گزارش سیلاب ۲۰ دی‌ماه ۱۳۹۸
در استان سیستان و بلوچستان

پژوهشکده سوانح طبیعی

۱۳۹۸/۱۰/۲۷

پژوهشکده سوانح طبیعی

پژوهشکده سوانح طبیعی

پیشگفتار

پژوهشکده سوانح طبیعی، وابسته به بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، به‌منظور پاسخگویی به بخشی از نیازهای کشور در زمینه سوانح طبیعی، بر اساس مجوز شماره ۲۲/۱۰۳۶۳ مورخ ۸۲/۱۱/۲۹ شورای گسترش آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و طبق مفاد اساسنامه، قوانین، ضوابط و مقررات مربوطه در سال ۱۳۸۲ تأسیس گردید. لازم به ذکر است این پژوهشکده فعالیت خود را با نام مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی به دنبال وقوع زلزله فاجعه‌بار استان‌های گیلان و زنجان در سال ۱۳۶۹ با مشارکت دفتر عمران سازمان ملل متحد (UNDP) و دفتر اسکان بشر ملل متحد (UNCHS) زیر نظر بنیاد مسکن انقلاب اسلامی آغاز کرده است.

در اوایل سال ۱۳۸۲، سازمان و وظایف مرکز مورد تجدید نظر قرار گرفت و با چهار گروه پژوهشی شامل مدیریت بحران، مخاطرات زیست‌محیطی، مقاوم‌سازی و بازسازی سازه‌ها و برنامه‌ریزی اجتماعی، اقتصادی و کالبدی و نیز بخش‌های تحقیقاتی شامل واحد پژوهشی مطالعات آزمایشگاهی و خدمات مهندسی، آموزش‌های کوتاه‌مدت و مرکز عالی علمی کاربردی سوانح طبیعی به پژوهشکده سوانح طبیعی تبدیل شد.

اهداف اصلی این پژوهشکده را می‌توان توسعه و گسترش پژوهش در زمینه سوانح طبیعی و نیز توسعه و ارتقای آموزش‌های کوتاه‌مدت و آموزش‌های آکادمیک در زمینه سوانح طبیعی، فنی و مهندسی برشمرد. اجرای طرح‌های پژوهشی بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در زمینه مدیریت سوانح با همکاری، هماهنگی و مشارکت وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات ذیربط ملی و بین‌المللی، ارائه خدمات مشاوره‌ای بر اساس نتایج فعالیت‌های علمی و پژوهشی، انتشار کتب علمی، مجلات و تولید نرم‌افزار و برنامه‌های رایانه‌ای در زمینه مدیریت سوانح طبیعی از جمله فعالیت‌های مهم پژوهشکده سوانح طبیعی است.

ازجمله رسالت‌های مهم پژوهشکده، ارائه گزارش‌های تخصصی درخصوص سوانح طبیعی رخداده در ایران و جهان بوده که این امر به عنوان یکی از وظایف اصلی پژوهشکده مدنظر قرار گرفته است. بر این اساس، نوشتار حاضر به ارائه شرحی مختصر بر سیلاب دی‌ماه ۱۳۹۸ استان سیستان و بلوچستان که با تلفات جانی و خسارات مالی همراه بود، به رشته تحریر درآمده است.

سید امیرحسین گرکانی
رئیس پژوهشکده سوانح طبیعی
و کرسی یونسکو در مدیریت بلایای طبیعی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مخاطره‌شناسی سیلاب ۱
۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- عوامل اصلی ایجاد سیلاب ۲
۱-۳- مطالعات اخیر صورت‌گرفته در زمینه سیلاب ۳
فصل دوم: استان سیستان و بلوچستان ۶
۲-۱- موقعیت قرارگیری و جغرافیای طبیعی استان ۷
۲-۲- آب و هوا ۸
۲-۳- ساختارهای طبیعی مرتبط با سیلاب ۱۰
۲-۴- وضعیت استان سیستان و بلوچستان از لحاظ رخداد سیلاب ۱۴
فصل سوم: گزارش سیلاب استان سیستان و بلوچستان ۱۶
۳-۱- زمان رخداد سیلاب ۱۷
۳-۲- مخاطره‌شناسی سیلاب رخداده ۱۷
۳-۳- دبی و وسعت سیلاب ۲۱
۳-۴- اثرات توپوگرافی منجر به رخداد یلاب ۲۶
۳-۵- تلفات جانی و خسارات مالی ناشی از سیلاب سیستان و بلوچستان ۲۷
۳-۶- عملکرد سازمان‌های هشداردهنده و امدادرسان ۳۱
منابع ۳۵

پژوهشکده سوانح طبیعی

فصل اول:

مخاطره‌شناسی سیلاب

پژوهشکده سوانح طبیعی

۱-۱- مقدمه

سیلاب به معنی طغیان آب و به زیر آب رفتن گستره‌ای از زمین می‌باشد. در خلال یا پس از یک بارندگی شدید، مقدار دبی رودخانه به سرعت افزایش یافته و در نتیجه آب از بستر عادی خود سرریز و دشت سیلابی و مناطق اطراف را دربرمی‌گیرد. با بررسی دشت سیلابی قدیمی و آبرفت‌های آن، شاید بتوان با درجه‌ای از تقریب، احتمال وقوع و بزرگی سیلاب‌های آتی منطقه را مشخص نمود. اصولاً بزرگی سیلاب‌ها و تکرار آن‌ها در طول زمان تابع شدت بارندگی، میزان نفوذپذیری زمین و وضع توپوگرافی منطقه است. البته امروزه به دلیل دخالت‌های بی‌رویه در بسیاری نقاط که سابقه رخداد سیلاب نداشته، طغیان‌های بزرگی مشاهده می‌شود.

فعالیت بشر به چند صورت احتمال وقوع سیل را افزایش می‌دهد؛ از آن جمله می‌توان به ساختمان‌سازی در دشت سیلابی رود که مستلزم اشغال بخش‌هایی از آن است و باعث کاهش ظرفیت طبیعی رودخانه می‌شود، اشاره کرد. به این ترتیب محدوده‌ای از دشت سیلابی که در زمان طغیان زیر آب می‌رود، گسترده‌تر می‌گردد. توسعه شهری و حذف گیاهان باعث کاهش مقدار آب نفوذی و افزایش آب سطحی می‌شود. حجم زیاد آب از یک طرف بر بزرگی طغیان می‌افزاید و از طرفی با افزایش فرسایش، رسوباتی به وجود می‌آورد که با بر جای گذاشتن آن‌ها، ظرفیت بستر اصلی رود کاهش می‌یابد.

۱-۲- عوامل اصلی ایجاد سیلاب

سیلاب‌های برخاسته از دریا قدرت ایجاد طغیان‌ها یا درهم‌نوردیدن استحکامات کنترل سیلاب مانند خاکریزها و یا دیواره‌های سیل‌بند و همچنین صاف کردن تپه‌های شنی یا پر کردن نواحی گود زمین را دارند. بنابراین، در زمین‌های پشت این استحکامات ساحلی امکان سیل‌گرفتگی و آسیب‌دیدگی متصور است. عواملی مانند طوفان‌های سهمگین طوفان‌های برق‌آسا، جزر و مد بلند، پدیده سونامی یا ترکیب این‌ها، باعث ایجاد سیلاب‌های بزرگ می‌گردند. از آن‌جایی‌که برخی مناطق شهری در کنار ساحل بنا شده‌اند، این امر تهدیدی در تمام نقاط ساحلی جهان به حساب می‌آید.

بسیاری از رودخانه‌ها که در مرزهای زمین‌های نسبتاً مسطح جاری هستند، دشت‌های سیلابی را تشکیل می‌دهند. شدید بودن سیلاب، منجر به جمع‌شدن گل‌ولای بر روی زمین‌های زراعی و در نتیجه

باعث تخریب محصولات کشاورزی می‌گردد. بر این اساس، در فرهنگ‌های کشاورزی اولیه، ارتباط چرخه سالیانه سیلاب و سال زراعی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است.

شدیدترین حالت‌های سیل رودخانه‌ای معمولاً در زمین‌های حاشیه‌ای یک رود جاری می‌شود.

سیل‌های دوره‌ای به صورت طبیعی در بسیاری از رودخانه‌ها رخ داده و باعث به وجودآمدن دشت‌های سیلابی می‌گردد. علت وقوع این سیلاب‌ها بارش باران‌های شدید و گاهی نیز توأم با ذوب برف است که باعث طغیان رودخانه و جاری شدن آب در زمین‌های حاشیه‌ای رود می‌شود.

سیلابی که به یک‌باره و بدون هیچ فرصت قبلی ایجاد و جاری می‌شود، سیلاب ناگهانی (Flash Floods) نام دارد. سیلاب‌های ناگهانی معمولاً در اثر بارش بیش از حد در یک منطقه نسبتاً کوچک ایجاد می‌گردند.

از سوی دیگر سیلاب نواحی ساحلی نیز بر اثر بادهای شدید سطح اقیانوس یا به واسطه امواج حاصله از زمین‌لرزه‌های کف دریا به‌وجود می‌آید.

قابل توجه است که عوامل ایجاد سیلاب به موارد ذکرشده محدود نمی‌شود.

۱-۳- مطالعات اخیر صورت‌گرفته در زمینه سیلاب

در پنج دهه اخیر بیش از نیمی از کل خسارات ناشی از بلایای طبیعی در جهان مربوط به خسارات سیلاب‌ها بوده است. در برخی از کشورهای سیل‌خیز از جمله هندوستان برنامه راهنمای مدیریت بحران سیلاب در مناطق شهری تدوین گردیده که بر این اساس راهکارهای پیشگیرانه و کاهش‌اثردهنده مدنظر است (Bhawan, 2010). آمار منتشره از بانک جهانی در سال ۲۰۱۲ حاکی از آن است که اجرای این برنامه به طور عملی در چند سال اخیر منجر به افزایش تاب‌آوری مناطق شهری هندوستان در برابر رخداد سیلاب‌ها گردیده است.

رویداد، اندازه و تکرار سیلاب بسته به عوامل متعددی همچون شرایط اقلیمی، طبیعی و جغرافیایی هر منطقه متغیر بوده و سالانه جان و مال بسیاری از مردم در نقاط مختلف دنیا را تهدید می‌کند. بررسی‌های آماری نشان می‌دهد حدود ۷۰ درصد خسارات ایجادشده در اثر رخداد بلایای طبیعی در ایران ناشی از وقوع سیلاب‌هاست که در برخی از روش‌های آماری همچون سری‌های جزیی و رعایت برخی از معیارها

می‌توان احتمال وقوع این حادثه طبیعی و حداکثر بارش محتمل را در مناطق شهری که احتمال رخداد آن وجود دارد پیش‌بینی نمود (مهدی نسب و همکاران، ۱۳۹۲).

برای شهرهایی که در بسترهای طبیعی مستعد وقوع سیلاب شکل گرفته و رشد نموده‌اند، همواره این رخداد خطر بزرگی به حساب آمده و معمولاً سکونتگاه‌های غیررسمی در معرض خطر بیشتری واقع می‌شوند. وجود بستر ناپایدار زمین و مسیل‌های فراوان از شاخصه‌های ریخت‌شناسی این شهرها می‌باشد. از آن‌جا که اغلب سکونتگاه‌های غیررسمی این شهرها در جوار مسیل‌ها شکل گرفته‌اند، سیلاب همواره تهدید جدی برای این ساکنان بوده که لازم است با برنامه‌ریزی شهری خطرات ناشی از سیلاب در این سکونتگاه‌ها را کاهش داد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۲).

