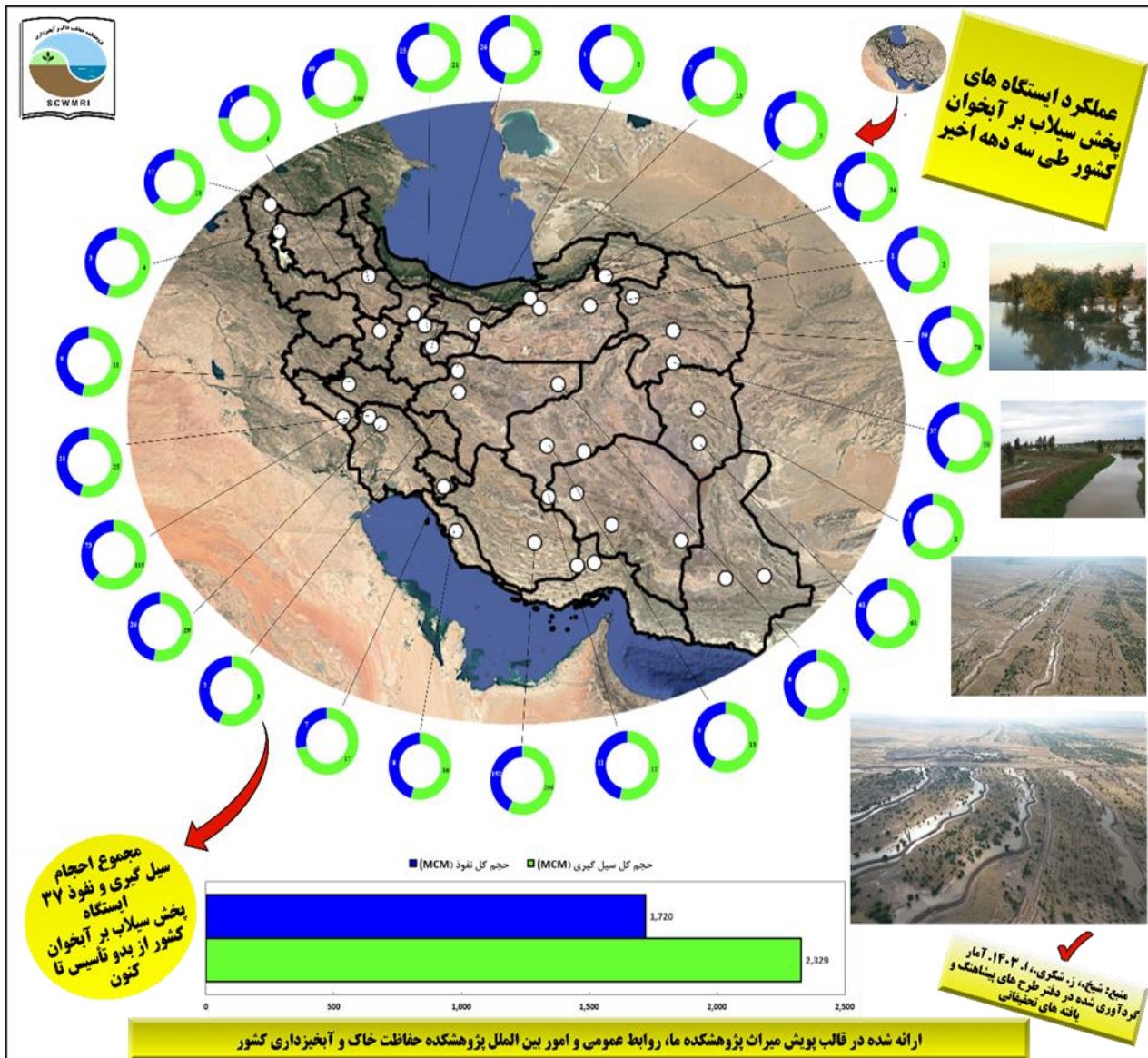
۴-۳-۱- بررسی عملکرد بلندمدت آماری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

تحلیل جامع داده‌های رخدادهای سیل‌گیری و تغذیه نشان می‌دهد که در بیش از ۸۰ درصد سامانه‌های پایش‌شده، نرخ متوسط نفوذ بین ۵۵ تا ۷۵ درصد از کل حجم سیل ورودی بوده است؛ عددی که در مقایسه با استانداردهای جهانی، به‌ویژه در اقلیم خشک، مطلوب، پایدار و استثنایی تلقی می‌شود. نکته درخشان‌تر، نرخ نفوذ در سیل‌های حجیم‌تر است که در برخی موارد به بیش از ۸۴ درصد نیز رسیده است؛ پدیده‌ای که نه تنها از عملکرد بالای سازه‌های پخش سیل حکایت دارد، بلکه نشانه‌ای از طراحی هوشمندانه، انتخاب دقیق بستر و مشارکت فعال محلی در نگهداری و بهره‌برداری صحیح است. این نتایج، که در قالب چندین مقاله علمی منتشرشده در مجلات بین‌المللی معتبر مانند *Journal of Hydrology, Water Resources Management* و گزارش‌های FAO و ESCWA مورد تحلیل قرار گرفته‌اند، جایگاه ایران را به‌عنوان یکی از قطب‌های علمی و تجربی در حوزه تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی تثبیت کرده‌اند.

بی‌شک، این تجارب ارزشمند می‌توانند الگویی الهام‌بخش برای کشورهای دارای اقلیم مشابه مانند افغانستان، پاکستان، شمال آفریقا و آمریکای جنوبی باشند. از سوی دیگر، انتشار این داده‌ها موجب شده است که در چندین اجلاس بین‌المللی آب، به‌ویژه در سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳، ایران به‌عنوان ارائه‌دهنده تجربه بومی موفق در حوزه MAR (تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها) معرفی شود. بنابراین، فراتر از آمارهای کمی، این دستاوردها نشان می‌دهند که پخش سیل، تنها یک پروژه اجرایی نیست؛ بلکه راهبردی ملی برای امنیت آبی، احیای سرزمین و دیپلماسی علمی در سطح منطقه‌ای و جهانی است.

شکل ۶، به‌طور خلاصه عملکرد ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور طی سه دهه اخیر را ارائه می‌کند. در نمودارهای دایره‌ای، احجام کل سیل‌گیری و نفوذ هر ایستگاه به‌ترتیب با رنگ‌های سبز و آبی و مقادیر متناظر آن‌ها بر حسب میلیون مترمکعب ارائه شده است. علاوه بر این، احجام کل سیل‌گیری و نفوذ ۳۷ ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور از بدو تأسیس

تاکنون در نمودار بارگراف ارائه شده است. بر این اساس حجم کل سیل گیری و تغذیه ایستگاهها به ترتیب برابر با ۲۳۲۹ و ۱۷۲۰ میلیون مترمکعب برآورد شده است. این مقادیر به طور واضح نشان می دهد که بیش از ۷۳ درصد مجموع کل سیل های به دام انداخته شده، به تغذیه سفره های آب زیرزمینی کشور طی بیش از سه دهه اخیر رسیده است.



شکل ۶- نقشه پراکنش ایستگاه های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در کشور و میزان

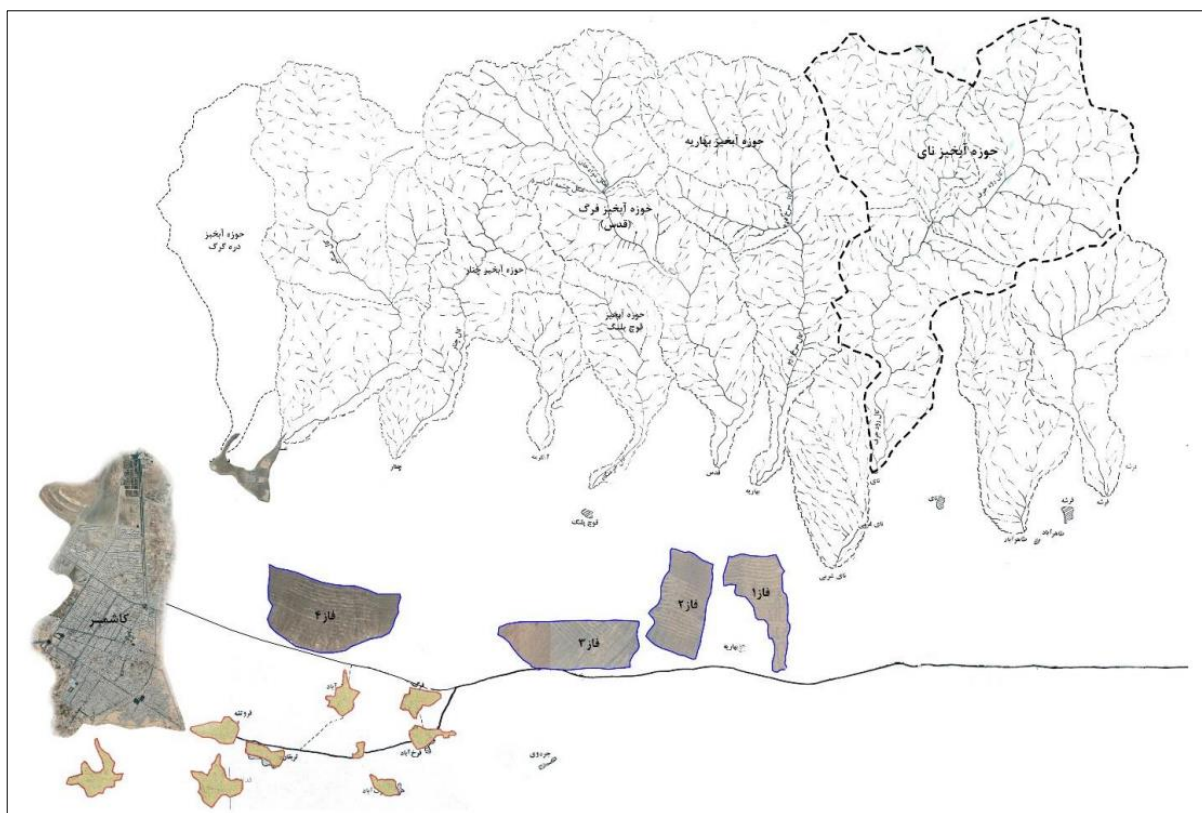
عملکرد این ایستگاهها در سیل گیری و نفوذ طی سه دهه اخیر

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۱۸

۲-۳-۴- بررسی موردی اثربخشی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور در ادامه به‌طور مختصر به بررسی موردی اثرات آبخوان‌داری بر تراز سطح ایستابی، کاهش مخاطرات سیل و حجم سیل‌گیری‌ها به‌ترتیب در سطح سه ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر، کوه‌دشت و کوثر (گربایگان) اقدام شده است.

۴-۳-۲-۱- نقش عملکردی سامانه‌های آبخوان‌داری بر تراز سطح ایستابی

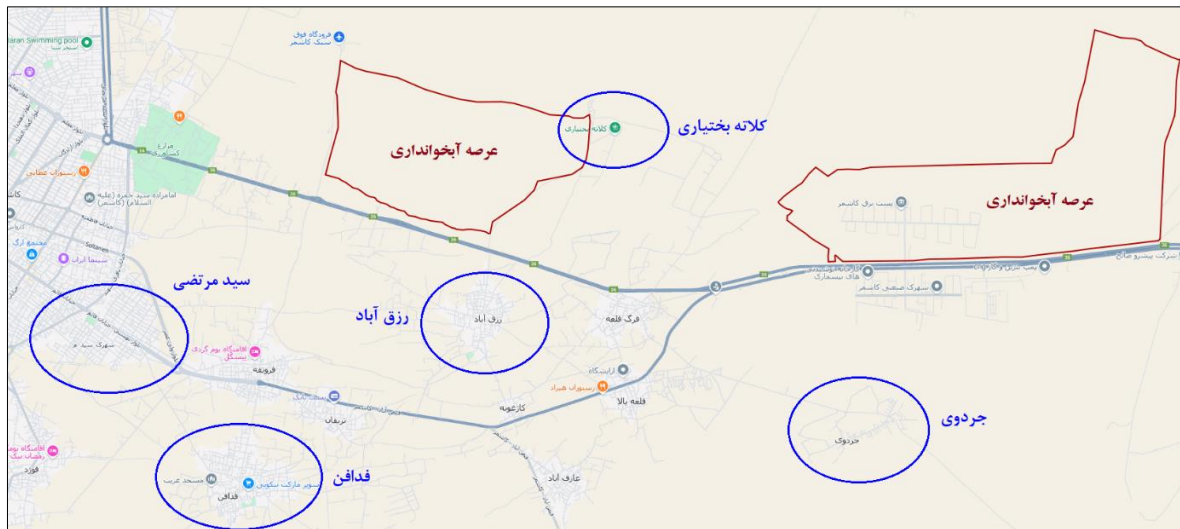
مطالعات تجربی انجام‌شده در مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی طی یک دوره زمانی ۱۰ ساله، نشان می‌دهد که اجرای اصولی سامانه‌های پخش سیل، تأثیر مستقیم و قابل‌سنجشی بر حفظ و بهبود تراز سطح ایستابی منابع آب زیرزمینی دارد. برای این منظور ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر طی یک دوره آماری ده ساله مورد پایش و ارزیابی قرار گرفته است. شکل ۷، موقعیت فازهای ایستگاه کاشمر را ارائه کرده است.



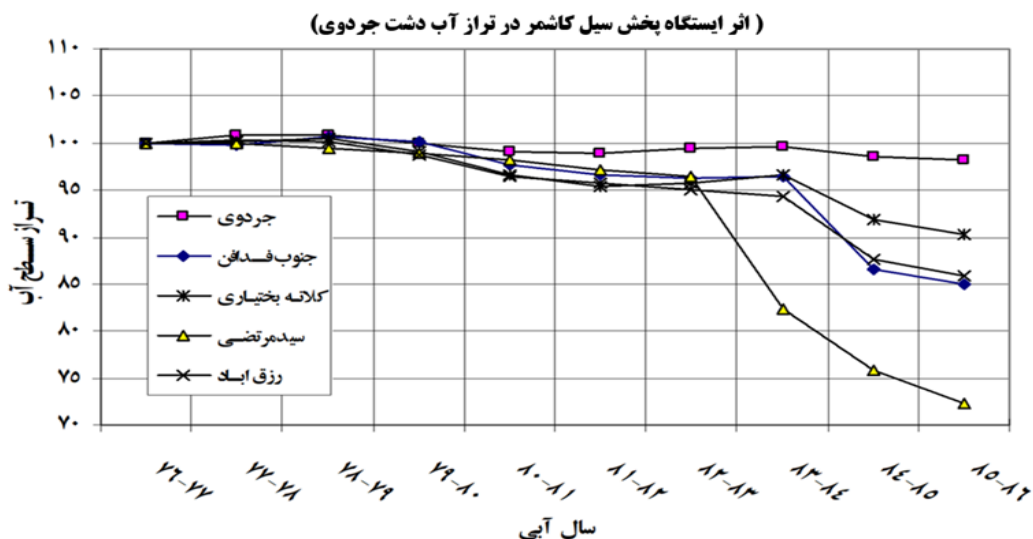
شکل ۷- موقعیت قرارگیری فازهای چهارگانه ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

کاشمر (خراسان رضوی) (مأخذ: مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی)

در این ارزیابی‌ها، داده‌های تراز آب زیرزمینی پنج محدوده واقع در دشتهای جرودی، جنوب فدافن، کلاته بختیاری، سیدمرتضی و رزق آباد مورد بررسی قرار گرفته است. موقعیت مکانی دشتهای مورد بررسی در شکل ۸، ارائه شده است. اطلاعات مربوط به عمق ایستابی در این دشتها از سال آبی ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵ ثبت و به صورت نمودارهای مقایسه‌ای ارائه شده است (شکل ۹).



شکل ۸- موقعیت دشتهای جرودی، سیدمرتضی، کلاته بختیاری، جنوب فدافن و رزق آباد (محدوده عرصه‌های پخش سیل کاشمر با رنگ قرمز متمایز شده است)



شکل ۹- تغییرات تراز سطح آب زیرزمینی در دشتهای منتخب طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵ (مأخذ: مرکز

تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی)

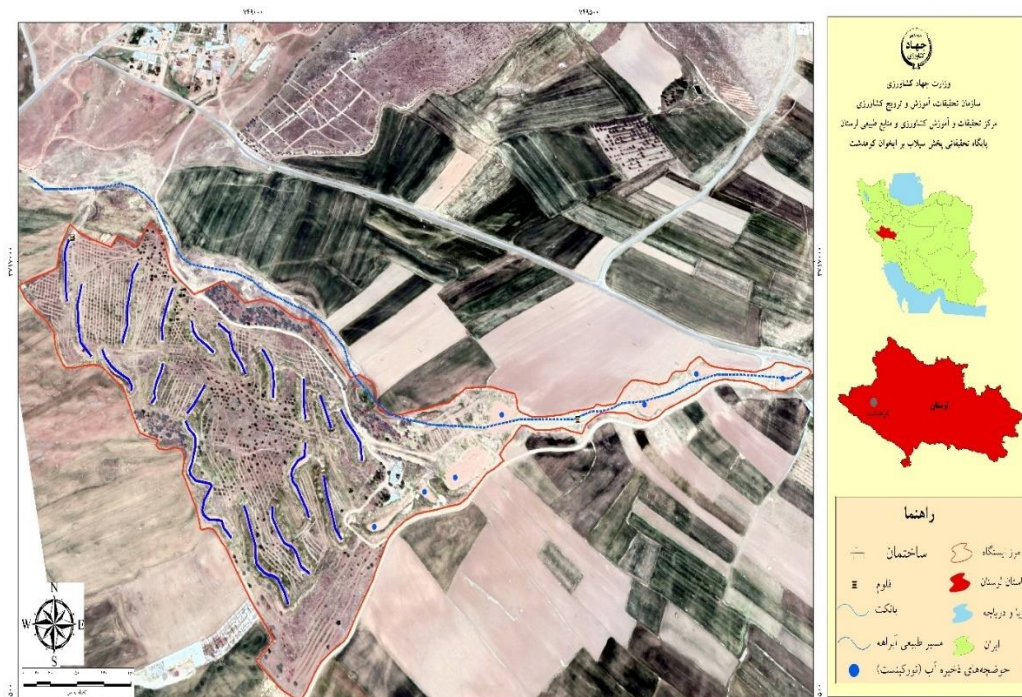
بررسی روندها نشان می‌دهد که:

- دشت جرودی در شهرستان کاشمر استان خراسان رضوی، به‌عنوان یکی از موفق‌ترین نمونه‌ها، طی این بازه زمانی، کمینه افت ایستابی را تجربه کرده است. میانگین تراز سطح آب زیرزمینی این دشت در سطح بالاتری نسبت به سایر مناطق حفظ شده است. علت این امر را می‌توان در عملکرد و اثرگذاری مستقیم سامانه پخش سیل بر آبخوان کاشمر طی این بازه زمانی دانست.
- در دشت جنوب فدافن، شیب افت سطح ایستابی نسبتاً کم بوده و روند کاهش سطح آب در مقایسه با مناطق فاقد طرح بسیار ملایم‌تر است. این امر نشان‌دهنده‌ی نقش بازدارنده پخش سیل در کاهش افت شدید آب زیرزمینی است.
- دشت‌های کلاته بختیاری و رزق‌آباد نیز کاهش نسبی در سطح ایستابی نشان می‌دهند، اما در مقاطع خاص (سال‌های ۸۲ تا ۸۴) به‌دلیل خشکسالی‌های پی‌درپی و افت بارش‌های مؤثر، افت بیشتری را تجربه کرده‌اند. با این حال، وجود سامانه پخش سیل مانع از کاهش ناگهانی و شدید سطح آب شده است.
- در مقابل، دشت سیدمرتضی با کاهش شدید سطح تراز آب زیرزمینی طی این دوره روبرو بوده است. علت اصلی این امر را می‌توان در دوری از سامانه‌های پخش سیل و افزایش بهره‌برداری و نبود تغذیه مناسب طی سال‌های اخیر دانست.

این نتایج به‌روشنی بیانگر آن است که پایداری عملکرد ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان، وابسته به سه مؤلفه اصلی است: (۱) میزان آورد سیل حوزه آبخیز بالادست؛ (۲) حفظ و نگهداری زیرساخت‌های آبخوان‌داری؛ (۳) نظارت مدیریتی و پایش مستمر دبی و نفوذپذیری. در مجموع، می‌توان بیان داشت که پخش اصولی سیل، نه تنها نقش بازدارنده در افت منابع آب زیرزمینی دارد، بلکه در مناطق بحرانی، حتی می‌تواند منجر به بهبود تراز سطح ایستابی نیز شود.

۴-۳-۲- نقش سامانه‌های آبخوان‌داری در کاهش مخاطرات سیل و تعدیل هیدروگراف رواناب

یکی از اثرگذارترین مزایای سامانه‌های پخش سیل، تعدیل پیک سیل و کاهش شدت و خسارات ناشی از جریان‌های سطحی لحظه‌ای است. شکل ۱۰، موقعیت ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوه‌دشت را ارائه می‌کند. بر پایه گزارش مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، طی رویداد سیل‌های سهمگین فروردین ماه ۱۳۸۹ استان لرستان، ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوه‌دشت، عملکرد چشمگیری در مهار سیل و جلوگیری از خسارت به عرصه‌های پایین دست ایستگاه نشان داد. تصاویری از سیل به وقع پیوسته طی این تاریخ در سطح عرصه ایستگاه کوه‌دشت در شکل ۱۱، نمایش داده شده است.



