

گونه‌شناسی و تحلیل فضایی - زمانی مخاطرات محیطی در استان خراسان شمالی

تیمور جعفری*

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه کوثر بجنورد

(تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۶/۲۳ - تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۸/۱۰)

چکیده

مخاطرات محیطی هرساله آسیب‌های جانی و مالی فراوانی به مردم استان خراسان شمالی وارد می‌کنند. این تحقیق ضمن معرفی انواع مخاطرات محیطی در نقاط مختلف خراسان شمالی، مسائل و مشکلات آنها را طبقه‌بندی و تقویم زمانی را برای کاهش خسارات و جلوگیری از بحران‌های احتمالی مشخص کرده است. روش به‌کاررفته در این تحقیق توصیفی-تحلیلی مبتنی بر مطالعات میدانی، کتابخانه‌ای و تحلیل‌های آماری است. با توجه به اهمیت بیماری کووید-۱۹، به‌منظور ارزیابی خطر آن در سه هفته آخر منتهی به ۳۱ مرداد ۱۳۹۹ در سطح شهرستان‌های استان، ابتدا نرخ بروز تعدیل‌شده در هفته اخیر (AIRW1)، یک هفته قبل (AIRW2) و دو هفته قبل (AIRW3) محاسبه و سپس با استفاده از رابطه مربوط، وضعیت هر یک از شهرستان‌ها (سفید، زرد و قرمز) مشخص شد. در خصوص خطر سرمازدگی از داده‌های آماری بلندمدت دمای کمینه ایستگاه‌های سینوپتیک و تبخیرسنجی بجنورد، اسدلی، آغمزار، رسالت، شیروان، چری، خوش، نوشیروان و جاجرم در مقیاس روزانه استفاده شد. برای تعیین زمان آغاز و پایان یخبندان، روزها به روزشمار ژولیوسی تبدیل و از نرم‌افزارهای Minitab و ArcGIS برای رسم نمودار و نقشه‌های پراکندگی زمانی و مکانی آغاز و پایان یخبندان استفاده شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که موقعیت جغرافیایی، شرایط محیطی و نظام برنامه‌ریزی فضایی، وقوع مخاطرات محیطی در استان خراسان شمالی را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد و مناطق مختلف این استان از پنجاه‌ویک مخاطره محیطی در قالب چهار گونه کلی مخاطرات طبیعی شامل مخاطرات زمین‌شناختی، جوی، آب‌شناختی و زیستی و دو مخاطره انسانی عمدی و غیرعمدی، آسیب می‌بینند. این وضعیت، ضرورت افزایش ضریب ایمنی نقاط زیست و فعالیت و اصلاح و تغییر روش‌ها و دستورالعمل‌ها توسط دستگاه‌های وابسته برای مدیریت مخاطرات را نشان می‌دهد. هماهنگ‌سازی زندگی و فعالیت کشاورزان با شرایط سرمازدگی و سازگاری جغرافیایی با ویروس کرونا به‌عنوان بهترین راه‌حل زیستی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تحلیل فضایی- زمانی، خراسان شمالی، گونه‌شناسی مخاطرات، مخاطرات محیطی.

مقدمه

تاریخ عقاید مخاطره‌شناسی^۱ مبین کوشش‌های مستمر دانشمندان با هدف کسب دانش منطقی و مفید از چگونگی رفتار پدیده‌های طبیعی و انسانی و ساختار آنها در زندگی انسان است [۲۳]. انسان‌ها همواره در پی شناخت پدیده‌های مخاطره‌آمیز محیط زندگی خود بوده‌اند. افراد و جوامع همواره به رابطه معنادار بین پدیده‌ها معتقد بودند و در ابتدا به دلیل ناآگاهی از علل علمی رخدادها، مخاطرات را تفسیر اسطوره‌ای می‌کردند که این تفسیر در بین جوامع مختلف متفاوت بوده است [۱۰].

با توجه به افزایش سریع جمعیت و توسعه فیزیکی شهرها و روستاها، کشورمان با بحران‌های بیشتری روبه‌رو بوده و به مرز هشداردهنده‌ای رسیده است. زیرساخت‌های بیشتری در نقاط پرخطر قرار گرفته‌اند و سکونت در مناطق بالقوه خطرناک در حال افزایش است. خسارات و آسیب‌های جانی و مالی مخاطرات محیطی سبب شده که استان خراسان شمالی با وجود پتانسیل‌های محیطی و نعمت‌های خداداد بی‌شمار، از نظر توسعه‌یافتگی در میان استان‌های کشور، اغلب در رتبه‌های ۲۹ و ۳۰ قرار گیرد [۱۱]. مخاطرات محیطی سبب می‌شود که سهم استان از ۳ درصد بودجه عمومی کشور که در ابتدای سال به‌عنوان تنخواه مستقیماً در اختیار وزارت کشور قرار می‌گیرد، صرف خسارات وارد به بخش‌های مختلف کشاورزی، زیربنایی و ساختمانی استان شود [۲۸]. برای مثال از چهارم تا بیست‌وششم فروردین ۱۳۹۹ در پی سرمازدگی، سیلاب و تگرگ در شهرستان‌های بجنورد، مانه و سملقان، شیروان، گرمه، جاجرم، اسفراین، راز و جرگلان و فاروج، در مجموع مبلغ ۱۳/۳۲۴/۲۱۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال به بخش کشاورزی استان خسارت وارد شد؛ این خسارت در شهرستان بجنورد ۳/۰۶۷/۸۴۸/۰۰۰/۰۰۰ ریال و در شهرستان مانه و سملقان ۲/۶۵۹/۲۸۶/۰۰۰/۰۰۰ ریال بود [۳]. هدف این تحقیق، معرفی انواع مخاطرات محیطی در نقاط مختلف خراسان شمالی و تحلیل مکانی آن است. ویژگی‌هایی نظیر تغییر الگوهای مخاطره، تأثیر همه‌گیرشناسی، گسترش خدمات مراقبت، هشدار و پذیرش جامعه علمی و اجرایی، پژوهش در مخاطره‌شناسی را ضروری می‌سازد [۲۳]. بیشتر تحقیقات در زمینه گونه‌شناسی و تحلیل فضایی-زمانی مخاطرات در قالب تألیف کتاب‌های درسی دانشگاهی و طرح‌های پژوهشی است. مقالات این حوزه نیز مربوط به مخاطره و مکان‌های خاص بوده‌اند که در جدول ۱ به آنها اشاره می‌شود:

جدول ۱. پیشینه تحقیق در زمینه موضوع پژوهش

بخش تحقیق	عنوان تحقیق	نویسنده/نویسندگان	سال	روش	نتایج
گونه‌شناسی مخاطرات محیطی	درک مخاطرات طبیعی در مدیریت منابع [۳۰]	کیت و برتن	۱۹۷۱	-	تقسیم فرایندهای بالقوه خطرناک محیط به پنج نوع جوی، آبی، زمین‌شناسی، زیستی و فناوری
	جغرافیای مخاطرات [۴]	اوزی	۱۹۹۵	-	تقسیم مخاطرات محیطی به دو دسته انسانی و طبیعی، تقسیم مخاطرات انسانی به دو نوع مخاطرات اجتماعی و فناورانه و مخاطرات طبیعی به مخاطرات زمین‌ساختی، آب‌وهوایی، هیدرولوژیکی و بیولوژیکی
	مخاطرات محیطی [۳۱]	کیت	۱۹۹۶	تیپ‌شناسی خطر و مصیبت	بیشتر طبقه‌بندی‌های پیشین خطر تحت سلطه فرایندهای طبیعت بوده‌اند.
	پیشگیری و آمادگی در برابر بحران‌ها: ایجاد جوامع پایدار [۲۹]	ولدبیگی و پورحیدری	۱۳۸۹	-	تقسیم مخاطرات طبیعی براساس روندهای ژئوفیزیکی به چهار نوع: آب‌وهوایی، زمین‌ساختی، آب‌ساختی و مخاطرات خارج از محیط زمین و مخاطرات انسان ساخت به دو گروه ناشی از فناوری و تروریسم
	زمین‌شناسی زیست‌محیطی [۱۹]	غضبان	۱۳۸۹	-	تقسیم مخاطرات زیست‌محیطی به زمین‌لرزه، آتشفشان، حرکات دامنه‌ای (زمین لغزش، سنگ‌ریزش، جریان مواد واریزه و بهمین)، نشست زمین، سیل، آلودگی آب و آلودگی خاک
	استان‌شناسی خراسان شمالی [۵]	جعفری، مقامی‌مقیم و عظیمیان	۱۳۹۰	-	تعیین مخاطرات به تفکیک شهرستان در خراسان شمالی
	مخاطرات طبیعی [۳۲]	کلر و دویچیو	۲۰۱۲	-	تقسیم مخاطرات طبیعی به زمین‌لرزه‌ها، سونامی، آتشفشان، سیلاب، حرکات توده‌ای، فرونشست زمین، هاریکن‌ها، سیکلون‌های فراخاره‌ای و مخاطرات ساحلی

