

سیلاب و نقش آن در تعدیل خشکی از نگاه مدیریت جامع حوزه آبخیز

ابراهیم بروشکه^۱، رضا سکوتی اسکویی^۲

۱. مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.

(e.brooshkeh@gmail.com)

۲. دانشیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.

(rezasokouti@gmail.com)

چکیده:

سیل به عنوان یکی از حوادث طبیعی مشکلات فراوانی را در آبخیزهای مناطق خشک و نیمه خشک به بار می آورد. اما چنانچه برای حوزه های آبخیز با پتانسیل سیل خیزی بالا، مدیریت جامع برای تخلیه و مهار سیلاب وجود داشته باشد نه تنها رخداد سیل مخرب نیست بلکه اثرات ارزشمندی در کاهش خشکی و ترمیم سفره های آب زیر زمینی ایفا می نماید. سیل اخیر رودخانه گدار در استان آذربایجان غربی خسارت مالی و تلفات انسانی زیادی به دنبال داشت. در این تحقیق بر اساس داده های آماری موجود، وضعیت سیل خیزی رودخانه گدار تحلیل و پتانسیل تولید سیل و اثرات آن بر کاهش خشکسالی های اخیر بررسی شده است. نتایج حاکی از این است طی سیلاب اخیر قریب ۲۰۰ میلیون متر مکعب آب به دریاچه ارومیه وارد شده است و سر ریز شدن آب و ماندآبی شدن آن در مسیر رودخانه و دشت نقده با عث ترمیم افت سطح ایستایی آب در آبخوان دشت نقده شده است، هر چند خسارات زیادی ببارآورده، اما نقش چشمگیر آن در تغذیه منابع آب زیرزمینی و افزایش سطح آب دریاچه ارومیه را نمی توان انکار نمود. با مدیریت سیلاب و شناسایی مکان های آسیب پذیر از سیل و انجام عملیات اصلاحی در مسیر رودخانه، می توان میزان خسارت را به حداقل کاهش خواهد داد.

واژه های کلیدی: سیل، خشکسالی، مدیریت آبخیز، استان آذربایجان غربی

مقدمه :

سیل یکی از حوادث غیر مترقبه است که هر ساله خسارت هنگفتی به بخش های مختلف اقتصادی - اجتماعی و زیرساخت های موجود در کشور وارد می نماید. استان آذربایجان غربی در کمربند نیمه خشک جهان قرار دارد و میزان ریزش های جوی در طول دوره آماری دارای نوسانات قابل ملاحظه ای بوده و سیکل خشکسالی ها و ترسالی های آن بارز است .

براساس اطلاعات موجود در سایت معاونت آبخیزداری از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۷ حدود ۳۹۰۰۰۰ نفر در اثر بلایای طبیعی در جهان کشته شدند که ۵۸ درصد مربوط به سیلاب، ۲۶ درصد در اثر زلزله، ۱۶ درصد در اثر طوفان و بلایای دیگر بوده است. خسارات کل در این ۱۰ سال حدود ۷۰۰ میلیارد دلار بوده است که به ترتیب ۳۳، ۲۹، ۲۸ درصد مربوط به سیلاب، طوفان و زلزله بوده است. در این رابطه نکته نگران کننده، روند افزایشی تلفات و خسارات سیلاب در جهان در دهه های اخیر بوده است. افزایش جمعیت در سیلاب دشتهای، تغییرات هیدرو سیستم ها و اثرات مخرب فعالیت های انسانی از دلایل عمده این روند افزایش بوده است. طبق گزارش های طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی، کشور ایران در ۲۵ سال گذشته با ۹۶۷ مورد سیل روبرو بوده که از این میان ۱۱۷ مورد سیل با خسارات و تلفات فراوان همراه بوده است. طی این سالها به طور متوسط با ۳۹ مورد سیل در سال، ۹۱۶ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تومان به کشور خسارت وارد شده است که متوسط خسارت سالانه ۳۶ میلیارد و ۶۰۰ میلیون تومان بوده است (۲).

مطالعات جامع آب ۱۳۶۹، نشان می دهد که میزان تغییر پذیری بارش در گستره استان آذربایجان غربی حداقل ۲۸ درصد و حداکثر ۶۵ درصد است. با توجه به درصد بالای تغییر پذیری بارش در خشکسالی ها با مشکل کمبود آب و در ترسالی ها با افزایش قابل ملاحظه رواناب و بروز پدیده سیل مواجه است .

