

ارزیابی فنی سازه‌های پخش سیلاب گربایگان در سیلاب‌های فرین

غلامرضا قهاری

استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران (rezaghahari75@gmail.com)

چکیده

یکی از راه‌های پیشگیری و به حداقل رساندن دبی اوج سیلاب، استفاده از مخازن متوالی است که این امر در سامانه‌های پخش سیلاب عملیاتی می‌گردد. هر سامانه پخش سیلاب، شامل سازه‌هایی چون بند انحرافی، دهانه‌ی آبیگیر، نهر آبرسانی، نهر آبرسانی-گسترشی، نهر گسترشی، نهر تخلیه‌ی انتهایی و دروازه است. دروازه از مهم‌ترین بخش‌های یک سامانه پخش سیلاب می‌باشد. پخش سیلاب گربایگان در جنوب شرق شهر فسا با هدف بررسی عملکرد دروازه‌های آن در اثر سه رخداد سیلاب فرین ۱۱ آذر ۱۳۶۲، ۱۹ دی ۱۳۸۲ و ۲۵ بهمن ۱۳۹۵ انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا با برداشت‌های میدانی، اطلاعات سازه‌ها نظیر موقعیت، تعداد، نوع سازه، وضعیت مصالح، کارایی فعلی، وضعیت تخریب (شدت و محل)، نوع و عوامل آسیب‌دیدی سازه‌ها در شبکه پخش سیلاب بیشه زرد ۱ تعیین و در فرم‌های اطلاعاتی ثبت و پراکنش سازه‌ها مشخص شد. دروازه‌ها به انواع دروازه مایل الف و ب و دروازه قائم در این شبکه تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان داد که بیشترین خسارت مربوط به دروازه نوع مایل الف بوده که درصد خسارت آن، در سیلاب سال‌های ۶۵، ۸۲ و ۹۵ به ترتیب ۲۳/۴، ۳۲/۹ و ۳۶/۲ می‌باشد. دروازه مایل نوع ب کمترین خسارت را متحمل شده‌اند. با توجه به عملکرد فنی و هزینه‌های پایین‌تر این نوع دروازه نسبت به دروازه قائم (حجم سازه‌ای ۱۸ در مقابل ۲۷ مترمکعب)، پیشنهاد می‌شود این نمونه دروازه جایگزین دروازه‌های دیگر شود. از علل خرابی دروازه‌ها می‌توان عدم استحکام سازه‌ها ببه علت ملامت کم سیمان، پایپینگ، عبور آب از طرفین دستک‌ها و خاکریزهای جانبی دیواره‌ها، ارتفاع کم دستک‌ها و دیواره‌ها، عدم کوبیدگی خاکریز جانبی دستک‌ها و ریشه درختان مجاور دروازه‌ها را برشمرد.

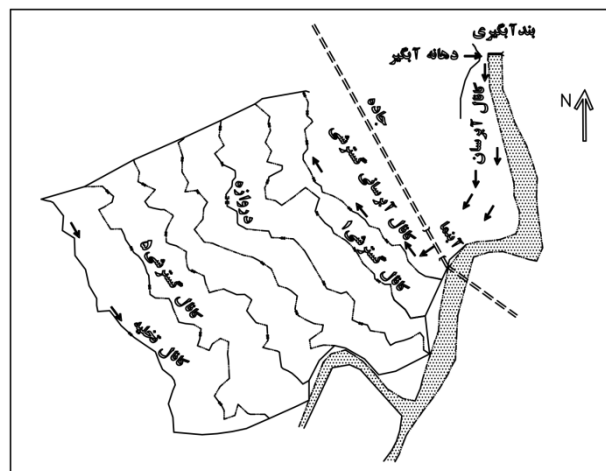
واژه‌های کلیدی:

آبخیزداری، دروازه، سیلاب، گربایگان فسا

مقدمه

طرح‌های آبخیزداری و آبخوانداری از فعالیت‌های زیربنایی و شناخته شده مدیریت آب‌های زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند. یکی از این طرح‌ها پخش سیلاب بر آبخوان‌ها (آبخوانداری) است. این روش به گواه بررسی‌های پرشماری می‌تواند اثرات مثبتی بر کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی داشته باشد. گردآوری روان آب‌ها، تغذیه آن‌ها به درون زمین و تنظیم بهره‌برداری بهینه آب کارترین راهکارهای مدیریت منابع آب در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند. مشاهده آثار به‌جای مانده از روش‌های گردآوری باران و سیل در این مناطق نشان از پیشینه دیرین چاره‌اندیشی ایرانیان برای مدیریت این گونه بحران‌ها دارد. بهره‌برداری از سیلاب، از دیرباز به‌عنوان یکی از راه‌های متداول تأمین آب در بین کشاورزان مناطق خشک دنیا به دلیل عدم دسترسی به منابع آب پایدار سطحی یا زیرزمینی، سابقه داشته است. شیوهی "پخش سیلاب" در عرصه‌های هموار، با اهدافی چون مهار سیل، تغذیه‌ی مصنوعی آبخوان و بیابان‌زدایی یکی از روش‌های متداول سازگاری با شرایط دشوار در این مناطق بوده است. در این روش، هرزآب یک حوضه‌ی بزرگتر، از آبراهه به دشت منتقل شده و بر عرصه‌ای کوچک‌تر و نسبتاً هموار، با هدف مهار سیلاب، تغذیه‌ی سفره‌های آب زیرزمینی (بی‌نام، ۲۰۰۲) و بهبود کمی و کیفی پوشش گیاهی (پیرسون، ۱۹۵۵)، پخش می‌شود. این اقدام، ضمن کاهش خسارت ناشی از سیل، در افزایش حجم سفره آب زیرزمینی، احیای مراتع و مهار بیابان‌زایی مؤثر است (فروزه و حشمتی، ۱۳۸۷). پژوهش‌های زیاد در دنیا نشان داده که یکی از راه‌های پیشگیری و به حداقل رساندن دبی اوج سیلاب، استفاده از مخازن متوالی است که این امر در سامانه‌های پخش سیلاب عملیاتی می‌گردد (Brooks, ۱۹۹۱). ابراهیمیان و همکاران (۱۳۹۶)، به‌منظور تشخیص محدوده‌های مناسب برای تغذیه‌ی مصنوعی در دشت گریابگان فسا، از روش پهنه‌بندی سطح زمین استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که سطوح واقع در پایین‌دست مخروط افکنه‌ها و دشت‌ها در جنوب منطقه گریابگان، مناسب‌ترین مناطق برای پخش سیلاب هستند.

هر سامانه پخش سیلاب، شامل سازه‌هایی چون بند انحرافی، دهانه‌ی آبیگر، نهر آبرسانی، نهر گسترشی، نهر گسترشی، نهر تخلیه‌ی انتهایی و دروازه می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- نمای عمومی سامانه‌ی گسترش سیلاب بیشه زرد

دروازه‌هایی که در سامانه‌های گسترش سیلاب ساخته می‌شود، با آنچه در سازه‌های آبی و سرریز سدها دیده می‌شود، متفاوت است. این سرریزها از نوع کوتاه بوده و اختلاف ارتفاع بین بالا و پایین‌دست آن‌ها حدود یک متر است. بررسی‌های انجام شده، تناسب و سازگاری دو نوع سرریز قایم و مایل را در سامانه‌های گسترش سیلاب تأیید می‌نماید (کوثر، ۱۳۷۴). هردو نوع سرریز که به‌وسیله USBR پیشنهاد شده است، به‌طور وسیع در پخش سیلاب گریابگان اجرا گردیده و عملکرد آنها رضایت بخش بوده است. نشت آب از زیر سازه و مسائل پی‌شوئی از جمله عوامل مهمی است که بایستی با دقت بررسی شوند. چنانچه نشت آب در زیر یک سازه آبی، به‌طور مناسبی کنترل نشود، بسته به طول خزش و جنس مصالح بستر خاکی، می‌تواند منجر به ایجاد شیب هیدرولیکی زیادی در محل خروج آب در پایین‌دست سازه شده و باعث وقوع پدیده زیر شویی گردد. این پدیده، پیش رونده بوده و به‌تدریج باعث کاهش مقاومت خاک بستر و نهایتاً گسیختگی آن در زیر سازه می‌گردد. این مسئله در خاکهای با ذرات بسیار ریز ماسه، از اهمیت و حساسیت بیشتری برخوردار است (وفاییان، ۱۳۶۴). مسئله زیر شویی فقط بستگی به طول قاعده سازه و جنس مصالح سازه دارد (ابن جلال، ۱۳۷۲). صرفنظر از

شکل مقطع، حساسیت در دروازه‌های با جنس مصالح صلب (سنگ و سیمان)، نسبت ببه پدیده زیر ششوی بیشتری باشد. دهقانی، (۱۳۸۲) ضمن ارزیابی فنی و اقتصادی دو نمونه سرریز قائم و مایل در دشت گربایگان، سرریز قائم را بهتر از سرریز مایل معرفی می‌کند. وی بررسی عمر هر یک از دروازه‌ها را منوط به اجرای طرح در یک دوره حداقل دو ساله می‌داند.