ادامه جدول ۱. پیشینه تحقیق در زمینه موضوع پژوهش

بخش تحقیق	عنوان تحقیق	نویسنده/نویسندگان	سال	روش	نتایج
تحلیل فضایی-زمانی مخاطرات محیطی	بررسی احتمال زمانی وقوع سرمازدگی های دیررس بهاره در هلند [۳۴]	میچالسکا	۱۹۸۶	استفاده از زمان وقوع سرمازدگی های دیررس بهاره	دستیابی به تاریخ مناسب کاشت ذرت در بهار در هلند
	پراکندگی مکانی یخبندان های دیررس بهاره در تاکستان های شمال فرانسه [۳۳]	مدلین و بلتراندو	۲۰۰۵	توجه به عوامل مؤثر بر پراکندگی مکانی یخبندان در مقیاس های ماکرو و توپو	-
	بررسی مخاطرات ژئومورفولوژیک شهر مراغه [۲۴]	مقیم، ممقانی بنایی، یمانی و جعفریگلو	۱۳۹۶	روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)	شمال شرق شهر مراغه از نظر فرایندهای دامنه ای و سیل خیزی دارای پهنه های مخاطره آمیز فراوانی نسبت به دیگر قسمت هاست.
	شناسایی و تحلیل مخاطرات روستاهای دهستان آلاداغ شهرستان بجنورد [۸]	جعفری	۱۳۹۷	تحلیلی-توصیفی	در بین عوامل آندوژنیک، زلزله، و از نظر عوامل اگزوژنیک، خشکسالی و سیلاب خطرهای عمده روستاهای دهستان مذکور هستند.
	تحلیل الگوهای مکانی-زمانی اپیدمی ویروس کووید ۱۹ و مخاطرات آن در ایران [۱۷]	رهنما، بازرگان	۱۳۹۹	روش توصیفی-تحلیلی و مدل سازی بخش فضایی اپیدمیولوژی ویروس کرونا در ایران	مهم ترین عامل جغرافیایی انتشار ویروس کرونا در کشور فاصله و مجاورت مکانی استان های درگیر با بیماری کووید ۱۹ بوده که از الگوی پخش فضایی سازش پذیری تبعیت می کند.
	تعاریف و طبقه بندی مخاطرات [۳۵]	دفتر کاهش خطر سازمان ملل متحد (UNDRR)	۲۰۲۰	-	تقسیم مخاطرات به گونه های هواشناختی، آب شناختی، فرازمینی، زمین شناختی، محیطی، شیمیایی، بیولوژیکی، تکنولوژیکی و اجتماعی

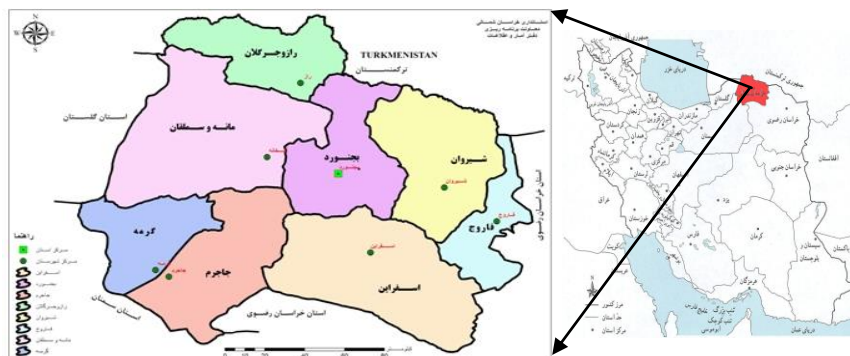
همان طور که در جدول ۱ ملاحظه می شود، تاکنون پژوهشی درباره مخاطرات محیطی در مناطق مختلف خراسان شمالی از نظر گونه شناسی و تجزیه و تحلیل فضایی-زمانی انجام نگرفته

1. Extraterrestrial

است. فراوانی وقوع مخاطرات محیطی، زمینه‌های بحران، لزوم محرومیت‌زدایی و کمک به برنامه‌ریزی و پایدارسازی نقاط شهری و روستایی خراسان شمالی، ضرورت تحقیق در این زمینه با هدف رفع کاستی‌های مطالعاتی موجود را نشان می‌دهد.

منطقه تحقیق

استان خراسان شمالی با ۸ شهرستان، ۱۹ بخش، ۲۴ شهر و ۴۵ دهستان، از شمال به جمهوری ترکمنستان، از جنوب و شرق به استان خراسان رضوی، از غرب به استان گلستان و از جنوب غربی به استان سمنان محدود است (شکل ۱). این استان با ۲۸۴۳۴ کیلومتر مربع وسعت و ۸۶۳۰۹۲ نفر جمعیت، به ترتیب ۱/۷ درصد از مساحت و ۱/۰۸ درصد از جمعیت کشور را به خود اختصاص داده است. ۵۶/۱۲ درصد جمعیت این استان در مناطق شهری و ۴۳/۷۴ درصد در مناطق روستایی زندگی می‌کنند و ۰/۱۴ درصد جمعیت آن غیرساکن‌اند. مرتفع‌ترین نقطه این استان قله شاه جهان با ۳۰۵۱ متر و پست‌ترین نقطه آن روستای تازه‌یاب در حاشیه رود اترک با ۴۰۰ متر ارتفاع از سطح آب‌های آزاد است [۵].



شکل ۱. نقشه‌های استان خراسان شمالی و موقعیت جغرافیایی آن در ایران

مواد و روش‌ها

مواد پژوهش در این تحقیق شامل: ۱. منابع کتابخانه‌ای مانند کتاب‌ها، مقالات، پایان‌نامه‌ها، گزارش‌ها و آمارنامه‌ها برای استخراج اطلاعات موضوع تحت بررسی؛ ۲. اسناد تصویری شامل تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی [۲۶] و نقشه‌های موضوعی زمین‌شناسی بود و تحقیق به روش توصیفی - تحلیلی انجام گرفت و با اتکا به تحقیقات در

منابع کتابخانه‌ای و پژوهش میدانی، توصیف، تحلیل و ارزیابی شد. به‌منظور ارزیابی خطر بیماری کووید-۱۹ در سه هفته آخر منتهی به ۳۱ مرداد ۱۳۹۹ در سطح شهرستان‌های استان، ابتدا نرخ بروز تعدیل‌شده^۱ در هفته اخیر (AIRW1)، یک هفته قبل (AIRW2) و دو هفته قبل (AIRW3) با استفاده از رابطه زیر به‌دست آمد:

$$AIR = \frac{N_p + \alpha(N_N + N_U)}{Pop \times t} \times 100000 \quad (1)$$

در این رابطه NP = تعداد موارد بستری (SARI) که نتیجه آزمایش کووید ۱۹ آنها مثبت بوده است، NN = تعداد موارد بستری (SARI) که نتیجه آزمایش کووید ۱۹ آنها منفی بوده است، NU = تعداد موارد بستری (SARI) که نتیجه آزمایش کووید ۱۹ آنها ثبت نشده است، POP = جمعیت شهرستان، t = طول دوره زمانی مورد نظر برحسب تعداد روز و α = ضریب تأثیر موارد منفی یا نامشخص که این ضریب به‌دلیل احتمال منفی کاذب آزمایش مولکولی ۰/۵ در نظر گرفته شده است. پس از دستیابی به نرخ بروز تعدیل‌شده، به‌منظور ارزیابی خطر و طبقه‌بندی شهرستان‌ها به وضعیت سفید، زرد و قرمز از رابطه زیر استفاده شد:

$$Score = AIR_{w1} + \delta \times \left(\text{Max}(0, AIR_{w1} - \frac{AIR_{w2} + AIR_{w3}}{2}) \right) \quad (2)$$

