

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شیراز

دانشکده علوم

بخش زمین شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

پهنه بندی خطر سیل در دشت جیرفت با توجه به معیارهای ژئومورفولوژیکی و با استفاده از عکس های

هوایی و تصاویر ماهواره ایی

استاد راهنما:

دکتر احمد عباس نژاد

اساتید مشاور:

دکتر محمدباقر رهنما

دکتر فرزین ناصری

مؤلف:

زهرا حسینی

تابستان ۸۶

کتابخانه اطلاعات زمین شناسی
شیراز

۱۳۸۷ / ۲ / ۲۶

۱۵۳۳۶۸



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

زهرا حسینی

دانشجو :

دکتر احمد عباس نژاد

استاد راهنما:

دکتر شهباز رادفر

داور ۱ :

دکتر رضا درخشانی

داور ۲ :

۱۳۸۷ / ۵ / ۲۱



داور ۳ :

معاونت پژوهشی تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشکده :

حق چاپ محفوظ و مخصوص به مولف است.

ہذا من فضل ربی

تقدیم ہے

ثامن الأئمة، علی ابن موسی الرضا (ع)

و

خانوادہ عزیزم

مشکر و قدردانی

شکر و سپاس پروردگار مهربانی که هر چه دارم از کرامت و بخشش اوست. خانواده عزیزم را به خاطر و حمایت و تشویق های بی دریغ شان سپاس می گویم. راهنمایی ها و زحمات استاد گرامی ام دکتر عباس نژاد، در راستای به ثمر رسیدن این پایان نامه را ارج می نهم و برای ایشان آرزوی سلامتی و موفقیت های روزافزون دارم. از رهنمودهای اساتید ارجمند دکتر ناصری و دکتر رهنما که مرا از گستره علم خود بهرمنند نمودند متشکرم.

از اساتید محترم دکتر شهباز رادفر ریاست محترم بخش زمین شناسی و دکتر درخشانی داوران این رساله سپاس گذاری می کنم.

از اساتید محترم بخش زمین شناسی بویژه دکتر آفتابی که علاوه بر علم به من درس زندگی آموختن قدردانی می نمایم.

از مهندسین خانم مهین رامی، آقای رضا حسن زاده، دکتر محمد جواد حسنی و مهندس سید محمد میرحسینی که مرا در این امر همراهی کردند و همچنین از خانم فرسنگی مسئول کتابخانه بخش و خانم ارشادی مسئول دفتر بخش به خاطر رفتار گرم ایشان در طول دوره تحصیل متشکرم و همچنین جا دارد از مساعدتهای بی دریغ مهندس حسینی رئیس محترم سازمان زمین شناسی کرمان، خانم مهندس ناهید محمد آبادی مسئول کتابخانه امور مطالعات، مهندس سخی رئیس امور مطالعات آب منطقه ای کرمان و کارکنان سد جیرفت بویژه مهندس نظری و مهندس چهره نگار سپاس گذاری کنم.

یاد مهندس علیرضا افصلی پور بنیانگذار دانشگاه شهید باهنر کرمان گرامی باد.

و برای دوستان عزیزم مهندس خانم ملیحه جعفری، سحر خواجه پور، مرضیه شاهران، و بهناز شفیعی زاده آرزوی موفقیت در تمامی لحظات زندگی شان دارم.

چکیده

دشت جیرفت از تعداد زیادی مخروط افکنه، مجرای اصلی هلیل رود و دلتای هلیل رود تشکیل شده است. در این مطالعه، در ابتدا گستره عکسی منطقه تهیه شد. سپس، با توجه به معیارهای ژئومورفولوژی، از نظر خطر سیلاب تفسیر گردید و چندین نوع محدوده خطر شناسایی شدند در مرحله بعد، نقشه پهنه بندی خطر سیلاب اسکن شد و توسط نرم افزار Arc-Gis 9 دوباره ترسیم گردید. در پایان با استفاده از نرم افزار Arc-Gis، این نقشه پهنه بندی با نقشه موقعیت سکونتگاهها ترکیب و نقشه نهایی (پیوست پایان نامه) تهیه گردید. البته نقشه پهنه بندی در صحرا نیز کنترل شد. همچنین در این مطالعه موضوعات مرتبط دیگر، نظیر سیل در حوضه های آبریز حاشیه دشت، سیلاب ناشی از شکست احتمالی سد جیرفت و ویژگی های محیط طبیعی و انسانی منطقه مورد بررسی قرار گرفته اند.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول : کلیات

۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- موقعیت منطقه	۲
۳-۱- تعریف سیل	۴
۴-۱- عوامل ایجاد سیل	۵
۱-۴-۱- اهمیت پرداختن به خطر سیل در منطقه	۹
۵-۱- سیل به عنوان خطر طبیعی	۱۰
۱-۵-۱- اثرات سیل گرفتگی	۱۰
۲-۵-۱- اثرات سیل گرفتگی شهری روی جامعه	۱۱
۳-۵-۱- اثرات سیل گرفتگی بر ساختمان ها	۱۲
۳-۶-۱- اهداف	۱۲
۷-۱- مراحل کار	۱۳
۸-۱- پیشینه پژوهش	۱۳

فصل دوم: محیط طبیعی منطقه

۱-۲- زمین شناسی	۱۷
۱-۱-۲- زون سندج - سیرجان	۱۷
۲-۱-۲- کمر بند ارومیه - دختر	۱۷
۳-۱-۲- پراکندگی واحدهای سنگ شناس منطقه به ترتیب سن زمین شناسی	۱۷
۲-۲- تکتونیک	۲۱
۱-۲-۲- گسل ها	۲۲
۲-۲-۲- نئوتکتونیک	۲۴
۳-۲- ژئومورفولوژی و نا همواری های منطقه	۲۵
۱-۳-۲- واحدهای ژئومورفولوژیکی منطقه	۲۶
۲-۳-۲- ژئومورفولوژی حوضه آبریز جازموریان	۳۰
۳-۳-۲- بررسی ژئومورفولوژی رودخانه هلیل در طول زمان	۳۴
۴-۲- اقلیم منطقه	۳۵

عنوان

صفحه

۲۵	۱-۴-۲- جریانهای ورودی به منطقه
۳۶	۲-۴-۲- بارندگی
۳۶	۱-۲-۴-۲- بارندگی حوضه سد جیرفت
۴۲	۲-۲-۴-۲- حوضه رودخانه شور
۴۳	۳-۲-۴-۲- حوضه های مشرف به دشت
۴۶	۳-۴-۲- درجه حرارت
۵۰	۴-۴-۲- روز یخبندان
۵۰	۵-۴-۲- رطوبت نسبی
۵۰	۶-۴-۲- باد
۵۱	۷-۴-۲- تبخیر از تشتک
۵۱	۸-۴-۲- اقلیم منطقه
۵۱	۵-۲- وضعیت فیزیوگرافی
۵۴	۶-۲- نحوه بازسازی آمار ایستگاه ها
۵۴	۱-۶-۲- بازسازی آمار دما
۵۴	۷-۲- پوشش گیاهی
۵۶	۱-۷-۲- پوشش گیاهی جنگلی
۵۹	۲-۷-۲- پوشش گیاهی مرتعی
۶۱	۳-۷-۲- محدوده دشت رودبار
۷۱	۸-۲- خاکشناسی منطقه
۷۱	۱-۸-۲- واحد کوههای سرچشمه - بزمان
۷۱	۲-۸-۲- واحد ارتفاعات سیرجان - اسفندقه
۷۲	۲-۸-۳- واحد چاله جازموریان
فصل سوم: محیط انسانی	
۷۶	۱-۳- مشخصات شهرستانها
۷۶	۱-۱-۳- شهرستان جیرفت
۷۶	۲-۱-۳- شهرستان عنبر آباد
۷۷	۳-۱-۳- شهرستان کهنوج

۸۱	۳-۲- ویزیگی های جمعیتی
۸۱	۳-۲-۱- شهرستان جیرفت
۸۱	۳-۲-۲- شهرستان عنبر آباد
۸۱	۳-۲-۳- شهرستان کهنوج
۸۵	۳-۳- وضعیت راه ها
۸۵	۴-۳- کشاورزی
۸۶	۳-۴-۱- شهرستان جیرفت
۸۶	۳-۴-۲- شهرستان عنبر آباد
۸۶	۳-۴-۳- شهرستان کهنوج
۸۷	۳-۵- دامداری
۸۷	۳-۶- کاربری اراضی
۸۷	۳-۶-۱- تبدیل اراضی جنگی و مرتعی به اراضی زراعی و چرای بی رویه
۸۸	۳-۶-۲- احداث سد های کوچک و بزرگ در حوضه آبریز بالا دست

