
بسم الله الرحمن الرحيم

سازمان مدیریت بحران کشور
اداره کل مدیریت بحران استانداری همدان

وزارت کشور
استانداری همدان

جلد دوم

بررسی میزان خطر پذیری مخاطرات رایج استان همدان با رویکرد تدوین برنامه کاهش خطر حوادث وسوانح

مشاور:

دانشگاه سید جمال الدین اسدآبادی

نماینده مشاور:

زهره مریانجی

کارفرما :

استانداری همدان

نماینده کار فرما:

علیمردان طالبی

تیم نظارت و داوری:

علی اکبر شمسی پور

علی وجدانی نوذر

همکاران طرح:

نوع همکاری	ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	محل تحصیل	عنوان شغل	محل اشتغال
الف) همکاران اجرایی	۱	حامد عباسی	دکترای تخصصی	جغرافیا و برنامه ریزی شهری	دانشگاه تهران	عضو هیات علمی	دانشگاه لرستان
	۲	زهره قره گوزلو	کارشناسی ارشد	سیستم اطلاعات جغرافیایی	دانشگاه آزاد اسلامی	کارشناس	دانشگاه آزاد اسلامی
	۳	لیلی تاپاک	دکترای تخصصی	آمار	دانشگاه علوم پزشکی همدان	عضو هیات علمی	دانشگاه علوم پزشکی همدان
	۴	سیامک شرفی	دکترای تخصصی	ژئومورفولوژی	دانشگاه شهید بهشتی	عضو هیات علمی	دانشگاه تهران
	۵	سعید محمد پور	کارشناسی ارشد	سیستم اطلاعات جغرافیایی	دانشگاه تبریز	کارشناس	دانشگاه تبریز
	۶	عبدالله مریخ پور	دکترای تخصصی	مهندسی عمران	دانشگاه آزاد اسلامی	عضو هیات علمی	دانشگاه آزاد اسلامی
	۷	یاسین عبدی	دکترا	زمین شناسی	تربیت مدرس	عضو هیات علمی	تربیت مدرس
	۸	مرتضی قبادی	دکترا	مهندسی محیط زیست	دانشگاه تهران	عضو هیات علمی	دانشگاه تهران
ب) تیم نظارتی	داور علمی	علی وجدانی نوذر	دکترا	مهندسی سوانح	دانشگاه تهران	معاون اداره کل مدیریت بحران استانداری همدان	استانداری همدان
	ناظر	علی اکبر شمسی پور	دکترا	اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی	دانشگاه تهران	عضو هیات علمی	دانشگاه تهران

کلیه حقوق مادی و معنوی ناشی از طرح و سند

متعلق به استانداری همدان است.

تشکر وقدردانی

در آغاز سخن خداوند یکتا رابه خاطر نعمت‌های که به من ارزانی داشت سپاس می گوییم.

از مسئولین و کارکنان اداره کل مدیریت بحران استانداری همدان، اعضاء محترم ستاد پیشگیری ، هماهنگی و فرماندهی عملیات پاسخ به بحران استان همدان و شهرستانهای تابعه و کلیه دوستانی که به نوعی با اینجانب همکاری داشته‌اند سپاسگذارم.

به صورت ویژه از زحمات جناب آقای مهندس علیمردان طالبی به عنوان مدیر کل مدیریت بحران استانداری همدان و نماینده کارفرما و جناب آقای علی وجدانی نوذر ، معاون اداره کل مدیریت بحران استانداری همدان به عنوان داور علمی طرح و سند و جناب آقای دکتر علی اکبر شمسی پور(ناظر طرح)، نهایت تشکر و قدردانی را دارم و از خداوند متعال برای همه عزیزان سلامتی و توفیق روزافزون آرزومندم.

ضمنا از مجموعه سازمان مدیریت بحران کشور در راستای راهنمایی و هماهنگی لازم در تدوین این سند نهایت قدردانی و سپاس را دارم.

پیشگفتار

درواقع مخاطرات طبیعی حاصل از کنش فعالیت‌های انسانی و پدیده‌ها فعال طبیعی تصادفی است. به‌عبارت‌دیگر در صورت نبود فعالیت‌های انسانی در حوزه عمل پدیده‌ها طبیعی، نه‌تنها پدیده‌ها طبیعی کوچک، حتی می‌توان گفت وقوع پدیده‌ها طبیعی بزرگ نیز منجر به ظهور مخاطرات طبیعی نخواهد شد .

مخاطرات طبیعی همه‌ساله خسارت‌های هنگفتی را به بار می‌آورد. گرچه انسان برای مقابله با این قبیل حوادث تلاش‌های زیادی کرده است ولی به علل متفاوت و ازجمله عدم آگاهی از زمان وقوع آن موفقیت‌های حاصله چندان قابل‌توجه نبوده است. به نظر می‌رسد امروزه انسان با فنّاوری‌هایی که در اختیار دارد بتواند با شناخت بیشتر محیط اطراف خود و نیز فرآیندهایی که در آن حادث می‌شود از ابعاد این خسارات بکاهد. بدون تردید امکان تجزیه‌وتحلیل اطلاعات نقش مؤثری در ارتقا, آگاهی‌های انسان دارد و در عصر کنونی فنّاوری‌ای پیشرفته، امکان انتقال این اطلاعات را بسیار گسترده کرده است به‌طوری‌که این امر افق روشن‌تری را برای کاهش خسارات ناشی از حوادث غیرمترقبه در پیش روی انسان می‌گذارد.

در بین مخاطرات طبیعی سیل، زلزله و خشک‌سالی به لحاظ خسارات مالی و جانی ناشی از وقوع آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند

کشور ایران به لحاظ شرایط اقلیمی خاص جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک دنیا به‌حساب می‌آید و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارش در این‌گونه مناطق باعث بروز سیلاب‌های مخرب وخشکسالی های متعدد شده است.

فصل اول

تعیین مخاطرات رایج در شهرستانها

۱-تعیین مخاطرات

بر اساس متن قانون مدیریت بحران کشور، مخاطرات مدنظر در قانون بدین صورت تعریف شده اند: پدیده طبیعی یا کنش انسانی (به جز موارد نظامی- امنیتی و اجتماعی) که در صورت وقوع در محیط یا جامعه آسیب پذیر می تواند تبدیل به یک بحران و حادثه خسارت بار شود. در ادامه با استفاده از جدول مخاطرات شناسایی شده در کشور و با استفاده از نظر کارشناسان مهمترین مخاطرات استانی و شهرستانی شناسایی و معرفی می شوند. برای این منظور از روش های آینده نگری و تکنیک های تصمیم گیری چند متغیره استفاده شده است که در ادامه مراحل آن بیان شده است.

۱-۱-روش دلفی

از این روش در جمع‌آوری نظرات درباره‌ی موضوعات خاص و یافتن توافق جمعی درباره‌ی موضوعات مورد اختلاف، استفاده می‌شود. روش دلفی علاوه بر اینکه یک روش آینده‌پژوهی است، یکی از پرکاربردترین روش‌های تحقیق کیفی نیز محسوب می‌شود. در این روش هیئت پنل‌هایی از متخصصان تشکیل می‌شود. مبنای این روش، جمع‌آوری نظرات و رسیدن به اجماع گروهی بین شرکت‌کنندگان در پنل است. از آنجا که مشارکت‌کنندگان در موضوع مورد بحث، افرادی مطلع و خبره هستند، ایده‌هایی که در این روش جمع‌آوری می‌شوند بسیار سودمند خواهند بود.

از آنجا که در روش دلفی، مشارکت‌کنندگان نقش محوری ایفا می‌کنند، بایستی معیارهای شفافی برای انتخاب آنان وجود داشته باشد. تعداد مشارکت‌کنندگان بستگی زیادی به موضوع و همچنین زمان و منابع در دسترس دارد. هرچند ممکن است پژوهش به روش دلفی از هفت نفر تا هزار نفر نیز انجام شود اما گروه‌هایی با ۱۰ تا ۵۰ عضو پیشنهاد می‌شود.

در ارتباط با پژوهش حاضر به منظور درک و فهم بهتر از مخاطرات رایج در استان همدان از روش دلفی استفاده شد. با توجه به پژوهش های متعددی که توسط دستگاهها و نهادهای مختلف در سطح استان انجام یافته است و با در نظر گرفتن سوابق و اسناد بالا دستی (**مخاطرات ملی**) و مکمل تا حدود زیادی ادبیات موضوع و شاخص ها و متغیرهای اساسی تهدید کننده محیط طبیعی و انسانی شناخته شده می باشد. بنابراین استفاده از روش دلفی به منظور یافتن نظرات درباره‌ی موضوع مخاطرات اصلی استان می باشد، و بر این اساس روش دلفی در دو دور طراحی گردید.

جامعه آماری شامل متخصصان و کارشناسان دستگاه های اجرایی استانی و شهرستانی (استانداری، مدیریت بحران، سازمان برنامه و بودجه و...) و دانشگاهیان مطلع به موضوع می باشند. حجم نمونه منتخب به تعداد ۱۱۵نفر

است که به روش هدفمند انتخاب شده اند. ابعاد و شاخص های مخاطرات رایج استان همدان بر اساس سند مخاطرات ملی در جدول شماره مشخص شده است

جدول۱-۱: مخاطرات رایج در استان همدان

ردیف	مولفه	عنوان مخاطره
۱	اقلیم (هواشناختی)	طوفان و تندباد
۲		یخ بندان
۳		کولاک برف
۴		ریزگردها، گرد و غبار و طوفان گرد و خاک
۵		خشکسالی
۶		سیلاب
۷		صاعقه
۸		بهمن
۹		تگرگ
۱۰		برف سنگین
۱۱	زمین شناختی	بیابان زایی
۱۲		زلزله
۱۳		ناپایداری دامنه ای (ریزش، لغزش، رانش)
۱		فرونشست و فروچاله
۱۵		فرسایش
۱۶	انسان و عملکرد انسانی	آلودگی محیطی (نشت و انتشار مواد سمی و خطرناک)
۱۷		آفات و امراض کشاورزی
۱۸		آتش سوزی و حریق
۱۹		مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک
۲۰		سقوط بنا و ساختمان
۲۱		مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)
۲۲		مخاطرات حمل و نقل (ریلی)
۲۳		مخاطرات حمل و نقل (هوایی)

۲۴		مخاطر ات صنعتی

پس از برگزاری دو دور پنل نسبت به استخراج پاسخ های مشارکت کنندگان اقدام گردید.

وضعیت مخاطرات استان همدان با بهره‌گیری از پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۲۴ گویه سنجیده شده است. هر یک از گویه‌ها در برگیرنده ارزش‌های یک تا پنج بوده‌اند. آن‌گاه به‌منظور دسته‌بندی این نمره در طبقاتی که نشان‌دهنده اهمیت هر مخاطره باشد، براساس فاصله انحراف معیار از میانگین یا معیار ISDM به شرح زیر عمل شده است:

الف) انحراف معیار - میانگین > نمره حاصله: اهمیت پایین

ب) انحراف معیار + میانگین ≤ نمره حاصله ≤ انحراف معیار- میانگین: اهمیت نسبتاً بالا

ج) انحراف معیار+ میانگین< نمره حاصله: اهمیت بالا

ماحصل معیار ISDM در جدول (۱-۲) مشخص شده است. بر اساس نتایج حاصله و براساس متوسط طیف لیکرت (۳) و انحراف معیار از مابین مخاطرات اولیه تعداد ۹ مخاطره پایین تر از معیار تشخیص داده شد و بنابراین طبق نظر مشارکت کنندگان جزو مخاطرات رایج محسوب نشده اند.

جدول۱-۲: نتایج آمار توصیفی از سطح بندی مخاطرات بر اساس نظرات کارشناسان

سطح بندی	مخاطره
اهمیت پایین	**مخاطرات حمل و نقل (هوایی)، مخاطرات حمل و نقل (ریلی)،بهمن، سقوط بنا و ساختمان، مخاطرات صنعتی، بیابان زایی، فرسایش، آتش سوزی و حریق ، صاعقه**
اهمیت نسبتاً بالا	**کولاک برف، آفات و امراض کشاورزی، مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک، مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)،آلودگی محیطی(نشت و انتشار مواد سمی و خطرناک)، تگرگ، فرونشست و فروچاله، ناپایداری دامنه ای (ریزش، لغزش، رانش)، برف سنگین، ریزگردها و گرد و غبار و طوفان گرد و خاک، طوفان و تندباد، یخ بندان**
اهمیت بالا	**زلزله، سیلاب، خشکسالی**

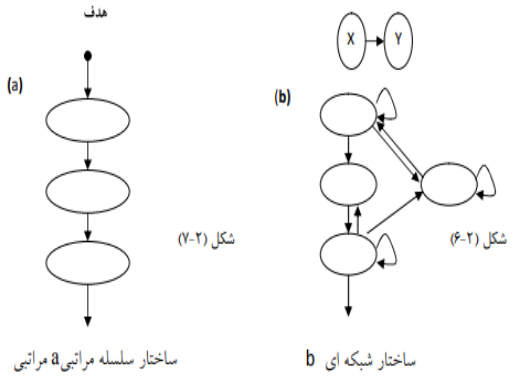
در گام بعدی به منظور تعیین وزن کمی و میزان اثرگذاری هر مخاطره از روش وزن دهی ANP استفاده شد، که مراحل آن به شرح زیر بیان شده است.

۱-۲-روش فرایند تجزیه و تحلیل شبکه ای ANP

واژه ANP مخفف عبارت Analytic Network Process به معنی فرایند شبکه است. فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه نیز یکی دیگر از تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره است که به عنوان جایگزینی مناسب برای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در سال ۱۹۹۶ توسط ساعتی پیشنهاد شده است. ANP شکل کلی تر از AHP است ،اما به ساختار سلسله مراتبی آن نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه ای نشان می دهد و تعاملات و بازخورد های میان معیار ها و زیر معیار ها را در نظر میگیرد؛ به همین دلیلی ساعتی روش ANP را مطرح کرد . این مدل قادر است وضعیت وابستگی درونی بین مؤلفه ها و درون شبکه را کنترل و مدیریت کند(لی[1] ،۲۰۰۵ :۳) . از کاربردهای این روش میتوان به برنامه ریزی راهبردی مدیریت صنعتی (کارساک[2] و همکاران ،۲۰۰۲) ، مدیریت جنگل (وولفسیلنر و همکاران[3] ،۲۰۰۵) اشاره نمود. ANP به شکل تحلیل شبه ای و غیر خطی است .ساده ترین شبکه از تعدادی خوشه به همراه عناصر درون آنها ساخته میشود. در مواردی که عناصر یک خوشه روی هم یا برخی عناصر خوشه دیگر اثر می گذارند یا از آنها اثر می پذیرند ،ارتباطی بین دو خوشه ایجاد می شود که آن را وابستگی بیرونی می نامیم .

اگر عناصر یک خوشه روی برخی یا همه ی عناصر خوشه ی خودشان اثرگذار باشند ،این ارتباط را وابستگی درونی می نامیم که وابستگی درونی مولفه ها و درون شبکه را کنترل و مدیریت می کند. این مدل از سلسله مراتب کنترل، خوشه ها، عناصر، روابط بین بخش ها، عناصر و خوشه ها تشکیل شده است. سلسله مراتب کنترل مدل تجزیه و تحلیل شبکه، معیاری پیش برنده برای مقایسه هر نوع فعل و انفعال درشبکه می باشد .اگرچه فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه ای نیز یک مقیاس اندازه گیری نسبی مبتنی بر مقایسات زوجی را به کار می گیرد، اما مانند فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یک ساختار کاملاً سلسله مراتبی را به مساله تحمیل نمی کند بلکه مسالۀ تصمیم گیری را با بکارگیری دیدگاه سیستمی توام با بازخورد[4] ،مدل سازی می نماید.شکل aو bتفاوت ساختاری بین سلسله مراتب و شبکه را نشان میدهد. ارتباطات در یک شبکه به وسیله کمان نشان داده می شود. جهت کمان ها دلالت بر جهت وابستگی دارد. وابستگی متقابل میان دو خوشه که اصطلاحاً وابستگی بیرونی نامیده میشود بوسیله پیکان های دوطرفه نشان داده می شود در حالیکه لوپ ها همبستگی داخلی بین عناصر را در یک خوشه یا گروه نشان میدهند. همانطور که مشاهده میشود ساختار سلسله مراتبی، حالت خاص و ویژهای از ساختار شبکه ای است؛ بدین معنی که هر یک از عناصر در عین تفوق بر دیگری، نوعی وابستگی نیز به یکدیگر دارند (ساعتی[5]،۲۰۰۷ :۲)

[1] Lee
[2] Karsak
[3] Wolfslehner et al
[4] System with feedback
[5] Saaty



شکل۱-۱: تفاوت ساختار ANP وAHP

روش ANP برای حل مسائلی که در آن شاخص ها مستقل نیستند مورد استفاده قرار می گیرد. این روش می تواند بر یکی از محدودیت های AHP ،فرض استقلال بین شاخص ها و گزینه ها غلبه نماید. نکته با اهمیت در زمان استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه، انتخاب روش مناسب است (تلکلوپان۶ ،۲۰۰۰ :۱۴۴۴) .

زیرا روش های مختلفی که در مدل های تصمیم گیری چند شاخصه بکار می روند، هریک دارای ویژگی ها و محدودیت های مشخصی هستند و نمی توان از آنها در تمام مسائل تصمیم گیری استفاده نمود. از جمله معیارهای انتخاب روش مناسب میتوان به تاثیر یا عدم تاثیر شاخص ها بر یکدیگر، کیفی یا کمی بودن شاخص ها، مثبت یا منفی بودن اثر شاخصها، دسترسی یا عدم دسترسی به وزن نسبی شاخصها، نیاز یا عدم نیاز به کسب اطلاعات از تصمیم گیرنده در حین فرآیند حل مساله و مواردی از این قبیل اشاره نمود(جبل عاملی و همکاران، ۱۳۸۶ ،۸۷۰).

از سوی دیگر، وزندهی به شاخص ها، از مسائل مهم و مورد بحثی است که در دهه گذشته توجه ویژه ای به آن شده و کاربردهای فراوانی در تحقیقات علمی پیدا نموده است. فرض اصلی در AHP بر روی عملکرد مستقل گروه های بالایی سلسله مراتبی از همه ی قسمت های پایینی آن و از معیارهای هر سطح و طبقه بنا نهاده شده است. بسیاری از مسائل تصمیم گیری را نمی توان در یک ساختار سلسله مراتبی جای داد و این به دلیل تعاملات بین فاکتورهای مختلف است که بعضا فاکتورهای سطح بالا وابستگی خاصی به فاکتورهای پایین دارند. ساختاربندی یک مسئله با وابستگی های عملیاتی اجازه می دهد بازخوردی بین خوشه های شناسایی شده در سیستم شبکه دریافت گردد. ساعتی استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)را برای حل مسائل با معیارها و آلترناتیوهای مستقل پیشنهاد کرده و برای حل مسائل با معیارها و آلترناتیوهای وابسته به هم مدل تحلیل شبکه ای را پایه ریزی نموده است(کیم و لی ۷،۲۰۰۰). بدین ترتیب روش ANP به عنوان تعمیمی از AHPارائه گردید. همان طور که AHP بستری را برای ساختارهای سلسله مراتبی با روابط یک سویه فراهم می کند، ANP نیز امکان روابط پیچیده داخلی بین سطوح مختلف تصمیم و معیارها را مهیا می سازد. رویکرد بازخوردیANP ساختار شبکه ای

[6] Teklu Pan
[7] Kim and Lee

را با ساختار سلسله مراتبی جایگزین کرده است و این حاکی از آن است که روابط بین سطوح مختلف تصمیم گیری را نمی توان به سادگی بالا ـ پایین، غالب ـ مغلوب یا مستقیم ـ غیرمستقیم تصور کرد. برای نمونه می توان گفت نه تنها اهمیت بین معیارها مشخص کننده اهمیت بین گزینه ها در سلسله مراتب است بلکه اهمیت بین گزینه ها نیز ممکن است در اهمیت بین معیارها تأثیر گذار باشد؛بنابراین، ارائه ساختار سلسله مراتبی با روابط خطی بالا به پایین نمی تواند در مورد سیستم های پیچیده مناسب باشد(ساعتی[8]، ۱۹۸۰).

الف-گام اول

پایه ریزی مدل و ساختار مسئله باید به شکل روشنی تبیین شده و به صورت یک سیستم منطقی مانند شبکه تجزیه شود.

ارتباط و همبستگی در ANP :این مرحله مهم ترین قسمت یک تصمیم گیری تحلیل شبکه ای را تشکیل می دهد. بعد از این که دسته های شبکه مشخص شدند، آنها باید به یکدیگر متصل شوند که این اتصال بر اساس نوع ارتباط عناصر داخلی آنها صورت می گیرد. اساس منطق ANP بر این پایه استوار است که بتوانیم روابط و اثرات ملاک ها و دسته ها را بر یکدیگر وارد مسئله نمائیم در این هنگام باید هر عنصر درون یک گروه را به عناصر دیگری که چه در داخل همان گروه و چه در داخل گروه های دیگر مؤثر است را مشخص کرده و عنصر مبدأ را به آن عناصر متصل کنیم.

ب-گام دوم

ماتریس مقایسات زوجی و برآورد وزن نسبی : سلسله مراتب کنترل ANP ،مجموعه معیارهایی هستند که برای مقایسه تعامل هایی که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد، استفاده می شوند. ساعتی چهار سلسله مراتب کنترل اصلی (BOCR)،منافع، فرصت ها، هزینه ها و خطرپذیری را مشخص می کند ولی برای مدل سازی ضرورتی ندارد که حتماً از این سلسله مراتب کنترل استفاده شود و این بیشتر به معیارها و مسأله تصمیم گیری بستگی دارد.

تعیین وزن نسبی در ANPشبیه به AHP است به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می توان وزن نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد. مقایسه ی زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن نسبت به معیار کنترل، شبیه روش AHP انجام می شود. ساعتی برای مقایسه زوجی دو مؤلفه یک مقیاس نه تایی را معرفی نموده است. مقدار aij در ماتریس مقایسه زوجی اهمیت نسبی مولفه i با توجه به اهمیت نسبی ستون j را نشان می دهد؛به عبارتی aij=wi/wj را مشخص می کند . به طوری که عدد ۱ مشخص کننده اهمیت مساوی بین دوعنصر و عدد ۹ مشخص کننده بیشترین اهمیت ممکن یک عصر نسبت به عنصر دیگر است .از ارزش معکوس

[8] Saaty

(1/aij) زمانی استفاده می شود که j مهمتر از مولفه i باشد. اگر n مولفه وجود داشته باشد، در این صورت n مولفه باهم مقایسه خواهد شد .سوپر ماتریس A در شکل زیر نشان داده شده است.

جدول ۱-۳: درجه اهمیت برای معیارها، زیرمعیارها و گزینه ها در مقیاس ساعتی برای الویت بندی در AHPو ANP

امتیاز	میزان اهمیت
۱	اهمیت معادل
۳	اهمیت متوسط
۵	اهمیت قوی
۷	اهمیت بسیار قوی
۹	اهمیت قطعی
۲،۴،۶،۸	مقادیر میانه

$$W = \begin{array}{c} \\ C_1 \\ \\ \\ \\ C_k \\ \\ \\ C_n \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccccccc} C_1 & & & & C_k & & & & C_n & & & \end{array} \\ \begin{array}{cccccccccccc} e_{11} & e_{12} & \cdots & e_{1m1} & \cdots & e_{k1} & e_{k2} & \cdots & e_{k\,mk} & \cdots & e_{n1} & e_{n2} & \cdots & e_{n\,mn} \end{array} \\ \begin{bmatrix} W_{11} & \cdots & W_{1k} & \cdots & W_{1n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ W_{k1} & \cdots & W_{kk} & \cdots & W_{kn} \\ \vdots & & & \vdots & \\ W_{n1} & \cdots & W_{nk} & \cdots & W_{nn} \end{bmatrix} \end{array}$$

شکل۱-۲: فرمت استاندارد یک سوپر ماتریس A

در روش AHP مقایسه های وزنی برای مؤلفه های j و i به جای اختصاص وزن نسبی، wi/wj استفاده می شود بعد از آنکه مقایسه زوجی به صورت کامل انجام شد، بردار وزن (W)محاسبه می شود که ساعتی روش زیر را پیشنهاد نموده است:

$$Aw=\lambda maxw$$

که در آن λmax بزرگترین مقدار ویژه ماتریس Aاست .بدار W با استفاده از $\alpha = \sum_{i=1}^{n} w_i$ نرمال می شود.نتیجه آن w واحد است به عبارت دیگر مجموع هر ستون در ماتریس برابر یک می شود. برای تعیین میزان سازگاری مقایسه ها از شاخص سازگاری وزن معیارها استفاده می شود که این شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

در کل اگر CI کمتر از 0.1 باشد مقایسه تایید می شود. با توجه به هر معیار ، مقایسه زوجی در دو مرحله (در سطح عناصر و مقایسه بین خوشه ها انجام می شود که نتیجه حاصل از مقایسه ها در سوپر ماتریس وارد خواهد شد .

مقایسه خوشه ها برای به دست آوردن اثرات متقابل خوشه ها یا الویت آن ها نسبت به هم انجام می پذیرد. مقایسه خوشه ها زمانی انجام می شود که تعداد آنها حداقل ۳ باشد .اگر نخواهیم خوشه ها مقایسه بین دسته انجام دهیم بایستی وزنی مساوی به هریک از آنها اختصاص دهیم.

ج-گام سوم

تشکیل سوپر ماتریس اولیه : عناصر ANP با یکدیگر در تعامل قرار دارند. این عناصر می توانند واحد تصمیم گیرنده، معیارها، زیرمعیارها، نتایج حاصل، گزینه ها و هر چیز دیگری باشند. مقایسه زوجی شبیه روش AHP محاسبه می شوند که رابطه متقابل بین عناصر سیستم را نشان می دهند.

قالب عمومی سوپر ماتریس در شکل نشان داده شده است. در این تصویر CN نشان دهنده خوشه N ام، eNn عنصر n ام در خوشه N ام، Wij ماتریس بلوک شامل وزن های نسبی بردارهای w تأثیر عناصر در خوشه i ام نسبت به خوشه j ام است. اگر خوشه i ام هیچ تأثیری بر خوشه j ام خودش نداشته باشد (حالت وابستگی درونی) ، Wij صفر می شود. سوپر ماتریس به دست آمده در این مرحله سوپرماتریس اولیه معرفی می شود.

