

Rivers and Floodwater

رود ها و سيلاب ها

خطر های زمين شناختی

تهيه و تنظيم : محمد فرخی

مقدمه:

طغیان رودخانه و سیلاب های ناگهانی از جمله اشکال رایج خطر سیل در کشورمان می باشند.

در بسیاری از کشور ها طغیان رود، یک خطر شایع و بزرگ است.

در تابستان ۱۳۸۶ بخش های وسیعی از کشور های هند و بنگلادش به زیر آب رفت و ده ها میلیون مفر در محاصره سیل قرار گرفتند.

در ایالات متحده نزدیک به دو سوم فجایع طبیعی سال های ۱۹۶۵ تا ۱۹۸۵ از نوع سیل بوده اند.

در کشور چین تنها در یک قرن (۱۸۶۰ تا ۱۹۶۰) پنج میلیون نفر در اثر سیل جان خود را از دست دادند. رودخانه هوانگهو به غم سرای چین معروف است.

مقدمه:

سیل موضوعی است که با تخصص های متعددی در ارتباط می باشد.

آب شناسان، هوا شناسان، خاک شناسان، زمین شناسان، ژئومورفولوژیست ها و کارشناسان منابع طبیعی هر کدام به نحوی با این پدیده سر و کار دارند.

این خطر اغلب محدود به مناطق پست و کم ارتفاع می باشد.

پیش بینی سیل آسان، و سیل شایع ترین خطر طبیعی است.

اغلب خسارات مالی زیاد و تلفات جانی محدود(نسبت به میزان خسارات مادی) بر جای می گذارد و چندین راه حل برای کنترل ، پیشگیری و کاهش اثرات آن وجود دارد.



سیل:

در خلال یا پس از یک بارندگی شدید ، مقدار دبی رودخانه به سرعت افزایش یافته و در نتیجه آب از بستر عادی خود سر ریز نموده و دشت سیلابی و مناطق اطراف را دربر می گیرد. با بررسی دشت سیلابی قدیمی و آبرفتهای آن ، شاید بتوان با درجه ای از تقریب احتمال وقوع و بزرگی سیلهای آتی منطقه را مشخص کرد. اصولاً بزرگی سیلها و تکرار آنها در طول زمان تابع شدت بارندگی ، نفوذپذیری زمین و وضع توپوگرافی منطقه است.

البته امروزه به دلیل دخالتهای بی رویه در بسیاری نقاط که قبلاً سیل نمی آمده ، طغیانهای بزرگی مشاهده می شود. فعالیت بشر به چند صورت احتمال وقوع سیل را افزایش می دهد. از آن جمله می توان به ساختمان سازی در دشت سیلابی رود که مستلزم اشغال بخشهایی از آن است و باعث کاهش ظرفیت طبیعی رود می شود، اشاره کرد. به این ترتیب محدوده ای از دشت سیلابی که در زمان طغیان زیر آب می رود، گسترده تر می گردد.

سیل:

شهر سازیها و حذف گیاهان باعث کاهش مقدار آب نفوذی و افزایش آب سطحی می شود. حجم زیاد آب از یک طرف بر برزگی طغیان می افزاید و از طرفی با افزایش فرسایش، رسوباتی به وجود می آورد که با برجای گذاشتن آنها ظرفیت بستر اصلی رود کاهش می یابد.

موارد پیش معمولا تاثیر تدریجی دارند، ولی سیلهای ناگهانی و فاجعه آمیز اغلب بر اثر تخریب سدها و بندها، ایجاد می شوند.

همچنین بارش مقدار زیاد برف در زمستان و گرم شدن ناگهانی هوا در بهار میتواند موجب ذوب سریع مقدار زیادی از برف های ذخیره شده در کوهستان ها شده و موجب ایجاد سیل و طغیان رودخانه ها در پایین دست شود.

عوامل ایجاد سیل:

سیل ها در اثر عوامل متعددی رخ می دهند.