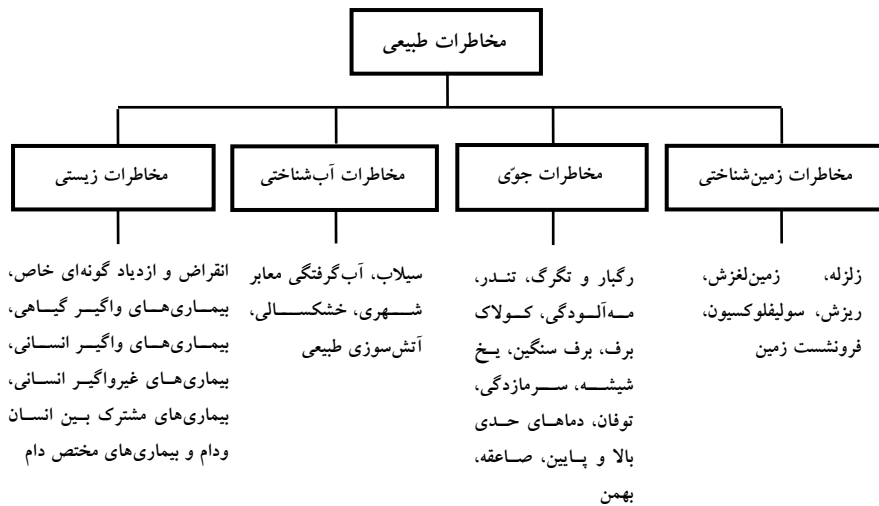
در این رابطه، میزان افزایش نرخ بروز تعدیل‌شده در هفته اخیر نسبت به دوره زمانی ۱۴ روز قبل از آن برای تعیین روند افزایشی یا کاهش نرخ بروز بیماری محاسبه می‌شود. در صورتی که روند به‌صورت کاهشی یا ثابت باشد، صرفاً از AIRW1 استفاده می‌شود و در صورتی که روند افزایشی باشد، میزان افزایش با احتساب ضریب دلتا (δ) به AIRW1 افزوده می‌شود. δ = تعداد شاخص دلتا است که ۰/۴ در نظر گرفته شده است.

برای محاسبه احتمال وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیررس بهار در هر یک از ایستگاه‌ها، سری‌های آماری مربوط به ایستگاه‌ها به محیط نرم‌افزار Smada انتقال یافت و بهترین توزیع آماری انتخاب شد. به این ترتیب برای این سری آماری با استفاده از توزیع نرمال، تاریخ‌های اولین و آخرین رخدادها در سطوح احتمال مختلف محاسبه شد و با استفاده از نرم‌افزار Minitab نمودار تاریخ آغاز و پایان یخبندان در سطوح احتمالی مختلف رسم و از نرم‌افزار Arc GIS برای پهنه‌بندی زمان آغاز و خاتمه یخبندان استفاده شد.

1. Adjusted Incidence Rate, AIR

یافته‌های تحقیق و بحث

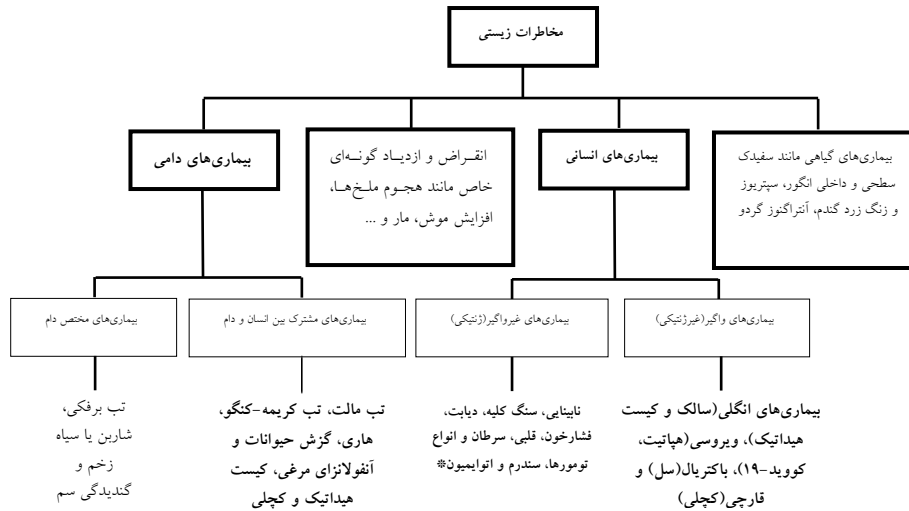
مخاطرات محیطی در خراسان شمالی با توجه به روندهای ژئوفیزیکی، محیط و عامل تشکیل، شامل انواع زیر است:



شکل ۲. مهم‌ترین مخاطرات طبیعی رخ داده و احتمالی در استان خراسان شمالی

الف) مخاطرات طبیعی: این مخاطرات شامل چهار دسته کلی مخاطرات زمین‌شناختی، جوی، آب‌شناختی و زیستی است (شکل ۲):

با عنایت به اهمیت مخاطرات زیستی و آسیب‌پذیری بخش سلامت و اقتصاد استان از آن، این مخاطره جداگانه ارائه شده است (شکل ۳). بروسولوز (تب‌مالت)، سیل، کیست‌هیداتیک، سالک، هیپاتیت‌های ویروسی و عفونت در سالمندان جزو بیماری‌های عفونی شایع در خراسان شمالی است (جدول ۲). علاوه بر بیماری‌های نام‌برده، بیماری‌های سنگ کلیه و سرطان (مری، معده و پروستات) آمار چشمگیری را به خود اختصاص می‌دهند [۱۳].



* Auto imion به معنای خودایمنی مانند بیماری ام. اس.

شکل ۳. مهم‌ترین مخاطرات زیستی رخ داده و احتمالی در

جدول ۲. آمار بیماران مبتلا به سالک، تب مالت، سل، هپاتیت، فشارخون و دیابت شهرستان بجنورد در سال ۱۳۹۲ [۱۲].

نوع بیماری	سالک	تب مالت	سل	هپاتیت	فشار خون	دیابت
تعداد بیماران	۷۴	۱۵۹	۳۷	۲۵۰	۷۴۵۹	۴۱۳۵

تقارن زمانی تدوین مقاله با شیوع بیماری کووید-۱۹ و رسیدن خراسان شمالی به وضعیت قرمز، پرداختن به آن را الزامی ساخت. نقش ارتباطی استان، فعالیت‌های اقتصادی و پیوندهای اجتماعی مردم و عرضه نیروی کار به استان‌های همجوار و نیز تهران و مازندران، اشتغال تعداد زیادی از مردم در بخش حمل‌ونقل و سطح پایین بهداشت در برخی مناطق سبب شده که این استان از خطر این بیماری بی‌نصیب نباشد. تغییر سبک زندگی، فاصله‌گذاری اجتماعی و قطع زنجیره انتقال ویروس نیز مشکل بوده و با مقاومت همراه است. از مجموع ۸۸۰۰ مورد مثبت ابتلا به این بیماری از ابتدای اسفند ۱۳۹۸ تا پایان مرداد ۱۳۹۹، شهرستان بجنورد با ۴۵۲۷ مورد، بیشترین و شهرستان گرمه با ۱۷۹ مورد، کمترین تعداد مبتلایان را داشته‌اند. آمار موجود نشان‌دهنده روند افزایشی مبتلایان در ماه‌های دیگر غیر از خرداد است (جدول ۳ و شکل ۴).

جدول ۳. موارد مثبت ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در شهرستان‌های خراسان شمالی از ابتدا تا پایان مرداد ۱۳۹۹ [۱۳].

مجموع	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	ماه‌ها
							شهرستان‌ها
۴۵۲۷	۱۸۸۵	۱۱۹۸	۵۰۱	۶۷۵	۲۰۷	۶۱	بجنورد
۱۶۲۶	۸۴۴	۴۶۵	۱۱۱	۱۴۳	۵۶	۷	شیروان
۶۰۰	۲۴۲	۱۶۹	۱۴	۷۰	۷۲	۳۳	اسفراین
۸۰۴	۳۷۶	۱۸۲	۶۴	۱۴۴	۳۰	۸	مانه و سملقان
۱۹۵	۸۰	۳۴	۳۱	۲۳	۲۳	۴	جاجرم
۳۵۰	۱۴۲	۴۵	۴۷	۱۰۱	۱۵	۰	راز و جرگلان
۵۱۹	۱۴۳	۱۹۳	۷۰	۷۶	۳۲	۵	فاروج
۱۷۹	۸۰	۳۷	۲۸	۱۱	۲۰	۳	گرمه
۸۸۰۰	۳۷۹۲	۲۳۲۳	۸۶۶	۱۲۴۳	۴۵۵	۱۲۱	استان خراسان شمالی