قهاری و مصباح (۱۳۹۶ الف)، در پژوهشی علل تخریب انواع دروازه و مقایسه هزینه آن‌ها در سامانه‌های پخش سیلاب ایستگاه تحقیقاتی کوثر را بررسی کردند. نتایج نشان داد که در نتیجه‌ی سیلاب خشکه رود بیشه‌زرد در سال ۱۳۸۲ با بدهی ۳۰۰ متر مکعب برثانیه (داده‌های موجود در بانک اطلاعاتی ایستگاه)، میزان تخریب دروازه‌های مایل تیپ ۱ نسبت به مایل تیپ ۲ و قائم بیشتر است. همچنین بیشترین و کمترین هزینه‌ی احداث دروازه، به ترتیب مربوط به مایل تیپ ۱ و قائم می‌باشد.

مهمترین نکات در راستای استفاده از این سازه‌ها در طبیعت این است که در مکان مناسب احداث شده، از استحکام مناسب برخوردار باشند، مصالح مناسب در آن‌ها به کار رفته باشد و حجم سازه با میزان رواناب و رسوب متناسب باشد تا در نهایت با هزینه‌های بهینه، سازه‌های کارآمد و پایدار ایجاد گردد (حیدری و همکاران، ۲۰۱۸).

لوکاس برجا و همکاران، ۲۰۱۸، در تحقیقی در حوزه‌ی آبخیز کولیاکن مکزیک با استفاده از اندازه‌گیری‌های میدانی، سنسجش از دور، مدل‌های چند رگرسیونی و تحلیل نتایج، خصوصیات ۲۷۳ بندکوتاه با طول عمر ۳ تا ۵ سال را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که پوشش گیاهی و ابعاد کانال تاثیرگذارترین عامل در طول عمر بندهای کوتاه می‌باشند. سازه‌های بلند در مقایسه با سازه‌های کوتاه و یا عریض بیشترین خطر ناپایداری را دارند. پوشش گیاهی قرار گرفته بر روی بدنه از بند محافظت کرده و به بند کمک می‌کنند تا پایدار بماند.

سازه‌های کوتاه (دروازه‌ها) یکی از مهم‌ترین بخش‌های هر شبکه پخش سیلاب می‌باشند. هدف این مقاله، بررسی رفتار آن‌ها در تعدادی از سیلاب‌های فرین صرفاً براساس مشاهدات صحرایی و اندازه‌گیری مقدار تخریب این سازه‌ها می‌باشد. در ضمن نتایج این بررسی می‌تواند بهترین دروازه اجرا شده در پخش سیلاب گربایگان، از لحاظ فنی را نشان دهد.

مواد و روش‌ها

دشت گربایگان بین طول ۵۳° ۵۳' تا ۵۳° ۵۷' شرقی و عرض ۲۸° ۳۵' تا ۲۸° ۴۱' شمالی در ۱۹۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز قرار دارد. بر اساس آمار ۱۰ ساله ایستگاه کوثر (۱۳۸۴-۱۳۷۵) متوسط بارندگی سالانه ۲۱۱/۲ میلی‌متر که کمینه آن در تیرماه برابر صفر و بیشینه آن در دی ماه برابر ۵۳/۸ میلی‌متر است. متوسط درجه حرارت مطلق سالانه ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل مطلق دما ۶- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میانگین رطوبت نسبی ۴۸/۵ و شمار روزهای یخبندان ببه ۲۷ روز می‌رسد. براساس طبقه‌بندی دو مارتن اقلیم منطقه خشک می‌باشد. این ناحیه در زون زاگرس چین خورده قرار دارد.