معمولا سیل را به دو نوع طبیعی و انسانی تقسیم بندی می کنند، اگر چه در عمل عوامل انسانی و طبیعی کما بیش به صورت توأم، ولی با درجه تاثیر متفاوت، در بروز سیل در یک محل نقش دارند.

عوامل ایجاد سیل:

عوامل طبیعی:

دو عامل اصلی ایجاد سیل:

۱- بارندگی شدید و طولانی

۲- ذوب ناگهانی برف ها

البته در موارد زیادی این دو عامل به صورت همزمان در ایجاد سیل نقش دارند.

شکست سد های یخی - زمین لغزه - سیلاب یخچالی - شکست سد مورنی و سد های آتشفشانی

عوامل طبیعی ایجاد سیل :

بارندگی شدید و طولانی:

بارندگی شدید و طولانی یکی از شایع ترین عوامل ایجاد سیل است که اغلب توسط سیکلون های حاره ای یا کم فشار شدید در عرض های میانه صورت می گیرد.

بسیاری از سیلاب های انگلستان از طوفان های جبهه ای عمیق اواخر پاییز و اوایل زمستان منشا می گیرند.

حدود ۷۰ درصد بارندگی هندوستان در طی ۱۰۰ روز ایام بارندگی های موسمی در تابستان اتفاق می افتد.

طوفان های همرفتی که باعث بروز سیل در کشورمان می شوند اغلب در مقیاس محدود در بهار و تابستان رخ می دهند.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

ذوب شدن ناگهانی برف:

گرم شدن ناگهانی و ذوب سریع برف نیز می‌تواند باعث بروز سیل شود.

به ویژه اگر باران نیز به برف در حال ذوب شدن اضافه گردد، خطر طغیان افزایش می‌یابد.

ذوب شدن ناگهانی برف معمولاً در بهار به دلیل گرم شدن ناگهانی هوا اتفاق می‌افتد در این حالت حجم عظیم برف و یخ موجود در کوهستان‌ها به سرعت آب شده به طوری که شبکه زهکشی و آبراهه‌های همیشگی توان نگهداری آب را نداشته و آب طغیان میکند و از رودها و آبراهه‌ها سرریز می‌شود.

به این نوع سیل‌ها که به صورت ناگهانی رخ می‌دهند و اغلب موجب غافل‌گیری مردم می‌شوند، سیل‌های ناگهانی گفته می‌شود.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

شکست سد های یخی:

در عرض های جغرافیایی بالا، در زمستان سطح رودخانه ها یخ می زند. و با گرم شدن هوا در بهار و همچنین تحت تاثیر فشار آب در زیر پوسته (به دلیل افزایش حجم آب در بهار که به علت بارش یا ذوب برف ها رخ می دهد) یخ سطحی رودخانه ها می شکنند و به وسیله جریان آب حمل می گردند.

گاهی این قطعات یخی در حین انتقال در محل هایی نظیر پل ها و تنگ شدی های مسیر، تجمع پیدا میکنند و نوعی سد یخی را ایجاد میکنند که آب در پشت آن جمع می شود.

با شکست این سد های یخی امکان بروز سیل وجود دارد. البته به دلیل این که این اتفاق در عرض های جغرافیایی بالا که معمولا بشر در آنجا سکونت ندارد رخ میدهد، لذا خسارت خاصی به وجود نمی آورد.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

زمین لغزه:

در کوهستان ها با لغزش یا ریزش توده ای از سنگ ها به بستر دره ها مسیر جریان آب رودخانه ها مسدود می شود و دریاچه ای از آب پشت این موانع تشکیل می شود.

بستگی به میزان مواد ریزشی و میزان آبدهی رودخانه، ممکن است دریاچه دائمی تشکیل شود یا رودخانه در فاصله ی اندکی سر ریز کرده و مواد ریزشی را حمل نماید.