رشد جمعیت، تسطیح زمین و اشغال حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها در شهرهای بزرگ از دیگر عوامل ایجاد سیلاب شهری است؛ به‌طوری که آستانه ریزش باران برای ایجاد سیلاب در کلان‌شهرها بسیار کاهش پیدا کرده است. از این‌رو، بررسی ناپایداری سازه‌های شهری در مقابل سیلاب جهت پایین آوردن آسیب‌پذیری ناشی از آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (قهرودی تالی و مجیدی هروی، ۱۳۹۲).

پدیده رواناب‌های شهری از جمله عواملی است که در سطح شهر همواره مسائل و مشکلات عدیده‌ای ازجمله آب‌گرفتگی معابر، اختلال در رفت‌وآمد، ترافیک‌های طولانی و خرابی برخی از ساختمان‌ها در نواحی فقیرنشین را با خود به همراه دارد. کلان‌شهرهای ایران به دلیل توسعه‌های اخیر و افزایش روند تخریب باغات و گسترش شهرنشینی در دهه‌های گذشته و در نتیجه از بین رفتن زمین‌های نفوذپذیر و تبدیل شدن آن‌ها به سطوح نفوذناپذیر، در فصول بارش با پدیده سیلاب و رواناب‌های شهری مواجه هستند. با شناسایی عوامل تشدیدکننده بروز سیلاب می‌توان بر اساس ویژگی‌های آن منطقه در جهت کاهش و یا رفع اثرات آن اقدام نمود (قضایی و مستوفیان، ۱۳۹۲).

به دلیل حجم، شدت و تداوم بارندگی در مناطق کوهستانی که سکونتگاه‌ها در ارتفاعات بنا شده، معمولاً آب‌های سطحی در هنگام بارندگی در ارتفاعات مشرف به این نوع از شهرها تجمع یافته و شاهد وقوع جریانات سیلابی در این منطقه خواهیم بود. از دیگر عواملی که منجر به افزایش حوادث طبیعی در این مناطق می‌گردد می‌توان به احداث جاده در ارتفاعات مشرف به این شهرها، تخریب جنگل و مراتع

طبیعی، ساخت‌وساز در حواشی رودخانه و حضور بیش از حد مسافر و گردشگر اشاره نمود (پورهادی و همکاران، ۱۳۹۲).

از آن‌جا که معمولاً بسیاری از سیلاب‌ها به صورت منطقه‌ای و ناگهانی رخ می‌دهد، فرایند ایمن‌سازی، رعایت فاصله مجاز عرضی از رودخانه و عدم بهره‌برداری از رسوبات رودخانه‌ها از جمله اقداماتی است که می‌توان پیش از وقوع حادثه و برای کنترل خسارت انجام داد (ساکت، ۱۳۹۳).

همچنین مدیریت کاربری اراضی در مناطق شهری ازجمله راهکارهای مقابله با سیلاب و کاهش خسارات ناشی از آن می‌باشد. امروزه با تغییر کاربری اراضی شهری از جمله دخل و تصرف غیرمجاز در بستر رودخانه‌ها، احداث سازه‌های تقاطعی نظیر پل و جاده بر روی رودخانه‌ها بدون توجه به شرایط هیدرولیکی و سیلابی رودخانه که منجر به باریک شدن مسیر عبور جریان و انسداد مسیر سیلاب می‌شود، شاهد تشدید پدیده سیلاب در مناطق شهری هستیم. همچنین تخریب منابع طبیعی و پوشش گیاهی را می‌توان از جمله موارد تشدیدکننده در این خصوص به حساب آورد. با شناسایی نواحی درگیر با سیلاب‌های احتمالی، نوع کاربری اراضی، برآورد میزان خسارت ناشی از وقوع سیلاب و اجرای طرح‌های مهندسی می‌توان برای پیشگیری از وقوع آن برنامه‌ریزی نمود (صفریان و سردشتی، ۱۳۹۲).

پژوهشکده سوانح طبیعی

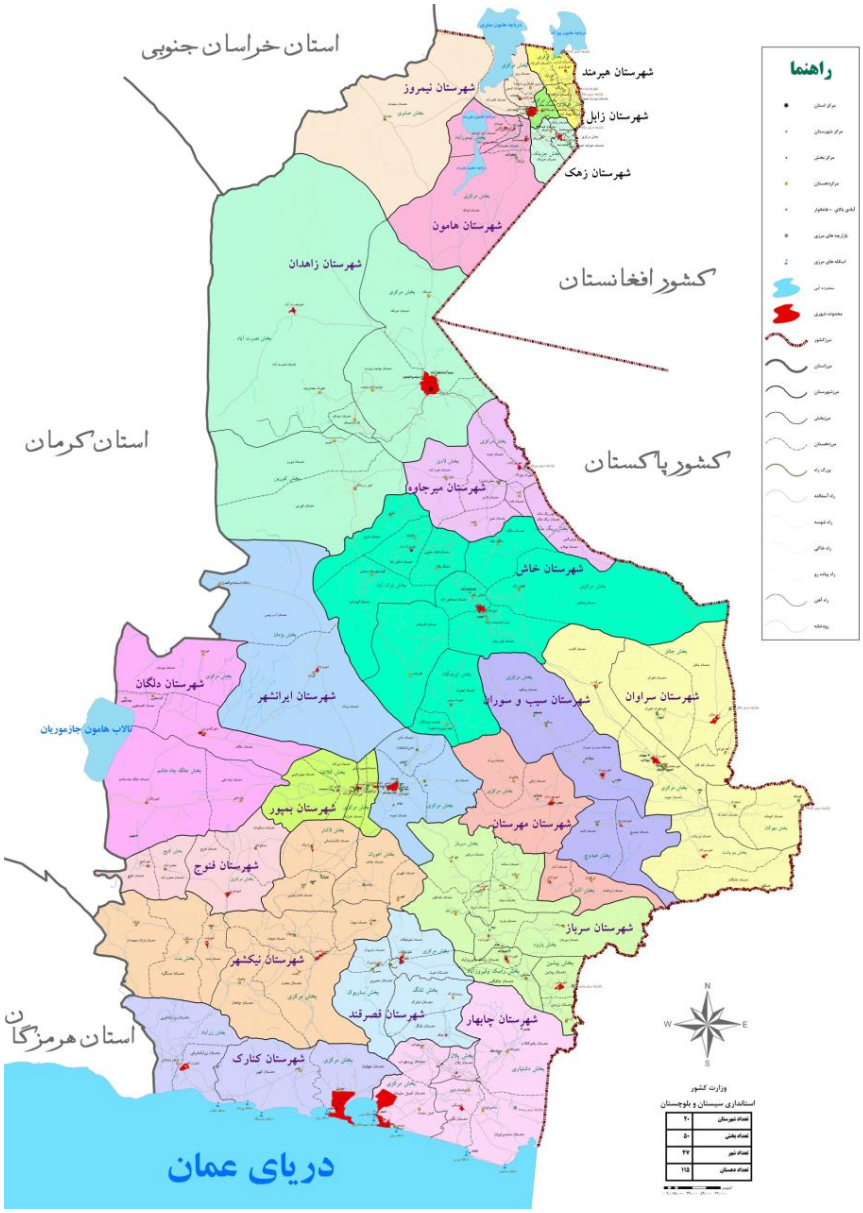
فصل دوم:

استان سیستان و بلوچستان

پژوهشکده سوانح طبیعی

۲-۱- موقعیت قرارگیری و جغرافیای طبیعی استان

استان سیستان و بلوچستان در محدوده جغرافیایی ۵۵ درجه تا ۶۳ درجه طول شرقی و ۲۵ تا ۳۲/۵ درجه عرض شمالی واقع گردیده است (شکل۲-۱).



شکل ۲-۱: موقعیت شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان

(منبع: وب‌سایت استانداری استان سیستان و بلوچستان)

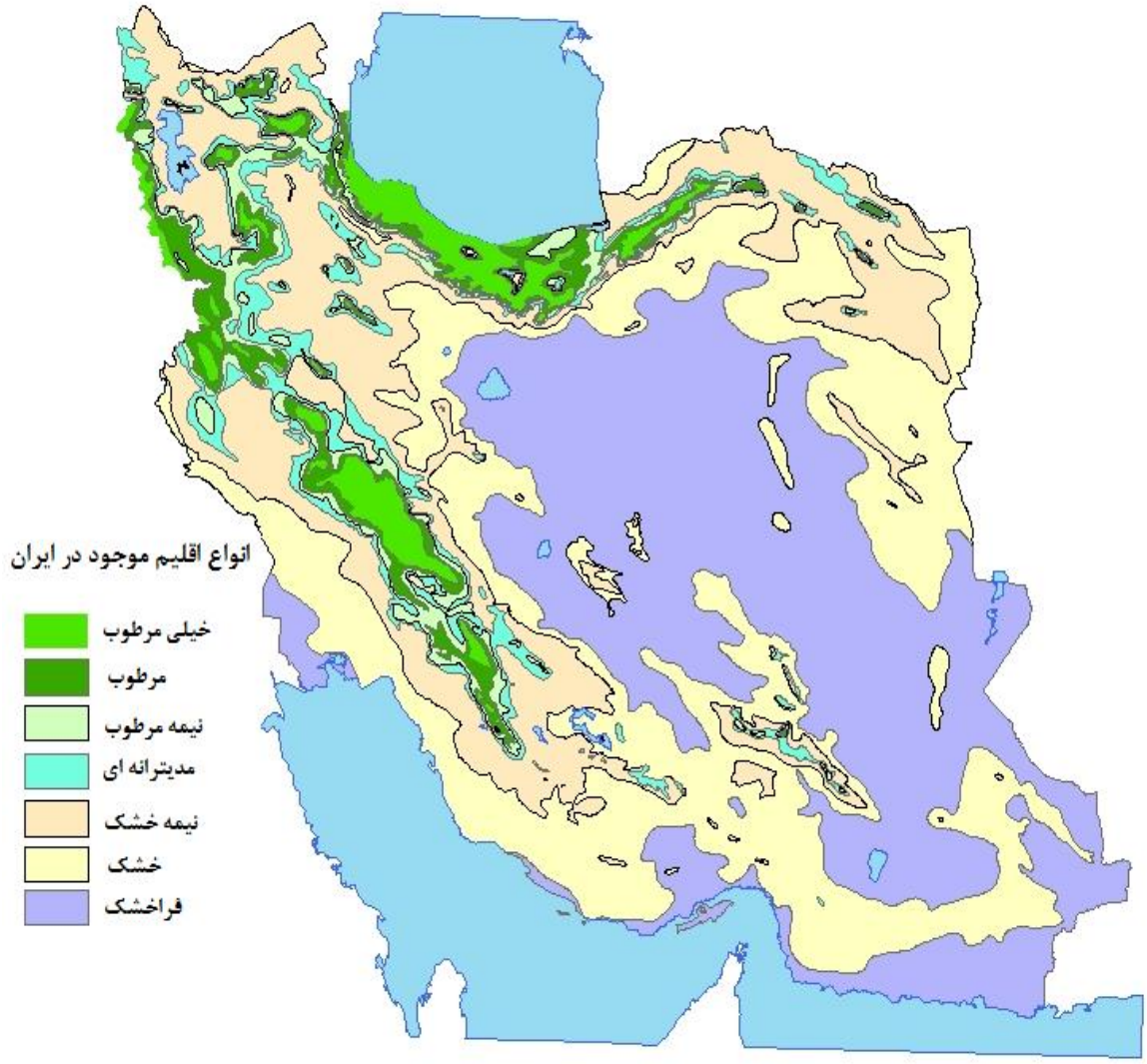
این استان از شمال به استان خراسان جنوبی و کشور افغانستان، از شرق به کشورهای پاکستان و افغانستان، از جنوب به دریای عمان و از غرب به استان‌های کرمان و هرمزگان محدود می‌شود (وب‌سایت استانداری سیستان و بلوچستان).

