

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

تحلیل پیامدهای فضایی سیل از منظر پدافند غیر عامل

(مورد مطالعه: شهر همدان)

علی سعیدی (نویسنده مسئول)^۱، محمد بدآغی^۲، حسین بختیاری^۳

^۱ دانشیار دانشگاه جامع امام حسین علیه السلام، تهران asaidi40@gmail.com

^۲ کارشناس ارشد پدافند غیر عامل دانشگاه جامع امام حسین علیه السلام، تهران. mohammadbodaghi844@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد پدافند غیر عامل دانشگاه جامع امام حسین علیه السلام، تهران h75bakhtyari@gmail.com

چکیده

توجه به ملاحظات پدافند غیر عامل در طراحی شهری امری است که باید قبل از آغاز شکل‌گیری شهر مورد توجه ویژه قرار گیرد اما بدلیل قدمت بالای شهرهای کشورمان این امر ممکن نبوده فلذا می‌بایست ملاحظات پدافند غیر عامل متناسب با ساختار و ظرفیت هر شهر مدنظر قرار گرفته و با یک برنامه‌ریزی مدون در عرصه‌های مربوطه اجرایی گردد. کلانشهر همدان به لحاظ موقعیت جغرافیایی در پایین دست رشته کوه‌های الوند قرار گرفته و یکی از تهدیدات بالقوه در خصوص این شهر سیلاب می‌باشد. حال نکته‌ای که حائز اهمیت می‌باشد اینست که حوزه پدافند غیر عامل با ارزیابی وضعیت موجود و ارائه پیشنهادهای جهت به کارگیری و اصلاح اِلمان‌های شهری می‌تواند بخشی زیادی از آثار منفی سیل از جمله به خطراتادن امنیت ملی، نارسایی در ارائه خدمات در حوزه سلامت، آب و فاضلاب، برق و سایرهای نیازهای اساسی شهر را حفظ نموده و برای اساس شهر همدان را در مقابله با سیلاب آماده نماید. بر همین اساس این پژوهش کوشیده است با هدف بررسی تأثیرات وقوع سیل در حوزه مدیریت شهر همدان؛ تأثیراتی که سیل در جغرافیای فضای همدان می‌گذارد را مورد بررسی قرار دهد و تأثیرات آن را با استفاده از اصول حاکم بر پدافند غیر عامل در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، ارائه خدمات زیرساختی، آموزش، بهداشت و درمان، امنیت و حمل و نقل بررسی نماید. پژوهش حاضر تحقیقی کاربردی بوده و در زمره پژوهش‌های توصیفی-تحلیلی قرار دارد و اطلاعات مورد نیاز بر اساس مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و مراجعه به سازمان‌ها و ارگان‌های مربوطه گردآوری شده است. برای این منظور تعداد ۶۱ نفر کارشناس به عنوان خبره انتخاب و اطلاعات با استفاده از روش تحلیل آماری و نرم افزار spss، معیارها مورد ارزیابی و وزن دهی قرار گرفته و از طریق نرم‌افزار GIS وضعیت شهر همدان در زمان وقوع سیلاب مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد شهر همدان در مقابله با سیلاب پایدار نبوده و به لحاظ جانمایی اِلمان‌های شهری نیاز به بروزرسانی بر اساس اصول و معیارهای پدافند غیر عامل داشته و با توجه به اینکه مرکز شهر دارای تراکم بالای جمعیت می‌باشد و مراکز خدمات درمانی و بیمارستان‌ها از پراکندگی مناسبی برخوردار نیستند و اکثراً در نواحی مرکزی شهر قرار دارند نقاط خطرناک در حریم مسیل‌ها وجود داشته فلذا شایسته است با عنایت به راهکارهای ارائه شده در این پژوهش اقدامات اساسی جهت مقابله با سیل مدنظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی

فضا، سیل، دفاع غیر عامل شهری، شهر همدان، GIS

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

۱. مقدمه

سیل یک پدیده طبیعی است که همواره جوامع انسانی را مورد تهدید قرار می‌دهد. با وجود این، با اقداماتی میتوان اثرات منفی سیل را کاهش داده و حتی المقدور از زیان‌های وارده به انسان و املاک و دارایی‌ها جلوگیری بعمل آورد. به نظر میرسد در سال‌های گذشته از تجارب و الگوهای موجود به نحو مؤثری در ایمن سازی شهرهمدان بهره‌برداری لازم نشده و متأسفانه شاهد طراحی و ساخت و سازهای غیراصولی و بسیار آسیب‌پذیر در این شهر هستیم که در هنگام وقوع سیل موجب خسارات و تلفات سنگین به زیر ساختهای شهری و از همه مهم‌تر به جامعه انسانی در زمینه‌های بهداشتی، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی و خواهد شد. از این رو باید جهت اشراف بر وضعیت شهرهمدان در مواجهه با سیل قدم مؤثری برداشت و با شبیه سازی سیل در این شهر؛ با بهره‌گیری از اصول پدافند غیرعامل اقداماتی را در دستور کار قرار داد که قبل از وقوع سیل، این شهر از تاب‌آوری لازم برخوردار و از آثار و عواقب منفی آن در حوزه امنیت ملی به مراتب کاسته شود. اقدامات پدافند غیرعامل در این راستا نقش و جایگاه حیاتی را در طراحی و ساخت محیط شهری دارد. بدین ترتیب می‌توان با بکارگیری ملاحظات و تمهیدات پدافند غیرعامل، نقش مؤثری را جهت تحلیل پیامدهای فضایی سیلاب همدان ایفا نمود و با بکارگیری نقشه وضعیت سیلاب شهرهمدان همراه با طرح‌ها و پیشنهادات جدیدی که در ادامه ارائه خواهد شد می‌توان با انجام اقدامات سازه‌ای (بهبودی آبراه، ذخیره سیلاب و احداث گوره و) و غیرسازه‌ای (همانند بیمه سیل، طرح‌های هشدار سیل، پهنه بندی سیلابدشت و یا ترکیبی از آنها) در مرحله آمادگی قبل از وقوع سیل، شدت تلفات ناشی از آن را کاهش داد.