مطابق آمارهای موجود (ستاد حوادث غیر مترقبه) از سال ۱۳۱۵ تا ۱۳۷۵ در گستره استان آذربایجان غربی قریب ۲۶۷ مورد سیل حادثه آفرین رخ داده که ۳۶ مورد آن مربوط به یک دهه گذشته است (۳). خسارت ناشی از سیل در یک دهه گذشته بر اساس آمار ستاد حوادث غیر مترقبه استانداری شامل ۹۵ کشته یا مفقود، ۱۴۶ زخمی، تخریب ۳۷۰۳ کیلومتر راه، خسارت در سطح مزارع و مراتع قریب ۱۲۶۴۵۱ هکتار، ۹۳۰ دهنه پل، ۵۹۲۴ راس دام، ۳۸۵۹ حلقه قنات و چشمه، ۲۸۰۷ خانه مسکونی و ۶۳۵ مورد آبادی و شهر خسارت دیده است .

از عوامل عمومی ایجاد سیل می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- تخریب منابع طبیعی و کاهش قابل ملاحظه پوشش گیاهی (افزایش ضریب رواناب)
- وضعیت توپوگرافی و شیب زیاد (منجر به تخلیه سریع رواناب میشود)
- رگبارهای شدید و نسبتا مدت دار (مقدار بارش بیشتر از ظرفیت نفوذ در زمین است)
- بارش مداوم و طولانی مدت (باعث اشباع خاک و تولید رواناب می شود)
- بارش توام با افزایش دما و ذوب ذخایر برفی در ارتفاعات آبخیز

آمار و اطلاعات موجود نشان می دهد هر سال بطور متوسط ۴ مورد سیل حادثه آفرین رخ داده است، قطعاً خسارت ناشی از سیل در گستره استان بیشتر از ارقام ذکر شده می باشد .

مواد و روش ها:

مشخصات طبیعی رودخانه گذار :

رودخانه گذار از ارتفاعات ۳۴۰۰ متری کوه دالامپر سرچشمه می گیرد و در مسیر رودهای متعددی شامل چم درود، کانی رش و جلیدار و گلزار را دریافت می نماید، این رودخانه با عبور از داخل شهرنقده و طی مسافت ۹۰ کیلومتر به دریاچه ارومیه می ریزد.



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز گدار

روش کار :

مقاله موجود تحلیلی بوده و پتانسیل تولید سیل در حوزه آبخیز گدار براساس اطلاعات و داده‌های موجود بررسی شده است. ابتدا آمار دبی‌های لحظه‌ای و سیل‌های بزرگ تهیه گردید. سپس سیل‌های مشاهداتی با دوره برگشت‌های مختلف تحلیل گردید. با توجه به شرایط توپوگرافی و وجود رودخانه‌های سیل خیز، دشت بزرگ نقده در مرکز ثقل حوزه بسیار آسیب‌پذیر بوده و خسارت جانی و مالی ناشی از سیل بسیار بالاست. در نهایت با تحلیل شرایط توپوگرافی و ژئومورفولوژی رودخانه گدار، پیشنهاداتی برای مدیریت جامع سیلاب به منظور کاهش خسارت سیل ارائه شده است.

نتایج:

رودخانه گدارچای در جنوب غربی دریاچه ارومیه واقع شده و محدوده شهرستان‌های اشنویه، نقده و بخش شمالی پیرانشهر را زهکشی می‌نماید. مساحت حوزه آبخیز گدار بیش از ۲۱۰۰ کیلومترمربع است که بخشی از آن را حوزه‌های مستقل تشکیل می‌دهد. بخش غربی حوزه آبخیز گدار کوهستانی و پرشیب بوده و اغلب پوشیده از برف می‌باشد و شرق آن را دشت نقده و اراضی مسطح حاشیه دریاچه ارومیه تشکیل می‌دهد.