شکل ۲- موقعیت دشت گربایگان در منطقه، فارس و ایران

شبکه مورد بررسی (بیشه زردا)، یکی از شبکه‌های پخش سیلاب گربایگان است. این شبکه در سال ۱۳۶۱ به وسعت ۲۰۰ هکتار در قالب ۶ نوار بر اساس روش‌های پیشنهادی Philips (۱۹۵۷)، Newman (۱۹۶۳) و Quilty (۱۹۷۲)، با کمی تغییر احداث شده است. از سال احداث تا سال ۱۳۷۴، آبیگری به گونه‌ای بوده که آب به‌طور مستقیم از نههر آبرسانی وارد نههر آبرسانی - گسترشی می‌شده است. برای حذف قوس موجود و جلوگیری از پدیده‌های فرسایش و ته‌نشینی رسوبات، ابتدا با احداث نههر آبرسانی جدید، سیلاب به پشت نههر آبرسانی - گسترشی انتقال یافته و سپس از طریق ۵ دروازه قائم وارد این نهر می‌شود. در این شبکه دو نوع دروازه مایل (نوع الف و ب) و قائم احداث شده است. دروازه نوع قائم از حجم بیشتری برخوردار بوده و دارای حوضچه آرامش می‌باشد و بال‌طبع دارای هزینه‌های اولیه ساخت بالا می‌باشد. مشخصات انواع دروازه‌ها در جدول ۱ و تصاویر مربوطه در شکل‌های ۳ تا ۵ نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات انواع دروازه در پخش سیلاب گربایگان فسا

نوع دروازه	ارتفاع دیواره‌ها، cm	عرض دیواره‌ها، cm	ضخامت پی سرریز، cm	حوضچه آرامش	حجم کل سازه m ³
مایل الف	۳۰	۳۰	۲۵	ندارد	۸
مایل ب	۵۰	۵۰	۵۰	ندارد	۱۸
قائم	۶۰	۶۰	۵۰	دارد	۲۷



شکل ۴- دروازه مایل تیپ ۲ پخش سیلاب گربایگان



شکل ۳- دروازه مایل تیپ ۱ پخش سیلاب گربایگان



شکل ۵- دروازه قائم پخش سیلاب گربایگان

برای ارزیابی فنی سازه‌های پخش سیلاب گریبانگان، ابتدا با برداشت‌های میدانی، اطلاعات سازه‌ها نظیر موقعیت، تعداد، نوع سازه، وضعیت مصالح، کارایی فعلی، وضعیت تخریب (شدت و محل)، نوع و عوامل آسیب‌دیدگی سازه‌ها در شبکه پخش سیلاب بیشه زرد ۱، در فرم‌های اطلاعاتی ثبت و نقشه پراکنش سازه‌ها تهیه گردید. برای بررسی فنی سازه‌های آبی، بهتر است از بررسی‌های هییدرولیکی استفاده شود. ولی در این پژوهش با در نظر نگرفتن این موضوع، فقط از گزارش سیلاب‌های موجود برای بررسی سیلاب فرینی که دبی سیلاب بیش از ۳۰۰ مترمکعب در ثانیه داشته یعنی وقایع ۱۱ و ۱۲ آذر ۱۳۶۵ (کوثر، ۱۳۷۲) و مشاهدات و اندازه‌گیری‌های مستقیم نگارنده برای بررسی سیلاب ۱۹ دی ۱۳۸۲ و سیلاب فرین ۲۵ بهمن ۱۳۹۵ (قهقاری و مصباح، ۱۳۹۶) مؤثر بر خرابی دروازه‌ها استفاده شده است.

نتایج و بحث

در این پژوهش ابتدا تعداد و حجم سیل‌گیری تمام سیلاب‌های به وقوع پیوسته از سال ۱۳۶۱ تا ۱۳۹۷ در پخش سیلاب گریبانگان فسا بررسی شد (جدول ۲). سپس از بین ۱۲۳ واقعه سیلاب رخ داده، تعداد ۳ واقعه‌ی فرین انتخاب گردید (جدول ۳).

جدول ۲- خلاصه‌ای از تعداد و حجم سیل‌گیری در پخش سیلاب گریبانگان (۱۳۶۱-۱۳۹۷)

ردیف	سال	تعداد دفعات آبیگری	حجم سیل‌گیری (MCM)	ردیف	سال	تعداد دفعات آبیگری	حجم سیل‌گیری (MCM)
۱	۱۳۶۱ تا ۱۳۸۰	۷۰	۱۰۰/۴۸۰	۱۰	سال ۸۹	۱	۶/۹۲۱
۲	سال ۸۱	۳	۳/۳۵۰	۱۱	سال ۹۰	۳	۰/۸۳۸
۳	سال ۸۲	۱۱	۲۱/۳۸۹	۱۲	سال ۹۱	۲	۰/۶۷۰
۴	سال ۸۳	۶	۳۰/۵۵۰	۱۳	سال ۹۲	۵	۶/۰۰۲
۵	سال ۸۴	۰	۰	۱۴	سال ۹۳	۲	۳/۲۲
۶	سال ۸۵	۱	۰/۲۵۸	۱۵	سال ۹۴	۳	۱۸/۶۹
۷	سال ۸۶	۳	۰/۵۶۷	۱۶	سال ۹۵	۵	۲۴/۸۶۴
۸	سال ۸۷	۱	۰/۱۹۴	۱۷	سال ۹۶	۲	۸/۵۶۳
۹	سال ۸۸	۴	۴/۸۴۰	۱۸	سال ۹۷	۱	۱/۲۴۶