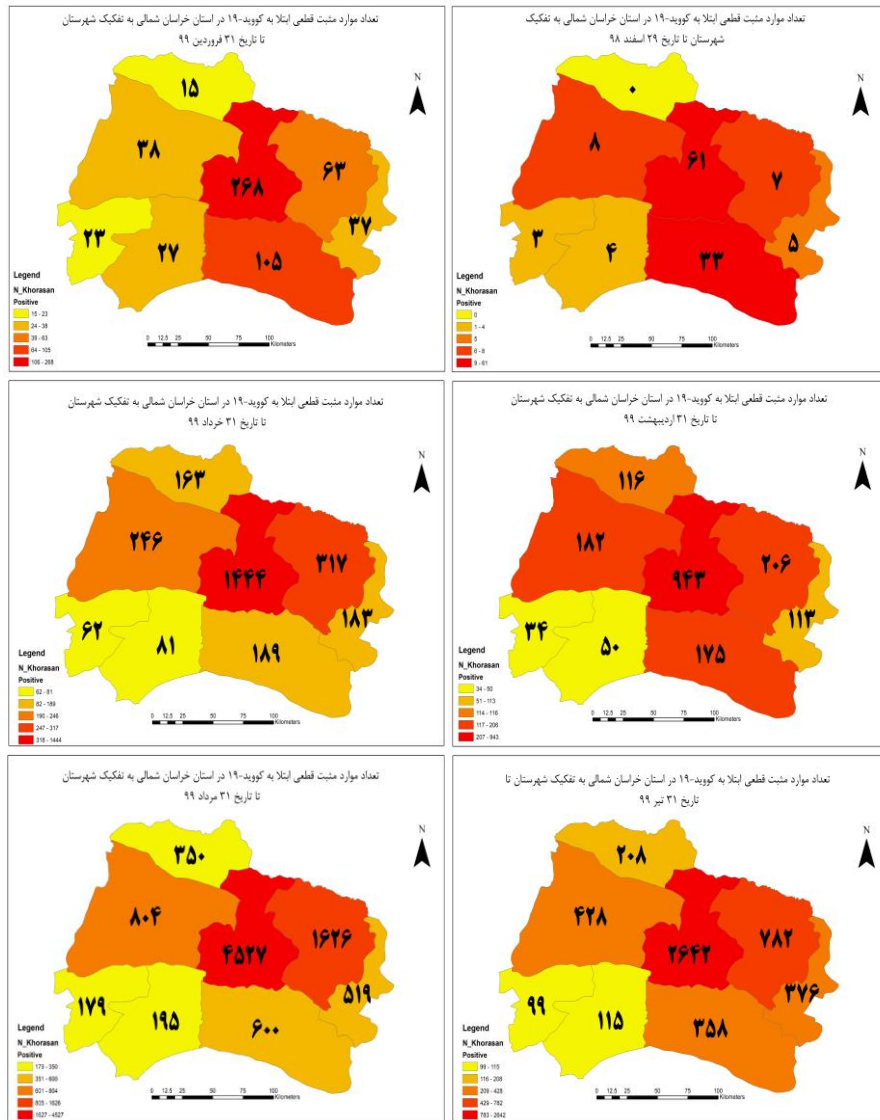
شهرستان‌های بجنورد و شیروان به ترتیب با کسب امتیاز ۵/۵۸ و ۴/۲۶ از وضعیت قرمز و بیشترین خطرپذیری و شهرستان‌های جاجرم و اسفراین به ترتیب با کسب امتیاز ۱/۲۹ و ۱/۸۸ از وضعیت زرد و کمترین خطرپذیری برخوردار بوده‌اند. خطرپذیری زیاد در شهرستان بجنورد ناشی از مرکزیت اداری- سیاسی استان، تراکم جمعیت، نقش ارتباطی، عرضه نیروی کار به استان‌های تهران، خراسان رضوی و مازندران و سبک زندگی مردم و در شیروان به دلایلی همچون رعایت نکردن پروتکل‌های بهداشتی، مناسبات اقتصادی و عرضه نیروی کار به استان‌های تهران، البرز و خراسان رضوی و قرارگیری در مسیر بزرگراه آسیایی است. شهرستان‌های جاجرم و اسفراین به دلایلی همچون انزوای جغرافیایی و ... از خطرپذیری کمتری برخوردار بوده‌اند.

جدول ۴. ارزیابی خطر و وضعیت شهرستان‌ها نسبت به بیماری کووید-۱۹ در سه هفته آخر منتهی به ۳۱ مرداد ۱۳۹۹ [۱۳].

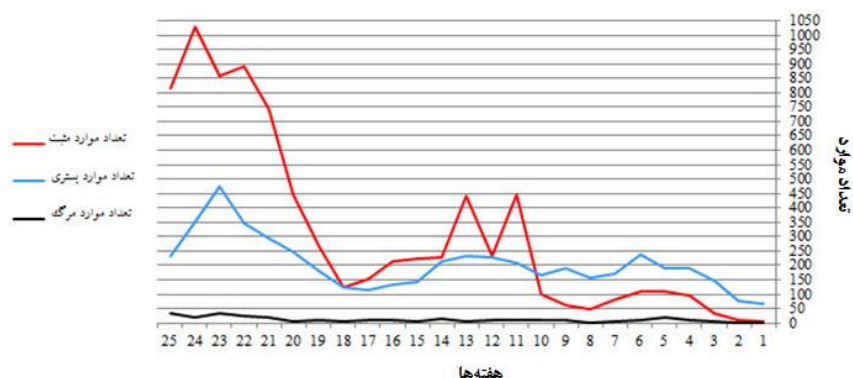
شهرستان‌ها	بجنورد	شیروان	مانه و سملقان	فاروج	راز و جرگلان	گرمه	جاجرم	اسفراین
جمعیت ^۱ (نفر)	۳۰۳۲۸۵	۱۵۴۵۹۵	۱۰۵۲۶۷	۴۷۷۸۴	۵۹۶۵۸	۲۶۶۲۲	۳۸۸۷۲	۱۲۴۰۶۰
ارزیابی خطر	۵/۵۸	۴/۲۶	۲/۱۴	۲/۲۷	۲/۳۳	۲/۸۲	۱/۲۹	۱/۸۸
وضعیت ^۲	قرمز	قرمز	زرد	قرمز	قرمز	قرمز	زرد	زرد

۱. مرجع آمار جمعیتی شهرستان‌ها، سرشماری توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی استان خراسان شمالی انجام گرفته است.

۲. شهرستان‌هایی که در طول یک ماه اخیر هیچ مورد مثبت سرپایی یا بستری نداشته باشند، «سبز» در نظر گرفته می‌شوند.



شکل ۴. فراوانی تجمعی تعداد موارد مثبت (قطعی) ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در استان خراسان شمالی به تفکیک شهرستان از ابتدای اسفندماه ۱۳۹۸ تا پایان مرداد ۱۳۹۹ [۱۳].



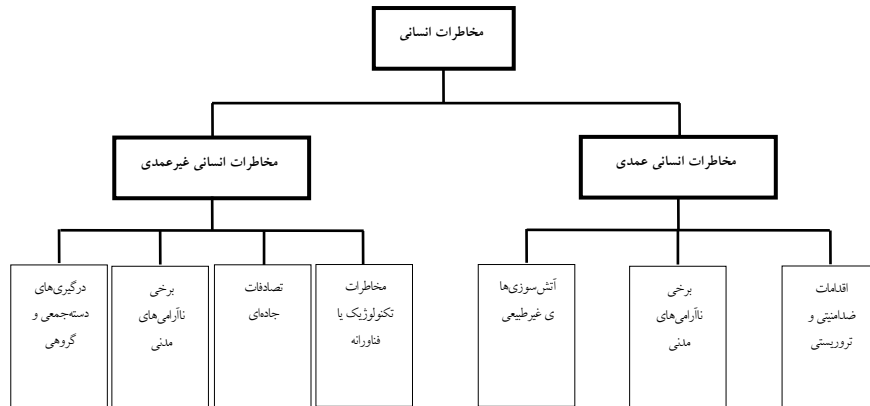
شکل ۵. تعداد موارد مرگ و میر، بستری و موارد مثبت در اثر بیماری کووید-۱۹ از هفته نخست (اول اسفند ۱۳۹۸) تا هفته ۲۵ ام (۳۱ مرداد ۱۳۹۹) در استان خراسان شمالی [۱۳].