در عین حال گاهی دریاچه در طی چند فصل و چند سال وجود داشته و هنگام افزایش جریان رودخانه سرریز کرده و تخریب می شود.

در نهایت در صورت ایجاد رخنه در آن موجب ایجاد سیل می شود.

به عنوان مثال، در سال ۱۸۴۱ بعد از زلزله ای، قسمتی از کوهستان نانگاپربت (در هند) به داخل رودخانه سند فرو ریخت.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

زمین لغزه:

و دریاچه ای به عمق ۳۰۵ متر و طول ۶۵ کیلومتر تشکیل شد.

پس از مدتی رخنه ای در آن ایجاد شد و سیل عظیمی راه افتاد، به طوری که در آتوک که در ۴۰۰ کیلومتری و پایین دست این رودخانه قرار داشت آب ۳۰ متر بالا آمد.

این سیل منجر به کشته شدن ۵۰۰ نفر و ویران شدن صد ها دهکده در پایین دست شد.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

سیل های یخچالی:

در مناطقی یخچالی، در حاشیه یا زیر یخچال ها دریاچه هایی به وجود می آید. این نوع دریاچه ها نسبتاً فراوان هستند.

از آنجا که وزن مخصوص یخ کمتر از آب است، اگر سطح آب در این دریاچه ها از سطح خاصی (که قابل محاسبه است) بالا تر رود، به طور ناگهانی یخ که به عنوان سد عمل میکند شناور می شود و آب از زیر آن تخلیه میگردد.

به این گونه سیل ها سیل های یخچالی یا یوکولوپ گفته می شود.

بزرگترین سیل شناخته شده که به سیل اسپوکین معروف است، در غرب ایالت واشنگتن رخ داد از این نوع بوده است.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

سیل های یخچالی:

بدین ترتیب که آب دریاچه میسولا واقع در غرب مونتانا به طور ناگهانی آزاد شد. حجم دریاچه ۲۰۰۰ میلیارد متر مکعب آب و آبدهی حداکثر سیل آن را ۲۱ میلیون متر مکعب آب در ثانیه بر آورد کرده اند.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

سد های مورنی:

در اثر ذوب یخ و تجمع مورن ها در پیشانی یخچال های کوهستانی، دریاچه هایی در پشت این موانع به وجود می آیند.

این دریاچه ها اغلب کوچک و ناپایدار اند.

مثلا در نمونه ای از آن در کشور اتریش، رخنه ای در این سد مورنی ایجاد گردید که منجر به ایجاد سیل شد.

مورن های یخچالی از انباشتگی مواد یخرفت در نتیجه تأثیر مستقیم رسوبگذاری و نیروی راندگی یخ یخچالی تشکیل می شوند

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

آتشفشان ها:

ممکن است گدازه ها یا جریان های پیروکلاستیک مسیر رودخانه ها را مسدود کنند و در اثر تجمع آب و سر ریز کردن آن سیل به وجود آید.

برای مثال در ۲۸ و ۲۹ ماه مارس ۱۹۸۲ آتشفشان اچیچون در جنوب غرب مکزیک فوران کرد.

جریان پیروکلاستیک حاصل از آن رودخانه ریوماگلانا را مسدود ساخت. در نتیجه دریاچه ای به طول ۵ کیلومتر و با حجم چندین میلیون متر مکعب تشکیل گردید.

این سد در ۲۶ ماه مه همان سال شکست و دریاچه آن در طی یک ساعت تخلیه گردید، لذا سیلابی از آب داغ راه افتاد و در اثر آن تعدادی پل، یک دهکده کوچک و یک کارخانه هیدروالکتریک تخریب شد.

عوامل طبیعی ایجاد سیل:

آتشفشان ها:

همچنین آتشفشان ها به شکل های دیگر نیز می توانند موجب ایجاد سیل شوند. برای مثال فوران های زیر یخچال ها می تواند موجب آب شدن یخ ها و ایجاد سیل شوند. همچنین تخلیه دریاچه های آتشفشانی به علت فوران آتشفشان نیز میتواند موجب ایجاد سیل شود.