جدول۱-۴:سوپر ماتریس غیر موزون

	کولاک برف	یخ بندان	ریزگردها،طوفان گردوخاک	سیلاب	فرونشست و فروچاله	تگرگ	برف سنگین	مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	آفات و امراض کشاورزی	مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	زلزله	ناپایداری دامنه ای	آلودگی محیطی	خشکسالی	طوفان و تند باد	انسان و عملکرد اجتماعی	زمین شناختی	اقلیم (هواشناختی)	مخاطرات
کولاک برف	0	0.0891	0.08567	0.08942	0.07391	0.0749	0.0836	0.07611	0.07627	0.07434	0.07698	0.07809	0.07331	0.0912	0.0755	0	0	0.024	0
یخ بندان	0.13514	0	0.13919	0.16789	0.13126	0.12959	0.13558	0.12896	0.11497	0.13289	0.13755	0.12745	0.12981	0.15512	0.13238	0	0	0.06376	0
ریزگردها،طوفان گردوخاک	0.09777	0.10507	0	0.12432	0.08573	0.08653	0.0995	0.08649	0.09027	0.08657	0.09214	0.0898	0.08585	0.10816	0.08978	0	0	0.02467	0
سیلاب	0.24644	0.25586	0.23899	0	0.24294	0.24228	0.25323	0.2506	0.21881	0.24173	0.24246	0.24324	0.2431	0.26587	0.24495	0	0	0.24029	0
فرونشست و فروچاله	0.01594	0.01642	0.01667	0.01656	0	0.01411	0.01613	0.01555	0.01606	0.0151	0.01479	0.01579	0.01358	0.01737	0.01566	0	0.08111	0	0
تگرگ	0.01217	0.01262	0.01282	0.0127	0.01171	0	0.01243	0.0119	0.02671	0.0116	0.01213	0.01228	0.01077	0.01316	0.01209	0	0	0.01698	0
برف سنگین	0.09874	0.10524	0.10522	0.11225	0.08847	0.08667	0	0.08507	0.1073	0.08872	0.0928	0.08631	0.08945	0.10797	0.0907	0	0	0.02567	0
مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	0.035	0.03647	0.03688	0.04014	0.03042	0.03101	0.03614	0	0.0331	0.03063	0.03746	0.0339	0.02962	0.03706	0.02737	0.2234	0	0	0
آفات و امراض کشاورزی	0.01871	0.01926	0.01968	0.01963	0.01649	0.0168	0.01933	0.01806	0	0.02298	0.01849	0.01591	0.01612	0.02046	0.01851	0.07111	0	0	0
مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	0.02031	0.02017	0.02134	0.02127	0.018	0.02089	0.0208	0.01933	0.01935	0	0.01986	0.02	0.01763	0.02212	0.01985	0.12751	0	0	0
زلزله	0.0657	0.06729	0.06834	0.07367	0.05879	0.05788	0.06695	0.0591	0.0527	0.0566	0	0.0589	0.05837	0.06724	0.06035	0	0.36532	0	0
ناپایداری دامنه ای	0.03346	0.03571	0.03505	0.0359	0.02964	0.02687	0.03508	0.02973	0.03438	0.03136	0.02962	0	0.02908	0.03563	0.03239	0	0.04048	0	0
آلودگی محیطی	0.01036	0.01063	0.01068	0.01065	0.00997	0.00984	0.01047	0.01021	0.01614	0.00984	0.01013	0.01277	0	0.01957	0.01002	0.01076	0	0	0
خشکسالی	0.1691	0.18376	0.16666	0.20996	0.16696	0.16705	0.16884	0.16831	0.14979	0.16589	0.1761	0.16859	0.16713	0	0.17046	0	0	0.12161	0
طوفان و تند باد	0.04118	0.0424	0.0428	0.06564	0.0357	0.0356	0.04193	0.04058	0.04416	0.03175	0.03948	0.03696	0.03617	0.03906	0	0	0	0.0187	0
انسان و عملکرد اجتماعی	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.0457	0.12202
زمین شناختی	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0.10882	0.22965
اقلیم (هواشناختی)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.25	0	0.64833

د-گام چهارم:

سوپرماتریس وزنی : در واقع ستون های سوپرماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می شود که جمع هر کدام از بردارها برابر یک است. بنابراین این امکان وجود دارد که جمع هر ستون سوپرماتریس اولیه بیش از یک باشد (متناسب با بردار ویژه هایی که در هر ستون وجود دارند). برای آنکه از عناصر ستون متناسب با وزن نسبی شان فاکتور گرفته شود و جمع ستون برابر یک شود، هر ستون ماتریس، استاندارد می شود. در نتیجه ماتریس جدیدی به دست می آید که جمع هر یک از ستون های آن برابر یک خواهد بود. این موضوع شبیه زنجیره مارکوف است که جمع احتمال همه وضعیت ها معادل یک است. به ماتریس جدید، ماتریس وزنی گفته می شود.

جدول۱-۵:سوپر ماتریس موزون

	کولاک برف	یخ بندان	ریزگردها،طوفان گردوخاک	سیلاب	فرونشست و فروچاله	تگرگ	برف سنگین	مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	آفات و امراض کشاورزی	مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	زلزله	ناپایداری دامنه ای	آلودگی محیطی	خشکسالی	طوفان و تند باد	انسان و عملکرد اجتماعی	زمین شناختی	اقلیم (هواشناختی)	مخاطرات
کولاک برف	**0**	**0.0891**	**0.08567**	**0.08942**	**0.07391**	**0.0749**	**0.0836**	**0.07611**	**0.07627**	**0.07434**	**0.07698**	**0.07809**	**0.07331**	**0.0912**	**0.0755**	**0**	**0**	**0.024**	**0**
یخ بندان	**0.13514**	**0**	**0.13919**	**0.16789**	**0.13126**	**0.12959**	**0.13558**	**0.12896**	**0.11497**	**0.13289**	**0.13755**	**0.12745**	**0.12981**	**0.15512**	**0.13238**	**0**	**0**	**0.06376**	**0**
ریزگردها،طوفان گردوخاک	**0.09777**	**0.10507**	**0**	**0.12432**	**0.08573**	**0.08653**	**0.0995**	**0.08649**	**0.09027**	**0.08657**	**0.09214**	**0.0898**	**0.08585**	**0.10816**	**0.08978**	**0**	**0**	**0.02467**	**0**
سیلاب	**0.24644**	**0.25586**	**0.23899**	**0**	**0.24294**	**0.24228**	**0.25323**	**0.2506**	**0.21881**	**0.24173**	**0.24246**	**0.24324**	**0.2431**	**0.26587**	**0.24495**	**0**	**0**	**0.24029**	**0**
فرونشست و فروچاله	**0.01594**	**0.01642**	**0.01667**	**0.01656**	**0**	**0.01411**	**0.01613**	**0.01555**	**0.01606**	**0.0151**	**0.01479**	**0.01579**	**0.01358**	**0.01737**	**0.01566**	**0.04024**	**0**	**0**	**0**
تگرگ	**0.01217**	**0.01262**	**0.01282**	**0.0127**	**0.01171**	**0**	**0.01243**	**0.0119**	**0.02671**	**0.0116**	**0.01213**	**0.01228**	**0.01077**	**0.01316**	**0.01209**	**0.01698**	**0**	**0**	**0**
برف سنگین	**0.09874**	**0.10524**	**0.10522**	**0.11225**	**0.08847**	**0.08667**	**0**	**0.08507**	**0.1073**	**0.08872**	**0.0928**	**0.08631**	**0.08945**	**0.10797**	**0.0907**	**0**	**0**	**0.02567**	**0**
مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	**0.035**	**0.03647**	**0.03688**	**0.04014**	**0.03042**	**0.03101**	**0.03614**	**0**	**0.0331**	**0.03063**	**0.03746**	**0.0339**	**0.02962**	**0.03706**	**0.02737**	**0.2234**	**0**	**0**	**0**
آفات و امراض کشاورزی	**0.01871**	**0.01926**	**0.01968**	**0.01963**	**0.01649**	**0.0168**	**0.01933**	**0.01806**	**0**	**0.02298**	**0.01849**	**0.01591**	**0.01612**	**0.02046**	**0.01851**	**0.07111**	**0**	**0**	**0**
مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	**0.02031**	**0.02017**	**0.02134**	**0.02127**	**0.018**	**0.02089**	**0.0208**	**0.01933**	**0.01935**	**0**	**0.01986**	**0.02**	**0.01763**	**0.02212**	**0.01985**	**0.12751**	**0**	**0**	**0**
زلزله	**0.0657**	**0.06729**	**0.06834**	**0.07367**	**0.05879**	**0.05788**	**0.06695**	**0.0591**	**0.0527**	**0.0566**	**0**	**0.0589**	**0.05837**	**0.06724**	**0.06035**	**0**	**0.36532**	**0**	**0**
ناپایداری دامنه ای	**0.03346**	**0.03571**	**0.03505**	**0.0359**	**0.02964**	**0.02687**	**0.03508**	**0.02973**	**0.03438**	**0.03136**	**0.02962**	**0**	**0.02908**	**0.03563**	**0.03239**	**0**	**0.04048**	**0**	**0**
آلودگی محیطی	**0.01036**	**0.01063**	**0.01068**	**0.01065**	**0.00997**	**0.00984**	**0.01047**	**0.01021**	**0.01614**	**0.00984**	**0.01013**	**0.01277**	**0**	**0.01957**	**0.01002**	**0.02076**	**0**	**0**	**0**
خشکسالی	**0.1691**	**0.18376**	**0.16666**	**0.20996**	**0.16696**	**0.16705**	**0.16884**	**0.16831**	**0.14979**	**0.16589**	**0.1761**	**0.16859**	**0.16713**	**0**	**0.17046**	**0**	**0**	**0.12161**	**0**
طوفان و تند باد	**0.04118**	**0.0424**	**0.0428**	**0.06564**	**0.0357**	**0.0356**	**0.04193**	**0.04058**	**0.04416**	**0.03175**	**0.03948**	**0.03696**	**0.03617**	**0.03906**	**0**	**0**	**0.0942**	**0**	**0**
انسان و عملکرد اجتماعی	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.25**	**0.125**	**0.12202**
زمین شناختی	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.25**	**0**	**0.375**	**0.22965**
اقلیم (هواشناختی)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.25**	**0.25**	**0**	**0.64833**

ط-گام پنجم:

محاسبه بردار وزنی عمومی : در مرحله بعد، سوپرماتریس وزنی، به توان حدی میرسد تا عناصر ماتریس همگرا شده و مقادیر سطری آن ها با هم برابر شوند. بر اساس ماتریس به دست آمده، بردار وزن عمومی مشخص می شود.

$$\lim_{k\to\infty} W^k$$

ماتریسی که در نتیجه به توان رسیدن ماتریس وزنی بدست می آید، ماتریس حدی است که مقادیر هر سطر آن با هم برابر است. اگر سوپرماتریس اثر زنجیره ای داشته باشد، ممکن است دو یا چند ماتریس داشته باشیم و به صورت زیر سوپر ماتریس وزنی همگرا می شود:

$$\lim_{k\to\infty} \left(\frac{1}{N}\right) \Sigma W_i^k$$

و-گام ششم:

محاسبه وزن نهایی معیار ها : در آخرین مرحله با توجه به جدول وزن خوشه ها و سوپرماتریس حد، وزن نهایی معیارها محاسبه می شود.

جدول۱-۶:سوپر ماتریس حد

	کولاک برف	یخ بندان	ریزگردها،طوفان گردوخاک	سیلاب	فرونشست و فروچاله	تگرگ	برف سنگین	مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	آفات و امراض کشاورزی	مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	زلزله	ناپایداری دامنه ای	آلودگی محیطی	خشکسالی	طوفان و تند باد	انسان و عملکرد اجتماعی	زمین شناختی	اقلیم (هواشناختی)	وزان نهایی مخاطرات
کولاک برف	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**
یخ بندان	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.09402**	**0.09402**	**0.09402**	**0.09402**
ریزگردها،طوفان گردوخاک	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.09433**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**	**0.07834**
سیلاب	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**	**0.20017**
فرونشست و فروچاله	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.01601**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**
تگرگ	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**
برف سنگین	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**	**0.09302**
مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**	**0.03506**
آفات و امراض کشاورزی	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01769**	**0.01769**	**0.01769**	**0.01769**
مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**
زلزله	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.06257**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**	**0.12695**
ناپایداری دامنه ای	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.03312**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**	**0.02032**
آلودگی محیطی	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01191**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**	**0.01265**
خشکسالی	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**	**0.15296**
طوفان و تند باد	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.04371**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**	**0.01889**
انسان و عملکرد اجتماعی	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
زمین شناختی	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
اقلیم (هواشناختی)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

نتایج جدول سوپر ماتریس حد به صورت مرتب شده در جدول (۱-۷)آمده است.

جدول۱-۷:نتایج مرتب شده مخاطرات اصلی استان همدان

رتبه	مخاطره	وزن ANP
۱	سیلاب	**0.20017**
۲	خشکسالی	**0.15296**
۳	زلزله	**0.12695**
۴	یخ بندان	**0.09402**
۵	برف سنگین	**0.09302**
۶	ریزگردها،طوفان گردوخاک	**0.07834**
۷	کولاک برف	**0.06257**
۸	مسمومیت و اپیدمی های انسانی و مشترک	**0.04371**
۹	مخاطرات حمل و نقل (جاده ای)	**0.03506**
۱۰	فرونشست و فروچاله	**0.03312**
۱۱	ناپایداری دامنه ای	**0.02032**
۱۲	طوفان و تند باد	**0.01889**
۱۳	آفات و امراض کشاورزی	**0.01769**
۱۴	آلودگی محیطی	**0.01265**
۱۵	تگرگ	**0.01191**

همانگونه که در جدول (۱-۷) مشخص شده است بر اساس پاسخ مشارکت کنندگان در پرسشنامه به طور کلی در استان همدان مخاطره سیلاب بیشترین تهدید برای مجتمع های زیستی انسانی اعم از شهری و روستایی، فعالیت های اقتصادی، زیرساخت ها و تاسیسات و تجهیزات و... با ضریب(0.20017) محسوب می‌گردد. پس از این مخاطره، خشکسالی و زلزله قرار دارند. سایر مخاطرات رایج با ضریب اهمیت به ترتیب مشخص شده اند.

ذکر این نکته ضروری است که ممکن است در یک شهرستان مخاطره ای دارای اهمیت بالا باشد که در این فهرست به صورت مخاطره رایج به آن اشاره نشده است. به همین منظور در بخش مخاطرات به تفکیک شهرستان به صورت اختصاصی به بررسی آن پرداخته خواهد شد.

با تعیین مهمترین مخاطرات رایج در استان همدان و شهرستانهای تابع، شناسایی و تجزیه و تحلیل مخاطرات به منظور تدوین سند کاهش در دستور کار قرار گرفت. قابل ذکر است که در این ارتباط عدم وجود داده ها و آمار کافی و لازم پیرامون برخی از مخاطرات در حد امکان نسبت به بررسی موارد کاهش خطر و آسیب رسانی اقدام شده است.

لازم به ذکر است که در تدوین برنامه کاهش خطر حوادث و سوانح علاوه بر ظرفیتها، امکانات و دسترسی‌هایی که وجود داشته و به ویژه درزمینه هم‌فکریها، هم‌افزاییها و استفاده از نظرات کارشناسان مجرب که از ابتدا تا انتهای تدوین برنامه چنین روندی دنبال شده است، محدودیتهایی نیز حاکم بوده که با در نظر گرفتن آنها متن برنامه به این صورت تنظیم گردیده است.

محدودیتهای عمده شایان ذکر در تدوین برنامه کاهش خطر حوادث و سوانح شامل عناوین موضوعی و موارد اصلی زیر بوده است:

- تنوع زیاد مخاطرات اعم از مخاطرات طبیعی یا انسان ساخت که به دلیل رعایت حجم منطقی در تدوین سند حاضر در بیان وضع موجود فقط به مخاطرات عمده اشاره شد. این امر دال بر نادیده انگاشتن سایر مخاطرات نبوده و در تکالیف و وظایف دستگاههای مرتبط باید مدنظر قرار گیرد. مخاطره هایی که در این برنامه جزء مخاطرات عمده و اولویت دار کلان نبوده، ممکن است برای دستگاه اجرایی خاصی اصلی ترین مخاطره تهدیدکننده باشد. این محدودیت نباید موجب نادیده انگاری سایر مخاطرات گردد.

- رعایت اختصار در تنظیم و تدوین برنامه که با توجه به اهمیت و اولویت بیان رویکردها، راهبردها و رئوس برنامه ها به ناچار گزیده گویی و اختصارنویسی در کل شاکله برنامه باید رعایت گردد که این امر شاید تبیین و تشریح برخی از موضوعات را تحت الشعاع قرار داده باشد.

- نبود داده ها و مقادیر کمی مخاطرات و خسارتها برای دوره های زمانی طولانی که بر مبنای آن بتوان نرخ سالانه خسارتها و تلفات مخاطرات طبیعی و انسان ساخت را تخمین زد. این محدودیت به ویژه برای مقادیر خسارتهای مالی بسیار چشمگیر بوده و ضرورت دارد در رویکرد جدید، تهیه سامانه خسارتها و تلفات مخاطرات به صورت جامع مدنظر قرار گیرد. این امر تعیین خطوط مبنا و اهداف کمی را مسلماً تحت تأثیر قرار داده و

موجب شده که تفکر سنجش میزان و مقدار اجرای برنامه های عملیاتی به عنوان شاخصی کمی مدنظر قرار گیرد.

فصل دوم

بررسی مخاطرات به تفکیک شهرستان

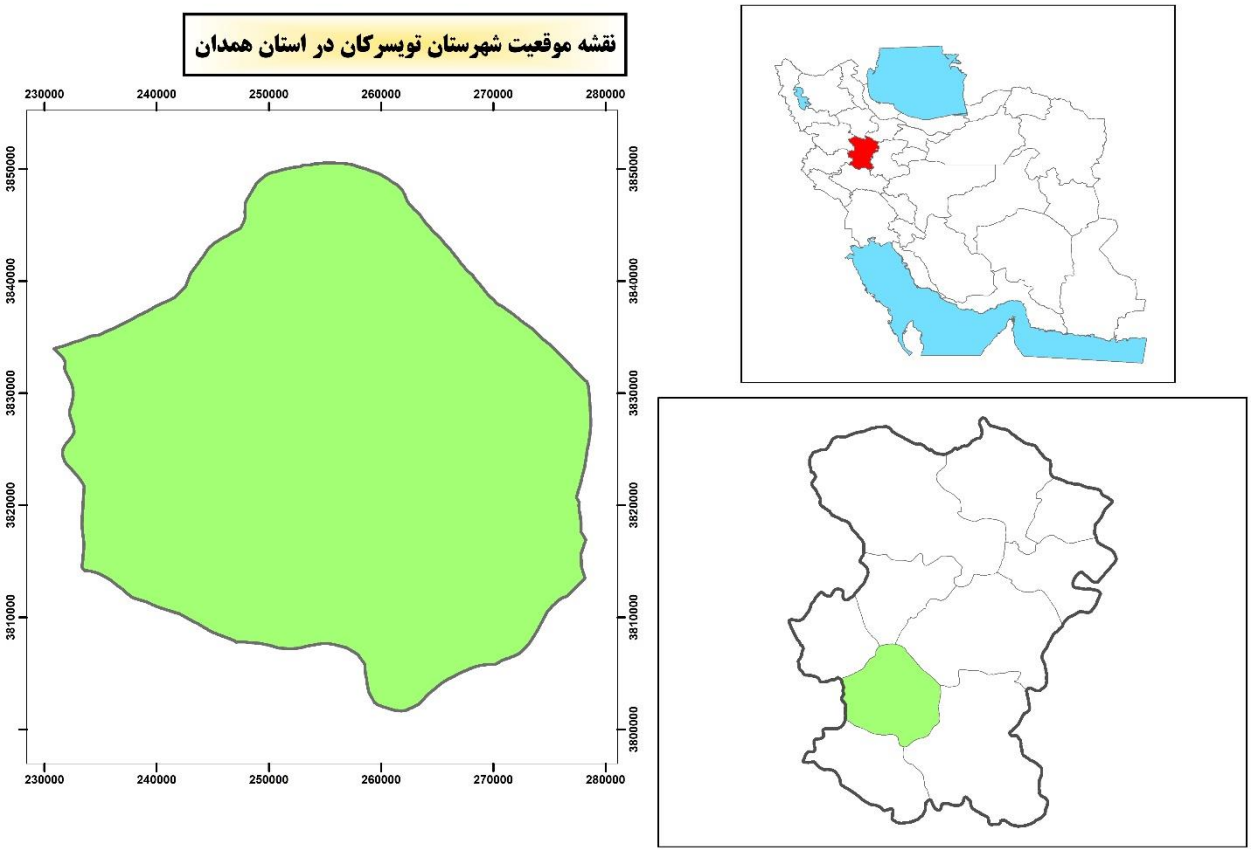
شهرستان تویسرکان

۲-بررسی مخاطرات به تفکیک شهرستان

۲- ۱-شهرستان تویسرکان

۲-۱-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان تویسرکان:

شهرستان تویسرکان با مساحتی معادل ۱۵۵۶ کیلومترمربع؛ ۷/۹۸ از مساحت استان را دربرگرفته است و به لحاظ مختصات ریاضی بین مدار ۴۳ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۸ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. این شهرستان از شمال و در خطالرأس رشته‌کوه‌های الوند به شهرستان بهار، اسدآباد، از جنوب به شهرستان نهاوند، از شرق به شهرستان ملایر و از غرب به استان کرمانشاه (شهرستان کنگاور) محدود است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۸۰ متر است. پایین‌ترین نقطه آن روستای کارخانه با ارتفاع ۱۴۱۰ متر و بالاترین نقطه آن قله الوند با ارتفاع ۳۷۵۳ متر از سطح دریاست.

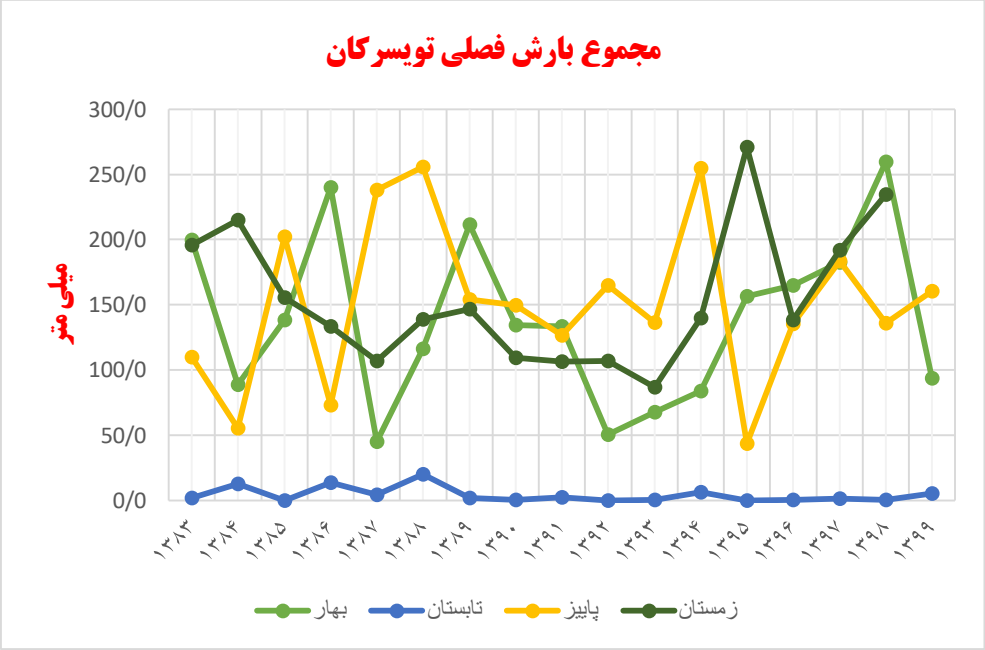


شکل ۱: موقعیت شهرستان تویسرکان در استان همدان

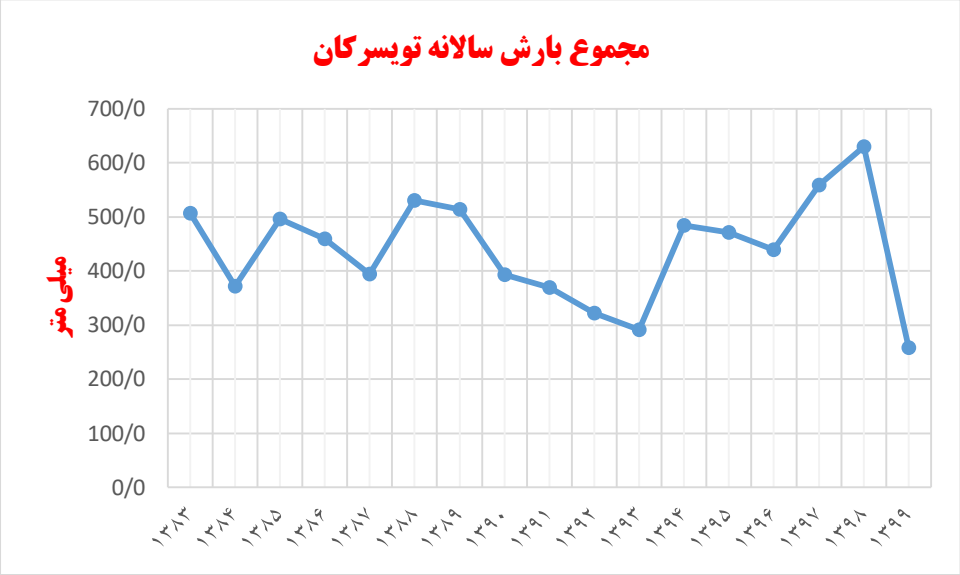
۲-۱-۲-بارش شهر تویسرکان

در شهر تویسرکان رژیم بارش مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد .

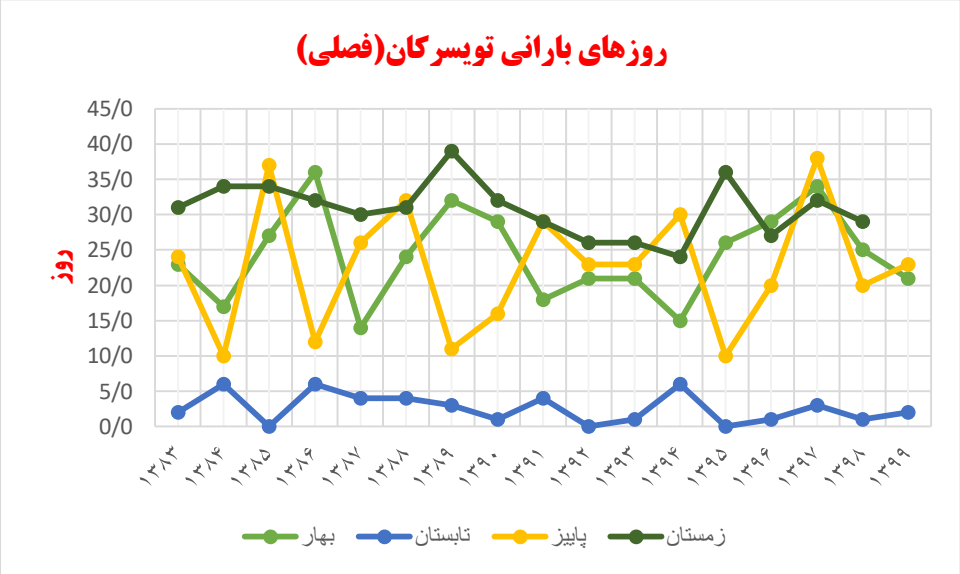
سال ۱۳۹۸ با ۶۳۰ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۲۹۱ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۱۷ سال اخیر را در تویسرکان نشان می دهد.