۳. روش شناسی تحقیق

۳.۱. روش تحقیق:

این پژوهش دارای ماهیتی توصیفی-تحلیلی است و گردآوری اطلاعات آن مبتنی بر روش کتابخانه‌ای، اسنادی و مراجعه به سازمان‌ها و ارگان‌های مربوطه می‌باشد. تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی است زیرا نظریه‌ها، اصول و فنونی که در تحقیقات پایه تدوین می‌شوند را برای حل مسائل واقعی به کار می‌گیرد.

۳.۲. روش گردآوری اطلاعات:

در این پژوهش به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و تهیه نقشه‌ها جهت دستیابی به اهداف تحقیق که بررسی آثار سیل در حوزه مدیریت شهرهمدان با رویکرد پدافند غیرعامل است از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS و نرم افزار spss استفاده شده است. در راستای دستیابی به این مهم جمع‌آوری داده‌ها و یافته‌های موردنیاز از طریق مطالعات اسنادی شامل استفاده از کتابخانه، مستندات و تهیه پرسشنامه صورت گرفته است.

۳.۳. جامعه آماری و حجم نمونه:

جامعه آماری عبارت است از مجموعه‌ای از افراد و اشیاء که حداقل در یک صفت مشترک باشند [1] و با هدف و موضوع تحقیق ارتباط دارند. در این پژوهش جامعه آماری شامل افرادی است که دارای ویژگی‌های زیر باشند:

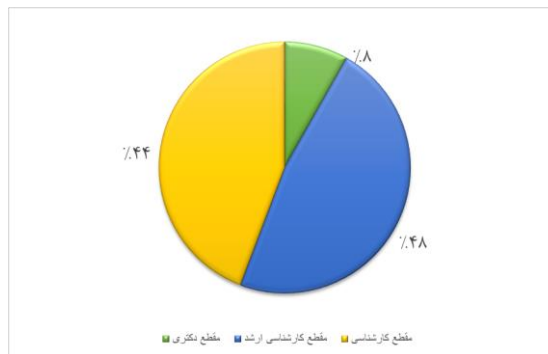
- مدرک تحصیلی آنان کارشناسی و یا بالاتر باشد.
- با مفاهیم سیل، زیرساخت و اصول پدافند غیرعامل آشنایی داشته باشند.
- رشته تحصیلی آنها مرتبط با حوزه پدافند غیرعامل و دفاعی باشد و شناخت نسبی در خصوص حوزه‌های شهری داشته باشند.
- جامعه آماری شامل ۶۱ نفر از کارشناسان مرتبط با موضوع به شرح ذیل می‌باشد:
- صاحب نظران حوزه پدافند غیرعامل با مدرک دکتری، کارشناسی ارشد
- صاحب نظران حوزه مهندسی عمران با مدرک دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی
- صاحب نظران حوزه مهندسی معماری با مدرک دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی
- صاحب نظران حوزه مهندسی شهرسازی با مدرک دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی
- صاحب نظران حوزه مهندسی مکانیک و تاسیسات با مدرک کارشناسی ارشد و کارشناسی
- صاحب نظران حوزه مهندسی برق با مدرک کارشناسی ارشد و کارشناسی
- صاحب نظران حوزه مدیریت شهری با مدرک کارشناسی ارشد و کارشناسی

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

شکل ۱ بیانگر سطح تحصیلات پاسخ دهندگان بوده و گویای این مطلب است که ۸ درصد از پاسخ دهندگان دارای مدرک دکتری، ۴۸ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۴۴ درصد دارای مدرک کارشناسی بوده و در مجموع ۵۶ درصد از این افراد دارای مدرک تحصیلات تکمیلی می باشند. لازم به ذکر است افرادی که با مدرک تحصیلی مقطع کارشناسی در این پژوهش مشارکت نموده اند دارای سابقه کاری موثر در حوزه تخصصی خود می باشند.



شکل ۱- نمودار دایره ای جامعه آماری [7]

۴.۳ روش تجزیه و تحلیل داده ها:

جهت تجزیه و تحلیل داده ها با اعمال روش هایی امکان استخراج و استنباط مفاهیم معنی دار در بین مشاهدات میسر می گردد. در محیط GIS مکانیسم تجزیه و تحلیل شامل بررسی و محاسبات عددی داده ها و اطلاعاتی است که به صورت رقومی فراهم شده اند در این مرحله با شناخت روابط موجود بین داده های مکانی و پدیده های مربوط به آن مدل های متنوعی ساخته می شود. [2]

برای انجام تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS می توان به جدول های فراوانی، نمودارهای آماری و مقایسه ای و مقایسه شاخص ها دست پیدا کرد؛ بدست آوردن قابلیت اطمینان پرسشنامه ها، آزمون های پارامتری مرتبط به میانگین جامعه، سنجش همبستگی بین متغیرها، رگرسیون، اکتشاف و خوشه بندی از جمله فرآیندهایی است که در تحلیل آماری پایان نامه با استفاده از نرم افزار SPSS انجام می شود. در نهایت با توجه به سهولت استفاده از این روش، انطباق بیشتر خروجی های آن نسبت به شرایط واقعی سیل و سازگاری عنوان پژوهش با روش SPSS، این روش جهت تحلیل های آماری انتخاب گردیده است.