فصل چهارم: معرفی هلیل رود

۹۱	۴-۱- محدوده بالا دست سد جیرفت
۹۱	۴-۱-۱- رودخانه اصلی
۹۲	۴-۱-۲- رودخانه های سمت راست رودخانه اصلی
۹۵	۴-۱-۳- رودخانه ها سمت چپ رودخانه اصلی
۹۶	۴-۲- محدوده دریاچه سد جیرفت
۹۷	۴-۳- محدوده پایین دست

فصل پنجم: سیلابهای هلیل رود

۱۰۵	۵-۱- بررسی اجمالی سیلابهای گذشته و خسارات و تبعات منفی حاصل از آن در منطقه
۱۰۹	۵-۲- سیلاب تاریخی سال ۱۳۷۱
۱۱۰	۵-۳- تحلیل آماری سیلابهای منطقه
۱۱۱	۵-۳-۱- سیلابهای کوهستانی
۱۱۱	۵-۳-۱-۱- حوضه روخانه شور
۱۱۲	۵-۳-۱-۲- حوضه سد جیرفت

- ۱۱۵..... ۳-۱-۲-۵- پتانسیل سیل زایی رودخانه و تاثیر پذیری آنها از شاخه طغیانی
- ۱۱۸..... ۴-۱-۲-۵- حوضه های مشرف به دشت
- ۱۲۰..... ۲-۳-۵- سیلاب در دشت

فصل ششم: بررسی سیلاب ناشی از شکست سد

- ۱۲۵..... ۱-۶- سد جیرفت
- ۱۲۶..... ۲-۶- نقش سد در مهار سیلاب
- ۱۲۷..... ۳-۶- خطر شکست سد و بروز سیلاب
- ۱۲۹..... ۱-۳-۶- بررسی لرزه خیزی سد جیرفت
- ۱۳۱..... ۲-۳-۶- سدها و زلزله ها
- ۱۳۷..... ۵-۶- اثرات سیل ناشی از شکست سد
- ۱۳۷..... ۶-۶- سایر عوامل احتمالی شکست سد
- ۱۳۷..... ۱-۶-۶- زمین لغزه
- ۱۳۸..... ۲-۶-۶- نقص فنی
- ۱۳۸..... ۳-۶-۶- خرابکاری

فصل هفتم: پهنه بندی خطر سیل

- ۱۴۰..... ۱-۷- تهیه نقشه پهنه بندی خطر سیل بر اساس شواهد ژئومورفولوژیکی
- ۱۴۸..... ۲-۷- تهیه نقشه های پهنه بندی سیل رودخانه هلیل
- ۱۴۸..... ۱-۲-۷- اطلاعات و گزارشهای موجود مربوط به هیدرولیک جریان
- ۱۴۹..... ۲-۲-۷- تعیین دوره بازگشت سیلاب طراحی در منطقه
- ۱۴۹..... ۳-۲-۷- اثرات و پیامدهای سیل گرفتگی در منطقه بر اساس نقشه پهنه بندی سیلاب با دوره برگشت ۱۰۰ ساله

فصل هشتم: مدیریت سیلاب

- ۱۵۷..... ۱-۸- مدیریت حوضه آبریز
- ۱۵۷..... ۱-۱-۸- احیاء جنگل
- ۱۵۸..... ۲-۱-۸- اثرات کشت و کار
- ۱۵۸..... ۳-۱-۸- عملیات حفاظت از خاک و زمین