شکل ۲ : مجموع بارش فصلی تویسرکان



شکل ۳: مجموع بارش سالانه تویسرکان

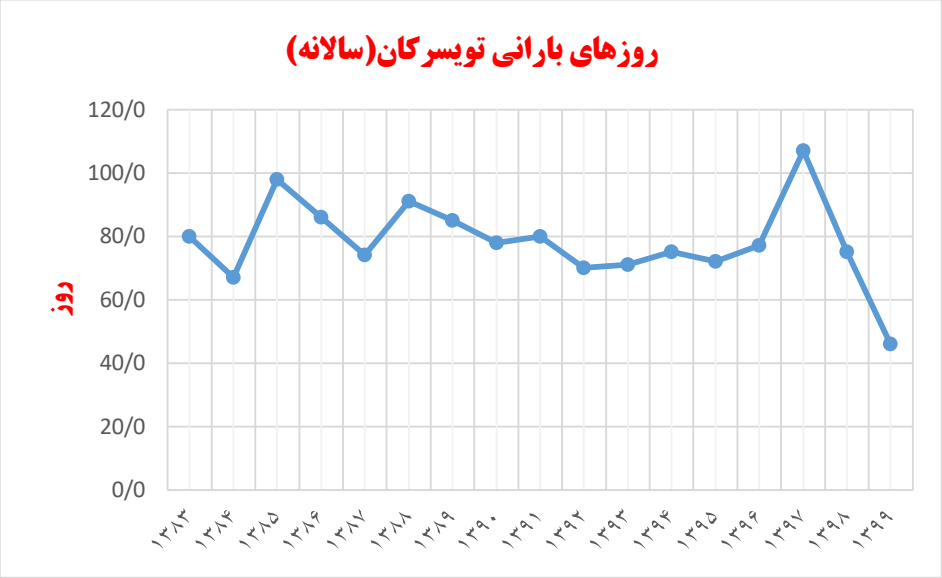


شکل ۴ : مجموع روزهای بارانی تویسرکان

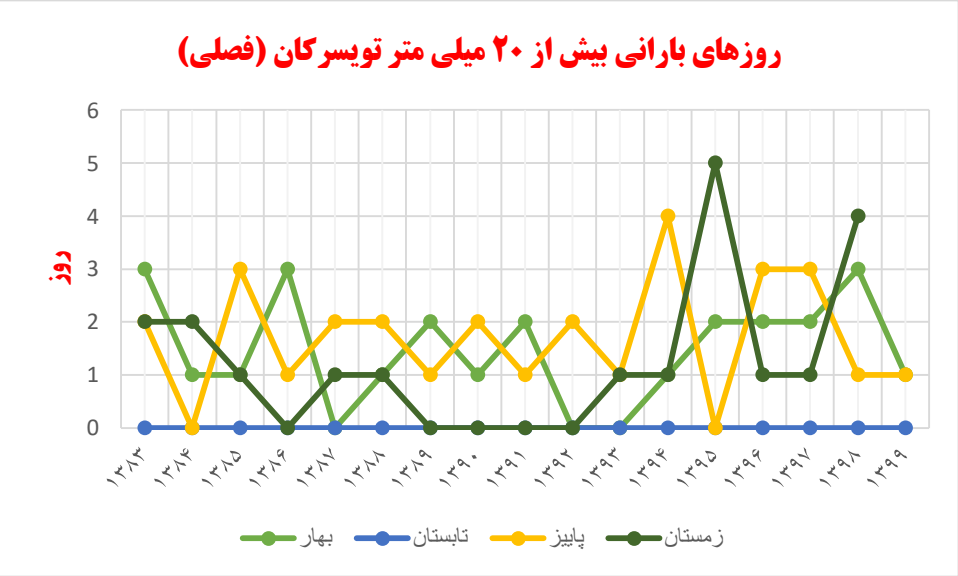
۲-۱-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهایی بارانی شهر تویسرکان طی دوره آ ماری ۱۷ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۳) ۷۲ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۱۰۷ روز بیش ترین و سال ۱۳۸۴ نیز با ۶۷ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی سالانه شهر تویسرکان کاهشی است.



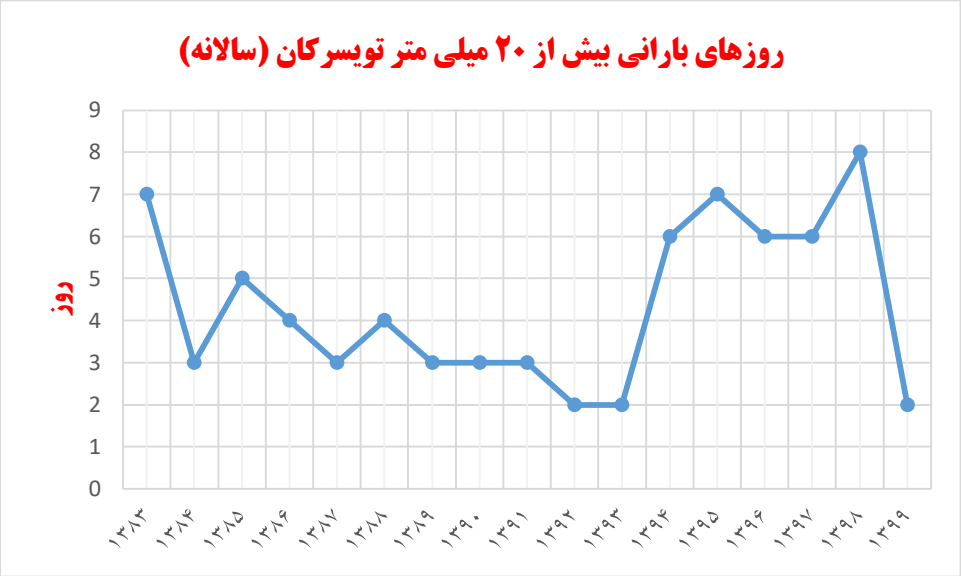
شکل ۵ : روزهای بارانی سالانه تویسرکان



شکل ۶ : روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی تویسرکان

۲-۱-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر تویسرکان طی دوره آ ماری ۱۷ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۳) ۴ روز می باشد . سال ۱۳۹۸ با ۸ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ با ۲ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۱۷ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.

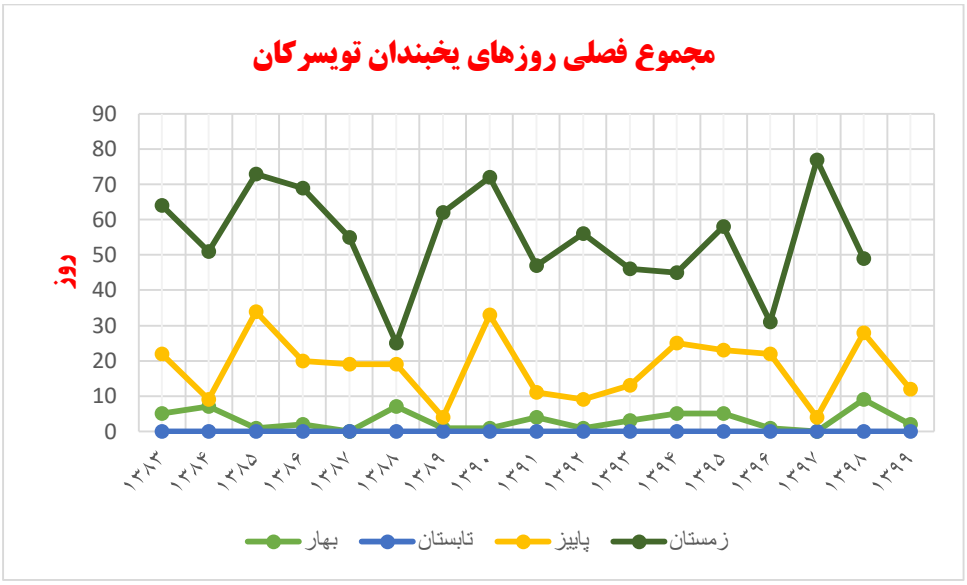


شکل ۷ : روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه تویسرکان

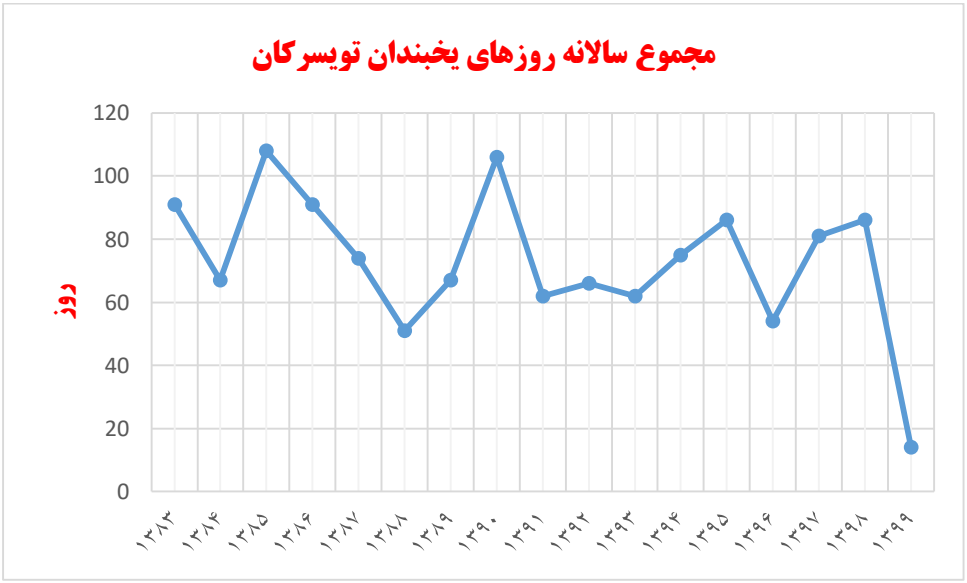
۲-۱-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

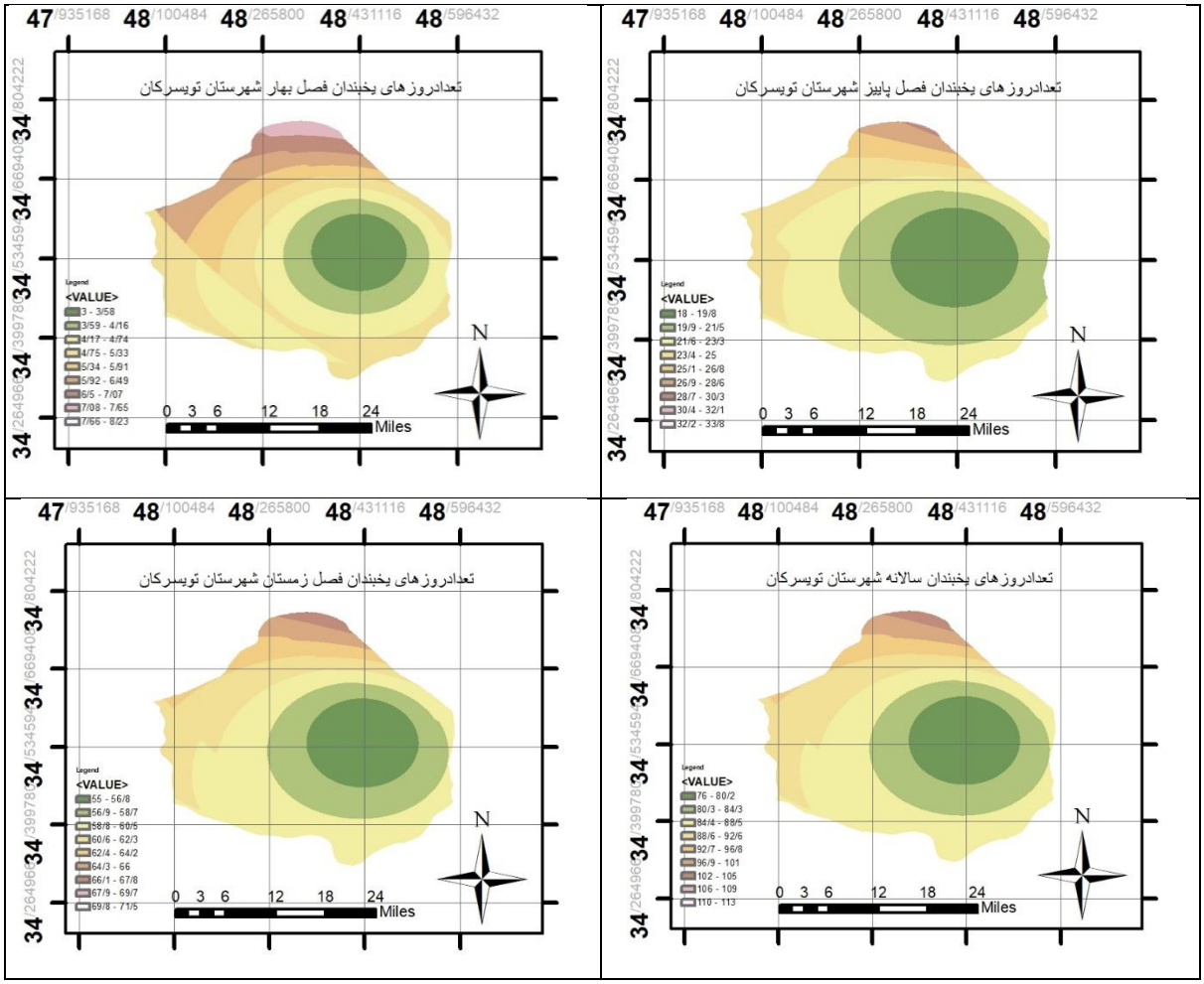
سال ۱۳۸۸ با ۵۱ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۸۵ با ۱۰۸ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر تویسرکان در دوره آماری ۱۷ ساله به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۸ : روزهای یخبندان فصلی تویسرکان



شکل ۹ : روزهای یخبندان سالانه تویسرکان



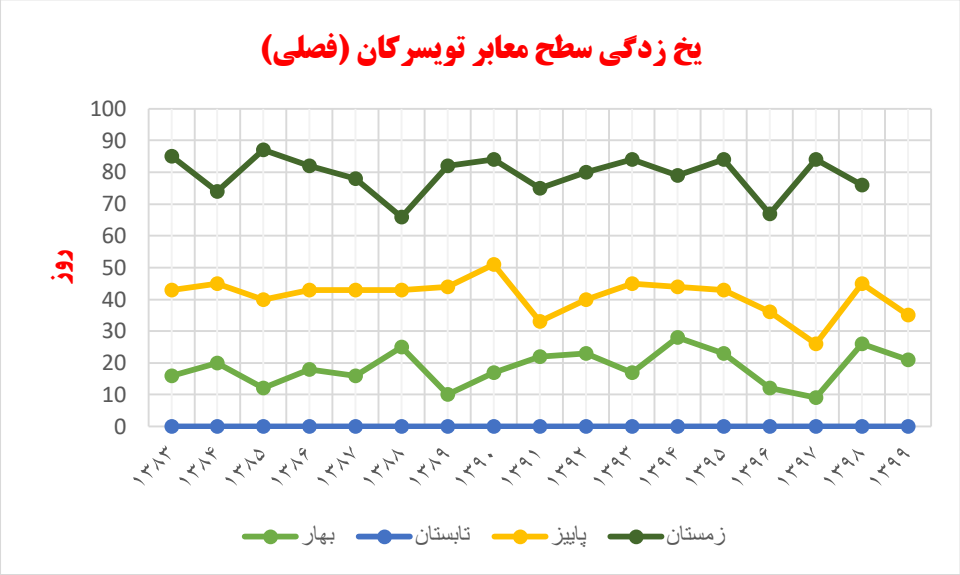
شکل ۱۰ : نقشه پهنه بندی روزهای یخبندان سالانه و فصلی تویسرکان

بر این اساس بیشترین یخبندان مربوط به قسمت های شرقی ومرکزی شهرستان می باشد.

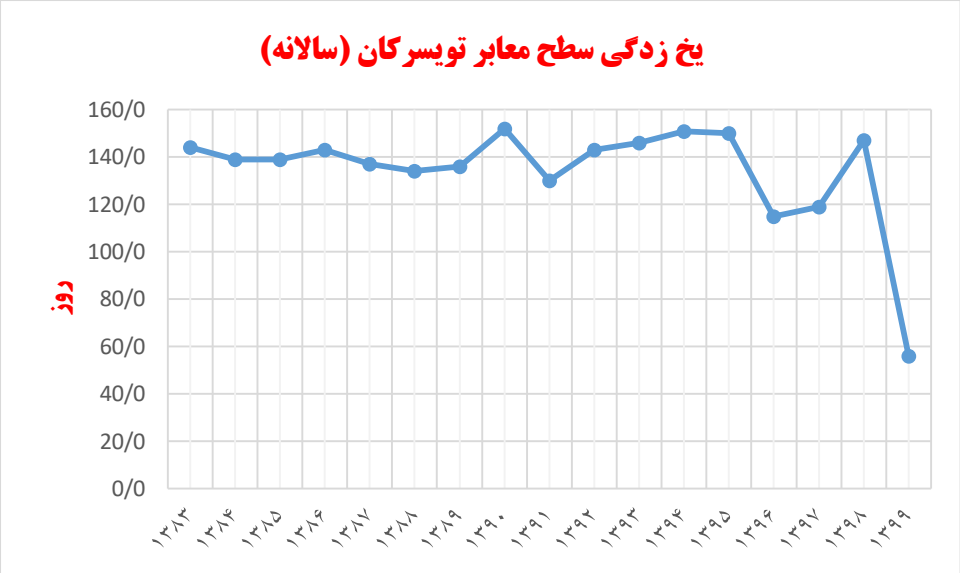
۲-۱-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۰ با ۱۵۲ روز بیشترین و سال ۱۳۹۶ با ۱۱۵ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در تویسرکان به خود اختصاص داده اند.



شکل ۱۱ : یخ زدگی سطح معابر فصلی تویسرکان



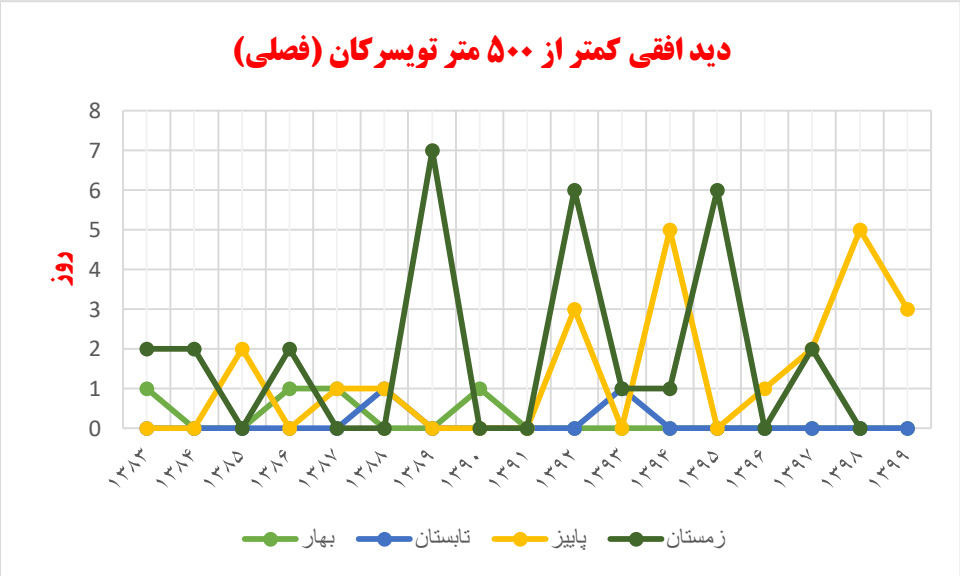
شکل ۱۱ : یخ زدگی سطح معابر سالانه تویسرکان

۲-۱-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر :

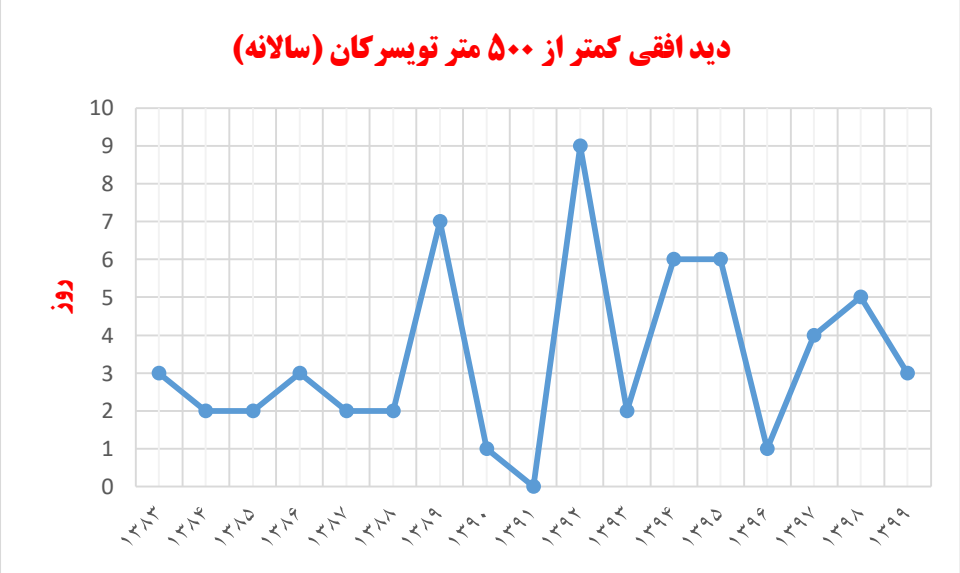
روزهایی با دید افقی کم تر از ۵۰۰ متر در شهر تویسرکان به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت

های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در تویسرکان درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۳ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۹۲ با ۹ روز بیشترین و سال ۱۳۹۱ با ۰ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۱۷ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل ۱۲ : دید افقی کمتر از ۵۰۰متر فصلی تویسرکان

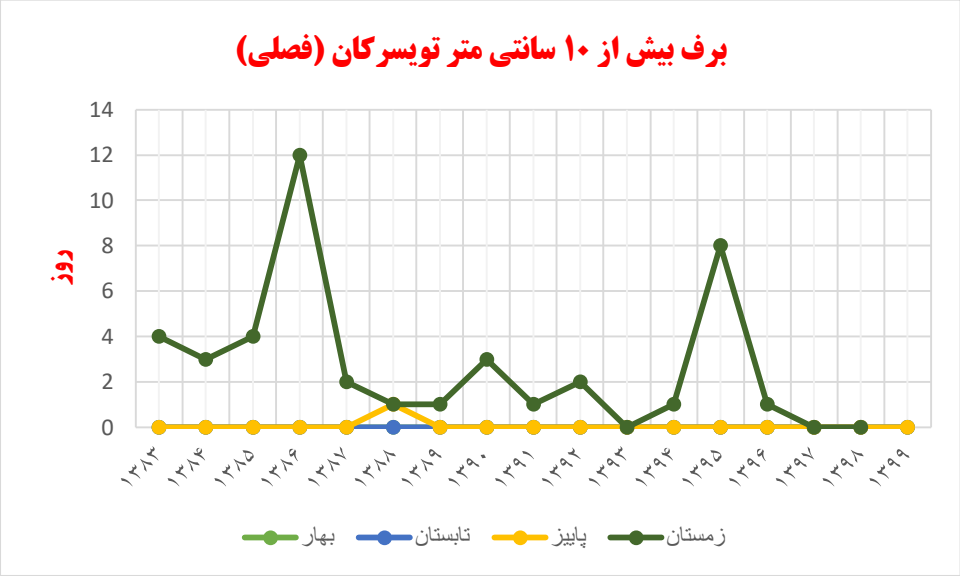


شکل ۱۳ : دید افقی کمتر از ۵۰۰متر سالانه تویسرکان

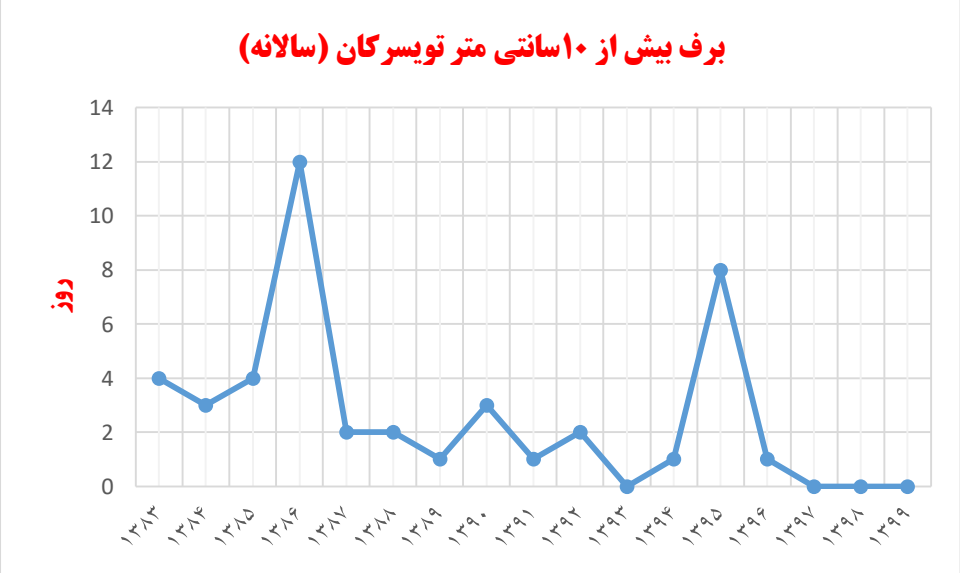
۲-۱-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های تویسرکان به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در فصل پاییز اتفاق افتاده است.

سال ۱۳۸۶ با ثبت ۱۲ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده است.