مخاطرات انسانی عمدی رخ داده یا احتمالی در استان خراسان شمالی منحصر به برخی ناآرامی‌های مدنی ناشی از نقاط خاصی برای ارتقای سلسله‌مراتب سکونتگاهی از روستا به شهر یا کسب مرکزیت شهرستان (مانند گرمه و غلامان) و دستیابی به امتیازهای خاصی نظیر به رسمیت شناختن سکونتگاه‌های غیررسمی اطراف شهر بجنورد (مانند محله احمدآباد بجنورد) و احداث مراکز خدماتی در نقطه‌ای خاص مانند محل احداث بیمارستان در شهرستان مرزی راز و جرگلان است که خواسته ساکنان سه بخش غلامان، راز و جرگلان بوده است. با وجود اقلیت‌های قومی و مذهبی در خراسان شمالی، گرایش تعدادی از اهل سنت ساکن در استان به گروه‌های سلفی و تکفیری، حاشیه‌نشینی به نسبت گسترده در بجنورد و برخی از شهرهای مهم استان، نرخ زیاد رشد طبیعی جمعیت اهل سنت و تغییر بافت جمعیتی به نفع آنها در شهرستان‌های راز و جرگلان، بجنورد و مانه و سملقان، تراکم اندک جمعیت در حاشیه مرزهای استان، کیفیت ضعیف زندگی مرزنشینان، ضعف زیرساخت‌های کشاورزی و صنعت در استان و به‌ویژه حاشیه مرزهای بین‌المللی آن، همگرایی قومی برخی از ترکمن‌ها به‌عنوان بخشی از جمعیت استان با کشور ترکمنستان، ایجاد و گسترش نارضایتی‌های اجتماعی در اثر تورم، اختلاس، گرانی سوخت، مسکن مهر و ... همکاری‌های گسترده اقتصادی ترکمنستان با آمریکا و رژیم صهیونیستی، کمک‌های مالی شیخ‌نشین‌های عرب (عربستان، امارات متحده عربی و ...) به برخی از مبلغان و افراد شاخص گروه‌های انحرافی در منطقه شمال شرق و خراسان شمالی، تلاش آمریکا برای حضور تشکیلات سلفی در حاشیه امنیتی روسیه و ایران و رشد اسلام بنیادگرایانه در منطقه، حضور سرویس‌های اطلاعاتی کشورهای معاند در منطقه شمال شرق

همکاری‌های نظامی، اطلاعاتی، امنیتی و مرزبانی ترکمنستان با آمریکا و رژیم صهیونیستی، وقوع خطر تروریسم و برخی ناآرامی‌های مدنی آتی در خراسان شمالی دور از انتظار نیست [۷]. اختلافات قومی، درگیری‌های گروهی، نارسایی‌های تکنولوژیک ناشی از نشت گاز آمونیاک در شرکت پتروشیمی بجنورد، خروج ریزگردها از کارخانه سیمان بجنورد، خطر آتش‌سوزی مخازن سوخت شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی در بجنورد و سایر شهرهای استان و سوانح جاده‌ای از مهم‌ترین مخاطرات انسانی غیرعمدی احتمالی و رخ داده در استان هستند (شکل ۶). توپوگرافی کوهستانی، شرایط جوی، دوطرفه بودن اغلب محورها، بار ترافیکی به نسبت سنگین، نقص فنی در وسایل نقلیه، عامل راه و عامل انسانی، سبب شده‌اند که سوانح جاده‌ای استان آمار چشمگیری از مرگ‌ومیر سببی را شامل شوند. برای مثال در محور بجنورد-اسفراین از فروردین ۱۳۹۳ تا آذر ۱۳۹۶، ۱۷۳ تصادف رخ داده که ۱۲ مورد فوتی بوده است [۲۰]. مهم‌ترین نقاط حادثه‌خیز محورهای مواصلاتی استان در جدول ۵ ارائه شده‌اند:

جدول ۵. مهم‌ترین نقاط حادثه‌خیز محورهای مواصلاتی استان خراسان شمالی

نام محور	موقعیت ۱	موقعیت ۲	موقعیت ۳
بجنورد-آشخانه	گردنه بدرانلو (محور جدید)	گردنه بدرانلو (پیچ بالای روستای توت در محور قدیم)	پیچ برازانلو در محور جدید
بجنورد-اسفراین	گردنه اسدلی	گردنه پلمیس [۲۰]	دوراهی بجنورد-سنخواست
بجنورد-شوقان	گردنه بیو	-	-
بجنورد-شیروان	ورودی بجنورد	پارک باباامان و محدوده تونل باباامان	دوراهی گیغان
آشخانه-جنگل گلستان	رباط قره‌بیل	بین پاسگاه جوزک و شهر آشخانه	-
دوراهی پیش‌قلعه-راز و جرگلان	دربند-برج زنگلانلو	تنگه ترکمن	سهراهی غلامان
اسفراین تا شعاع ۱۵ کیلومتری	روستای محمودی	روستای اتیمز	سهراهی خوش
گرمه-میامی	سهراهی سنگ‌سوراخ	ری‌آباد	-



شکل ۶. مهم‌ترین مخاطرات انسانی رخ داده و احتمالی

تحلیل آماری مخاطرات محیطی در خراسان شمالی

از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا پایان فروردین ۱۳۹۹، ۶۷ مخاطره طبیعی شامل سیل، سرمازدگی، خشکسالی، صاعقه، تگرگ، برف و کولاک شدید، بارش رگباری، زلزله خسارت‌بار، توفان، زمین‌لغزش و ریزش در استان رخ داده که در مجموع ۱۸۳۴۳۰۰۱ میلیون ریال به بخش‌های کشاورزی، زیربنایی، ساختمانی و وسایل نقلیه خسارت زده است. سیل، تگرگ و سرمازدگی بیشترین فراوانی وقوع را داشته‌اند و در دوره آماری مزبور سیل و تگرگ روند افزایشی داشته‌اند (جدول ۶).

جدول ۶. فراوانی و خسارات مخاطرات از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا انتهای فروردین ۱۳۹۹ در استان خراسان شمالی [۲].

سال	نوع مخاطره	سیل	سرمازدگی	خشکسالی	صاعقه	تگرگ	برف و کولاک	بارش رگباری	زلزله خسارت‌بار	توفان	زمین‌لغزش	ریزش	مجموع حوادث	میزان خسارت (میلیون ریال)
۱۳۹۶		۳	-	-	-	-	-	-	۲	-	۲	۱	۸	۱۱۴۰۳۷
۱۳۹۷		۷	۱	۱	-	۲	-	۱	۱	۳	-	-	۱۶	۲۹۴۸۰۳۰
۱۳۹۸		۱۶	۲	-	۱	۱۳	-	-	-	-	۱	-	۲۲	۱۲۶۹۲۱۰۷
فروردین ۱۳۹۹		۸	۱	-	-	۲	-	-	-	-	-	-	۱۱	۱۵۶۲۴۸۷
مجموع		۳۴	۴	۱	۱	۱۷	۰	۱	۳	۳	۳	۱	۶۷	۱۸۳۴۳۰۰۱

۱. به دلیل نبود اطلاعات مربوط به سال‌های قبل از ۱۳۹۶، بررسی مورد نظر در این دامنه زمانی انجام گرفت.

مجموع خسارات از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا انتهای فروردین ۱۳۹۹ نشان‌دهنده این است که مانه و سملقان، بجنورد و شیروان بدون احتساب فراوانی وقوع مخاطرات، اندازه جمعیت و وسعت به ترتیب خسارت‌پذیرترین شهرستان‌ها بوده‌اند و گرمه، جاجرم و راز و جرگلان به ترتیب کمترین خسارت را متحمل شده‌اند (جدول ۷).

جدول ۷. خسارت‌پذیری و فراوانی وقوع مخاطرات در شهرستان‌ها از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا انتهای فروردین ۱۳۹۹ [۲].

شهرستان	سیل	سرمازدگی	خشکسالی	ماعتقه	تگرگ	برف و یخبندان	بارش رگباری	زلزله خسارت‌بار	توفان	زمین لغزش	زلزله	مجموع حوادث	میزان خسارت (میلیون ریال)
بجنورد	۱۶	۳	۱	-	۸	-	-	۲	۱	۳	۱	۳۵	۵۷۵۹۱۲۲
شیروان	۸	۳	-	-	۳	-	-	-	-	۲	-	۱۶	۵۵۸۶۶۲۲
اسفراین	۷	۳	-	-	۲	-	-	-	-	-	-	۱۲	۲۱۶۵۲۳۴
مانه و سملقان	۱۸	۳	-	-	۸	-	-	۲	۱	-	-	۳۲	۱۰۸۹۹۰۱۹
جاجرم	۹	۳	-	-	۴	-	-	۱	-	۱	-	۱۸	۱۰۲۶۲۵۰
راز و جرگلان	۱۰	۳	-	-	۳	-	-	-	۱	-	-	۱۷	۱۳۴۸۰۶۲
گرمه	۹	۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۱	۲۲۴۷۰۴
فاروج	۹	۲	-	-	۳	-	-	۱	-	-	-	۱۶	۲۸۱۸۴۶۵