جدول ۳- سیلاب‌های فرین رخ داده در عرصه‌های پخش سیلاب گریبانگان

تاریخ شروع سیلاب	بیشینه بده سیلاب m ³ /s	بیشینه بده آبیگری شبکه m ³ /s	تداوم سیلاب، ساعت	حجم آبیگری شبکه‌ها، (MCM)
۱۳۶۵/۰۹/۱۱	۳۰۰	۱۵	۲۶	۷/۸۰۰
۱۳۸۲/۱۰/۱۹	۳۰۰	۲۰	۱۷	۵/۵۹۰
۱۳۹۵/۱۱/۲۵	۳۳۰	۲۰	۶۵	۲۰/۰۳۵

با استفاده از گزارش‌ها موجود و اندازه‌گیری دقیق صحرایی ابعاد دروازه‌هایی که در اثر این سیلاب‌ها تخریب شده بودند، حجم تخریب انواع دروازه‌ها در هر واقعه سیلاب به دست آمد که در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- حجم تخریب انواع دروازه در سیلاب‌های فرین در شبکه پخش سیلاب بیشه زرد ۱

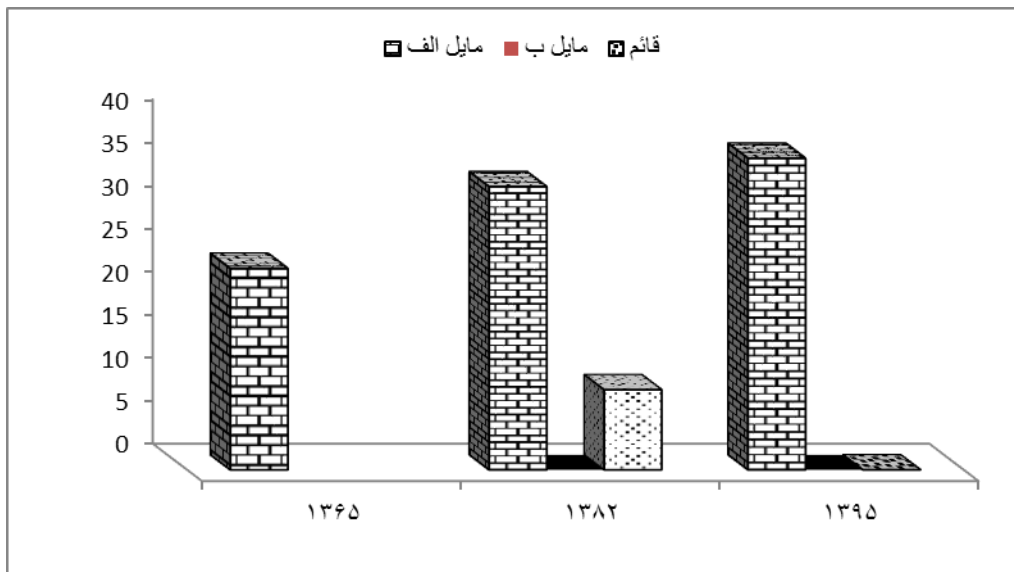
سیلاب ۲۵ بهمن ۱۳۹۵				سیلاب ۱۹ دی ۱۳۸۲				سیلاب ۱۱ آذر ۱۳۶۵				
حجم تخریب شده m3	حجم دروازه m3	دروازه		حجم تخریب شده m3	حجم دروازه m3	دروازه		حجم تخریب شده m3	حجم دروازه m3	دروازه		نوع نهر
		تعداد	نوع			تعداد	نوع			تعداد	نوع	
۰	۸	۱	مایل الف	۰	۸	۱	مایل الف	۲	۱۶	۲	مایل الف	نهر آبرسان گسترشی
۰	۱۳۵	۵	قایم	۰	۱۳۵	۵	قایم					
۱۰	۴۰	۵	مایل الف	۱۵	۴۰	۵	مایل الف	۱۴	۴۰	۵	مایل الف	نهر گسترشی اول
۱۲	۳۲	۴	مایل الف	۱۵	۳۲	۴	مایل الف	۱۰	۴۸	۶	مایل الف	نهر گسترشی دوم
۰	۱۸	۱	مایل ب	۰	۱۸	۱	مایل ب					
۰	۲۷	۱	قایم	۵	۲۷	۱	قایم					
۵	۳۲	۴	مایل الف	۰	۳۲	۴	مایل الف	۷	۳۲	۴	مایل الف	نهر گسترشی سوم
۱۳	۱۶	۲	مایل الف	۲۰	۱۶	۲	مایل الف	۷	۳۲	۴	مایل الف	نهر گسترشی چهارم
۰	۳۶	۲	مایل ب	۰	۳۶	۲	مایل ب					
۵	۳۲	۴	مایل الف	۰	۳۲	۴	مایل الف	۷	۴۰	۵	مایل الف	نهر گسترشی پنجم
۰	۲۷	۱	قایم	۰	۲۷	۱	قایم					
۰	۲۴	۱	مایل ب	۰	۲۴	۱	مایل ب	۰	۰			تخلیه به آبرسانی گسترشی Bz 2
۴۵	۴۲۷	۳۱		۵۵	۴۲۷	۳۱		۴۷	۲۰۸	۲۶		جمع