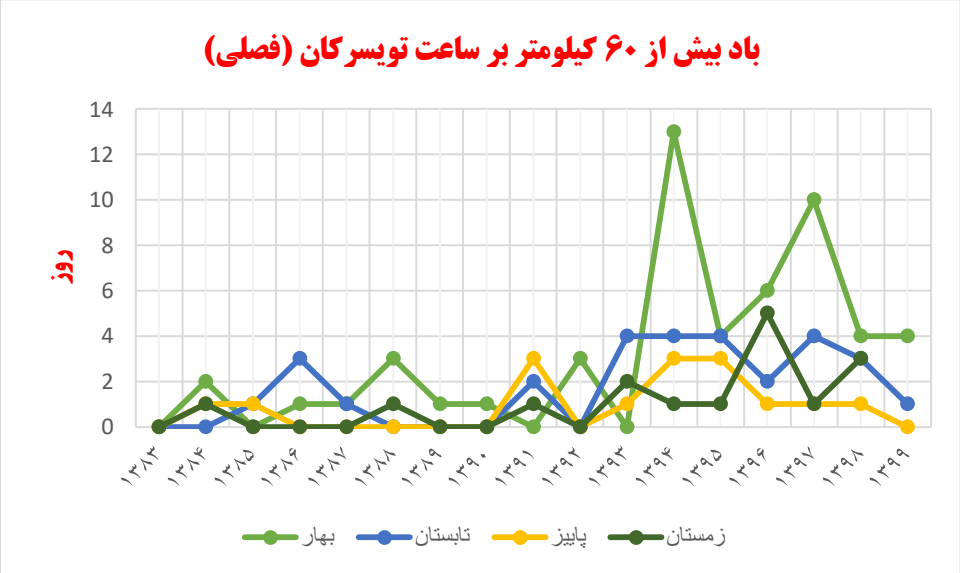
شکل ۱۴ : برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی تویسرکان



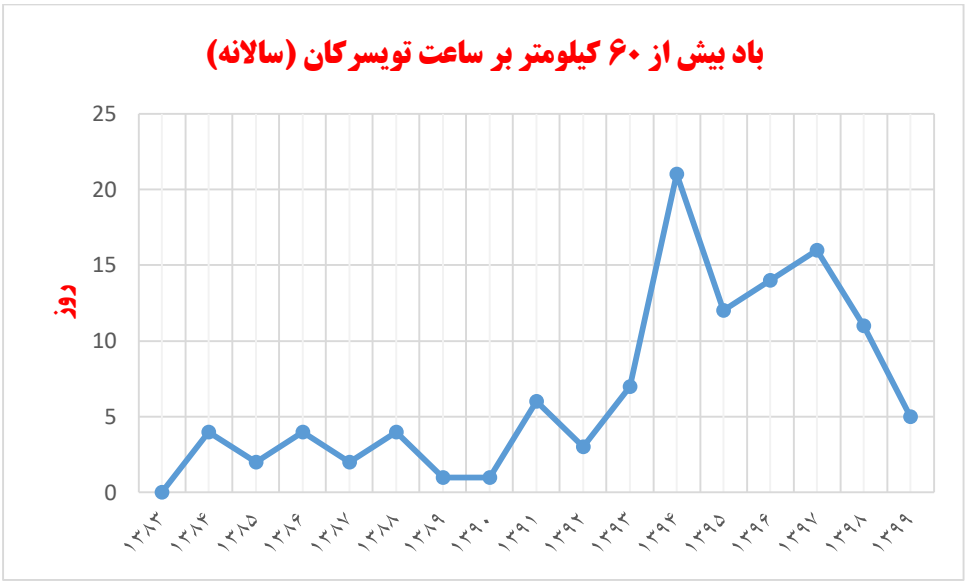
شکل ۱۵ : برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه تویسرکان

۲-۱-۹-وزش باد شدید:

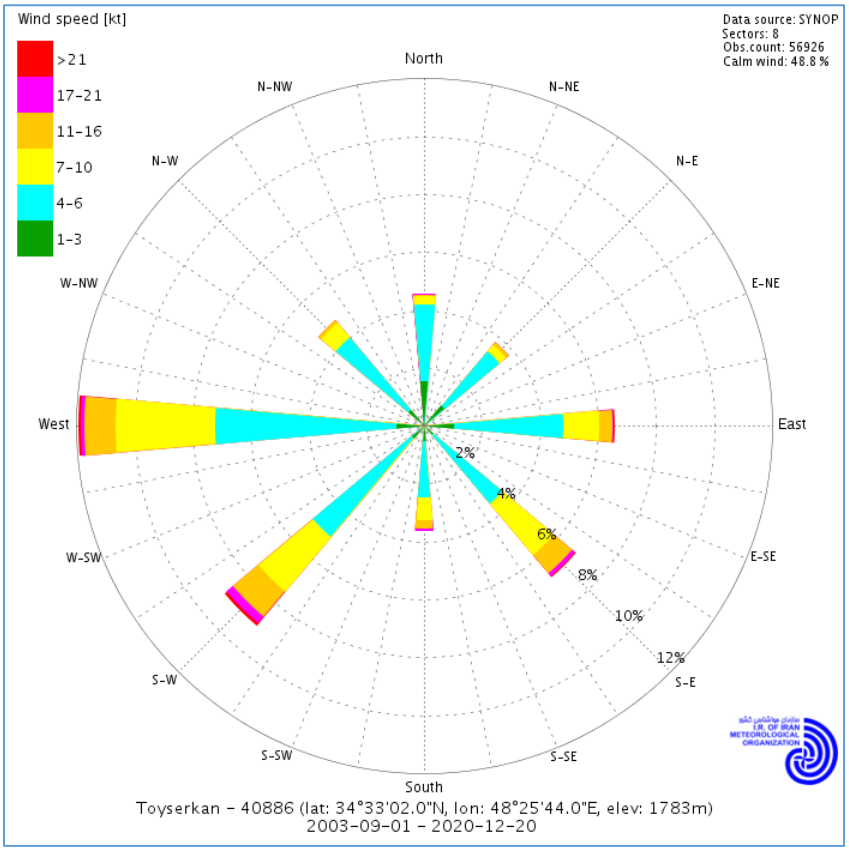
وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر تویسرکان به طور متوسط ۷ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۹۴ با ۲۱ روز بیشترین و سالهای ۱۳۸۳ با ۱ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در تویسرکان کاهشی است.



شکل ۱۶ : باد بیش از ۶۰کیلومتر بر ساعت فصلی تویسرکان



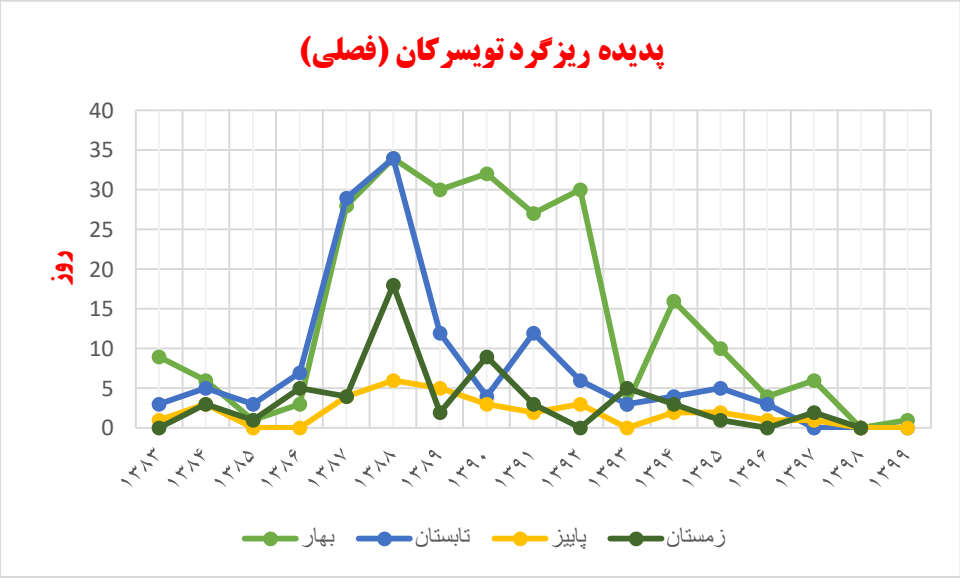
شکل ۱۷ : باد بیش از ۶۰کیلومتر بر ساعت سالانه تویسرکان



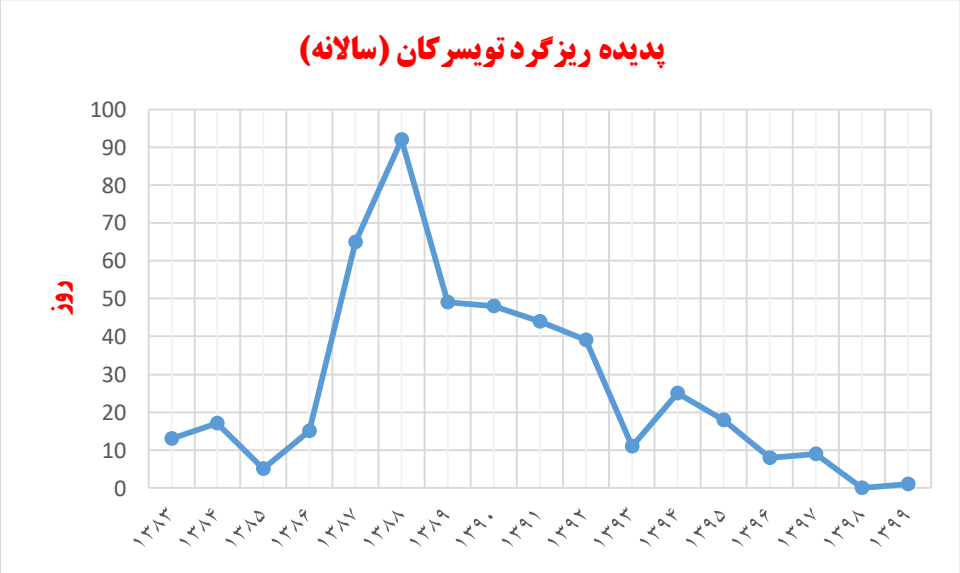
شکل ۱۸ : گلباد سالانه تویسرکان

۲-۱-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر تویسرکان برای ۱۷ سال اخیر ۱۵ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۴۰ روز در سال ۱۳۸۷ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۰ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل ۱۹ : ریزگرد فصلی تویسرکان

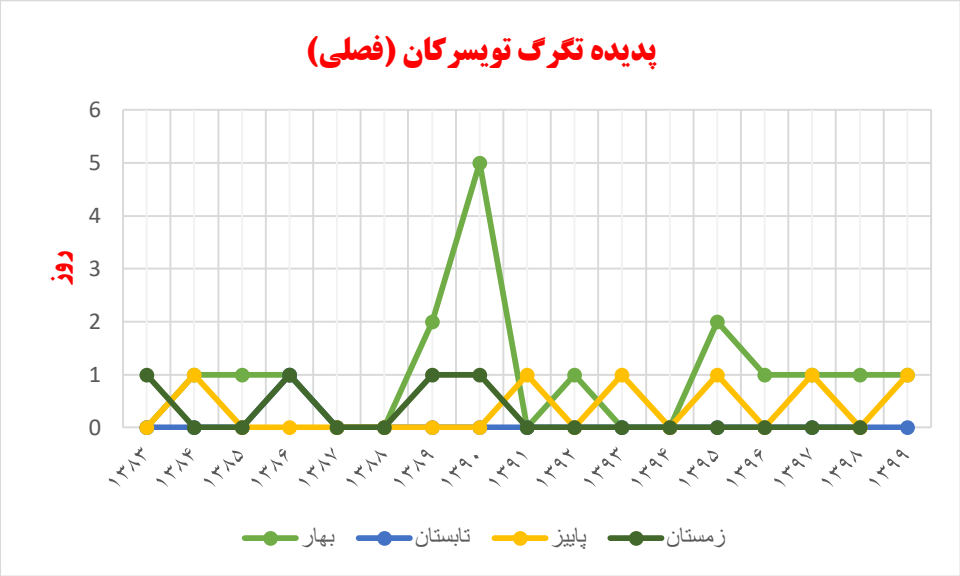


شکل ۲۰ : ریزگرد سالانه تویسرکان

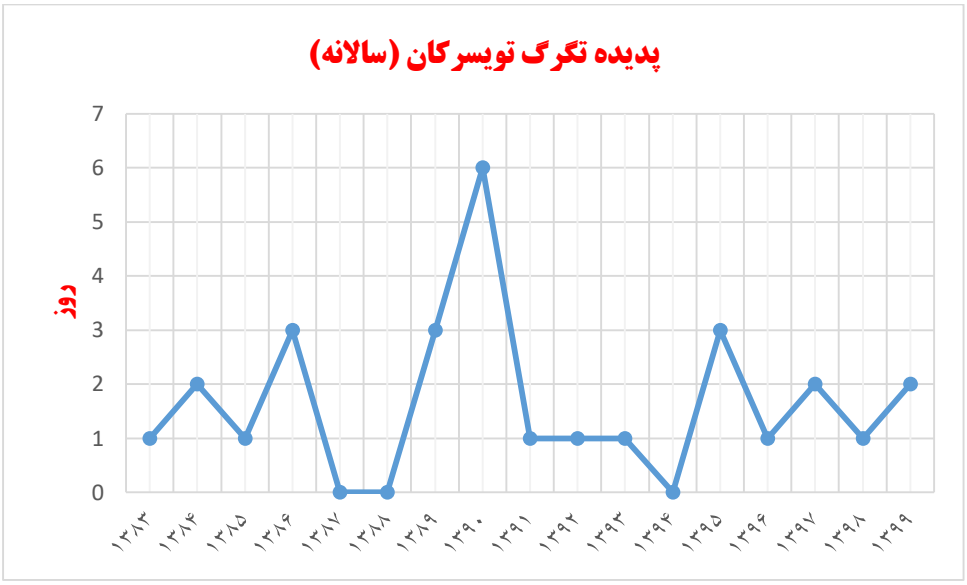
۲-۱-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر تویسرکان نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط آمار۲ روز در سال را به ثبت رسانده است.

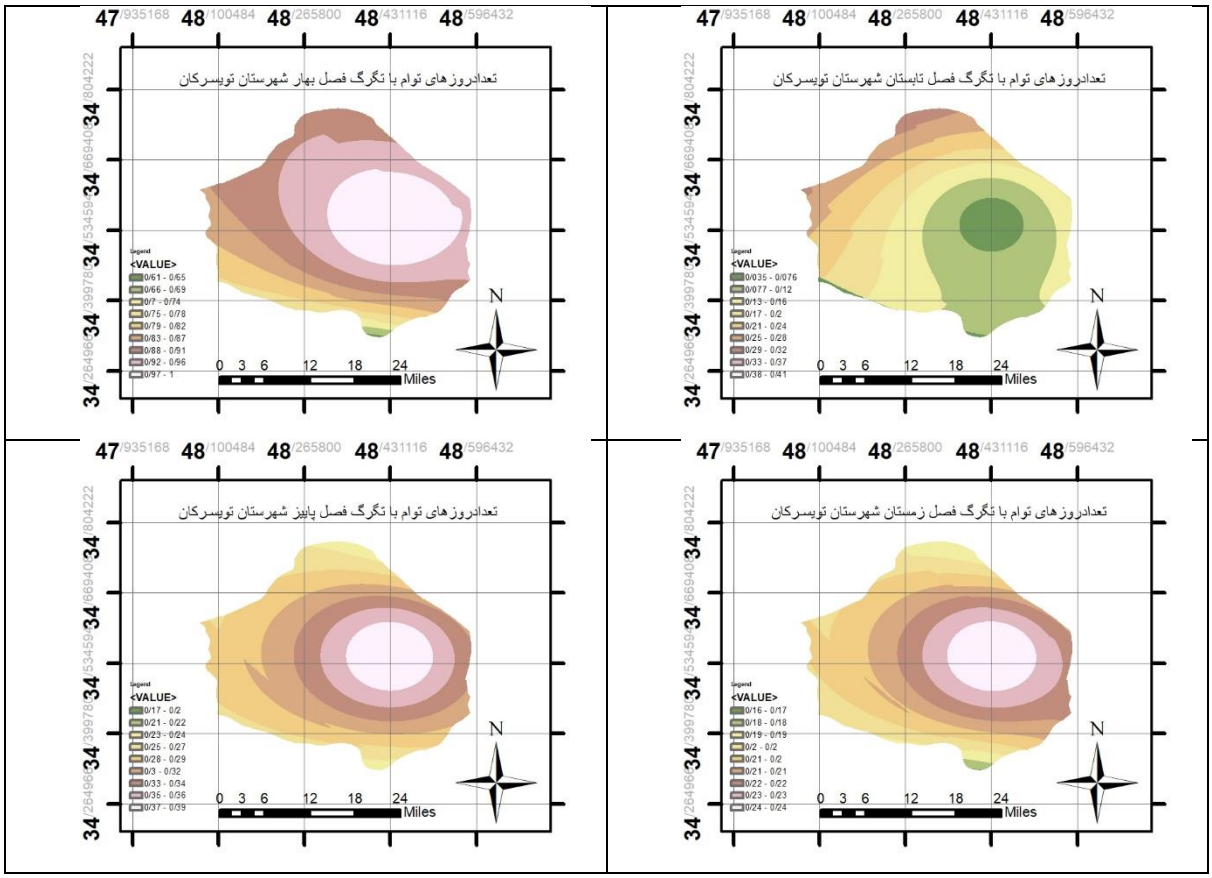
سال ۱۳۹۰ با ۶ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۱۷ سال گذشته تویسرکان را ثبت کرده است.

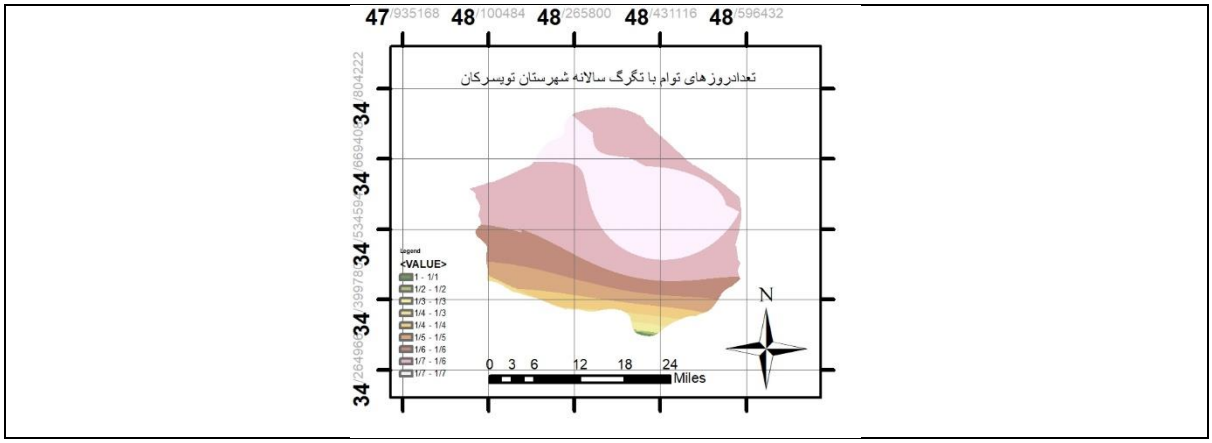


شکل۲۱ : پدیده تگرگ فصلی تویسرکان



شکل۲۲ : پدیده تگرگ سالانه تویسرکان



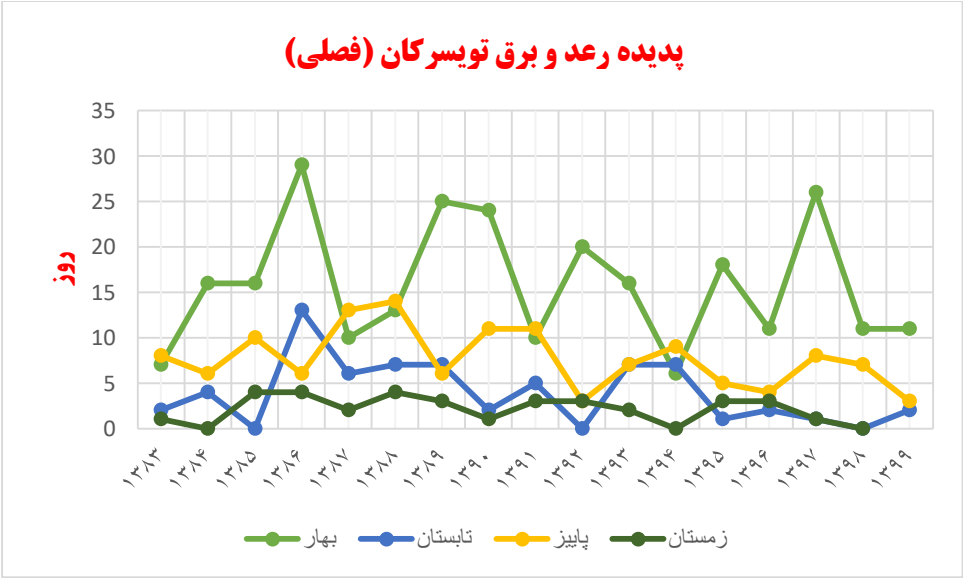


شکل۲۳ : نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالانه وفصلی تویسرکان

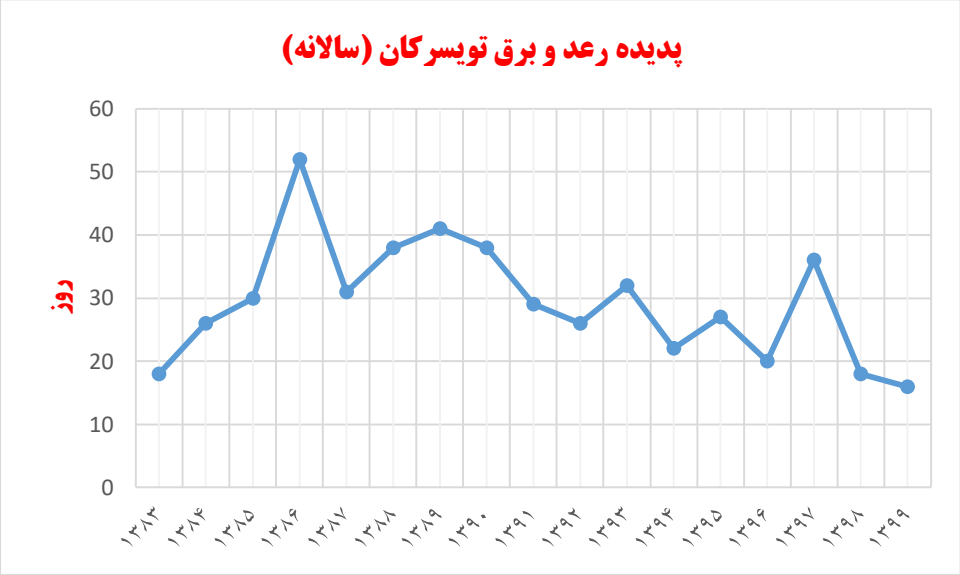
۲-۱-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر تویسرکان در هر سال به طور متوسط ۲۴ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

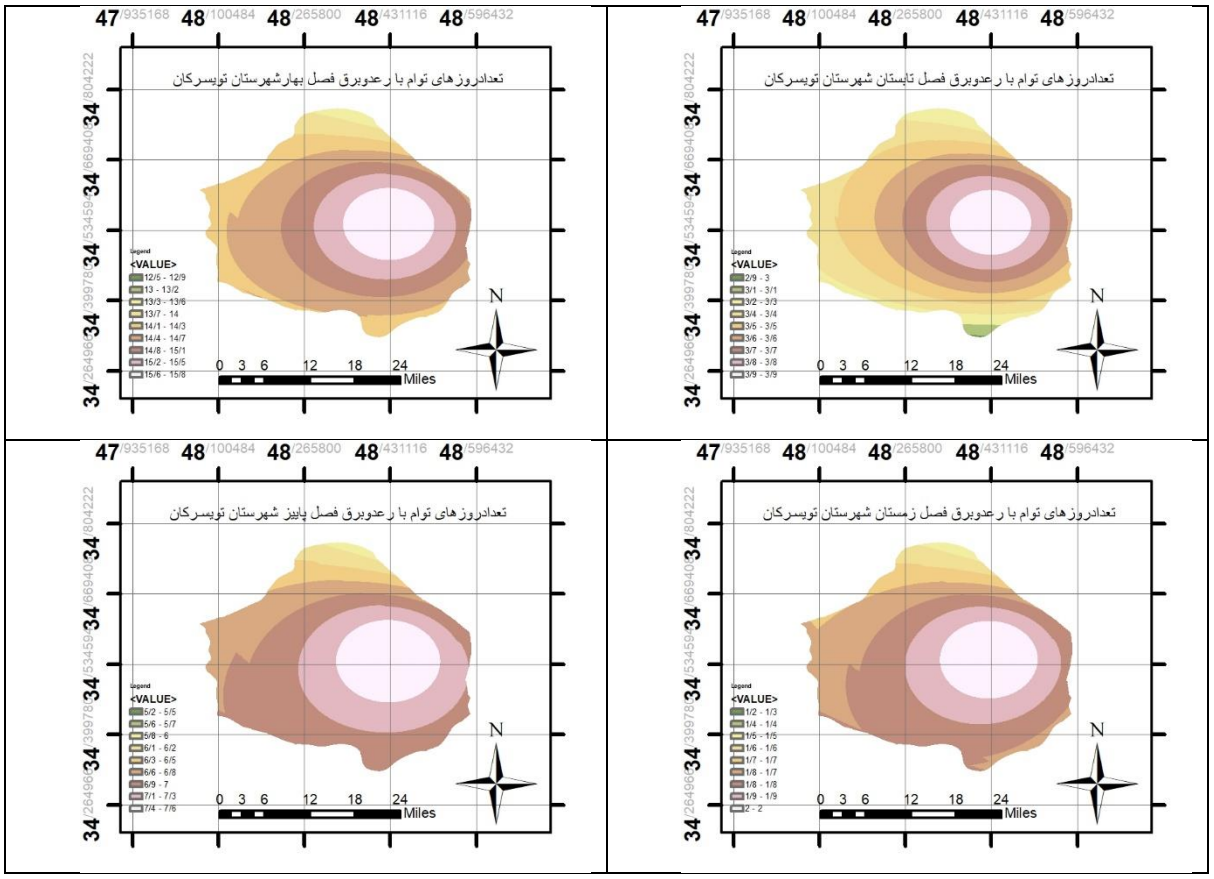
سال ۱۳۸۶ با ۵۲ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۹۲ با ۷ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر تویسرکان افزایشی است.

