



پهنه بندی مخاطرات جوی استان زنجان با استفاده از سامانه GIS

محمد رضا بیدرنک، وحמידه حیدری

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اقلیم شناسی گرایش مخاطرات آب وهوایی
- ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اقلیم شناسی گرایش مخاطرات آب وهوایی

چکیده :

هدف اصلی این مقاله، پهنه بندی مخاطرات جوی در استان زنجان می باشد. برای این منظور از داده های سازمان هواشناسی کشور در مقیاس روزانه و ماهانه برای ۴ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک در محدوده این استان برای یک دوره ۶ ساله (۱۹۷۷-۲۰۰۳) استفاده شد. در این تحقیق تعداد ۵ مخاطره جوی مهم در محدود استان زنجان مورد بررسی قرار گرفت. بطور کلی پدیده هادرقالب دوروش اصلی مورد بررسی قرار گرفت و نقشه های فراوانی وقوع به تفکیک برای هر یک از مخاطرات با بهره گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) تهیه و برای بخشهای مختلف استان آنالیز شد و ارتباط آنها با عوامل طبیعی با استفاده از GIS مورد تحلیل قرار گرفت. در انتها توصیه هایی بسیار مفید برای جلوگیری از بخش وسیعی از این خسارات که بیشتر در اثر سیل صورت گرفته بود انجام شد. یافته های تحقیق نشان دهنده آن است که بخش وسیعی از استان زنجان مخاطرات بارشی با رتبه ی بسیار زیاد و زیاد را تجربه کرده است همچنین در استان زنجان سیل و تگرگ بالاترین فراوانی وقوع را در بین ۵ مخاطره جوی مورد بررسی نشان داده اند. در عین حال کمترین فرادانی وقوع مخاطرات جوی مربوط به سرمازدگی می باشد.

واژه های کلیدی : پهنه بندی، سامانه GIS ، بلایای جوی



۱- مقدمه

آب و هوا مسبب بسیاری از مخاطرات طبیعی است بلایای طبیعی همواره بخشی از تاریخ حیات انسان بوده است. جوامع انسانی و ثروت های آن نه تنها با خطر ناشی از حوادث طبیعی، چون زلزله و سیل روبه روست، بلکه با فعالیت های صنعتی، آزاد شدن مواد سمی و رخدادهای صنعت و حمل و نقل نیز مواجه بوده است. این مخاطرات در طول تاریخ به طور مداوم زندگی بشر را تحت تاثیر قرار داده و موجب وارد آمدن خسارت به محیط گردیده اند.

در این راستا مخاطرات جوی که خود از زیر مجموعه های مخاطرات طبیعی محسوب می گردد، با منشاء جو عمل می کنند. مخاطرات جوی تنها زمانی به رسمیت شناخته میشوند که رخدادهای حدی، فشار سنگینی را بر پیکره جوامع انسانی وارد نمایند. در واقع رخدادهای حدی زمانی یک مخاطره تلقی می گردند که سطح حداقلی از ضروریان را بر جوامع انسانی و دارایی ها و اموال اوتحمیل نمایند (اسمیت، ۱۹۷۷: ۳۰۴). مخاطرات جوی تقریباً در همه جای کره زمین به وقوع می پیوندند و مکانهای معدودی در دنیا وجود دارد که از اثرات آنها مصون مانده و یا کمتر تحت تاثیر آنها قرار گرفته باشند. هر یک از عناصر جوی میتوانند به تنهایی مخاطرات جوی مهمی مانند موج گرمایی و گرمادگی، بادهای شدید، توفان بارش سنگین تگرگ، یخبندان، و سرمازدگی را در پی داشته باشند اما بیشترین خسارات جانی و مالی بر اثر پدیده های ترکیبی و خطرات ثانویه ناشی از آنها ایجاد میگردند. (سازمان هواشناسی مازندران، ۱۳۹۰).

بر اساس آمارهای بین المللی تاکنون حدود ۴۳ مخاطره طبیعی شناسایی شده است. از این تعداد ۳۴ مخاطره در کشور ما رخ میدهد که قریب به ۹۵ تا ۹۰ درصد از آنها منشاء آب و هوایی دارند. در بین مخاطرات طبیعی فراوانترین مخاطرات، گردبادها هستند که بیشتر آنها در ایالات متحده آمریکا رخ میدهند میزان وقوع این مخاطره جوی، در اواخر قرن بیستم، از هر مخاطره طبیعی دیگری بیشتر بوده است (بیش از ۲۵۰ رخداد در سال). سیلها و سیکلونهای حاره ای از نظر فراوانی بعد از گردبادها قرار دارند. سونامی نیز در رتبه چهارم قرار دارد. در این میان حدود ۸۶ درصد از مخاطرات طبیعی قرن بیستم را مخاطرات اقلیمی تشکیل داده است (محمدی، ۱۳۸۷). از سویی، موقعیت کشور ماچه از نظر زمین لرزه و چه از نظر تغییرات بارش، دما و پدیده های ناشی از آنها نگران کننده بوده، بطوریکه به عنوان دهمین کشور بلاخیز دنیا شناخته شده است. در این میان، استان زنجان دارای آب و هوای سردسیری است به طوری که در زمستان بسیار سرد و در تابستان معتدل می باشد. با توجه به شرایط اقلیمی، این استان هراز چند گاهی تحت تاثیر بارش های سنگین قرار گرفته و متعاقب آن وقوع سیلهای مهیب خسارات جانی و مالی هنگفتی برجای می گذارد. بیشترین حوادث غیرمترقبه استان زنجان به ترتیب زلزله، رانش زمین، سیل، تگرگ، خشکسالی، آفت کشاورزی، سرمازدگی، آتش سوزی، صاعقه می باشد تعداد قابل توجهی از آنها بلایای جوی و از همه آنها مهم تر، سیل است. آمار بلایای جوی ثبت شده در سال های مورد بررسی نشان میدهد که از ۷۳ مورد بلای جوی رخ داده تنها سیل ۶۹/۹ درصد از بلایای جوی رویداده در استان را به خود اختصاص میدهد.

به خاطر اهمیت موضوع سلامت و امنیت انسان ها تاکنون مطالعات زیادی در مورد پهنه بندی مخاطرات محیطی و جوی در دنیا صورت گرفته است. تحقیق نظام مند در مورد مخاطرات طبیعی، در واقع با کارهای گیلبرت وایت (۱۹۹۳؛ ۱۹۴۵) آغاز گردیده است. با توجه به تنوع بسیار زیاد مخاطرات جوی و حجم بسیار زیاد تحقیقات انجام شده در این زمینه، در ادامه تنها به برخی از پژوهش ها اشاره خواهد شد.

استرلینگ (۱۹۸۹) در تحقیقی جامع با توجه به منشاء، مورفولوژی و در عین حال میزان بارشی که هر سامانه تندی ایجاد می نماید اقدام به پهنه بندی مناطق مختلف آمریکا نمود، استرلینگ در نهایت ۵ منطقه مشخص را برای وقوع توفانهای تندی در آمریکا معرفی نموده است. وی در تحقیق دیگری از توفان های تندی به عنوان معضل مهم آمریکا در قرن بیستم یاد نموده است. در ایران غیبی و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از تصاویر ماهواره ای و روش شبکه های عصبی اقدام به تعیین ویژگی ها و طبقه بندی توفان های تندی در مناطق جنوب و جنوب غرب کشور نموده اند. اتیکن



ویران (۲۰۰۱) مطالعه ای پیرامون کلیما تولوژی بارش تگرگ در کانادا طی دوره ۱۹۹۳-۱۹۷۷ انجام دادند و در این تحقیق به این نتیجه دست یافتند که بالاترین فراوانی وقوع تگرگ در شهرهای برتیش کلمبیا و آلبرتا اتفاق می افتد و همچنین توپوگرافی در توزیع مکانی بارش تگرگ نقش موثری ایفا می کند. کاری مشابه، بذاق جمالی و همکاران (۱۳۸۹) پدیده تگرگ را در ایران مورد بررسی قرار داده و روش ها و راهکارهایی برای کنترل و مقابله با آن ارائه نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند که از نظر وقوع، استان های چهارمحال بختیاری، ایلام، تهران و کردستان از بالاترین میزان متوسط سالانه وقوع تگرگ (در حدود ۴ بار) برخوردارند. همچنین بیشترین سطح زیرکشت آسیب دیده مربوط به محصول گندم آبی با میانگین سالانه ۸،۱۲۶۹۰ هکتار برای کل کشوری باشد.