شکل ۱۰- موقعیت ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوه‌دشت (لرستان) (مأخذ:

مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان)

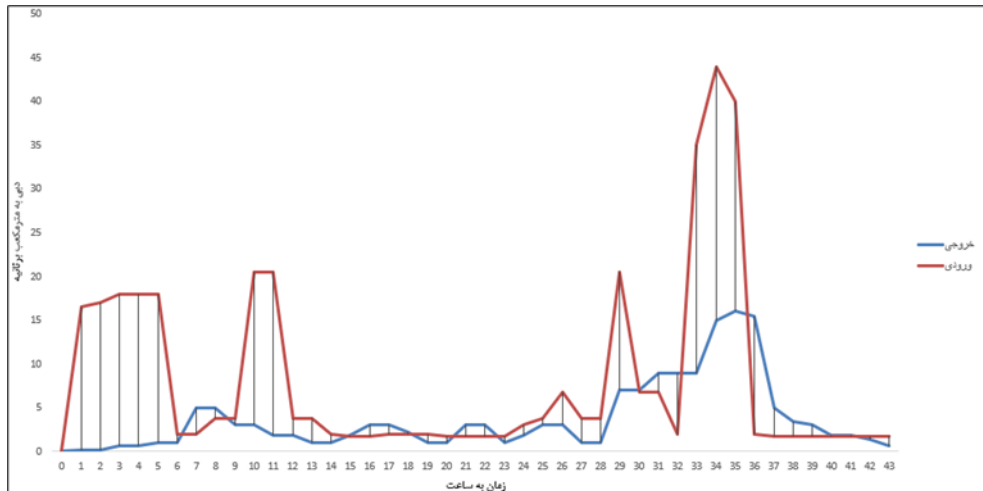


شکل ۱۱- سیل مخرب به وقوع پیوسته در تاریخ فروردین ۱۳۸۹ در سطح عرصه ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوه‌دشت (لرستان) (مأخذ: مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان)

به‌منظور ارزیابی عملکرد ایستگاه کوه‌دشت در کنترل و مهار سیل، نمودار هیدروگراف‌های دبی ورودی به عرصه و دبی خروجی عرصه طی واقعه سیل ۱۳۸۹/۰۱/۰۱، در شکل ۱۲ ارائه شده است. نمودار حاضر که از نتایج ثبت‌شده هیدروگراف سیل بخش کوه‌دشت در تاریخ ۱۳۸۹/۰۱/۰۱ استخراج شده، به‌روشنی نشان می‌دهد که سامانه آبخوان‌داری اجراشده تا چه میزان دبی پیک سیل خروجی را کاهش داده و زمان پخش رواناب را افزایش داده است.

در شکل ۱۲، منحنی قرمز (دبی ورودی)، شدت سیل ناگهانی و تمرکز زمانی بالا دیده می‌شود که در صورت نبود سامانه آبخوان‌داری، می‌توانست باعث تخریب سازه‌ها، فرسایش خاک و افزایش خطرات انسانی و زیست‌محیطی شود. در مقابل، منحنی آبی (دبی خروجی از سامانه) نشان می‌دهد که پخش تدریجی، نفوذ در

خاک و کاهش پیک سیل به‌طور مؤثری رخ داده است؛ به‌طوری‌که مدت زمان جریان افزایش یافته و اوج سیل به‌طور قابل توجهی کاهش یافته و تعدیل پیدا کرده است.



شکل ۱۲- مقایسه هیدروگراف سیل ورودی و خروجی سامانه آبخوان‌داری در کوه‌دشت طی واقعه سیل

(مأخذ: مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان) ۱۳۸۹/۰۱/۰۱

۴-۳-۲-۳- نقش سامانه‌های آبخوان‌داری در شناخت رژیم سیل‌ها و کنترل آن‌ها

داده‌های ثبت‌شده در ایستگاه کوثر (گربایگان) (استان فارس) طی ۴۰ سال گذشته، اطلاعات ارزشمندی در خصوص تاریخ وقوع، مقادیر دبی لحظه‌ای، حجم سیل و همچنین مدت‌زمان وقوع فراهم آورده‌اند. شکل ۱۳، موقعیت قرارگیری ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوثر (گربایگان) را ارائه می‌کند.



شکل ۱۳- موقعیت قرارگیری ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوثر (گربایگان)

جدول ۱، رخداد‌های سیل به وقوع پیوسته بین سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۹۹ را در بستر رودخانه پینه‌زرد بر پایه گزارش مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس نشان می‌دهد. این داده‌ها به تفکیک شامل مقادیر دبی لحظه‌ای پیک سیل (m^3/s)، حجم سیل (MCM)، مدت زمان سیل (ساعت) و تاریخ دقیق وقوع هر رخداد است.

جدول ۱- رخدادهای مهم سیل در ایستگاه کوثر (گرایگان) فسا طی سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۹۹، شامل پارامترهای دبی پیک، حجم و مدت زمان سیل

پل تلفریک رودخانه بیشه زرد			تاریخ وقوع	ردیف	پل تلفریک رودخانه بیشه زرد			تاریخ وقوع	ردیف
حجم سیلاب MCM	زمان سیلاب hr	بیشینه بده m ³ /s			حجم سیلاب MCM	زمان سیلاب hr	بیشینه بده m ³ /s		
۰/۱۸	۳/۳	۳۰	۱۳۸۵/۰۶/۱۴	۳۹	۰/۰۷	۲۴	۴۸	۱۳۶۱/۱۰/۳۰	۱
۱/۹۴	۱۸	۶۰	۱۳۸۵/۰۹/۲۶	۴۰	۰/۰۷	۱۹	۳۰	۱۳۶۱/۱۲/۱۵	۲
۲/۴۳	۱۳/۳	۲۰۰	۱۳۸۸/۰۱/۱۰	۴۱	۱/۱	۲۰	۷۰	۱۳۶۲/۱۲/۰۸	۳
۱/۵۸	۱۷/۳	۱۰۰	۱۳۸۸/۰۹/۱۷	۴۲	۰/۱	۵	۴۰	۱۳۶۳/۰۱/۰۱	۴
۰/۳۶	۶/۲۵	۴۰	۱۳۸۸/۱۱/۱۶	۴۳	۱/۸	۳۴	۵۰	۱۳۶۳/۰۱/۰۳	۵
۰/۴۸	۶	۵۵	۱۳۸۸/۱۲/۰۸	۴۴	۲/۶	۴۸	۶۰	۱۳۶۳/۰۱/۰۵	۶
۰/۹۹	۶	۱۱۵	۱۳۸۹/۱۱/۱۱	۴۵	۲/۱	۴۰	۶۰	۱۳۶۳/۰۱/۱۰	۷
۲/۸۲	۲۶	۱۵۹	۱۳۸۹/۱۱/۱۱	۴۶	۰/۹۲	۱۷	۳۰	۱۳۶۳/۱۰/۰۴	۸
۳/۱۱	۱۷	۲۰۳	۱۳۸۹/۱۱/۱۲	۴۷	۱/۲	۲۰	۴۰	۱۳۶۳/۱۰/۰۴	۹
۰/۲۲	۵/۷۵	۲۱	۱۳۹۰/۰۹/۰۲	۴۸	۰/۱	۲	۳۰	۱۳۶۴/۰۲/۲۲	۱۰
۰/۱۸	۵/۵	۱۸	۱۳۹۰/۱۱/۱۲	۴۹	۳/۱	۲۶	۷۰	۱۳۶۴/۰۹/۲۹	۱۱
۰/۴۴	۱۰/۲۵	۲۴	۱۳۹۰/۱۲/۰۷	۵۰	۳/۲	۲۶	۸۰	۱۳۶۴/۱۲/۱۸	۱۲
۰/۱۱	۶	۱۰	۱۳۹۱/۰۹/۰۷	۵۱	۱	۱۳	۱۰۰	۱۳۶۵/۰۵/۰۷	۱۳
۰/۵۶	۲۶	۱۲	۱۳۹۱/۱۰/۲۱	۵۲	۰/۷	۲	۲۰	۱۳۶۶/۰۵/۲۷	۱۴
۰/۰۱	۱۰/۵	۲	۱۳۹۲/۰۵/۱۲	۵۳	۱/۹	۱۵	۱۰۰	۱۳۶۶/۱۰/۲۸	۱۵
۳/۲۳	۷/۱۶	۲۵۰	۱۳۹۲/۰۵/۱۵	۵۴	۲/۷	۵۰	۳۰	۱۳۶۶/۱۲/۰۶	۱۶
۱/۵۸	۶	۱۵۰	۱۳۹۲/۰۵/۱۶	۵۵	۲/۶	۱۵	۳۰	۱۳۷۴/۰۵/۰۳	۱۷
۰/۵۲	۸/۵	۳۴	۱۳۹۲/۰۸/۳۰	۵۶	۰/۴۵	۸	۳۰	۱۳۸۱/۱۰/۰۱	۱۸
۰/۶۸	۷/۶۷	۴۹	۱۳۹۲/۱۰/۲۹	۵۷	۱/۸	۲۰	۵۰	۱۳۸۱/۱۱/۱۶	۱۹
۰/۰۴	۲	۱۰	۱۳۹۳/۰۱/۱۴	۵۸	۰/۴	۷	۲۵	۱۳۸۱/۱۲/۰۶	۲۰
۲/۷۳	۱۴	۱۵۸/۰۳	۱۳۹۳/۰۹/۰۵	۵۹	۱/۱	۱۷	۴۵	۱۳۸۲/۰۱/۰۳	۲۱
۵/۶۲	۲۸	۲۳۰/۳۹	۱۳۹۴/۰۸/۱۹	۶۰	۲/۵	۱۶	۱۰۰	۱۳۸۲/۰۱/۰۶	۲۲
۳/۸۶	۲۷/۳	۲۱۷/۷۱	۱۳۹۴/۱۰/۱۲	۶۱	۰/۱۶	۷	۱۵	۱۳۸۲/۰۵/۰۱	۲۳

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاههای تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۲۶

پل تلفریک رودخانه بیشه زرد			تاریخ وقوع	ردیف	پل تلفریک رودخانه بیشه زرد			تاریخ وقوع	ردیف
حجم سیلاب MCM	زمان سیلاب hr	بیشینه بده m ³ /s			حجم سیلاب MCM	زمان سیلاب hr	بیشینه بده m ³ /s		
۳/۸۵	۱۴/۷۵	۱۶۹/۴۵	۱۳۹۴/۱۰/۰۴	۶۲	۰/۱۲	۷	۱۶/۲	۱۳۸۲/۰۵/۱۴	۲۴
۱/۲۸	۸	۱۵۸/۰۳	۱۳۹۵/۰۵/۱۱	۶۳	۰/۴۲	۱۱	۲۹	۱۳۸۲/۰۵/۲۵	۲۵
۰/۴۸	۱۰	۳۰/۴۱	۱۳۹۵/۰۵/۱۳	۶۴	۰/۶۲	۷	۵۰	۱۳۸۲/۰۹/۱۵	۲۶
۱/۲۱	۱۰	۱۰۵/۱	۱۳۹۵/۱۱/۰۴	۶۵	۲/۵۱	۱۴/۵	۹۴	۱۳۸۲/۰۹/۱۶	۲۷
۲۵/۸۱	۱۴۷	۳۴۲/۹۵	۱۳۹۵/۱۱/۲۱	۶۶	۲/۵۳	۱۱/۴۵	۱۲۰	۱۳۸۲/۱۰/۱۸	۲۸
۱۴/۸۳	۳۹/۵	۲۶۷/۱۴	۱۳۹۵/۱۲/۳۰	۶۷	۹/۳۱	۱۷/۱۵	۳۰۰	۱۳۸۲/۱۰/۱۹	۲۹
۱/۲۱	۱۳	۵۱/۹۳	۱۳۹۸/۰۱/۱۴	۶۸	۱/۷۵	۱۶/۱	۶۰	۱۳۸۲/۱۰/۲۴	۳۰
۲/۵۸	۲۰/۱۷	۶۸/۲۶	۱۳۹۸/۰۱/۲۵	۶۹	۰/۳۶	۱۶/۴۵	۳۰	۱۳۸۲/۱۱/۰۷	۳۱
۹/۳۶	۴۱/۶۷	۳۰۵/۶۶	۱۳۹۸/۰۹/۲۶	۷۰	۱/۲۶	۱۴	۵۰	۱۳۸۳/۰۹/۲۰	۳۲
۸/۷۶	۳۵	۲۳۰/۳۹	۱۳۹۸/۱۰/۱۵	۷۱	۵/۴۳	۱۴	۲۱۵/۵	۱۳۸۳/۰۹/۲۳	۳۳
۳/۳	۲۱	۸۶/۰۲	۱۳۹۸/۰۷/۱۲	۷۲	۷/۶۵	۱۷	۲۵۰	۱۳۸۳/۰۹/۲۵	۳۴
۳/۲۵	۲۰/۸۳	۲۶۹/۸۴	۱۳۹۸/۰۷/۱۷	۷۳	۷/۸۳	۱۵	۲۹۰	۱۳۸۳/۱۰/۰۶	۳۵
۲/۰۸	۱۳/۷۵	۱۱۱/۰۷	۱۳۹۹/۰۱/۰۴	۷۴	۵/۶۱	۲۴	۱۳۰	۱۳۸۳/۱۱/۰۱	۳۶
۵/۲	۱۷/۴۲	۲۰۵/۲۷	۱۳۹۹/۰۱/۱۰	۷۵	۲/۷۷	۱۴	۱۱۰	۱۳۸۳/۱۱/۰۴	۳۷
۲/۰۸	۱۶	۸۶/۰۲	۱۳۹۹/۰۱/۱۱	۷۶	۰/۱۶	۵/۵	۲۰	۱۳۸۵/۰۱/۱۰	۳۸

(مأخذ: مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس)

تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد:

- حجم تجمعی سیل‌های ورودی در این دوره زمانی به بیش از ۲۲۳ میلیون مترمکعب رسیده است. که بیش از ۱۵۰ میلیون مترمکعب آن به تغذیه آبخوان‌های کشور رسیده است.
 - دبی لحظه‌ای در برخی رخدادهای تا ۶۰۰ مترمکعب بر ثانیه رسیده است؛ که در مقیاس منطقه‌ای، به‌عنوان سیل با دوره بازگشت متوسط تا بلندمدت محسوب می‌شود.
 - حجم سیل در چند رخداد، از ۲۰ میلیون مترمکعب عبور کرده که نشان‌دهنده توان سیل‌خیزی بالای حوزه بالادست است.
 - در رخدادهایی مانند ۱۳۸۸/۰۱/۱۵ و ۱۳۸۹/۱۱/۲۷، حجم‌های بالای ۳۰ میلیون مترمکعب گزارش شده است که در مقایسه با متوسط سیل‌های مناطق خشک، حجم فوق‌العاده زیادی محسوب می‌شود.
 - برخی سال‌ها (مانند ۱۳۹۶ و ۱۳۹۸) با تکرار چندباره سیل، نشان‌دهنده‌ی افزایش شدت بارش‌های مقطعی و نیاز به سامانه‌های کنترل چندمرحله‌ای و مخازن آرامش هستند.
- این داده‌ها به‌خوبی نشان می‌دهند که عدم وجود زیرساخت‌های آبخوان‌داری در چنین مناطقی، منجر به ازدست‌رفتن پتانسیل تغذیه مصنوعی و بروز خسارات بالقوه در پایین‌دست خواهد شد.

۴-۴- طرح‌های تحقیقاتی انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر

آبخوان

در دهه‌های اخیر، با توجه به چالش‌های فراوانی که در زمینه کمبود منابع آبی، فرسایش خاک و کمبود پوشش گیاهی در بسیاری از مناطق کشور وجود دارد، پروژه‌های پخش سیل به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های اساسی و بنیادی مطرح شده‌اند. این پروژه‌ها با هدف بهبود کیفیت خاک، افزایش ذخایر آب زیرزمینی و کاهش خطرات سیل‌ها طراحی شده‌اند.

تحقیقات انجام‌شده در ایستگاه‌های پخش سیل در استان‌های مختلف کشور به بررسی اثرات این پروژه‌ها بر ویژگی‌های مختلف خاک، پوشش گیاهی، سازه‌ها و پارامترهای هیدرولوژیکی پرداخته است. این طرح‌ها نه

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۲۸

تنها بر اثرات مثبت زیست‌محیطی و کشاورزی تأثیرگذار بوده‌اند، بلکه به‌طور چشمگیری توانسته‌اند در مدیریت منابع آبی و کاهش آسیب‌های سیل‌ها مؤثر واقع شوند. در ادامه، جدول مربوط به گزیده‌ای از طرح‌های تحقیقاتی انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور ارائه شده است. همچنین، تحلیل‌ها و نتایج این تحقیقات به‌طور مختصر بررسی خواهند شد (جدول ۲).

جدول ۲- گزیده‌ای از طرح‌های تحقیقاتی انجام شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

ردیف	ایستگاه	عنوان
۱	اهرم- بوشهر	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصلخیزی خاک در ایستگاه پخش سیل اهرم
۲	اهرم- بوشهر	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل اهرم
۳	اهرم- بوشهر	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل اهرم
۴	بم- کرمان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ایستگاه پخش سیل آب باریک بم
۵	بم- کرمان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل آب باریک بم
۶	بم- کرمان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل آب باریک بم
۷	بم- کرمان	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل استان کرمان
۸	بیرجند- خراسان جنوبی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ایستگاه پخش سیل بیرجند
۹	بیرجند- خراسان جنوبی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل بیرجند
۱۰	بیرجند- خراسان جنوبی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل بیرجند
۱۱	بیرجند- خراسان جنوبی	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل بیرجند
۱۲	پسکوه- بلوچستان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ایستگاه پخش سیل سراوان
۱۳	پسکوه- بلوچستان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل سراوان
۱۴	پسکوه- بلوچستان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل سراوان
۱۵	پسکوه- بلوچستان	پایش و بررسی عملکرد سازه‌های آبیگری و پخش در ایستگاه پخش سیل پسکوه سراوان
۱۶	پسکوه- بلوچستان	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل پسکوه سراوان
۱۷	پشتکوه- مازندران	بررسی اثرات پخش سیل بر خصوصیات خاک از طریق پایش در ایستگاه پخش سیل پشتکوه مازندران

ردیف	ایستگاه	عنوان
۱۸	پلدشت- آذربایجان غربی	بررسی روش کمی استفاده از ردیاب‌ها در منشأیابی رسوبات آبی ریزدانه در حوزه ایستگاه پخش سیل پلدشت
۱۹	پلدشت- آذربایجان غربی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصلخیزی خاک در ایستگاه پخش سیل پلدشت
۲۰	پلدشت- آذربایجان غربی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل پلدشت
۲۱	پلدشت- آذربایجان غربی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل پلدشت
۲۲	پلدشت- آذربایجان غربی	بررسی رابطه بین میزان دبی طراحی و وسعت عرصه پخش سیل به منظور تهیه بهینه‌سازی مؤلفه‌های طراحی در ایستگاه پخش پلدشت
۲۳	پلدشت- آذربایجان غربی	بررسی تغییرات هواشناسی و هیدرولوژیکی در ایستگاه پخش سیل آبخوان پلدشت
۲۴	پلدشت- آذربایجان غربی	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل استان آذربایجان غربی
۲۵	تسوج- آذربایجان شرقی	بررسی اثرات پخش سیل بر خصوصیات خاک از طریق پایش در ایستگاه پخش سیل تسوج
۲۶	تسوج- آذربایجان شرقی	ارزیابی اثر پخش سیل بر غلظت عناصر غذایی خاک مورد نیاز گیاهان کشت شده در ایستگاه پخش سیل تسوج
۲۷	تسوج- آذربایجان شرقی	بررسی تغییرات پارامترهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در ایستگاه پخش سیل تسوج
۲۸	تسوج- آذربایجان شرقی	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مرتعی در ایستگاه پخش سیل تسوج
۲۹	تسوج- آذربایجان شرقی	انتخاب عمیق بهینه فیلتر سنگریزه‌ای در باغات پسته در ایستگاه پخش سیل تسوج
۳۰	چسکین-قزوین	واسنجی و ارزیابی مدل‌های توازن انرژی در پهنه‌بندی تبخیر تعرق با استفاده از سنسور از دور در دشت‌های متأثر از ایستگاه پخش سیل
۳۱	چسکین-قزوین	بررسی رابطه بین میزان دبی طراحی و وسعت عرصه پخش سیل به منظور بهینه‌سازی مؤلفه‌های طراحی در ایستگاه پخش سیل قزوین
۳۲	خشکرود-مرکزی	ارزیابی فنی و اقتصادی دروازه‌های احداث شده در ایستگاه پخش سیل خشکه‌رود ساوه به منظور تهیه دستورالعمل‌های طراحی و اجرایی
۳۳	دهلران- ایلام	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ایستگاه پخش سیل موسیان
۳۴	دهلران- ایلام	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل موسیان
۳۵	دهلران- ایلام	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل موسیان
۳۶	دهلران- ایلام	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل دهلران (ایلام)

ردیف	ایستگاه	عنوان
۳۷	سبزوار-خراسان رضوی	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل سبزوار
۳۸	سرچاهان- هرمزگان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل سرچاهان
۳۹	سرچاهان- هرمزگان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل سرچاهان
۴۰	سرچاهان- هرمزگان	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل سرچاهان
۴۱	سرچاهان- هرمزگان	بررسی فنی و اقتصادی دروازه‌های احداث شده در ایستگاه پخش سیل سرچاهان استان هرمزگان
۴۲	سرچاهان- هرمزگان	بررسی تغییرات پارامترهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در ایستگاه پخش سیل آبخوان سرچاهان
۴۳	سرچاهان- هرمزگان	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل استان هرمزگان
۴۴	کاشمر-خراسان رضوی	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل کاشمر
۴۵	کبودرآهنگ- همدان	منشأیابی رس‌ها و سیلت‌های ایستگاه پخش سیل کبودرآهنگ
۴۶	کوثر (گربایگان) - فارس	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل کوثر (گربایگان)
۴۷	کوثر (گربایگان) - فارس	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل کوثر (گربایگان)
۴۸	کوثر (گربایگان) - فارس	ارزیابی فنی و اقتصادی دروازه‌های احداث شده در ایستگاه پخش سیل کوثر (گربایگان) فسا به منظور تهیه دستورالعمل‌های طراحی و اجرایی
۴۹	کوثر (گربایگان) - فارس	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل استان فارس
۵۰	گناباد- خراسان رضوی	بررسی اثرات پخش سیل بر خصوصیات خاک از طریق پایش در ایستگاه پخش سیل گناباد
۵۱	گناباد- خراسان رضوی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ایستگاه پخش سیل سبزوار
۵۲	گناباد- خراسان رضوی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل سبزوار
۵۳	گناباد- خراسان رضوی	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل سبزوار
۵۴	گناباد- خراسان رضوی	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل گناباد

ردیف	ایستگاه	عنوان
۵۵	میانکوه-یزد	بررسی رابطه بین میزان دبی طراحی و وسعت عرصه پخش سیل به منظور بهینه‌سازی مؤلفه‌های طراحی در ایستگاه پخش سیل آبخوان میانکوه
۵۶	میانکوه-یزد	ارزیابی فنی و اقتصادی تولید علوفه خارشتر به روش آبیاری سیلی (مطالعه موردی ایستگاه پخش سیل میانکوه استان یزد)
۵۷	میانکوه-یزد	بررسی عوامل فنی استقرار و تولید کمی و کیفی علوفه خارشتر به روش آبیاری سیلی (مطالعه موردی: ایستگاه پخش سیل میانکوه)
۵۸	میانکوه-یزد	ارزیابی اقتصادی تولید علوفه خارشتر به روش آبیاری سیلی (مطالعه موردی: ایستگاه پخش سیل میانکوه مهریز استان)
۵۹	هرات-یزد	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ایستگاه پخش سیل هرات
۶۰	هرات-یزد	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات میزان نفوذپذیری خاک در ایستگاه پخش سیل هرات
۶۱	هرات-یزد	بررسی اثرات پخش سیل بر روند تغییرات برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه پخش سیل هرات
۶۲	هرات-یزد	بررسی تغییرات پارامترهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در ایستگاه پخش سیل هرات
۶۳	هرات-یزد	پایش و بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در ایستگاه پخش سیل هرات استان یزد
۶۴	خشکه‌رود-مرکزی	بررسی روش‌های مختلف آبیاری کمکی در ایستگاه پخش سیل ساوه به منظور انتخاب روش بهینه

۴-۴-۱- محوره‌های اصلی پژوهش‌های انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

۴-۴-۱-۱- بررسی تأثیرات پخش سیل بر خصوصیات خاک

- یکی از اهداف کلیدی بسیاری از مطالعات صورت‌گرفته در ایستگاه‌های تحقیقاتی پخش سیلاب، بررسی و تحلیل تأثیر این سامانه‌ها بر تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، بازسازی پوشش گیاهی و نیز ارزیابی فنی و اقتصادی عملکرد سازه‌های مرتبط بوده است. در ادامه، نتایج مستخرج از مطالعات انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان اهرم (استان بوشهر)، نرماشیر بم (استان کرمان)، بیرجند (استان خراسان جنوبی) و پلدشت (استان آذربایجان غربی) به صورت اجمالی ارائه می‌شود.