برای نشان دادن بهتر موضوع، درصد تخریب در دروازه‌های مایل (الف و ب) و قائم بررسی گردید که در جدول ۵ و شکل ۶ نشان داده شده است.

جدول ۵- وضعیت تخریب انواع دروازه‌های شبکه بیشه زرد در سیلاب‌های ۶۵، ۸۲ و ۹۵

سیلاب ۹۵				سیلاب ۸۲				سیلاب ۶۵			
تخریب		*حجم کل m ³	نوع	تخریب		*حجم کل m ³	نوع	تخریب		*حجم کل m ³	نوع
درصد	حجم m ³			درصد	حجم m ³			درصد	حجم m ³		
۳۶/۲	۵۵	۱۵۲	مایل الف	۳۲/۹	۵۰	۱۵۲	مایل الف	۲۳/۴	۴۵	۱۹۲	مایل الف
۰	۰	۷۸	مایل ب	۰	۰	۷۸	مایل ب	--	--	--	مایل ب
۰	۰	۵۴	قایم	۹/۳	۵	۵۴	قایم	--	--	--	قایم

*دروازه‌های مربوط به نهر آبرسانی گسترشی احتساب نشده است.



شکل ۶- درصد تخریب انواع دروازه‌ها در سیلاب‌های فرین پخش سیلاب گریبانگان

همانگونه که جدول ۵ نشان می‌دهد عمده تخریب سه واقعه سیلاب منتخب در دروازه‌های مایل نوع الف رخ داده است. یکی از دلایل اصلی تخریب این دروازه‌ها کاشت درختان اوکالیپتوس و آکاسیا در سراب خاکریزها و در کنار این سازه‌ها بوده است. باتوجه ببه ضخامت کم لایه‌ی بتون در این سازه‌ها، ریشه‌ی این درختان سبب خردشدگی و در نهایت تخریب آن شده است. شبکه‌ی گسترده ریشه این درختان باعث نفوذ آب به خاکریزهای کنار دستک‌ها شده و باتوجه ببه عدم کوبیدگی خاکریزها در ایین نقطه، تخریب دستک‌ها و در نهایت باعث تخریب سازه شده است (شکل ۷).



شکل ۷- تخریب دروازه به علت وجود ریشه درختان

۹/۳ درصد از دروازه‌های قائم به‌رغم استحکام بیشتر و دارا بودن حوضچه آرامش در اثر واقعه سیلاب دی ۱۳۸۲ تخریب شده‌اند. بررسی‌های صحرائی نشان داد که علت اصلی خرابی‌ها، فرسایش خاکریزها و کاسته شدن ارتفاع خاکریزها، ارتفاع کم دستک‌ها و در نهایت عبور آب از روی دستک‌ها و شسته شدن خاکریزها بوده است. یکی از عوامل فرسایش خاکریزها به علت عبور بیش از حد دام از روی خاکریز کنار دستک‌ها می‌باشد. بالا آوردن ارتفاع دستک‌ها و ترمیم و کوبیدگی خاکریزها باعث شده که این مشکل برطرف نگردد. این موضوع در سیلاب بهمن سال ۱۳۹۵ به‌خوبی نمایان می‌باشد. این واقعه‌ی سیلاب هم از نظر دبی و هم از نظر تناوب، از کلیه‌ی سیلاب‌های بوقوع پیوسته در منطقه بیشتر بوده ولی تنها دروازه‌های مایل نوع الف به مقدار ۳۶/۲ درصد خسارت دیده و دروازه‌های مایل ب و قائم هیچگونه خسارتی متحمل نشده‌اند.