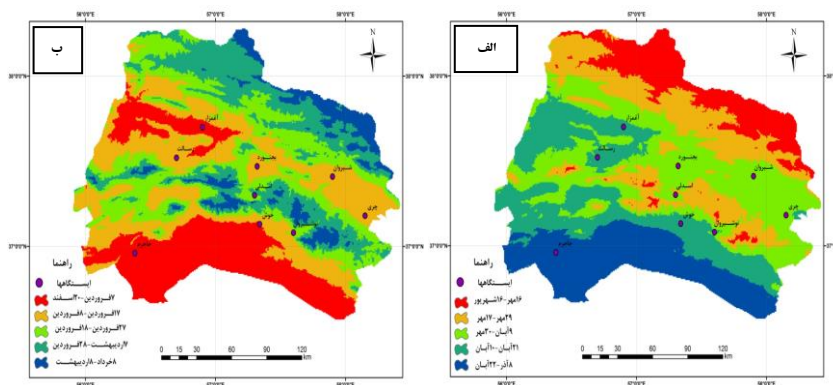
سیل و تگرگ: بارش‌های رگباری منجر به وقوع سیلاب در استان از اوایل بهار تا اواخر تابستان در مناطق کوهستانی رخ می‌دهند و با تگرگ همراه‌اند. ورود سامانه‌های شمالی، رطوبت نسبی، دمای کم تراز فوقانی جو و خصوصیات فیزیوگرافی همچون ارتفاع زیاد، شیب توپوگرافی، تخریب پوشش گیاهی، نفوذناپذیری خاک و تراکم زیاد زهکشی، عامل‌های اصلی وقوع سیل در حوضه‌های آبخیز استان هستند. جرم زیاد، درشتی دانه‌ها و زیاد بودن سرعت سقوط ذرات، فرسایش حاصل از تگرگ را بیشتر از باران‌های شدید می‌کند (جدول ۸) و شدت فرسایش را به ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌رساند [۳۷].

سرمازدگی: سرمازدگی در خراسان شمالی به دو شکل زودرس و دیررس رخ می‌دهد و از نظر گستردگی مناطق تحت تأثیر و اهمیت، هر ساله خسارات زیادی را به باغداران و کشاورزان وارد می‌کند. نتایج اغلب سری‌های آماری انتخاب‌شده توزیع نرمال را نشان می‌دهند. توزیع جغرافیایی زمان آغاز و پایان یخبندان در استان کم‌وبیش از وضعیت توپوگرافی منطقه تبعیت می‌کند و مقدار این افت محیطی دما^۱، با توجه به وضعیت رطوبت نسبی هوا بین ۰/۵ تا ۰/۶

1. Lapse rate

درجهٔ سانتی‌گراد در هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع است [۲۱]. یخبندان در نواحی مرتفع کوهستانی شمال استان از ۱۶ مهر تا ۱۶ شهریور آغاز می‌شود. در نواحی کوهستانی شمال بجنورد، شیروان، نوشیروان اسفراین، غرب و شرق اسدلی، یخبندان زودرس پاییزه از ۱۷ تا ۲۹ مهر به وقوع پیوسته است. تاریخ وقوع یخبندان زودرس پاییزه در ایستگاه‌های هواشناسی بجنورد، اسدلی، شیروان، چری و نوشیروان اسفراین ۳۰ مهر تا ۹ آبان است. در نواحی دشتی و جنوبی مانند ایستگاه‌های آغمزار، رسالت و خوش اسفراین، یخبندان از ۱۰ تا ۲۱ آبان آغاز می‌شود. ایستگاه جاجرم و نواحی جنوبی آخرین منطقه هستند که یخبندان را تجربه می‌کنند. یخبندان در این مناطق از ۲۲ آبان تا ۸ آذر آغاز می‌شود (شکل ۷ الف).

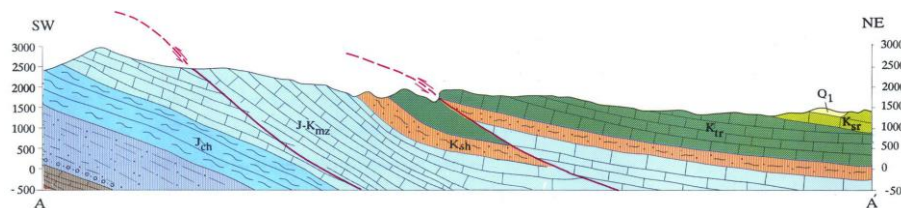
یخبندان در نواحی جنوبی و دشتی شامل جاجرم، جنوب خوش و آغمزار در ۲۰ اسفند تا ۷ فروردین پایان می‌یابد. یخبندان در این نواحی دیرتر آغاز می‌شود و زودتر پایان می‌یابد. در نواحی مرکزی مانند چری، شیروان، بجنورد، خوش و رسالت، یخبندان در ۸ فروردین تا ۱۷ فروردین پایان می‌یابد. در ایستگاه‌های اسدلی، نوشیروان و بخش‌هایی از شمال و غرب استان به علت کوهستانی بودن، تاریخ پایان یخبندان‌ها ۲۸ فروردین تا ۷ اردیبهشت است. یخبندان در نواحی مرتفع و کوهستانی شمال و مرکز استان زودتر آغاز می‌شود و دیرتر یعنی در ۸ اردیبهشت تا ۸ خرداد خاتمه می‌یابد. در این نواحی فصل یخبندان طولانی و فصل رشد کوتاه است که این مسئله از نظر کشاورزی اهمیت دارد (شکل ۷ ب).



شکل ۷. نقشهٔ توزیع احتمالی میانگین زمان (الف) آغاز یخبندان و (ب) پایان یخبندان در نقاط مختلف استان خراسان شمالی

زلزله‌های خسارتی: آمار فراوانی زلزله‌های خسارتی نشان‌دهنده تداوم نسبی حرکات تکتونیکی در ایالت لرزه‌زمین ساخت شمال خراسان است (جدول ۶). این ایالت که شامل زون‌های رسوبی- ساختاری کپه‌داغ - هزارمسجد و آلا‌داغ- بینالود است، متأثر از حرکت فشاری صفحات توران و ایران مرکزی است. واکنش این زون‌ها به این حرکات ابتدا به صورت چین خوردگی و سپس به صورت گسل خوردگی معکوس و رانندگی بوده است. تداوم حرکات سبب فعال شدن گسل‌ها و در نهایت، وقوع زلزله‌های خسارتی در منطقه می‌شود. آخرین زلزله خسارتی استان در ۲۳ اردیبهشت ۱۳۹۶ با بزرگی ۵/۸ ریشتر رخ داد که رومکز آن ۲۰ کیلومتری شمال غرب بجنورد بوده است.

زمین لغزش: فرایند دامنه‌ای «زمین لغزش» از مخاطرات شایع خراسان شمالی در نیمه نخست فصل بهار است (جدول ۶). آهک دولومیتی سازند مزدوران (JKmz) در زون رسوبی- ساختاری کپه‌داغ- هزارمسجد در نیمه شمالی استان با توالی چینه‌ای و سطوح لایه‌بندی مشخص در پی‌سنگ سازند تبخیری حساس و لغزش خیز شوربجه (Ksh)، ارتفاع‌ساز بوده است. ارتفاع‌ساز بودن سازند مزدوران همراه با شیب لایه‌بندی همسو با شیب توپوگرافی در دامنه‌ها، به‌طور بنیادین زمینه حرکات توده‌ای از نوع زمین لغزش در سطح منطقه را فراهم می‌آورد. اقلیم نیمه‌خشک سرد با یخبندان به نسبت طولانی و بارش نسبی در ترسالی‌ها، شرایط را برای دماشکافتگی^۱، یخ‌شکافتگی^۲، انحلال^۳ و تخلخل ثانوی^۴ مواد سطح دامنه به‌ویژه در بخش بالایی سازند شوربجه که متشکل از رخساره‌های ریزدانه شیلی و لایه‌های نازک ریزدانه ماسه‌سنگی ضخیم با سیمان کربناته است، فراهم می‌کند (شکل ۸).



شکل ۸. نیمرخ توپوگرافی- زمین‌شناسی بخش شمالی استان در راستای NE- SW [۲۷].

1. Thermoclasty
2. Cryoclasty
3. Solution
4. Secondary porosity

افزون بر شرایط بنیادین، آب نفوذی حاصل از آبیاری باغ‌ها و افزایش وزن توده دامنه، زیربری رودها، وزن درختان و انتقال انرژی جنبشی باد از شاخه به تنه و از تنه به ریشه و مواد دامنه، عامل مناسبی برای حرکت سازندهای حساس است.

تنش‌های انتقالی و بالآمدگی زمین‌ساختی حاصل از فعالیت گسل‌ها و تکتونیک منطقه از سویی روی شیل‌ها اثرگذار بوده و تغییرات ساختاری را در بخش بالایی سازند شورجچه ایجاد کرده است و از سوی دیگر با ایجاد گسل‌ها، خطواره‌ها و سطوح لایه‌بندی سبب ایجاد ساختار نامناسب هندسه دامنه شده است. جدیدترین زمین‌لغزش‌های رخ داده در استان، مربوط به روستاهای پسرکانلو، نرگسلوی علیا و محور بجنورد- آشخانه در جنوب روستای خندقلو در شهرستان بجنورد بوده است.