عوامل ایجاد سیل:

عوامل انسانی:

انسان به چند طریق، به طور مستقیم و یا غیر مستقیم در بروز سیل نقش دارد.

شهر سازی

تضعیف پوشش گیاهی طبیعی

شکست سد های مصنوعی (ساخته شده توسط انسان)

تغییرات نامطلوب در مجرای رودخانه

تغییرات آب هوا

ریختن باطله های و زباله ها در بستر رودخانه و باران مصنوعی

عوامل انسانی ایجاد سیل:

شهر سازی :

رشد و توسعه شهر ها، موجب افزایش خطر بروز سیل می شود.

زیرا که در مقایسه با طلوح طبیعی، سطح خیابان ها و بام ها که بخش بزرگی از شهر را تشکیل می دهند نفوذ ناپذیر هستند.

به همین دلیل با توسعه شهر ها احتمال ایجاد سیل ها کوچک تا چندین برابر افزایش می یابد.

همچنین کانال های انتقال آب شهر ها، در مقایسه با آبراهه های طبیعی، صاف تر بوده و آب را بهتر انتقال می دهند.

در عین حال به علت احداث پل ها و سایر سازه های حاشیه رودخانه های مجاور شهر ها، توانایی بستر طبیعی رودخانه در انتقال آب کاهش می یابد.

عوامل انسانی ایجاد سیل:

تضعیف پوشش گیاهی:

با توجه به این که پوشش گیاهی همانند اسفنجی آب باران را جذب کرده و از جاری شدن آن تا حد زیادی جلوگیری می کند، در اثر قطع جنگل ها و تضعیف پوشش گیاهی مراتع توسط انسان، جریان بیشینه رودخانه ها تا چهار برابر و مقدار مواد معلق آنها گاهی تا ۱۰۰ برابر افزایش می یابد.

به عنوان مثال، در سال ۱۹۶۶ در شهر فلورانس ایتالیا سیلابی باعث مرگ ۳۳ نفر و آسیب رسیدن به ۱۴۰۰ اثر هنری و ۳۰۰۰۰۰ جلد کتاب موجود در موزه و کتابخانه این شهر شد.

مطالعات بعدی نشان داد که دلیل بروز این سیلاب قطع درختان حوزه رودخانه آرنو بوده است.

عوامل انسانی ایجاد سیل:

شکست سد های مصنوعی:

اگر چه سد ها به دلایل مختلف حتی گاه به دلیل مهار سیل ساخته می شوند، ولی هیچ سدی از مصونیت کامل برخوردار نیست.

شکست سد ها به دلایل مختلفی نظیر خرابکاری، جنگ، سیلاب های بزرگ و افزایش فشار آب، زمین لغزه و نقص در طراحی و مراحل احداث ممکن است رخ دهد.

از ابتدای قرن بیستم تا کنون حدود ۲۰۰۰ مورد شکست سد گزارش شده است.

برای مثال در سال ۱۹۶۳ در ایتالیا در سد وایونت به علت ریزش کوه به داخل دریاچه سدد و سر ریز کردن آب حدود ۲۶۰۰ نفر جان خود را از دست دادند.

عوامل انسانی ایجاد سیل:

عوامل مختلف دیگر:

به جز موارد اشاره شده، موارد دیگری نیز در بروز سیل نقش دارند.

بشر برای اهداف مختلفی نظیر کشتی رانی و فعالیت های ساختمانی، مجرای رودخانه را صاف و محدود می کند.

در این صورت با افزایش شیب و کاهش زبری بستر، شدت جریان آب تقویت می شود و خطر بروز سیل در پایین دست افزایش می یابد.

همچنین مصرف سوخت های فسیلی و گرمایش جهانی هوا موجب تغییرات در بارش و افزایش بارش در عرض های بالا تر می شود که منجر به ایجاد سیل می گردد.