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۳۲

- تغییرات خصوصیات خاک: مطالعات انجام‌شده در ایستگاه‌های مذکور نشان می‌دهند که پخش سیلاب تأثیرات قابل توجهی در بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر جای گذاشته است. یافته‌های تجربی حاکی از آن است که اجرای سامانه‌های پخش سیل در مناطقی مانند اهرم و نورماشیر منجر به افزایش مواد آلی خاک، بهبود ساختار فیزیکی و کاهش فرسایش سطحی شده است. این نتایج در راستای ارتقاء حاصل‌خیزی و پایداری اکوسیستم‌های حاکی در مناطق خشک ارزیابی می‌شوند.
- افزایش نفوذپذیری خاک: یکی از پیامدهای مؤثر سامانه‌های پخش سیلاب، ارتقاء نفوذپذیری خاک در نتیجه افزایش تغذیه طبیعی سفره‌های آب زیرزمینی است. مطالعات انجام‌شده در ایستگاه‌های بیرجند و پسکوه (استان سیستان و بلوچستان) نشان می‌دهند که پخش سیلاب باعث بهبود نفوذ آب در خاک و کاهش میزان رواناب سطحی شده است. این موضوع به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور، که با بحران کم‌آبی مواجه‌اند، از اهمیت راهبردی برخوردار است.

۴-۴-۱-۲- پایش و ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی

پایش‌های انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی نظیر بیرجند (استان خراسان جنوبی)، پسکوه (استان سیستان و بلوچستان) و تسوج (استان آذربایجان شرقی) نشان می‌دهد که سامانه‌های پخش سیل نقش تعیین‌کننده‌ای در احیای پوشش گیاهی طبیعی و مرتعی ایفا کرده‌اند.

- تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی: داده‌های حاصل از پایش‌های میدانی حاکی از افزایش تراکم، تنوع گونه‌ای و بهبود کیفیت پوشش گیاهی در ایستگاه‌هایی همچون پسکوه سراوان و بیرجند بوده است. این تغییرات مستقیماً با بهبود وضعیت رطوبتی و کیفیت خاک پس از اجرای عملیات پخش سیلاب مرتبط است.
- احیای پوشش مرتعی: در مناطقی مانند سبزواری و گناباد، که پیش‌تر دچار تخریب پوشش گیاهی شده بودند، اجرای سامانه‌های پخش سیلاب باعث بازسازی و توسعه مجدد پوشش گیاهی مرتعی شده است. این روند، نقش مؤثری در تثبیت خاک، کاهش فرسایش بادی و ارتقاء تنوع زیستی داشته است.

۴-۱-۴-۴- ارزیابی فنی و اقتصادی سازه‌های پخش سیل

تحقیقات انجام‌شده در ایستگاه‌هایی نظیر خشکه‌رود (ساوه) و کوثر (گربایگان) (فسا) به ارزیابی جامع فنی و اقتصادی سازه‌های آبگیر و اجزای سامانه پخش سیلاب اختصاص یافته است.

- عملکرد فنی سازه‌ها: نتایج مطالعات فنی بیانگر آن است که سازه‌های پخش سیل از نظر پایداری، کنترل جریان و هدایت سیلاب به نواحی هدف، عملکرد مناسبی داشته‌اند. این امر موجب افزایش اثربخشی سامانه‌ها در تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها و کنترل سیلاب‌های ناگهانی شده است.
- تحلیل اقتصادی: تحلیل‌های اقتصادی انجام‌شده نشان می‌دهند که این سازه‌ها، با هزینه نسبتاً مناسب، موجب افزایش بهره‌وری منابع آب، بهبود شرایط کشت و توسعه منابع طبیعی شده‌اند و برای بهبود وضعیت منابع آبی و کشاورزی مفید بوده‌اند. در نتیجه، سرمایه‌گذاری در این حوزه به‌عنوان یکی از گزینه‌های کارآمد برای مدیریت منابع آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک توصیه می‌شود.

۴-۱-۴-۴- بررسی تغییرات پارامترهای هیدرولوژیکی

در برخی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، بررسی تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات پارامترهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در مقیاس منطقه‌ای انجام شده است. مطالعات انجام‌گرفته در ایستگاه‌هایی نظیر چسکین قزوین و هرات یزد نشان داده‌اند که اجرای پروژه پخش سیلاب می‌تواند به بهبود شرایط منابع آبی از طریق تأثیرگذاری بر متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی منجر شود.

- تأثیر پخش سیل بر پارامترهای هیدرولوژیکی: نتایج به‌دست‌آمده از ایستگاه‌های مذکور بیانگر آن است که اجرای پخش سیلاب موجب افزایش ذخیره آب در پروفیل خاک و کاهش رواناب‌های سطحی شده است. این تغییرات به‌ویژه در دشت‌های خشک و نیمه‌خشک کشور، نقش کلیدی در تعدیل شرایط هیدرولوژیکی و تقویت پایداری منابع آب ایفا می‌کند.

۴-۱-۵- تحقیقات دیگر و کاربردهای ویژه

برخی از پژوهش‌های انجام‌شده در ایستگاه‌های تحقیقاتی، به بررسی جنبه‌های تخصصی‌تر و نوآورانه‌تر از تأثیرات پخش سیلاب پرداخته‌اند. برای نمونه، در ایستگاه پلدشت آذربایجان غربی از فناوری ردیاب‌ها جهت منشأیابی و ردیابی رسوبات بهره گرفته شده است. همچنین، در ایستگاه میانکوه یزد تحقیقات معطوف به توسعه روش‌های بهینه آبیاری سیلابی صورت گرفته که می‌تواند در بهبود بهره‌وری آبیاری در اراضی کشاورزی نقش‌آفرین باشد.

مجموع یافته‌های حاصل از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور حاکی از اثرات مثبت و چندجانبه سیستم‌های پخش سیل است. این اثرات شامل بهبود کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک، افزایش تنوع و تراکم پوشش گیاهی، تقویت نفوذپذیری خاک و ارتقای ذخایر آبی هستند. همچنین، تحلیل‌های فنی و اقتصادی انجام‌شده بر روی سازه‌های پخش سیلاب نشان می‌دهند که این سامانه‌ها علاوه بر کارایی زیست‌محیطی، از منظر اقتصادی نیز دارای توجیه مناسبی هستند.

با توجه به نتایج مثبت و قابل اتکای این طرح‌ها، می‌توان بر ضرورت استمرار و توسعه آن‌ها در سال‌های آینده تأکید کرد. اتخاذ رویکردی جامع‌نگرانه در اجرای طرح‌های پخش سیلاب، به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه‌خشک ایران، می‌تواند به عنوان راهکاری مؤثر در مدیریت منابع آب، مقابله با خشکسالی و احیای اکوسیستم‌های طبیعی مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان قرار گیرد.

۴-۵- مزایای چندمنظوره محیط زیستی، هیدرولوژیکی و زراعی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و

ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

براساس مطالعات انجام‌شده توسط پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و گزارش‌های موسسه تحقیقات آب، آبخوان‌داری به‌ویژه با بهره‌گیری از سامانه‌های پخش سیل، یکی از کارآمدترین رویکردهای مدیریت تلفیقی منابع آب، خاک و پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور محسوب می‌شود. این رویکرد نه تنها در تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها، بلکه در ارتقای تاب‌آوری زیست‌محیطی و فرآیند احیای سرزمین نیز نقش

راهبردی دارد (پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۴۰۱). مهم‌ترین مزایا و دستاوردهای علمی و اجرایی آبخوان‌داری مبتنی بر پخش سیل در شکل ۱۴، به صورت خلاصه ارائه شده است.



شکل ۱۴- مهم‌ترین مزایای علمی و اجرایی آبخوان‌داری مبتنی بر پخش سیل

مزایای مذکور، به‌ویژه در مناطقی که با چالش‌هایی نظیر بیلان منفی منابع آب، افت سطح ایستابی و فرسایش خاک مواجه هستند، می‌تواند به‌عنوان راهکاری راهبردی در کنترل و مهار بحران‌های سرزمینی مورد استفاده قرار گیرند (مسلمی، ۱۳۹۶).

ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در کشور، ضمن بهبود پایداری منابع پایه‌ای آب و خاک، از پتانسیل‌های قابل توجهی در حوزه‌های درآمدزایی با پایبندی به رویکرد حفظ منابع آب، خاک و محیط زیست برخوردار هستند. طی دهه‌های اخیر، برخی از این ایستگاه‌ها توانسته‌اند با روش‌های

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۳۶

مبتکرانه و هم‌راستا با اصول محیط زیست به فعالیت‌های اقتصادی پایدار دست یابند. جدول ۳، ایستگاه‌های فعال و زمینه‌های فعالیت اقتصادی آن‌ها را ارائه کرده است.

جدول ۳- ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور دارای بهره‌برداری‌های اقتصادی

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	سابقه درآمدي	در حال حاضر درآمدي (دارد/ندارد)	نوع درآمدي	مدين
۱	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج	آذربایجان شرقی	دارد	دارد	نهال، بادام، انگور	تاکنون
۲	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان پلدشت	آذربایجان غربی	دارد	دارد	اجاره زمین جهت کشاورزی	تاکنون
۳	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان بیرجند	خراسان جنوبی	دارد	دارد	تولید زرشک، بادام، زعفران، گل محمدی	تاکنون
۴	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان نهبندان	خراسان جنوبی	دارد	دارد	زرشک، بادام، زعفران، گل محمدی	تاکنون
۵	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کاشمر	خراسان رضوی	دارد	دارد	اجاره ایستگاه	تاکنون

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۳۸

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	سابقه درآمدي	در حال حاضر درآمدي (دارد/ندارد)	نوع درآمد	مدت
۶	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان گناباد	خراسان رضوی	دارد	ندارد	اجاره ایستگاه (حدود ۳ سال)	تاکنون
۷	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان جاجرم	خراسان شمالی	دارد	دارد	پسته، انار	تاکنون
۸	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سهرین (قره‌چریان)	زنجان	دارد	دارد	باغی، کشاورزی، آبی‌ری‌پروری و اجاره ایستگاه	تاکنون
۹	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوثر (گربایگان)	فارس	دارد	دارد	کندوی عسل، فروش چوب	تاکنون
۱۰	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان چسکین	قزوین	دارد	دارد	زمین کشاورزی (گندم و جو)، هندوانه، خربزه و سیفی‌جات	تاکنون
۱۱	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان آبدلان (امامزاده جعفر)	کهگیلویه و بویر احمد	دارد	دارد	مرکبات (لیمو و پرتقال)	تاکنون

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	سابقه درآمدي	در حال حاضر درآمدي (دارد/ندارد)	نوع درآمدي	مدت
۱۲	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوهدشت	لرستان	دارد	دارد	زیتون، بادام، گل محمدی	تاکنون
۱۳	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان	هرمزگان	دارد	دارد	فروش چوب، اجاره زمین کشاورزی	تاکنون
۱۴	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان طاسران	همدان	دارد	دارد	اجاره ایستگاه	تاکنون
۱۵	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان میانکوه	یزد	دارد	دارد	اجاره ایستگاه (پرورش عقرب)، خارشتر	تاکنون
۱۶	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان میمه (سه)	اصفهان	دارد	ندارد	اجاره ایستگاه (در حدود ۴ سال)	ندارد
۱۷	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سوران (پسکوه)	بلوچستان	دارد	ندارد	۱۰۰ نفر درخت نخل (در حدود ۳ سال) و پیاز	ندارد

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۴۰

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	سابقه درآمدي	در حال حاضر درآمدي (دارد/ندارد)	نوع درآمدي	مدت
۱۸	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان چنداب (شهید احمدی)	تهران	دارد	ندارد	اجاره ایستگاه (حدود ۴ سال) کشاورزی، پرورش ماهی، زیتون، انار	ندارد
۱۹	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سبزوار	خراسان رضوی	دارد	ندارد	انار. پسته	ندارد
۲۰	ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان خشک‌رود	مرکزی	دارد	ندارد	اجاره ایستگاه، (در حدود ۵ سال)	ندارد



(ب)



(الف)



(د)



(ج)



(و)



(ه)



(ز)

شکل ۱۵- نمونه فعالیت‌های درآمدزای ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور
 الف) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کوثر (گربایگان)، کندوی عسل، ب) ایستگاه
 تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سوران (پسکوه)، خرما، ج) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و
 ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج، تولید نهال، د) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر
 آبخوان بیرجند، گل محمدی، ه) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان چسکین، خربزه،
 و) ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سهرین (قره‌چریان)، آبی‌پروری، ز) ایستگاه
 تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان آبدالان (امامزاده جعفر)، مرکبات

۵- اقدامات و تغییر رویکرد مدیریت جدید در سال‌های ۱۴۰۳-۱۴۰۲

مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان، به عنوان نهاد متولی و ستادی، مسئولیت تدوین و اجرای برنامه‌های تحقیقاتی، ارزیابی، اثربخشی و پایش مستمر را بر عهده دارد. این مدیریت موظف است با بهره‌گیری از رویکردهای علمی نوین و فناوری‌های پیشرفته، زمینه‌ساز بهره‌برداری پایدار از منابع آب، خاک و پوشش گیاهی و توسعه متوازن در مناطق هدف باشد. در همین راستا و با هدف تحقق اهداف کلان و افزایش اثربخشی عملکرد ایستگاه‌ها، همچنین با آگاهی و در نظر گرفتن محدودیت‌ها و چالش‌های شناسایی شده طی چند دهه تجربه اجرایی و پژوهشی، تغییر رویکرد مدیریت جدید در قالب پنج محور اصلی تدوین و اجرا شده است (شکل ۱۶):

- مستندسازی و تعیین دقیق وضعیت حقوقی مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان؛ شناسایی، سامان‌دهی و تعیین آخرین وضعیت مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان و انجام اقدامات لازم برای تغییر یا تثبیت حقوق مالکانه آن‌ها در اولویت قرار گرفت.
- فعال‌سازی ایستگاه‌های غیرفعال و ارتقاء عملکرد سامانه‌ها؛ افت عملکرد سامانه‌های آبخوان‌داری در نتیجه چندین دهه بهره‌برداری از ایستگاه‌ها، تغییرات محیطی، اقلیمی و مداخلات انسانی روی داده و در مواردی طراحی نامتوازن با شرایط بومی و محیطی، از چالش‌های عمده محسوب می‌شود. به همین منظور اقدامات گسترده‌ای جهت نگهداری، مرمت، لایروبی و بازطراحی ایستگاه‌ها در اولویت قرار گرفت. در همین راستا، بازطراحی‌های جدید سامانه‌های آبخوان‌داری در ۱۷ ایستگاه مدنظر قرار گرفت. در این بازطراحی‌ها، لحاظ کردن وضعیت فعلی ایستگاه‌ها، تغییرات اقلیمی، مداخلات انسانی و همچنین به‌کارگیری تکنولوژی‌های نوین و پیشرفته مورد توجه قرار گرفته است.
- استقرار سامانه پایش هوشمند؛ به منظور پایش دقیق، مستمر و به‌هنگام شرایط ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان، قرارداد همکاری با شرکت دانش‌بنیان آب

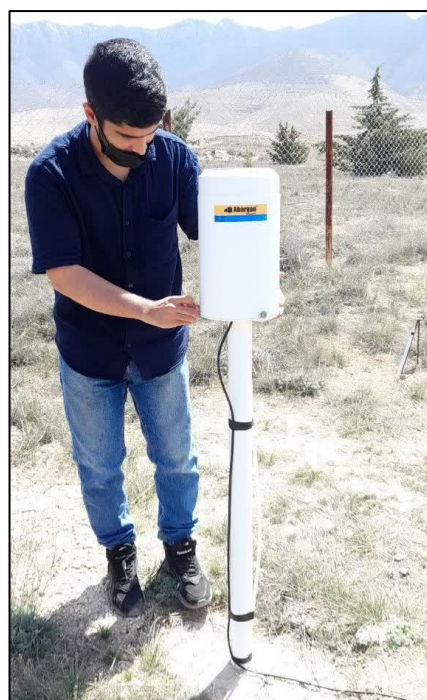
سامان ابرگان منعقد شد. در چهارچوب این همکاری، تجهیزات پیشرفته هواشناسی، هیدرومتری و پیرومتری طراحی و در ایستگاه‌ها نصب و راه‌اندازی شد (شکل ۱۷).

- توسعه مشارکت در نگهداری و بهره‌برداری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان با مشارکت بخش غیردولتی؛ به‌منظور ارتقای بهره‌وری و کاهش وابستگی به منابع دولتی، رویکرد جدیدی مبتنی بر مشارکت بخش خصوصی در نگهداری و بهره‌برداری از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان طراحی و اجرایی شد. شرح کامل این رویکرد در ادامه این نشریه ارائه خواهد شد.

- آموزش، ترویج، توسعه و تعمیم دستاوردها؛ با توجه به پیچیدگی‌ها و چالش‌های فزاینده در مدیریت منابع طبیعی، ضرورت دارد نتایج پژوهش‌ها به‌صورت عملیاتی در اختیار مدیران، بهره‌برداران، سیاست‌گذاران و جوامع محلی قرار گیرد. بر این اساس، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری مأموریت خود را فراتر از تولید دانش صرف تعریف کرده و به سمت کاربست نتایج علمی در عرصه میدانی حرکت کرده است. برخی از اقدامات شاخص در این راستا عبارتند از: برگزاری دوره‌های آموزشی و توانمندسازی تخصصی، تدوین و انتشار دستورالعمل‌ها و راهنماهای فنی، توسعه سامانه‌های دیجیتال، همکاری بین‌بخشی با نهادهای اجرایی، آموزشی و ترویجی، مستندسازی تجربیات و نتایج فعالیت‌های اجرایی - تحقیقاتی، برگزاری سمینارها، کارگاه‌ها و رویدادهای ترویجی.



شکل ۱۶- محورهای اصلی رویکرد مدیریتی جدید در ایستگاه‌های تحقیقاتی آبخوانداری



شکل ۱۷- نمونه‌ای از تجهیزات و ادوات نصب شده توسط شرکت دانش‌بنیان آب سامان ابرگان

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۴۶

۵-۱- تغییر وضعیت مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

برای تضمین تداوم مدیریت، برنامه‌ریزی بلندمدت و طراحی الگوی مشارکت بخش غیردولتی در توسعه آبخوان‌داری کشور، انجام فرآیند قانونی تغییر وضعیت مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان امری ضروری است. بر این اساس، از سال ۱۴۰۱، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، اجرای فرآیند مقرر در ماده ۶۹ از برخی مقررات مالی دولت را در دستور کار قرار داده است. این فرآیند، زمینه‌ساز تبدیل مالکیت اراضی با وضعیت "ملی" به "دولتی" به‌منظور بهره‌برداری راهبردی و چندمنظوره از ایستگاه‌های تحقیقاتی است. در این راستا، هماهنگی‌های مستمر با سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، ادارات کل منابع طبیعی استان‌ها و مراکز تحقیقات استانی انجام شده و پیگیری‌ها ادامه دارد. براساس صورتجلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۱ با رئیس وقت سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، بر لزوم تغییر مالکیت ایستگاه‌ها و استفاده چندمنظوره از آن‌ها تأکید شده است. همچنین، بند ۸ ماده ۵ تفاهم‌نامه مورخ ۱۴۰۳/۱۲/۲۵ که میان روسای جدید سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی منعقد شده، صراحتاً بر تداوم فرآیند انتقال مالکیت ایستگاه‌ها به دولت تأکید دارد. تصاویر مربوط به این صورتجلسه و تفاهم‌نامه، در شکل ۱۸ ارائه شده است.