۵.۳ معرفی محدوده مورد مطالعه

۱.۵.۳ موقعیت جغرافیایی

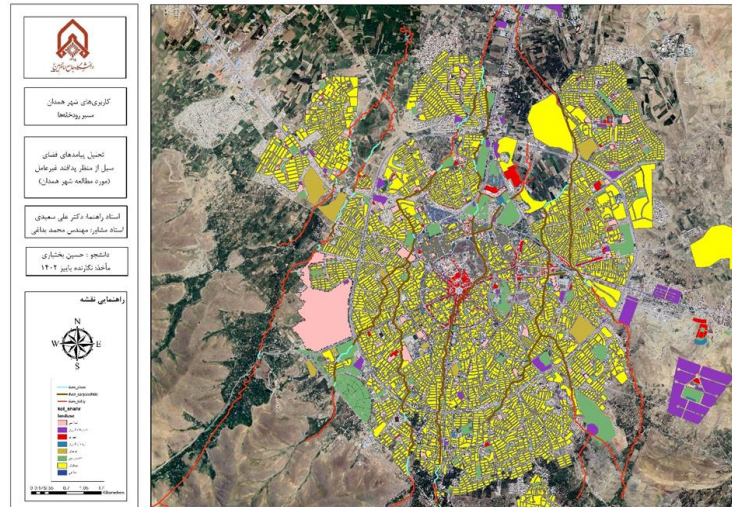
مساحت شهر همدان در حدود ۷۲ کیلومتر مربع بوده (سایت سازمان نقشه برداری) و بین ۳۴ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۶ درجه ۱۵ دقیقه عرض جغرافیایی ۴۸ درجه ۲۷ دقیقه طول جغرافیایی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. این بخش از شمال به شهرستان بهار - از جنوب به شهرستان تویسرکان و ملایر و از شرق به بخش شرا و از غرب به شهرستان اسدآباد محدود می شود. [3]

همدان یکی از کلان شهرهای ایران در منطقه غربی و کوهستانی ایران در استان همدان واقع شده است. این شهر در دامنه کوه الوند و در بلندای ۱۷۴۱ متری از سطح دریا واقع و از شهرهای سردسیر ایران به شمار می آید. همدان قدیمی ترین شهر ایران و از کهن ترین شهرهای جهان است. همدان با چشمه های پرآب در کوهستان، سراب رودخانه های متعددی است که اغلب از داخل و حاشیه شهر همدان عبور می کنند. بررسی های اولیه از شهر تاریخی هگمتانه بیانگر این نکته است که آثار تخریبی ناشی از سیل مربوط به قرون گذشته موجب ویران شدن شهر هگمتانه شده است. [4]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

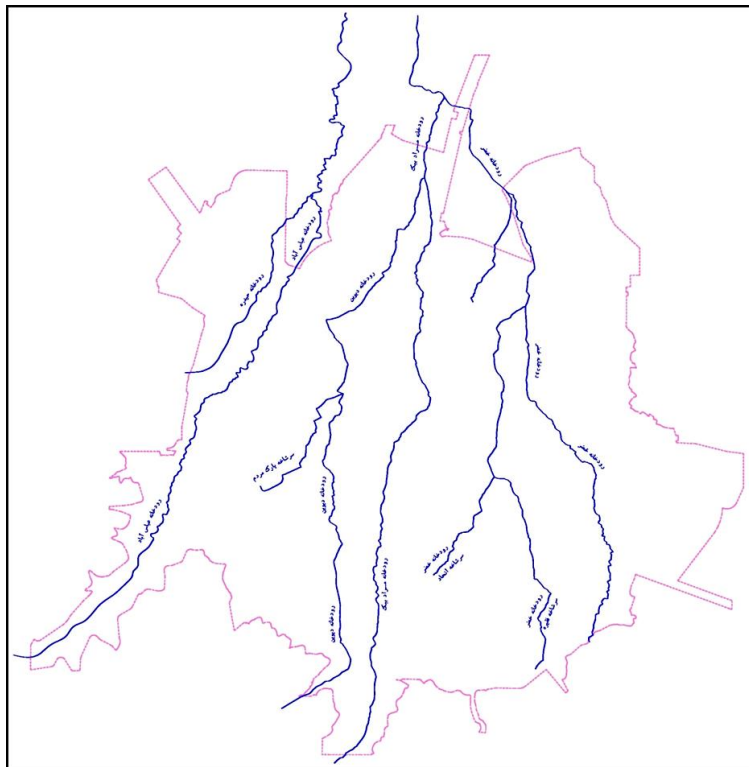
senaconf.ir



شکل ۲- نقشه کاربری‌های شهر همدان و مسیر رودخانه‌ها [7]

۲,۵,۳. موقعیت مهم‌ترین رودخانه‌های جاری در سطح شهر همدان:

مهم‌ترین رودخانه‌های محدوده مطالعاتی شامل رودخانه‌های عباس‌آباد، دره‌مرادیگ، دیوین و خضر (خاکو) است که از ارتفاعات الوند سرچشمه می‌گیرند و در مسیر خود از داخل شهر همدان عبور می‌کنند.