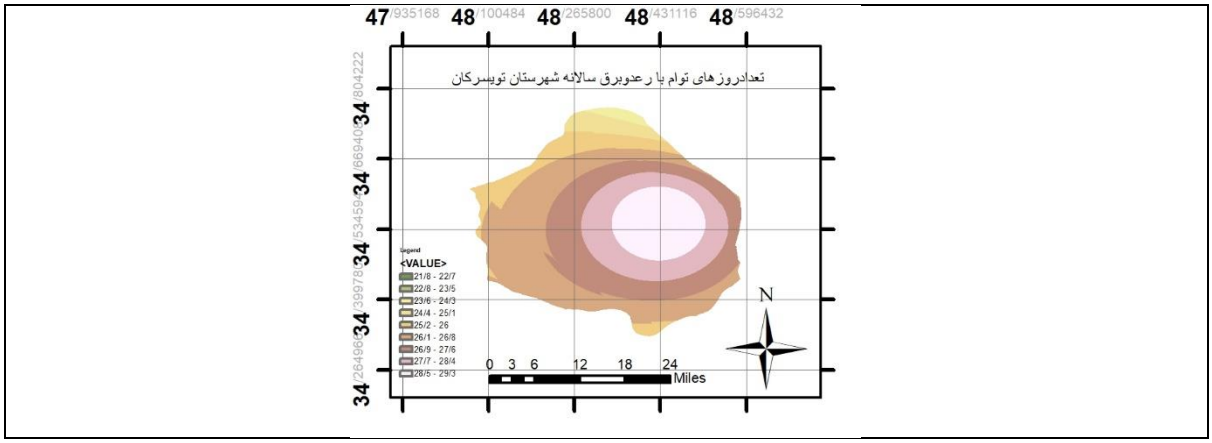


شکل۲۴ : پدیده رعد وبرق فصلی تویسرکان



شکل۲۵ : پدیده رعد وبرق سالانه تویسرکان

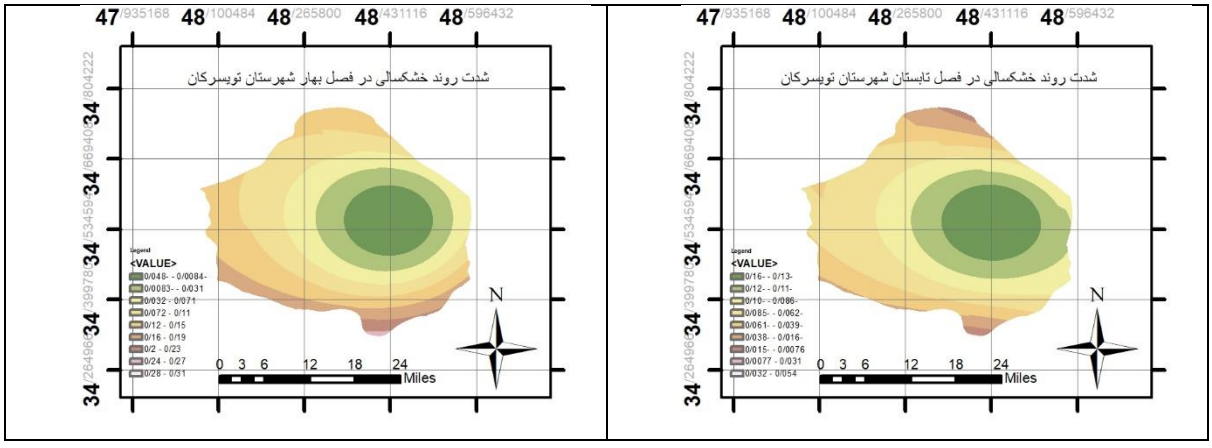


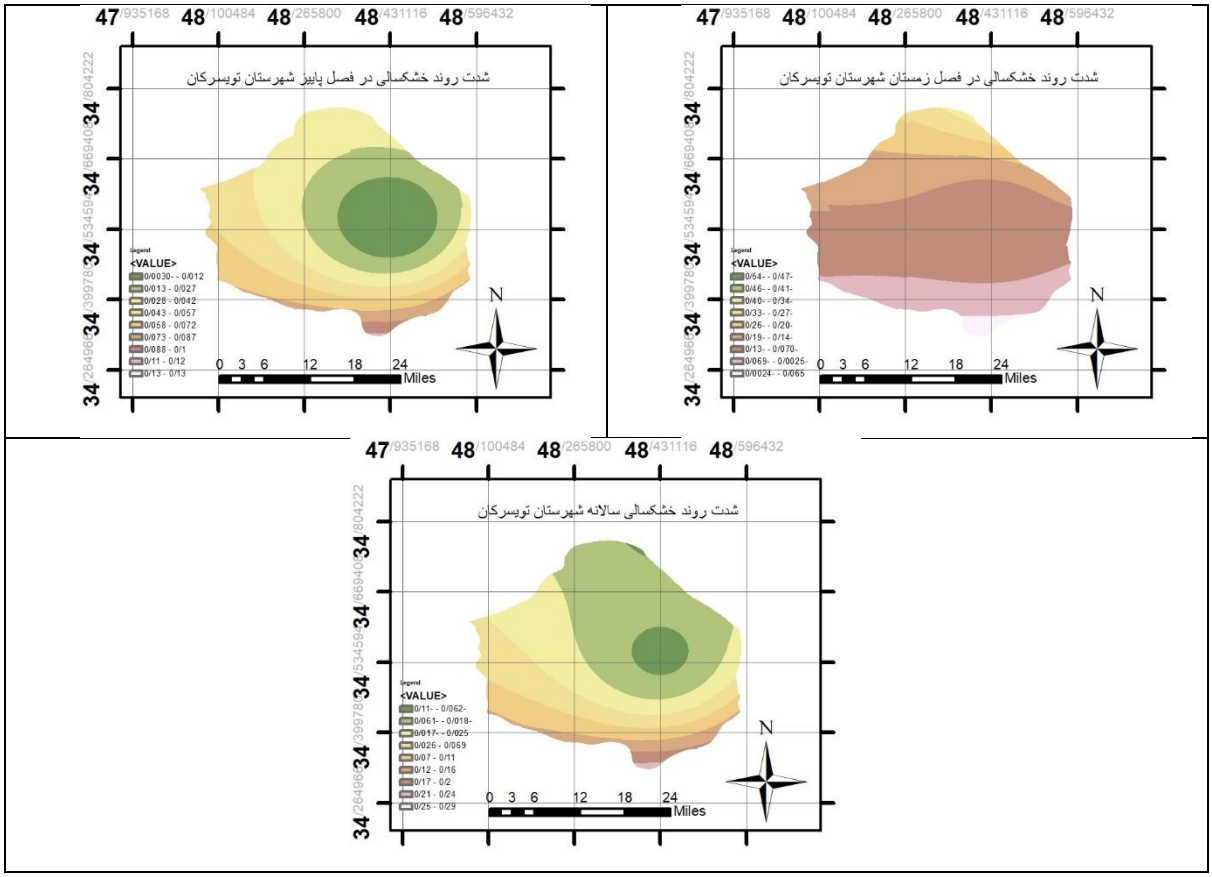


شکل۲۴ : نقشه پهنه بندی پدیده رعد وبرق سالانه وفصلی تویسرکان

۲-۱-۱۳-خشکسالی:

در مطالعه پراکندگی خشکسالی های یک منطقه ممکن است منطقه مورد مطالعه در طول یک دوره زمانی مشخص درگیر خشکسالی شود ولیکن شدت و تداوم در هریک از این محدوده های منطقه یکسان نباشد به همین خاطر باید منطقه ها از لحاظ شدت خشکسالی و یا دوره تداوم آن به محدوده های با شدت یکسان تفکیک گردد(علیزاده ،۱۳۷۹). بر اساس پراکنش شدت های مختلف خشکسالی فصلی در فصل بهار در اکثر مناطق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود مقدار شاخص در نواحی غربی بیشتر از سایر نواحی است .در تابستان به غیر از مناطقی از جنوبی وضعیت بارش نرمال است اما در پاییز و زمستان که فصل ریزشهای جوی در این منطقه محسوب می شود در قسمتی از مناطق جنوبی ومرکزی خشکسالی متوسط تا شدید دیده می شود.در نقشه سالانه نیز در اکثر مناطق به جز شرق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود بیشتر مناطق نیمه شمالی از خشکسالی های شدیدخسارت دیده است.

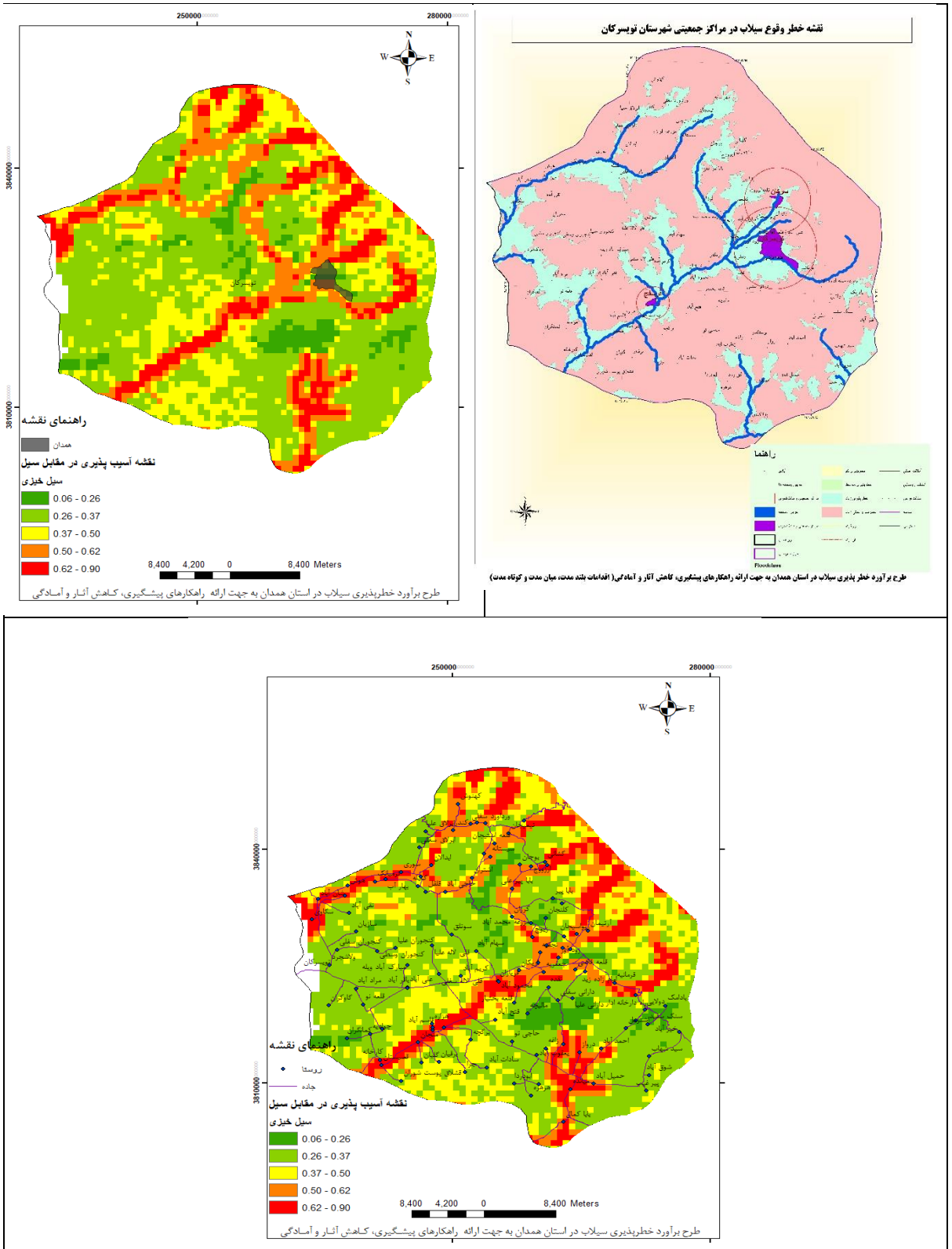




شکل۲۵ : نقشه پهنه بندی خشکسالی سالانه وفصلی تویسرکان

۲-۱-۱۷-سیل:

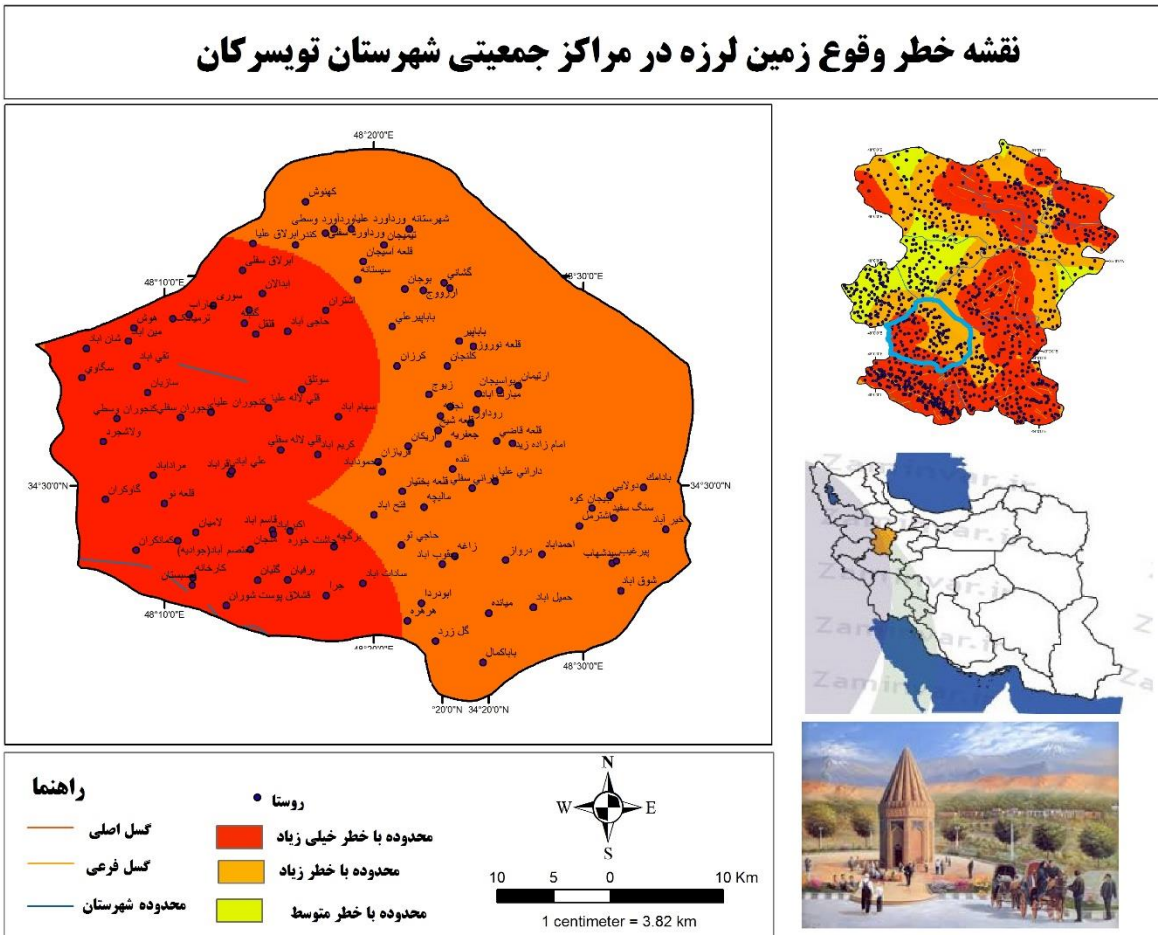
پهنه‌بندی سیل یک ابزار قانونی مورداستفاده توسط سازمان‌های ذی‌ربط دولت‌ها برای کنترل نمودن توسعه در نواحی پرخطر ازجمله مسیل‌ها، حریم‌ها و دشت‌های سیلابی است. مقررات تقسیم‌بندی روشی را مشخص می‌کند که در آن زمین ممکن است تقسیم شود. محدوده‌های مسیل یا خطوط دست‌اندازی از احیای کانال‌ها و مسیل‌ها که جریان را محدود می‌نماید، جلوگیری می‌کند. در شکل زیر اقدام به پهنه بندی سیل در مناطق تویسرکان شده بر این اساس مناطق پر خطر در حریم رودخانه ها واقع شده است.



شکل ۲۶: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان تویسرکان

۲-۱-۱۸-زلزله :

بر اساس نقشه ترسیم شده مناطق پر خطر زلزله در شهرستان تویسرکان لیست مناطق جمعیتی در معرض خطر این شهرستان به شرح جدول ۱ آمده است .



شکل ۲۷: نقشه زلزله شهرستان تویسرکان

جدول ۲-۱: مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان تویسرکان

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	برگچه	65	59
		209	193

	چاشت خوره	184	119
	قاسم اباد	113	103
	قلی لاله سفلی	13	10
	قلی لاله علیا	NULL	NULL
	هزاره	284	231
	سوتلق	119	117
	کریم اباد	30	26
	اکبراباد	46	42
	برفیان	231	230
	جرا	151	151
	حاجی تو	17	17
	سادات اباد	42	41
	فتح اباد	30	29
	گلیان	161	149
	منجان	30	30
	ابودردا	216	192
	باباکمال	64	54
	حمیل اباد	9	9
	گل زرد	6	5
	هرهره	66	56
	احمداباد	NULL	NULL
	بوستاندر	25	22
	دروازه	*	*
	زاغه	279	220
	میانده	53	49
	یعقوب اباد	61	45
	تقی اباد	269	229
		72	63
		57	56
		73	56
		84	70
		5	4

	شان اباد	NULL	NULL
	مین اباد	41	40
	هوش	149	128
	سازیان	56	50
	سگاوی	14	9
	باقراباد	NULL	NULL
	تپه کبود	NULL	NULL
	علی اباد	216	216
	کنجوران سفلی	589	575
	کنجوران علیا	166	163
	کنجوران وسطی	340	303
	مبارک ابادویله	51	49
	مزرعه میاندره /ملک منصور/	121	120
	قلعه نو	97	97
	لامیان	95	95
	مراداباد	30	29
	ولاشجرد	70	70
	قشلاق پوست شوران	28	24
	قصبستان	29	106
	کارخانه	30	46
	کمانکران	31	71
	گاوکران	32	93
	ابرلاق سفلی	33	364
	ترمیانک	34	39
	سوری	35	113
	بهاراب	36	234
		37	NULL
		38	51
		39	29
		40	261
		41	39
		42	180

	گنبله	43	352
	قلقل	44	360
	نجف اباد	45	65
	ابداللان	46	73
	حاجی اباد	47	52
	مزرعه الوزار	48	392
	قلعه استیجان		
	ابرلاق علیا		
	کندر		
	ورداوردسفلی		
	شهرستانه		
	کهنوش		
	ورداوردعلیا		
	ورداوردوسطی		
	تیمیجان		
	سیستانه		
	اشتران		
محدوده در خطر زیاد	بادامک	171	171
	خیر آباد	73	73
	دولایی	61	61
	سنگ سفید	48	48
	جیجان کوه	420	361
	اشترمل	560	455
	سیدشهاب	949	909
	شوق اباد	60	47
	پیرغیب	60	54
	ارزووج	57	57
		89	89
		241	240

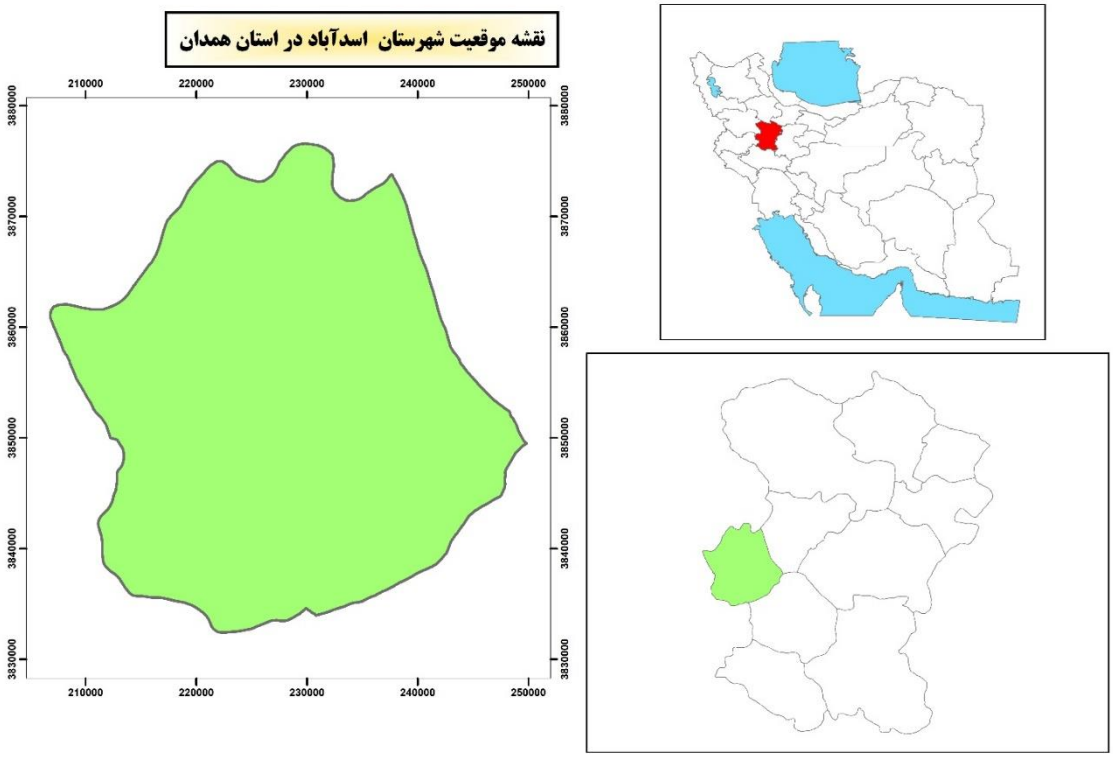
	سنجوزان	120	118
	گشانی	427	427
	بوجان	264	263
	باباپیر	85	83
	باباپیرعلی	NULL	NULL
	قلعه نوروز	212	189
	زیوج	51	45
	کرزان	NULL	NULL
	کلنجان		
	مزرعه محمداباد		

شهرستان اسدآباد

۲-۲-شهرستان اسدآباد

۲-۲-۱- موقعیت جغرافیایی شهرستان اسدآباد:

شهرستان *اسدآباد* در گستره‌ای به مساحت ۱۱۹۵ کیلومترمربع، ۶/۱ درصد از وسعت استان همدان را تشکیل می‌دهد و بین مدار '۳۷/ ˚۳۴ تا '۵۰/ ˚۳۴ عرض شمالی و'۹/ ˚۴۷ تا '۵۱/ ˚۴۷ طول شرقی نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۶۰۷ متر است. این شهرستان از شمال غربی به استان کردستان از غرب و جنوب غربی به استان کرمانشاه، از جنوب شرقی به شهرستان تویسرکان و از شرق و شمال شرقی به شهرستان بهار محدود می‌گردد.

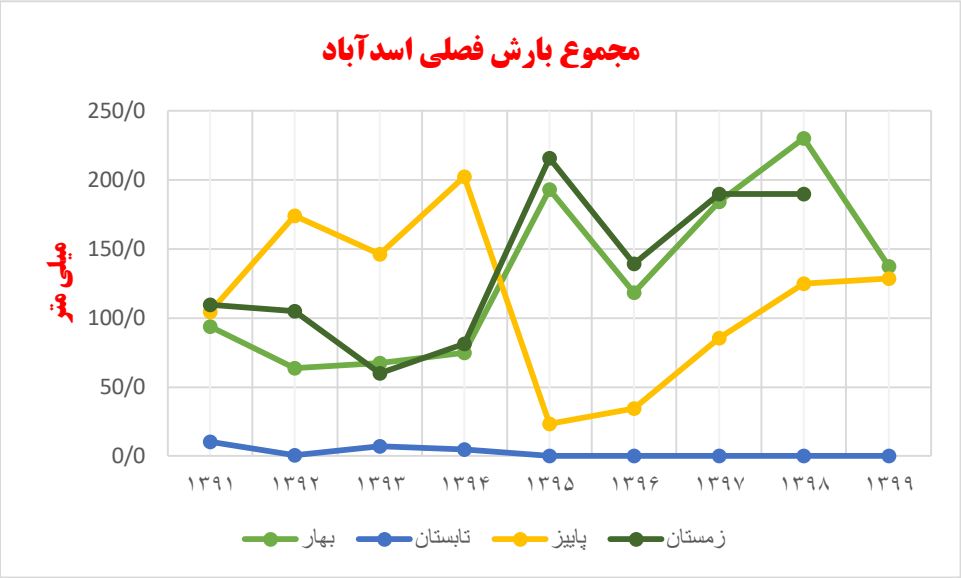


شکل ۲۸ :موقعیت شهرستان اسدآباد در استان همدان

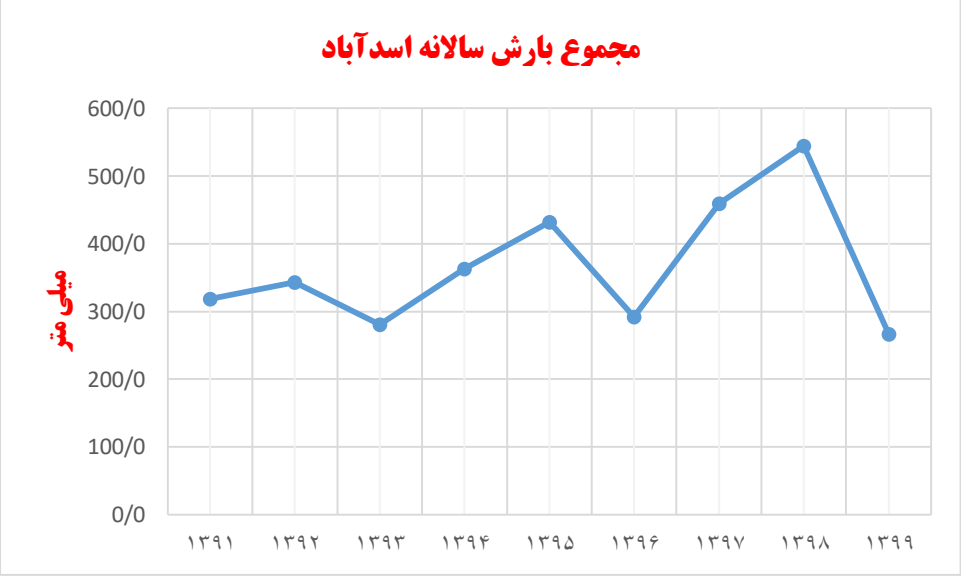
۲-۲-۲-بارش شهر اسدآباد

در شهر اسدآباد رژیم بارش، مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد .

سال ۱۳۹۸ با ۵۴۴ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۲۸۰ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۹ سال اخیر را در اسدآباد نشان می دهد.



