

پیش بینی سیل

و روشهای پیشگیری از آن

مهندس مهرداد حسینی

کارشناس ارشد اداره کل هواشناسی استان همدان

مهندس عباس شمس‌الهی

کارشناس اداره کل هواشناسی استان همدان

چکیده

پیش بینی سیل و اعلام خطر آن یکی از وظایفی است که از نقطه نظر حفظ جان در رتبه اول و حفظ اموال در مرتبه دوم قرار دارد. سیل یکی از بلاهای طبیعی است که به علت بارش بیش از حد در یک منطقه بصورت ناگهانی اتفاق می افتد. علل وقوع سیل را می توان به عوامل فیزیکی و عوامل انسانی نسبت داد. کوهستانی بودن کشور و وجود نقاط سیل خیز فراوان و همچنین سیلهای ویرانگر سالهای اخیر و مناطق مسکونی قرار گرفته در مسیر سیل، گستردگی و اهمیت موضوع را بیان می کند. امروزه لزوم استفاده از روشهای مدرن و ایجاد مرکز پیش بینی و اعلام خطر سیل و به کارگیری رادار و اطلاعات ماهواره ای احساس می گردد. برای کنترل سیل و کاهش اثرات آن روشهایی از قبیل مقاوم سازی ساختمانها، کنترل محیط زیست و احداث موانع مؤثر است. این مقاله تعریف ساده ای از سیل و نقش هواشناسی در وقوع سیل و روشهای پیش بینی آن را بررسی می کند.

مقدمه

بلاهای طبیعی به صورتهای مختلفی زندگی انسانی را به خطر می اندازند که بلاهای همراه با آب یکی از آنهاست که اگر همراه با افزایش باشد، سیل و در زمان کاهش، خشکسالی را به همراه دارد و هیچ جایی در کره خاکی نمی توان پیدا کرد که از این دو نوع بلیه در امان باشند و امکان حادث شدن آن بستگی به قدرت آن در منطقه دارد. در کشور ما نیز خسارت جانی و مالی فراوانی از این طریق به جامعه وارد شده، بخصوص سیل که در چند ساله اخیر خسارت زیادی را بجا گذاشته است. ولی خشکسالی در طولانی مدت اثر خود را در سطح وسیعی آشکار می سازد. سیل معمولاً به علت ریزش بیش از اندازه باران در یک منطقه و یا برف و پس از آن بارندگی، بطور ناگهانی پدید می آید. در منطقه شمال ایران در چند سال اخیر سیل های ویرانگری حادث شده که قابل بحث است و ضرورت پیشگیری از وقوع آن دیده می شود.

مناطق تحت تأثیر سیل

سیل پدیده ای است که در طی مدت چند ساعت به علت وقوع بارندگی مداوم و بیش از حد بوجود می آید و با توجه به مطلب ذکر شده، پیش بینی سیل به مدت بارش بستگی خواهد داشت. زمانی که مدت بارش کمتر از ۶ ساعت باشد، پیش بینی از تکنیکهای قراردادی تبعیت نمی کند و مراحل پیش بینی سیل موقعی امکان دارد که استمرار وقوع آن بیشتر از ۶ ساعت باشد. غالباً وقایع سیل در نتیجه شدت طوفان، رعد و برق محلی و یا طوفانهای رعد و برق ردیفی

است. در مناطق حاره و جنب حاره اغلب سیلها در طول فصل مونسون که از تداوم بارندگیهای شدید ناشی می شوند، اتفاق می افتند و در این صورت مناطق کوهستانی برای وقوع سیل بسیار مستعد می باشند. با توجه به مطالب فوق، اولین مرحله پیش بینی، مدنظر قرار دادن بارندگی، بالا آمدن و طغیان رودخانهها بوده و این عامل بصورت مستقیم بر پیش بینی اثر دارد. جمع آوری اطلاعات ذکر شده در بالا یا بصورت خودکار و یا دیده بانی صورت می گیرد که دیده بانی وقت گیر است و در پیش بینی ایجاد تأخیر می کند. لذا روش جمع آوری اطلاعات بصورت خودکار مدنظر قرار گرفته و همچنین استفاده از رادار و اطلاعات ماهواره ای برای تخمین میزان بارندگی جهت سرعت بخشیدن به کار گرفته می شود. در بعضی مناطق احتمال وقوع سیل نسبت به سایر نقاط بیشتر است که عبارتند از:

الف - ساحل دریا: با توجه به پهناوری ساحل دریا در طول زیاد، بالا و پایین رفتن آب دریا و اثرات رودخانههایی که به آن ختم می شود می توانند سیل را بوجود آورند.