عنوان	صفحه
۸-۱-۴-اصلاح رودخانه	۱۵۸
۸-۱-۵-احداث سد مهار سیلاب (سد تأخیری)	۱۵۹
۸-۲-۲-مدیریت سیل در میاندست	۱۶۰
۸-۲-۱-انحراف سیلاب	۱۶۰
۸-۲-۲-تعیین حریم رودخانه	۱۶۱
۸-۲-۳-ساخت گوره	۱۶۱
۸-۳-۳-مدیریت سیل در دشت	۱۶۲
۸-۳-۱-تهیه نقشه های خطر پذیری سیل (ریسک سیل)	۱۶۳
۸-۳-۲-تهیه نقش کاربری زمین تا اموال و سرمایه های تحت خطر	۱۶۳
۸-۳-۳-تجزیه و تحلیل آسیب پذیری	۱۶۴
۸-۳-۴-اطلاع رسانی و اسکان دوباره	۱۶۶
۸-۳-۵-ضد سیل کردن	۱۶۶
۸-۳-۶-پخش سیلاب	۱۶۷
۸-۳-۷-پیش بینی و هشدار	۱۶۸
۸-۳-۸-هشدار یا اعلام خطر وقوع سیلاب	۱۶۹
۸-۳-۱-هشدار شکست سد	۱۷۱
۸-۴-اصلاح رودخانه	۱۷۱
۸-۵-بررسی اقدامات انجام شده قبلی برای مهار سیلاب	۱۷۴

نتایج و پیشنهادات

نتیجه گیری	۱۷۸
پیشنهادات	۱۸۱

پیوست

نقشه پهنه بندی خطر سیلاب در دشت جیرفت	۱۸۳
منابع	۱۸۵

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

اهمیت مطالعه سیل در کشور ما از آنجا روشن می‌شود که ایران در منطقه خشک قرار گرفته و بارش کم، بی‌نظمی زمانی و مکانی بارش و ویژگی‌های توپوگرافی مستعد سیل و رژیم طغیانی برخی رودخانه‌ها، نشانگر استعداد سیل‌خیزی ایران است. همچنین به هم‌خوردن تعادل هیدرولوژیک با توسعه شهرها و افزایش جمعیت، تغییر کاربری اراضی و دخل و تصرف در حوضه‌های آبخیز طبیعی و مسیل‌ها، باعث ایجاد سیل و تحمیل خسارات مالی و تلفات جانی جبران‌ناپذیر می‌گردد. وقوع سیل‌های مخرب متعدد در مناطق مختلف کشور، به ویژه در نواحی پایکوهی و مجاور رودهای طغیانی و خسارات ناشی از آن، شاهدی بر این مدعا است. برای مقابله با سیل و خطرات آن، دو اقدام اساسی وجود دارد که عبارتند از اقدامات سازه‌ای و اقدامات غیرسازه‌ای. این اقدامات باید در سه زمینه مختلف پیشگیری از وقوع سیلاب، مقابله با سیلاب و بازسازی و اصلاح مناطق آسیب‌دیده انجام گیرد.

۱-۲- موقعیت منطقه

منطقه مورد مطالعه در حوضه جازموریان قرار دارد. حوضه جازموریان در استان کرمان، در عرض جغرافیایی $26^{\circ}50'$ تا $29^{\circ}13'$ شمالی و طول جغرافیایی $56^{\circ}30'$ تا 59° شرقی و بین رشته کوه جبال بارز در شرق، کوه‌های بشاگرد در جنوب و لاله زار در شمال و شمال غربی واقع شده است. آب دریاچه جازموریان که غالباً در تابستان خشک می‌شود به وسیله رودهای بمپور (استان سیستان و بلوچستان) و هلیل (استان کرمان) و تعدادی مسیل تأمین می‌گردد. هلیل رود از جانب غرب و بمپور از جهت شرق به آن می‌ریزند. دریاچه جازموریان در مواقعی که دارای آب می‌شود دارای شوری اندکی بوده و آب آن بر خلاف سایر دریاچه‌ها شیرین می‌باشد، علت این امر در این است که آب در آن فرو رفته و ساکن نمی‌ماند. زمین کف

دریاچه از قله سنگ ، لایه های شنی است که در نفوذ آب به منابع آبهای زیرزمینی کمک می کند (افشین، ۱۳۷۳).