استان سیستان و بلوچستان با مساحت ۱۸۱،۷۸۵ کیلومتر مربع دارای ۲۰ شهرستان، ۵۰ بخش، ۴۷ شهر و ۱۱۵ دهستان است که بیش از ۱۱ درصد وسعت ایران را دربر می‌گیرد. شهرستان‌های این استان شامل زاهدان، میرجاوه، خاش، سراوان، ایرانشهر، نیک‌شهر، چابهار، سرباز، کنارک، دلگان، مهرستان، سیب و سوران، قصرقند، فنوج، بمپور، زابل، زهک، نیمروز، هامون و هیرمند می‌باشند (شکل ۲-۱). این استان براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای جمعیت ۲،۷۷۵،۰۱۴ نفر جمعیت می‌باشد.

۲-۲- آب و هوا

بر اساس تقسیم‌بندی اقلیمی در ایران و نقشه پهنه‌بندی ارائه‌شده، استان سیستان و بلوچستان در پهنه اقلیمی فراخشک، خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته است (شکل ۲-۲). تقسیمات و پهنه‌بندی‌های اقلیمی با روش‌های مختلف به شکلی کامل‌تر در جدول ۲-۱ ارائه گردیده است.

استان سیستان و بلوچستان بزرگ‌ترین استان کشور به جهت تسلط فصلی سامانه‌های پرفشار جنب حاره بر بخش عظیمی از آن از یک طرف و قرار گرفتن بیابان‌های بزرگ آن در داخل از طرف دیگر و همچنین سیستم چین‌خورده آلپ - هیمالایا و محصور بودن توسط چاله‌های بسته از سمت غرب مانند جازموریان با تنوع شدید اقلیمی همراه است. این مورد به دلیل مجاورت با دریاهای وسیع جنوبی و چاله‌های انتهایی هیرمند در شمال و گستره وسیع بیابانی و نفوذ سیستم‌های موسمی در دوره‌ای از سال باعث ایجاد تنوع اکولوژیک و اشکال مختلف معیشتی می‌شود.



شکل ۲-۲: نقشه پهنه‌بندی اقلیم در ایران

(منبع: وب‌سایت جامع هوا و اقلیم‌شناسی ایران، منبع اطلاعاتی: سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور)

پژوهشکده سوانح طبیعی

جدول ۲-۱: پهنه‌بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان

شهر	روش‌های پهنه‌بندی اقلیمی					
	ضریب خشکی دومارتن	ضریب رطوبتی ایوانف	ضریب هیدرو ترمیک سلیانینوف	روش آمبرژه	روش کوپن	روش چندمتغیره آماری
زاهدان	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	معتدل	گرم و خشک	معتدل گرم
زابل	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی معتدل	نیمه خشک	خشک و گرم
زهک	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی معتدل	نیمه خشک	خشک و گرم
هیرمند	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی معتدل	نیمه خشک	خشک و گرم
خاش	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی معتدل	گرم و خشک	نیمه خشک / معتدل گرم
سراوان	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم خفیف	مدیترانه‌ای گرم	نیمه خشک / معتدل گرم
سوران	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم خفیف	مدیترانه‌ای گرم	نیمه خشک / معتدل گرم
زابلی	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم خفیف	مدیترانه‌ای گرم	نیمه خشک / معتدل گرم
ایرانشهر	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم خفیف	گرم و خشک	خشک و گرم
دلگان	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم خفیف	گرم و خشک	خشک و گرم
چابهار	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم شدید	گرم و خشک	خشک و گرم ساحلی
نیکشهر	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم میانه	گرم و خشک	خشک و گرم بیابانی
کنارک	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم شدید	گرم و خشک	خشک و گرم ساحلی
سرباز	اقلیم خشک	اقلیم صحرایی	اقلیم بیابانی	بیابانی گرم میانه	گرم و خشک	خشک و گرم بیابانی

(منبع: وب‌سایت استانداری استان سیستان و بلوچستان)

۲-۳- ساختارهای طبیعی مرتبط با سیلاب

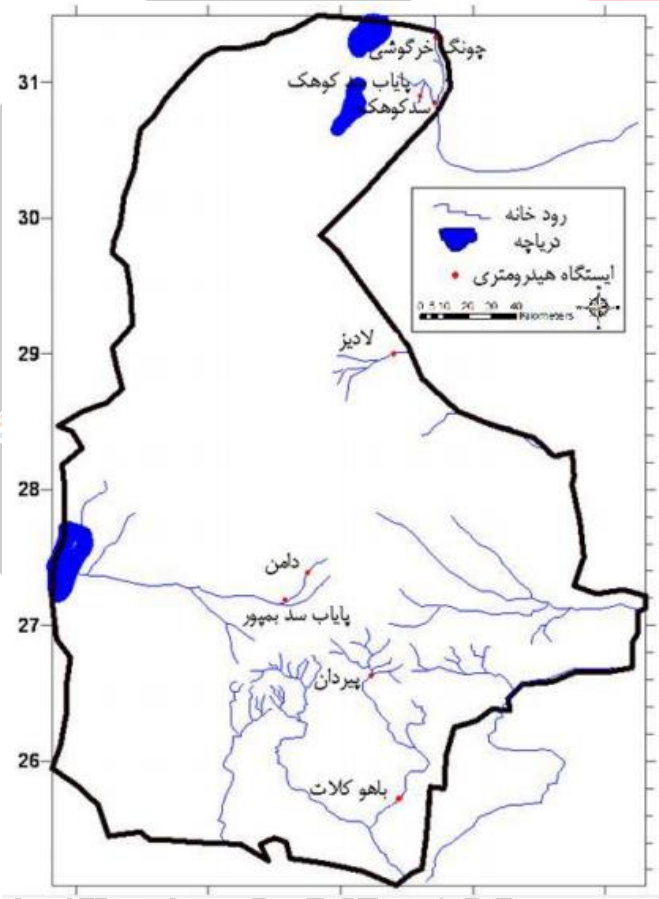
کوه‌ها به عنوان مهم‌ترین ناهمواری‌ها و مناطقی با سیل‌گیری پایین به دلیل ارتفاع زیاد و رودخانه‌ها به عنوان محیطی مهیا برای آغاز سیلاب از جمله عوامل مرتبط با ایجاد و تشدید سیلاب به‌شمار می‌آیند. ضمن این‌که دریاچه‌ها نیز در این میان نقش تعیین‌کننده‌ای در جذب آب ناشی از سیلاب و جلوگیری از تشدید آن را ایفا می‌نمایند.

در بین این دو ساختار طبیعی، دامنه‌های با شیب کم وجود دارد که درصورت پوشانده شدن از بسترهای نفوذناپذیر در انتقال آب جمع‌آوری‌شده از آبراهه‌های موجود در کوه‌ها که با سرعت بالایی به سمت مناطق پایین‌دست هدایت می‌شوند، نقشی حیات در شدت گرفتن سیلاب ایفا می‌نمایند. از ارتفاعات مهم استان می‌توان به تفتان با ارتفاع ۴،۰۴۲ متر و بزمان با ارتفاع ۳،۴۹۷ متر و کوه خواجه با ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا اشاره نمود (شکل ۲-۳).

شکل ۲-۳: نمایی از کوه آتشفشانی تفتان به عنوان مرتفع‌ترین قله استان سیستان و بلوچستان و ساختار مخروط افکنه‌های اطراف آن

رودخانه‌های مهم استان شامل رودخانه هیرمند در سیستان است که شاهرگ حیاتی این منطقه می‌باشد. در بلوچستان رودخانه‌های مهم شامل رودخانه بمپور در ایرانشهر، رودخانه سرباز در شهرستان سرباز، رودخانه‌های کاجو و کهیر در نیک‌شهر، رودخانه باهوکلات در چابهار و رودخانه ماشکید در سراوان است (شکل۲-۴). این رودخانه‌ها در ۵ حوضه آبریز که در شکل ۲-۵ نمایش داده‌شده، توزیع گردیده‌اند.

تالاب‌های بین‌المللی هامون در منطقه سیستان با مساحت ۴،۰۰۰ کیلومترمربع و عمق متوسط ۵ متر بزرگ‌ترین دریاچه آب شیرین کشور است و به سه قسمت پوزک، صابوری و هیرمند تقسیم شده است. اهمیت این دریاچه به علت آب شیرین و امکان صید ماهی در سال‌های پرآبی و تأمین علوفه دام‌ها از طریق حاشیه و نیزارهای آن می‌باشد. همچنین در مواقع پرآبی تالاب‌ها، جریان آب از طریق آبراه شیله به مرز افغانستان برمی‌گردد.

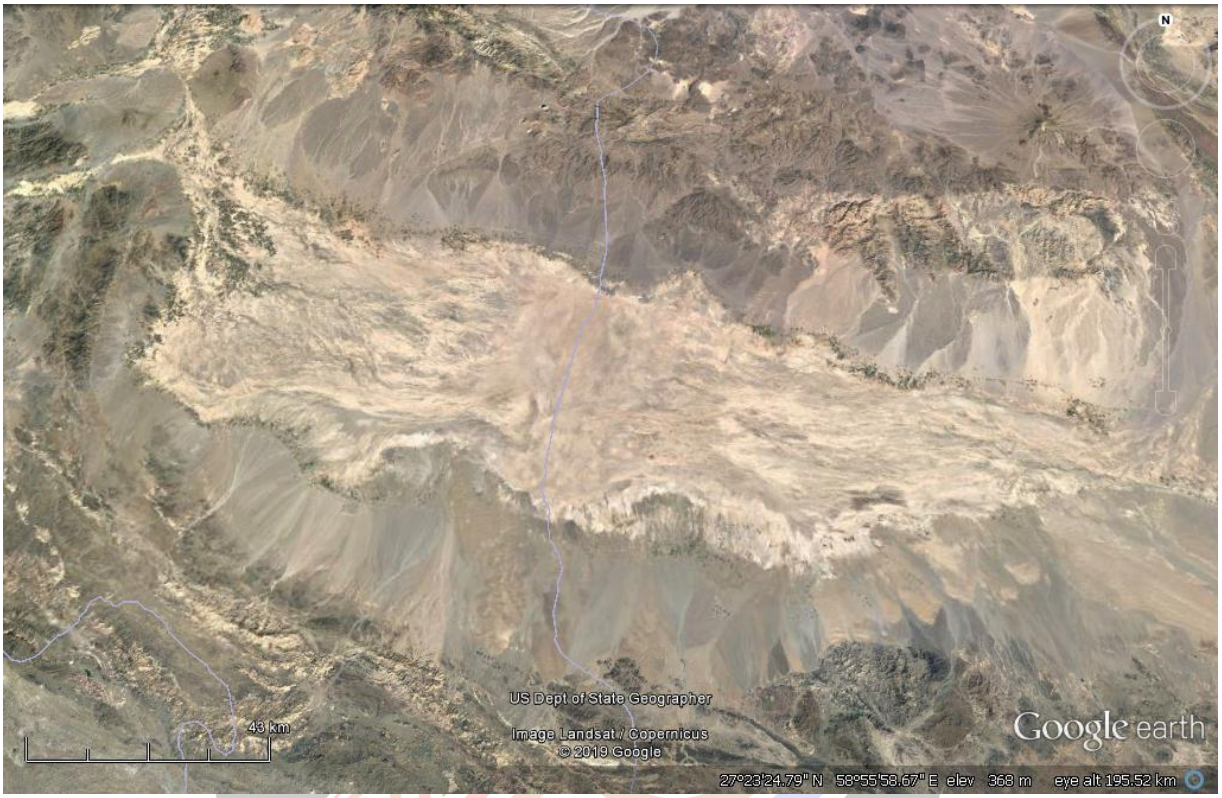


شکل ۲-۴: رودخانه‌های اصلی استان سیستان و بلوچستان

(منبع: محمودی و همکاران، ۱۳۹۴)