شکل ۳- موقعیت رودخانه‌های همدان [5]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۱،۲،۵،۳ رودخانه دره مرادیگ (آلوسجرد):

این رودخانه یکی از شاخه‌های رودخانه آبشینه می‌باشد که از دامنه‌های شمال شرقی قله الوند سرچشمه گرفته و از طرف جنوب به شمال جریان می‌یابد و پس از مشروب نمودن روستاهای سیلوار و دره مرادیگ از شهرهمدان عبور نموده و در اراضی روستای گراچقا به رودخانه خضر می‌پیوندد. طول رودخانه مرادیگ در حدود ۱۸ کیلومتر بوده و وسعت حوضه آبریز آن در حدود ۳۰ کیلومتر مربع می‌باشد این رودخانه دارای رژیم دائمی است. [6]



شکل ۴- موقعیت‌های رودخانه دره مرادیگ [5]

۲،۲،۵،۳ رودخانه عباس آباد:

این رودخانه یکی از شاخه‌های رودخانه آبشینه می‌باشد. از کوه فخرآباد به ارتفاع ۳۳۷۰ متر (ارتفاعات الوند) واقع در ۱۲ کیلومتری جنوب غربی شهرهمدان سرچشمه می‌گیرد و در جهت شمال جاری می‌گردد. این رودخانه در مسیر خود در حدفاصل مناطق گنج‌نامه و عباس‌آباد، شاخه‌هایی را از اطراف دریافت می‌نماید و در ادامه مسیر به اراضی گراچقا رسیده و به رودخانه خاکی می‌پیوندد. رودخانه عباس‌آباد به دلیل آنکه دارای حوضه آبریزی کوهستانی و با شیب تند می‌باشد، دارای جریانی سریع است. طول رودخانه عباس‌آباد ۱۸ کیلومتر بوده و وسعت حوضه آبریز آن در حدود ۴۰ کیلومتر مربع می‌باشد. این رودخانه بدلیل داشتن حوضه‌ای برفی، دارای رژیم دائمی است. [5]



شکل ۵- موقعیت‌های رودخانه عباس آباد [7]

۳،۲،۵،۳ رودخانه خضر:

این رودخانه از ارتفاعات مشرف به دره شاه نظر واقع در جنوب غربی شهرهمدان سرچشمه گرفته، به سمت شرق جریان می‌یابد. پس از عبور از حوالی روستای خاکی و دره کیوارستان، در محل چشین وارد دشت همدان - بهار می‌شود. این رودخانه نیز از سرشاخه‌های رودخانه آبشینه محسوب می‌شود. مساحت حوضه آبریز آن ۲۰۴۸ کیلومتر مربع می‌باشد. [6]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir



شکل ۶- موقعیت‌های رودخانه خضر [5]

۴.۲.۵.۳. رودخانه دیوین:

دره دیوین (دیوجین) در حاشیه جنوبی شهر همدان و غرب دره مرادیگ و به موازات آن قرار دارد. امتداد آن از شمال غربی به جنوب شرقی است. انتهای دره دیوین به دامنه کوه‌های معروف به چهار قله می‌رسد. دو چشمه از چشمه‌های معروف رشته کوه‌الوند به نام‌های چشمه قاضی و چشمه ملک در چمن زارهای مشرف به این دره جاری هستند. رودخانه دیوین از ارتفاعات مشرف بر دره دیوین واقع در غرب شهر همدان سرچشمه گرفته و پس از طی مسافتی در جهت شمال شرقی وارد شهر-همدان شده و در جهت شمال تا ملحق شدن به رودخانه دره مرادیگ جریان می‌یابد. حوضه آبریز این رودخانه بین حوضه‌های آبریز رودخانه‌های عباس‌آباد و دره مرادیگ واقع شده و مساحت کوچکتری را نسبت به آنها دارد. [6]



شکل ۷- موقعیت‌های رودخانه دیوین [7]

۵.۲.۵.۳. رودخانه حیدره:

در حاشیه غربی شهر همدان، بین دره عباس‌آباد و دره وسیع و کم عمقی به نام دره فخرآباد، دره حیدره قرار دارد و ضلع شمالی میدان میشان الوند بر فراز دره حیدره واقع شده است که از دره‌های خوش‌آب و هوا و با صفای استان همدان می‌باشد. مسیر دسترسی به دره حیدره از طریق میدان مدرس به سمت دانشکده کشاورزی می‌باشد که در ادامه به دره حیدره می‌رسد و به دلیل نزدیکی به همدان به نام "حیدره پشت شهر" شهرت یافته است. در کف دره، رودخانه‌ای در جریان است که مانند سایر رودهای دامنه شمالی الوند به "قره چای" متصل می‌شود. سرچشمه رودخانه حیدره چشمه سارهای یال‌ها و دامنه‌های اطراف دره می‌باشد. همچنین در این منطقه، عملیات آبخیزداری به دو شکل مکانیکی و بیولوژیکی انجام شده است. [6]



شکل ۸- موقعیت‌های رودخانه حیدره [5]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

در دنیای امروز اغلب مسائلی که برای تصمیم‌گیری به مدیران عرضه می‌شود؛ دارای ابعاد متنوعی است و با چند معیار فرموله می‌گردد. پس از آنکه نظریات جامعه آماری هدف در قالب فرم پرسشنامه اخذ گردید داده‌های جمع آوری شده به عنوان ورودی‌های نرم افزار SPSS در این نرم‌افزار به کار گرفته شد و در ادامه با استفاده از نتایج خروجی حاصل شده به تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دریافتی از سوالات مندرج در پرسشنامه پرداخته و با توجه به اعداد بدست آمده از روایی، پایایی و انتخاب جامعه آماری هدف که مجموعه ای از کارشناسان و پژوهشگران عرصه پدافند غیرعامل، مهندسی عمران، معماری، شهرسازی، مکانیک، برق و هم چنین مجریان و کارشناسان فعال در حوزه مدیریت شهری می‌باشند می‌توان به نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل استناد و آن را به عنوان سندی جهت تحلیل فضائی سیل از منظر پدافند غیرعامل در شهرهمدان و ارائه ملاحظات لازم قلمداد نمود.