شماره: ۱۴۰۲۶۲۱۷/۶
تاریخ: ۱۴۰۲/۰۳/۰۲
پیوست: دارد



سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور

جناب آقای داود نیک کامی رئیس محترم پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
جناب آقای هوشنگ جزی مدیر کل محترم دفتر آبخیزداری و حفاظت خاک
جناب آقای محمد فرامرز مدیر کل محترم دفتر کنترل سیلاب و آبخیزداری
جناب آقای وحید جعفریان مدیر کل محترم دفتر امور بیابان
جناب آقای حمید نوری مدیر مرکز بین المللی مدیریت جامع حوزه آبخیز
مدیر کل محترم منابع طبیعی و آبخیزداری استان...
موضوع: ارسال صورتجلسه توسعه همکاری بین سازمان و پژوهشکده آبخیزداری

با سلام و احترام

به پیوست صورتجلسه توسعه همکاری های مشترک مابین سازمان و پژوهشکده آبخیزداری برگزار شده بتاريخ ۱۴۰۲/۰۳/۰۱ در محل دفتر ریاست محترم سازمان ارسال می گردد. مقتضی است در راستای پیشبرد اهداف کلان آبخیزداری و آبخیزداری و توسعه پژوهش های کاربردی در سطح حوزه های آبخیز کشور اقدام لازم معمول و برآیند موضوع را به این معاونت اعلام نمایید.

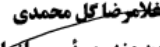
حسن وحید

معاون آبخیزداری، امور مراتع و بیابان سازمان



۳-مصوبات:

ردیف	مصوبات	اقدام کننده
۱	به منظور تعیین تکلیف حقوقی اراضی محدوده ایستگاه های آبخیزداری در کشور مقرر گردید درخواست مورد نظر از طریق ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان های ذیربط جهت طی مراحل قانونی مطابق قوانین و مقررات (حسب مورد بخشی از عرصه با اعمال تبصره (۱) ماده ۶۹ و مابقی عرصه مطابق ماده (۳) قانون حفاظت و بهره برداری از جنگل ها و مراتع اقدام گردد.	مراکز تحقیقات منابع طبیعی استان با ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استانهای ذیربط
۲	مقرر گردید از هر گونه واگذاری و تغییر کاربری عرصه محدوده ایستگاه های آبخیزداری اکیداً اجتناب گردد. بهره برداری از اراضی محدوده ایستگاه ها و حرایم آنها و همچنین پاسخ به استعلامات در محدوده های مذکور با هماهنگی و موافقت مراکز تحقیقاتی ذیربط در استان ها صورت پذیرد. رعایت ضوابط و استانداردهای حریم طرح های مذکور الزامی است.	مراکز تحقیقات منابع طبیعی استان با ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استانهای ذیربط
۳	اعتبارات اجرایی مرمت و توسعه زیرساخت های پخش سیلاب در محدوده ایستگاه های آبخیزداری با ارائه طرح مطالعاتی و پس از تصویب کمیته فنی ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان از محل اعتبارات ملی پیش بینی گردد.	مراکز تحقیقات منابع طبیعی استان با ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استانهای ذیربط
۴	در خصوص طرح پهنه بندی مناطق مستعد پخش سیلاب با توجه به سوابق طرح و طی مراحل مربوطه مقرر شد با اولویت پیگیری و با پیش بینی منابع لازم در اعتبارات سال جاری عملیاتی گردد.	دفتر کنترل سیلاب و آبخیزداری - پژوهشکده آبخیزداری

		
شماره: ۱۴۰۳۴۰۳۵۶/۱	باسمه تعالی	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
تاریخ: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰	تفاهم نامه همکاری	
فی مابین سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی		
مقدمه:		
<p>به منظور توسعه همکاری‌های تحقیقاتی، آموزشی، ترویجی و اجرایی، این تفاهم نامه بین سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور به نمایندگی جناب آقای دکتر علی تیموری معاون وزیر و رئیس سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور که از این پس سازمان منابع طبیعی نامیده می‌شود و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به نمایندگی جناب آقای دکتر غلامرضا گل محمدی، معاون وزیر و رئیس سازمان تات که از این پس سازمان تات نامیده می‌شوند، به شرح ذیل منعقد می‌شود:</p>		
ماده (۵) تعهدات سازمان منابع طبیعی:		
۱- اعلام نیازهای مطالعاتی، پژوهشی، آموزشی و ترویجی		
۲- اعلام چالش‌ها و تهدیدها در حوزه منابع طبیعی و آبخیزداری		
۳- ایجاد شرایط، منابع و امکانات لازم جهت اجرای پروژه‌های مطالعاتی، تحقیقاتی و ترویجی		
۴- معرفی عرصه‌های مورد نیاز جهت انجام پایلوت نتایج تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی		
۵- زمینه سازی استفاده از اطلاعات و داده‌های حوزه‌های آبخیز زوجی مرتبط با سازمان تحقیقات		
۶- هماهنگی با موسسه آموزش و ترویج در خصوص اجرای دوره‌های آموزشی مختلف در حوزه منابع طبیعی و آبخیزداری		
۷- تسهیل فرآیند عضویت پژوهشگران مروج ارشد، محققان معین و کارشناسان مسئول پهنه‌های تولیدی به عنوان همیار طبیعت		
۸- همکاری در حفظ و جلوگیری از واگذاری و تصرف ایستگاه‌های تحقیقاتی و انتقال اسناد مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی		
۹- استحصال و اعلام نیازهای آموزشی نیروی انسانی سازمان جهت برنامه ریزی آموزشی کارکنان به سازمان تحقیقات		
۱۰- بهره‌گیری از اعضای هیأت علمی، اساتید و مروجان ارشد جهت تدریس در دوره‌های آموزشی و ترویجی سازمان منابع طبیعی		
ماده (۱۰) تعداد نسخ تفاهم نامه:		
این تفاهم نامه در ۱۰ ماده و در دو نسخه تهیه و تنظیم گردیده و در تاریخ ۲۰/۱۲/۱۴۰۳ به امضای طرفین رسیده و هر نسخه حکم اصل را دارد و به تنهایی دارای سندیت لازم می‌باشد.		
 علی تیموری معاون وزیر و رئیس سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور ۱۴۰۳/۱۲/۲۰	 غلامرضا گل محمدی معاون وزیر و رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی	

شکل ۱۸- تصاویر صورت جلسه و تفاهم نامه بین سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی

جدول ۴ - مشخصات (مساحت اجرایی و نوع مالکیت) ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در کشور

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	شهرستان	مساحت اجرایی (هکتار)	نوع مالکیت	آخرین وضعیت
۱	ایستگاه حسین‌آباد (هفتومان)	اصفهان	خوروبیانک	۵۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۲	ایستگاه کاشان	اصفهان	کاشان	۱۸۰	ملی	در حال اخذ سند
۳	ایستگاه میمه (سه)	اصفهان	شاهین‌شهر	۳۹۳	ملی	در حال اخذ سند
۴	ایستگاه دهلران	ایلام	دهلران	۴۰۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۵	ایستگاه تسوج	آذربایجان شرقی	شستر	۴۳۱	ملی	در حال اخذ سند
۶	ایستگاه پلدشت	آذربایجان غربی	پلدشت	۱۰۶	ملی / دولتی	اخذ سند
۷	ایستگاه سوران (پسکوه)	بلوچستان	سبب و سوران	۱۷۵۱	ملی	در حال اخذ سند
۸	ایستگاه کاسگین	بلوچستان	ایران‌شهر	۱۴۱۱	ملی	در حال اخذ سند
۹	ایستگاه اهرم	بوشهر	اهرم	۱۲۳۵	ملی	در حال اخذ سند
۱۰	ایستگاه چنداب (شهید احمدی)	تهران	گرمسار	۶۹۱	ملی	در حال اخذ سند
۱۱	ایستگاه بیرجند	خراسان جنوبی	بیرجند	۱۰۹۴	ملی	در حال اخذ سند
۱۲	ایستگاه نهبندان	خراسان جنوبی	نهبندان	۳۰۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۱۳	ایستگاه سبزوار	خراسان رضوی	سبزوار	۲۰۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۱۴	ایستگاه کاشمر	خراسان رضوی	کاشمر	۱۹۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۱۵	ایستگاه گناباد	خراسان رضوی	گناباد	۱۷۶۳	ملی / دولتی	اخذ سند
۱۶	ایستگاه جاجرم	خراسان شمالی	جاجرم	۵۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۱۷	ایستگاه جارمه	خوزستان	اندیمشک	۶۴۰	دولتی	
۱۸	ایستگاه سربیشه	خوزستان	درفول	۳۸۲	ملی	در حال اخذ سند

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۵۰

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	شهرستان	مساحت اجرائی (هکتار)	نوع مالکیت	آخرین وضعیت
۱۹	ایستگاه سهرین (قره چریان)	زنجان	زنجان	۲۲۵	دولتی	اخذ سند
۲۰	ایستگاه بیارجمند	سمنان	شاهرود	۳۶۴	ملی	در حال اخذ سند
۲۱	ایستگاه قوشه	سمنان	دامغان	۵۳۳	ملی	در حال اخذ سند
۲۲	ایستگاه درز و سایبان	فارس	لارستان		ملی	استرداد آبخوان به منابع طبیعی
۲۳	ایستگاه کوثر (گربایگان)	فارس	فسا	۱۸۰۰	ملی / دولتی	اخذ سند
۲۴	ایستگاه چسکین	قزوین	بوئین زهرا	۶۳۷	ملی	در حال اخذ سند
۲۵	ایستگاه معصومیه (طغرود)	قم	قم	۲۷۸	ملی	در حال اخذ سند
۲۶	ایستگاه (قادر آباد) بافت	کرمان	بافت	۴۴۵	ملی	در حال اخذ سند
۲۷	ایستگاه میمند	کرمان	شهر بابک	۸۵۴	ملی	در حال اخذ سند
۲۸	ایستگاه نرمانشیر (آب باریک بم)	کرمان	بم	۱۷۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۲۹	ایستگاه آبدالان (امامزاده جعفر)	کهگیلویه و بویر احمد	گچساران	۸۲۲	ملی	در حال اخذ سند
۳۰	ایستگاه کوهدشت	لرستان	کوهدشت	۹۰	ملی	در حال اخذ سند
۳۱	ایستگاه چهاردنگه (پشتکوه)	مازندران	ساری	۱۵۶	ملی	در حال اخذ سند
۳۲	ایستگاه خشکرو	مرکزی	ساوه	۲۵۰۰	ملی	در حال اخذ سند
۳۳	ایستگاه سرچاهان	هرمزگان	حاجی آباد	۷۷۴	ملی	در حال اخذ سند
۳۴	ایستگاه طاسران	همدان	کبودرآهنگ	۲۰	دولتی / مستثنیات	اخذ سند
۳۵	ایستگاه میانکوه	یزد	مهریز	۳۱۰	ملی / دولتی	اخذ سند
۳۶	ایستگاه هرات	یزد	خاتم	۳۵۵	ملی	در حال اخذ سند
۳۷	ایستگاه بافق	یزد	بافق	۶۴۰	ملی	در حال اخذ سند
				مجموع مساحت (هکتار)	۳۴۴۸۰	

۵-۲- تبدیل ایستگاه‌های نیمه‌فعال و غیرفعال به فعال

ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان که طی سه دهه گذشته در نقاط مختلف کشور طراحی و راه‌اندازی شده‌اند؛ همواره نقشی راهبردی در پیشبرد دانش میدانی، آزمون و بهینه‌سازی عملیات اجرایی، آموزش بهره‌برداران و پایش منابع طبیعی ایفا کرده‌اند. این ایستگاه‌ها عمدتاً با رویکرد الگوسازی برای مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و حفاظت از منابع پایه طراحی شده و توانسته‌اند ارتباط مؤثری میان تحقیقات کاربردی و عملیات اجرایی برقرار کنند.

براساس داده‌های حاصل از پایش میدانی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری در سال ۱۴۰۲، وضعیت عملکرد سامانه‌های پخش سیل در استان‌های منتخب کشور، از منظر کارایی پخش سیل و بهره‌برداری از ظرفیت‌های تجهیز شده، به صورت طبقه‌بندی شده در جدول‌های ۵ تا ۷، ارائه شده است. این ایستگاه‌ها در سه گروه عمده تقسیم شده‌اند:

- ایستگاه‌های فعال: سامانه‌هایی که با ظرفیت قابل قبول، به صورت منظم در مدیریت رواناب و تغذیه سفره‌ها نقش دارند.
- ایستگاه‌های نیمه‌فعال: سامانه‌هایی که به دلایل مدیریتی، فنی یا اقلیمی، تنها بخشی از توان بالقوه خود را در سیل‌گیری و تغذیه آبخوان‌ها به کار گرفته‌اند.
- ایستگاه‌های غیرفعال یا تعطیل: سامانه‌هایی که به دلیل فرسودگی، نبود نگهداری، کمبود سیلاب‌های ورودی، یا محدودیت‌های مالکیتی، از چرخه بهره‌برداری خارج شده‌اند.

داده‌های ارائه شده در جدول‌های ۵ تا ۷، شامل مساحت تحت پوشش، حجم پخش شده سیل و تحلیل‌های فنی و مدیریتی مرتبط با هر ایستگاه است. تحلیل این داده‌ها نشان می‌دهد که در برخی استان‌ها، سطح بهره‌برداری به مراتب پایین‌تر از ظرفیت تجهیز شده بوده و ضرورت بازنگری در راهبردهای بهره‌برداری و تقویت پشتیبانی‌های فنی و اداری کاملاً مشهود است.

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۵۲

از سوی دیگر، تغییرات سریع و غیرخطی اقلیمی، از جمله افزایش شدت و تناوب خشکسالی‌ها، تغییر الگوهای بارندگی و وقوع سیلاب‌های ناگهانی، به همراه افزایش فشارهای فزاینده انسانی نظیر بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب و خاک، گسترش کاربری‌های ناپایدار و کاهش پوشش گیاهی، کارکرد بسیاری از ایستگاه‌ها را دچار اختلال کرده است. فرسودگی زیرساخت‌ها، کاهش بازدهی و عدم انطباق سامانه‌ها با الزامات علمی روز، موجب خروج تدریجی برخی ایستگاه‌ها از چرخه بهره‌برداری مؤثر شده است. با این حال، پیشرفت‌های چشمگیر در فناوری‌های نوین مانند سنجش از دور، اینترنت اشیا، مدل‌سازی پیشرفته هیدرولوژیکی، سامانه‌های پایش لحظه‌ای و تحلیل داده‌های کلان^۱، بسترهای نوینی را برای ارتقای عملکرد و بازتعریف مأموریت ایستگاه‌های تحقیقاتی فراهم کرده‌اند. از این رو، بازطراحی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است؛ این بازنگری می‌بایست با رویکردی چندبُعدی، مبتنی بر تحولات اقلیمی، نیازهای نوظهور جوامع محلی، تحولات فناورانه، و الزامات حکمرانی علمی منابع طبیعی انجام شود. در همین راستا، طرح ملی تحت عنوان "بررسی عملکرد و بازطراحی سامانه‌های منتخب پخش سیلاب" در ۱۷ ایستگاه منتخب تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به شرح جدول ۸، به عنوان اولویت پژوهشی-اجرایی در دستور کار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری قرار گرفته است.

جدول ۵- آخرین وضعیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان فعال در کشور از منظر

سیل‌گیری

ردیف	استان	نام ایستگاه	حجم سیل‌گیری MCM	حجم تغذیه MCM	وضعیت سیل‌گیری	آخرین وضعیت
۱	سمنان	قوشه	۱۸.۷۳	۱۴.۲۵	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت دارد
۲	کهگیلویه بویر احمد	امامزاده جعفر	۹۹.۴۵	۶۷.۹۱	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است

¹ Big Data

ردیف	استان	نام ایستگاه	حجم سیلگیری MCM	حجم تغذیه MCM	وضعیت سیلگیری	آخرین وضعیت
۳	بوشهر	اهرم	۱۲۲.۱۴	۱۲۱.۰۱	فعال	نیاز به مرمت و ترمیم مقسم دارد
۴	سمنان	بیارجمند	۱۱.۲۵	۱۰.۲۲	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت دارد
۵	خراسان جنوبی	بیرجند	۲۵.۳۹	۱۱.۹۷	فعال	بعلت عملیات آبخیزداری در بالادست کمترین میزان آب را سیلگیری می کند
۶	آذربایجان غربی	پلدشت	۲۸.۹۸	۱۹.۹۸	فعال	نیاز به مرمت سازه آبگیر دارد
۷	همدان	کبودر آهنگ (طاسران)	۴.۱۰	۱.۳۶	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۸	آذربایجان شرقی	تسوج	۴.۳۳	۳.۵۷	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۹	خراسان شمالی	جاجرم	۴۲.۲۶	۳۶.۷۶	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت دارد
۱۰	خوزستان	جارمه	۴۴.۱۱	۳۹.۳۹	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت دارد
۱۱	تهران	چنداب	۲۱.۷۷	۶.۳۹	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۱۲	مازندران	چهاردنگه (پشتکوه)	۲۲.۲۹	۱۹.۰۹	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۱۳	ایلام	دهلران	۱۷۴.۸۸	۱۱۱.۸۶	فعال	تخریب زیاد است ولی ابگیری دارد
۱۴	مرکزی	ساوه	۲۶.۱۰	۲۳.۷۵	فعال	از ۳ فاز ۲ فاز ابگیری دارد و فعال است. نیاز به مرمت و لایروبی، یک فاز سازه‌ها تکمیل نیست
۱۵	خوزستان	سربیشه	۴۲.۶۰	۳۵.۱۶	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت دارد
۱۶	قم	طغرود	۱۵.۸۶	۱۴.۰۳	فعال	از دو فاز، یک فاز کاملاً پویا است، نیاز به مرمت دارد
۱۷	زنجان	سهرین (قره چریان زنجان)	۳۴۳.۵۱	۱۲۹.۴۸	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت دارد
۱۸	اصفهان	کاشان	۲.۱۷	۱.۳۳	فعال	به دلیل بسته بودن دریچه‌های سازه ابگیری در حدود یک چهارم ابگیری می کند
۱۹	لرستان	کوهدشت	۲.۷۰	۲.۴۳	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۲۰	خراسان رضوی	کاشمر	۷۱.۷۱	۴۵.۷۳	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، یک فاز فاقد هر نوع سازه دروازه و آبگیر است

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی بخش سیلاب / ۵۴

ردیف	استان	نام ایستگاه	حجم سیلگیری MCM	حجم تغذیه MCM	وضعیت سیلگیری	آخرین وضعیت
۲۱	فارس	گرپایگان (فسا)	۳۳۳.۶۶	۲۳۳.۹۰	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۲۲	خراسان رضوی	گناباد	۲۰۳.۶۰	۱۶۲.۲۷	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، فاز یک نیاز به مرمت و لایروبی دارد
۲۳	یزد	میانکوه	۲۷.۸۴	۲۲.۴۴	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است
۲۴	اصفهان	میمه (سه)	۴.۵۹	۲.۲۰	فعال	از دو فاز یک فاز کاملاً فعال است
۲۵	خراسان جنوبی	نهبندان	۱۴۷.۳۳	۵۶.۳۶	فعال	یک فاز از دو فاز آبیگری می‌کند. تخریب زیاد و نیاز به مرمت و لایروبی دارد
۲۶	یزد	هرات	۱۲.۳۹	۹.۶۴	فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت و لایروبی دارد
۲۷	اصفهان	حسین آباد (هفتومان)	۸.۴۱	۶.۴۸	فعال	عملاً در یک فاز آبیگری انجام می‌شود. در فاز دو تخریب زیاد است و نیاز به مرمت و لایروبی دارد
		جمع کل	۱۸۶۲/۱۵	۱۲۰۸/۹۶		

جدول ۶- آخرین وضعیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی بخش سیلاب بر آبخوان نیمه‌فعال در کشور از منظر سیل‌گیری

ردیف	استان	نام ایستگاه	حجم سیلگیری MCM	حجم تغذیه MCM	وضعیت سیلگیری	آخرین وضعیت
۱	بلوچستان	سوران (پسکوه)	۲۲۹.۴۲	۱۴۷.۵۶	نیمه‌فعال	تخریب زیاد است، آبیگری دارد، نیاز به مرمت و لایروبی دارد
۲	کرمان	شهربابک	۰	۰	نیمه‌فعال	سامانه نیمه‌فعال است و نیاز به مرمت و لایروبی و باز طراحی دارد
۳	قزوین	چسکین	۱۲۰	۹۳.۶۰	نیمه‌فعال	احداث سد بالاخانلو در بالادست، نیاز به مرمت و باز طراحی دارد
۴	یزد	بافق	۸.۸۱	۶.۱۳	نیمه‌فعال	سامانه کاملاً فعال و پویا است، نیاز به مرمت و لایروبی دارد
		جمع کل	۳۵۸/۲۳	۲۴۷/۲۸		

جدول ۷- آخرین وضعیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان غیرفعال / استرداد شده در کشور از منظر سیل‌گیری

ردیف	استان	نام ایستگاه	سیل‌گیری حجم	MCM حجم تغذیه	سیل‌گیری وضعیت	توضیحات
۱	*کرمان	نرمانشیر (آب‌باریک بم)	۳۰۳.۵۴	۲۴۲.۸۳	غیر فعال	فاقد بند آگیر است و آگیری انجام نمی‌گیرد. باقی سامانه فعال بوده و نیاز به مرمت هم دارد
۲	بلوچستان	کاسگین	۰	۰	غیر فعال	فاقد بند آگیر است و آگیری انجام نمی‌شود
۳	هرمزگان	سرچاهان	۳۷.۱۰	۲۲.۴۸	غیر فعال	فاقد بند آگیر است و آگیری انجام نمی‌شود. باقی سیستم نیمه فعال بوده و نیاز به مرمت دارد
۴	خراسان رضوی	سبزوار	۲۳.۸۶	۱۷.۶۰	غیر فعال	یک فاز آگیری ندارد، فاز دوم از حوزه های کوچک بالادست آگیری می‌کند و پایش سیل ندارد
۵	کرمان	بافت	۰	۰	غیر فعال	فاقد بند آگیر است و آگیری انجام نمی‌شود. باقی سیستم فعال است و نیاز به مرمت هم دارد
۶	فارس	درزوسایبان	...	...	...	استردادشده به سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور
جمع کل				۳۶۴/۵۰	۲۸۲/۹۱	

احجام سیل‌گیری و تغذیه ارائه شده تا پایان سال آبی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ براساس آرشيو پژوهشکده است (احتمال مغایرت با مقادیر استانی رد نمی‌گردد).
* آمار این ایستگاه براساس گزارش ارائه شده توسط استان بوده و مستندات آن در آرشيو پژوهشکده موجود نمی‌باشد.