در ارزیابی خطرپذیری شهرستان‌ها از عناصری چون تعداد درگذشتگان و مجروحان و واحدهای مسکونی آسیب‌دیده نیازمند بازسازی و تعمیر در اثر سیلاب و زلزله استفاده شد. از نظر واحدهای مسکونی مشمول بازسازی، شهرستان‌های بجنورد، راز و جرگلان و مانه و سملقان به ترتیب با ۵۲۹۳، ۳۲۶۴ و ۲۵۲۱ واحد و از منظر واحدهای مسکونی مشمول تعمیرات، شهرستان‌های بجنورد، مانه و سملقان و راز و جرگلان به ترتیب با ۹۶۵۶، ۴۴۸ و ۱۸۸ واحد، خطرپذیرترین شهرستان‌ها و شهرستان‌های فاروج (با ۶۵ واحد مسکونی مشمول بازسازی و ۱۷ واحد مسکونی مشمول تعمیرات) و گرمه (با ۱۸۳ واحد مسکونی مشمول بازسازی و ۵۸ واحد مسکونی مشمول تعمیرات) به ترتیب کم‌خطرپذیرترین شهرستان‌ها بوده‌اند [۲].

- تقویم زمانی برخی از مخاطرات خراسان شمالی

مخاطراتی مانند زلزله و نارسایی‌های تکنولوژیک محدود به زمان خاصی نیستند و بالعکس برخی مانند سیل، بیماری‌های گیاهی، تگرگ و صاعقه در زمان‌های خاصی رخ می‌دهند؛ که از این ویژگی می‌توان در تسهیل چرخه مدیریت بحران نظیر پیشگیری، آمادگی و پاسخ استفاده نمود. در جدول ۸ تقویم زمانی مهمترین مخاطراتی که زمان وقوع آنها مشخص و زندگی و فعالیت ساکنان نقاط روستایی استان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند، بر حسب نوع خطر ارائه شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای

موقعیت جغرافیایی، شرایط محیطی و برنامه‌ریزی فضایی، وقوع مخاطرات محیطی در استان خراسان شمالی را اجتناب‌ناپذیر ساخته و مسبب آسیب‌دیدگی از ۴۶ خطر طبیعی و ۵ خطر انسانی شده است و وقوع احتمالی مخاطرات جدید در این استان در آینده دور از انتظار نیست. این وضعیت سبب می‌شود که مراکز زیست و فعالیت به‌شدت آسیب‌پذیر باشند که ضرورت افزایش ضریب امنیتی نقاط زیست و فعالیت در زمینه مدیریت مخاطرات را نشان می‌دهد. کاهش آسیب‌پذیری نقاط زیست و فعالیت مستلزم اصلاح و تغییر روش‌ها و دستورالعمل‌ها توسط دستگاه‌های ذی‌ربط همچون سازمان برنامه و بودجه، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی، اداره کل راه و شهرسازی، سازمان نظام مهندسی ساختمان، اداره کل منابع طبیعی، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، اداره کل راهداری، حمل‌ونقل و پایانه‌های استان و فرماندهی نیروی انتظامی در مواردی چون توازن منطقه‌ای، تعریف و اجرای دقیق پروتکل‌های بهداشتی، اصلاح سبک زندگی مردم متناظر با قطع زنجیره انتقال ویروس کرونا، طرح‌های جامع و تفصیلی شهری، طرح‌های هادی و تفصیلی روستایی، اجرای آیین‌نامه ۲۸۰۰ زلزله و توجه بیشتر به سکونتگاه‌های روستایی و حاشیه‌ای شهرها در برنامه‌های عمرانی، رعایت کف، تراکم مجاز، تعریف عرض معابر، تعریف سمت توسعه و موانع آن، ایمن‌سازی محورهای ارتباطی، شناسایی روستاهای واقع در ساختگاه‌های ناپایدار و اولویت‌گذاری در خصوص جابه‌جایی آنها، تهیه و تدوین اسناد فرادست مرتبط با کاهش خطر سیلاب و اقدامات عملیاتی در خصوص سیل‌های اخیر استان و صدور پروانه ساختمانی و تعیین کاربری متعارض در حریم و بستر رودخانه‌ها و غسل‌های فعال، تأمین حداقل فضای باز در ضوابط احداث بنا، جلوگیری از گسترش بیش از حد سطوح عایق شهری، تهیه و اجرای طرح‌های آبخیزداری و آبخوان‌داری در سطح حوضه‌های آبخیز مشرف بر شهرها و احیای ردیف بودجه‌ای با مشارکت سازمان برنامه و بودجه استان، تدقیق حریم و بستر رودخانه‌ها و مسیل‌های متداخل با حوزه شهری و فراشهری توسط وزارت نیرو، استقرار سامانه هشدار سیل و زلزله در سکونتگاه‌های در معرض خطر سیل و زلزله توسط سازمان هواشناسی و مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، انجام کامل و دقیق فرایند ارزیابی اثرهای زیست‌محیطی پروژه‌های بزرگ‌مقیاس مانند بزرگراه‌ها، خطوط راه‌آهن و ... است. در زمینه سرمایه‌گذاری می‌توان گفت که این خطر در اواخر شهریور، مهر، فروردین و نیمه نخست اردیبهشت در استان اجتناب‌ناپذیر است و بهترین راه حل، استقرار سرویس آب‌وهوایی کشاورزی در اداره کل هواشناسی استان به‌منظور اطلاع‌رسانی دقیق، ایجاد و گسترش

کشت‌های گلخانه‌ای، هماهنگ‌سازی زندگی و فعالیت کشاورزان با این شرایط و پوشش بیمه محصولات کشاورزی متناسب با زمان آغاز و پایان یخبندان در هر منطقه است.

در زمینه بیماری کووید-۱۹ به سه دلیل باید خود را با ویروس کرونا سازگار سازیم:

- به لحاظ جغرافیایی این ویروس از ویژگی‌های انتشاری انبساطی، سلسله‌مراتبی و انبوهی برخوردار بوده و فاقد ماهیت انتشار انقطاعی است. از منظر "انتشار انبساطی" این ویروس همه کشورهای جهان، همه شهرهای ایران و همه شهرستان‌های استان را در بر گرفته است. این پدیده با ماندن در ناحیه مبدأ، از مکانی به مکان دیگر گسترش و تکثیر می‌یابد و نواحی جدیدی به آن اضافه می‌شود. این ویروس از نظر ماهیت انتشار "سلسله‌مراتبی"، پدیده‌های در معرض زنجیره‌ای از مراتب هدف قرار داده و گذشته از سالمندان، بزرگسالان، جوانان و کودکان را نیز هدف قرار می‌دهد. مسافرت جمعیت کثیری از مردم به شهرهای کوچک و روستاهای فاقد امکانات درمانی و پیشگیری‌کننده و شهرهای کانون ظهور بیماران کرونایی، تشکیل اجتماعاتی مثل نماز جمعه و جماعات، حضور در اماکن متبرکه، مراسم عروسی و سوگواری، مترو، اتوبوس و فروشگاه‌های بزرگ و سوپرمارکت‌ها و ... سبب "انتشار انبوهی" آن می‌شود که خطرناک‌ترین نوع انتشار این ویروس به‌شمار می‌رود. همچنین این ویروس فاقد ماهیت "انتشار انقطاعی" است و با فرض کشف واکسن، ویروس همچون بیماری «وبا» وجود خواهد داشت و در پی انتخاب منطقه و افراد خواهد بود و کسانی که به ویروس مبتلا و درمان شوند، ممکن است دوباره مبتلا شوند.

- با توجه به اینکه ویروس کرونا می‌تواند به‌صورت انبوهی و تشدید و در زمان بسیار کم جمعیت کثیری در سطح استان را درگیر کند، ممکن است در ماه‌های آینده به‌صورت تصاعدی افزایش یابد و افراد بسیار زیادی را با مشکل مواجه سازد.

- با توجه به اینکه این ویروس در یک عنصر اقلیمی به نام دما با میدان تغییر ۹۰ درجه، یعنی ۶۰ درجه زیر صفر تا ۳۰ درجه بالای صفر می‌تواند حیات داشته باشد، با تغییرات دمایی کره زمین سازگار می‌شود، مثل دیگر ویروس‌های نوع کرونایی، در بسیاری از کشورهای جهان و ایران ماندگار می‌شود و در ماه‌های سرد آذر، دی، بهمن و اسفند ۱۳۹۹ شیوع بیشتری خواهد یافت. بر این اساس، اتخاذ راه‌حل‌های زیستی برای سازگاری با آن الزامی است و خودمراقبتی، برنامه‌ریزی مناسب برای کسب‌وکارها، فعالیت‌ها، آموزش، سیاست‌گذاری درمانی و ایجاد زیرساخت‌های درمان بهتر در استان و نقاط دیگر کشور ضرورت دارد.