جدول ۱- تجزیه و تحلیل سوالات پرسشنامه [7]

ردیف	سوال	تفرق از معیار	میانگین	هداکثر نمره	هداقل نمره	تعداد
۱	شدت خسارت سیلاب شهرهمدان به زیرساخت، ابنیه‌های شهری و روستایی، تأسیسات مخابراتی، برق، آب، پل‌ها، مزارع کشاورزی، راه‌های مواصلاتی و اموال مردم چگونه ارزیابی می‌شود؟	.683	4.00	5	2	61
۲	اثرگذاری رخدادهایی مثل زمین‌لرزه و لغزش زمین، عوامل غیرطبیعی مانند شکست (خرابی) سدها و خاکریزها و برخی سازه‌های رودخانه‌ای به چه میزانی در ایجاد یا تشدید سیل همدان موثر خواهد بود؟	.730	3.97	5	2	61
۳	سیلاب احتمالی شهر همدان تا چه اندازه‌ای توانایی ایجاد رانش در محل پستهای برق را دارد؟	.897	3.38	5	2	61
۴	سیل شهرهمدان تا چه حدی تولید آب‌آشامیدنی سالم را با مشکل مواجه می‌سازد؟	.885	3.98	5	1	61
۵	بارش سیلابی بردفع فاضلاب شهرهمدان تا چه اندازه‌ای اثر منفی خواهد داشت؟	.755	3.79	5	2	61
۸	به چه میزانی دغدغه مدیریت بحران در شهرهمدان به علت تجاوز به حریم رودخانه‌ها مرتفع شده است؟	.793	2.34	4	1	61
۱۰	تعیین کاربری‌های اراضی شهرهمدان تا چه حدی در مدیریت کاهش آثار سیل احتمالی تاثیر دارد؟	.764	3.98	5	2	61
۱۱	اقدامات کنترلی جهت حفظ حریم رودخانه‌ها و پالایش صدور مجوزهای ساخت و ساز (اطراف رودخانه‌ها) به چه میزانی در شهرهمدان رعایت گردیده است؟	1.155	3.00	5	1	61
۱۳	به چه میزانی راه‌های درون‌شهری همدان تاب آوری لازم در مواجهه با سیل را دارند؟	.814	2.74	5	1	61

با توجه به نمودارهای بدست آمده از نرم افزار SPSS همه پرسش‌های مطرح شده به نوعی دارای درجه اهمیت بالا و بسیار بالایی هستند که باید در بررسی نقاط مختلف شهر و تهیه نقشه‌های مربوطه مورد توجه قرار گیرد در ادامه با استفاده از این معیارها وضعیت شهر همدان در مواجهه با سیل مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه آن با استفاده از نرم افزار GIS بر روی نقشه نشان داده شد.

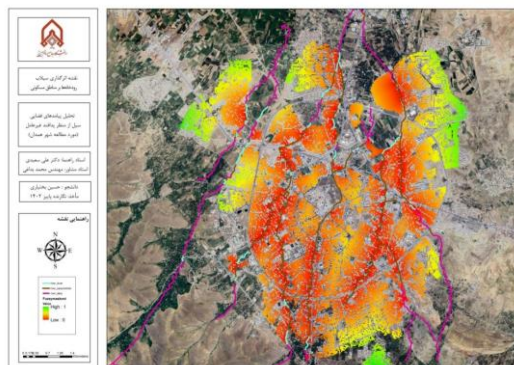
دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

۵. نتیجه گیری

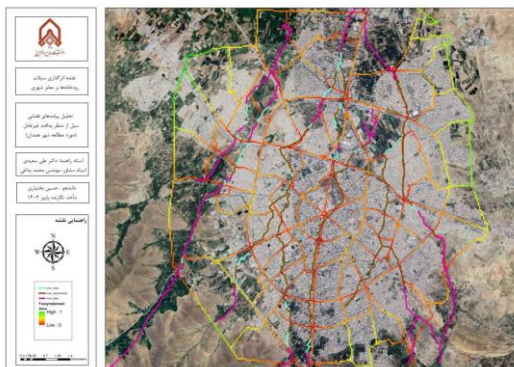
سیل یک پدیده طبیعی است که همواره جوامع انسانی را مورد تهدید قرار میدهد. با توجه به گستردگی سیلابها، شاهد آن هستیم که این فاجعه طبیعی ابعاد مختلفی از زندگی انسانها را تحت تاثیر قرار می دهد. با وجود این، با استفاده از اقداماتی در حوزه پدافند غیرعامل می توان از زیانهای وارده به انسان و داراییها جلوگیری بعمل آورد. با توجه به گستره سیل، این اقدامات قابلیت بکارگیری چندمنظوره در مواجهه با سایر تهدیدات را داشته و بخش عمدهای از مطالعات آن حوزه را پوشش می دهد. علی ایحال در این بخش تلاش شده است ضمن ارائه نقشه های GIS مربوط به تحلیل فضایی سیل همدان، پیشنهادهای جهت بالابردن تاب آوری شهر همدان مطرح گردد.