جدول ۱، برآورد سیلاب با دوره برگشت‌های مختلف برای ایستگاه‌های هیدرومتری رودخانه گدار(۵)

پیک سیلاب با دوره برگشت مختلف (متر مکعب بر ثانیه)					آبدهی متوسط	مساحت (کیلومتر مربع)	رودخانه‌ها
۱۰۰	۵۰	۲۰	۱۰	۲			
۲۸۰	۲۳۵	۲۰۰	۱۵۵	۸۰	۸/۹۶	۲۷۷	پی قلعه
۵۲	۴۴	۳۷	۲۹	۱۵	۱/۵۹	۱۰۲	گل‌از
۱۲۸	۹۷	۸۹	۶۸	۳۴	۰/۸۳	۲۱۱	بالقچی
-	-	-	-	-	۰/۹۶	۱۳۷	چپرآباد
-	-	-	-	-	۱۱/۱۱	۱۱۵۴	نقده
۲۱۲	۱۹۲	۱۷۲	۱۴۶	۹۷	۱۱/۵۶	۲۰۷۷	پل بهراملو

اطلاعات مندرج در جدول ۱، حاکی از پتانسیل بالای تولید سیل در رودهای این آبخیز است. این رودها از بخش کوهستانی و پرشیب آبخیز منشأ می‌گیرند. ضریب رواناب به دلیل شیب تند دامنه‌ها، بالاست و در صورت فراهم شدن سایر شرایط و ایجاد بارش‌های رگباری با شدت زیاد یا بارش‌های طولانی مدت، سیل ایجاد می‌گردد. بیش‌ترین سیل حادث شده از محل شاخه اصلی آن

(رودپی قلعه) است که با دوره برگشت ۵۰ و ۱۰۰ سال به ترتیب ۲۳۵ و ۲۸۰ متر مکعب آورد سیل پیش بینی شده است. در خروجی حوضه چپرآباد، سد مخزنی احداث شده و سیلاب های آن مهار شده است. سایر رودها و حوضه های مستقل در صورت وقوع بارش نقش عمده ای در تولید سیل دارند.

براساس مشاهدات محلی حتی آبخیزهای کوچک و مستقل در ایجاد سیل نقش دارند و نمونه آن وقوع سیل با پیک ۹۰ متر مکعب (داغ آب بستر با ارتفاع ۲ متر) در آبخیز حلبی با مساحت ۱۲۰۰ هکتاری می باشد که با وجود عملیات آبخیزداری و احداث ۱۰ فقره چک دم بزرگ و استقرار درختان بید تنومند، این حادثه اتفاق افتاد و نشان از سیل خیزی حوضه دارد. در مجموع و بر اساس تحلیل سیلاب برای رودهای پی قلعه، گلار و بالقچی که هر سه رودخانه به دشت و شهر نقده مشرف اند و قادر به تولید سیل بالایی هستند و بیشترین میزان خسارت را در شهر نقده ایجاد می نمایند.

علت سیل فروردین ماه ۹۶ در رودخانه گدار:

این سیل در تاریخ ۲۵ فروردین ماه ۱۳۹۶ در حوزه آبخیز گدار واقع در شهرستان های اشنویه، نقده و بخش محمدیار اتفاق افتاد. در رودخانه گدار عوامل متعدد شامل توپوگرافی و شیب تند در سرشاخه ها، بارش مداوم دو شبانه روز، وجود ذخیره برفی در ارتفاعات و افزایش نسبی دما، به عبارت ساده اغلب پارامترهای ذکر شده برای وقوع سیلاب ایفای نقش نموده و سیل مهیب اخیر را شکل داده است. میزان خسارت طبق برآوردهای مدیریت بحران استان آذربایجان غربی در بخش کشاورزی ۲۹۰ میلیارد تومان، در بخش ساختمان های مسکونی شهری و روستایی ۴۲ میلیارد تومان و در بخش تاسیسات زیربنایی، ابنیه ها و مدارس ۱۳۸ میلیارد تومان و در مجموع ۴۷۵ میلیارد خسارت وارد شد

براساس اطلاعات ذکر شده در جدول (۱)، در محل ایستگاه های هیدرومتری پی قلعه، گلار و بالقچی برای سیل های با دوره برگشت ۱۰۰ سال در طی نیم قرن اخیر به ترتیب ۲۸۰، ۵۲ و ۱۲۸ متر مکعب سیل برآورد شده است، البته مساحت هایی که توسط حوضه های مستقل زهکشی می شود را باید به آن اضافه کرد. حجم سیلاب سه رودخانه فوق الذکر منتهای شاخه درود برای دوره برگشت ۱۰۰ سال، قریب ۵۰۰ متر مکعب در ثانیه برآورد می گردد. در بارش های سیکلونی و فراگیر حاصل از توده هوایی که بیش از ۴۸ ساعت در منطقه پایدارند معمولاً در همه شاخه ها، سیل حادث می گردد، هر چند زمان تمرکز آنها با هم متفاوت است اما با فاصله نه چندان زیاد زمانی، سیل های حادث شده به مرکز ثقل حوضه رسیده و از آن خارج می گردد. با یک حساب سرانگشتی بستر رودخانه و پل های اصلی واقع بر روی رودخانه گدار بایستی توان تخلیه بیش از ۵۰۰ متر مکعب را در ثانیه داشته باشند تا بدون ایجاد مشکل آبگرفتگی آب سیل را زهکش نماید. متأسفانه ظرفیت تخلیه بستر رودخانه گدار به مراتب پایین تر از ارقام مشاهداتی است. در این شرایط آب به مدت چندین روز در داخل شهر نقده و محمدیار و در بعضی از نقاط پست و فرو افتاده حالت ماندابی دارد. خسارت وارده ناشی از ورود آب به داخل منازل مسکونی در سطح شهرستان نقده و محمدیار بسیار بالا بوده و در سطح وسیعی نیز با ماندابی گشتن اراضی زراعی به محصولات کشاورزی خسارت وارد گردید.