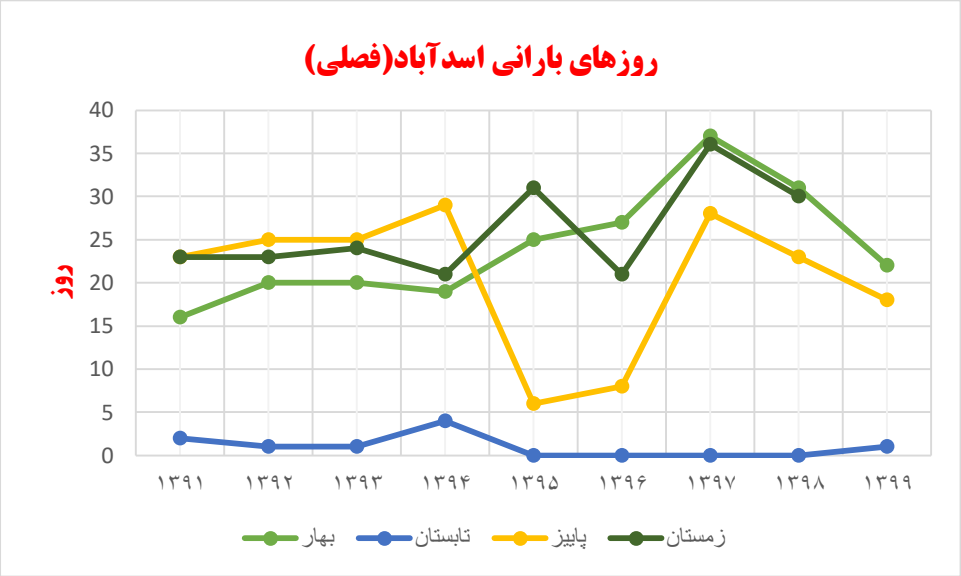
شکل ۲۹ :بارش فصلی اسدآباد



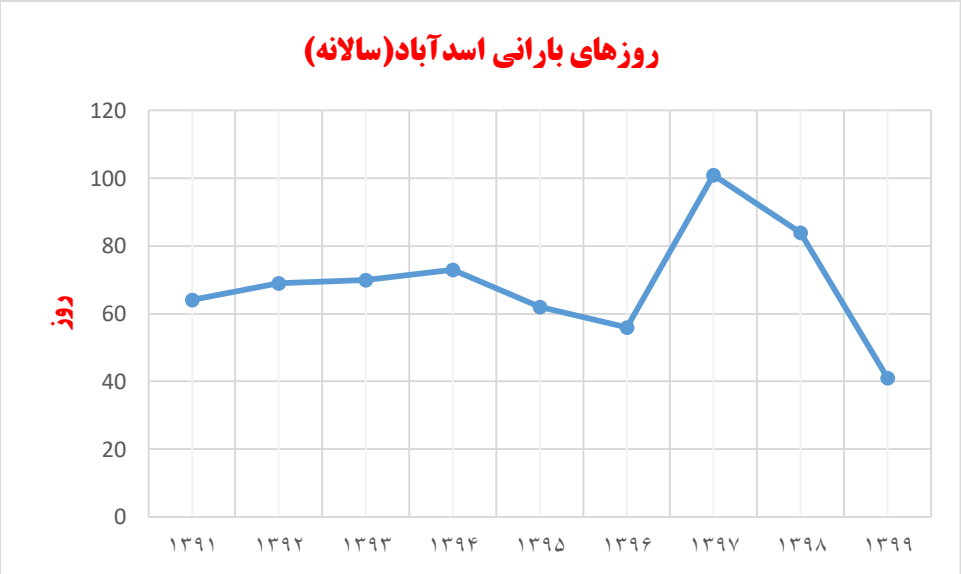
شکل ۲۹ :بارش سالانه اسدآباد

۲-۲-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهای بارانی شهر اسدآباد طی دوره آ ماری ۹ ساله (۱۳۹۹-۱۳۹۱) ۶۹ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۱۰۱ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۶ نیز با ۵۶ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).



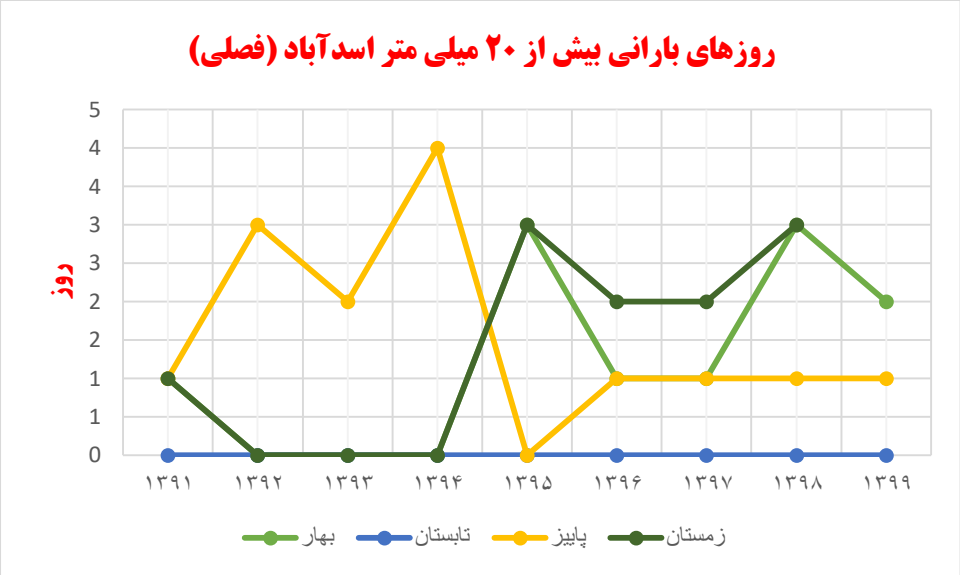
شکل ۳۰ :تعداد روزهای بارانی فصلی اسدآباد



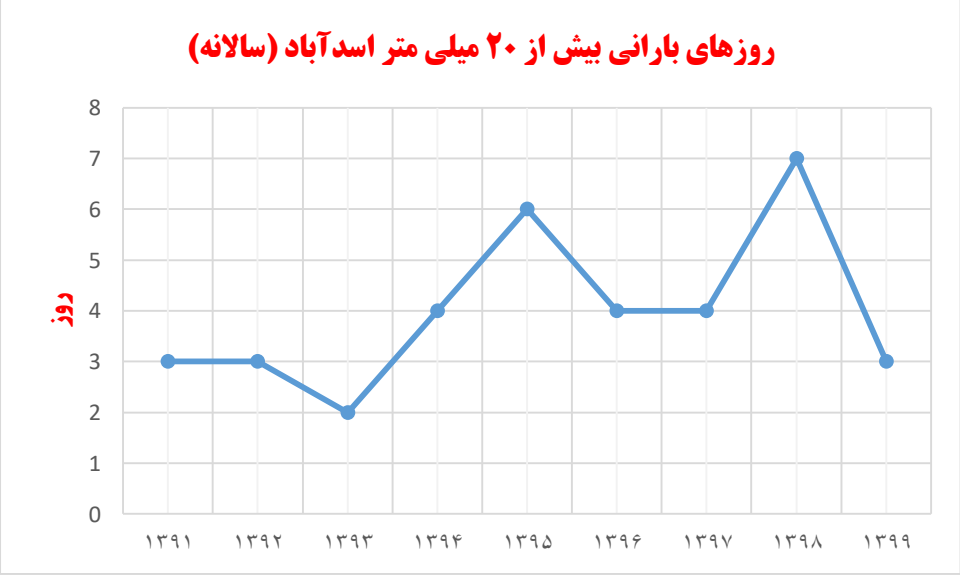
شکل۳۱ :تعداد روزهای بارانی سالانه اسدآباد

۲-۲-۴-تعداد روزهای با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر اسدآباد طی دوره آ ماری ۹ ساله (۱۳۹۹-۱۳۹۱) ۴ روز می باشد . سال ۱۳۹۸ با ۷ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۳ با ۲ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.



شکل ۳۲ :تعداد روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی اسدآباد

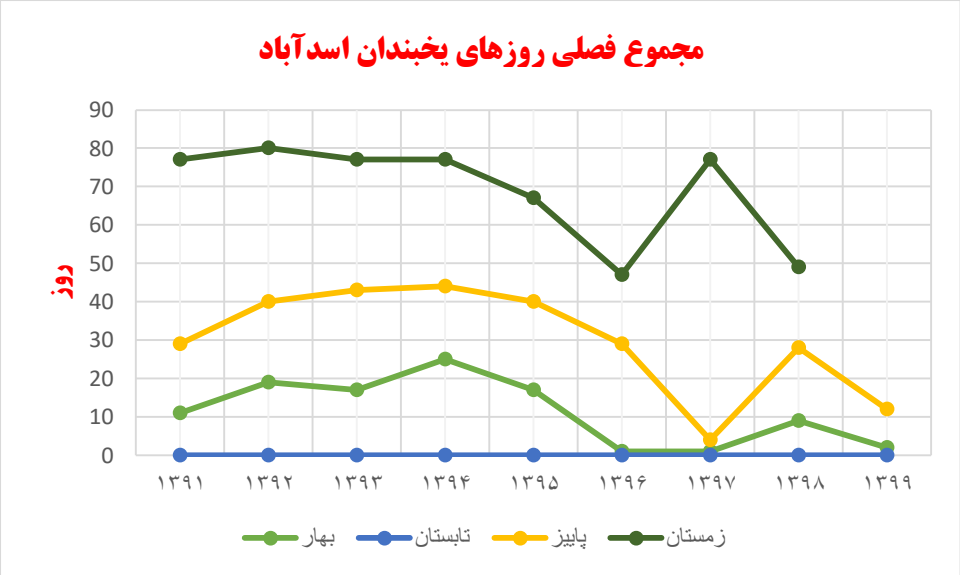


شکل ۳۳ :تعداد روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه اسدآباد

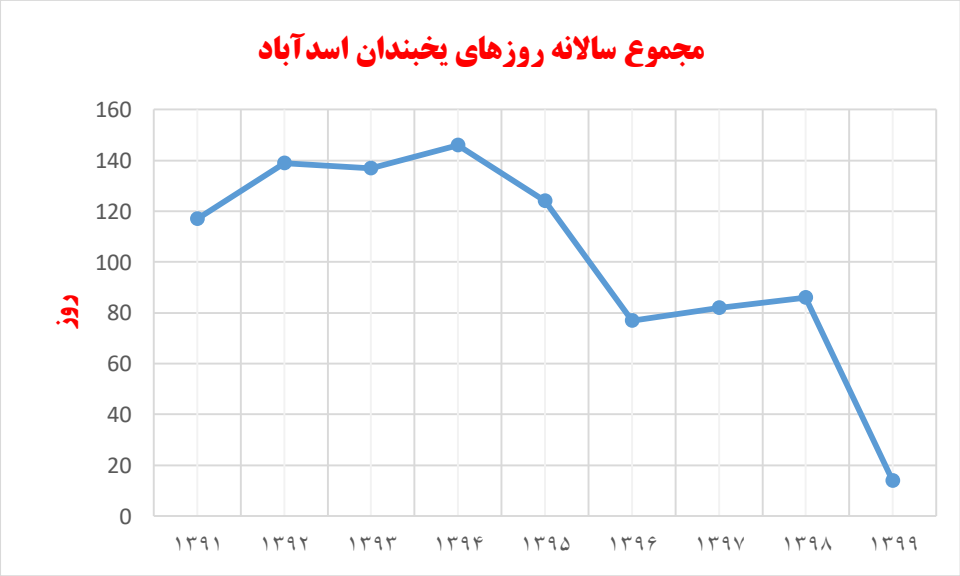
۲-۲-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

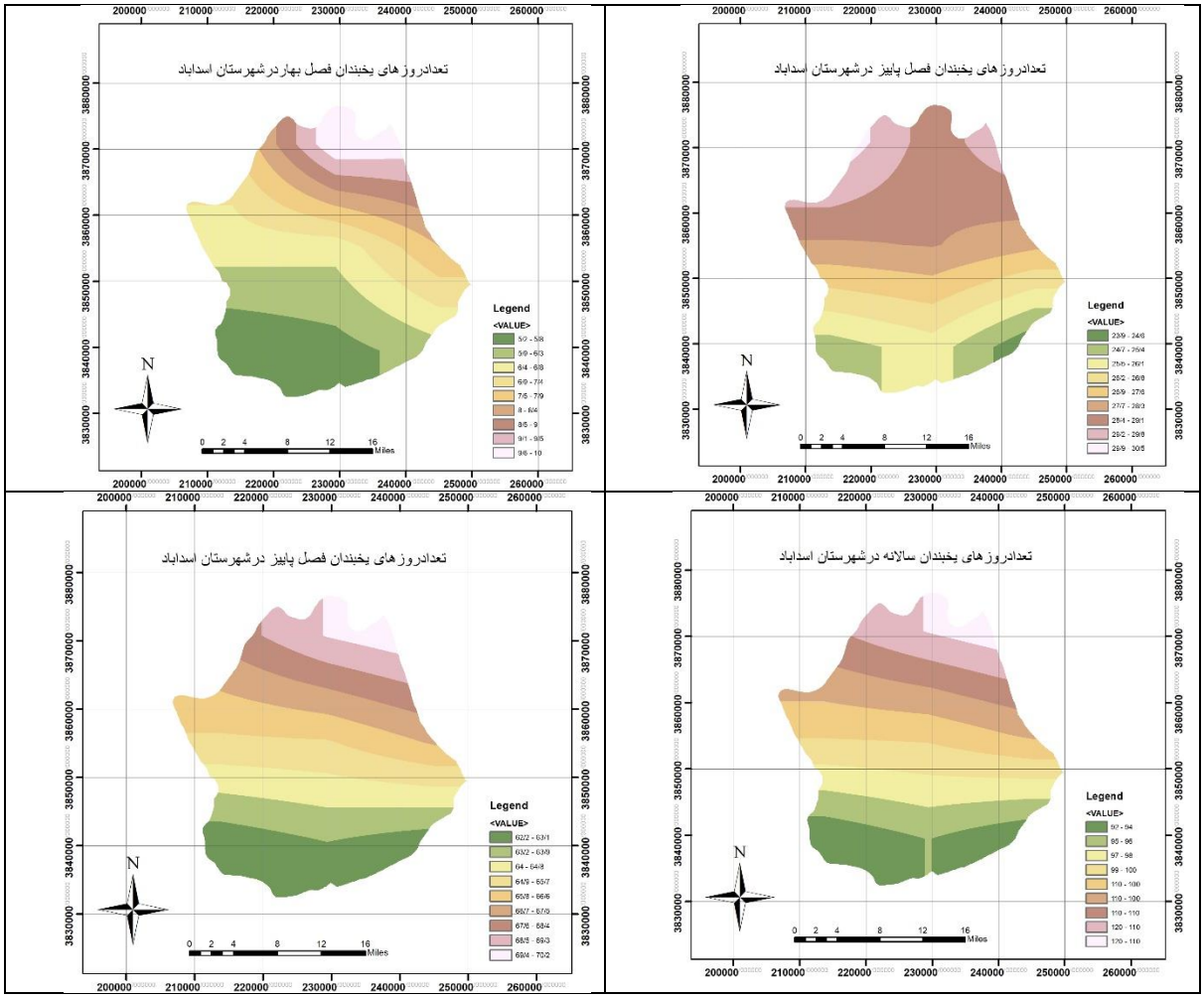
سال ۱۳۹۶ با ۷۷ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۹۴ با ۱۴۶ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر اسدآباد در دوره آماری ۹ ساله به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۳۴ :تعداد روزهای یخبندان فصلی اسدآباد



شکل ۳۵ :تعداد روزهای یخبندان سالانه اسدآباد

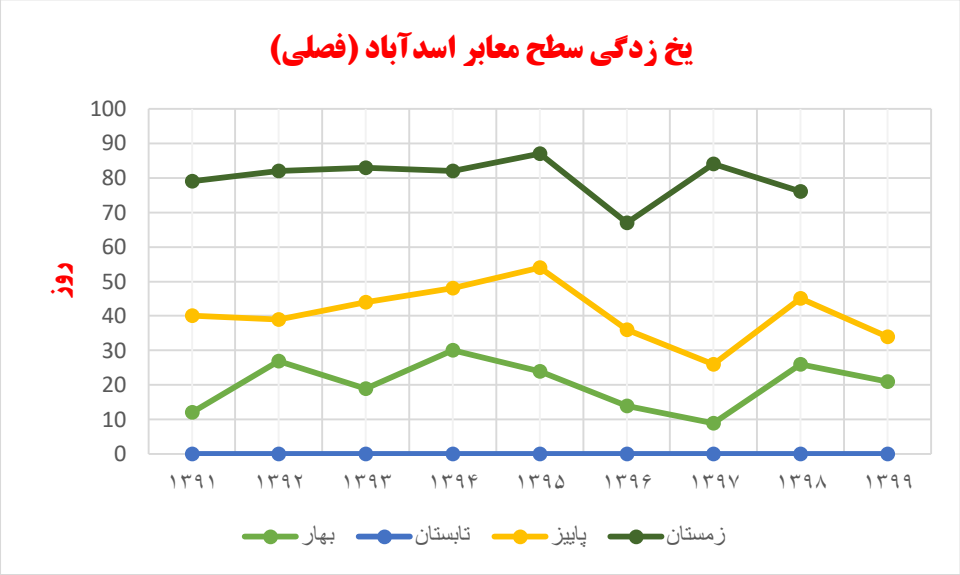


شکل ۳۶ : نقشه تعداد روزهای یخبندان سالانه وفصلی اسدآباد

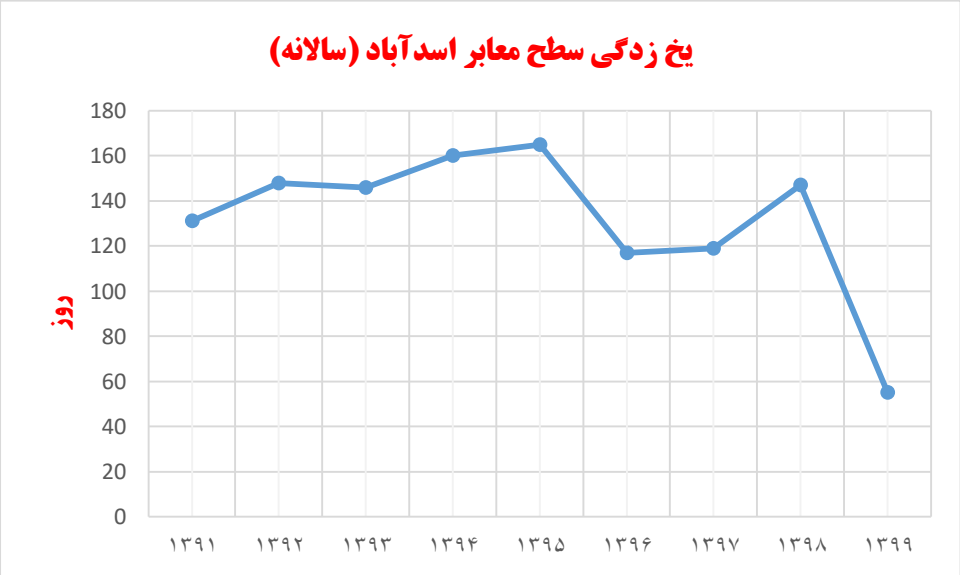
۲-۲-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۵ با ۱۶۵ روز بیشترین و سالهای ۱۳۹۶ با ۱۱۷ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در اسدآباد به خود اختصاص داده اند.



شکل ۳۷ :یخزدگی سطح معابر فصلی اسدآباد

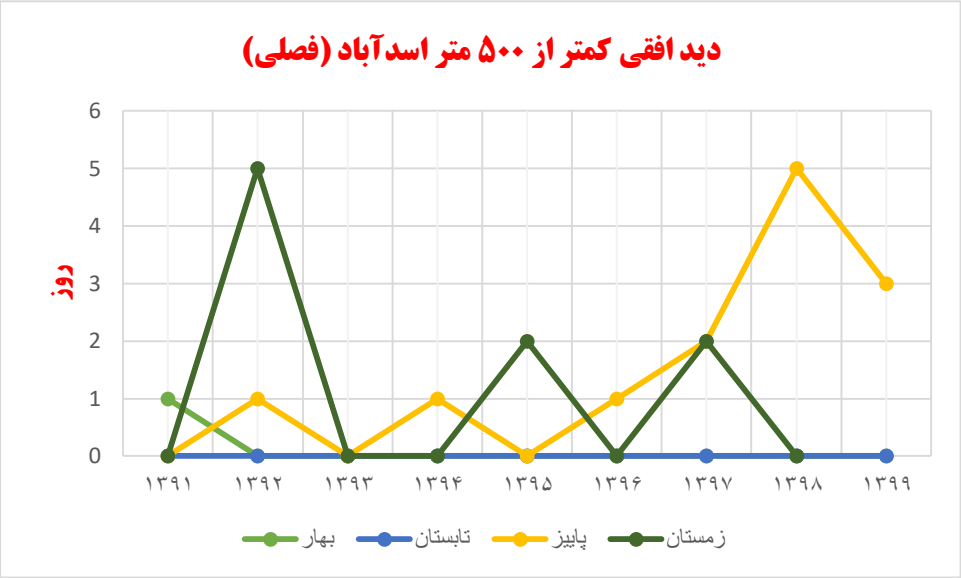


شکل ۳۸ :یخزدگی سطح معابر سالانه اسدآباد

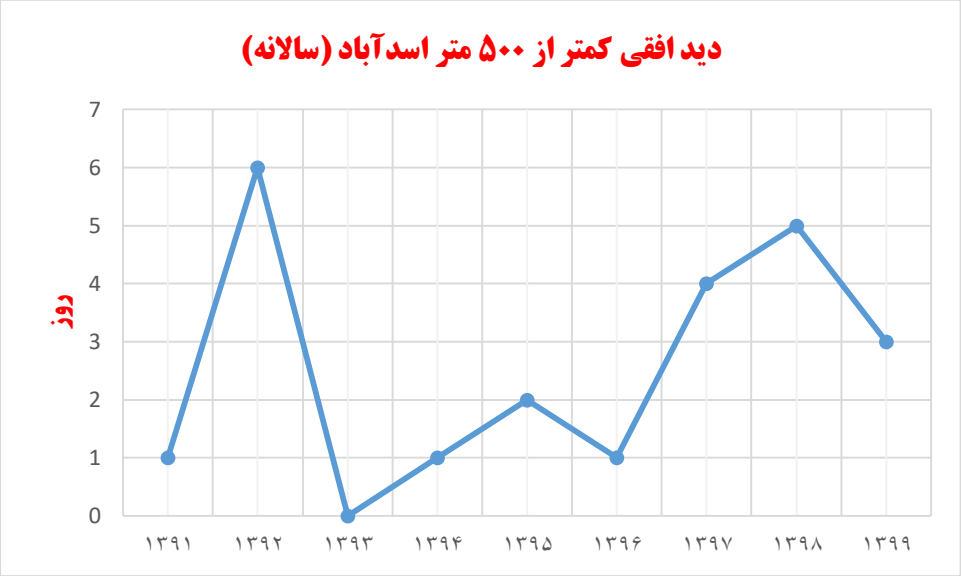
۲-۲-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر :

روزهایی با دید افقی کم تر از ۵۰۰ متر در شهر اسدآباد به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در اسدآباد درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۳ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۹۲ با ۶ روز بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۰ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۹ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل ۳۹ :دید افقی کمتر از ۵۰۰ مترفصلی اسدآباد

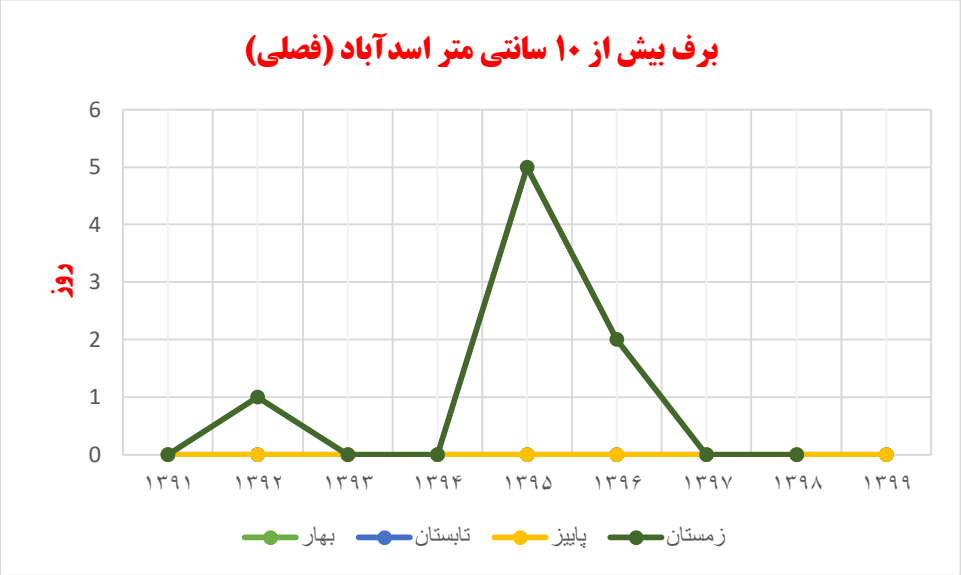


شکل ۴۰ :دید افقی کمتر از ۵۰۰ مترسالانه اسدآباد

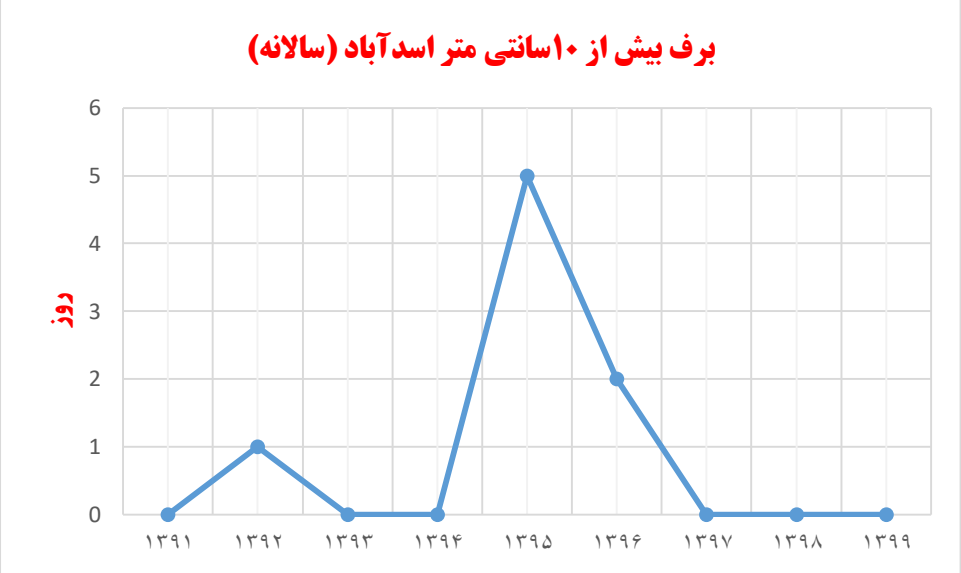
۲-۲-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های اسدآباد به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان اتفاق افتاده است.

سال ۱۳۹۵ با ثبت ۵ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده اند.