درصد تخریب دروازه نوع مایل الف، در سیلاب سال‌های ۶۵، ۸۲ و ۹۵ به ترتیب ۲۳/۴، ۳۲/۹ و ۳۶/۲ می‌باشد. همانگونه که مشاهده می‌شود درصد تخریب به‌رغم بازسازی در طول زمان، در حال افزایش می‌باشد. یکی از عوامل دیگر عدم استحکام کافی ایین

سازه‌ها نسبت به تغییر دبی ورودی آب، کوتاهی دستک‌ها و دیواره‌های این سازه (۳۰ سانتی‌متر) و عبور آب با دبی بالاتر از روی دستک‌ها و آب‌شستگی خاکریز کناری دستک‌ها بوده که در نهایت منجر به تخریب دستک‌ها و بدنه این دروازه‌ها شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

دروازه‌ها از مهم‌ترین بخش‌های یک سامانه پخش سیلاب بوده که هزینه‌های زیادی را به خود اختصاص می‌دهند؛ بنابراین لازم است ضمن معرفی دروازه‌های مقاوم از نظر فنی، به کاهش هزینه‌های این بخش نیز توجه ویژه‌ای شود. این پژوهش با هدف بررسی کارایی انواع دروازه‌ها در شبکه پخش سیلاب بیشه زرد ۱ پخش سیلاب گربایگان در مقابل سیلاب‌های فرین انجام شده است. سه سیلاب فرین بوقوع پیوسته در منطقه گربایگان مربوط به سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۸۲ و ۱۳۹۵ انتخاب و عملکرد انواع دروازه‌ها در این سیلاب‌ها بررسی گردید. نتایج نشان‌دهنده‌ی کارایی مناسب‌تر دروازه‌های مایل نوع ب با حجم سازه‌ای ۱۸ مترمکعب نسبت به دروازه‌های مایل نوع الف می‌باشد. دروازه‌های قائم به‌رغم استحکام بیشتر به علت حجم سازه‌ای بالا (۲۵ متر مکعب) دارای هزینه‌های ساخت اولیه زیاد می‌باشند. از علل خرابی دروازه‌ها می‌توان به عدم استحکام سازه‌ها به علت ملات کم سیمان، پاپینگ، عبور آب از طرفین دستک‌ها و خاکریزهای جانبی دیواره‌ها، ارتفاع کم دستک‌ها و دیواره‌ها، عدم کوبیدگی خاکریز جانبی دستک‌ها و ریشه درختان مجاور دروازه‌ها برشمرد.

بخش‌های آسیب‌دیده دروازه‌ها به ترتیب شامل دستک‌ها، پاچین، سرریز و دیواره‌های نگهدارنده است. دستک‌های راست و چپ سازه‌ها بیشترین آسیب را دیده‌اند. بیشترین آسیب‌های جدی مربوط به حرکت آب از طرفین دستک‌ها و نفوذ آب در زیر دروازه‌ها است. این مسئله را می‌توان به پی نامناسب، به کار نبردن فیلتر شنی، عدم طراحی مناسب سرریز و اتصال ناقص دستک به کنار آبراهه (دامنه)، نسبت داد. در آسیب‌دیدگی پاچین‌ها علاوه بر موارد ذکر شده باید به اختلاف ارتفاع بین انتهای پاچین با کف آبراهه و شیب تند اجرایی در برخی موارد نیز اشاره کرد. بیشترین آسیب دیواره‌های نگهدارنده مربوط به چگونگی اتصال آن به دستک‌ها و نفوذ آب از درون آن‌ها است. از طرفی چون سرریز نیز از زمین طبیعی بالاتر است، لذا زیرشویی و آب شستگی کناره‌ها و کف دروازه به وجود می‌آید. این پدیده در دروازه‌های با تیپ قائم بیشتر دیده می‌شود. علت آن عدم کوبیدگی پشت دستک خاکریزها و عمود بودن دیواره‌ی دستک‌ها نسبت به جهت جریان آب می‌باشد. درحالی که در دروازه‌های با نوع مایل تیپ ۱، این مشکل کم‌تر دیده شده است.