شکل ۲-۵: نقشه حوضه‌های آبریز فرعی ایران و قرارگیری استان سیستان و بلوچستان در ۵ حوضه آبریز بلوچستان، جازموریان، هامون هیرمند، ماشکیل و کویر لوت

تالاب جازموریان در منطقه بلوچستان یک دریاچه فصلی است و در مغرب بلوچستان مابین کوه‌های مکران و کوه‌های شاهسواران واقع شده است. بخش زیادی از این دریاچه در استان کرمان قرار دارد. این دریاچه دارای آب شیرین است. تالاب جازموریان از مهم‌ترین تالاب‌های استان محسوب می‌شوند (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶: تصویر ماهواره‌ای تالاب جازموریان در خط مرزی استان‌های سیستان و بلوچستان و کرمان

۲-۴- وضعیت استان سیستان و بلوچستان از لحاظ رخداد سیلاب

استان سیستان و بلوچستان با توجه به شرایط آب و هوایی در سال‌های اخیر به دفعات تحت تأثیر سیلاب‌های شدید قرار گرفته است و مطابق آن‌چه که در جدول ۲-۲ ارائه گردیده، سیلاب‌های ویرانگر رخداده دهه‌های اخیر، استان سیستان و بلوچستان را تحت تأثیر قرار داده است. از مهم‌ترین سیلاب سال‌های اخیر در استان سیستان و بلوچستان می‌توان به سیلاب سال ۱۳۹۵ اشاره نمود.

پژوهشکده سوانح طبیعی

جدول ۲-۲: سیلاب‌های ویرانگر چهار دهه اخیر در ایران به همراه تلفات انسانی آن‌ها

ردیف	نام سیل	سال وقوع	تعداد تلفات انسانی
۱	دربند یا تجریش	۱۳۶۶	بیش از ۳۰۰ نفر کشته و مفقود
۲	سیلاب بزرگ هیرمند	بهمن ۱۳۶۹	بیش از ۱۰ کشته
۳	ماسوله	۱۳۷۷	۵۷ کشته
۴	نکا	۱۳۷۸	بیش از ۶۰ کشته
۵	گلستان ۱	۱۳۸۰	بیش از ۵۰۰ کشته و مفقود
۶	گلستان ۲	۱۳۸۱	۵۰ کشته
۷	سیل ناشی از طوفان گونو	۱۳۸۶	حدود ۱۰ کشته
۸	شهرکرد	۱۳۸۷	۱۴ کشته و مفقود
۹	سیلاب هیرمند	۱۳۸۷	۳ کشته
۱۰	قم	۱۳۸۸	۷ کشته و مفقود
۱۱	تهران و مازندران	۱۳۹۴	۲۸ کشته و مفقود
۱۲	ایلام	۱۳۹۴	۸ کشته و مفقود
۱۳	سیلاب هیرمند	۱۳۹۵	-
۱۴	سیلاب ۲۲ استان کشور (با اولویت استان‌های شمالی و غربی)	۱۳۹۸	بیش از ۷۰ نفر کشته و ده‌ها هزار میلیارد خسارت

(منبع: شرکت منابع آب و نیروی ایران)

پژوهشکده سوانح طبیعی

فصل سوم:

گزارش سیلاب استان سیستان و بلوچستان

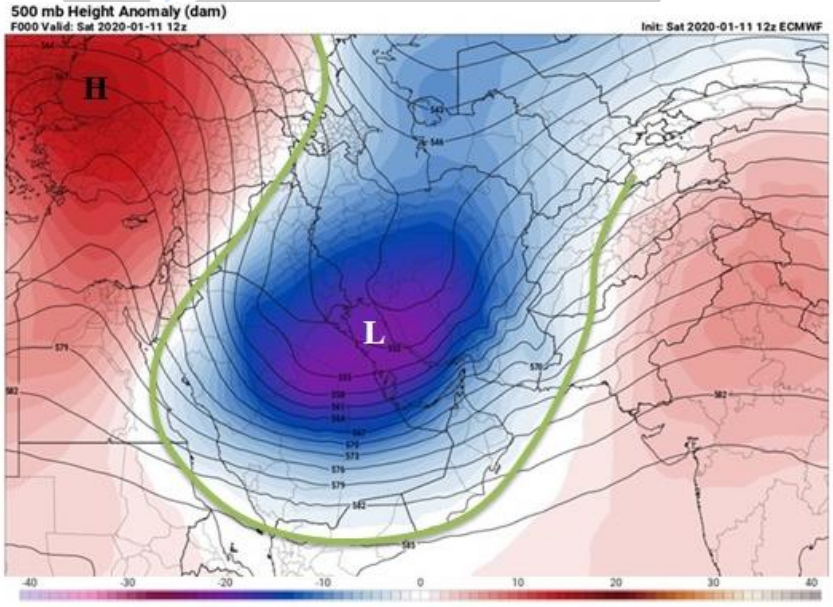
پژوهشکده سوانح طبیعی

۳-۱- زمان رخداد سیلاب

سیلاب استان سیستان و بلوچستان از روز ۲۰ دی‌ماه ۱۳۹۸ آغاز شد و آب‌گرفتگی ناشی از این سیلاب تا ۲۴ دی‌ماه ادامه داشت.

۳-۲- مخاطره‌شناسی سیلاب رخداده

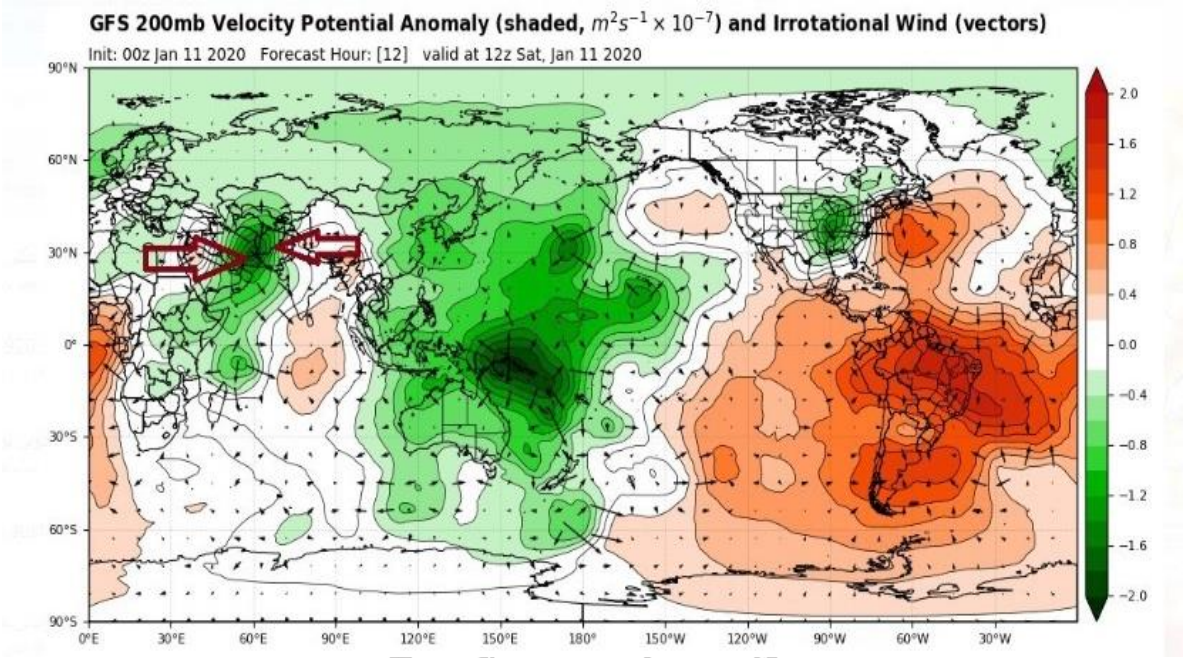
با استقرار پشته پرارتفاع بر روی اروپای مرکزی و تشکیل الگوی بلاکینگ امگامانند بر روی آن، بازوی راست این ساختار امگا بر روی غرب و جنوب غرب آسیا واقع شده است که موجب می‌گردد همزمان با این تغییرات، فرود بلندی از عرض‌های جغرافیایی بالا به سمت سرزمین‌های جنوبی گسترش یابد و نتیجه همزمانی این شرایط فعالیت سیکلونی فرود بلندی است که امواج کوتاه همراه با آن در سطح منطقه موجب بروز ناپایداری‌ها و پدیده بارش شود. امواج کوتاه نیز با حرکت به سمت شرق عمیق‌تر شده و با گسیل میزان زیادی رطوبت از عرض‌های جنوبی، سبب ریزش فراوان بر روی نیمه جنوبی کشور گردیده است (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱: آنومالی سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال

(Ref: National Hurricane Center)

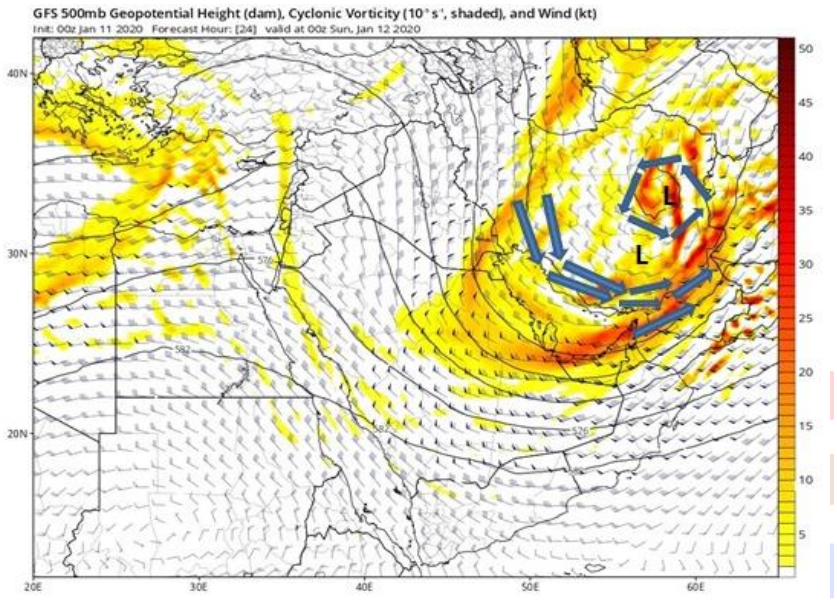
این سامانه بارشی از اواسط روز چهارشنبه ۱۸ دی ۱۳۹۸، از منتهی‌الیه شرقی دریای مدیترانه حرکت کرده و با حرکت به سمت شرق خود، از سمت غرب کشور وارد شده و مناطق واقع در شمال غرب، غرب، جنوب غرب، و استان‌های واقع در دامنه‌های البرز جنوبی را تحت تأثیر قرار داده است. سپس با تقویت جریانات جنوبی، از اواخر وقت روز پنجشنبه (مورخ ۹۸/۱۰/۱۹)، بر شدت و میزان بارش‌ها در استان‌های جنوبی به تدریج افزوده شده است. نقشه ناهنجاری سرعت باد تراز بالای جو، در روز شنبه ۲۱ دی نیز نمایانگر واگرایی شدید در تراز بالا بوده که منجر به همگرایی تراز پایین و تقویت و تشدید ناپایداری‌ها در این مناطق شده است (شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲: نقشه ناهنجاری سرعت باد

(Ref: European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)