شکل ۴۱ :برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی اسدآباد

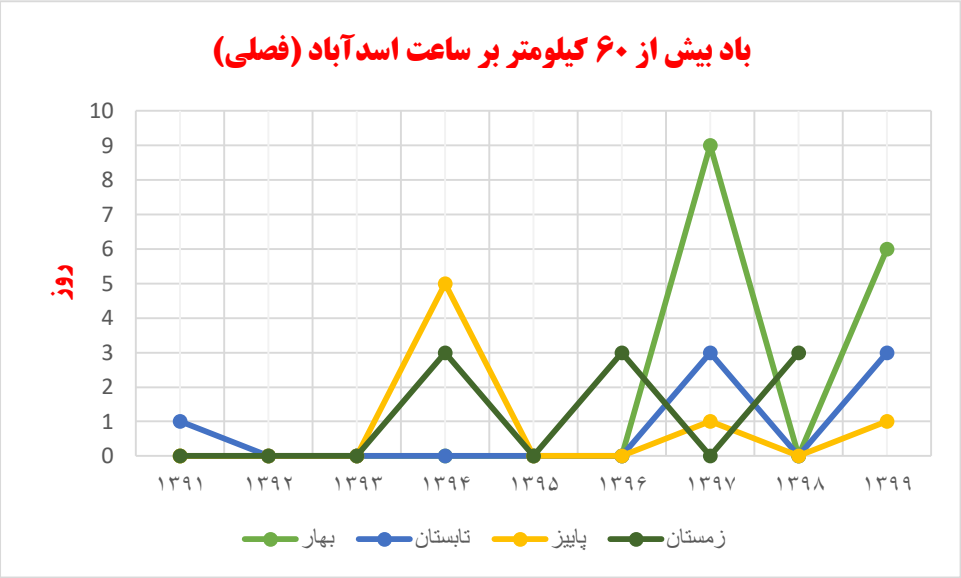


شکل ۴۲ :برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه اسدآباد

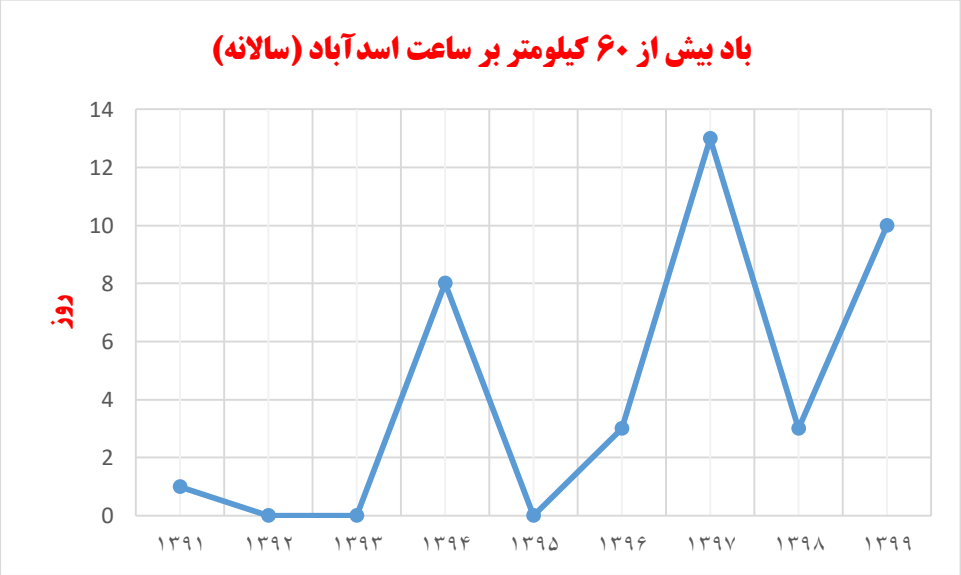
۲-۲-۹-وزش باد شدید:

وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر اسدآباد به طور متوسط ۴ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است.

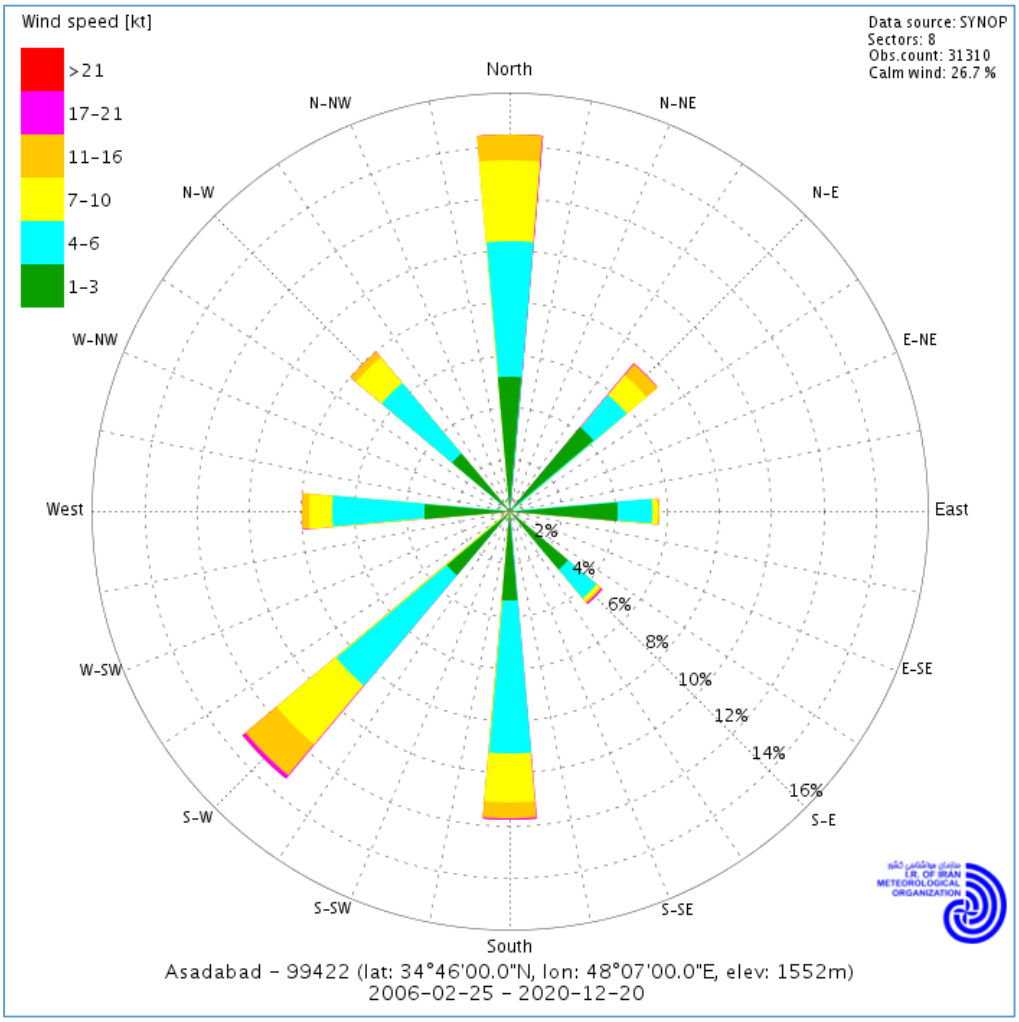
سال ۱۳۹۷ با ۱۳ روز بیشترین و سالهای ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ با ۰ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در اسدآباد افزایشی است.



شکل ۴۳ :باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی اسدآباد



شکل ۴۴ :باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه اسدآباد

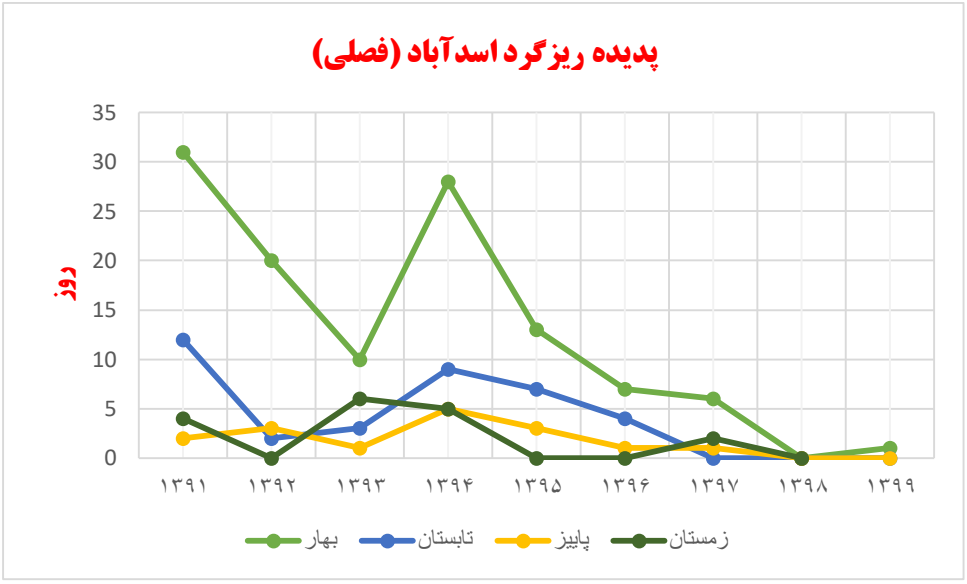


شکل ۴۵ :گلباد سالانه اسدآباد

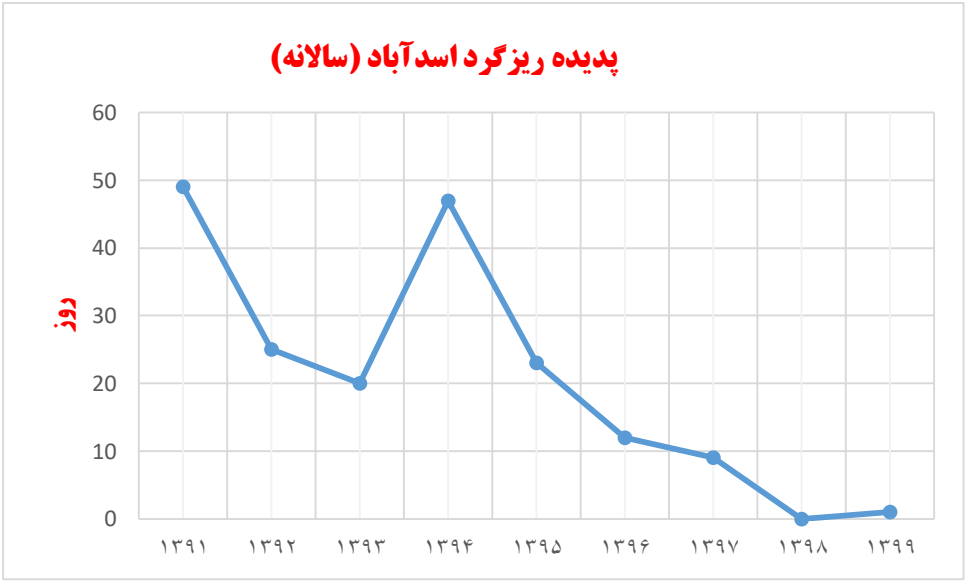
۲-۲-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گرد و خاک در شهر اسدآباد برای ۹ سال اخیر ۲۱ روز می باشد که

بیش ترین تعداد آن با ۴۹ روز در سال ۱۳۹۱ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۰ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل ۴۶ :ریزگرد فصلی اسدآباد

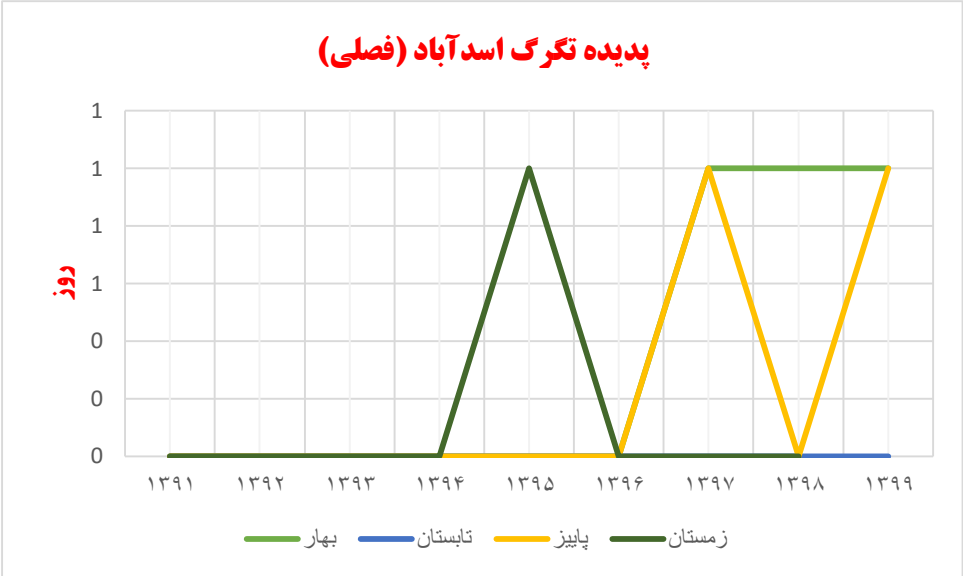


شکل ۴۷ :ریزگرد سالانه اسدآباد

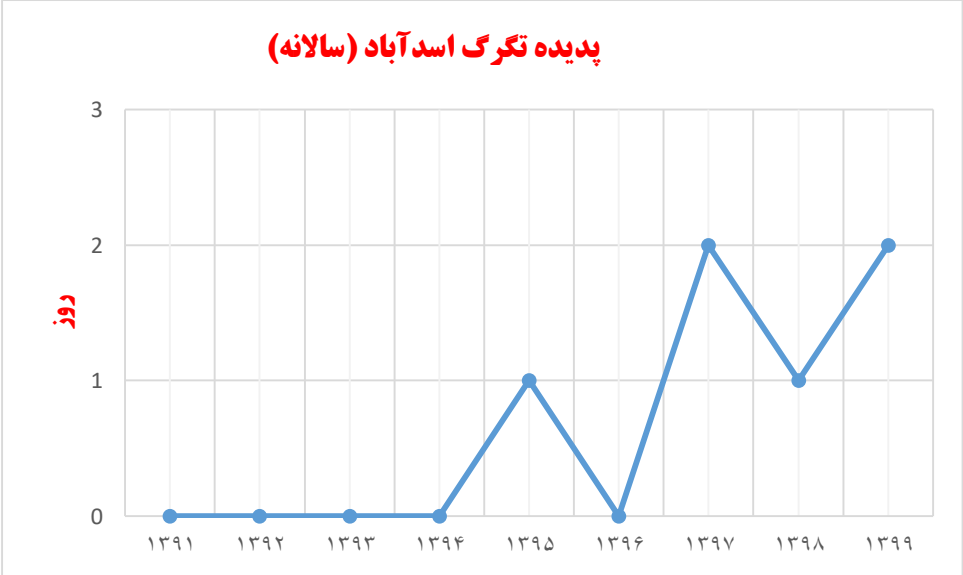
۲-۲-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر اسدآباد نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط آمار ۱ روز در سال را به ثبت رسانده است.

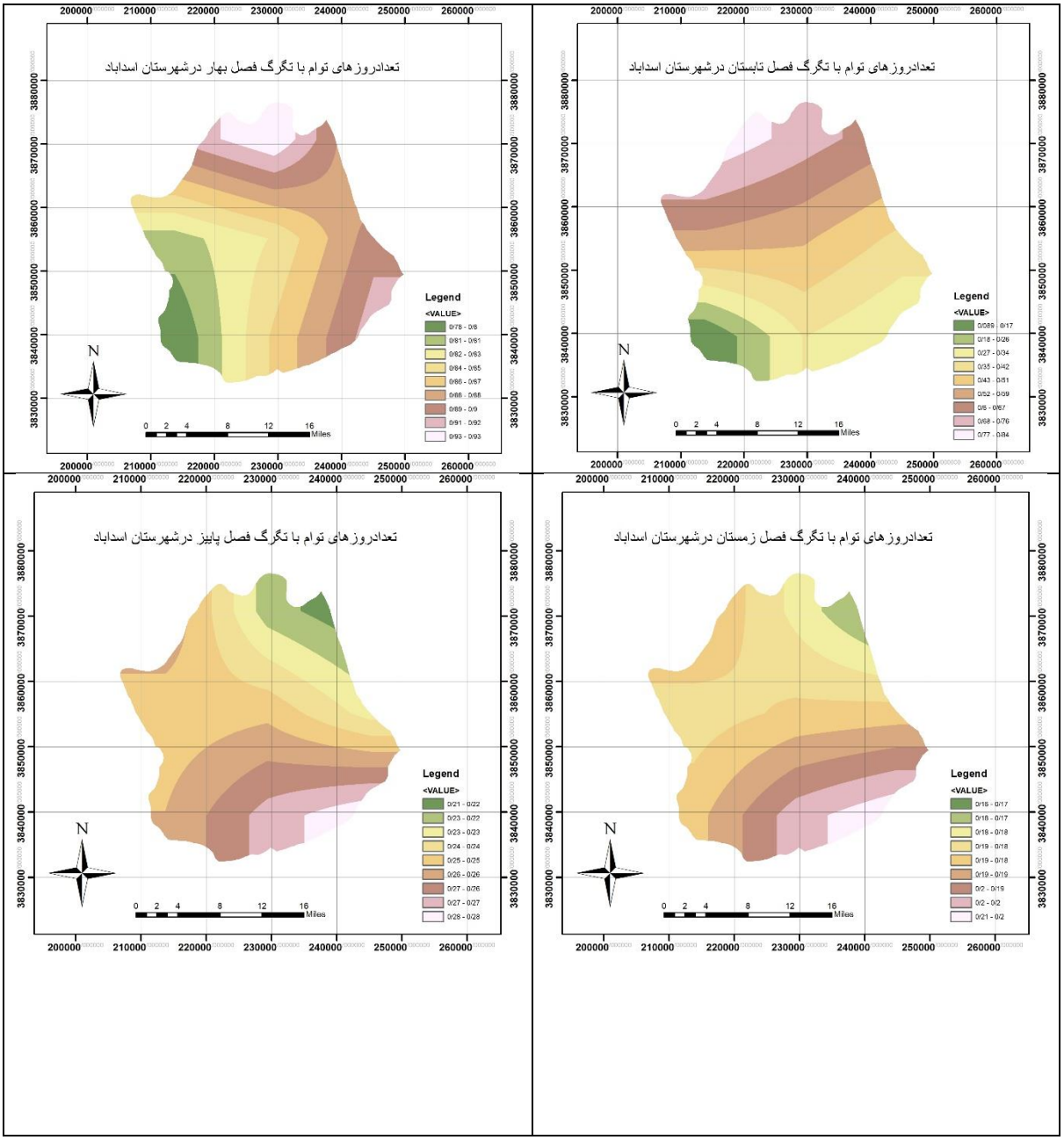
سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۹ با ۲ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۹ سال گذشته اسدآباد را ثبت کرده است.

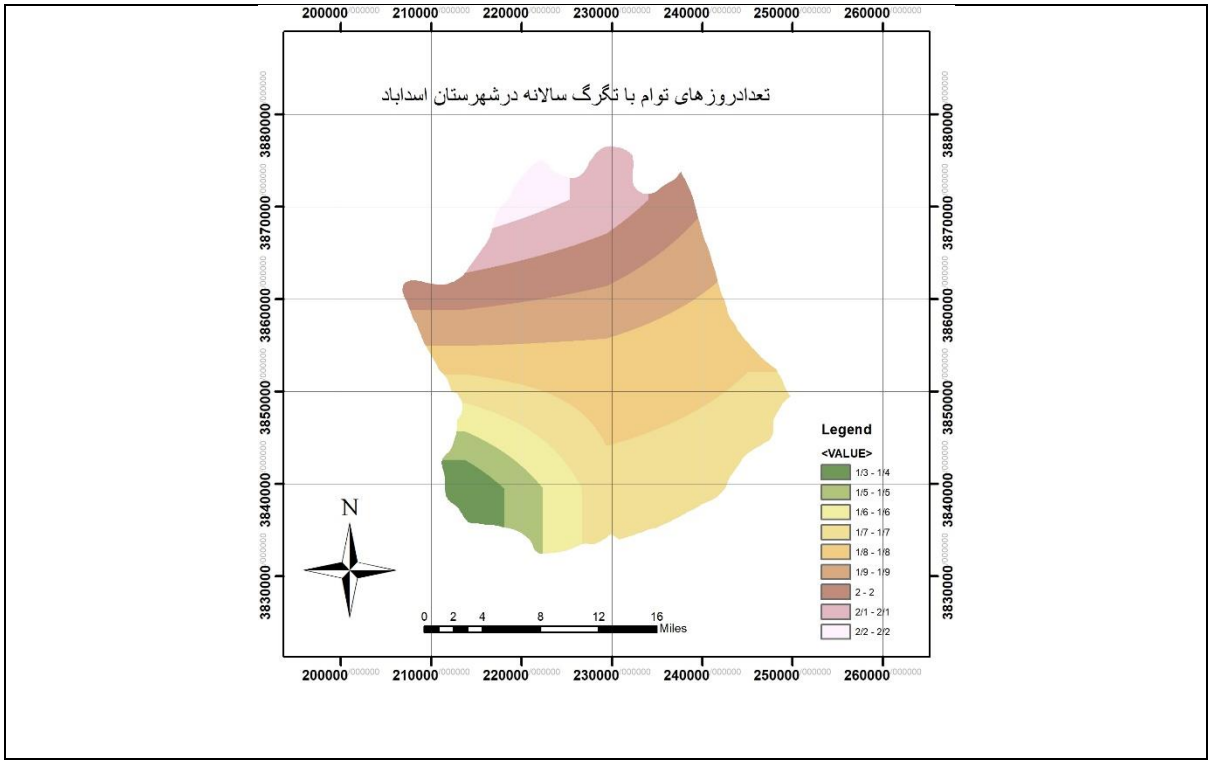


شکل ۴۸ :تگرگ فصلی اسدآباد



شکل ۴۹ :تگرگ سالانه اسدآباد


تعدادروزهای توام با تگرگ فصل بهار درشهرستان اسداباد
تعدادروزهای توام با تگرگ فصل تابستان درشهرستان اسداباد
تعدادروزهای توام با تگرگ فصل پاییز درشهرستان اسداباد
تعدادروزهای توام با تگرگ فصل زمستان درشهرستان اسداباد
Legend
<VALUE>
N
Miles

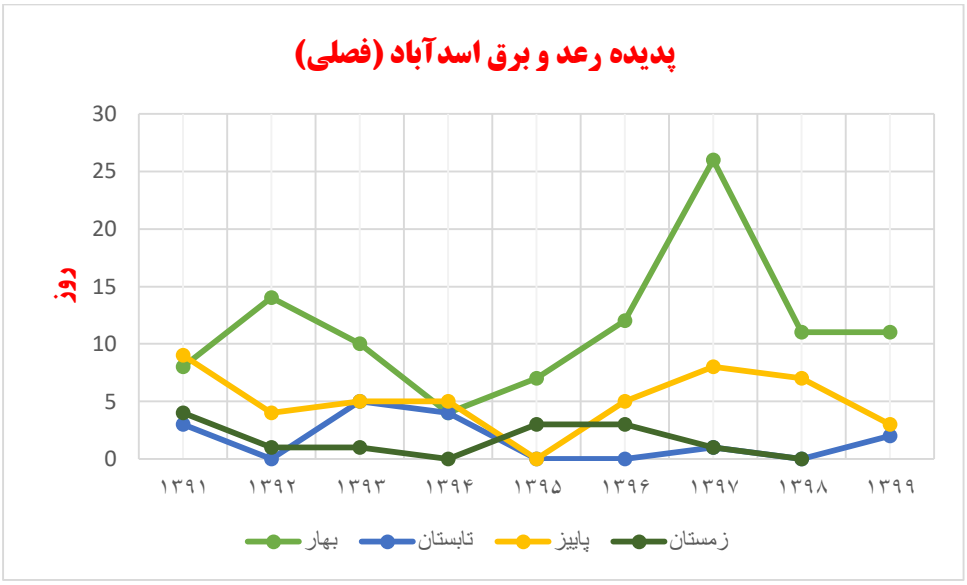


شکل ۵۰ :نقشه پهنه بندی تگرگ سالانه و فصلی اسدآباد

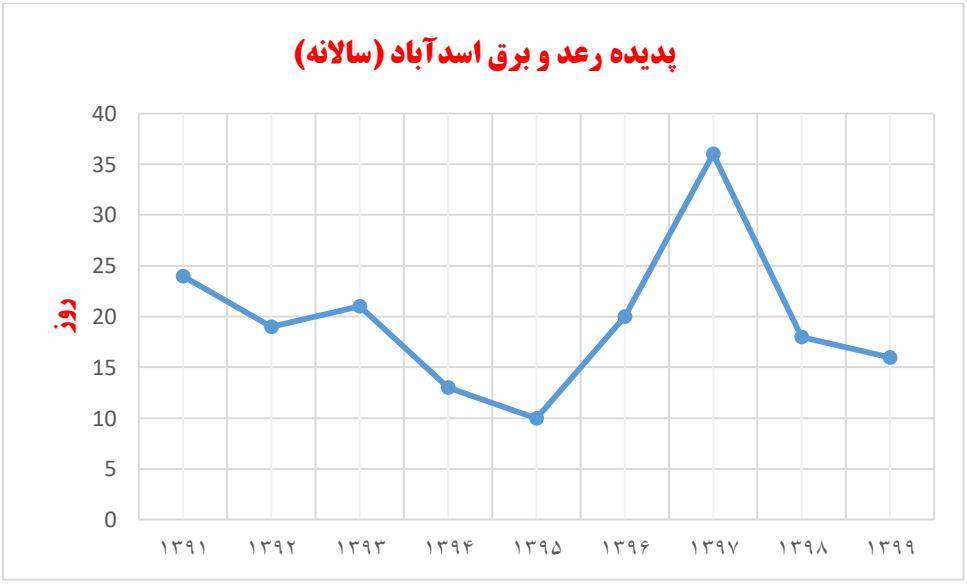
۲-۲-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر اسدآباد در هر سال به طور متوسط ۲۲ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

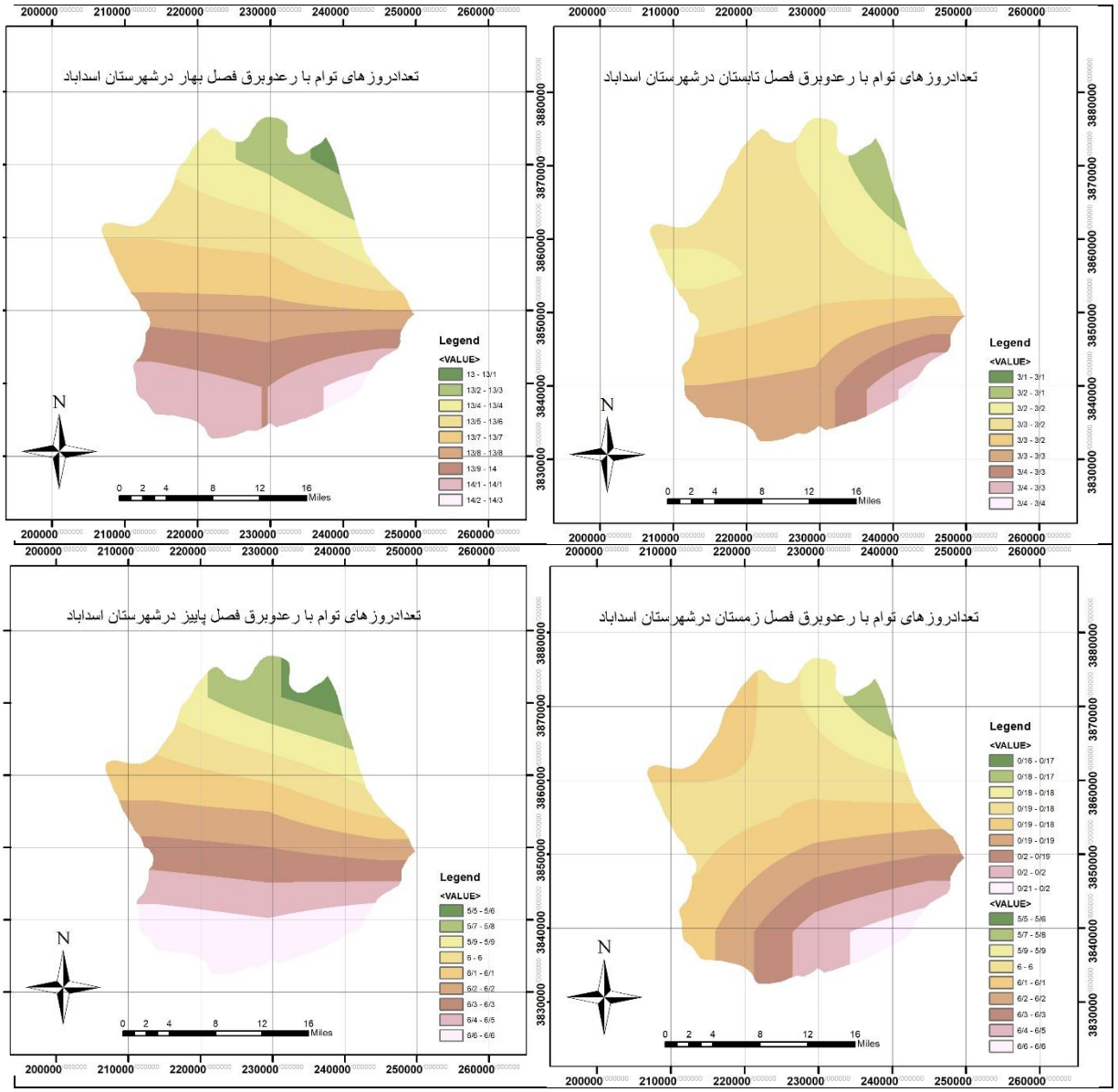
سال ۱۳۹۷ با ۳۶ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۹۵ با ۱۰ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر اسدآباد افزایشی است.