شکل ۹- نقشه اثرگذاری سیلاب رودخانه ها بر مناطق مسکونی [7]

با توجه به سوال ردیف ۸ یکی از مهم ترین عوامل تشدید خسارت سیلابهای اخیر در کشور، توسعه ساخت و ساز در سیلاب دشتها و دخل و تصرفات غیرمجاز در بستر و حریم رودخانهها و مسیلها می باشد. بر همین اساس تعیین حدود بستر و حریم رودخانهها، مسیلها و نقشه های پهنه بندی سیل یکی از ملزومات و پیش نیازهای کلیه طرحهای پیشگیری و کنترل سیلاب از جمله سیستمهای هشدار سیل، بیمه سیل، نحوه تعیین کاربری اراضی حاشیه رودخانه و آزادسازی محل عبور ایمن جریان رودخانه می باشد. با توجه به وضعیت موجود در شهر همدان علاوه بر موارد فوق سرپوشیده کردن قسمتهایی از رودخانههای همدان خود مزید بر علت است. فلذا پیشنهاد می گردد با قید فوریت طرح اصلاح حریم رودخانهها اجرایی گردد.

با توجه به سوال ردیف ۱۱ با عنایت به تحلیل صورت گرفته مناطق مسکونی شهر همدان در نواحی مرکزی، شمال غربی و شرقی وضعیت مناسبی در مجاورت رودخانههای همدان نداشته فلذا پیشنهاد می گردد با قید فوریت اصلاح ساختاری مناطق مسکونی در دستور کار قرار گیرد و با طراحی اقدامات گام به گام این مهم تحقق یابد از جمله عدم ارائه جواز ساخت و ساز در مناطق سیل گیر و در ادامه ارائه تسهیلات لازم جهت احداث ساختمان در مناطق امن.



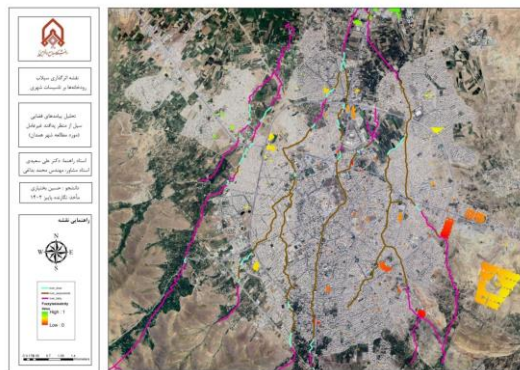
شکل ۱۰- نقشه اثرگذاری سیلاب رودخانهها بر معابر شهری [7]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

با توجه به سوال ردیف ۱۲ باتوجه به نتایج احصا شده ، معابر درون شهری همدان در ناحیه مرکزی، شمالی و جنوبی شهر مواجهه با سیلاب دچار بحران شده فلذا پیشنهاد می گردد به منظور جلوگیری از آب گرفتگی اقدامات و ملاحظات کارشناسی حوزه آب و فاضلاب مورد توجه ویژه قرار گیرد.



شکل ۱۱- نقشه اثرگذاری سیلاب رودخانه‌ها بر تاسیسات شهری [7]

با توجه به سوالات ردیف ۵،۴،۳،۲،۱ ارزیابی نتایج احصا شده در این پژوهش بیانگر این حقیقت است که زیرساخت‌های نواحی جنوبی و شمالی شهر در مواجهه با سیلاب تحت تاثیر قرار خواهند گرفت بر همین اساس پیشنهادات ذیل در راستای بالابردن تاب آوری و کاهش خسارات در حوزه‌های مختلف بیان می‌گردد:

- در حوزه زیرساخت‌های راه و ترابری:
 - انجام مطالعات پدافند غیرعامل شهر همدان جهت ایمن سازی راه‌ها، راه‌آهن و فرودگاه همدان با ایجاد موانع مانند زهکشی و کانال‌های انحراف سیلاب .
 - توجه به مبانی و اصول طراحی از جمله زمین شناسی و هیدرولوژی
 - به حداقل رساندن ضعف آئین‌نامه‌های طراحی.
 - بروزرسانی و تکمیل دانش فنی مشاور و طراح پروژه‌ها
 - نگهداری مناسب پروژه‌ها و ابنیه فنی آتیه
 - مکانیابی مناسب افزایش ظرفیت و کارآمدن کالورت‌هایی که در مسیر عبور جریان قرار گرفته‌اند.
 - ترمیم دشتهای سیلابی جهت انحراف جریان سیلاب به آن دشت‌ها و.....
- در حوزه زیرساخت پل:
 - پیش‌بینی آبشستگی در کوله‌ها، پایه‌ها و اتخاذ تمهیدات لازم مثلا تقویت پی‌های عمیق و شمع
 - پیش‌بینی تغییر مسیر رودخانه؛ تعریض آن از بالادست و سرازیر شدن جریان به دشتهای اطراف در راستای مقابله با تخریب کوله‌ها
 - پیش بینی روگذری از پل برای سیلاب‌های شدید
 - لایروبی دوره‌ای رودخانه‌ها
- در حوزه ساختمان‌ها:
 - پهنه بندی مناطق سیل‌گیر شهر همدان
 - پیگیری حقوقی از طریق دستگاه‌های ذیربط جهت تخریب ساختمان‌هایی که در حریم رودخانه‌ها قرار گرفته‌اند.
 - بازبینی و ایمن سازی ساختمان‌های با درجه اهمیت زیاد و خیلی زیاد نظیر : بیمارستان‌ها ، فرمانداری و ... ؛