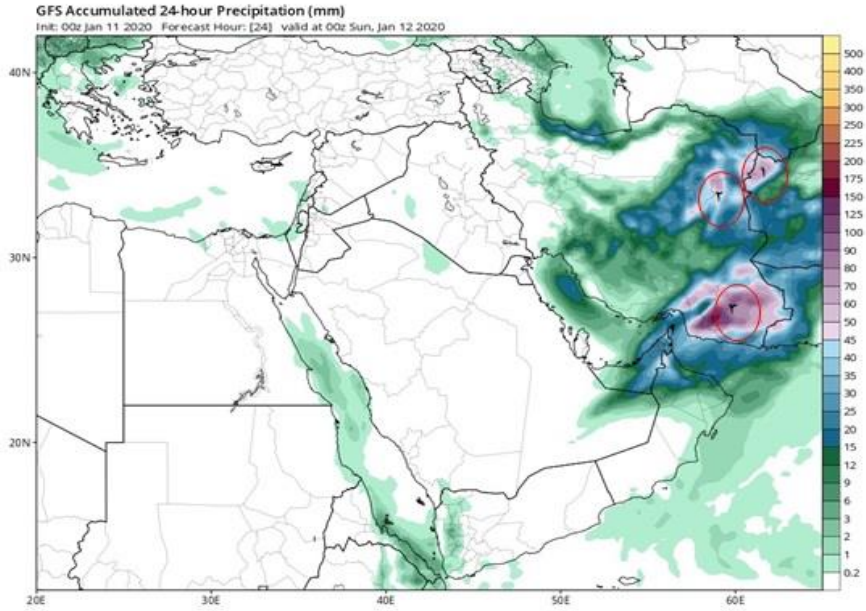
همزمان چرخندگی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روز شنبه ۲۱ دی نیز دو مرکز کم فشار (L) را نشان داده که با مناطق بیشینه بارش همخوانی دارد (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳: پیش‌بینی چرخندگی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال مدل GFS

(Ref: National Hurricane Center)

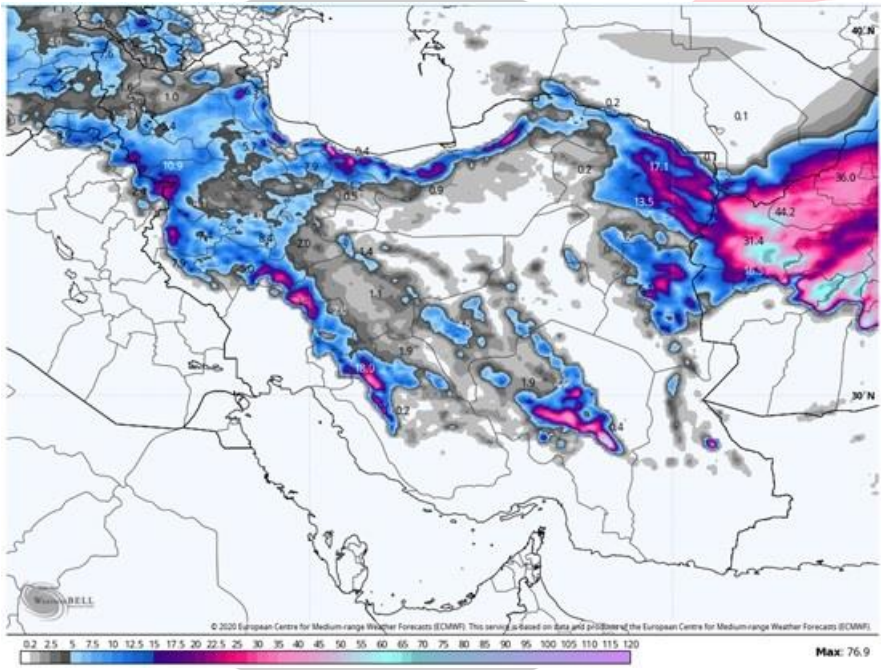
نقشه مجموع بارش ۲۴ ساعته تجمعی در مدل GFS نیز استقرار هسته بیشنه بارش را بر روی جنوب شرق، شرق و شمال شرق کشور نشان داده است (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴: پیش‌بینی بارش تجمعی۲۴ ساعت آینده مدل GFS

(Ref: National Hurricane Center)

شایان ذکر است که نقشه الگوی برف تجمعی ۱۳۸ ساعته منتهی به روز یکشنبه ۲۲ دی نشان می‌دهد که با کشیده شدن امواج ناپایدار سامانه به نواحی جنوبی کشور و انتقال رطوبت از عرض‌های جنوبی، بارندگی‌ها به شکل رگبار و همچنین پدیده برف، کولاک در مناطق کوهستانی زاگرس جنوبی بوده و با گسترش بارندگی‌ها بر روی نیمه شرقی کشور و بارش برف در بخش‌هایی از استان خراسان رضوی کاهش ملموس دمای هوا رخ داده است (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵: الگوی برف تجمعی ۱۳۸ ساعته

(Ref: European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)

ریزش سنگین باران و رگبار، وقوع تندباد لحظه‌ای، بارش برف، مه‌گرفتگی، کاهش ۱۰ درجه‌ای دمای هوا و یخبندان شبانه از مهم‌ترین پدیده‌هایی بودند که در طی سه روز رخداد سیلاب، استان سیستان و بلوچستان را درگیر کرد. شدت این بارش‌ها در شهرستان‌های نیکشهر، فنوج، کنارک، چابهار، دلگان و به‌طور کلی نواحی مرکزی و جنوب استان بود. با وجود ۲ سد بزرگ پیشین و زیردان در منطقه، به دلیل سرریز شدن آن‌ها در منطقه دشتیاری و باهوکلات روستاها در محاصره سیل قرار دارند.

آمار ثبت‌شده در ایستگاه‌های هواشناسی استان سیستان و بلوچستان نیز مطابق اظهارات روابط عمومی اداره‌کل هواشناسی این استان، نشان می‌دهد که استان سیستان و بلوچستان در مقایسه با ۲۰ سال اخیر

بارش‌های بی‌سابقه‌ای را دریافت نموده است. بر اساس آخرین اطلاعات دریافتی از ۱۵ ایستگاه باران‌سنجی، میزان بارش دریافتی استان بیش از ۱۰۰ میلی متر گزارش شده که معادل بارش‌های یک سال زراعی استان در بلندمدت است. طبق آمار ارائه‌شده در خصوص میزان بارش دریافتی، ۱۷ ایستگاه این استان بارشی بین ۱۰۰ تا ۱۸۶ میلی‌متر را ثبت نموده‌اند و از ۱۴۵ ایستگاه بارندگی، ۹۴ ایستگاه بارش بیش از ۵۰ میلی‌متر را دریافت نموده‌اند. بیشتر بارندگی‌ها مربوط به نواحی مرکزی، غرب و جنوب غرب استان می‌باشد.

بر اساس اطلاعات ارائه‌شده توسط اداره کل هواشناسی استان سیستان و بلوچستان، بیشترین میزان بارش تا اواسط روز ۲۱ام، ۱۸۶ میلی‌متر و مربوط به ایستگاه «دستگرد» از توابع شهرستان نیکشهر بوده است؛ همچنین میزان بارش‌ها تا روز ۲۲ام میزان بارش ایستگاه‌های مسکوتان در نیکشهر۱۵۰ میلی‌متر، مومان بالا کنارک ۱۴۹/۵ میلی‌متر، کهیر کنارک ۱۴۹ میلی‌متر، رئیس آباد سرباز ۱۲۹ میلی‌متر، بزمان ۱۲۷ میلی‌متر، کنارک ۱۲۶/۵ میلی‌متر، دلگان ۱۱۷ میلی‌متر، بنت در نیکشهر ۱۱۵ میلی‌متر، سورکمب در چابهار ۱۱۳ میلی‌متر ، ساربوک در قصرقند ۱۰۹ میلی‌متر، راسک ۱۰۷/۸ میلی‌متر و ترشاب در خاش ۱۰۵/۵ میلی‌متر و کهنوک دهپابید در خاش ۱۰۴ میلی‌متر بوده است. بر اساس آمارهای موجود، این حد بارش در استان سیستان و بلوچستان طی ۵۱ سال گذشته آن هم بعد از دو دهه خشکسالی، کم‌سابقه بوده است و بیش از ۶۰ درصد از ظرفیت سدهای استان آبگیری شده و بخش‌های وسیعی از استان دچار سیل و آبگرفتگی گردیده است.

۳-۳- دبی و وسعت سیلاب

از جمله ابعاد این سانحه می‌توان به دبی سیلاب در برخی مقاطع اشاره نمود به طوری که حجم آب پس از پر شدن برخی سدها (زبردان، پیشین، کلک و خیرآباد) در منطقه حادثه‌دیده به ۳۵۰۰ مترمکعب در ثانیه سرریز شد (شکل ۳-۶).

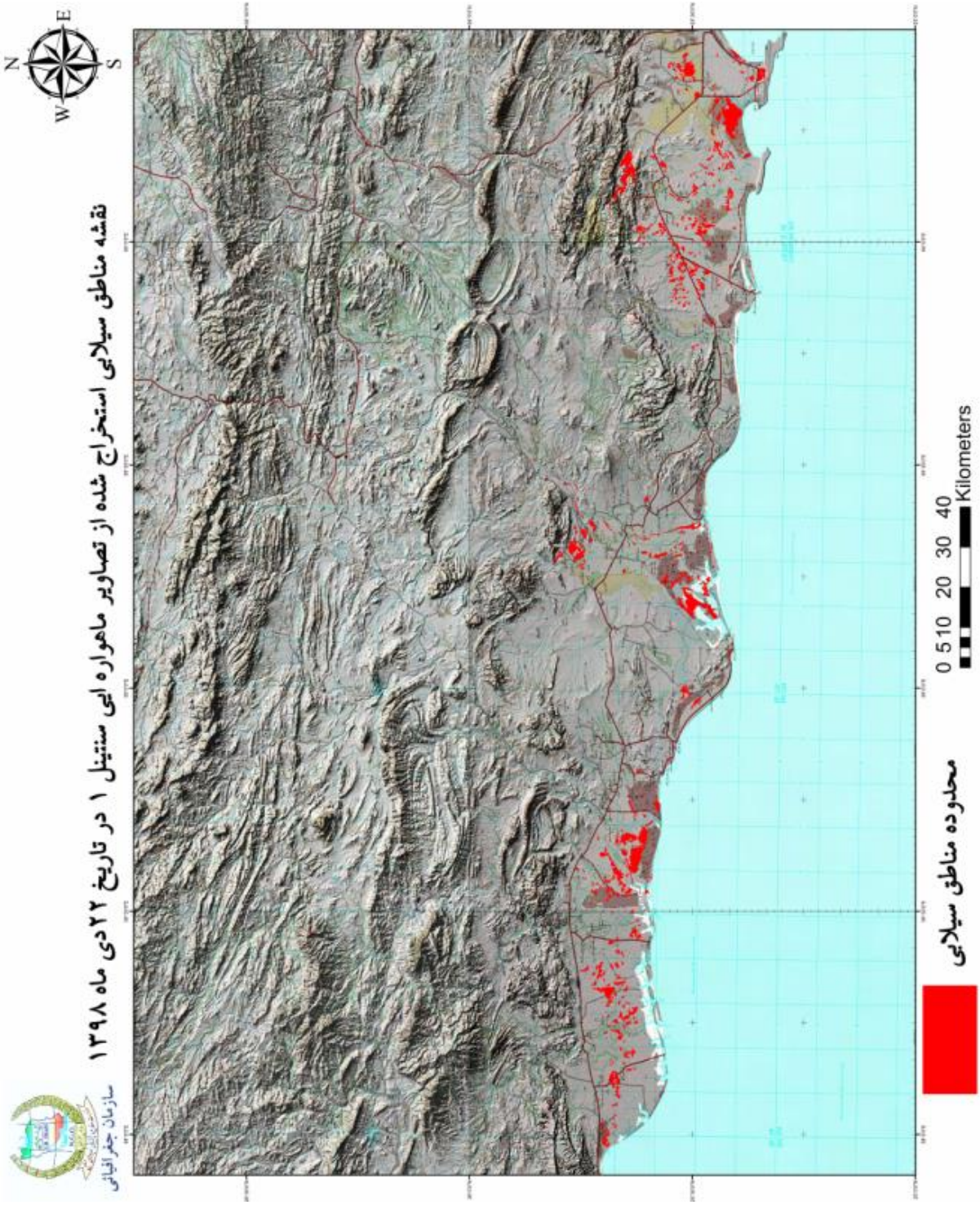
شکل ۳-۶: موقعیت سدهایی که در سیلاب اخیر جنوب استان سیستان و بلوچستان سرریز کردند.