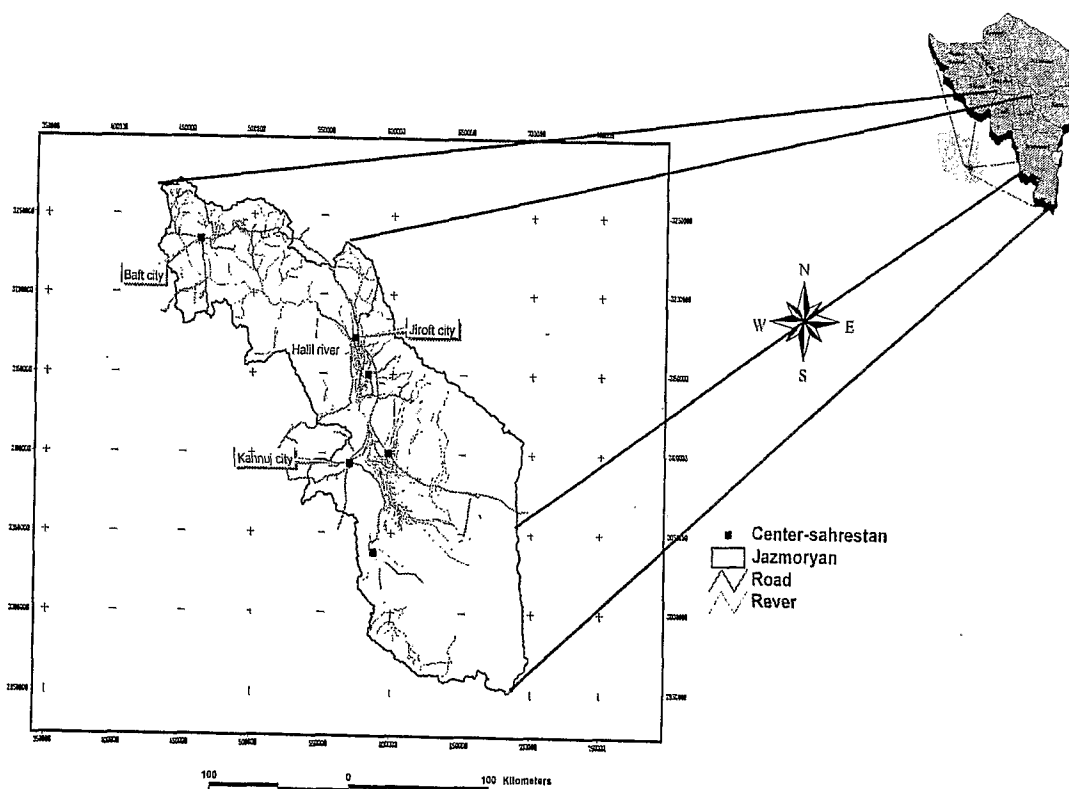
در استان کرمان دشت های جیرفت، فاریاب، قلعه گنج و رودبار جیرفت در حوضه آبریز جازموریان واقع شده و این منطقه توسط رودخانه هلیل و شعبات فراوان آن زهکشی می شود و وسعت قسمتی از حوضه جازموریان که در استان کرمان قرار دارد ۳۵۶۰۰ کیلومتر مربع است.

از نظر تقسیم بندی هیدرولوژیکی ایران ، این حوضه بخشی از حوضه آبریز مسدود میانی به حساب آمده و از شمال به حوضه های آبریز کویر لوت ، از شرق به حوضه دریاچه هامون و سیستان و حوضه های مسدود کناری و از جنوب و جنوب غربی به حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان و از شمال غرب و مغرب به حوضه یزد و اردستان ، اصفهان و گاوخونی محدود می شود (افشین، ۱۳۷۳). ارتفاع این منطقه در شمال به وسیله دیوارهای کوهستانی جبال بارز تا لاله زار مشخص می شود که بلندترین نقطه آن قله سیاه کوه با ارتفاع ۴۳۷۶ متر از سطح دریا می باشد ، در حالیکه پست ترین نقطه حوضه چاله جازموریان است که ارتفاع آن به ۳۵۰ متر می رسد، مجدداً در جنوب به ارتفاع حوضه افزوده شده و به ارتفاعات بشاگرد ختم می شود.

از رودهای اصلی موجود در منطقه که اغلب به رودخانه هلیل می پیوندند می توان به رودخانه های سلطانی ، بافت ، رابر ، دهوچ ، شورا سفندقه ، شور ، دلفارد ، کفارچی ، کمرکان، حیشین ، سرگز ، استارد و سرجنگل اشاره کرد، البته توضیح کامل رودخانه ها در فصل چهارم بیان شده است. منطقه به دلیل داشتن دونوع آب و هوا دارای دونوع پوشش گیاهی ایرانی- تورانی و خلیج عمانی است که پوشش گیاهی ایرانی-تورانی در منطقه کوهستانی بافت، خبر ، دلفارد و ساردوئیه و پوشش گیاهی خلیج عمانی در دشت های رودبار، قلعه گنج و جیرفت هستند، به همین دلیل منطقه از تنوع گیاهی جالبی برخوردار است.