در رابطه با مخاطرات مرتبط با دید، ناسادرج و همکاران (۲۰۰۲) به بررسی و تجزیه و تحلیل وقوع توفان های گرد و خاک در مغولستان پرداختند. در ابتدا به ترسیم نقشه توزیع توفان های گرد و غبار مبادرت ورزیدند و از این مطالعه نتیجه گرفتند که وقوع توفان های گرد و خاک در کوهستان های آلتایی، خنتی، خانگایی کمتر از ۵ روز بوده، در حالی که در صحرای گپی و نواحی نیمه بیابانی تعداد توفان ها به ۲۰ تا ۳۷ مورد در سال بالغ می گردد. در ایران علیجانی (۱۳۷۶) ضمن بررسی علل وقوع گرد و غبارها، نقشه توزیع مکانی و زمانی وقوع گرد و غبارها را ارائه نمود. اسماعیلی (۱۳۸۵) با استفاده از فناوری سنجش از دور به پهنه بندی مقدماتی مراکز اصلی تولید غبار در کشور مبادرت ورزیده است.

مخاطرات دمایی از جمله مخاطراتی محسوب می گردد که گستره بسیار وسیعی را در سطح جهان از خود متاثر می سازد و در عین حال حجم بالایی از تحقیقات انجام شده را به خود اختصاص داده اند. مطالعه در مورد سرما و یخبندان در جهان به مطالعه ریکنگل به حدود ۱۵۰ سال قبل برمی گردد (سازمان هواشناسی جهانی، ۱۹۶۳). در این میان از اولین تحلیل های مکانی یخبندان می توان به کار کاپریو (۱۹۹۱) اشاره نمود. وی نحوه تهیه و تحلیل نقشه های یخبندان را ارائه کرده است. وستال (۱۹۷۱) زمان وقوع اولین و آخرین یخبندان ها را برای دوره سردسال در ایالات متحده آمریکا گزارش نمود. مدلین و بلتراندو (۲۰۰۵) پراکندگی مکانی یخبندان های دیر رس بهاره و عوامل تاثیرگذار بر روی آن را در ناحیه تاکداری شمال فرانسه مورد مطالعه قرار دادند. آنها عوامل تاثیرگذار بر پراکندگی مکانی یخبندان را در دو مقیاس ماکرو کلیما و توپو کلیما (عوامل محلی و توپوگرافی) مدنظر قرار دادند. در این میان نخستین پژوهشی که در رابطه با وقوع یخبندان در ایران به انجام رسید می توان به کار هاشمی (۱۳۴۸) اشاره نمود که در آن با استفاده از آمار ۶۰ ساله تهران، احتمالات وقوع سرما و تاریخهای اولین و آخرین یخبندانها را در چهار آستانه حرارتی با استفاده از توزیع نرمال بررسی نمود. از سوی، حیدری و سعید آبادی (۱۳۸۶) به ناحیه بندی سوزباد در شمال غرب و غرب ایران پرداختند. گل رخ (۱۳۸۹) بررسی مشابهی را برای شمال شرق ایران به انجام رسانید. گل رخ در مطالعه سوزبادهای خراسان بیان می کند که علاوه بر دو عامل عرض جغرافیایی و ارتفاع، توپوگرافی منطقه نیز در وقوع سوزبادهای موثر می باشد. ایشان وقوع سوزباد در خراسان را ناشی از فرارفت هوای سرد پرفشار سیبری به ویژه در اوج دوره سرد سال میدانند. همچنین گذر جبهه های سرد را نیز عامل دیگری برای وقوع سوزباد در سطح منطقه معرفی می نماید. با توجه به اینکه در استان زنجان هر ساله خسارات هنگفت مالی و جانی را در نتیجه وقوع انواع مخاطرات جوی چون خشکسالی، سیل، تگرگ و غیره متحمل می شود. شناخت دقیق مناطق دارای پتانسیل بالای مخاطرات جوی، همچنین تعیین استعداد بلاخیزی مناطق مختلف استان می تواند اطلاعات مناسب و با ارزشی را در جهت پیشگیری و یا کنترل این بلاها فراهم آورد. بر این اساس مطالعه حاضر در صدد آن است که ضمن بررسی مجزای هر یک از مخاطرات جوی در استان زنجان پهنه بندی جامعی از میزان وقوع مخاطرات جوی در استان زنجان ارائه نماید.



۲- منطقه مورد مطالعه

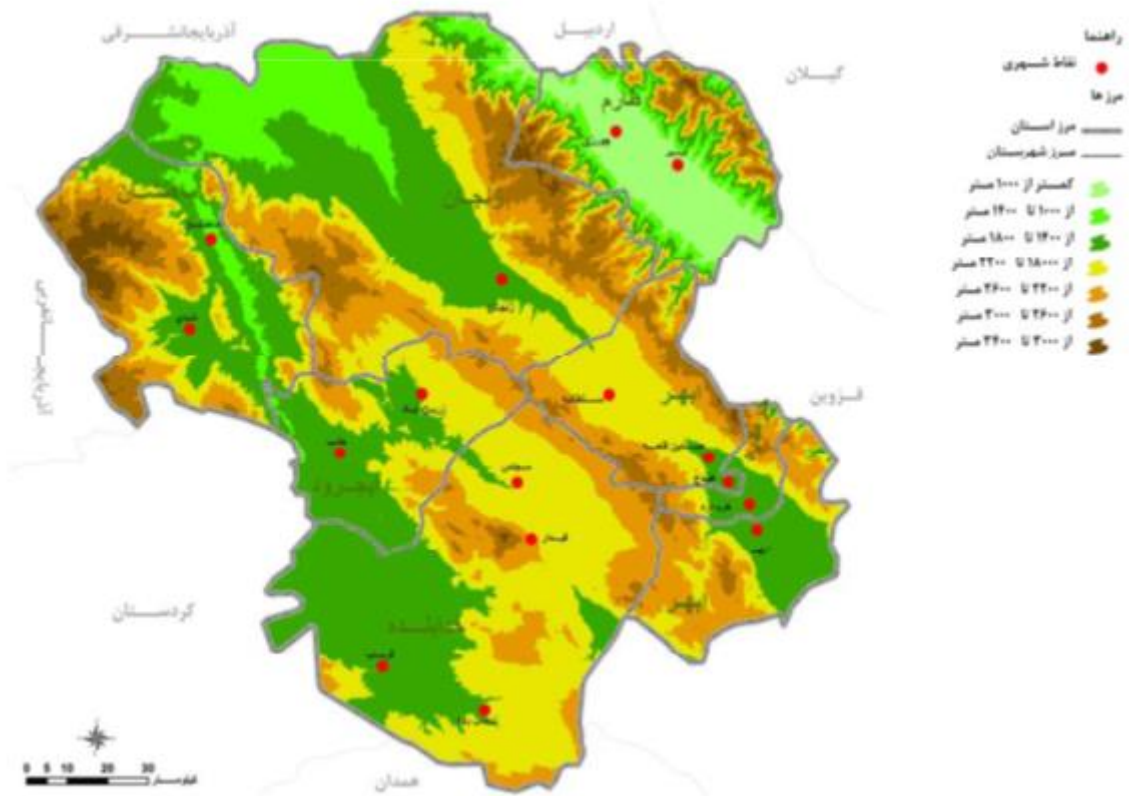
منطقه مورد مطالعه استان زنجان میباشد که آن را فلات زنجان نیز می‌نامند، در ناحیه مرکزی شمال غربی ایران واقع شده است. این استان در ۴۷ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۵ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی با مساحتی نزدیک به ۳۶۹۳۹ کیلومتر مربع قرار گرفته است. استان زنجان از دو منطقه کوهستانی و جلگه‌ای تشکیل یافته است. مناطق کوهستانی این استان اغلب دارای قله‌های مرتفعی هستند و در نواحی شمالی شهرستان زنجان، بخش‌های مرکزی، طارم علیا، طارم سفلا، ماه‌نشان، ایلات قاقازان و در غرب و جنوب غربی آن، شهرستان خدابنده (فشالقات افشار) قرار گرفته‌اند. سایر نقاط استان را مناطق جلگه‌ای یا دشت‌های آن در بر می‌گیرند.