ریختن باطله های معدنی و زباله ها در رودخانه ها نیز می تواند موجب گرفتگی و سد معبر آب و در نهایت منجر به سرریز آب و سیل گردد.

عوارض سیل خیز:

برخی از عوارض معمولاً محل عبور یا تجمع سیل بوده و به عنوان سیل خیز مطرح می باشند.

دشت سیلابی

مخروط افکنه ها

دلته ها

سطوح کفه ای

عوارض سیل خیز:

دشت سیلابی:

دشت سیلابی یا سیلابدشت: سرزمین پست و همواری است که در کنار رودی قرار دارد و اگر رود طغیان کند، سیل آن دشت را فرا می‌گیرد.



عوارض سیل خیز:

مخروط افکنه:

ته‌نشست‌های بادبزنی‌شکلی هستند که به وسیله رودخانه‌ها در محل‌هایی که شیب آن‌ها بطور ناگهانی کم می‌شود پدید می‌آیند. هنگامی که آبراهه‌ها از دره‌های پرشیب کوهستان وارد منطقه کم‌شیب و دشت شوند، به دلیل کاهش سرعت آب رسوبات خود را به صورت مخروط بازشده‌ای به جا می‌گذارند که مخروط‌افکنه یا مخروط آبرفتی نامیده می‌شود.





عوارض سیل خیز:

دلتا ها:

این زمین سه گوش با خاک رسویش در دهانه رود با دریا قرار می گیرد. خاک این سرزمین برای کشاورزی مناسب است. دلتاها معمولاً در سرزمین های هموار تشکیل می شوند. چون رود در مسیر خود آبرفتها را انباشته می کند و باعث می شود که ارتفاع آن قسمت از دیگر قسمت ها بیشتر شود؛ بنابراین رود چند شاخه شده و از مسیر جدیدی به سمت دریا می رود. این روند برای هر شاخه چندین بار تکرار می شود تا دلتا تشکیل شود.

مدیریت خطر سیل:

در ارتباط با خطر سیل نیز می توان اقدامات مدیریتی را به مواردی نظیر جبران خسارات، تغییر حادثه و آسیب پذیری تقسیم نمود که هر یک شامل راه حل های متعددی می باشد.

جالب توجه این است که علاوه بر اعمال روش های مختلف مدیریت خطر سیل، میزان خسارات در کشورهای پیشرفته نیز به طور مداوم در حال افزایش بوده اند.

همچنین به علت سکونت انسان در مناطق نا مساعدی نظیر دشت های سیلابی و استفاده از سطوح نامساعد برای کشاورزی، آسیب پذیری انسان نیز زیاد شده است.

مدیریت خطر سیل:

جبران خسارت :

امداد

بیمه

کاهش آسیب پذیری:

آمادگی

پیش بینی و اخطار

تغییر حادثه:

تخفیف سیل

انحراف سیل

مدیریت خطر سیل:

امداد:

امداد رسانی به افراد سیل زده نیاز به امکانات، آموزش و توجه مسئولین دارد. هلیکوپتر، انواع مناسب خودرو، وسائل گرم کننده، غذا و پوشاک از ارکان امداد رسانی می باشد. در مجموع از آنجایی که همواره امکان بروز سیل های شدید و گرفتار شدن و آسیب دیدن مردم و اموالشان وجود دارد باید آمادگی برای امداد رسانی یکی از اهداف مدیریت خطر سیل باشد.

مدیریت خطر سیل:

بیمه:

اگر چه بعد از طغیان های ویرانگر درخواست کمک از دولت مطرح میگردد، ولی در کشور های پیشرفته اعتقاد بر این است که کمک دولت به معنی پرداخت خسارت توسط مردمی است که دولت از آنها مالیات می گیرد.