مهمترین شهرهایی که در منطقه مورد مطالعه قرار دارند، شهرهای جیرفت ، عنبرآباد و کهنوج می باشند. مردم اغلب به فعالیت کشاورزی ، باغداری و پرورش دام و طیور مشغولند و

صنایع کمی در منطقه وجود دارد. همچنین با توجه به تنوع لیتولوژی منطقه، معادن زیادی در حال بهره برداری می باشند که اغلب آن ها در شهرستان های جیرفت و کهنوج قرار دارند. راههای دسترسی به حوضه جازموریان در استان کرمان از شهر کرمان، جاده های کرمان - جیرفت و کرمان - راین - دلفارد - جیرفت می باشند. در نقشه شماره ۱-۱، موقعیت جغرافیایی منطقه نشان داده شده است.



شکل ۱-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

۱-۳- تعریف سیل

سیل یکی از عوامل تغییر دهنده طبیعت است. سیلها عناصر اصلی در ساخت و حفظ اکوسیستم های فراوان و تکامل ژئومورفیکی مناظر می باشند و در حالی که اکثر جوامع به دنبال کنترل و کاهش سیل هستند آن ها دائماً می آیند و تلاشهای جوامع را می شویند.

سیل به دو نوع طغیان و سیلاب تقسیم می شود. طغیان با افزایش تدریجی دبی و در طی دوره زمانی چند روزه یا ماه گسترش می یابد ولی سیلاب (Flash Flood) به طور ناگهانی با زمان هشدار کوتاه و دوره زمانی کم رخ می دهد.

انواع سیل (سیلاب و طغیان) را بر اساس محل رویداد آن ها تقسیم بندی کرده اند که عبارتند از:

الف: سیل رودخانه ای: این سیل با افزایش دبی رودخانه و ورود آب به دشت سیلابی همراه است.

ب: سیل شهری: که در اثر کارایی پایین زهکشی آبگذرها و فاضلاب در عبور دادن فاضلاب و یا سیل رودخانه ای رخ می دهد.

ج: سیل ساحلی: سیل در سواحل در اثر سرریز آب از خاکریزهای ساحلی، تخریب موج شکن ها و یا بالارفتن آب در فرعی هایی که آب را به دریا برمی گرداند رخ می دهد (Knight et al, 2006).

۱-۴- عوامل ایجاد سیل

عوامل ایجادکننده ی سیل را می توان به ۲ گروه طبیعی و انسان ساز تقسیم کرد.

(Knight et al, 2006)

۱- عوامل طبیعی شامل:

الف: رویدادهای طبیعی

۱- ورود سریع آب به مجرای رودخانه

۲- سقوط و مسدود کردن (سقوط سنگها)

ب: عکس العمل حوضه: واکنش حوضه در برابر سیل به خصوصیات حوضه بر می گردد،

این خصوصیات شامل این موارد می باشند:

۱- مورفومتری

۲- خصوصیات دامنه ها

۳- خصوصیات مجرا

۲- عوامل انسان ساز: عوامل انسان ساز شامل تغییراتی هستند که انسان برای تأمین اهدافش در طبیعت انجام می دهد و این تغییرات بر حجم و مدت زمان تشکیل رواناب تأثیر می گذارد. به طور کلی این عوامل را می توان به ۴ گروه تقسیم کرد:

۱- اقدامات مهندسی تامین آب

۲- تغییر کاربری زمین

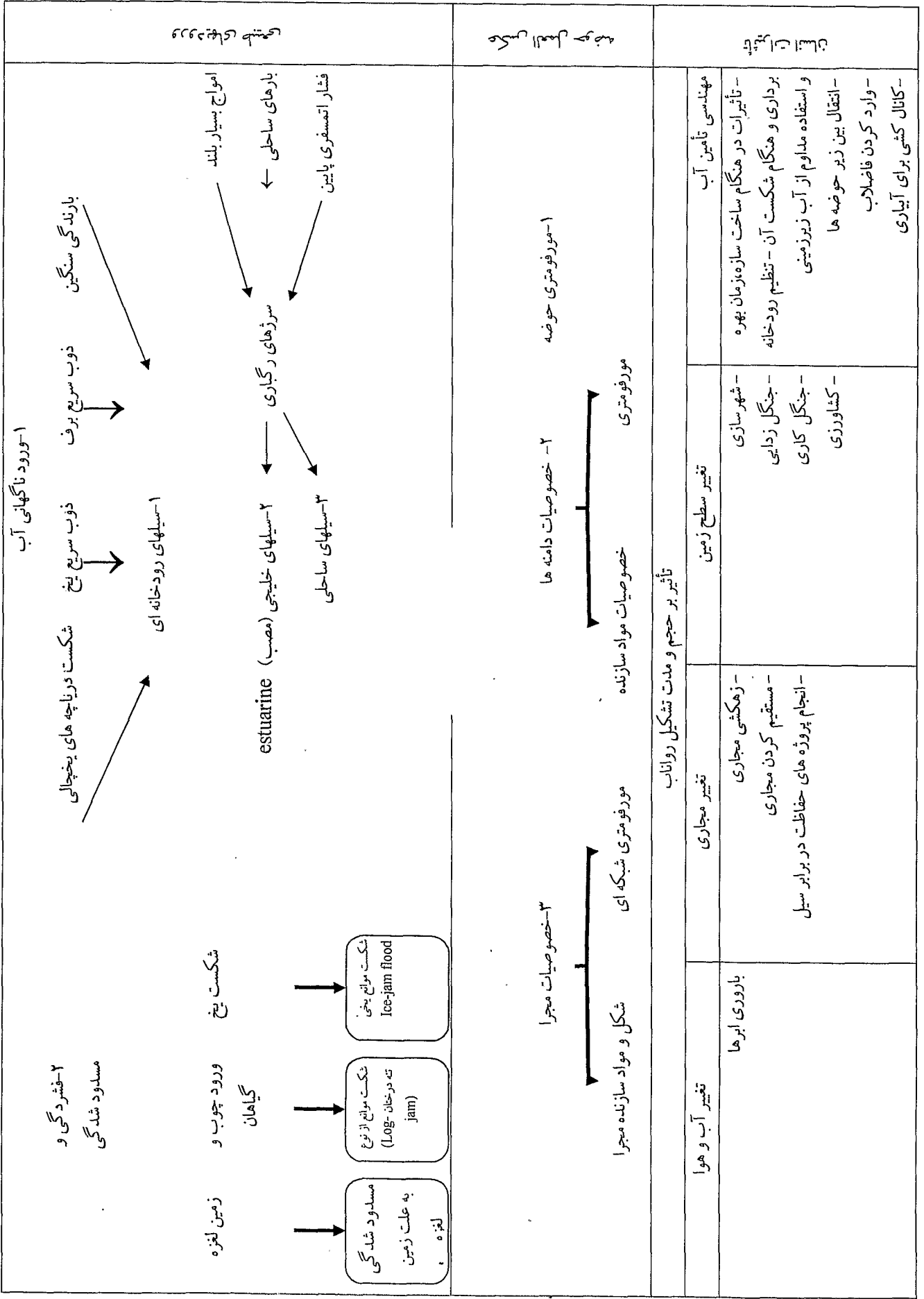
۳- تغییر در مجرای رودخانه

۴- تغییر آب و هوا

در جدول (۱-۱) عوامل بالا با جزئیات بیشتری نشان داده شده اند و در ادامه برخی از

عوامل مؤثر بر سیل بیشتر توضیح داده می شوند.

جدول ۱-۱- عوامل اصلی شروع تشکیل و تغییر دهنده سیل (Jones, 2000)



تأثیر بر حجم و مدت تشکیل رواناب	
تغییر آب و هوا	تغییر مجاری
باروری ابرها	تغییر مجاری
مهندسی تأمین آب	تغییر سطح زمین
تأثیرات در هنگام ساخت سازه‌ها، زمان بهره برداری و هنگام شکست آن - تنظیم رودخانه و استفاده مداوم از آب زیرزمینی	شهرسازی - جنگل زدایی - جنگل کاری - کشاورزی
انتقال بین زیر حوضه ها	
وارد کردن فاضلاب	
کانال کشی برای آبیاری	

۱- **خاک اشباع:** طی بارندگی های شدید، آب فضاهای خالی موجود در خاک را پر کرده و با کاهش نفوذپذیری، رواناب افزایش می یابد، که پیامد آن افزایش دبی حداکثر و سرریز شدن آب از کناره های رودخانه می باشد.