دشت زنجان با وسعت قابل توجهی از شمال به ارتفاعات طارم و از جنوب به ارتفاعات سلطانیه که در حدود ۱۷۰۰ تا ۲۹۰۰ متر ارتفاع دارند، محدود شده است. این دشت مانند یک نوار طولانی از سه‌راهی تاکستان تا نزدیک میانه کشیده شده است و رودخانه‌های زنجان‌رود در قسمت غرب، و خرمدره در جهت شرق آن جریان دارند. در ناحیه جنوب زنجان نیز دشت آبرفتی نسبتاً مسطح و وسیعی گسترده است که به ارتفاعات سلطانیه در شمال، و ارتفاعات قیدار در جنوب محدود می‌شود. رودخانه سجاس‌رود در این ناحیه از حوالی روستای سجاس به سوی غرب جاری است. در استان زنجان رودخانه‌های متعددی جریان دارند که مهم‌ترین و پرآب‌ترین آن‌ها، رودخانه قزل‌اوزن با شاخه‌های فراوان است.

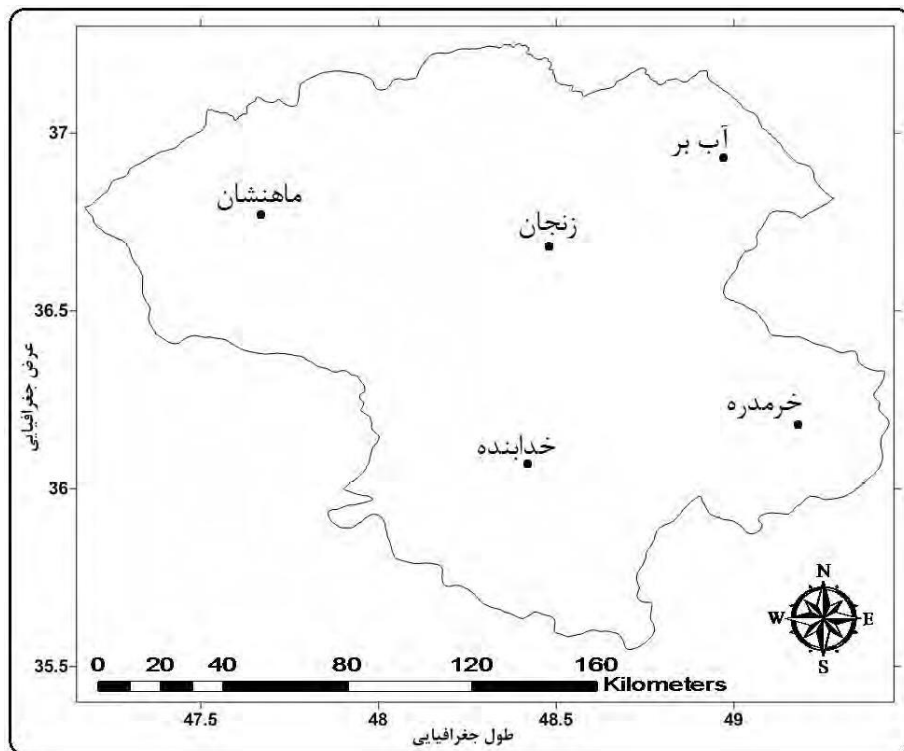
استان زنجان با توجه به تأثیر ناهمواری‌ها، و تماس غیرمستقیم با توده هوای مرطوب غربی و شمال، و صرف‌نظر از خصوصیات محلی و عرض جغرافیایی، دو نوع آب و هوای متفاوت دارد: آب و هوای کوهستانی که نواحی قیدار زنجان و ابهر را در بر می‌گیرد و زمستان‌های سرد و پربرف و تابستان‌های معتدل از ویژگی‌های آن است. آب و هوای گرم و نیمه‌مرطوب منطقه طارم علیا که تابستان‌های گرم و زمستان‌های ملایم دارد و از درجه رطوبت و میزان بارندگی قابل توجهی نیز برخوردار است.

براساس داده‌های ایستگاه هواشناسی استان زنجان، میانگین میزان بارندگی در این استان، سالانه ۳۲۳ میلی‌متر و میانگین تعداد روزهای یخبندان آن در طول سال، ۱۱۵ روز است. حداکثر مطلق دما در شهر زنجان ۴۰ و حداقل آن ۶/۲۹- درجه سانتی‌گراد ثبت شده است. فصل‌های بهار و پاییز این استان نسبتاً کوتاه‌اند، و عبور از فصل زمستان به تابستان و از تابستان به زمستان نسبتاً سریع صورت می‌گیرد. فصل سرمای منطقه از اوایل آذرماه با بارش برف‌های پیاپی که سراسر استان و به ویژه ارتفاعات را می‌پوشاند، آغاز می‌شود و معمولاً تا اواخر فروردین‌ماه ادامه می‌یابد. بارندگی‌های استان عمدتاً در فصل‌های پاییز، زمستان و بهار به وقوع می‌پیوندد و میزان بارندگی در بهار و زمستان بیشتر از دیگر فصل‌ها است. مدت ماه‌های خشک استان نسبتاً زیاد است؛ به طوری که معمولاً حدود ۵ تا ۶ ماه طول می‌کشد.

مهم‌ترین بادهای استان مشتمل بر باد سرمه (مه) و باد گرم است. باد مه از جانب شمال و شمال غربی می‌وزد، و باد گرم که از جانب شرق استان می‌وزد، موجب افزایش تبخیر، کاهش رطوبت و افزایش دمای هوا در تابستان و بهار می‌شود.



نقشه شماره ۱ - توزیع فضایی طبقات ارتفاعی در پهنه استان زنجان



نقشه شماره ۲ - موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد مطالعه در استان زنجان



جدول شماره ۱ اطلاعات مربوط به ایستگاه های مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع به متر
۱	ماه نشان	سینوپتیک	E 47° 40'	N 36° 46'	1282
۲	زنجان	سینوپتیک	E 48° 29'	N 36° 41'	1663
۳	خرمدره	سینوپتیک	E 49° 11'	N 36° 11'	1575
۴	خدابنده	سینوپتیک	E 48° 35'	N 36° 7'	1887
۵	آب بر	سینوپتیک	E 48° 58'	N 36° 56'	703

۳- مواد و روشها:

در این تحقیق جهت پهنه بندی مخاطرات اقلیمی منطقه مورد مطالعه از روش آماری استفاده شده است. مراحل انجام کار به ترتیب در زیر شرح داده شده است.

۱- دریافت آمارهای ماهانه و سالانه مربوط به دما، بارش، تعداد ساعات آفتابی، میزان پوشش ابر، تعداد روزهای بادامی حداکثر صفر درجه برای روزهای یخبندان، حداقل دمای ماهانه در دوره نرمال (۱۹۷۷-۲۰۰۳) از سازمان هواشناسی کشور از ۵ ایستگاه سینوپتیک استان

۲- وارد کردن داده های استخراج شده در نرم افزار SPSS و استخراج پارامترهای آماری برای هر یک از ایستگاه ها (فراوانی و درصد فراوانی) در دوره های زمانی سال، فصل و سپس جای گذاری آنها در محیط نرم افزار EXCEL.

۳- ورود فراوانی های استخراج شده در نرم افزار ArcGIS و پهنه بندی مخاطرات در سطح استان بر روی نقشه. برای تهیه نقشه پهنه بندی عوامل اقلیمی در سیستم اطلاعات جغرافیایی از روش میان یابی Invers Distance weighting (IDW) که یکی از روش های میان یابی است استفاده شده است.