مدیریت حوزه آبخیز راهکاری برای کاهش خسارت سیل:

حوزه آبخیز رودخانه گدار از وسعت زیادی برخوردار است و طبعا سیل های بزرگی را ببار می آورد. شرایط توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی گدار به نحوی است که پتانسیل تولید سیل و ایجاد خسارت را در صورت نبود یک برنامه جامع برای کنترل و مهار سیلاب بشدت افزایش می دهد. رودخانه های سیل خیز گدار از شاخه پی قلعه و درود از آورد رسوب بالایی برخوردارند. این حجم بالای رسوب با وارد شدن رودخانه به دشت اشنویه و خروج از بخش کوهستانی پر شیب، شروع به نهشته گذاری و ترسیب رسوب می نماید و زمینه خروج آب از بستر اصلی و آبگرفتگی فراهم می شود.

برای افزایش نفوذ آب و خروج تدریجی سیلاب در سطح حوزه آبخیز و سرشاخه، مدیریت بهره برداری از منابع طبیعی یکی از راهکارهای مفید است پس لازم است عملیات زیر انجام گیرد.

۱- حفظ و گسترش پوشش گیاهی در حوضه های آبخیز بالادست

- ۲- اجرای مدیریت چرا براساس اسلوب علمی و تعیین چرای کنترل شده
- ۳- این منطقه به عنوان یکی از مناطق با ارزش ژنتیکی از لحاظ حفظ گونه های با ارزش بسیار توانمند است، ایجاد محدودیت بهره برداری برای حفظ ذخایر ژنتیکی آن ضروری است.
- در بخش میانی آبخیز که شیب توپوگرافی کاهش می یابد و عموماً تحت کشت آبی و باغات است اقداماتی به شرح زیر لازم است
- ۱- انجام اقدامات آبخیزداری برای تخلیه تدریجی رواناب.
- ۲- رعایت اصول و ضوابط مهندسی رودخانه در احداث پل ها مطابق استاندارد.
- ۳- اصلاح بستر رودخانه ها و ممانعت از هرگونه اقدامی که منجر به کاهش ظرفیت تخلیه آب گردد.
- ۴- ثبت دقیق آمار و اطلاعات سیل در ایستگاه های دبی سنجی برای تحلیل سیل و برآورد دوره بازگشت و احتمال وقوع دوباره آن.
- ۵- بهره گیری از نتایج تحلیلی آمار سیلابها و دبی های لحظه ای در طراحی سازه ها
- ۶- شناسایی مناطق سیل گیر و پهنه بندی آنها از نظر طبقات خطر
- ۷- ممانعت از ساخت و ساز در حریم رودخانه و پهنه های با پتانسیل خطر بالا
- ۸- تخلیه سالانه منابع قرضه بویژه ماسه های نهشته شده در بستر رودخانه هم ارزش افزوده بالایی ایجاد می کند و هم ظرفیت تخلیه سیلاب را برای سیلاب های بعدی فراهم می آورد.
- مشاهدات محلی در سیل اخیر نشان داد که شهرهای نقده و محمدیار در مسیر رودخانه از آسیب پذیرترین مناطق اند و بیشترین میزان خسارت شامل ورود سیل به منازل مسکونی در این دو شهر می باشد. با لبریز شدن رودخانه و ماندابی شدن منطقه ارتفاع آب در داخل شهر بالا آمده و آب وارد منازل مسکونی می گردد. انجام اصلاحاتی در مسیر بستر رودخانه از ابتدای ورود به شهرهای نقده و محمدیار ضروری بوده و خسارت سیل را تا حد زیادی کاهش می دهد. در این دو بازه، شهرداری با ایجاد تغییراتی در بستر طبیعی رودخانه و بعضاً ایجاد سیل بند در مسیر رودخانه (در داخل شهر محمدیار) باعث کند شدن تخلیه آب شده است، نیاز به تنسیق مجدد بستر رودخانه برای کاهش خسارت و تخلیه سریع آب ضروری است.
- به طور کلی هرگونه دست اندازی به حریم رودخانه و کاهش ظرفیت تخلیه آب می تواند خسارت سیلاب را تا حد زیادی بالا می برد.