اگر این حجم با تمام آن‌چه که مناطقی در استان گلستان ویران کرد و ۵۷۰ مترمکعب در ثانیه بود، مقایسه شود نشان خواهد داد که شدت حدود ۶ برابری سرریز آب در سیستان و بلوچستان نسبت به سیلاب گلستان به ثبت رسیده است. نکته مهم این‌که تداوم بارش چندروزه با شدت زیاد، شرایط جغرافیایی، توپوگرافی و زمین‌شناختی منطقه از جمله عوامل تشدیدکننده اثرات ناشی از سیلاب در این منطقه بود.

نیمه جنوبی استان سیستان و بلوچستان به‌ویژه شهرستان‌های ایرانشهر، چابهار، خاش، دلگان، زاهدان، سرباز، سراوان، سیب و سوارن، فنوج، کنارک، میرجاوه، نیکشهر و هیرمند تحت تأثیر این سیلاب قرار گرفتند.

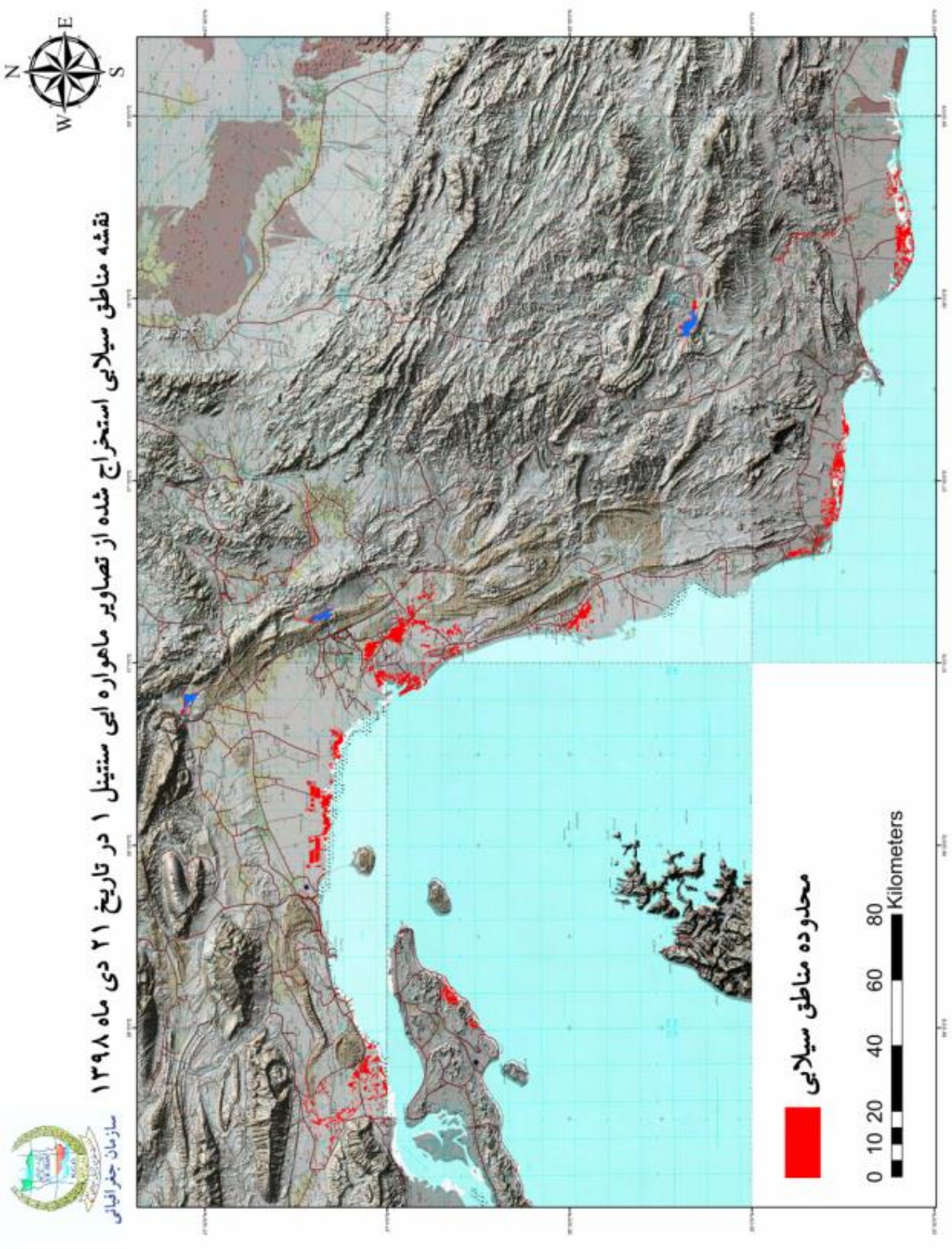
شکل ۳-۷: موقعیت آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب در شهرستان نیک‌شهر ۲ روز پس از رخداد سیلاب جنوب استان سیستان و بلوچستان

(منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح)



شکل ۳-۸: موقعیت آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب در جنوب استان سیستان و بلوچستان بر اساس تصاویر ماهواره‌ای سنتینل

(منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح)



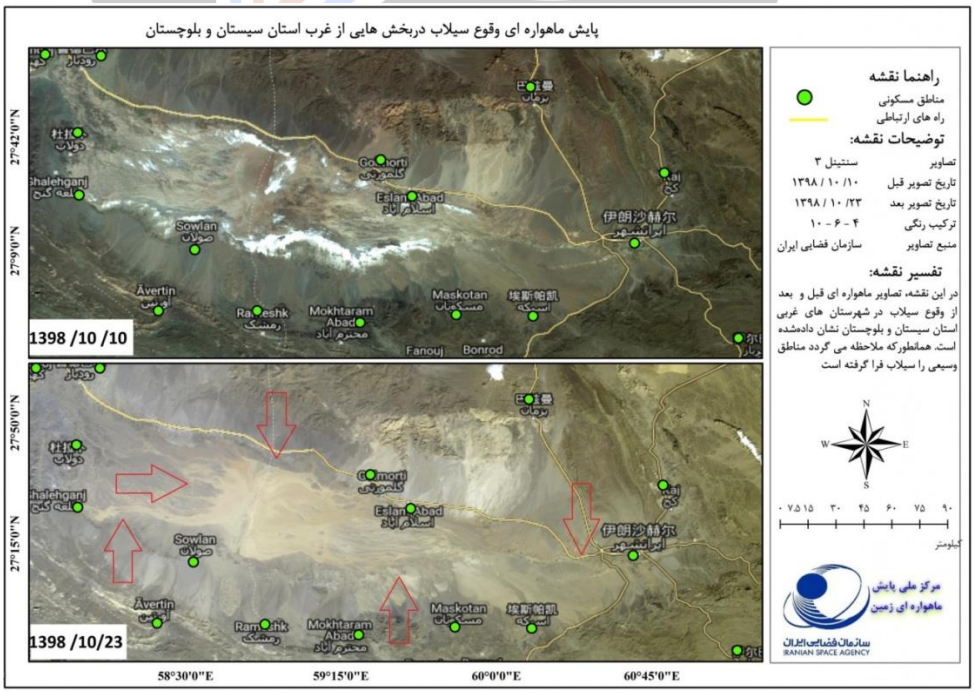
شکل ۳-۹: موقعیت آبگرفتگی ناشی از سیلاب در جنوب استان هرمزگان و سیستان و بلوچستان بر اساس تصاویر ماهواره‌ای سنتینل

(منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح)

۳-۴- اثرات توپوگرافی منجر به رخداد سیلاب

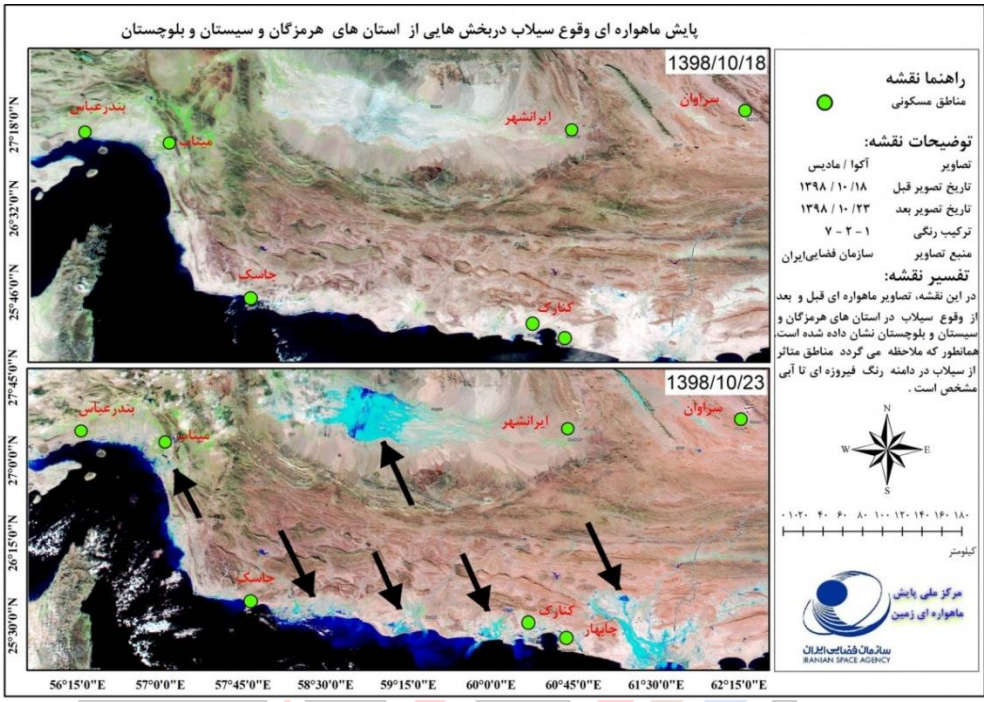
در مناطق مختلف استان، تأثیر توپوگرافی بر رخداد و تشدید سیلاب قابل مشاهده است. ازجمله مناطقی که بیشترین تأثیر را از سیلاب استان پذیرفتند می‌توان به محدوده دریاچه جازموریان و مناطق جنوبی و ساحلی استان سیستان و بلوچستان و در مجاورت دریای عمان اشاره نمود. برای مشخص‌تر شدن موارد یادشده تصاویر ماهواره‌ای از این دو منطقه و تأثیر توپوگرافی بر هدایت رواناب ایجادشده در ادامه ارائه گردیده است.