۴- استفاده از گزارشات حوادث استان در دوره مورد مطالعه.

۴- بحث و نتایج

شناسایی بلایای اتفاق افتاده در زنجان به آمار ثبت شده در این رابطه بر می گردد. بلایای ثبت شده در استان زنجان از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ جمع آوری گردید که شامل زلزله، رانش زمین، سیل، تگرگ، خشکسالی، آفت کشاورزی، سرمازدگی، آتش سوزی و صاعقه بود. تعداد کثیری از بلایای اتفاق افتاده مربوط به جو و اقلیم می باشد. بطوریکه از ۹ بلیه ثبت شده در فوق ۵ بلای آن با مسائل جوی ارتباط دارند این بلایا عبارتند از: سیل، تگرگ، خشکسالی، سرمازدگی، صاعقه

این پنج بلیه جوی را می توان تنها بلایای جوی یا به عبارت دیگر رایجترین بلایای موجود در استان بیان نمود.

البته می توان به پدیده های مخرب رایج در استان مانند کولاک برف، برفهای سهمگین و وزش بادهای تند نیز اشاره نمود که آنچه در آمار شش ساله آمده خساراتی از این پدیده ها به ثبت نرسیده است

بلایای جوی ثبت شده در طول سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ هفتاد و سه مورد است این آمار قابل توجهی از خسارات وارد شده در اثر بلایای جوی است.

لازم به ذکر است از بین ۹ بلای طبیعی استان در سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ می توان به موارد زیر اشاره کرد: زلزله، رانش، زمین، سیل، تگرگ، خشکسالی، آفت کشاورزی، سرمازدگی، آتش سوزی، صاعقه، تعداد قابل توجهی از آنها بلایای جوی و از همه آنها مهم تر، سیل است. آمار بلایای جوی ثبت شده در سال های مورد بررسی نشان می دهد که



از ۷۳ مورد بلای جوی رخ داده در استان ۵۱ مورد آن سیل بوده است که این تعداد معادل ۶۹.۹ درصد بلایای جوی رویداده در این سال هاست .

بطور خلاصه تعداد بلایای جوی در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ به تفکیک نوع بلا در جدول (۲) آمده است.

جدول شماره ۲ مشخصات رخداد بلایای جوی در استان زنجان ۸۲-۱۳۷۷

ردیف	نوع بلایای جوی	تعداد دفعات وقوع	درصد دفعات
۱	سیل	۵۱	۶۹.۹
۲	تگرگ	۱۴	۱۹.۲
۳	خشکسالی	۴	۵.۵
۴	سرمزدگی	۱	۱.۴
۵	صاعقه	۳	۴.۱
جمع		۷۳	۱۰۰

مأخذ: اطلس بلایای جوی و اقلیمی استان زنجان، ۱۳۸۵

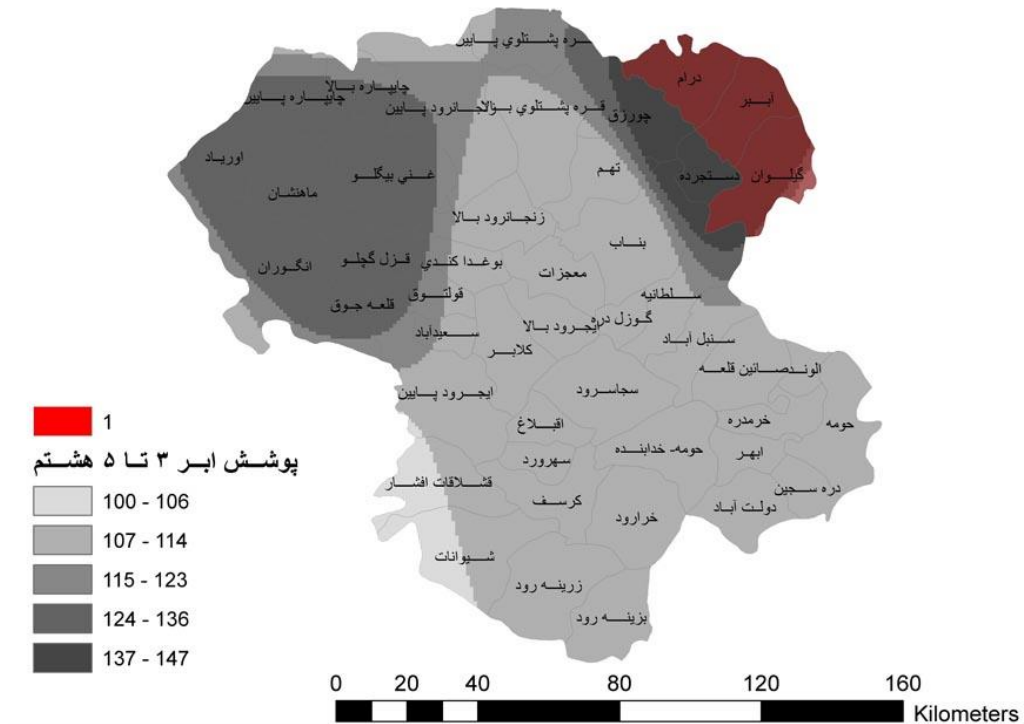
با نگاهی به جدول فوق می توان دریافت که بیشترین خطری که استان را تهدید می کند سیل می باشد. آمار بالای وقوع سیل ، نشان از اهمیت آن دارد. با وجود همه محدودیتهای جمع آوری آمار بلایای استانی، ثبت ۷۳ بلیه در عرض ۶ سال آمار کمی نیست و نشان از عمق فاجعه دارد.

برای انجام تحلیل های لازم، اطلاعات بدست آمده در محیط GIS وارد شد. پراکنندگی و میزان بلایا در ماه های مختلف و به طور سالانه مورد بررسی قرار گرفت. این داده ها بر روی داده های پایه استانی و در مرز بندی استانی و بر اساس بخشهای خسارت دیده وارد گردید. بلایا بر پایه نوع بلیه و ماه وقوع بلا دسته بندی گردید. سپس در لایه های متفاوت وارد شد. بنابراین برای تمامی ماه های سال و بطور سالانه بلایا در بخش های مختلف در محیط GIS پیاده گردید.

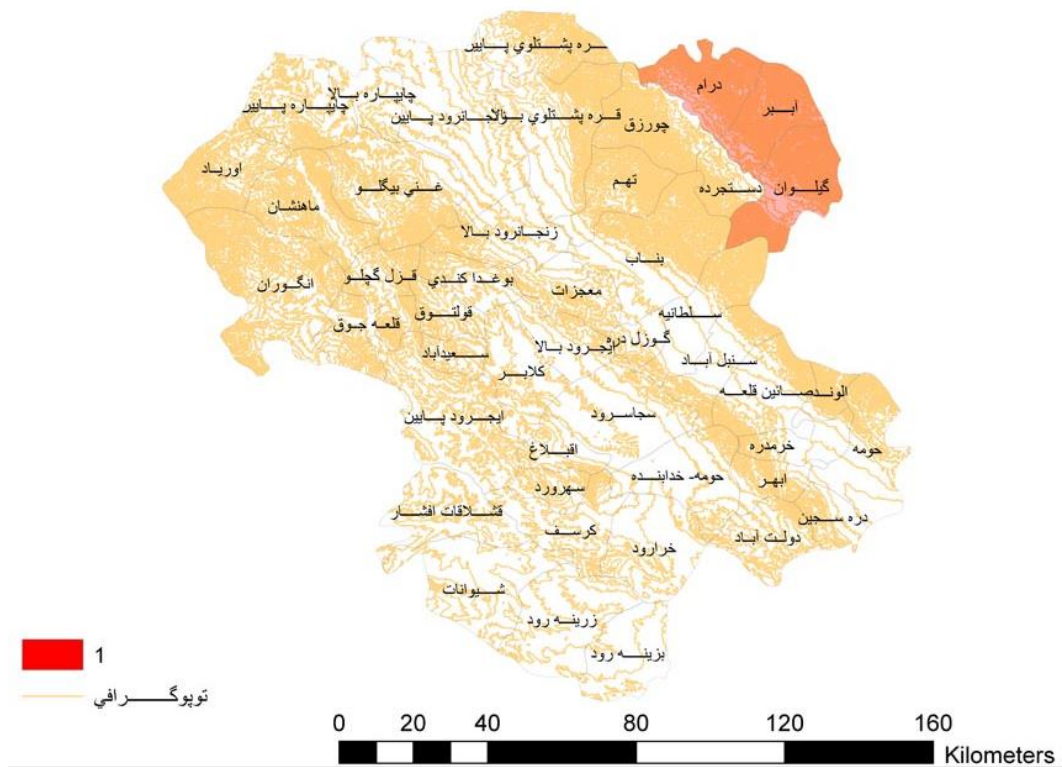
۴-۱- پهنه بندی مخاطرات

۴-۱-۱- رعد و برق (صاعقه)