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

- چنانچه ساختمانهای فوق در مناطق در معرض خطر سیل و رانش زمین قرار داشتند مخاطرات مذکور باعث از بین رفتن کارآیی آنها در حین حادثه و پس از آن می شود لذا ضرورت دارد نسبت به تعیین مکان جدید و یا طراحی المانهایی، برای ایمن سازی که باعث دوام واستمرار فعالیت میگردد اقدام عاجل به عمل آید.
- بررسی تطبیقی سیستم سازه‌ای ساختمانهایی که در مسیر احتمالی جریان سیلاب قرار خواهند گرفت؛ در حقیقت تجربه سیل‌های اخیر گویای این واقعیت است که اکثر ساختمانهای آسیب‌دیده دارای یک یا دو طبقه بوده‌اند.
- بسیاری از این ساختمانها فاقد سیستم سازه‌ای معینی بوده و صرفا سرنهایی برای ساکنان هستند؛ برهمن اساس این نوع ساختمانها در مقابله با بلایای طبیعی مانند زلزله، طوفان یا سیل بسیار آسیب پذیر بوده و انتظار مقاومت چندانی از آنها نمی‌رود. لکن دسته‌ای از ساختمانهایی که تخریب کلی یا جزئی شده‌اند، دارای سیستم سازه‌ای معینی از قبیل ساختمان مصالح بنایی کلاف بندی شده یا ساختمان قابی بوده‌اند. تعدادی از این نوع ساختمانها، که به صورت اصولی جانمایی، طراحی و اجرا شده بودند، در برابر سیلاب تاب آوری نشان دادند.

• در حوزه زیرساخت‌های کشاورزی:

- ایجاد سیل بند در مناطق بالادست به منظور ذخیره‌سازی آب‌های سطحی و مقابله با تخریب تولیدات کشاورزی
- رفع موانع موجود در کانال‌های آبیاری (اعم از گل ولای، رشد گیاهان در بستر زهکش‌های اصلی و.....)
- جلوگیری از محدود شدن مسیل‌ها با تخریب سازه‌های غیرمجازی که وارد حریم مسیل شده‌اند.

• در حوزه تاسیسات تولید،انتقال و توزیع برق:

- بازبینی جانمایی وایمن سازی شبکه و پست‌های برق به گونه‌ای که:
- اولا: در حریم رودخانه‌ها قرار نداشته باشند.
- ثانیا : چنانچه در مسیر جریان سیلاب قرار گرفتند با ایجاد موانع جهت جلوگیری از سیلاب، از تاب آوری لازم برخوردار باشند که در اثر زمین لغزش احتمالی شهر همدان دچار قطع شبکه برق نگردد که برای تحقق این مهم اقدامات ذیل می‌بایست در دستور کار قرار گیرد:

- در اطراف پست‌های برق با حفر کانال و ایجاد شبکه زهکش می‌توان تا حد زیادی از ورود سیلاب به درون سایت جلوگیری نمود.
- تثبیت و پایدار سازی کافی و اصولی شیروانی‌های خاکی موجود در محل پست‌های برق.
- بررسی شاخص‌های جنس، رطوبت و شیب زمین در محل احداث تاسیسات تولید و انتقال برق جهت مقابله با زمین لغزش احتمالی از اهم موارد است چراکه رانش زمین، خود دلیل اصلی قطع شدن برق مناطق سیل زده است.
- موضوع تاب آوری سیستم‌های برق‌رسانی در مواجهه با سیل و یا سایر حوادث طبیعی مفهوم پیدا می‌نماید بدین منظور انعطاف پذیری سیستم قدرت را می‌توان مطابق با مراحل ذیل ارتقاء داد :

➤ اقدامات استحکام بخش (در طراحی و اجرا) :

همه اقداماتی که مرتبط با تغییرات توپولوژی و ساختاری سیستم بوده و میتوانند استحکام آن را در مواجهه با حوادث پرخاطر افزایش دهند، میتوانند در گروه اقدامات استحکام دهنده به شرح ذیل به حساب آیند:

- ✓ زیرزمینی کردن خطوط توزیع و انتقال
- ✓ تقویت تیرها و برجهای حامل خطوط با استفاده از مواد دارای مقاومت بیشتر
- ✓ تقویت ایزولاسیونهای شبکه
- ✓ مسیریابی مجدد خطوط انتقال از نواحی امن‌تر

➤ اقدامات بهره‌برداری مناسب :

استفاده از راهبردهای کنترلی غیرمتمرکز و بهره برداری از سیستم های توزیع به صورت ریزشبکه .

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

• در حوزه تاسیسات آب و فاضلاب:

- حسب ارزیابی صورت گرفته تصفیه خانه شهرهمدان در مواجهه با سیلاب رودخانهها قرار داشته فلذا به جهت جلوگیری از ورود سیلاب میبایست اقدامات حفاظتی از جمله ایجاد کانالهای انحرافی در محدوده تصفیه خانه در دستور کار قرار گیرد.
- سیلاب در ارتباط با آب شرب تهدیدهای بسیاری خواهد داشت و این امر باعث می شود در تأمین آب آشامیدنی اثر گذاشته و به سیستم آبرسانی و تصفیه خانهها ضربه وارد کند. بر همین اساس جهت مقابله با این مهم اقدامات ذیل پیشنهاد می گردد:

➤ ایجاد مخازن اضطراری ذخیره آب:

باتوجه به نیاز مبرم به آب در شرایط اضطراری؛ احیای آبرسانی پس از وقوع هربحرانی از اولین اقدامات پدافند غیرعامل محسوب می شود؛ در همین رابطه پیش بینی برای آبرسانی اضطراری از جمله اقدامات اساسی می باشد. بر همین اساس به منظور ایجاد امکان آبرسانی اضطراری پیشنهاد می شود ساخت مخازن اضطراری ثابت (همیشگی) و مخازن متحرک (موقت) مدنظر قرار می گیرد.