در شکل ۳-۱۰، با توجه به شرایط توپوگرافی اطراف دریاچه، مسیرهای حرکت رواناب در جهات مختلف به سمت دریاچه نشان داده شده است. همچنین در شکل ۳-۱۱ تصاویر قبل و بعد از رخداد سیلاب قابل مشاهده است. بخش جنوبی استان هرمزگان به شکلی مشخص با توجه به شرایط توپوگرافی تحت تأثیر سیلاب قرار گرفته‌اند و به وضوح می‌توان با توجه به این تصاویر، تأثیر شرایط توپوگرافی در ایجاد و تشدید این سیلاب را مشخص نمود.



شکل۳-۱۰: تأثیر شیب توپوگرافی بر شکل‌گیری سیلاب اخیر در استان سیستان و بلوچستان

(منبع: سازمان فضایی ایران)



شکل ۳-۱۱: رواناب سطحی حاصل از سیلاب اخیر در بخش‌های مختلف جنوب استان سیستان و بلوچستان که با رنگ آبی فیروزه‌ای نشان داده شده است.

(منبع: سازمان فضایی ایران)

۳-۵- تلفات جانی و خسارات مالی ناشی از سیلاب سیستان و بلوچستان

اطلاع‌رسانی به مردم با توجه به پیش‌بینی سازمان هواشناسی و تشکیل ستادهای مدیریت بحران برای پیشگیری از خسارات احتمالی ناشی از این سیلاب و هماهنگی بین مردم و مسئولان، مدیریت بحران و همه دستگاه‌ها، تلفات جانی را به حداقل رساند. لذا از معدود تلفات ناشی از این سیلاب می‌توان به جان باختن دو نفر اشاره نمود. ضمن این‌که در جریان این سیلاب یک نفر نیز مفقود گردید. با این حال، شرایط اسکان و کمک به ساماندهی و ارائه خدمات به مردم در روزهای پس از سانحه در حد مطلوب نبود.

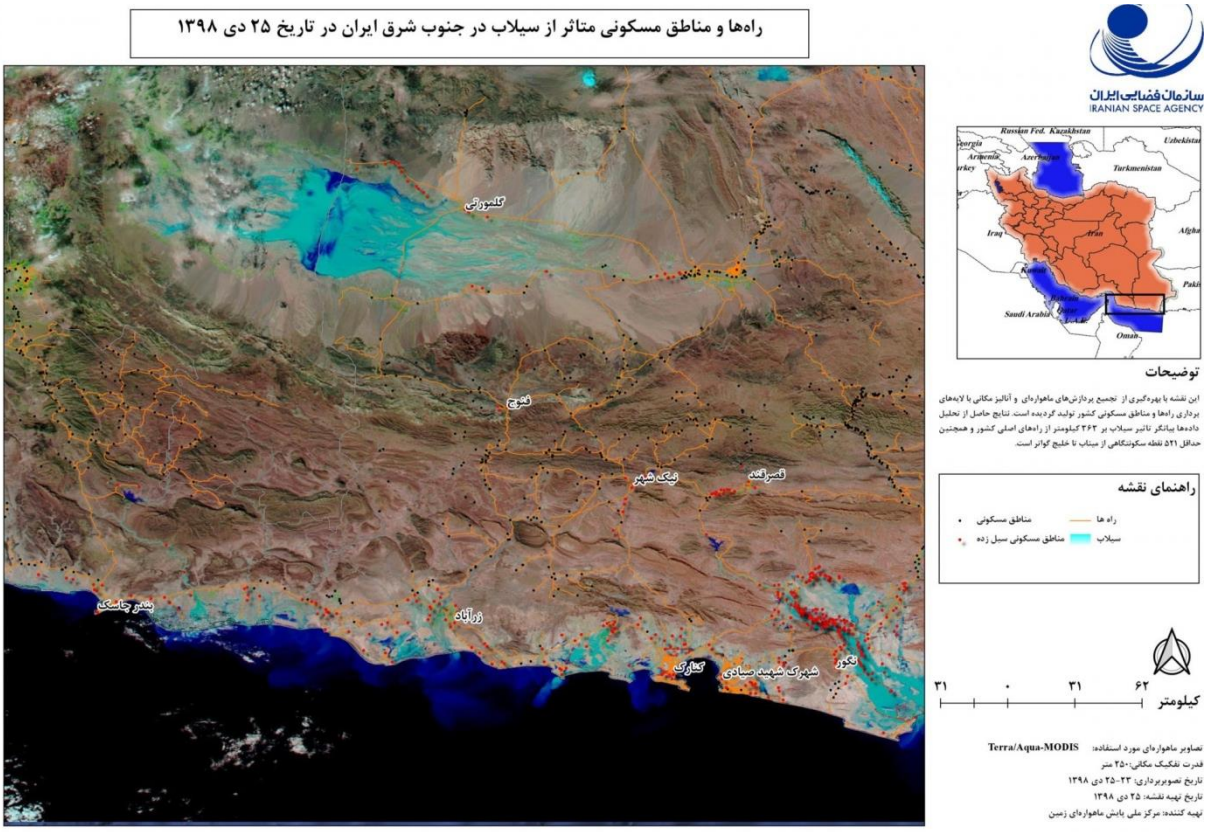
۱۴ شهرستان در استان سیستان و بلوچستان در سیلاب اخیر تحت تأثیر قرار گرفتند. این شهرستان‌ها شامل ایرانشهر، چابهار، خاش، دلگان، زاهدان، سرباز، سراوان، سیب و سوران، فنوج، کنارک، مهرستان، میرجاوه، نیک‌شهر و هیرمند بودند. در سیلاب اخیر در استان سیستان و بلوچستان شهرستان‌های کنارک، فنوج، دلگان، چابهار و سرباز که جزو شهرستان‌های نیمه جنوبی استان بودند شرایط بحرانی را تجربه کردند.

قطع محورهای ارتباطی ۵۰۰ روستا، بسته شدن ۲۶ محور ارتباطی فرعی، قطع برق ۱۳۰ روستا، از مدار خارج شدن شبکه توزیع آب آشامیدنی ۳۰۰ روستا در مناطق مرکزی و جنوبی، قطع شبکه ارتباط تلفن در شهرستان‌های نیکشهر، فنوج، بخش‌هایی از دلگان، سرباز، کنارک، قصرقند و همچنین آبگرفتگی معابر و منازل مسکونی در مناطق شهری و روستایی از جمله آسیب‌های وارده به مناطق سیل‌زده این استان بود.

آمار اولیه خسارات ناشی از سیلاب اخیر در برخی بخش‌ها را می‌توان در این موارد خلاصه نمود. لازم به ذکر است آمارهای ذیل براساس آخرین اعلام وزارتخانه‌های مربوطه ارائه گردیده است.

- تخریب ۲۷۰۰۰ هکتار از اراضی دیم و آبی در سطح استان؛
- خسارت به ۷۸۰۰ هکتار از باغات و ۱۴۵۴ حلقه چاه در سطح استان؛
- تلف شدن ۳۲۰۰ رأس دام سبک و سنگین و تخریب کامل ۶۹۱ دامداری و ۹۵۲ کلونی زنبور عسل؛
- تخریب ۱۵ واحد گلخانه، ۵۴۶ رشته قنات و ۱۶۱ کیلومتر جاده بین مزارع؛
- خسارتی بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد به بیش‌از ۲۰ هزار واحد مسکونی در استان سیستان و بلوچستان.

همان‌طور که در شکل ۳-۱۲ قابل مشاهده است تمرکز مناطق مسکونی سیل‌زده در استان سیستان و بلوچستان در مناطق ساحلی و نزدیک به ساحل گزارش گردیده است. در این سیلاب ۲۹۱ روستای استان به خدمات امدادی نیاز پیدا کردند که از این تعداد ۱۲ روستا در خاش در بخش نوک‌آباد، ایرانگان و مرکزی، ۲۴ روستا در قصرقند در بخش کاجور، ۱۸۴ روستا در سرباز بخش سرباز کلات، پارود، پیشین و مرکزی، ۲۶ روستا در دلگان بخش گنبد و مرکزی، ۳۵ روستا در سراوان بخش جالق، مهرگان و دهستان ناهوک و ۷ روستا در کنارک بخش مرکزی تا ۳ روز پس از رخداد سیلاب، همچنان در محاصره آب بودند. بیشترین مشکلات سیلاب در استان سیستان و بلوچستان در شهرستان‌های چابهار، کنارک، فنوج، نیکشهر و دلگان گزارش شد.



شکل ۳-۱۲: موقعیت مناطق مسکونی (نقاط قرمز و مشکی) و مناطق مسکونی سیل‌زده (نقاط قرمز)

شکل ۳-۱۳: تخریب خانه روستایی در منطقه سیل‌زده استان سیستان و بلوچستان

شکل ۳-۱۴: همجواری سیلاب سیستان و بلوچستان با مناطق مسکونی

شکل ۳-۱۵: قطع برق در مناطق روستایی منطقه سیل‌زده در استان سیستان و بلوچستان در اثر واژگونی تیرهای برق

شکل ۳-۱۶: محاصره مناطق مسکونی در گل باقی‌مانده از جریان سیلاب و اثرات ارتفاع سیلاب در این مناطق بر روی دیوارها

۳-۶- عملکرد سازمان‌های هشداردهنده و امدادرسان

با توجه به هشدارهای قبلی اداره هواشناسی، اقدامات لازم قبل از بارندگی آغاز شد و سه کمپ اسکان اضطراری در شهرستان‌های قصرقند، فنوج و کنارک نیز راه‌اندازی شد. با توجه به شدت بارندگی‌های قابل ملاحظه در استان و نیاز منطقه، یک کمپ دیگر نیز برای اسکان مردم سیل‌زده دلگان ایجاد شد. یکی از کمبودهای مشخص در امدادرسانی در سیلاب اخیر کمبود امکانات درخصوص امدادرسانی هوایی بود که کمک‌رسانی در بخش‌های مهمی از مناطق سیل‌زده را با مشکلات اساسی روبرو نمود.

امدادرسانی از طریق هوایی و همچنین با کمک قایق در بخش‌های مختلف استان به دلیل آب‌گرفتگی راه‌های دسترسی، تخریب پل‌های ارتباطی به‌ویژه به مناطق روستایی پس از رخداد سیلاب آغاز گردید. ضمن این‌که تیم‌های متعدد واکنش سریع، بهداشتی و پشتیبان از اورژانس در بخش‌های مختلف مناطق سیل‌گیر مستقر شدند.