جدول ۸- ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان منتخب برای بررسی عملکرد و بازطراحی

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	شهرستان	مساحت (هکتار)
۱	ایستگاه حسین‌آباد (هفتومان)	اصفهان	خورو بیابانک	۵۰۰
۲	ایستگاه میمند	کرمان	شهر بابک	۱۱۰۰
۳	ایستگاه پلدشت	آذربایجان غربی	پلدشت	۱۱۰
۴	ایستگاه سوران (پسکوه)	بلوچستان	سیب و سوران	۱۷۰۰
۵	ایستگاه اهرم	بوشهر	اهرم	۲۸۰۰
۶	ایستگاه نهبندان	خراسان جنوبی	نهبندان	۳۰۰۰
۷	ایستگاه سبزوار	خراسان رضوی	سبزوار	۲۱۰۰
۸	ایستگاه کاشمر	خراسان رضوی	کاشمر	۳۰۰۰
۹	ایستگاه جاجرم	خراسان شمالی	جاجرم	۳۰۰
۱۰	ایستگاه جارمه	خوزستان	اندیمشک	۱۰۷۵
۱۱	ایستگاه چسکین	قزوین	بوئین‌زهره	۱۱۵۰

ردیف	نام عرصه تحقیقاتی	استان	شهرستان	مساحت (هکتار)
۱۲	ایستگاه کوثر (گرابگان)	فارس	فسا	۲۲۳۰
۱۳	ایستگاه گناباد	خراسان رضوی	گناباد	۳۵۰۰
۱۴	ایستگاه نرمانشیر (آب باریک بم)	کرمان	بم	۴۵۰۰
۱۵	ایستگاه چهاردنگه (پشتکوه)	مازندران	ساری	۵۰۰
۱۶	ایستگاه خشک‌رود	مرکزی	ساوه	۶۵۰۰
۱۷	ایستگاه سرچاهان	هرمزگان	حاجی‌آباد	۲۰۰۰

۵-۳- رویکرد نوین در نگهداری و بهره‌برداری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور

۵-۳-۱- ارائه الگوهای تحقیقاتی توسعه آبخوان‌داری توسط بخش غیردولتی

توسعه آبخوان‌داری در کشور با توجه به اهداف ماده ۲۷ قانون افزایش بهره‌وری کشاورزی و منابع طبیعی و احکام برنامه‌ای با مشارکت غیردولتی جهت جبران کاهش سفره‌های آب زیرزمینی و کاهش تبخیر و افزایش نفوذ به عنوان اساسی‌ترین اقدام در راستای امنیت زیستی و امنیت غذایی محسوب می‌شود. در شرایط فعلی پخش سیل جهت تقویت آبخوان‌ها به روش غیردولتی نیز در برخی مناطق کشور مرسوم است؛ تجربه پخش سیل توسط کشاورزان دشت گزیر شهرستان بندرلنگه تجربه مناسبی جهت ایجاد تشکل‌های مردمی مدیریت پخش سیل در کشور به صورت بخش غیر دولتی است. در این روش کشاورزان چندین روستا سیل را پس از رسوب‌گیری در استخرهای پشته‌ای به دهانه چاه‌های منطقه به نوبت از شمال دشت با مدیریت مشارکتی تغذیه می‌کنند.

استفاده بهینه از ظرفیت‌های سرمایه‌های انسانی، مالی و اجتماعی بخش غیردولتی در توسعه آبخوان‌داری خصوصی و استفاده از مشارکت ذینفعان واقعی در بهره‌برداری، نگهداری و توسعه آبخوان‌داری به عنوان یک مدل توسعه‌ای در کشور، رویکرد بهینه‌ای در مدیریت و بهره‌برداری از آبخوان‌های کشور محسوب می‌شود. پس از کسب تجارب چند دهه اخیر در آبخوان‌داری به روش پخش سیل، تغییر رویکرد به مشارکت بخش غیردولتی به‌عنوان رویکرد نوین در این زمینه محسوب می‌شود. برای این منظور در ارزیابی‌های مقایسه‌ای اخیر،

ایستگاه‌های سرچاهان، سبزوار، سهرین و خشکه‌رود ساوه به‌عنوان ایستگاه‌های نزدیک به میانگین مطلوب در مدل «پنج سرمایه توسعه پایدار» (شامل سرمایه طبیعی، انسانی، اجتماعی، مالی و فیزیکی) شناسایی شدند. این ایستگاه‌ها قابلیت الگوبرداری برای توسعه پایدار ایستگاه‌های مشابه در دیگر استان‌ها را دارند و می‌توانند به‌عنوان پایگاه‌های ترویجی و تحقیقاتی در قالب برنامه‌های واگذاری به بخش غیردولتی مطرح شوند. از جمله دستاوردهای این رویکرد، می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

- کنترل و مدیریت سیل و کاهش خطرات احتمالی آن به خصوص در مناطق پر اهمیت مانند نواحی شهری و صنعتی؛
 - توسعه و ارتقاء سطح فناوری در موضوعات حفاظت خاک و آبخیزداری با بهره‌گیری از ظرفیت‌های دانشگاه‌ها و بخش خصوصی؛
 - کاهش هزینه‌ها و ایجاد پشتوانه مالی برای توسعه اقدامات آبخوان‌داری براساس اهداف پیش‌بینی شده در برنامه‌های توسعه‌ای کشور و جبران آب آبخوان‌ها؛
 - استفاده بهینه از ظرفیت‌های نیروی انسانی، امکانات مالی؛
 - توسعه کارآفرینی مبتنی بر دانش و کمک به اشتغال‌زایی با پایداری منابع آب زیرزمینی؛
 - کاهش تصدی‌گری بخش دولتی و بهبود فضای کسب و کار بخش خصوصی؛
 - ارائه الگوهای تحقیقاتی به بخش اجرا جهت توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری توسط بخش غیر دولتی
- از جمله الزامات با اهمیت در رویکرد مدل نگهداری و بهره‌برداری ایستگاه‌های آبخوان‌داری با مشارکت بخش غیردولتی موارد زیر است:

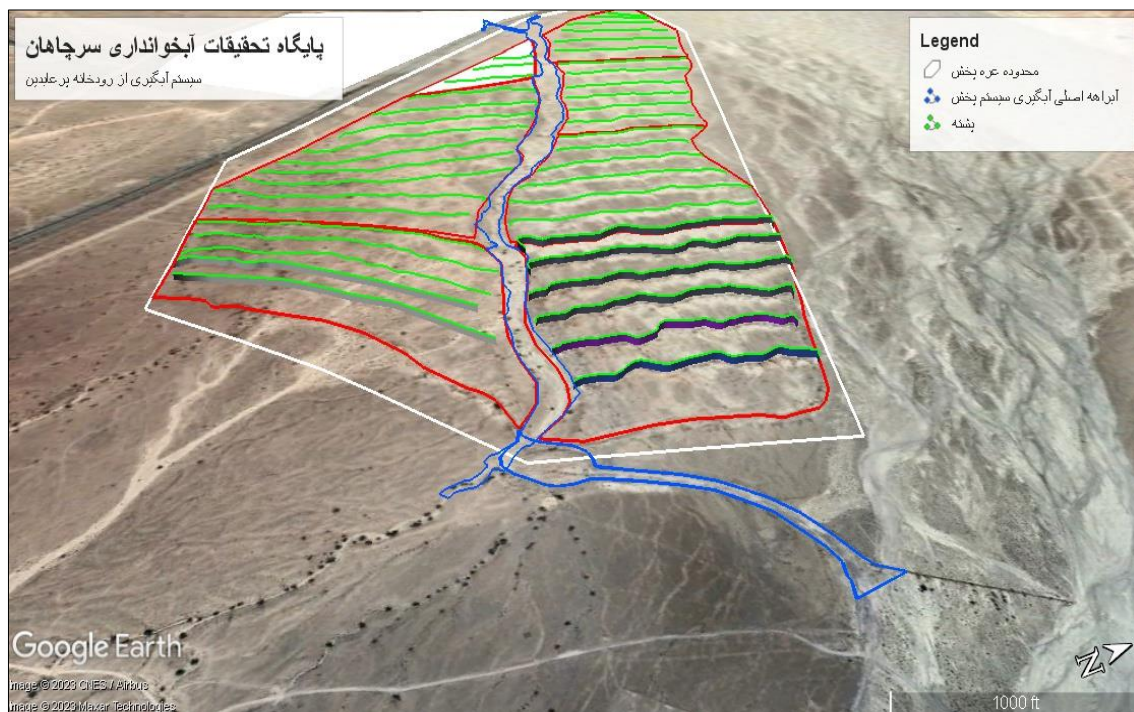
۱. بهره‌گیری از قوانین و مقررات بالادستی در نگهداری و بهره‌برداری از ایستگاه‌های آبخوان‌داری؛
۲. رویکرد علمی، فنی در ارزیابی اثربخشی و باز طراحی و اصلاح ایستگاه‌های آبخوان‌داری با نگرش حوزه آبخیز؛

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۵۸

۳. رویکرد تأمین منابع مالی در نگهداری و توسعه ایستگاه‌های آبخوان‌داری از ظرفیت‌های قانونی و مشارکت تمام ذینفعان؛

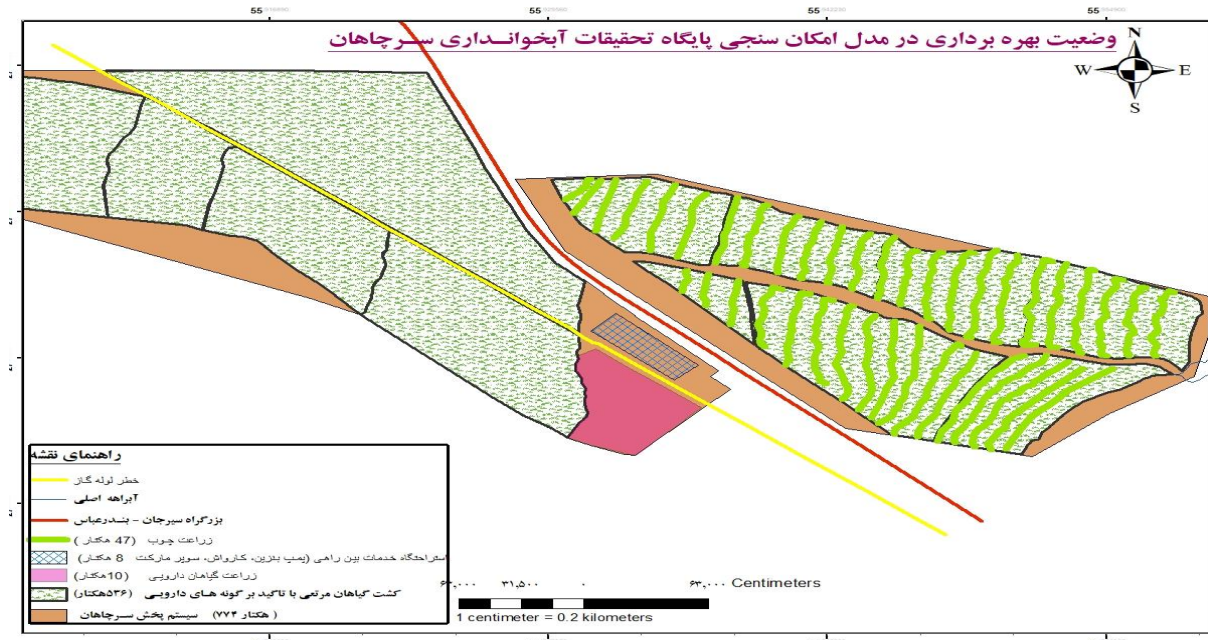
۴. ارائه مدل نگهداری و بهره‌برداری از ایستگاه‌ها توسط بخش غیردولتی و تعمیم مدل توسط بخش اجرا.

در ادامه نتایج کسب شده از مدل نگهداری و بهره‌برداری ارائه شده توسط شریفی شلمانی و گرشاسبی (۱۴۰۴) در ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان استان هرمزگان ارائه شده است. موقعیت ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان در شکل ۱۹، آمده است. مدل نهایی بهره‌برداری از ایستگاه سرچاهان در شکل ۲۰، ارائه شده است. براساس مدل ارائه شده، محدوده عرصه به منظور چهار بهره‌برداری زراعت چوب (۴۷ هکتار)، استراحت‌گاه خدمات بین راهی (۸ هکتار)، زراعت گیاهان دارویی (۱۰ هکتار) و کشت گیاهان مرتعی با تأکید بر گونه‌های دارویی (۵۲۶ هکتار) مناسب ارزیابی شده است.



شکل ۱۹- موقعیت ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان استان هرمزگان

(مأخذ: شریفی شلمانی و گرشاسبی، ۱۴۰۴)



شکل ۲۰- مدل نهایی بهره برداری از ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان سرچاهان

براساس رویکرد نوین آبخوان داری غیردولتی (مأخذ: شریفی شلمانی و گرشاسبی، ۱۴۰۴)

همچنین ارزیابی های اقتصادی طرح بهره برداری ایستگاه سرچاهان شامل هزینه های سرمایه گذاری ثابت و جاری، درآمد ناخالص و میزان هزینه به فایده طی دوره ۲۵ ساله طرح در جدول ۹، ارائه شده است.

جدول ۹- ارزیابی های اقتصادی بهره برداری ۲۵ ساله از ایستگاه سرچاهان استان هرمزگان در رویکرد

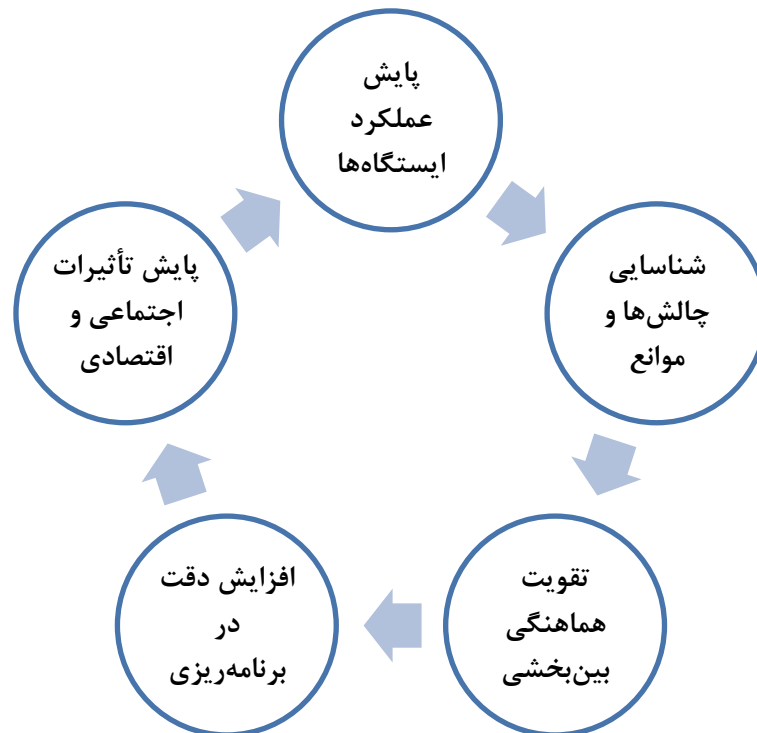
نوین آبخوان داری غیردولتی (مأخذ: شریفی شلمانی و گرشاسبی، ۱۴۰۴)

ردیف	عنوان طرح	هزینه های سرمایه گذاری ثابت و جاری به ریال	درآمد ناخالص به ریال	هزینه به فایده (b/c)
۱	زراعت چوب (اکالیپتوس)	۲۲.۷۶۹.۳۸۰.۶۴۷	۳۵.۲۴۶.۴۷۵.۰۰۰	۱/۵۵
۲	احداث پمپ بنزین و مجتمع خدمات رفاهی	۲۳.۸۹۵.۷۹۰.۰۰۰	۶۲.۱۹۹.۰۰۰.۰۰۰	۱/۵۶
۳	کشت گونه های مرتعی با تأکید بر گیاهان دارویی	۸.۵۷۴.۶۵۲.۰۰۰	۲۹۴.۴۷۸.۴۰۰.۰۰۰	۱/۲۴۴
۴	زراعت گیاهان دارویی و صنعتی	۱۳.۴۱۸.۳۷۰.۹۰۰	۲۱.۶۰۰.۳۷۰.۹۰۰	۱/۶۰
۵	هزینه ترمیم آبخوان	۳۰۰۰۰۰۰۰۰		
۶	هزینه فرصت ازدست رفته زمین	۵۵۷۷۵۶۸۰۰		
	جمع هزینه به فایده یک دوره	۷۲۲۱۵۹۴۸۸۰۰	۱۴۸۴۹۳۶۸۵۰۰۰	۱/۵۰

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۶۰

۴-۵ بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

بازدیدهای میدانی و منظم از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به‌عنوان بخشی اساسی از فرآیند پایش و ارزیابی این پروژه‌ها، نقش کلیدی در تضمین عملکرد بهینه و بهبود مستمر آنها دارد. مهم‌ترین دلایل ضرورت بازدیدها در شکل ۲۱ ارائه شده است.



شکل ۲۱- مهم‌ترین دلایل ضرورت بازدید از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان و آبخیزداری کشور

بازدیدهای میدانی به‌عنوان ابزاری برای تحلیل وضعیت فعلی و بهبود مدیریت ایستگاه‌های پخش سیلاب، ضرورتی انکارناپذیر است. این بازدیدها نه تنها به رفع مشکلات موجود کمک می‌کنند، بلکه فرصتی برای بهبود مستمر، توسعه پایدار و تقویت دانش فنی در این حوزه فراهم می‌سازند. علاوه بر این، بازدیدهای انجام‌شده از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان اهداف چندجانبه‌ای را دنبال می‌کنند که شامل جنبه‌های فنی، مدیریتی، و پژوهشی است (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- مهم‌ترین اهداف متصور در نتیجه بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر
آبخوان کشور

ردیف	اهداف	جزئیات
۱	اهداف فنی	ارزیابی وضعیت عملکرد ایستگاه‌ها: بررسی میزان تغذیه آبخوان‌ها، کاهش بیلان منفی آب زیرزمینی و کنترل خسارات ناشی از سیل. پایش سازه‌ها و تجهیزات: اطمینان از صحت عملکرد تجهیزات پایش (مانند پیزومترها و حسگرهای کیفیت آب) و شناسایی نیاز به تعمیرات و بهسازی. شناسایی نقاط ضعف: تحلیل مشکلات فنی، از جمله نیاز به مرمت سردهنه‌ها، لایروبی، و اصلاح سیستم‌های پایش.
۲	اهداف مدیریتی	تأمین منابع مالی: شناسایی نیازهای مالی و بررسی راهکارهای تأمین بودجه برای بهبود و توسعه زیرساخت‌ها. پیگیری مصوبات: نظارت بر اجرای مصوبات و هماهنگی بین نهادهای مرتبط برای رفع چالش‌ها. تقویت مالکیت حقوقی: بررسی وضعیت حقوقی اراضی و پیگیری اخذ سند مالکیت برای ایستگاه‌ها.
۳	اهداف پژوهشی و توسعه‌ای	توسعه دانش فنی: مستندسازی یافته‌های بازدیدها و استفاده از آن‌ها برای بهبود دانش بومی در حوزه مدیریت منابع آب. تقویت بعد آموزشی و ترویجی: استفاده از ایستگاه‌ها به‌عنوان پایگاه‌های ترویج دانش و آموزش جوامع محلی. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی: بررسی تأثیر پروژه‌ها بر پوشش گیاهی، جلوگیری از فرسایش خاک و حفظ تنوع زیستی.
۴	اهداف اقتصادی و اجتماعی	ارتقای بهره‌وری منابع آبی: افزایش پایداری منابع آبی و حمایت از کشاورزی پایدار. حمایت از معیشت محلی: بررسی تأثیرات مثبت ایستگاه‌ها بر جوامع محلی از نظر کاهش مهاجرت و ایجاد اشتغال.

۵-۴-۱- نمونه نامه پیگیری مصوبات و ارائه گزارش از بازدیدها و درخواست پیگیری مصوبات و ارائه گزارش

بسمه تعالی

شماره: ۱۴۰۳، ۲۰۸۷، ۲۵۵

تاریخ: ۱۴۰۳، ۶، ۱۷

پیوست: ندارد

جناب آقای دکتر دهناد

سرپرست محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

موضوع: پیگیری مصوبات و ارائه گزارش

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۶۲

با سلام و احترام پیرو بازدید از ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج و برگزاری جلسات مرتبط در تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۰۶ با حضور جناب آقای دکتر داودی مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان موارد ذیل به عنوان اولویت‌های مورد تأکید پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری جهت پیگیری حضورتان اعلام می‌شود. لازم است نتایج اقدامات و پیگیری‌های صورت گرفته به این پژوهشکده گزارش شود.

۱- اعمال فرایند اجرایی مقررات ماده ۶۹ برخی از درآمدهای دولت و اخذ سند مالکیت برای کل عرصه پخش و اعیان ایستگاه آبخوان پلدشت مطابق صورتجلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۱ فی مابین سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری با هماهنگی مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان

۲- انجام اقدامات ترمیم و مرمت و لایروبی موردنیاز بخصوص در سردهنه سازه آبگیر طبق مذاکرات انجام‌شده و پیگیری در تجهیز و تکمیل و رفع ایرادات و نواقص سیستم پایش و مانیتورینگ ایستگاه آبخوان داری تسوج هواشناسی و چاههای پیزومتری و هیدرومتری نفوذ سنجی و پایش خروجی آبخوان

۳- ارائه طرح‌های تحقیقاتی پایش محور و سنجش اندازه گیری در ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان و با توجه به اهداف اساسی پخش آبخوان داری تسوج انجام مطالعات جامع و دقیق در زمینه تعیین نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی موجود در عرصه ایستگاه ضروری است. انتظار می‌رود که نتایج حاصل از این مطالعات پس از تکمیل به پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری ارسال شود.

۴- پیگیری تامین منابع اعتباری مورد نیاز جهت مطالعه و اجرای عملیات آبخیزداری در حوزه آبخیز بالا دست ایستگاه آبخوان و بازسازی و ترمیم آبخوان از منابع اعتباری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مصوبات ادواری سفر ریاست محترم جمهور به استان ستاد مدیریت بحران استان قانون تولید جهش دانش بنیان و تبصره های بند ط و ص تبصره ۸ قانون بودجه سال ۱۴۰۲ و احکام مشابه در برنامه هفتم و قانون بودجه ۱۴۰۳.