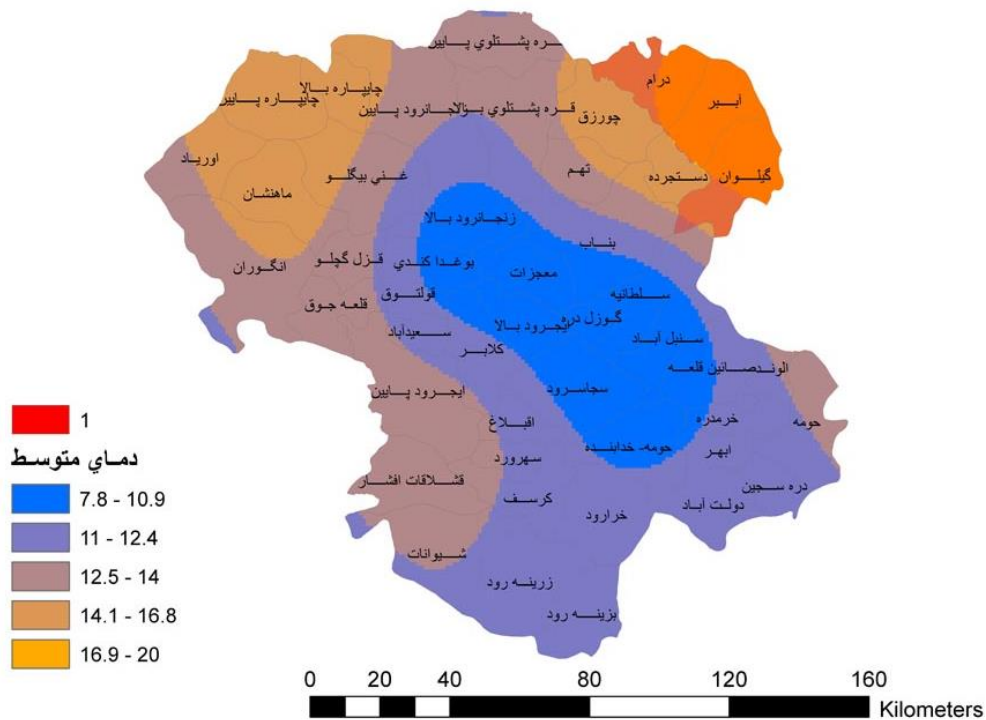
رعد و برق که جزء مخاطرات سینوپتیکی می باشد و در سطوح بالای جو اتفاق می افتد گاهی موجب وارد آمدن خسارات مالی و جانی جبران ناپذیری می گردد این مخاطره جوی در ماه های دسامبر، ژانویه و فوریه کمترین تعداد روزها را دارا می باشند. بطور کلی همانطور که آمار نیز نشان داده است در زمستان رعد و برق بندرت اتفاق می افتد. در ماه های سپتامبر، اکتبر و نوامبر (معادل فصل پاییز) نیز روزهای همراه با رعد و برق بسیار کم می باشد. بیشترین روزهای همراه با رعد و برق در ماههای مارس، آوریل، می، جون، جولای و آگوست (معادل با فصل های بهار و تابستان) است. تمامی خسارات ثبت شده در ارتباط با رعد و برق مربوط به منطقه طارم بوده است. بخش های آبر، درام و گیلوان از شهرستان طارم در معرض خطر رعد و برق قرار دارند. بر هم انداختن لایه های توپوگرافی، پوشش ابر ۳ تا ۵ هشتم که مخصوص ابرهای CB می باشد و همچنین متوسط دما بر روی مناطق خسارت دیده از رعد و برق رابطه خوبی را نشان می دهد. گرچه در منطقه ماهنشان نیز شرایط مشابهی از نظر موارد فوق دارد. ولی خسارت رعد و برق به میزان طارم نیست. می توان این تناقض را در عوامل دیگری همچون عدم ثبت خسارت و غیره... دید.



نقشه ۳ پهنه بندی مخاطره صاعقه ومیانگین میزان پوشش ابرداستان زنجان



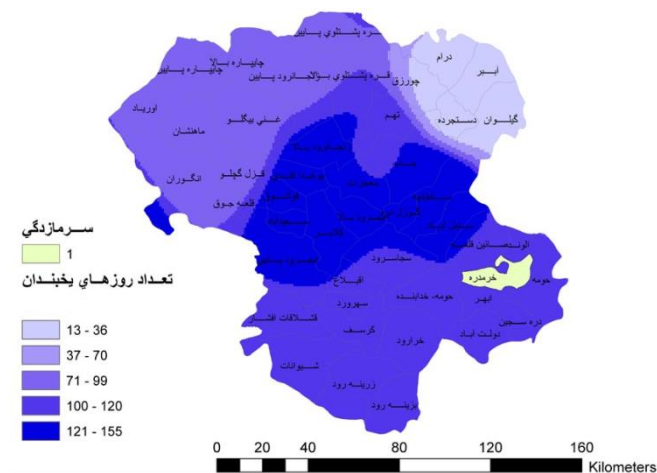
نقشه ۴ پهنه بندی مخاطره صاعقه ومحل وقوع آن بانوجه به توپوگرافی دراستان زنجان



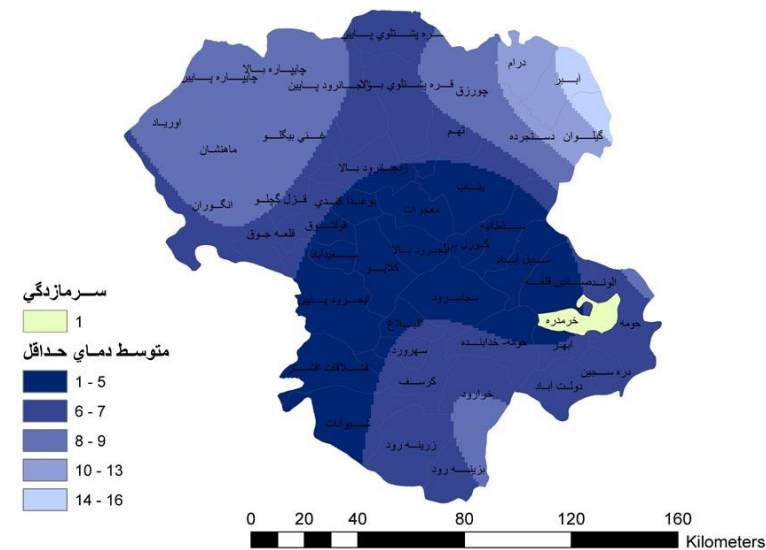
نقشه ۵ پهنه بندی مخاطره صاعقه و متوسط میزان درجه حرارت در استان زنجان

۴-۱-۲- سرما زدگی

تنها یک مورد سرمازدگی و آن هم در ماه اردیبهشت در بخش خرمدره گزارش شده است.