جدول ۳-۱، اقدامات جمعیت هلال احمر در امدادرسانی به مناطق سیل‌زده استان سیستان و بلوچستان را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱: اقدامات جمعیت هلال احمر درخصوص امدادرسانی سیلاب استان سیستان و بلوچستان

ردیف	موضوع امدادرسانی	تعداد
۱	مناطق امدادرسانی‌شده	۲۲۲ شهر و روستا
۲	امدادرسانی	۳۹،۶۷۵ نفر
۳	اسکان اضطراری	۴،۶۸۸ نفر
۴	مصدوم انتقالی	۱۲ نفر
۵	فوتی	۲ نفر (شهرستان سرباز به علت غرق‌شدگی، شهرستان کنارک به علت ریزش آوار)
۶	تیم عملیاتی بکارگیری‌شده	۴۰۴ تیم (۱،۹۵۳ نفر به روز)
۷	تعداد بالگرد ارسالی برای امدادرسانی	۷ فروند (۲ فروند هلال احمر و ۵ فروند بالگردهای نظامی)
۸	پرواز امدادی	۵۸ سورتی به میزان ۴۳ ساعت و انتقال حدود ۱۸۰۰۰ کیلوگرم اقلام امدادی
۹	نجات و انتقال مادر باردار	۵ نفر، کنارک (۱ مورد)، میرجاوه (۱ مورد)، نیک‌شهر (۱ مورد)، زاهدان (۱ مورد)، سیب و سوران (۱ مورد)
۱۰	نجات از طغیان رودخانه	۲۸ نفر (سرباز ۵ نفر، کنارک ۴ نفر، دلگان ۶ نفر و چابهار ۱۳ نفر)
۱۱	تخلیه روستا	۶ روستا (۲۴۵ خانوار)
۱۲	تخلیه آب‌گرفتگی	۱۹۵ منزل مسکونی

(منبع: جمعیت هلال احمر)

شکل ۳-۱۷: امدادرسانی هوایی در سیلاب سیستان و بلوچستان

از دیگر اقدامات صورت‌گرفته توسط جمعیت هلال احمر می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- دریافت هشدار از سازمان امداد و نجات مبنی بر اخطار سازمان هواشناسی به دنبال ورود سامانه بارشی به استان؛
- تقویت انبارهای امدادی استان و شهرستان‌ها جهت مواجهه با سیلاب؛
- مرور برنامه‌های عملیاتی هر شهرستان در EOC استان و شهرستان‌های تحت تأثیر؛
- مکان‌یابی مناطق امن جهت ایجاد و برپایی اردوگاه‌های اسکان اضطراری و همچنین دپوی اقلام امدادی؛
- اعلام وضعیت آماده به عملیات برای تمامی نیروهای استان؛
- فعال شدن مرکز کنترل و هماهنگی عملیات استان و مانیتورینگ لحظه به لحظه شهرستان‌ها؛
- شروع عملیات تخلیه اضطراری روستاها و مناطق در معرض خطر با همکاری سازمان مدیریت بحران و سایر دستگاه‌ها؛
- اعلام آماده‌باش و حالت اضطراری در روستاها و شهرستان‌های پایین‌دست رودخانه‌هایی از استان که سدهای مناطق بالادست آن‌ها سرریز نمودند؛
- ایجاد ۴ ستاد فرعی در استان برای بهبود پاسخگویی و عملیات شامل ایرانشهر، نیک‌شهر، چابهار و کنارک؛

- ارسال اقلام امدادی از استان‌های معین و سازمان امداد و نجات از طریق هوایی و زمینی؛
- بازدید دبیرکل جمعیت هلال احمر از مناطق حادثه‌دیده.

همچنین بنیاد مسکن انقلاب اسلامی با ارائه روش‌های حمایتی به سانحه‌دیدگان در مناطق روستایی و شهرهای کوچک از طریق ارائه وام و کمک‌های بلاعوض کمک‌های قابل‌توجهی در این خصوص ارائه داده است (جدول۳-۲).

جدول ۳-۲: جبران خسارت مناطق سیل‌زده در سه استان سیستان و بلوچستان، کرمان و هرمزگان

جبران خسارت عمرانی داخل محدوده روستا (میلیارد تومان)	
استان سیستان و بلوچستان	۱۰۰
استان کرمان	۵
استان هرمزگان	۵

سقف فردی وام بلاعوض (میلیون تومان)	وام	بلاعوض
احداثی شهری	۵۰	۱۲
احداثی روستایی	۴۰	۱۰
تعمیری شهری و روستایی	۱۵	۵
معیشتی مسکونی	۱۵	۵
اسکان موقت شهری	۰	۱۲
اسکان موقت روستایی	۰	۱۰
واحد دامی	۱۵	۵

(منبع: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی)

با مقایسه خسارت وارده به استان سیستان و بلوچستان در اثر سیلاب اخیر با خسارت وارده به دو استان هم‌جوار آن یعنی استان‌های کرمان و هرمزگان (جدول ۳-۳)، مشخصاً متوجه سطح بالای خسارت ایجادشده در استان سیستان و بلوچستان نسبت به دو استان دیگر خواهیم شد.

جدول ۳-۳: خسارات وارده و کمک‌دارایی‌های سرمایه‌ای برای عمران روستایی مناطق سیل‌زده سیستان و بلوچستان در مقایسه با دو استان کرمان و هرمزگان

	خسارات استان‌های سیستان و بلوچستان و کرمان و هرمزگان										
	تعداد خسارت (واحد)				کل مبالغ وام و بلاعوض (میلیون تومان)						
	سیستان و بلوچستان	کرمان	هرمزگان	جمع سه استان	سیستان و بلوچستان		کرمان		هرمزگان		مجموع سه استان	
					وام	بلاعوض	وام	بلاعوض	وام	بلاعوض	وام	بلاعوض
احداثی شهری و روستایی	۱۶،۲۵۰	۱،۰۱۰	۲۲۹	۱۷،۴۹۹	۶۷۱،۵۰۰	۱۶۶،۸۰۰	۴۶،۴۲۰	۱۱،۳۰۴	۱۰،۲۸۰	۲،۵۳۴	۷۲۸،۲۰۰	۱۸۰،۶۲۸
احداثی شهری	۲،۱۵۰	۶۰۲	۷۲	۲،۸۲۴	۱۰۷،۵۰۰	۲۵،۸۰۰	۳۰،۱۰۰	۷،۲۲۴	۳،۶۰۰	۸۶۴	۱۴۱،۲۰۰	۳۳،۸۸۸
احداثی روستایی	۱۴،۱۰۰	۴۰۸	۱۶۷	۱۴،۶۷۵	۵۶۴،۰۰۰	۱۴۱،۰۰۰	۱۶،۳۲۰	۴،۰۸۰	۶،۶۸۰	۱،۶۷۰	۵۸۷،۰۰۰	۱۴۶،۷۵۰
تعمیری شهری و روستایی	۸،۰۰۰	۶۲۳	۱،۴۸۳	۱۰،۱۰۶	۱۲۰،۰۰۰	۴۰،۰۰۰	۹،۳۴۵	۳،۱۱۵	۲۲،۲۴۵	۷،۴۱۵	۱۵۱،۵۹۰	۵۰،۵۳۰
معیشتی مسکونی	۱۱،۰۰۰	۱،۰۱۰	۱،۰۹۷	۱۳،۱۰۷	۱۶۵،۰۰۰	۵۵،۰۰۰	۱۵،۱۵۰	۵،۰۵۰	۱۶،۴۵۵	۵،۴۸۵	۱۹۶،۶۰۵	۶۵،۵۳۵
اسکان موقت شهری	۱۴،۲۵۰	۱،۰۱۰	۲۳۹	۱۵،۴۹۹	۰	۱۲۶،۸۰۰	۰	۱۱،۳۰۴	۰	۲،۵۳۴	۰	۱۶۰،۶۳۸
اسکان موقت شهری	۲،۱۵۰	۶۰۲	۷۲	۲،۸۲۴	۰	۲۵،۸۰۰	۰	۷،۲۲۴	۰	۸۶۴	۰	۳۲،۸۸۸
اسکان موقت روستایی	۱۲،۱۰۰	۴۰۸	۱۶۷	۱۲،۶۷۵	۰	۱۲۱،۰۰۰	۰	۴،۰۸۰	۰	۱،۶۷۰	۰	۱۲۶،۷۵۰
واحد دامی	۵،۰۰۰	۰	۱۰۰	۵،۱۰۰	۷۵،۰۰۰	۲۵،۰۰۰	۰	۰	۱،۵۰۰	۵۰۰	۷۶،۵۰۰	۲۵،۵۰۰
جمع وام و بلاعوض					۱،۰۲۱،۵۰۰	۴۳۲،۶۰۰	۷۰،۹۱۵	۳۰،۷۷۳	۵۰،۴۸۰	۱۸،۴۶۸	۱،۱۵۲،۸۹۵	۴۸۲،۸۴۱
					۱،۴۶۵،۱۰۰		۱۰۱،۶۸۸		۶۸،۹۴۸		۱،۶۳۵،۷۳۶	

(منبع: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی)

پژوهشکده سوانح طبیعی

منابع

1. Bhawn, N. (2010). *National Disaster Management Guidelines: Management of Urban Flooding*. New Delhi - 110 029., ISBN: 978-93-80440-09-5.
2. Önder, H. (2009). *Use of Underground Dams in the Sustainable Developement and Management of Groundwater Resources*. Department of Civil Engineering METU Ankara, Turkey.

۳. براتی، م.ج.، فلاحتی، ف. و حسینی جناب، و. (۱۳۹۱). بررسی روش‌های مبتنی بر توانمندسازی جامعه جهت مدیریت سیل با مطالعه تجارب مشابه انجام‌گرفته در ویتنام، بنگلادش و لائوس. *دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران*. وزارت کشور. تهران.

۴. پورهادی، ا.، محرابی، ع. و محمدی، ا. (۱۳۹۲). نقش انسان در وقوع جریان‌های سیلابی مخرب شهرماسوله. *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۵. ساکت، ع. (۱۳۹۳) بررسی علل سیلاب ناشی از سرریز یا شکست سد. *دومین کنفرانس ملی مدیریت و مهندسی سیلاب*. تهران.

۶. شرکت منابع آب و نیروی ایران. گزارش سیلاب‌های دهه‌های اخیر.

۷. صفریان، آ. و سردشتی، م. (۱۳۹۲). مدیریت کاربری اراضی در کاهش سیل‌گرفتگی شهری. *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۸. قضائی، م. و مستوفیان، ب. (۱۳۹۲). بررسی راهکارهای مقابله با پدیده رواناب‌های شهری. *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۹. قهرودی تالی، م. و مجیدی هروی، ا. (۱۳۹۲). آسیب‌پذیری منطقه ۵ تهران در مقابل سیلاب. *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۱۰. مهدی نسب، م.، عموزاده، م. و میرزایی، ر. (۱۳۹۲). پیش‌بینی وقوع احتمال سیل و حداکثر بارش متحمل زیر حوضه پلدختر. *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۱۱. مقیمی، ص.، موسوی، س.م.، نظریها، م. و شیرازی، ن. (۱۳۹۱). مدل‌سازی سیلاب رودخانه‌های درون شهری با نرم‌افزار HEC-RAS در محیط GIS، مطالعه موردی رودخانه قمرود- شهر قم. *دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران*. وزارت کشور. تهران.

۱۲. محمدی، ع.، پیشگر، ا. و میرپویا، م. (۱۳۹۲). خطرات وقوع سیل در محلات شهری. *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۱۳. محمودی، پ.، طاووسی، ت. و شاهوزئی، ع. (۱۳۹۴). *خشکسالی و تأثیر آن بر کیفیت منابع آب سطحی در استان سیستان و بلوچستان*. جلد ۲۵، شماره ۱.

۱۴. یاری، ا.، روشنعلی، م. و محمدپور، س. (۱۳۹۲). فرآیند ایمن‌سازی شهری جهت مقابله با مخاطرات طبیعی (سیل). *دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی*.

۱۵. سازمان هواشناسی جهانی:

http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/flood/ffgs/index_en.php

۱۶. مرکز پیش‌بینی هواشناسی اروپا European Centre for Medium-Range Weather Forecasts:

https://www.ecmwf.int

۱۷.مرکز ملی هواشناسی ایالات متحده National Hurricane Center:

https://www.nhc.noaa.gov/

18. http://www.irimo.ir/far/index.php

۱۹. استانداری استان سیستان و بلوچستان:

https://www.sbportal.ir/

20. https://www.isna.ir/news
21. https://www.irna.ir/news
22. https://www.hamshahrionline.ir/news
23. https://www.javanonline.ir/fa/news
24. https://www.tasnimnews.com/fa/news
25. https://www.mehrnews.com/news

پژوهشکده سوانح طبیعی

ارائه‌دهندگان:

علی ساکت، فاطمه فلاحتی و شاهین متین

(اعضای هیأت علمی پژوهشکده سوانح طبیعی ایران)

پژوهشکده سوانح طبیعی