۵- مستندسازی اثر بخشی و تحلیل آماری عملکرد اثر بخشی ایستگاه آبخوانداری از بدو تاسیس تاکنون در شورای حفاظت آب استان و تهیه گزارش مستند امور آب استان به ویژه اثر گذاری در تغذیه آبخوان

تسوج جهت ارائه به مراجع ملی

۶- برای ارتقاء کارایی و پاسخگویی به مشکلات اساسی استان تغییر نگاه در نیازهای تحقیقاتی بخش تحقیقات آبخیزداری مرکز از پژوهش‌های محقق محور به سمت پژوهش‌های کاربردی و مشکل محور ضروری است. این تغییر باید بر رفع چالش‌های مهمی مانند کم‌آبی سیل و مسائل مدیریتی حوزه‌های آبخیز تمرکز کند و همچنین بهینه‌سازی نگهداری و بهره‌برداری از ایستگاه تحقیقات آبخوان تسوج را در اولویت قرار دهد.



شکل ۲۲- تصاویری از بازدید از ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج و ایستگاه

آبخیزداری تیممه‌داش آذربایجان شرقی

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۶۴

۵-۴-۲- ارزیابی نتایج بازدید از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور

بازدید از ایستگاه‌های پخش سیل بر آبخوان، به‌عنوان یکی از اقدامات کلیدی در مدیریت منابع آب و آبخوان‌داری، طی سال‌های اخیر دستخوش تحولی اساسی شده است. در گذشته، این بازدیدها تنها توسط تیم اداره طرح‌های پیشاهنگ و ترویج یافته‌های تحقیقاتی انجام می‌شد و معمولاً مسئولین ارشد پژوهشکده در این بازدیدها حضور نداشتند. اما با تغییرات مدیریتی، این روند به شکلی متفاوت و منسجم‌تر دنبال شده است. با آغاز روی کار آمدن مدیریت جدید، این روند به‌طور معناداری تغییر یافت و به سمت انسجام و اثربخشی بیشتر سوق پیدا کرد. در دوره مدیریت جدید، رویکرد بازدیدها به‌گونه‌ای بازتعریف شد که حضور فعال مسئولین ارشد پژوهشکده در تمامی بازدیدها و جلسات مرتبط به یک اصل کلیدی تبدیل شد. این تغییر نه‌تنها نشان‌دهنده تعهد بالای سازمانی به پایش دقیق عملکرد ایستگاه‌هاست، بلکه اهمیت استراتژیک ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در تصمیم‌سازی‌های کلان حوزه منابع آب و خاک را برجسته می‌سازد. این تحول همچنین موجب تقویت ارتباطات و هماهنگی بین نهادهای اجرایی، تحقیقاتی و مدیریتی شد؛ امری که آثار آن به‌وضوح در نتایج حاصل از جلسات تخصصی و هماهنگی‌های استانی قابل مشاهده است.

براساس جدول ۱۱، بازدیدها و نشست‌های مرتبط در استان‌های مختلف کشور به صورت هدفمند و با برنامه‌ریزی دقیق انجام شده است. در این میان، استان‌هایی نظیر بوشهر، خوزستان، قزوین و مرکزی به دلیل اهمیت استراتژیک پروژه‌های اجرایی و وضعیت بحرانی یا خاص آبخوان‌های منطقه، سهم بیشتری از بازدیدها و پیگیری‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. حضور مستمر رئیس پژوهشکده و مدیران ارشد در این بازدیدها، نقش مؤثری در ارتقای سطح تعاملات و تسهیل تصمیم‌گیری‌های اجرایی ایفا کرده است. بخش عمده‌ای از جلسات مرتبط با بازدیدها با مشارکت نهادهای اجرایی کلیدی از جمله استانداری‌ها، فرمانداری‌ها، سازمان جهاد کشاورزی و ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری برگزار شده‌اند. این نشست‌ها، علاوه بر بررسی میدانی چالش‌ها، به ارائه راهکارهای عملیاتی و ایجاد بستر همکاری‌های بین‌بخشی منجر شده‌اند. تعامل فعال میان

تیم پژوهشگر و مسئولین محلی، نه تنها به ارتقای عملکرد ایستگاه‌های پخش سیلاب کمک کرده، بلکه زمینه‌ساز تدوین برنامه‌های آینده‌نگرانه برای بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی نیز شده است.

در مجموع، تحول رویکرد بازدیدها در دوره مدیریت جدید پژوهشگر، گامی مؤثر در بهبود کیفیت نظارت‌ها، تقویت هم‌افزایی میان نهادهای مرتبط، و اجرای موفق پروژه‌های آبخوان‌داری محسوب می‌شود. این تغییر نگرش مدیریتی، نمایانگر تعهد سازمان به تحقق اهداف کلان خود و ارتقای سطح کیفی فعالیت‌های پژوهشی و اجرایی در حوزه حفاظت از منابع آب و خاک کشور است.

جدول ۱۱- بازدیدهای انجام‌شده از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور

ردیف	استان	ایستگاه‌ها	رئیس مرکز	تاریخ بازدید	جلسات و مذاکرات مرتبط در مراکز تحقیقات استانها و اعضای بخش تحقیقات آبخیزداری
۱	هرمزگان	سرچاهان	دکتر حاجبی	۱۴۰۲/۱۱/۲۴	دفتر حقوقی سازمان تحقیقات
۲	خراسان جنوبی	بیرجند و نهبندان	مهندس مقری فریز	۱۴۰۲/۱۲/۸	فرمانداری نهبندان، سازمان جهاد کشاورزی
۳	تهران	شهید احمدی چناب	دکتر صلاحی اردکانی	۱۴۰۲/۷/۲۵	فرمانداری پاکدشت، مرکز تحقیقات استان
۴	قزوین	چسکین شهید بحری	دکتر قرالی	۱۴۰۲/۸/۲	مدیرکل منابع طبیعی، سازمان جهاد کشاورزی
۵	کرمان	شهر بابک	دکتر زهدی	۱۴۰۲/۸/۲۶	شرکت مس خاتون‌آباد
۶	خراسان شمالی	جاجرم	دکتر علوی	۱۴۰۲/۸/۲۸	مدیریت جهاد کشاورزی، مدیرکل منابع طبیعی، بخشدار مرکزی، مدیر مجتمع آلومینا
۷	یزد	هرات و میانکوه	دکتر اسمعیل‌زاده حسینی	۱۴۰۲/۸/۲۸	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان
۸	خوزستان	آب بید سربیشه گتوند	دکتر اندرزیان	۱۴۰۲/۸/۷	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی، مدیرکل منابع طبیعی و معاونین، جهاد کشاورزی
۹	بوشهر	آبخوان اهرم (کوثر)	دکتر دشتی زاده	۱۴۰۲/۸/۹	مدیرکل منابع طبیعی و آبخیزداری و معاونین
۱۰	سمنان	قوشه	دکتر بهادری	۱۴۰۲/۹/۲۹	معاونت عمرانی استانداری، مدیرکل منابع طبیعی و معاونین

ردیف	استان	ایستگاه‌ها	رئیس مرکز	تاریخ بازدید	جلسات و مذاکرات مرتبط در مراکز تحقیقات استانها و اعضای بخش تحقیقات آبخیزداری
۱۱	خراسان رضوی	گناباد و کاشمر	دکتر نجفی	۱۴۰۲/۹/۷	فرمانداران شهرستان‌ها، مدیرکل منابع طبیعی و نمایندگان جهاد کشاورزی
۱۲	مازندران	چهاردانگه (پشرت)	دکتر محمودی	۱۴۰۳/۱/۲۷	مدیرکل منابع طبیعی و معاونین
۱۳	کهگیلویه و بویراحمد	امامزاده جعفر	دکتر حیدرپور	۱۴۰۳/۲/۱۱	جهاد کشاورزی، اداره کل منابع طبیعی
۱۴	فارس	کوثر (گربایگان)	دکتر مرادی	۱۴۰۳/۲/۱۲	جهاد کشاورزی، اداره کل منابع طبیعی، بنیاد ملی نخبگان
۱۵	لرستان	کوهدشت	دکتر قربانی	۱۴۰۳/۲/۲۵	اداره کل منابع طبیعی و معاونین
۱۶	مرکزی	خشکه‌رود	دکتر گودرزی	۱۴۰۳/۴/۲۳	دکتر نادرقلی ابراهیمی (نماینده مجلس)، اداره کل منابع طبیعی و معاونین
۱۷	همدان	طاهران	دکتر یزداندوست همدانی	۱۴۰۳/۶/۲۵	مرکز تحقیقات استان
۱۸	زنجان	قره‌چریان	دکتر عظیمی مقدم	۱۴۰۳/۶/۵	مهندس بیات (معاون آبخیزداری منابع طبیعی استان)
۱۹	آذربایجان شرقی	تیکمه‌داش و تسوج	دکتر دهنداد	۱۴۰۳/۶/۶	دکتر داودی (مدیرکل منابع طبیعی و آبخیزداری و معاونین استان)، بخشدار تسوج
۲۰	آذربایجان غربی	آبخوان پلدشت	دکتر شهبازی	۱۴۰۳/۶/۷	جهاد کشاورزی استان، دکتر شهبازی، مهندس قائمی (معاون آبخیزداری منابع طبیعی استان)
۲۱	قم	معصومیه	دکتر ترابی	۱۴۰۳/۷/۱۹	استانداری، سازمان جهاد کشاورزی، اداره کل منابع طبیعی
۲۲	بلوچستان	پسکوه و کاسکین	دکتر خالد میری	۱۴۰۳/۱۱/۲	دکتر سروری‌نژاد (معاون آبخیزداری منابع طبیعی استان)
۲۳	ایلام	دهلران	دکتر نجف‌زاده	۱۴۰۳/۱۲/۸	
۲۴	اصفهان	هفتومان، سه، کاشان	دکتر دادار	۱۴۰۳/۱۱/۸	

۵-۴-۳- جمع‌بندی و دسته‌بندی مصوبات حاصل از بازدیدها

همگام با آشکارشدن پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی و مداخلات انسانی طی دهه‌های اخیر بر منابع آب و خاک و همچنین بحران‌های فراگیر حاصل از آن، نظیر ورشکستگی آبی، افت سطح سفره‌های آب زیرزمینی، فرونشست دشت‌های کشور، فرسایش و هدررفت سالیانه خاک‌های کشور و ... ضرورت آبخوان‌داری و نگهداشت منابع آبی در آبخوان‌های کشور بیش از پیش مورد توجه محققان و صاحب‌نظران قرار گرفته است. ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به‌عنوان یکی از راهبردهای کلیدی مدیریت پایدار منابع آب و خاک، نقش محوری در حفاظت از محیط‌زیست، مقابله با تغییرات اقلیمی و کم‌آبی، و دستیابی به توسعه پایدار ایفا می‌کنند. در همین راستا، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری به عنوان پیشگام و متولی اصلی آبخوان‌داری در کشور، رویکرد جدیدی با هدف بهبود و افزایش عملکرد ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان را در پیش گرفته است. در نتیجه بازدیدهای میدانی و پایش‌های دقیق از آخرین وضعیت این ایستگاه‌ها در سراسر کشور، نخست به ارزیابی دقیق شرایط و وضعیت کنونی ایستگاه‌ها پرداخته و در گام بعدی اقدامات متناسب در هر ایستگاه اندیشیده شد. در ادامه، خلاصه مهمترین اقدامات و مصوبات حاصل از بازدید از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور ارائه شده است (جدول ۱۲).

جدول ۱۲- اقدامات مهم مصوب‌شده در سطح ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان طی دوره

مدیریت جدید

ردیف	اقدام	جزئیات
۱	تهیه و بررسی نقشه‌ها و وضعیت اراضی	تهیه نقشه پایه و نقشه آخرین وضعیت اراضی پخش سیل بر آبخوان با همکاری اداره کل منابع طبیعی. استفاده از داده‌های پهپادی، ماهواره‌ای یا Google Earth برای تهیه نقشه‌های جدید. بررسی و تدقیق میزان واگذاری‌ها، تغییر کاربری اراضی و مستثنیات. نقشه‌برداری و ثبت موقعیت تصرفات و واگذاری‌های انجام‌شده.
۲	امور حقوقی و مالکیت اراضی	اجرای فرآیند ماده ۶۹ برخی از درآمدهای دولت برای اخذ سند مالکیت عرصه و اعیان ایستگاه‌ها. مستندسازی سوابق حقوقی و تعرضات در پرونده‌های جداگانه.

ردیف	اقدام	جزئیات
		بررسی مسائل حقوقی مربوط به تعرضات، خسارات وارده و واگذاری‌ها. تشکیل کارگروه حقوقی با ترکیب مدیران استانی و پژوهشکده برای حل مسائل حقوقی پیگیری حقوق دولتی مرتبط با واگذاری‌ها، مانند واگذاری زمین به بانک زمین یا سایر نهادها
۳	مرمت، لایروبی و بازسازی	تصویب و اجرای مطالعات بازطراحی برای مرمت و لایروبی ایستگاه‌ها. تأمین منابع اعتباری مورد نیاز از منابع مختلف (اداره کل منابع طبیعی، مصوبات سفر ریاست جمهوری، ستاد مدیریت بحران). اجرای اقدامات ترمیمی سردهنه‌ها و سازه‌های آبگیر. بهره‌گیری از ماشین‌آلات دولتی و ظرفیت‌های نهادهای عمومی غیردولتی
۴	سیستم پایش و مانیتورینگ	تجهیز و تکمیل سیستم‌های پایش شامل: چاه‌های پیزومتری و هیدرومتری. سیستم‌های هواشناسی و نفوذسنجی. بررسی و تحلیل آماری عملکرد ایستگاه‌ها از زمان تأسیس تاکنون. بهینه‌سازی سیستم‌های پایش برای مدیریت دقیق‌تر منابع آب.
۵	تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی	تغییر رویکرد پژوهش‌ها از محقق‌محور به پژوهش‌های کاربردی و مشکل‌محور. ارائه طرح‌های تحقیقاتی در زمینه: اثر بخشی آبخوان‌داری بر منابع آب و خاک. کشاورزی حفاظتی و مدیریت پایدار منابع. شناسایی الگوهای کشت پایدار و مدیریت آب و رطوبت. تحلیل اثرگذاری ایستگاه‌ها بر تغذیه آبخوان و مسائل مرتبط با کم‌آبی و سیل
۶	همکاری و تعاملات سازمانی	تقویت تعامل بین مراکز تحقیقات کشاورزی و اداره کل منابع طبیعی در سطح استان. برگزاری نشست‌ها و همایش‌ها برای آگاه‌سازی تصمیم‌گیران استانی. همکاری با نهادهای محلی و ملی برای توسعه اقدامات آبخوان‌داری. ایجاد هماهنگی‌های بین‌بخشی جهت افزایش کارایی پروژه‌ها.
۷	امور مالی و بودجه‌ای	پیگیری تأمین بودجه برای بازسازی، مرمت و نگهداری ایستگاه‌ها. استفاده از منابع مالی مختلف: مصوبات سفرهای ریاست جمهوری. منابع مالی ذینفعان مستقیم. اعتبارات قانون بودجه (تبصره‌های ۸ بند ط و ص و سایر ظرفیت‌ها). فروش اموال مازاد ایستگاه‌ها و بازگشت منابع برای استفاده در نگهداری و بازسازی.
۸	تأمین و مدیریت نیروی انسانی	تأمین نیروی حفاظتی برای ایستگاه‌ها (سرایداری و نگهبانی). تقویت بخش تحقیقات آبخیزداری با دریافت مجوزهای پست‌های سازمانی. استفاده از ظرفیت نیروهای پسادکتری برای تحقیقات کاربردی. آموزش و به‌کارگیری نیروهای موجود در حوزه آبخیزداری و آبخوان‌داری.
۹	تخصیص آب و تعامل با امور آب	مکاتبه با شرکت‌های آب منطقه‌ای برای تخصیص سیل و حبابه به ایستگاه‌ها. بررسی سدهای بالادست و تاثیرات آنها بر اهداف ایستگاه‌های آبخوان‌داری. ارائه طرح‌های تحقیقاتی مرتبط با نیاز آبی گیاهان و تعادل بخشی به منابع آب.

ردیف	اقدام	جزئیات
۱۰	اقدامات ترویجی و آموزشی	تقویت بعد ترویجی ایستگاهها نزد مسئولین و بهره‌برداران. برگزاری بازدیدها، همایش‌ها و کارگاه‌های آموزشی برای کشاورزان و تصمیم‌گیران. معرفی ایستگاهها به‌عنوان مزارع نوآوری و استفاده از ظرفیت‌های آموزشی.
۱۱	مستندسازی و گزارش‌دهی	مستندسازی کامل سوابق حقوقی، فنی و مطالعاتی ایستگاهها در پرونده‌های جداگانه. ارسال نسخه‌های اسکن شده مستندات به پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. تهیه گزارش‌های تحلیلی برای ارائه به مراجع ملی و استانی.
۱۲	مسائل خاص و منطقه‌ای	بررسی و رفع مشکلات خاص هر ایستگاه (مانند معدن‌ها، تعرضات، سدهای تهدیدکننده). پیگیری انتقال مالکیت تجهیزات موجود در ایستگاهها به مراکز تحقیقاتی. انعکاس چالش‌ها و فرصت‌ها به مسئولین مرتبط در سطح ملی و استانی.
۱۳	سایر موارد مهم	نصب تابلوهای مناسب برای معرفی ایستگاهها و اقدامات انجام شده. پیگیری استفاده از ظرفیت‌های قانونی (مانند معافیت‌های مالیاتی و حمایت از طرح‌های دانش‌بنیان). ایجاد برنامه‌های بلندمدت برای نگهداری و توسعه ایستگاهها.

۵-۵- تغییرات چشمگیر در مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

کشور

با آگاهی و ارزیابی دقیق مسائل و فرصت‌های ایستگاهها بر پایه بازدیدهای منسجم میدانی، اقدامات اجرایی در مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به شرح جدول ۱۳، اتخاذ شد.

جدول ۱۳- اقدامات اجرایی مهم در مدیریت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور با

رویکرد مدیریتی جدید

ردیف	اقدام
۱	تهیه و بررسی نقشه‌ها و وضعیت اراضی: نقشه‌های پایه و آخرین وضعیت اراضی با استفاده از ابزارهای پیشرفته مانند داده‌های پهپادی، ماهواره‌ای و Google Earth تهیه می‌شود. این فرآیند شامل بررسی دقیق میزان واگذاری‌ها، تغییر کاربری اراضی و ثبت موقعیت تصرفات بوده که پیش از این مغفول مانده بود.
۲	امور حقوقی و مالکیت اراضی: با اجرای فرآیند ماده ۶۹ قانون درآمدهای دولت، پیگیری‌های جدی برای اخذ اسناد مالکیت عرصه و اعیان ایستگاهها آغاز شده است. علاوه بر این، مستندسازی سوابق حقوقی و تشکیل کارگروه‌های حقوقی، روند رسیدگی به تعرضات و مسائل حقوقی را تسریع بخشیده است.
۳	مرمت، لایروبی و بازسازی: مطالعات بازطراحی و اقدامات مرمتی برای سازه‌های آبگیر و سردهنه‌ها با همکاری نهادهای مختلف، شامل تأمین اعتبارات لازم از منابع گوناگون، انجام شده است. استفاده از ظرفیت ماشین‌آلات دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی نیز گام مؤثری در این راستا بوده است.
۴	سامانه پایش و مانیتورینگ: تجهیز و تکمیل سامانه‌های پایش، شامل چاه‌های پیزومتری و هیدرومتری و سامانه‌های هواشناسی، از دیگر اقدامات مهم بوده که امکان مدیریت دقیق‌تر منابع آب را فراهم کرده است.

ردیف	اقدام
۵	تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی: تغییر رویکرد تحقیقات از محقق‌محور به پژوهش‌های کاربردی، طرح‌های تحقیقاتی مانند تأثیر آبخوان‌داری بر منابع آب و خاک و مدیریت پایدار منابع را در اولویت قرار داده است.
۶	تقویت تعاملات سازمانی: ارتباط نزدیک‌تر با مراکز تحقیقات کشاورزی، اداره کل منابع طبیعی، و سایر نهادها، ضمن برگزاری نشست‌ها و کارگاه‌های آموزشی، شرایط را برای افزایش کارایی پروژه‌ها مهیا کرده است.
۷	پیگیری امور مالی و بودجه‌ای: با استفاده از منابع متنوع، از جمله مصوبات سفرهای ریاست جمهوری و اعتبارات بودجه‌ای، نیازهای مالی بازسازی و نگهداری ایستگاه‌ها تأمین شده است.
۸	ترویج و آموزش: معرفی ایستگاه‌ها به‌عنوان مزارع نوآوری، برگزاری بازدیدها و همایش‌های آموزشی، نقش مهمی در آگاه‌سازی مسئولین و بهره‌برداران ایفا کرده است.
۹	مستندسازی و گزارش‌دهی: مستندسازی کامل سوابق و ارائه گزارش‌های تحلیلی به مراجع استانی و ملی، شفافیت و انسجام بیشتری به فعالیت‌های ایستگاه‌ها بخشیده است.
۱۰	برگزاری کنفرانس‌های علمی: برای اولین بار در دو دهه گذشته، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری اقدام به برگزاری دو کنفرانس ملی علمی کرده است: ششمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت تعادل بخشی و پایداری منابع آب در حوزه‌های آبخیز که در تاریخ ۳ و ۴ مرداد ۱۴۰۲ برگزار شد. هفتمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری که در تاریخ ۲۲ و ۲۳ خرداد ۱۴۰۳ با هدف بررسی نوآوری‌ها و راهکارهای جدید در این حوزه برگزار شد.
۱۱	برگزاری تورهای رسانه‌ای: در کنار اقدامات فنی و علمی، برگزاری چندین تور رسانه‌ای در پژوهشکده و ایستگاه‌های آبخوان‌داری و آبخیزداری، نقش مهمی در آگاهی‌رسانی و جلب توجه عمومی و مسئولین ایفا کرده است. این تورها با حضور خبرنگاران و اصحاب رسانه، فرصت مناسبی برای معرفی دستاوردها و نمایش اهمیت ایستگاه‌ها در مدیریت منابع طبیعی فراهم کرده و باعث ایجاد شفافیت و جلب حمایت‌های بیشتر از سوی نهادهای ذیربط شده است.