ب - مناطق پایین سدها: در صورت خرابی سد، سیل ناشی از ادغام حادثه طبیعی و مخاطرات تکنیکی ساختمانی است که اگر سد به شکل مناسبی ساخته نشود خطرات چندبرابر را ایجاد می کند.

پ - رودخانه های بزرگ و پهنه های سیلاب: مناطق داخل پهنه سیلاب در معرض وقوع سیل هستند. در دهانه رودخانهها نیز از سمت رودخانه و بالا و پایین رفتن آب از سمت دریا باعث افزایش سطح آب و بروز سیل می شود.

ت - دره های کم عرض و حوضچه های سیل (حوضه های کوچک سیل): در مناطق خشک و نیمه خشک بدلیل پوشش گیاهی کم، بارندگی با شدت زیاد در مدت کم و توپوگرافی استپی غالباً حوضچه های سیل بوقوع می پیوندد. حوضچه های سیل یکی از حالاتی است که خسارت زیادی وارد می کند.

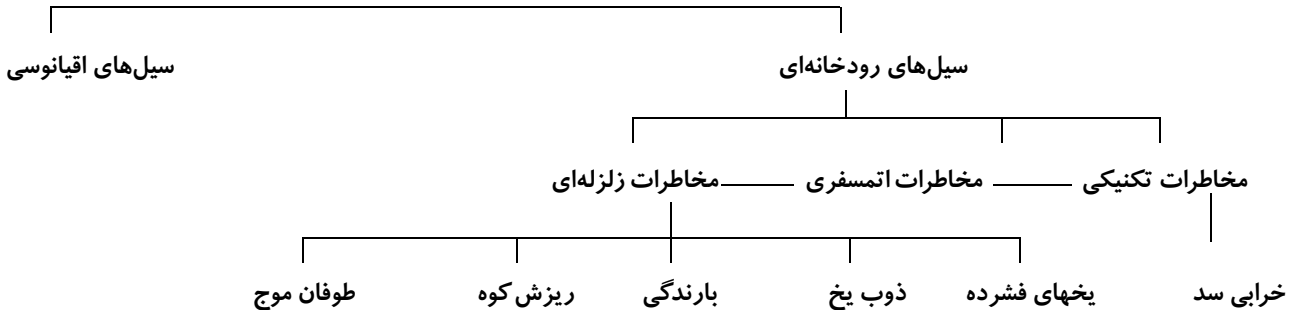
ج - نواحی خشک و نیمه خشک: بادهای رسوبی ایجاد شیارهایی می کنند که در زمان وقوع بارندگی سبب افزایش سرعت جریان رواناب شده و بروز سیل را حادث می شود.

عوامل ایجاد سیل

علل بروز سیل به دو دسته کلی تقسیم می شود:

- ۱- علت فیزیکی
- ۲- علت انسانی

علت فیزیکی



کانالها و مخازن و آب انبار از اساسی‌ترین ساختارها برای جلوگیری از خسارت سیل می‌باشند.

- **مقاوم‌سازی:** برای جلوگیری از خسارت، طراحی مناسب اماکن راه مناسبی است که بعضی از آنها ساختمان را به طور موقتی از خسارات وارده حفظ می‌کند. روش اساسی این است که ساختمانها براساس اصول مهندسی نوین سیل ساخته شوند.

- **آمادگی در برابر سیل:** در بسیاری از کشورها سازمانهای مرتبط و نیروهای پلیس روشهایی را به کار می‌بندند که در جهت کاهش خسارات و مرگ و میر باشد. با انجام تحقیقات جامع به منظور شناخت راههای مناسب و ارائه طرحها و الگوهای اقتصادی بهره‌گیری از این ذخایر خدادادی، این امکان هست که بهره‌گیری از سیلابهای فصلی و کاهش خسارت ناشی از سیلابها، تحولی عظیم در ایجاد اشتغال در مناطق بیابانی را فراهم کرد.