ملات ماسه سیمان بکاررفته در دروازه‌های نوع الف، مقاومت مناسبی از خود نشان نداده است. در ارتباط با زیرشویی (پاپینگ)، می‌توان خاک بستر در محل قرارگیری دروازه را برداشته و سپس در لایه‌های مختلف متراکم کرد. راه حل دیگر تزریق دوغاب سیمان به خاک بستر زیر پی بوده تا پدیده زیرشویی رخ نداده، یا حداقل از محل قرارگیری سازه دور شود. با توجه به شرایط محل احداث و عدم تخصیص اعتبار برای نگهداری و بازسازی سازه‌ها در تشکیلات آبخیزداری کشور، با گذشت زمان از اجرا، مشاهده این گونه آسیب‌ها دور از انتظار نیست. اما، نباید از نقش اجرای برخی سازه‌ها بدون طراحی و تحلیل سازه‌ای، انتخاب اشتباه محل اجرای برخی سازه‌ها و نظارت اندک بر اجراء، در بروز و گسترش این آسیب‌ها، چشم‌پوشی کرد.

منابع

- ابراهیمیان، ص.، نهتانی، م. و ح. صادقی مزیدی، ۱۳۹۶. پهنه‌بندی کمی سطح زمین به‌وسیله ضرایب کمی در راستای مکان‌یابی بهینه پخش سیلاب (مطالعه موردی حوزه آبخیز گربایگان فسا)، نشریه علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، شماره ۸۰، صص ۵۷-۶۸.
- ابن جلال، ر. ۱۳۷۲. اصول نظری و عملی مکانیک خاک، دانشگاه شهید چمران، انتشارات جهاد دانشگاهی.
- دهقانی، م. ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ارزیابی فنی و اقتصادی دروازه‌ها در ایستگاه تحقیقاتی کوثر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.
- فروزه، م. ر. و غ. حشمتی. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی، پژوهش و سازندگی ۲۱(۷۹): ۱۱-۲۰.
- قهاری، غ. و س. ح. مصباح. ۱۳۹۶ الف. علل تخریب انواع دروازه و مقایسه هزینه آن‌ها در سامانه‌های پخش سیلاب، مطالعه‌ی موردی: ایستگاه آبخیزداری کوثر، نشریه ترویج و توسعه آبخیزداری، ۵ (۱۸): ۴۵-۵۰.

- قهاری، غ. و س. ح. مصباح. ۱۳۹۶. اثر سیل استثنایی بهمن ۱۳۹۵ بر تغذیه مصنوعی آبخوان در سامانه پخش سیلاب گریایگان فسا، مجله علمی- ترویجی سامانه‌های سطوح آبیگر باران، ۵ (۲): ۳۹-۵۰.
- کوثر، س. ۱۳۷۲. بیابان‌زدایی با گسترش سیلاب: کوششی هماهنگ، انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام فارس، ۵۸ ص.
- وفاپیان، محمود. ۱۳۶۴. آشنایی با مکانیک خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- Anonymou, 2002. Conservation practice standard for water spreading, Natural Resources Conservation Service Washington D. C., P.4.
- Brooks K.N., Folliott P.F., Gregersen H.M., and Thames J.L. 1991. Hydrology and the Management of watershed. Iowa State University, 1: 220.
- Heidari F., Saboohi R. and M. Matin, 2018. Assessment of mechanical structures sustainability in Boodejan catchment, extension and development of watershed management, 6 (22): 19-28.
- Lucas-Borjaa M. E, Zema DA, Hinojosa Guzman MD, Yang Y, Cruz Hernández A, Xiangzhou X, Gianmarco Carrà B, Nichols M, Cerdá A. 2018. Ecological Engineering, 122: 39-47.
- Newman, J. C. 1963. Waterspreading on marginal arable areas J. Soil Cons. N.S.W. 19:49-58.
- Philips, J. R. H. 1957. Level- sill bank outlets. J. Soil Cons. N.S.W.13(2):15
- Pierson, R. K. 1955. Groundwater spreading as a range improvement practice. Journal of. Range Management. 8: 155-158.
- Quilty, J. A. 1972. Soil conservation structures for marginal arable areas Gap absorption and gap spreader banks. J. Soil Cons. N.S.W. 28:157-168.