منابع

- [۱]. استانداری خراسان شمالی، معاونت برنامه ریزی (۱۳۹۲). بررسی تطبیقی استان های کشور با توجه به جایگاه استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۸.
- [۲]. استانداری خراسان شمالی، معاونت هماهنگی امور عمرانی، اداره کل مدیریت بحران (۱۳۹۸). گزارش خسارات وارده در اثر مخاطرات طبیعی رخ داده از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا انتهای فروردین ۱۳۹۹.
- [۳]. استانداری خراسان شمالی، معاونت هماهنگی امور عمرانی، اداره کل مدیریت بحران (۱۳۹۹). گزارش ثانویه خسارات بخش های کشاورزی، ساختمان های مسکونی، تجاری، صنعتی، وسائط نقلیه، صدمات جانی و تأسیسات زیربنایی، ساختمان های دولتی و عمومی.
- [۴]. اوزی، رمضان (۱۳۹۰). *جغرافیای مخاطرات (مخاطرات انسانی و طبیعی)*، ترجمه محمد ظاهری، انتشارات دانشگاه تبریز.
- [۵]. جعفری، تیمور؛ مقامی مقیم، غلامرضا؛ و عظیمیان، منیر (۱۳۹۴). *استان شناسی خراسان شمالی*، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.
- [۷]. جعفری، تیمور (۱۳۹۸). نقش عوامل ژئوپلیتیک بر امنیت منطقه شمال شرق کشور (مطالعه موردی: استان خراسان شمالی، *دانش انتظامی خراسان شمالی*، سال ششم، شماره ۲۳، ص ۱۱۳-۱۳۲).
- [۸]. جعفری، تیمور (۱۳۹۷). «شناسایی و تحلیل مخاطرات سکونتگاه های روستایی دهستان آلاداغ شهرستان بجنورد»، *مدیریت مخاطرات محیطی (دانش مخاطرات سابق)*، دوره ۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، ۳۷۹-۳۵۹.
- [۹]. جهانبخش، سعید؛ و امام قلیزاده، معصومه (۱۳۸۴). «بررسی و پیش بینی یخبندان برای منطقه ارومیه»، خلاصه مقالات کنفرانس بین المللی مخاطرات زمین، دانشگاه تبریز.
- [۱۰]. جهانی، مجید؛ حسینی بهشتی، محمدرضا؛ طالب زاده، حمید؛ و قوام صفری، مهدی (۱۳۹۴). «تحلیل اسطوره ای مخاطرات»، *مدیریت مخاطرات محیطی (دانش مخاطرات سابق)*، دوره ۲، شماره ۲، ص ۲۰۶-۱۹۱.
- [۱۱]. حاجی میرزایی، بهرام (۱۳۸۲). «مطالعه نوسانات یخبندان و کاربرد آن در بازدهی محصولات کشاورزی حوضه جنوبی رود ارس»، دانشگاه تبریز، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا.

- [۱۲]. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی خراسان شمالی، شبکه بهداشت و درمان شهرستان بجنورد، (۱۳۹۲). آمار مربوط به بیماری‌های میکروبی واگیردار.
- [۱۳]. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی استان خراسان شمالی، معاونت بهداشتی، گروه بیماری‌ها، (۱۳۹۹).
- [۱۴]. رجبی، معصومه؛ و بیاتی خطیبی، مریم (۱۳۸۴). «بررسی مخاطرات محیطی و ژئومورفولوژی در محدوده سکونتگاه‌های روستایی؛ مطالعه موردی (بخش آذرشهر)»، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی، شماره ۱۹، ص ۷۹-۱۰۷.
- [۱۵]. رحیمی، محمد (۱۳۸۷). «بررسی احتمال زمانی وقوع یخبندان های دیررس بهاره و زودرس پاییزه در البرز مرکزی»، دانشگاه تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا.
- [۱۶]. رفاهی، حسینقلی (۱۳۷۵). «فرسایش آبی و کنترل آن»، تهران: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- [۱۷]. رهنما، محمدرحیم؛ و بازرگان، مهدی (۱۳۹۹). «تحلیل الگوهای مکانی-زمانی اپیدمی ویروس کووید ۱۹ و مخاطرات آن در ایران»، نشریه علمی-پژوهشی مدیریت مخاطرات محیطی، دوره ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص ۱۱۳-۱۲۷.
- [۱۸]. سازمان فضایی ایران (۱۳۹۵). «فریم تصاویر ماهواره‌ای سنجنده Landsat بخش میانی استان خراسان شمالی».
- [۱۹]. غضبان، فریدون (۱۳۸۹). «زمین‌شناسی زیست‌محیطی»، چ چهارم، تهران: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- [۲۰]. قدوسی، مصطفی؛ رحیمی، فاطمه؛ و روستایی حسین‌آبادی، هانی (۱۳۹۸). «شناخت نقاط حادثه‌خیز تصادفات با استفاده از تحلیل مکانی و زمانی تصادفات محور اسفراین-بجنورد»، دانش انتظامی خراسان شمالی، سال ششم، شماره ۲۴، زمستان ۱۳۹۸، ص ۲۹-۷.
- [۲۲]. کاویانی، محمدرضا؛ و علیجانی، بهلول (۱۳۸۷). «مبانی آب‌وهواشناسی»، تهران: سمت.
- [۲۳]. مقیمی، ابراهیم (۱۳۹۴). «دانش مخاطرات» (برای زندگی با کیفیت بهتر)، چ دوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- [۲۴]. مقیمی، ابراهیم؛ ممقانی بنابی، عباس؛ یمانی، مجتبی؛ و جعفری‌گلو، منصور (۱۳۹۶). «پهنه‌های مخاطره‌آمیز شهر مراغه از نظر ژئومورفولوژیک با استفاده از روش‌های ترکیبی SAW، Fuzzy و AHP»، مدیریت مخاطرات محیطی (دانش مخاطرات سابق)، دوره ۴، شماره ۳، ص ۲۸۱-۳۰۲.

- [۲۵]. نوحی، کیوان؛ صحرائیان، فاطمه؛ پدرام، مزده؛ و صداقت کردار، عبدالله (۱۳۸۷). «تعیین طول دوره بدون یخبندان با استفاده از تاریخ های آغاز و خاتمه یخبندان فرارفتی و تابشی در نواحی زنجان، قزوین و تهران»، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲، شماره ۴۶ (ب)، ص ۴۶۰-۴۴۹.
- [۲۶]. وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، سازمان جغرافیایی، «عکس های هوایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ غرب و شمال غربی بجنورد، نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ برگ های بجنورد، بدرانلو، ارکان و ۱:۲۵۰۰۰۰ بجنورد به شماره ۱۱-۴۰-NJ».
- [۲۷]. وزارت صمت، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، «برگ ۱/۱۰۰۰۰۰ نقشه زمین شناسی بجنورد».
- [۲۸]. وزارت کشور، سازمان مدیریت بحران، قانون جدید مدیریت بحران، مصوب ۱۳۹۸/۰۶/۰۴ مجلس شورای اسلامی.
- [۲۹]. ولدبگی، برهان الدین؛ و پورحیدری، غلامرضا (۱۳۸۹). «پیشگیری و آمادگی در برابر بحران ها: ایجاد جوامع پایدار»، تهران: مؤسسه آموزش علمی - کاربردی هلال ایران.
- [30]. Burton, I.; & Kates, R.W. (1964a). "The perception of natural hazards in resource management", *Natural resources Journal*, 3: 412-441.
- [31]. Keith, Smith (1996). "Environmental Hazards", 2nd ed. ; Routledge: London.
- [32]. Keller, E. A.; & DeVecchio, D. E. with assistance from Robert H. Blodgett (2012). "Natural hazards: earth's processes as hazards, disasters, and catastrophes"; 1 Vol, Third edition, by Pearson Prentice Hall. New Jersey USA.
- [33]. Madelin, M.; & Beltrando, G. (2005). "Spatial Interpolation – Based Mapping of the Spring Frost Hazard in the Champagne Vineyards", *Meteorological applications*, Volume 12, pp. 51-56.
- [34]. Michalska B. (1986). "Suggested terms of corn sowing in the main yield in Poland dependent on soil temperature and frosts", *Agrotechniczna (Poland)*, 106.
- [35]. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR); (2020). "Hazard Definition & Classification Review, Technical Report of Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, 88 Pages.
- [36]. <https://www.isna.ir/news:Y>; (2020). "Geographical compatibility threshold with Corona / Virus, which chose 4 countries as homeland".
- [37]. Zachar, D. (1982). *Soil erosio*"; Elsevier.