لذا برای این که حقی از آنها ضایع نشود به شکل های گوناگون افرادی را که تحت خطر سیل قرار دارند وادار می کنند که با پرداخت حق بیمه ثروت خود را نسبت به سیل بیمه نمایند. در این حالت اگر حادثه ای رخ دهد شرکت های بیمه خسارات را خواهند پرداخت.

مدیریت خطر سیل:

آمادگی:

بسیاری از کشورها دارای برنامه عملیات اضطراری در هنگام وقوع سیل می باشند. در این رابطه نقش سازمان های داوطلب نظیر حلال احمر و نیرو های انتظامی اهمیت دارد.

بہتر است برنامه های آمادگی در مقابله با سیل با سیستم های پیش بینی و هشدار به طور همزمان توسعه یابند.

میزان کارایی عملیات اضطراری تابع میزان آمادگی افراد و نیز کارایی برنامه اضطراری سازمان های مسئول است.

سرعت عمل در اجرای عملیات اضطراری اهمیت زیادی دارد

مدیریت خطر سیل:

پیش بینی و اخطار:

برای این که پیش بینی سیل به خوبی انجام شود باید اطلاعات کافی در مورد پارامتر های زیر در دسترس باشد:

❖ نمودار ارتباط بارندگی با رواناب حوزه

❖ هیدروگراف واحد حوزه

❖ ارتباط سطح آب با آبدهی

❖ روند یابی سیل (تغییرات وضعیت سیل به سمت پایین دست حوزه)

❖ نقشه های پهنه بندی خطر سیل و عناصر تحت خطر

مدیریت خطر سیل:

تخفیف سیل:

دو راه برای تخفیف سیل وجود دارد که عبارت اند از تغییر شرایط جوی و دخل و تصرف در حوزه آب گیر.

ایده تغییر شرایط جوی بر این مبنا است که قبل از ورود توده ابری که می تواند در یک حوزه آبگیر باعث بروز سیل شود، به صورت باران مصنوعی رطوبت آن را کاهش دهیم.

این روش به دلیل مشکلات اجرایی و عواقبی که می تواند داشته باشد (بروز سیل در محل اجرایی پروژه باران مصنوعی) در عمل اجرا نمی شود.

مدیریت خطر سیل:

تخفیف سیل:

در روش دخل و تصرف در حوزه سعی می شود کاربری اراضی در حوزه ابگیر را به صورت سازگار با خطر سیل اعمال نمایند.

روش دخل و تصرف در حوزه را معمولا آبخیز داری نیز مینامند که عبارت اند از:

مدیریت خطر سیل:

- ❖ جنگلداری، اصلاح مراتع و به طور کلی احیا و تقویت پوشش گیاهی
 - ❖ اجرای کشاورزی مناسب (نظیر شخم زدن در جهت خطوط میزان منحنی و تراس بندی)
 - ❖ حفاظت پوشش گیاهی از آتش سوزی و چرای مفرط احشام
 - ❖ حفظ سطوح آبگیر طبیعی (نظیر باتلاق ها)
 - ❖ کاهش شیب بستر آبراهه ها به طوری که آب، کمتر جریان یافته و بیشتر نفوذ کند.
 - ❖ کاشت گیاهان پر برگ به طوری که در فصل ریزش باران های شدید خاک و سطح زمین عریان نباشند.
- در مجموع، با اجرای عملیات آبخیز داری هم امکان بروز سیل کاهش می یابد و هم خاک حفاظت میشود

مدیریت خطر سیل:

روش های انحراف سیل:

انحراف سیلاب در کشور چین از صدها سال پیش صورت می گرفته است. این روش مهار سیلاب به عنوان سیلراه اضطراری نیز شناخته میشود و عموماً در نواحی بالادست مناطق توسعه یافته، نظیر شهرها و مجتمع های صنعتی به کار میرود که فضای کافی برای تعریض و یا تعمیق آبراه یا ساخت گوره ها وجود ندارد و ساخت دیوارهای سیل بند نیز غیر اقتصادی است. انحراف سیلاب رودخانه ها و آبراهه ها از قدیمیترین روشهای حفاظت سیلاب بوده که در صورت امکان انجام آن، یکی از بهترین و اقتصادی ترین روشهای مهار سیلاب میباشد. تفاوت عمده این روش با سایر روشهای مهار سیلاب مانند احداث گوره ها و دیواره های سیل بند در این است که خطرهای بالقوه ناشی از سیل در سرتاسر طول گوره ها و دیواره های سیل بند باقی میماند، حال آن که با انحراف سیلاب، خطرهای ناشی از آن در سرتاسر بازه مورد نظر از رودخانه یا آبراه برطرف میگردد. سیلراه اضطراری از طریق یک سرریز ثابت، دریچه سیل و یا سرریز خاکی شستشو شونده کم ارتفاع ایجاد میگردد.

مدیریت خطر سیل:

عمده ترین روشهای انحراف سیلاب به قرار زیر میباشند:

- ❖ انحراف به زمینهای پست (گود) و یا کم ارزش
- ❖ سیلراه کنارگذر که در این روش بخشی از سیلاب را قبل از اینکه به بازه خاصی از شاخه اصلی رودخانه برسد منحرف کرده، پس از گذشتن از محل خطر دوباره وارد رودخانه میشود. این انحراف میتواند موقتی و یا دائمی باشد و در مواردی به کار میرود که ظرفیت رودخانه محدود بوده، انحراف به خارج از حوضه یا محل‌های دیگر دارای توجیه نباشد.
- ❖ انحراف بین حوضه ای (انحراف به رودخانه مجاور)
- ❖ انحراف به استخرهای تاخیری یا تسکین دهنده.
- ❖ با انحراف سیلاب، خطرهای ناشی از آن در سرتاسر بازه مورد نظر از رودخانه یا آبراه برطرف میگردد.

فواید سیل:

سیل نیز مشابه با سایر خطر های زمین شناختی دارای فوایدی است که از جمله مهم ترین آن ها:

فواید سیل:

حاصل خیزی خاک:

سطوحی که در آنها رسوبات از نوع رس و سلیت توسط سیل نهشته می شود معمولا از حاصل خیزی بالایی برخوردارند.

از جمله این سطوح می توان دلتا ها، دشت های سیلابی و کفه های رسی را نام برد.

به طوری که مصریان طغیان های رودخانه نیل را که منجر به افزایش حاصل خیزی زمین هایشان می شده اند (هدیه نیل) توصیف کرده اند.

کفه های رسی در دشت های استان کرمان (نظیر کفه باغین و کبوترخان) که امروز به صورت پسته کاری مورد استفاده رار می گیرند از حاصل خیزی بالایی برخوردارند.

آنها محصول رسوب گذاری رس و سیلیت در مناطقی هستند که در گذشته سیلاب ها از حرکت باز ایستاده اند.

فواید سیل:

تمیز کردن دره ها و آبراهه ها:

متاسفانه معمولا گردشگران و سایر افراد زباله خود را در دره های رودخانه ها تخلیه می کنند .
ولی سیل ها این مواد را حمل کرده و محیط را تمیز می کنند.

فواید سیل:

جلوگیری از هجوم دریا:

در بعضی مناطق سیل ها از نظر تامین رسوب برای حفظ ارتفاع زمین نسبت به دریا و جلوگیری از هجوم دریا بسیار ضروری می باشند.

رسوبی که توسط سیل وارد ساحل می شود عامل مهمی برای جذب انرژی امواج و جلوگیری از فرسایش ساحل و پیشروی دریا می باشد

منابع:

کتاب : زمین شناسی زیست محیطی (احمد عباس نژاد-علیرضا نجف زاده) – انتشارات پیام نور

[سیل](https://fa.wikipedia.org/wiki/سیل)

<http://www.niazemarkazi.com/papers/10001092.html>