➤ مقابله با بارش سیلابی:

ضرورت دارد با بهره گیری از وضعیت توپوگرافی شهر، با استفاده از سیستم زهکشی و هدایت جریان به سمت چاههای عمیق مناطق پایین دست (شمال جغرافیایی) جریان سیلابی کنترل گردد. لذا علاوه بر بهسازی شبکه معابر شهری و همچنین شبکه فاضلاب شهری به عنوان شریانی مهم و حیاتی؛ راهکارهای ذیل جهت جلوگیری از سیلاب های مکرر و استفاده مناسب از روانابها ارائه می گردد:

- مدیریت آب های سطحی در مناطق شهری با استفاده از مدل سازی عامل مبنا

- چاهک های نفوذ آب باران (چاه های جذبی)

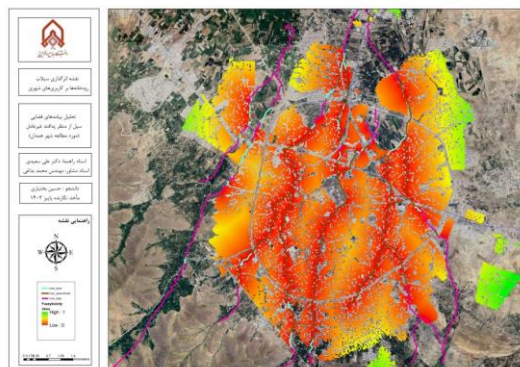
- روکش های نفوذپذیر (تراوا)

- جوی باغچه ها

- ترانشه های نفوذ و باغچه های باران زاد

- مخازن ذخیره موقت رواناب

- تالاب مصنوعی



شکل ۱۲- نقشه اثرگذاری سیلاب رودخانهها بر کاربری های شهری [7]

با توجه به سوال ردیف ۴-۴-۱۰ یکی از دلایل اصلی که باعث افزایش آسیب پذیری شهرها و منازل مسکونی در طی سیل می شود، نبود یا عدم کفایت برنامه کاربری اراضی است که همراه با کنترل نکردن سیاست های ساخت مسکن منجر به توسعه شهری کنترل نشده و ساخت وساز مسکن در مناطق سیل خیز می شود. گسترش شهرها آسیب پذیری ناشی از سیل را به دلیل متمرکز کردن جمعیت و کالبد شهری در مناطقی از زمین که قبلاً کاربری دیگری داشته است افزایش میدهد.

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

۶. پیشنهادات

- با عنایت به توضیحات ارائه شده در قسمت‌های قبل موارد ذیل جهت اجرایی شدن در شهر همدان پیشنهاد می‌گردد:
- مطالعه و تحقیق در خصوص شناسایی مناطق سیل خیز و تحلیل خطرپذیری آن مناطق
- انجام مطالعات و پیش بینی‌های زمان‌های احتمالی وقوع سیل
- طراحی نظام و ساختار مدیریتی در مواجهه با سیل
- تعیین نقش سازمان‌های مردم‌نهاد در هنگام وقوع سیل
- تعیین سازوکاری جهت بکارگیری سازمان‌های امداد و نجات در راستای جمع‌آوری آب‌های سطحی
- وضع قوانین و مقررات و استانداردهای لازم ایمنی ساخت و ساز در برابر سیل
- تعیین کاربری‌های اراضی شهر همدان جهت مدیریت کاهش آثار سیل
- استفاده از سامانه‌های هشداردهنده سیل
- اقدامات مقابله‌ای با تجاوز به حریم رودخانه‌ها از طریق ایجاد تسهیلات و افناعات عمومی
- ایجاد و پیش‌بینی امکانات سوله‌های بحران جهت اسکان موقت سیلزدگان لکن این مهم تاکنون در شهر همدان تحقق نیافته است.
- برنامه‌ریزی و طراحی رزمایش مدیریت بحران سیل در شهر همدان
- شناسایی نقاط امن محلات همدان جهت بکارگیری در بحران‌های مختلف با محوریت سیل
- ایجاد کانال در محیط پیرامونی شهر همدان جهت کاهش ورود سیلاب به درون شهر
- زهکشی و بکارگیری روش‌های آبخیزداری در کنترل سیل
- مشخص نمودن مسیرهای دسترسی به نقاط امن شهر
- ایجاد بسترهای زیرساخت مناسب در نقاط امن
- اقدامات کنترلی جهت حفظ حریم رودخانه‌ها و پالایش صدور مجوزهای ساخت و ساز (اطراف رودخانه‌ها).
- در نظر گرفتن پیش‌بینی‌های لازم در خصوص خارج کردن آبهای وارد شده به ابنیه‌های مسکونی در سطح ساختمان‌های نوساز (بلند مرتبه و تک طبقه)
- رصد مداوم رسوبگذاری مسیل‌ها، نهرها، رودخانه‌ها و کانال‌های آب شهر همدان که این مهم به دلیل سرپوشیده شدن طول عمده رودخانه‌ها غیرقابل انجام است.

۷. منابع:

- [1]. شکوفه کمری، ۱۳۹۶، بررسی میزان آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهر ایلام با رویکرد پدافند غیرعامل با تاکید بر مخاطرات محیطی (سیل)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، موسسه آموزش عالی باختر ایلام.
- [2]. علی اکبر رسولی، ۱۳۸۹، تحلیلی بر فن‌آوری اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تبریز.
- [3]. سایت استانداری همدان: <https://www.ostan-hm.ir>
- [4]. علیرضا ایلدرومی، ۱۳۸۹، بررسی تحول جبهه کوهستانی دامنه‌های شمالی الوند همدان، نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی دانشگاه تبریز.
- [5]. گزارش اخذ شده از سازمان مدیریت بحران همدان.
- [6]. مهدی سپهری، ۱۳۹۳، بررسی سیلاب شهری با استفاده از تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره (مطالعه موردی: شهر همدان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ملایر.
- [7]. نگارنده