پیش‌بینی سیل و هشدار لازم

۱- پیش‌بینی بر پایه هواشناسی که همان پیش‌بینی بارندگی سنگین در مناطق مستعد است.

۲- روش مشاهده بارندگی و یا بالا آمدن آب رودخانه و همچنین آگاه ساختن از افزایش آب رودخانه که منجر به سیل می‌گردد.

۳- ترکیبی از دو روش هواشناسی و آب‌شناسی که مزیت آن از دور روش قبلی بیشتر است. در این روش زمان اعلام خطر براساس پیش‌بینی بارندگی و همچنین پیش‌بینی سیل برپایه پیش‌آگاهی و مشاهدات بارندگی است. رادارهای هواشناسی میزان بارندگی را پیش‌بینی و با استفاده از مدل‌های ریاضی مقدار بارندگی را به رواناب تبدیل می‌کنند. با کمک این ابزار و ماهواره پیش‌بینی سیل و هشدارهای لازم توسط مسئولان به مردم اعلام می‌گردد.

منابع

- 1- Smith K., 1995, Environmental Hazard, Assessing Risk & Reducing disaster, Routledge.
- 2- Natural Disaster and Disaster Reduction, Contribution of the German scientific community to the IDNDR, 1996.
- 3- Flash Flood Forecasting (WMO).

علت وقوع سیل ریزش بیش از حد برف و باران است هر چند که برای به وقوع پیوستن سیل، باران زیاد در مدت کم، شدت زیاد و تداوم آن لازم است اما چگونگی ریزش هم مؤثر است. شدت بارندگی اغلب با طوفان و بارندگی متمرکز به یک طرف همراه است و اگر بارش با شدت بالا در حوضه‌های کوچک بوقوع بپیوندد حوضچه‌های سیل به وجود می‌آید که قاعدتاً در فصل تابستان شاهد آن هستیم. این چنین سیلی رسوبات زیادی را به خاطر جابجایی مقدار زیاد آب در مکان و زمان، حمل می‌کند.

فاکتورهای دیگری در افزایش سیل دخیل هستند و در صورت شدت یافتن آن جریان بیشتری از بارندگی به رواناب تبدیل می‌شود. توپوگرافی و شکل حوزه در تعدادی از این فاکتورها نقش دارند.

فعالتهای انسانی یا تغییرات محیطی از دیگر شرایط افزایش سیل است مانند تبدیل مناطق جنگلی به کشاورزی و یا ساختمان‌سازی، جاده‌سازی و... از دلایل دیگر افزایش سیل، شهرنشینی است که با بالا رفتن سطوح غیرقابل نفوذ از قبیل خیابانها، جاده‌ها و پشت‌بامها باعث سرعت بخشیدن به رواناب می‌شوند. همچنین احداث پل و تأسیسات پرروی رودخانه‌ها، کاهش ظرفیت حجم آب عبوری را به همراه دارد. ضمناً به علت افزایش جمعیت و توسعه شهرنشینی رواناب بیشتری تولید شده است.

راهکارهای کاهش ضرر و زیان سیل

- **امداد به آسیب‌دیدگان از سیل:** برای کمک به آسیب‌دیدگان راههای مختلفی وجود دارد از جمله می‌توان کمکهای ملی و منطقه‌ای را نام برد. آموزش در این زمینه کارساز است البته آموزش جزء یک سری کمکهای پیشگیری از سیل است. ترغیب مردم مناطق سیل خیز به بیمه نمودن اموالشان یک کار احتیاط‌آمیز است. هر چند که دولت مسئول آسایش مردم است ولی نمی‌تواند تمام احتیاجات پس از خرابی سیل همه افراد را برآورده کند.

- **کنترل فیزیکی محیط:** در عمل باید مقدار رواناب را برای کاهش سیل، کاهش داد پس باید در مسیر سیل انحرافات را ایجاد نمود. تقسیم آب به کاهش حداکثر جریان در بستر رود کمک می‌کند. برای ساماندهی بهتر تقسیم آب از شیوه درختکاری و افزایش مناطق سبز برای بالا بردن تبخیر بیشتر استفاده نمود. انشعاب دادن به رودخانه باعث کاهش جریان آب می‌شود.

- **اثر تکنیکهای ساختمانی:** احداث سد، خاکریز و بند و توسعه