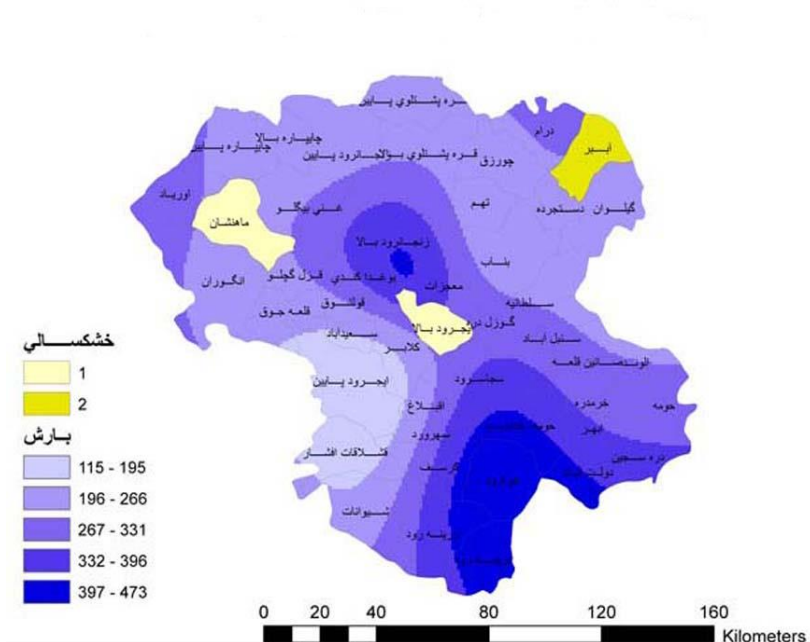
نقشه ۶ پهنه بندی مخاطره سرمازدگی در پهنه تعداد روزهای یخبندان در استان زنجان



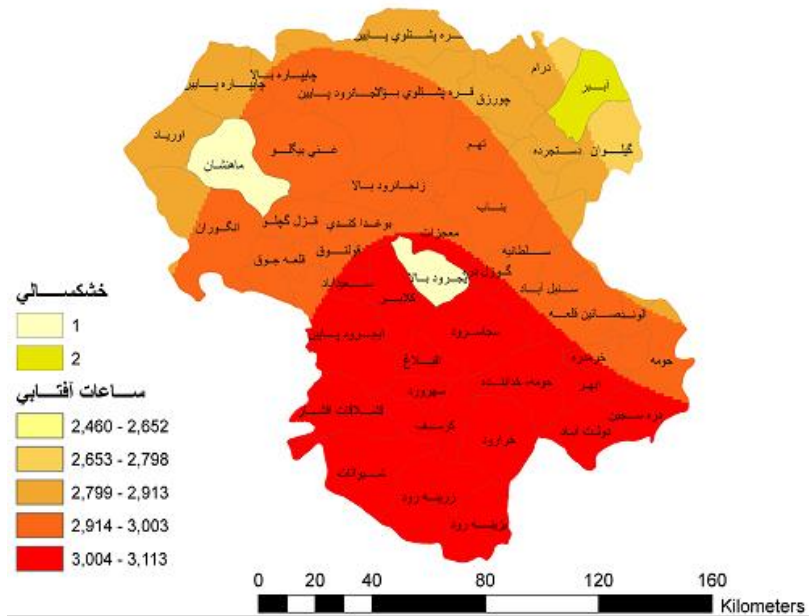
نقشه ۷ پهنه بندی مخاطره سرمازدگی و ارتباط آن با متوسط دمای حداقل سالانه در استان زنجان

۳-۱-۴- خشکسالی

خشکسالی که جزء مخاطرات بارشی محسوب می گردد پارامترهایی همچون دما، مقدار ساعات آفتابی نیز در میزان این رخداد متاثر است موارد خشکسالی گزارش شده در سه ماه فروردین، اردیبهشت و شهریور می باشد. در بخشهای شمالی و مرکزی استان خشکسالی بیشتر رخ داده شده است.



نقشه ۸ پهنه بندی مخاطره خشکسالی و میانگین بارش سالانه در استان زنجان



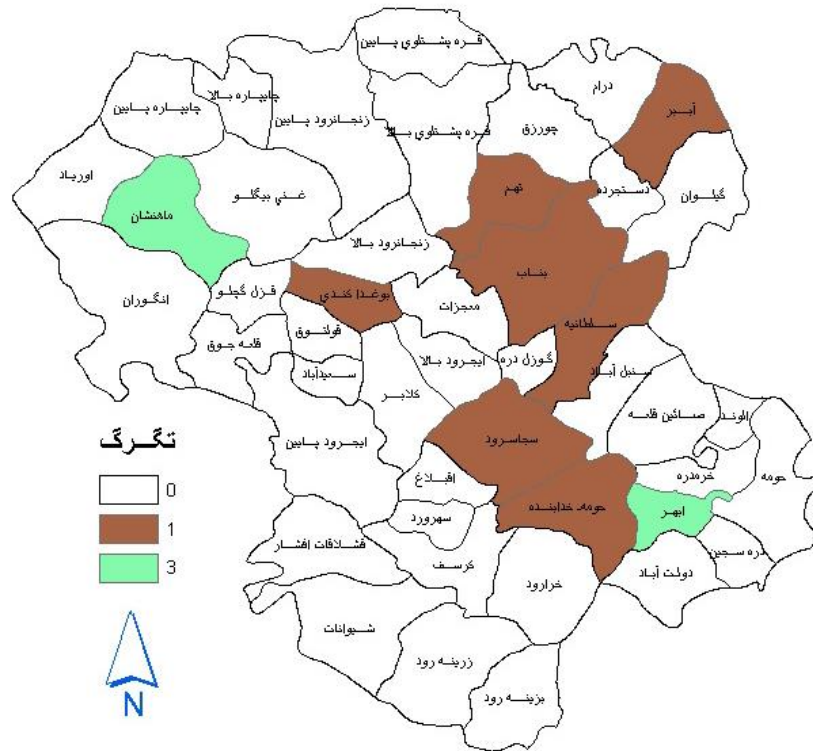
نقشه ۹ پهنه بندی مخاطره خشکسالی و میانگین ساعات آفتابی سالانه در استان زنجان

۴-۱-۴- تگرگ

بارش تگرگ نیز که از جمله مخاطرات بارشی محسوب می گردد هر ساله خسارات مالی فراوانی را مخصوصاً به محصولات باغی و کشاورزی وارد می کند بر اساس گزارش های ستاد حوادث غیر مترقبه استان، از ماههای اردیبهشت تا شهریور استان تحت تاثیر خسارتهای ناشی از تگرگ واقع شده است. تقریباً می توان به این نتیجه رسید که هر بار بارش تگرگ موجب ایراد خسارت در استان می گردد. تعداد کم وقوع تگرگ در سال در مقابل تعداد زیاد خسارات ناشی از تگرگ بیانگر این مطلب می باشد. که بارش تگرگ همواره با ایراد خسارت همراه است.

جدول شماره ۳ توزیع زمانی و مکانی بارش تگرگ در استان زنجان ۸۲-۱۳۷۷

ردیف	مکان	تاریخ وقوع	مقدار بارش (میلیمتر)	دوره بارش (روز)	تعداد بارش	توضیحات
۱	ابهر	*	*	*	*	
۲	ماه نشان	*	*	*	*	
۳	نهم	*	*	*	*	
۴	آبهر	*	*	*	*	
۵	سلطانیه	*	*	*	*	
۶	سجارود	*	*	*	*	
۷	خداپنده	*	*	*	*	
۸	بوغداکندی	*	*	*	*	
۹	بناب	*	*	*	*	