تجربه مدیریت جدید در این حوزه نشان داده است که با اتخاذ رویکردهای علمی، نظام‌مند و مبتنی بر داده‌های واقعی، می‌توان عملکرد این ایستگاه‌ها را به‌طور چشمگیری ارتقا داد و نتایج ملموسی در مدیریت منابع طبیعی به دست آورد. این اقدامات نه تنها بهره‌وری منابع طبیعی را افزایش داده، بلکه زیرساختی قوی برای تقویت امنیت آبی و کاهش وابستگی به روش‌های پرهزینه نظیر احداث سدها ایجاد کرده است. همچنین، رویکردهای نوآورانه در برگزاری کنفرانس‌ها و تورهای رسانه‌ای، در کنار اقدامات ترویجی و آموزشی، توانسته‌اند نقش این ایستگاه‌ها را از صرفاً زیرساخت‌های فنی به کانون‌هایی برای تبادل دانش، افزایش آگاهی عمومی و توسعه پایدار ارتقا دهند. به‌ویژه برگزاری دو کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، همراه با برگزاری چندین تور رسانه‌ای در پژوهشکده و ایستگاه‌های آبخوان‌داری، نقش موثری در آگاه‌سازی مدیران و تصمیم‌گیران ملی و استانی و جلب حمایت‌های گسترده‌تر شده است.

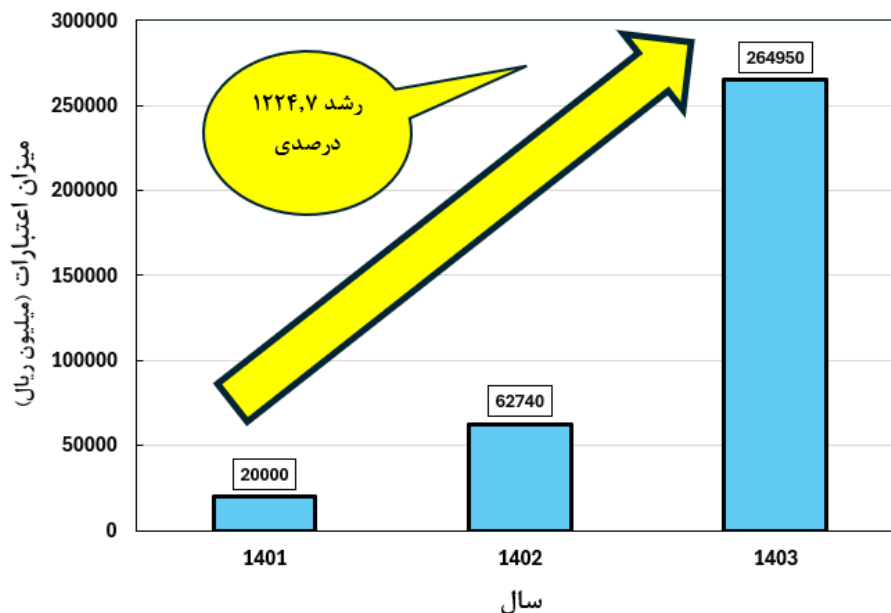
هم‌زمان، توسعه برنامه‌های پژوهشی و کاربردی مرتبط با اثرات پخش سیل بر آبخوان‌ها و مدیریت منابع، ضمن حمایت از تصمیم‌سازی مبتنی بر شواهد، به تدوین سیاست‌های کارآمد در سطح ملی و استانی کمک کرده‌اند. این اقدامات با تقویت تعاملات بین‌بخشی، بستری برای ایجاد هم‌افزایی میان مراکز علمی، اجرایی و تصمیم‌گیر فراهم کرده است. در مجموع، تجربه مدیریت جدید در ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان نشان داده است که با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، تأمین اعتبارات پایدار، تمرکز بر پژوهش‌های کاربردی و توسعه ارتباطات مؤثر، می‌توان به تحولی اساسی در مدیریت منابع طبیعی و مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی دست یافت. این ایستگاه‌ها نه تنها الگویی عملی و الهام‌بخش برای سایر برنامه‌های توسعه‌ای کشور به شمار می‌آیند، بلکه مسیر را برای ارتقاء امنیت آبی، کاهش خسارات محیطی و بهبود معیشت جوامع محلی هموار کرده‌اند. چنین دستاوردهایی نشان‌دهنده یک حرکت مؤثر و پایدار در حفاظت از منابع حیاتی کشور است.

۵-۶- تغییر رویکرد در تخصیص اعتبارات مورد نیاز ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

در سال‌های گذشته، میزان تخصیص اعتبارات به ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان بسیار محدود بوده و عموماً صرف هزینه‌های جاری و نگهداری حداقلی می‌شد. این محدودیت‌ها موجب شد که بسیاری از ایستگاه‌ها به تدریج دچار فرسودگی شده و نیازهای اساسی آن‌ها مانند مرمت، بازسازی، و تجهیز، به‌طور کامل برطرف نشود. با روی کار آمدن مدیریت جدید و پیگیری‌های مستمر، روند تخصیص اعتبارات ایستگاه‌ها دستخوش تغییرات قابل توجهی شده است. در سال ۱۴۰۳ میزان اعتبارات تخصیص یافته با رشد چشمگیری مواجه شده است که این افزایش را می‌توان یک تحول مهم در نظام پشتیبانی از ایستگاه‌ها قلمداد کرد (شکل ۲۳). افزایش منابع مالی اختصاص یافته نه تنها فرصت احیای ایستگاه‌های قدیمی و توسعه برنامه‌های جدید تحقیقاتی را فراهم کرده، بلکه ضرورت بازنگری در سازوکار تخصیص و مدیریت بهینه این منابع را نیز مورد تأکید قرار داده است. چنین تغییری، بستری مناسب برای ایجاد شفافیت،

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۷۲

پاسخ‌گویی و اثربخشی بیشتر در مدیریت منابع مالی مرتبط با تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان فراهم می‌آورد.



شکل ۲۳- میزان اعتبارات تخصیص یافته ایستگاه‌های آبخوان‌داری و آبخیزداری کشور

۵-۶-۱- ضرورت تخصیص هدفمند و مدیریت مؤثر اعتبارات

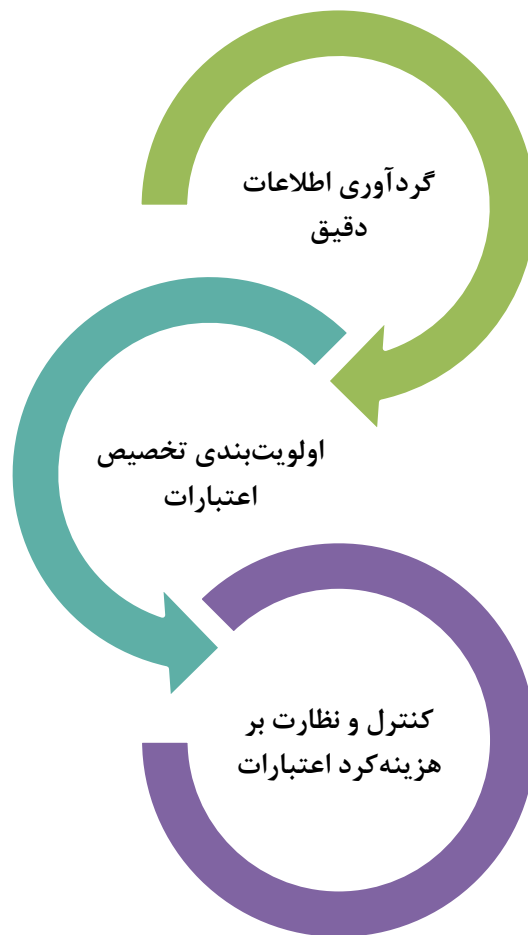
افزایش میزان بودجه به‌طور خودکار به معنای بهبود عملکرد ایستگاه‌ها نیست، بلکه مدیریت صحیح، نظارت شفاف و تخصیص منابع به‌صورت هدفمند از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، ضروری است:

- توزیع اعتبارات مطابق اولویت‌های فنی و نیازهای واقعی هر ایستگاه انجام شود.
- سازوکاری برای کنترل و پایش هزینه‌کرد اعتبارات ایجاد شود تا از هدررفت منابع جلوگیری شود.
- چارچوبی مشخص برای گزارش‌دهی و ارائه درخواست تخصیص اعتبارات تدوین شود.

۵-۶-۲- اولویت‌های اصلی تخصیص اعتبارات در سال ۱۴۰۳

با توجه به سیاست‌های کاری پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، اولویت‌های اصلی تخصیص اعتبارات برای ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به شرح زیر است:

۱. مرمت و بازسازی ایستگاه‌های فرسوده که طی سال‌های گذشته به دلیل کمبود منابع مالی آسیب دیده‌اند.
۲. اصلاح و بهینه‌سازی سامانه‌های پخش سیل، کف‌بندها و مقسم‌ها برای افزایش بازده تغذیه آبخوان‌ها.
۳. نگهداری و تعمیر دوره‌ای سازه‌های موجود برای جلوگیری از تخریب و کاهش هزینه‌های آتی.
۴. تجهیز ایستگاه‌ها به ابزارهای پایش و کنترل از جمله پیزومترها، حسگرهای سطح آب و سایر سامانه‌های نظارتی.



شکل ۲۴- چارچوب اصلی تخصیص اعتبارات به ایستگاه‌های آبخوان‌داری در سال ۱۴۰۳

الف) گردآوری اطلاعات دقیق

برای جلوگیری از تخصیص نامناسب بودجه و اطمینان از مدیریت کارآمد منابع، یک فرم استاندارد برای اعلام نیازهای اعتباری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان تدوین شد که در دو بخش کلی اطلاعات اولیه ایستگاه و اطلاعات سازه‌ها و عملیات مورد نیاز تنظیم شده است (جدول ۱۴).

جدول ۱۴- اطلاعات درخواستی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان کشور به منظور تخصیص اعتبارات

عنوان اطلاعات	جزئیات
اطلاعات اولیه ایستگاه	<p>کلیات و معرفی ایستگاه</p> <p>موقعیت جغرافیایی (استان، شهرستان، مختصات جغرافیایی)</p> <p>نقشه موقعیت عرصه آبخوان داری در منطقه</p> <p>تصویر گوگل ارث از عرصه و عیان، به همراه نقاط نیازمند مرمت که شماره گذاری شده‌اند</p> <p>ویژگی‌های فیزیوگرافی، اقلیمی و هیدرولوژیکی حوضه بالادست</p> <p>عملیات مکانیکی و بیولوژیکی اجرا شده تاکنون</p> <p>طرح‌های مطالعاتی یا اجرایی خاتمه یافته یا در حال اجرا</p> <p>آخرین وضعیت ایستگاه</p> <p>وضعیت مالکیت و مشخصات عرصه و عیان</p> <p>ارزیابی اثرات پخش سیل بر آبخوان</p> <p>میزان سیل گیری در سال آبی گذشته</p> <p>محل هزینه کرد اعتبارات قبلی و نتایج آن</p>
اطلاعات سازه‌ها و عملیات مورد نیاز	<p>مشخص کردن موقعیت دقیق سازه‌ها</p> <p>تعیین موقعیت‌های هدف روی نقشه و ارسال همراه با شماره گذاری دقیق.</p> <p>ارائه مستندات تصویری</p> <p>تهیه تصاویر واضح و دقیق از سازه‌ها و موقعیت‌های هدف.</p> <p>استفاده از اشیا یا اشخاص در تصاویر برای مقیاس گذاری و نمایش شدت تخریب.</p> <p>کروکی و مستندات فنی</p> <p>ارائه توضیحات فنی و کروکی ساده برای هر سازه‌ای که نیاز به بازسازی یا مرمت دارد.</p>

ب) اولویت بندی تخصیص اعتبارات

پس از دریافت اطلاعات مورد نیاز از ایستگاه‌ها، تخصیص بودجه براساس معیارهای اولویت بندی زیر انجام گرفت.

- میزان آسیب دیدگی و نیاز به مرمت فوری.

- میزان اهمیت ایستگاه در تغذیه آبخوان منطقه‌ای.
- نقش ایستگاه در کاهش خسارات سیل و بهبود شرایط زیست‌محیطی.
- ضرورت تجهیز ایستگاه به ابزارهای پایش و نظارت.

ج) کنترل و نظارت بر هزینه‌کرد اعتبارات

برای جلوگیری از انحراف در مصرف منابع مالی، یک سازوکار نظارتی و پایش هزینه‌ها تدوین شده است

که شامل:

۱. ارائه گزارش‌های مالی ماهانه از سوی ایستگاه‌ها و بررسی توسط پژوهشگر.
۲. بازدیدهای دوره‌ای از ایستگاه‌های دریافت‌کننده اعتبارات برای ارزیابی نحوه اجرا.
۳. ارزیابی تأثیر اعتبارات تخصیص‌یافته بر عملکرد ایستگاه‌ها و تنظیم گزارش نهایی.

۵-۶-۳- اعتبارات تخصیصی برای مرمت، نگهداری و پایش ایستگاه‌های آبخوان‌داری و آبخیزداری در سال ۱۴۰۳ در سال ۱۴۰۳ و در چارچوب اعتبارات تملک‌دارایی‌های سرمایه‌ای، منابع مالی مشخصی برای اجرای عملیات مرمت، نگهداری و پایش ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان اختصاص یافته است. این اعتبارات از محل فصل اول طرح با شماره طبقه‌بندی ۱۴۰۲۱۰۱۳۱ و با عنوان "تأمین تجهیزات، مرمت، نگهداری و پایش ایستگاه‌های آبخوان‌داری" تأمین شده است. جدول ۱۵ میزان اعتبارات تخصیص‌یافته به ایستگاه‌های مختلف در سطح کشور را بر حسب مراحل ابلاغی و استان‌های مرتبط نشان می‌دهد:

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاههای تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۷۶

جدول ۱۵- میزان اعتبارات تخصیص یافته به ایستگاههای تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در سال ۱۴۰۳ از محل فصل اول طرح ۱۴۰۳/۲۱۰۱۴ - تأمین تجهیزات و مرمت و

پایش ایستگاههای آبخوان داری (بر حسب ریال)

اعتبارات ۱۴۰۳ (ریال)							ایستگاه	استان	ردیف
جمع	شماره ابلاغیه	متمم تخصیص	شماره ابلاغیه	مرحله دوم	شماره ابلاغیه	مرحله اول			
۴۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۳۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵/۷	۲۰۰۰۰۰۰۰۰	/۴۱۸۸/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۷۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۱/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	حسین آباد (هفتومان)	اصفهان	۱
			/۴۱۸۸/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۶۰۰۰۰۰۰۰			کاشان		۲
	۴۳۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵/۷	۴۰۰۰۰۰۰۰	/۴۰۴۳/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۳۰۰۰۰۰۰۰			میمه (سه)		۳
۲۷,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۴۱۹۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۱۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۷/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	دهلران	ایلام	۴
	۴۳۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵/۸	۱۶۵۰۰۰۰۰۰۰							
۶,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۳۷۴۳/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۵۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۴/۱۴۰۳	۱۵۰۰۰۰۰۰۰	تسوج	آذربایجان شرقی	۵
۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰					۲۶۹۹/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	سوران	بلوچستان	۶
							کاسگین		۷
۸,۷۹۰,۰۰۰,۰۰۰			/۴۰۴۱/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۷۷۹۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۶/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	چنداب	تهران	۸
۹,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۳۵/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵/۰	۴۵۰۰۰۰۰۰۰					بیرجند	خراسان جنوبی	۹

اعتبارات ۱۴۰۳ (ریال)							ایستگاه	استان	ردیف
جمع	شماره ابلاغیه	متمم تخصیص	شماره ابلاغیه	مرحله دوم	شماره ابلاغیه	مرحله اول			
	۴۳۵/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵/۰	۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰					نهبندان		۱۰
۲۰,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۴۴۰۲/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۹۳۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۳/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	سبزوار	خراسان رضوی	۱۱
			/۳۷۴۲/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۱۰۰۰۰۰۰۰۰			کاشمر		۱۲
			/۳۷۴۲/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۱۰۰۰۰۰۰۰۰			گناباد		۱۳
۱۰,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۳۶۳۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۴۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۵/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	چارمه	خوزستان	۱۴
			/۴۰۴۲/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۴۰۰۰۰۰۰۰۰			سربیشه (گتوند)		۱۵
	/۱۶۳/۱۴۰۴ ۲/۲۵۵	۱۵۰۰۰۰۰۰۰۰	/۴۰۴۲/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۴۰۰۰۰۰۰۰۰					
۴,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۴۰۹۱/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۳۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۷۰۰/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	سهرین	زنجان	۱۶
۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۳۷۴۱/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۸۶/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	بیارجمند	سمنان	۱۷
							قوشه		۱۸
۳۴,۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۴۳۴۰/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۳۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۸۶۹/۱۴۰۳	۴۷۰۰۰۰۰۰۰	گربایگان	فارس	۱۹
۳,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰			/۴۳۴۶/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۳۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۴۱/۱۴۰۳	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	طغرود	قم	۲۰

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۷۸

اعتبارات ۱۴۰۳ (ریال)							ایستگاه	استان	ردیف
جمع	شماره ابلاغیه	متمم تخصیص	شماره ابلاغیه	مرحله دوم	شماره ابلاغیه	مرحله اول			
۵,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰						۸۰۰۰۰۰۰۰	بافت	کرمان	۲۱
							شهر بابک		۲۲
	۴۴۹/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵/۷	۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۳۶۶۰/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۲۵۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۸/۱۴۰۳		نرماشیر		۲۳
۸,۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰			۳۷۴۰/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۶۲۵۰۰۰۰۰۰	۲۷۰۲/۱۴۰۳	۲۰۰۰۰۰۰۰۰	امامزاده جعفر	کهکیلویه و بوير احمد	۲۴
۱۴,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۱۷/۱۴۰۴ ۲/۲۵۵	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۴۰۵۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۸۵۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۹۲/۱۴۰۳	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	کوهدهشت	لرستان	۲۵
۷,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰			۴۳۴۹/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۷۰۰۰۰۰۰۰۰			چهاردانگه (پشرت)	مازندران	۲۶
۲۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰			۴۰۴۴/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۶۸۹/۱۴۰۳	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	ساوه (خشکروء)	مرکزی	۲۷
			۴۳۴۱/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰					
۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰					۲۷۰۳/۱۴۰۳	۳۰۰۰۰۰۰۰۰	میانکوه	یزد	۲۸
							هرات		۲۹
							باقق		۳۰
۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰					۲۶۸۸/۱۴۰۳	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	جاجرم	خراسان شمالی	۳۱
۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰					۲۶۹۰/۱۴۰۳	۳۰۰۰۰۰۰۰۰	سرچاهان	هرمزگان	۳۲

اعتبارات ۱۴۰۳ (ریال)							ایستگاه	استان	ردیف
جمع	شماره ابلاغیه	متمم تخصیص	شماره ابلاغیه	مرحله دوم	شماره ابلاغیه	مرحله اول			
۶,۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰			۴۵۳۲/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۴۴۰۰۰۰۰۰۰	۲۸۲۳/۱۴۰۳	۲۰۰۰۰۰۰۰۰	کبودرآهنگ	همدان	۳۳
۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰					۲۶۹۶/۱۴۰۳	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	اهرم	بوشهر	۳۴
.							چسگین	قزوین	۳۵
.							پلدشت	آذربایجان غربی	۳۶
۲,۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰			۴۵۰۷/۱۴۰۳ ۲/۲۵۵	۲۷۰۰۰۰۰۰۰				گلستان	
۲۴۱۹۴۰۰۰۰۰۰		۵۸۰۰۰۰۰۰۰۰		۱۵۵۹۴۰۰۰۰۰۰		۲۸۰۰۰۰۰۰۰۰	جمع کل (ریال)		

۵-۶-۴- کنترل و نظارت دقیق هزینه کرد اعتبارات تخصیصی سال ۱۴۰۳

پس از تصویب و ابلاغ نهایی تخصیص اعتبارات موردنیاز به استان‌ها، فرآیند نظارت و پیگیری بر روند اجرای عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان به‌عنوان یکی از ارکان نظارت فنی و راهبردی، در دستور کار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری قرار گرفته است. بر این اساس، مکاتبات رسمی با مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌ها صورت پذیرفته و از ایشان درخواست شده تا در بازه‌های زمانی مشخص، نسبت به ارسال مستندات فنی، گزارش پیشرفت فیزیکی، مستندات میدانی، نقشه‌های به‌روزرسانی شده و تصاویر مرتبط با مراحل مختلف اجرای عملیات اقدام نمایند. هدف از این پیگیری‌ها، اطمینان از حسن اجرای پروژه‌ها در چارچوب تخصیص اعتبارات ابلاغی، جلوگیری از انحراف در اجرا، و ثبت دقیق روند پیشرفت پروژه‌ها در سوابق ملی ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان است. با توجه به افزایش چشمگیر اعتبارات ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در سال ۱۴۰۳، مدیریت بهینه و تخصیص هدفمند این منابع اهمیت ویژه‌ای دارد. بر همین اساس، پیشنهاد می‌شود:

۱. اجرای فرآیند تخصیص اعتبارات در قالب برنامه‌ای ساختاریافته که شامل ارائه اطلاعات شفاف از سوی ایستگاه‌ها و ارزیابی دقیق پژوهشکده باشد.
۲. ایجاد سامانه دیجیتال مدیریت اعتبارات برای پایش روند تخصیص و هزینه‌کرد منابع.
۳. افزایش تعامل با استان‌ها و نهادهای مرتبط برای اولویت‌بندی صحیح پروژه‌های مرمت و بازسازی.
۴. طراحی و انتشار گزارش‌های فصلی از نحوه تخصیص اعتبارات برای افزایش شفافیت و کارایی در مدیریت مالی.
۵. ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی-مکانی بر روی وب (WEBGIS) و امکان استخراج دسته‌بندی شده و کوئری‌های مختلف متناسب با نیاز مدیریت و کارشناسان.

به منظور ارتقاء شفافیت و مستندسازی بهتر، نمونه‌هایی از مکاتبات رسمی ارسال شده به مراکز استانی در این بخش ارائه شده تا نمایی از فرآیند پیگیری و تعاملات سازمانی در اجرای مأموریت‌های یادشده، مستند شود.