نتیجه گیری:

بدون شک سیلاب بعنوان یک بلای طبیعی شناخته شده است. ولی در عمل سیلاب هم از نظر تلفات جانی و خسارات مالی مهیب ترین بلای طبیعی در جهان محسوب می شود. در حوضه آبخیز گدار بر اساس آمار موجود وقوع سیلاب های مخرب با آبدی قریب ۵۰۰ متر مکعب در ثانیه در نیم قرن اخیر دو بار مشاهده شده است.

در صورت سیلابی شدن همه رودهای موجود در حوضه آبخیز رودخانه گدار، بستر موجود قادر به تخلیه این حجم عظیم آب نیست و بالاچار بخشی از حجم آب وارد دشت سیلابی می گردد و خسارت ببار می آورد.

سیل اخیر رودخانه گدار با آبدی تخمینی ۵۰۰ متر مکعب در ثانیه و تداوم چندین روز، صرف نظر از خسارت مالی و جانی فراوان، نقش چشمگیری در کاهش اثرات خشکسالی در منطقه به ویژه حوضه دریاچه ارومیه داشته است. طی سیلاب اخیر قریب ۲۰۰ میلیون متر مکعب آب به دریاچه ارومیه وارد شده است و سر ریز شدن آب و ماندابی شدن آن در مسیر رودخانه و دشت نقده باعث ترمیم افت سطح ایستایی آب در آبخوان دشت نقده شده است، هر چند خسارات زیادی را نیز ببار آورده است.

پیشنهادهای راهکار:

- برای کاهش خسارت زیان بار جانی و مالی در یک حوضه سیل خیز مانند گدار اجرای طرح جامع آبخیزداری می تواند کمک شایانی به کاهش خسارت بنماید و لازم است موارد زیر لحاظ گردد.
- با توجه به پتانسیل بالای تولید سیل به ویژه با دوره بازگشت ۵۰ سال و به بالا ضروری است که مناطق سیل گیر با دقت بالا شناسایی و پهنه های خطر سیل برای دوره های بازگشت سیلاب تعیین گردد.

- ممانعت از هرگونه ساخت و ساز در محدوده پهنه های با خطر زیاد به منظور کاهش تلفات انسانی و خسارت مالی
- تخلیه بخشی از آب سیلاب از طریق نهادهای سنتی، با این کار زمینه ترمیم افت ناشی از برداشتهای بی رویه آب جبران می گردد.
- افزایش ظرفیت تخلیه رودخانه اصلی در مناطقی که رودخانه از داخل شهرهای نهد و محمدیار می گذرد، در این مناطق با دست کاری های مصنوعی بستر کارایی لازم را برای تخلیه حجم بالای آب در مواقع سیلاب از دست داده و زمینه ماندایی شدن را فراهم می کند. البته در محل پل بهرام لو نیز به دلیل طراحی ناکارآمد پل، این مشکل مشاهده می گردد.



شکل ۲- آب گرفتگی باغات در دشت سیلابی و نقش آن در ترمیم سفره های آب زیرزمینی



شکل ۱- نمایی از سیل ۲۵ فروردین ماه ۱۳۹۶ رودخانه گدار

منابع:

- برداشت های صحرائی بر اساس بازدید از منطقه
- سایت اینترنتی معاونت آبخیزداری، پایگاه اطلاع رسانی سازمان جنگل ها و مراتع کشور
- ستاد حوادث غیرمترقبه استانداری آذربایجان غربی - آرشیو فنی
- مشایخی، ۱۳۸۰، بررسی سیل های تاریخی کشور، جلد اول، نشریه شماره ۳۸،
- وزارت نیرو، ۱۳۷۷، طرح جامع آب کشور، حوضه آبریز ارومیه، مهندسين مشاور جام آب.
- وزارت نیرو، ۱۳۶۹، منابع آب سطحی حوضه آبریز ارومیه، مهندسين مشاور جام آب