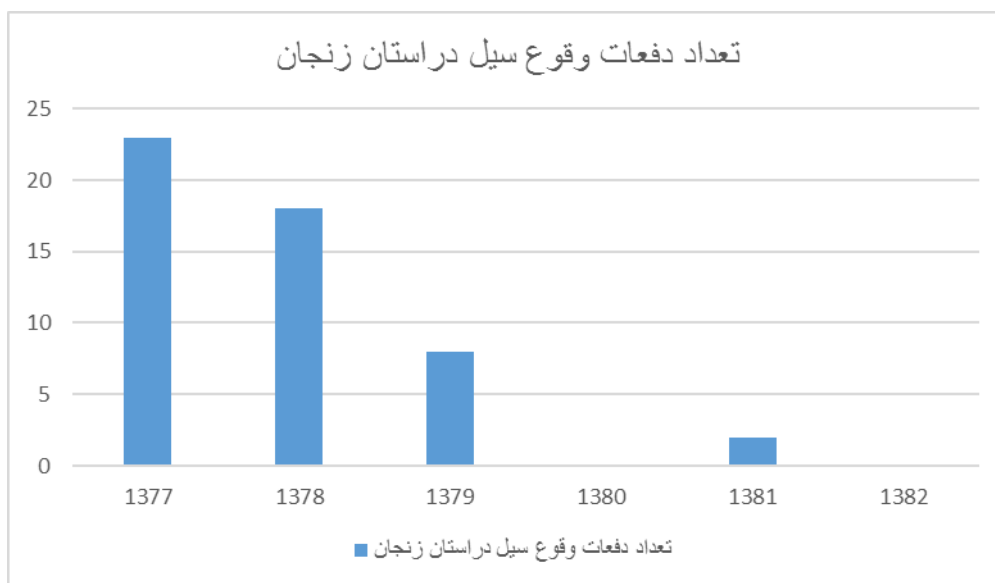
نقشه ۱۰ پهنه بندی مخاطره تگرگ در استان زنجان

۴-۱-۵- سیل

سیل نیز از جمله مخاطرات بارشی می باشد که عوامل بسیار زیادی می تواند در وقوع این مخاطره دخیل باشد. موارد زیر را می توان از جمله این عوامل دانست:

- ۱- شدت و مدت بارش
- ۲- توپوگرافی
- ۳- پوشش گیاهی
- ۴- میزان نفوذ پذیری خاک
- ۵- میزان تبخیر

هرکدام از موارد فوق می تواند شامل موارد جزئی تری باشد. به عنوان مثال میزان نفوذپذیری خاک به عوامل همچون رطوبت خاک در زمان بارندگی، جنس خاک، طبقات مختلف خاک، نوع پوشش گیاهی موجود حین بارندگی، تراکم خاک محل بستگی دارد. ولی از مهمترین این عوامل تندی شیب در پستی و بلندی ها (به عبارت دیگر توپوگرافی) و شدت مدت بارش می باشد.



مأخذ: اطلس بلایای جوی و اقلیمی استان زنجان، ۱۳۸۵

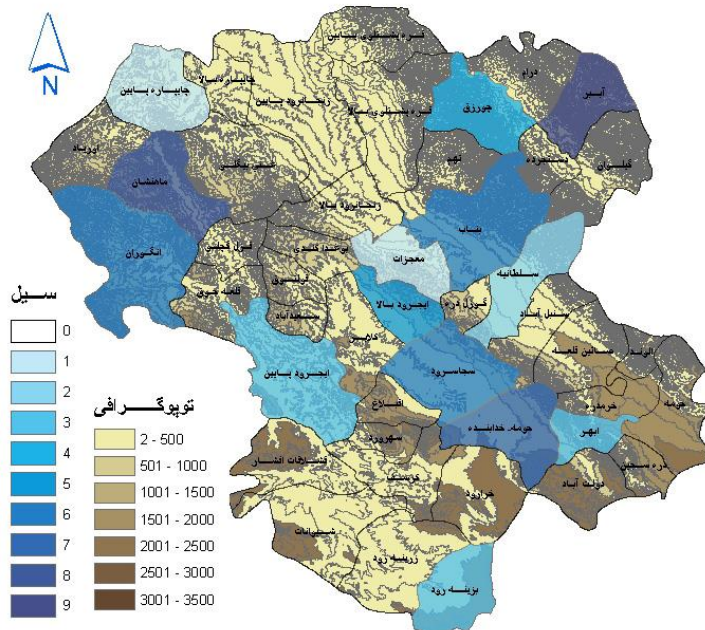
**جدول ۴ توزیع زمانی وقوع سیل در ماههای مختلف
در سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ در استان زنجان**

ماه	تعداد وقوع سیل	درصد نسبت به کل آمار
فروردین	۱۱	۲۲
اردیبهشت	۶	۱۲
خرداد	۴	۸
تیر	۱۳	۲۵
مرداد	۱۴	۲۷
شهریور	۲	۴
مهر	۱	۲
جمع	۵۱	۱۰۰

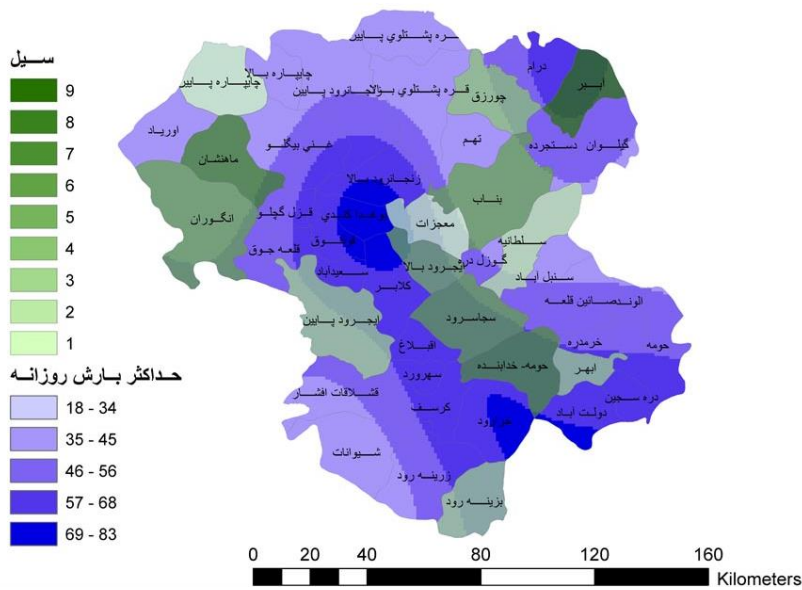
مأخذ: اطلس بلایای جوی و اقلیمی استان زنجان، ۱۳۸۵

در جدول (۴) درصد سهم هر یک از ماههای سال از کل سیل های ثبت شده آمده است همانطور که از جدول پیدا است بیشترین آمار سیل به ترتیب در ماه های مرداد، تیر و فروردین است.

غیر از بخش های زرينه رود، شیوانات، کرسف و زنجانرود پائین که با توجه به توپوگرافی و مباحث مطرح شده احتمال وقوع سیل پائینی دارند در سایر مناطق و بخصوص ماهنشان و آبر احتمال سیل وجود دارد. گرچه با توجه به میزان کم بارندگی دلیل عمده توپوگرافی و احیاناً پوشش گیاهی منطقه می باشد.