۵-۶-۵ - نمونه نامه پیگیری گزارش پیشرفت فیزیکی و مستندات عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان

جناب آقای دکتر گودرزی

رئیس محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

موضوع: درخواست ارسال گزارش پیشرفت فیزیکی و مستندات مراحل اجرای عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان خشک‌رود - استان مرکزی

عطف به نامه‌های شماره ۱۴۰۳/۴۰۴۴/۲۵۵/۲ مورخ ۱۴۰۳/۱۱/۲۱ و شماره ۱۴۰۳/۴۳۴۱/۲۵۵/۲ مورخ ۱۴۰۳/۱۲/۱۵، در خصوص تخصیص مرحله اول و دوم اعتبار به ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان خشک‌رود، به استحضار می‌رسد با توجه به ضرورت ارزیابی و مستندسازی مستمر روند اجرایی طرح، خواهشمند است دستور فرمایید مطابق جدول پیوست (فایل اکسل) در اسرع وقت تکمیل و ارسال شود. شایسته است در تکمیل جدول مذکور، درصد پیشرفت فیزیکی هر ردیف براساس میزان واقعی عملیات اجرایشده، با دقت درج شود. همچنین مستدعی است تصاویر مستند از مراحل اجرای عملیات مرمت و اصلاح، وضعیت فعلی پروژه و تجهیزات تهیه یا نصب‌شده، به تفکیک فعالیت‌ها، همراه با جدول ارائه شود. در صورتی که مراحل اجرای عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه به صورت پیمانی انجام پذیرفته است، ارسال مستندات مرتبط شامل قرارداد، صورتجلسات تحویل و تحول، صورت وضعیت‌ها و سایر اسناد پشتیبان نیز مورد انتظار است. همچنین خواهشمند است نوع اجرای هر فعالیت (اعم از امانی یا پیمانی) به صورت دقیق در ستون مربوطه درج شود. در صورت وجود هرگونه ملاحظات فنی، اجرایی یا توضیحات تکمیلی در خصوص هر یک از ردیف‌ها، درج اطلاعات در ستون مربوطه ضروری است.

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۸۲

با توجه به لزوم بهره‌برداری از گزارش‌های دریافتی در فرآیند ارزیابی و برنامه‌ریزی‌های آتی، خواهشمند است گزارش کامل و مستند در نخستین فرصت ممکن ارسال شود. همچنین مقتضی است پس از اتمام عملیات مرمت، اصلاح و احیای ایستگاه، نسبت به تهیه و ارسال گزارش جامع پایانی به این پژوهشکده اقدام فرمایید. بدین‌وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را از همکاری ارزشمند جنابعالی و همکاران محترم آن مرکز در راستای تحقق مأموریت‌های سازمانی اعلام می‌دارم.

جدول ۱۶- پیشرفت فیزیکی و مستندات مراحل اجرای عملیات مرمت، اصلاح و تجهیز ایستگاه

ردیف	نام موقعیت	موقعیت		نوع عملیات	ابعاد			حجم (متر مکعب)	روش اجرا	مبلغ کل (ریال)	نسبت اعتبار به کل اعتبار (درصد)	درصد پیشرفت فیزیکی	توضیحات
		y	x		ارتفاع	عرض	طول						
۱													
جمع کل سازه های گابیونی													
۱													
جمع کل سازه های خشکه چین													
۱													
جمع کل خاکریزی													
جمع کل اعتبارات عملیات سازه ای													
جمع کل احجام لایروبی													
جمع کل عملیات لایروبی با احتساب ضرایب بالاسری ، منطقه ای و تجهیز کارگاه													
جمع کل عملیات سازه ای و لایروبی													

۶- نتیجه گیری

در مواجهه با بحران فزاینده افت سطح منابع آب زیرزمینی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران، سامانه‌های پخش سیلاب به‌عنوان یکی از رویکردهای مبتنی بر طبیعت (Nature-based Solutions) برای تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها مطرح شده‌اند. این سامانه‌ها با هدایت رواناب‌های سطحی به مناطق دارای پتانسیل

بالای نفوذ، نقش مؤثری در احیای منابع آب زیرزمینی، کنترل سیلاب‌های فصلی و ارتقای تاب‌آوری اکوسیستم ایفا می‌کنند. بررسی داده‌های آماری بلند مدت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان نشان می‌دهد که میانگین نرخ نفوذ سیلاب در بسیاری از این سامانه‌ها بین ۵۵ تا ۷۵ درصد از حجم کل سیلاب ورودی است. در برخی موارد، این میزان به ۸۴ درصد نیز می‌رسد، که دستاوردی قابل توجه در اقلیم خشک و نیمه‌خشک کشور محسوب می‌شود.

با وجود این دستاوردها، چالش‌های اساسی در ساختار مدیریتی این سامانه‌ها وجود دارد. تمرکزگرایی در مدیریت دولتی، ناکارآمدی در نظام پایش و تصمیم‌گیری و فقدان سامانه‌های اطلاعاتی یکپارچه، از جمله موانع اصلی بهره‌برداری مؤثر محسوب می‌گردند. برای برون رفت از این وضعیت، گذار به سمت حکمرانی مشارکتی، توانمندسازی نهادهای محلی و استفاده از فناوری‌های نوین سنجش و پایش (مانند سامانه‌های سنجش از دور و اینترنت اشیا، سیستم‌های هشدار سیلاب) ضرورتی انکارناپذیر است. تجارب موفق بین‌المللی نشان می‌دهند که استقرار نظام‌های «حکمرانی چندسطحی آب»^۱ موجب بهبود پایداری و اثربخشی بلندمدت این سامانه‌ها می‌شود. تحقق این مهم مستلزم طراحی علمی، مدیریت مشارکتی و بهره‌برداری هوشمندانه است. در این راستا، اقدامات زیر پیشنهاد می‌شود:

- گذر از مدیریت متمرکز دولتی به سمت مدیریت مشارکتی و محلی‌سازی تصمیم‌گیری، با تقویت نقش شوراهای محلی آب، تعاونی‌های بهره‌برداران و نهادهای مردمی.
- توسعه سامانه‌های پایش هوشمند، مستمر و دقیق مبتنی بر سنجش از دور، سامانه‌های هشدار سیل، حسگرهای هوشمند محیطی و پایگاه‌های داده مکانی.
- تقویت چارچوب قانونی و استقرار نظام برنامه‌ریزی یکپارچه حوضه‌ای به جای مدیریت پراکنده و بخشی، با رویکرد بهره‌برداری تلفیقی از آب سطحی و زیرزمینی.

^۱ Multi-level Water Governance

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۸۴

- بازتعریف نقش نهادهای دولتی از مجری به تسهیل‌گر و ناظر با تمرکز بر ظرفیت‌سازی و نظارت راهبردی و تسهیل‌گیری مشارکت مردمی.

علاوه‌براین، چالش‌هایی همچون ضعف در طراحی اولیه به دلیل فقدان داده‌های دقیق هیدروژئولوژیکی، نگهداری نامناسب، رسوب‌گذاری سریع، کمبود اعتبارات برای پایش مستمر و فقدان الگوهای بهره‌برداری مشارکتی، عملکرد این سامانه‌ها را محدود کرده‌اند. همچنین، مشارکت محدود بهره‌برداران محلی و نبود هماهنگی نهادی بین دستگاه‌های مسئول و مرتبط، مانع توسعه اثربخش این سامانه‌ها شده‌اند. در شرایط کنونی و با توجه به اثرات تغییر اقلیم از جمله افزایش شدت و فراوانی سیلاب‌های ناگهانی و تغییر الگوهای بارندگی، بازطراحی فنی و سیاست‌گذاری این سامانه‌ها ضرورتی دوچندان یافته است.

در مقابل، ظرفیت‌های توسعه این سیستم‌ها در بسیاری از مناطق کشور همچنان بالا است. وجود عرصه‌هایی با شیب ملایم، خاک‌های نفوذپذیر، سفره‌های تخلیه‌شده و رواناب‌های فصلی، پتانسیل بالایی برای توسعه این سامانه‌ها ایجاد کرده است. از منظر اجتماعی نیز، افزایش آگاهی جوامع محلی نسبت به بحران آب، زمینه‌ساز گسترش مشارکت محلی در بهره‌برداری و نگهداری این سامانه‌ها فراهم ساخته است. مقایسه با سایر روش‌های تغذیه مصنوعی مانند تزریق مستقیم و بندهای تغذیه‌ای نشان می‌دهد که سامانه‌های پخش سیل، از نظر هزینه، انرژی مصرفی و ملاحظات زیست‌محیطی دارای مزیت‌های نسبی قابل توجهی هستند. این سامانه‌ها با بهره‌گیری از انرژی گرانشی و مداخلات فنی اندک، امکان نفوذ طبیعی گسترده رواناب را فراهم می‌سازند و در مقیاس‌های حوضه‌ای نیز انعطاف‌پذیری بالایی دارند.

با وجود چالش‌های موجود، ایستگاه‌های پخش سیلاب همچنان یکی از راهبردی‌ترین ابزارهای مدیریت منابع آب زیرزمینی در مناطق خشک ایران به‌شمار می‌روند. آینده‌ی امنیت آبی کشور، تا حد زیادی به توسعه هوشمندانه و بازنگری در ساختار حکمرانی این سامانه‌ها وابسته است. به‌کارگیری فناوری‌های نوین، رویکردهای مشارکتی و سیاست‌گذاری یکپارچه و تقویت مشارکت ذینفعان می‌تواند این سامانه‌ها را به الگویی موفق برای تاب‌آوری اکولوژیکی و اجتماعی تبدیل کند.

برخی از راهبردهای پیشنهادی برای بهبود عملکرد این سامانه‌ها عبارتند از: تدوین چارچوب حقوقی مشخص برای تثبیت مالکیت ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان و تعیین تکلیف وضعیت مالکیتی آن‌ها، افزایش نقش بخش خصوصی و بهره‌برداران محلی در نگهداری و بهره‌برداری از سامانه‌ها از طریق سیاست‌های تشویقی، تخصیص هدفمند اعتبارات دولتی و استانی با اولویت‌بندی عملکرد فنی ایستگاه‌ها و ظرفیت‌های منطقه‌ای و راه‌اندازی سامانه‌های پایش و مدیریت هوشمند برای نظارت دقیق بر عملکرد و اثربخشی سامانه‌ها.

در سال‌های اخیر، با تغییر نگرش مدیریتی و بهره‌گیری از تجارب میدانی، اقدامات مؤثری برای ارتقای این سامانه‌ها صورت گرفته است. ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان که در ابتدا با مأموریت‌های مشخص فنی، زیست‌محیطی و تحقیقاتی و با محوریت کنترل و پخش سیل، تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش خسارات ناشی از سیل، کنترل فرسایش و ارتقای پایداری سرزمین طراحی شده بودند، به دلیل نبود پیوند ساختاری با قوانین و سازوکارهای مالی، در تحقق پایداری عملیاتی با چالش‌هایی مواجه شده‌اند. در واقع، بسیاری از فرصت‌ها و ظرفیت‌های قانونی موجود در سطح ملی و استانی برای توسعه این ایستگاه‌ها بلااستفاده مانده بود. فرآیندهایی مانند بهره‌گیری از اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای استان‌ها، اجرای طرح‌های درآمدزا در چارچوب مجاز قانونی، استفاده از سامانه‌های مزایده برای فروش رسوبات با ارزش حاصل از انباشت سیل، یا بهره‌برداری از گونه‌های بومی دارویی و مثمر با هدف پایداری اقتصادی و ... یا اساساً شناخته شده نبودند یا به دلیل نبود هدایت و انسجام مدیریتی اجرا نمی‌شدند.

تحول اساسی زمانی رقم خورد که پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، با اتخاذ رویکردی راهبردی بر پایه ظرفیت‌های بالقوه، نقش و جایگاه این ایستگاه‌ها را بازتعریف کرد. با تحلیل ظرفیت‌های قانونی و میدانی، رویکردی نوینی اتخاذ شد که این ایستگاه‌های پخش سیل را علاوه بر مأموریت‌های زیست‌محیطی، به سمت بهره‌برداری اقتصادی خرد، تعامل با جوامع محلی و افزایش تاب‌آوری مالی و مدیریتی نیز سوق دهد. با ابلاغ این رویکرد به استان‌ها، اقدامات ملموسی از جمله آموزش، مشاوره حقوقی، تدوین الگوهای عملکرد و ارتباط با

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۸۶

دستگاه‌های استانی آغاز شد. نمونه‌هایی موفق از این اقدامات شامل پروژه تحقیقاتی خارشتر در ایستگاه میانکوه یزد (ترکیب پژوهش با بهره‌برداری مرتعی و دارویی)، اجرای پروژه‌های مرمت، لایروبی و تجهیز ایستگاه‌ها در استان‌هایی چون خراسان رضوی، لرستان، اصفهان و مرکزی با منابع استانی و نیز بهره‌برداری از منابع درآمدی حاصل از مزایده فروش رسوبات در برخی مناطق است.

مهم‌تر از همه این‌که این تحولات، نشان‌دهنده گذار ایستگاه‌ها از کارکردی صرفاً فنی به الگوهای چندمنظوره در مدیریت منابع طبیعی، توسعه اقتصادی محلی و مشارکت اجتماعی هستند. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، در این مسیر، نقش سیاست‌گذار، راهبر، آموزش‌دهنده و ارزیاب عملکرد را ایفا کرده و با اصلاح ساختاری، بنیان ارتقای پایدار و چندبُعدی ایستگاه‌های آبخوان‌داری را در سطح ملی پایه‌گذاری کرده است. اکنون زمان آن فرارسیده است که این الگو، مستندسازی شده و با حمایت نهادهای ذی‌ربط، به صورت گسترده در سطح کشور پیاده‌سازی شود.

نشریه حاضر بر پایه داده‌های جمع‌آوری‌شده از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان، تحلیل مکاتبات و مصوبات مرتبط و بررسی‌های میدانی انجام‌شده طی سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ تدوین شده است. همچنین، مستندات و ارزیابی‌های ارائه‌شده توسط ایستگاه‌های پخش سیلاب بر آبخوان در استان‌های مختلف کشور، گزارش‌های داخلی و نتایج پایش و ارزیابی‌های انجام شده توسط کارشناسان حوزه آبخوان‌داری مورد استفاده قرار گرفته است. لازم به ذکر است که این گزارش یک مستند اجرایی و مدیریتی بوده و بر مبنای داده‌های حاصل از بازدیدها، گزارش‌های داخلی و بررسی‌های میدانی تهیه شده است.

در پایان یادآور می‌شود که احداث و بهره‌برداری ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی، پخش سیلاب بر آبخوان حاصل تلاش‌های خستگی‌ناپذیر محققان، کارشناسان و مدیران بخش تحقیقات آبخیزداری در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ خورشیدی در ۲۴ استان کشور است. نگهداشت، مدیریت و پایش این ایستگاه‌ها نیز مرهون استمرار خدمات دلسوزانه آنان طی سه دهه اخیر بوده است. نویسندگان این نوشتار، مراتب قدردانی و سپاس خود را از زحمات این بزرگواران ابراز می‌دارند.

منابع

- اسدی، م.، مظاهری، م.، عبدالمنافی، ن. ۱۴۰۰. بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی، ۳۳ ص.
- دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو. ۱۴۰۲. بررسی وضعیت منابع آب کشور. فهرست آمارهای رسمی صنعت آب کشور در سال ۱۴۰۲ (سال آبی ۱۴۰۱-۱۴۰۲).
<https://www.wrm.ir/st/1062/> آمار-سال-۱۴۰۲.
- شریفی شلمانی، ع.، گرشاسبی، پ. ۱۴۰۴. امکان‌سنجی مدل بهره‌برداری و توسعه ایستگاه‌های آبخوان‌داری با مشارکت بخش غیردولتی. بیستمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران (آبخیزداری هوشمند)، ۲۸ و ۲۹ آبان، کرمانشاه، پردیس دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی. ۸ صفحه.
- فتحی‌تپهرشت، ا.، شفیع‌زاده‌مقدم، ح و کوچک‌زاده، م. ۱۴۰۱. تحلیل فضایی-زمانی طبقه‌بندی اقلیمی ایران براساس روش دومارتن و آزمون من-کندال در دوره آماری ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۸. فصلنامه علوم محیطی، ۲۰(۳): ۱۳۷-۱۵۴. doi: ۱۰.۵۲۵۴۷.۱۰/envs.۵۲۵۴۷.۱۰.۱۱۰۵.۲۰۲۱
- کمالی، ک.، اسلامی، ع.، جلالی، ن.، مصطفائی، ا.، جلال‌الدینی، م.، غیاثی، ن. و سیدی، ا. ۱۳۹۲. مبانی پخش سیلاب بر آبخوان. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. ۲۳۶ ص.
- الله‌ویردی‌پور، پ.، قربانی، م و اسدی، ا. ۱۴۰۳. ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر طبقه‌بندی اقلیمی ایران. مدل‌سازی و مدیریت آب و خاک، ۴(۳): ۹۵-۱۱۲. doi: ۱۲۷۱.۱۲۷۵۵.۲۰۲۳/mmws.۲۲۰۹۸.۱۰
- مسلمی، ح. ۱۳۹۶. مروری بر تأثیر طرح‌های آبخوان‌داری بر روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک. نشریه آب و توسعه پایدار. ۴(۲): ۶۸-۵۷.
- وزارت نیرو. ۱۳۹۹. طرح احیاء و تعادل‌بخشی آب‌های زیرزمینی. ۳۴ ص.
- وهابی، ج.، غیومیان، ج.، عباسی، ع.، جلالی، ن.، شریعت‌جعفری، م.، پیروان، ح.، ایرانمنش، ع.، روزخس، پ.، اسلامی، ع. ۱۳۸۵. طبقه‌بندی نهشته‌های کوتاه‌تری مناسب برای پخش سیلاب در سطح کشور. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.
- Ashraf, S., Nazemi, A., & AghaKouchak, A. 2021. Anthropogenic drought dominates groundwater depletion in Iran. *Scientific reports*, 11(1): 9135.
- Darghouth, S., Ward, C., Gambarelli, G., Styger, E. and Roux, J. 2008. Watershed management approaches, policies, and operations: lessons for scaling up. (135pp.).
<https://hdl.handle.net/10986/17240>.

- Karandish, F., & Hoekstra, A. Y. 2017. Informing national food and water security policy through water footprint assessment: the case of Iran. *Water*, 9(11): 831.
- Noori, R., Maghrebi, M., Jessen, S., Bateni, S. M., Heggy, E., Javadi, S., ... & AghaKouchak, A. 2023. Decline in Iran's groundwater recharge. *Nature Communications*, 14(1): 6674.
- Noori, R., Maghrebi, M., Mirchi, A., Tang, Q., Bhattarai, R., Sadegh, M., ... & Madani, K. 2021. Anthropogenic depletion of Iran's aquifers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(25): e2024221118.
- Vaghefi, S. A., Keykhai, M., Jahanbakhshi, F., Sheikholeslami, J., Ahmadi, A., Yang, H., & Abbaspour, K. C. 2019. The future of extreme climate in Iran. *Scientific reports*, 9(1): 1464.

Abstract

The sharp decline of groundwater resources in recent decades has emerged as one of the most fundamental challenges to Iran's natural resources and water security. A significant portion of this crisis stems from the persistent imbalance between groundwater extraction and aquifer recharge, particularly in arid and semi-arid regions. In this context, aquifer management and recharge has been recognized as one of the most effective strategies for the restoration, artificial recharge, and sustainable management of groundwater resources at the watershed scale. Over recent years, this approach has gained a prominent position in national strategic documents and overarching policy frameworks. This report has been developed with the aim of offering a multi-dimensional analysis of the current status of the country's Aquifer Management Research Stations, highlighting their role in advancing technical knowledge, evaluating the performance of floodwater spreading systems, and providing innovative models for sustainable water resource governance. The first section reviews the institutional and policy position of aquifer management within key national directives, including general policies on water, environmental protection, and agricultural and natural resource legislation. It also outlines the conceptual foundations and core objectives of this approach. The subsequent section analyzes the country's water cycle and the accelerating decline of groundwater levels across numerous critical plains, emphasizing the vital role of aquifer recharge systems in artificial replenishment of aquifers, reduction of groundwater table decline, flood mitigation, and regulation of runoff hydrographs. The report further reviews the substantial efforts of the Soil and Watershed Management Research Institute (SWMRI) in establishing, equipping, and operating Aquifer Management Research Stations across various ecological and climatic conditions in recent decades. Long-term statistical analyses and case studies demonstrate that these stations have had a significant and measurable positive impact on multiple indicators, including groundwater level rise, flood peak attenuation, improvement in vegetative cover, and enhancement of soil quality. Additionally, the multi-functional benefits of these stations—across hydrological, environmental, agricultural, and economic domains—are thoroughly evaluated. The final section details the managerial reforms of 2023 and 2024, such as changes in station ownership models, reactivation of previously inactive stations, strengthened involvement of the private sector in research and operations, structured expert field assessments, revision of financial resource allocation mechanisms, and the establishment of transparent monitoring systems for expenditure oversight. These initiatives aim to enhance the

----- بررسی علمی، تحلیلی و نتایج بازدیدهای میدانی از ایستگاه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب / ۹۰

effectiveness of the stations, elevate managerial knowledge of aquifer governance, and develop scalable, replicable models nationwide. Ultimately, this report underscores the scientific, operational, and policy-level achievements of the country's Aquifer Management Research Stations, while advocating for targeted support, strategic scaling-up, and integrated mobilization of governmental and non-governmental capacities to achieve sustainable groundwater resource management.

Keywords: Aquifer Management, Field Survey, Management, Implemented Measures

Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute

Title: Scientific and Analytical Assessment along with Field Survey Findings from the National Aquifer Management Research Stations (2023-2024)

Authors: Zahra Sheikh, Iraj Shokri Saghezchi, Ataollah Ebrahimi, Parviz Garshasbi, Mohammadreza Gharibreza, Koroush Shirani

Editor: Saeed Nabipay Lashkarian

Document Formatting: Abbas Seddigh

Publisher: Soil Conservation and Watershed Management Research Institute

Circulation: 10 Copies

Date of publication: Spring 2026

This scientific work has been registered with the series number of **69171** at the date of **2026-04-22** the Agriculture Information and Scientific Documents Center. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or translated without the original reference.

**Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute**

Technical Report:

Scientific and Analytical Assessment along with Field Survey Findings from the
National Aquifer Management Research Stations (2023-2024)

Authors:

Zahra Sheikh, Iraj Shokri Saghezchi, Ataollah Ebrahimi, Parviz Garshasbi,
Mohammadreza Gharibreza, Koroush Shirani

Series Number: 69171