۲- **خصوصیات حوضه:** این خصوصیات نفوذپذیری و میزان رواناب را تحت تأثیر قرار می دهند. زمین های سنگی و یا خیابانها و پشت بامها سطوحی با نفوذ پذیری کم هستند که زمان تأخیر را کوتاه می کنند و در عوض مناطق روستایی با اراضی وسیع خاکی با پوشش گیاهی و نفوذپذیری بالا، خیلی کمتر دچار حوادث سیل گرفتگی می شوند (Jenning et al, 2000)، ولی اغلب با تغییر نوع کاربری زمین مثل قطع درختان، دخل و تصرف در حریم رودخانه و خشکاندن مردابها، خصوصیات حوضه تغییر کرده و شرایط سیل گرفتگی مهیا می شود.

۳- **توپوگرافی:** توپوگرافی با تمرکز باران و تشکیل رواناب برتشکیل سیل تأثیر می گذارد (Jenning et al, 2000). مثلاً در دیواره های پرشیب و سنگی کانیون ها سرعت نفوذپذیری بسیار کم و شیب تند دیواره منجر به تمرکز جریان طی مدت کوتاه می شوند، ولی دشتهای آبرفتی اغلب دارای زمان تأخیر زیادی بین حداکثر بارندگی و دبی می باشند:

۴- **بارندگی سنگین:** بارش سنگین مهمترین عامل سیل در جهان است. بارش سنگین به عواملی مثل شدت و مدت بارش و مساحت حوضه آبریز منطقه وابسته است که می تواند باعث ایجاد سیلابی حاصل از رگبارهای شدید، کوتاه مدت و متمرکز شوند. بارندگی سنگین می تواند حاصل عواملی مثل موارد زیر باشد.

الف- جریان های موسمی: در مناطق گرمسیر این جریانها منجر به بارندگی زیاد می شوند و همچنین این جریانها تحت تأثیرالگوهای بزرگ اتمسفری النینو و لانینا نیز قرار می گیرند.

ب- دوره های ترسالی طولانی: در این دوره ها خاک بادیافت بارندگی طی دوره

زمانی هفته ها تا ماهها اشباع شده و شرایط تشکیل رواناب ایجاد می شود.

۵- ذوب سریع برف: با رسیدن زود هنگام بارندگی های بهاری ، برف به سرعت ذوب

می شود. به علاوه دلیل دیگر ذوب سریع برف گرمای زیرزمینی حاصل فعالیت آتشفشانهای

باشد که آب حاصل از ذوب برف و یخ معمولاً با قطعات پیروکلاستیک مخلوط شده و

تشکیل لاهار می دهد.

۶- شکست ساختارهای کنترل سیل: سدها و دیواره ها (لوی ها) معمولترین سازه های

کنترل می باشند که ممکن است در اثر اشتباهات در ساخت و ساز ، طراحی ضعیف و یا سرریز

آب و به پایان رسیدن عمر مفید سازه شکسته شوند (Jenning et al, 2000)

۱-۵- اهمیت پرداختن به خطر سیل در منطقه

اختلاف ارتفاع زیاد در حوضه جازموریان باعث گسترش مخروط افکنه ها در این منطقه

شده است. همانطور که می دانیم مخروط افکنه ها به علت داشتن بافت درشت ، بهترین محل

برای نفوذ آب و تغذیه سفره های زیرزمینی می باشند. به علت خشک بودن منطقه آبهای

زیرزمینی مهمترین منبع تأمین مصارف آبی هستند، بنابراین وجود سفره های زیرزمینی غنی و

رودخانه دائمی هلیل باعث گسترش مناطق مسکونی و زمین های کشاورزی در حاشیه هلیل و

مخروط افکنه ها و حتی در سطح مخروط افکنه ها شده اند.

مجاری و مخروط افکنه ها محل انتقال رواناب می باشند، بنابراین خطر سیل همیشه با این

دو است. به علت توسعه فعالیت های انسانی در منطقه، میزان خسارات و تلفات ناشی از سیل

افزایش یافته است. در فصلهای بعدی پراکندگی مناطق مسکونی و آمار خسارات و تلفات سیل

ارائه شده است.