نقشه ۱۱ پهنه بندی مخاطره سیل در پهنه توپوگرافی استان زنجان



نقشه ۱۲ پهنه بندی مخاطره سیل و ارتباط آن با حداکثر بارش روزانه در استان زنجان

۴-۱-۶- پهنه بندی مخاطرات اقلیمی

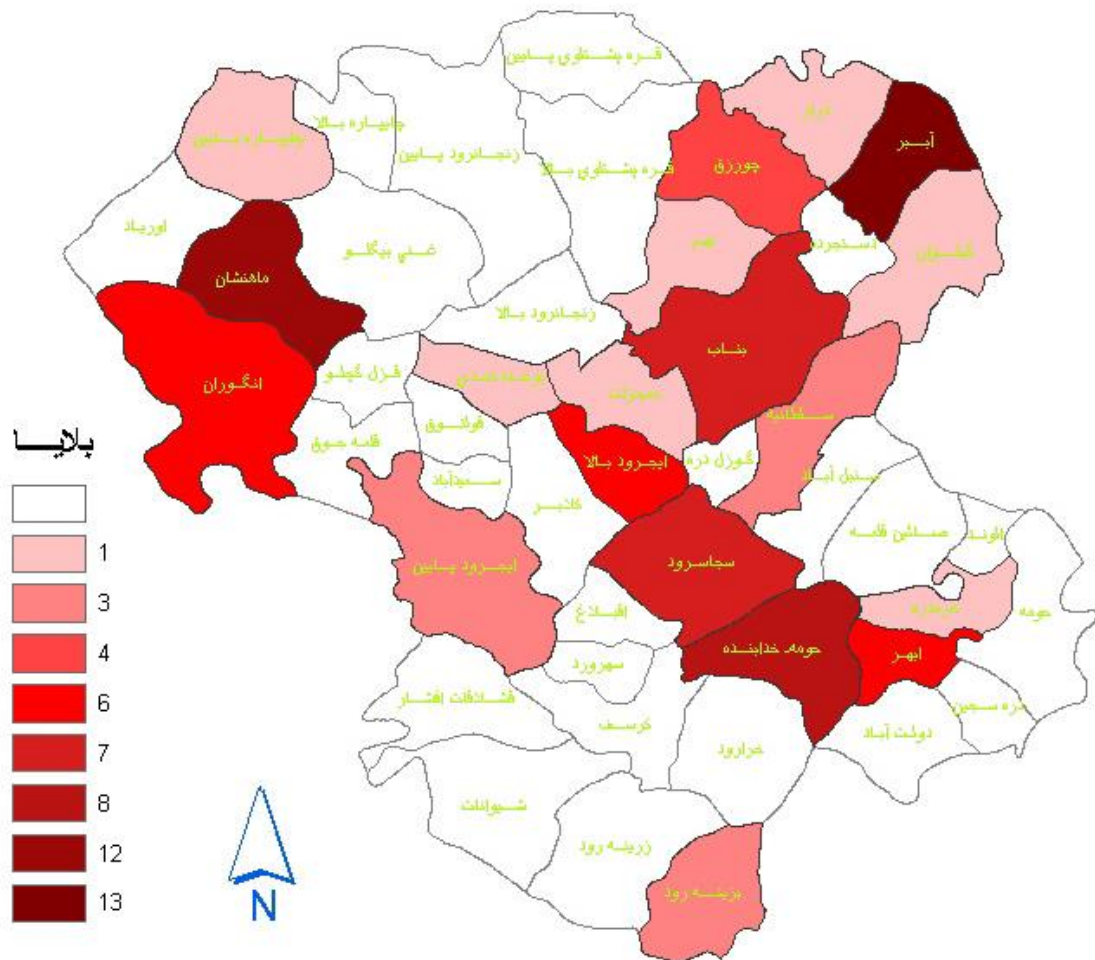
نقشه ۱۱ از ترکیب تمامی مخاطرات جوی در استان زنجان برای دوره آماری ۱۳۷۷-۱۳۸۲ تهیه شده است و بیانگر پهنه بندی نهایی به شرح ذیل است:

-نواحی مرکزی استان (ایستگاه زنجان) دارای بیشترین میزان وقوع مخاطرات جوی می باشد در عین حال نواحی شمال شرق (منطقه طارم) و شمال غرب (ایستگاه ماهنشان) نیز دارای بیشترین تکرار مخاطرات پس از نواحی مرکزی استان



در ردیف دوم وسوم قرار دارند. به نظر می رسد وجود ارتفاعات و جهت شمالی-جنوبی آنها که در مسیر بادهای غربی قرار دارند از جمله عوامل افزایش مخاطرات در این نواحی می باشد.

-نواحی شرقی، جنوب شرقی (ایستگاه خرم دره) و جنوب (ایستگاه خدا بنده)، غرب و شمال استان به ترتیب در ردیف های چهارم، پنجم و ششم تکرار مخاطرات قرار می گیرند.



نقشه ۱۳ پهنه بندی مخاطرات جوی در استان زنجان طی سالهای ۱۳۷۷-۱۳۸۲

۵- نتیجه گیری

به منظور تعیین استعداد بلاخیزی مناطق مختلف استان زنجان تعداد ۵ مخاطره جوی در سطح استان مورد بررسی قرار گرفت هدف اصلی از بررسی حاضر، ارائه یک پهنه بندی فضایی از میزان وقوع و نوع مخاطرات جوی در محدوده استان زنجان بوده است. با توجه به بررسی های انجام شده نتایج کلی زیر حاصل گردیده است:

-با توجه به نقشه پهنه بندی مخاطرات جوی، بخش مرکزی، شمال شرق و شمال غرب از نظر فراوانی وقوع انواع مخاطرات با قرارگیری در رتبه های بسیار زیاد و زیاد، بلاخیز ترین منطقه در استان زنجان محسوب می گردد، در مقابل مناطق واقع در منتهی الیه جنوبی، غربی و شمالی استان از کمترین میزان وقوع مخاطرات برخوردار بوده اند، در عین حال بخش وسیعی از مناطق واقع در مرکز و جنوب شرق شرایط متوسطی را از نظر وقوع مخاطرات تجربه می کنند.



در استان رنجان سیل و تگرگ بالاترین فراوانی وقوع را در بین ۵ مخاطره جوی مورد بررسی نشان داده اند. در عین حال کمترین فراوانی وقوع مخاطرات جوی مربوط به سرمازدگی می باشد.

یافته های تحقیق نشان دهنده آن است که بخش وسیعی از استان رنجان مخاطرات بارشی با رتبه بسیار زیاد را تجربه کرده است.

۶- پیشنهادها

- استفاده از نقشه های پهنه بندی بلایا می تواند قبل از استقرار صنایع و پروژه های عمرانی مورد بازبینی قرار گیرد. و بر اساس آسیب پذیری هر بخش مورد توجه قرار گیرد به عنوان مثال منطقه طارم (بخش های آبر، گیلوان و درام) موقعیت مناسبی برای مشاغل و صنایعی که از رعد و برق آسیب می بینند نیست.
- فرهنگ سازی استفاده از پیش بینی های جوی صادره و گسترش روشهای اطلاع رسانی آن جهت جلوگیری از خسارات ناشی از سیل بسیار مفید می باشد زیرا که همانطور که از توضیحات ارائه شده بر می آید. بیشترین خسارات در مناطق با توپوگرافی شدید و آن هم با بارندگی های کم اتفاق افتاده است. بارش های رگباری بهاره و تابستانه بیشترین خسارات را موجب گردیده اند و غالب این خسارات به احشام یا چوپانان همراه آنها بوده است که بدون توجه به پیش بینی های جوی خود و احشامشان را در مسیل ها قرار می دهند.

مراجع

- ۱- پورخباز علیرضا و حمیدرضا، ۱۳۸۱: عمده ترین شگفتیهای زیست محیطی قرن حاضر، موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، ص. ۲۸۲ تا ۲۸۷
- ۲- حیدری حسن، ۱۳۸۲: پروژه تحقیقاتی اطلس باد زنگان، اداره کل هواشناسی استان زنگان
- ۳- خالدی شهریار، ۱۳۸۰: بلایای طبیعی، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی
- ۴- علیزاده امین و همکاران، ۱۳۸۰: هوا و اقلیم شناسی، ص ۲۷ و ۲۸
- ۵- کوچکی عوض، شریفی حمید رضا، زند اسکندر، ۱۳۷۷: پیامدهای اکولوژیکی تغییر اقلیم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص. ۷۰
- ۶- مفیدی عباس، حسین زاده سید رضا، محمدیاریان محترم، ۱۳۹۲: پهنه بندی مخاطرات جوی منطقه ی شمال شرق ایران، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ششم
- ۷- استانداری زنگان، معاونت برنامه ریزی، ۱۳۹۰: مطالعات برنامه آمایش استان زنگان
- ۸- میرموسوی حسین، آبختی هوشنگ، خائفی ندا، ۱۳۹۲: تحلیل زمانی و مکانی بارش تگرگ در استان زنگان، همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

- 1- Coch Nicholas K., Geohazards, 1995 : Natural and Human, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New jersey.
- 2- Cunningham William P., 1999 : Environmental Science, London, Mc. Graw-Hill.
- 3- Mackenzie, Fred T. ..., Our Changing Planet, 1994: An Introduction to Earth System, Science and Global Environmental Change, University of Hawaii.
- 4- www.mai.liu.se/~cllib/welcome/PMKtest.html