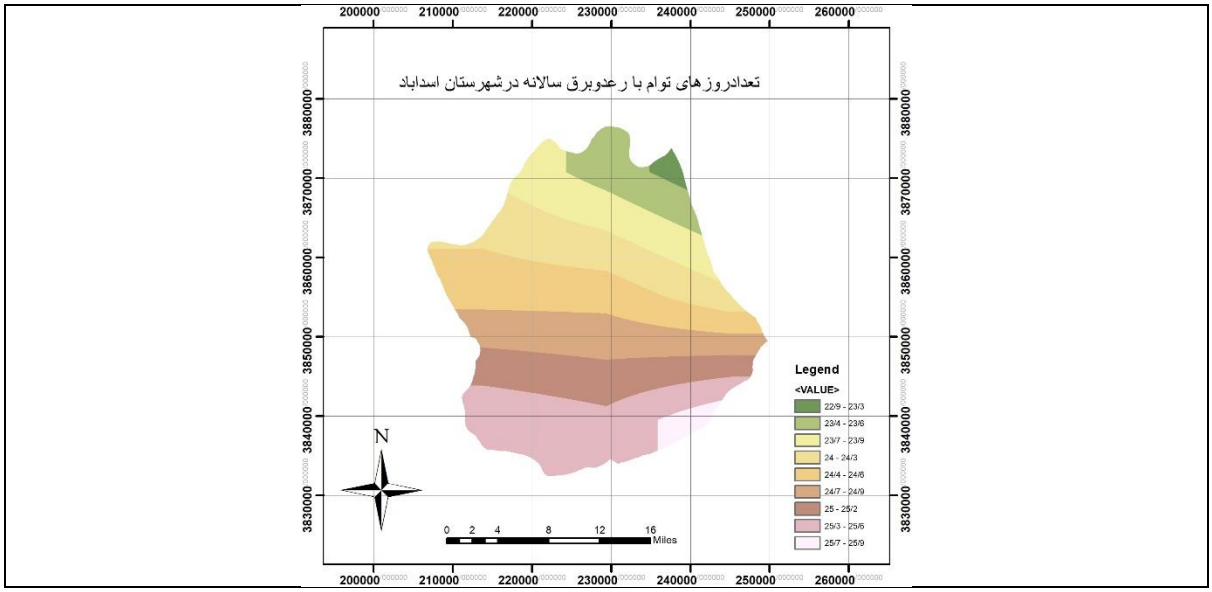


شکل ۵۱ :رعد وبرق فصلی اسدآباد



شکل ۵۲ :رعد وبرق سالانه اسدآباد

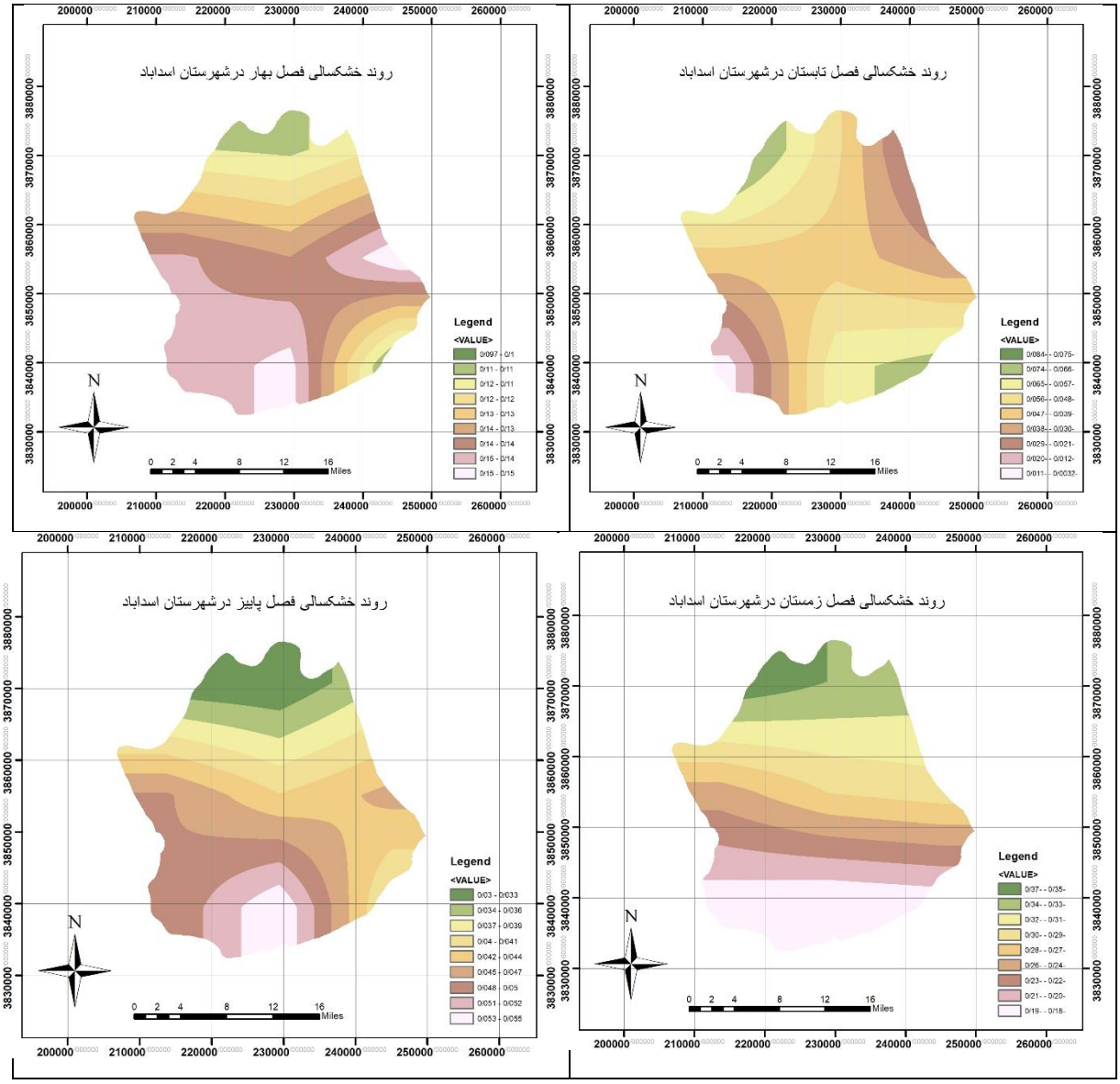

تعدادروزهای توام با رعدوبرق فصل بهار درشهرستان اسداباد
تعدادروزهای توام با رعدوبرق فصل تابستان درشهرستان اسداباد
تعدادروزهای توام با رعدوبرق فصل پاییز درشهرستان اسداباد
تعدادروزهای توام با رعدوبرق فصل زمستان درشهرستان اسداباد
Legend
<VALUE>
N
Miles

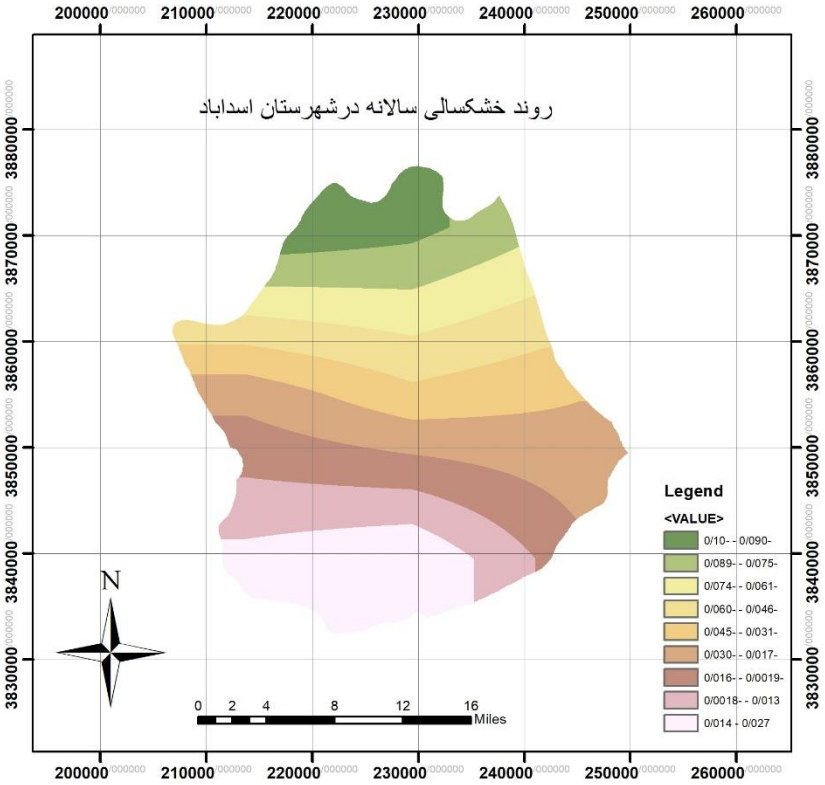


شکل ۵۳ :نقشه پهنه بندی رعد وبرق سالانه و فصلی اسدآباد

۲-۲-۱۳-خشکسالی:

در مطالعه پراکندگی خشکسالی های یک منطقه ممکن است منطقه مورد مطالعه در طول یک دوره زمانی مشخص درگیر خشکسالی شود ولیکن شدت و تداوم در هریک از این محدوده های منطقه یکسان نباشد به همین خاطر باید منطقه ها از لحاظ شدت خشکسالی و یا دوره تداوم آن به محدوده های با شدت یکسان تفکیک گردد(علیزاده ،۱۳۷۹).(شکل ۳-۲) بر اساس پراکنش شدت های مختلف خشکسالی فصلی در فصل بهار در اکثر مناطق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود مقدار شاخص در نواحی شمالی وجنوبشرقی بیشتر از سایر نواحی است .در تابستان به غیر از مناطقی از شمالغرب وجنوبشرق وضعیت بارش نرمال است اما در پاییز و زمستان که فصل ریزشهای جوی در این منطقه محسوب می شود در قسمتی از مناطق شمالی خشکسالی متوسط تا شدید دیده می شود.در نقشه سالانه نیز در اکثر مناطق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود بیشتر مناطق نیمه شمالی از خشکسالی های شدیدخسارت دیده است.

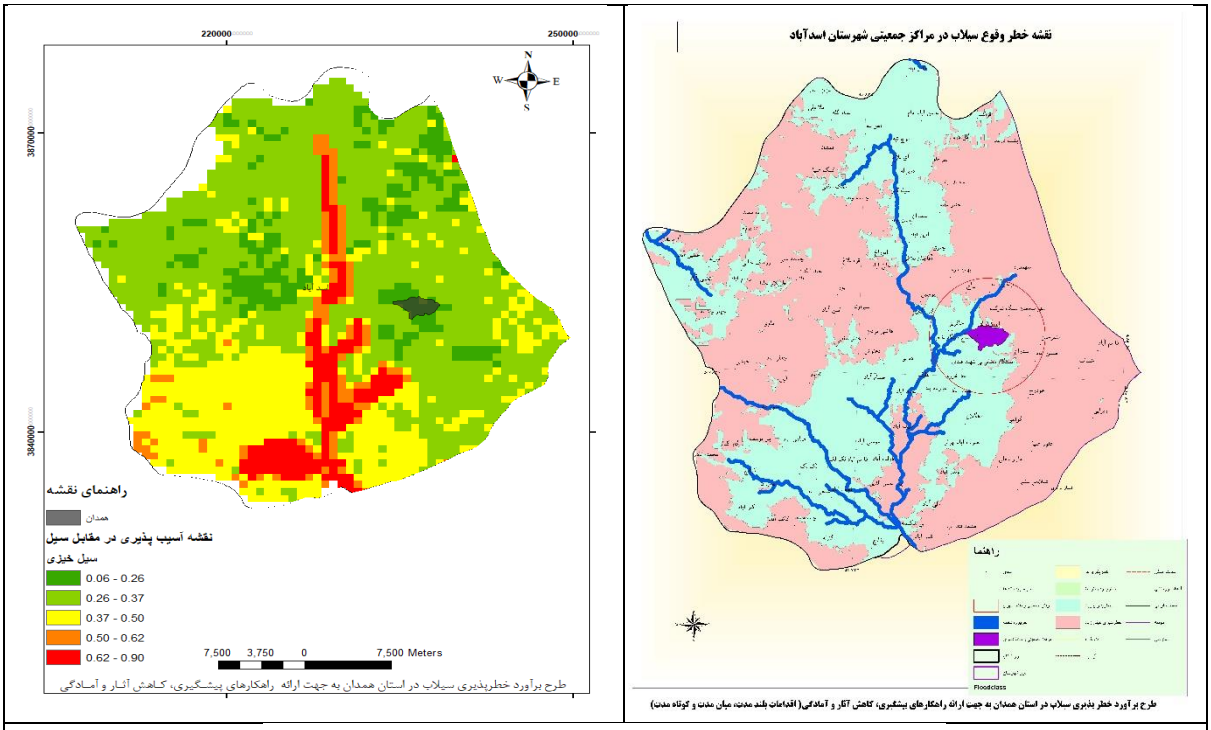

روند خشکسالی فصل بهار درشهرستان اسداباد
روند خشکسالی فصل تابستان درشهرستان اسداباد
روند خشکسالی فصل پاییز درشهرستان اسداباد
روند خشکسالی فصل زمستان درشهرستان اسداباد
Legend
<VALUE>
N
Miles



شکل ۵۴ : نقشه شدت های خشکسالی فصلی وسالانه اسدآباد

۳-۲-۱۴-سیل:

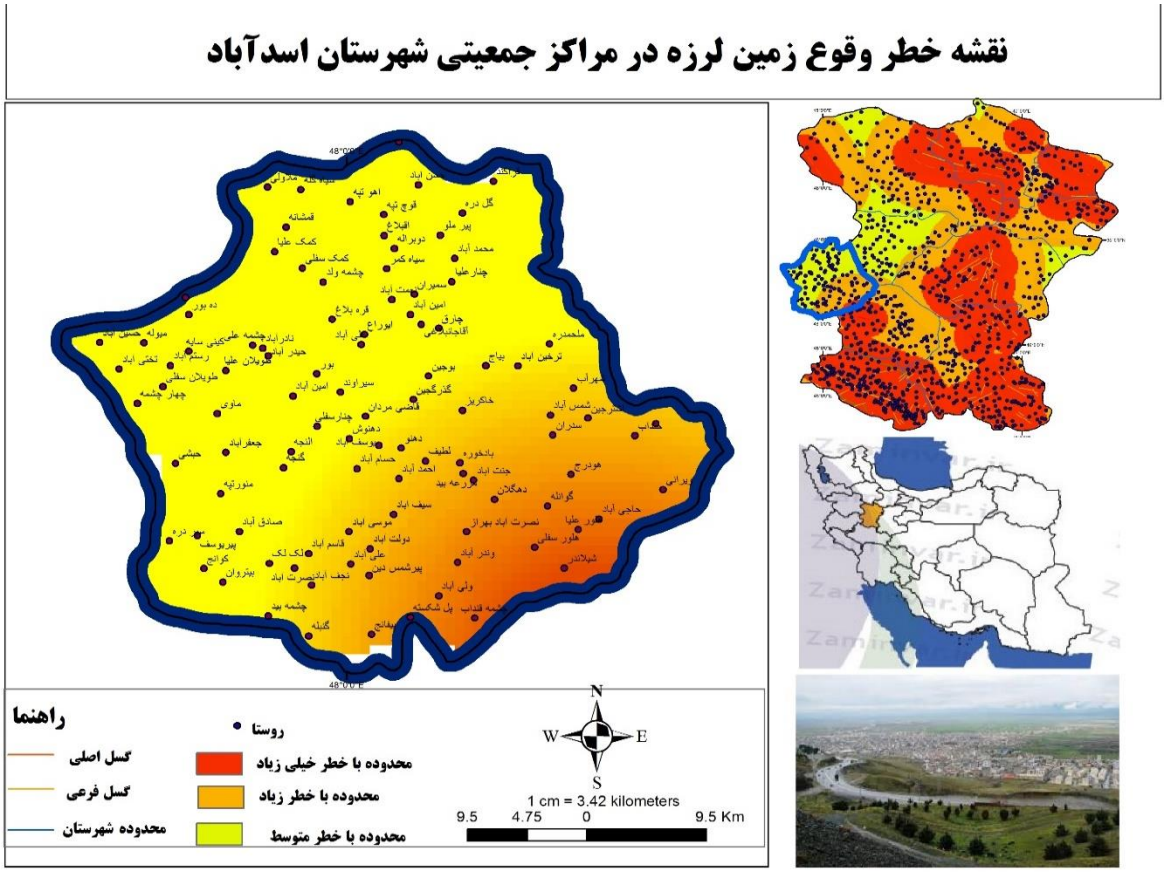
در شکل زیر اقدام به پهنه بندی سیل در مناطق اسدآباد شده بر این اساس مناطق پر خطر در حریم رودخانه ها واقع شده است.



شکل ۵۵: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان اسدآباد

۳-۲-۱۵-زلزله:

بر اساس نقشه ترسیم شده مناطق پر خطر زلزله در شهرستان اسدآباد لیست مناطق جمعیتی در معرض خطر این شهرستان به شرح جدول ۲ آمده است .



شکل ۵۶: نقشه زلزله شهرستان تویسرکان

جدول ۲-۲: مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان اسدآباد

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	-	-	-
محدوده در خطر زیاد	بهمن دره	NULL	NULL
	ملهمدره	111	99
	اشترجین	7	7
	بیاج	32	29
		190	154

	ترخین اباد	26	24
	شهراب	534	434
	بادخوره	NULL	NULL
	حسین اباد	23	19
	خنداب	NULL	NULL
	سدران	6	3
	قاسم اباد	16	14
	گوانلو	105	86
	ویرایی	176	122
	هودرج	*	*
	ایستگاه زمینی ارتباطات ماهواره ای شهید قندی	64	62
	دهگلان	*	*
	حاجی اباد	18	16
	شیلاندرسفلی	NULL	NULL
	شیلاندرعلیا	64	53
	هلورسفلی	103	86
	هلورعلیا	247	209
	نصرت ابادبهراز	532	467
	وندراباد	729	634
	جنت اباد		

۳-۲-۱۶-حرکات دامنه ای (رانش زمین ، لغزش):

حرکات توده ای و رانش زمین از جمله فاجعه‌آمیزترین مخاطرات طبیعی بوده که بروز آن هر ساله خسارات زیادی را در سرتاسر جهان به بار می‌آورد [Kirschbaumet al., ۲۰۱۰; Huang et al., ۲۰۱۶; Laimer, ۲۰۱۷].در اکثر موارد جبران این خسارات غیرممکن بوده و یا هزینه‌های بسیار سنگینی برای بازسازی و اصلاح زمین نیاز است [Hong et al., ۲۰۰۶; Djuric et al., ۲۰۱۵; Martelloni et al., ۲۰۱۷]. زمین لغزش جزء پدیده‌های پیچیده ژئومورفولوژی و به عنوان یکی از بزرگترین عوامل

مزاحم برنامه‌های عمرانی از جمله توسعه شبکه‌های ارتباطی زمینی محسوب می‌شود [Kumar et al., ۲۰۱۷; Wasowski and Bovenga, ۲۰۱۴]. بطور کلی، پدیده زمین لغزش، یکی از انواع ایجاد ناپایداری دامنه ای در مناطق کوهستانی بوده که روند شکل‌گیری و گسترش آن تابعی از شرایط ساختگاه از جمله زمین‌ریخت‌شناسی، هیدرولوژی (بارش، تبخیر و تراز آب زیرزمینی)، مشخصات مهندسی مصالح، پوشش گیاهی و کاربری اراضی است [Yenes et al., ۲۰۱۵; Fan et al., ۲۰۱۷]. بر اساس مطالعات انجام شده برخی از ویژگی‌های سازند مانند ژئودینامیک، چین، گسل، لایه‌بندی و ناپیوستگی‌ها نیز نقش موثری در رفتار توده سنگ داشته و بر حسب امتداد، زاویه و شدت درزه-شکاف‌ها، می‌تواند باعث شکست دامنه و بروز زمین لغزش شود [Godt et al., ۲۰۰۸; Cuomo et al., ۲۰۱۶; Vergani et al., ۲۰۱۷].

در این راستا، مسیر گردنه اسدآباد به طول حدود ۱۵ کیلومتر بخشی از جاده استراتژیک تهران-همدان به کرمانشاه حد واسط روستای تاجی‌آباد و شهر اسدآباد بوده که به دلیل قرارگیری در یک منطقه کوهستانی با تنوع زیاد ژئومورفولوژی دارای ترانشه‌های متعدد با مقاطع عمدتاً سنگ شیستوز و به شدت تکتونیزه است. بنحویکه با توجه به ویژگی های منحصر بفرد حاکم بر این منطقه و مشاهده حرکات تودهای متعدد در بخش‌های مختلف جاده، بنظر می‌رسد که عدم کنترل بهنگام و بهسازی زمین، ممکن است سبب توسعه ناپایداری‌ها و مشکلات آتی فراوانی در پروژه گردد.

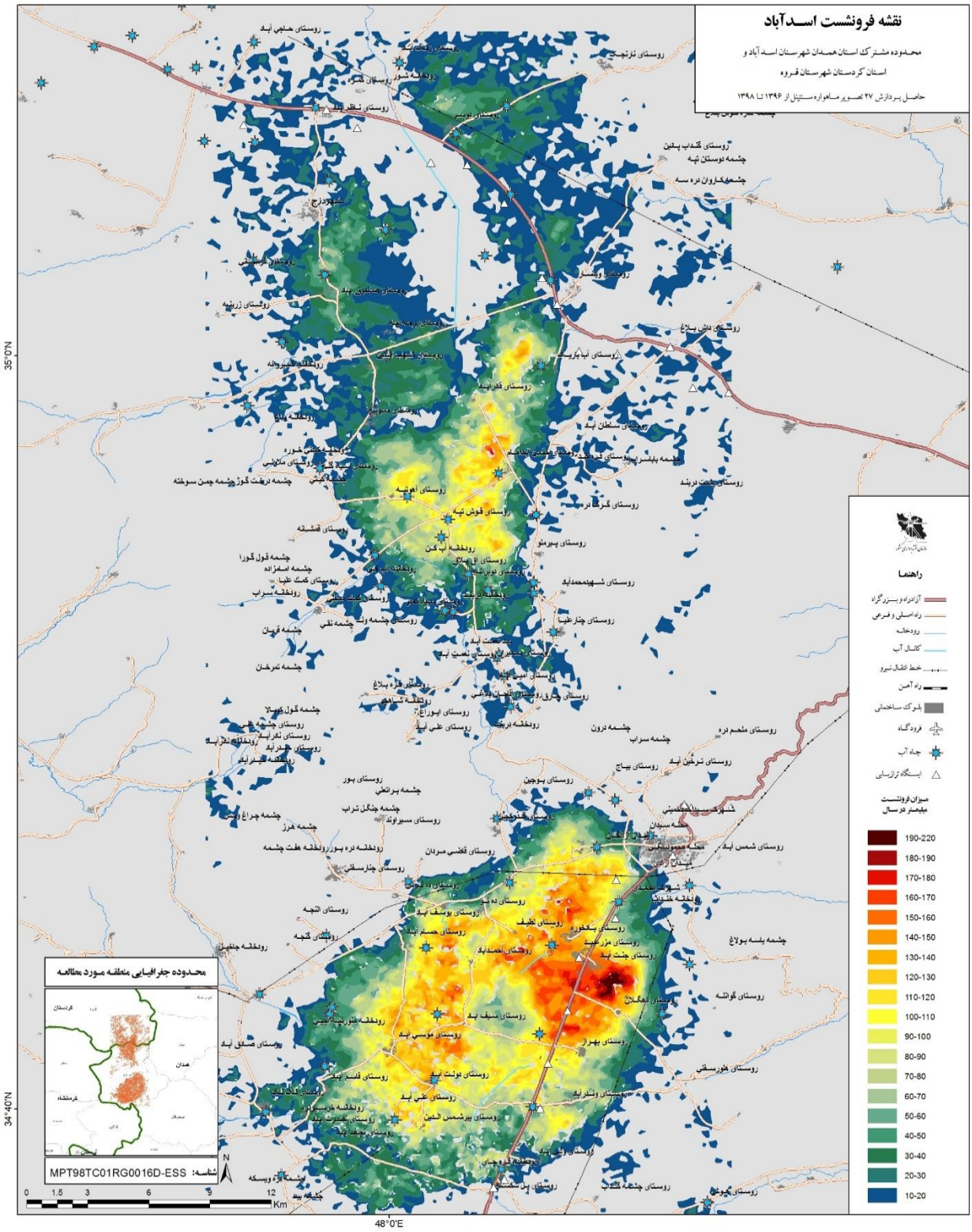
نتایج آزمایش‌های ریزساختاری بیانگر آنست که ناحیه مورد مطالعه در مرز بین زون فعال سنندج-سیرجان و نوار زاگرس وا قع شده که بر اثر آن، یک پهنه گسلی متراکم، جوان و فعال در منطقه تشکیل شده است. متاثر از این وضعیت و حضور تنش‌های زیاد تکتونیکی، اغلب رخنمون‌های سنگی موجود در دامنه‌های مسیر دارای چین، ناپیوستگی و شکستگی‌های شدید می‌باشند. بنحویکه وجود گسل‌ها و درزه-شکاف‌های زیاد، سبب تشکیل یک سازند خرد و بسیار ناپایدار شده است. از سوی دیگر، جنس مصالح تشکیل‌دهنده ساختگاه عمدتاً اسلیت و شیست بوده که به دلیل حضور کانی‌های ناپایدار مانند کلریت، پریت و فلدسپار، حساسیت شدید به رطوبت و هوازدگی و شیستوزیته و شکنندگی قابل ملاحظه، داری خواص مهندسی بسیار ضعیفی می‌باشند. شرایط خاص آب و هوایی منطقه (مانند بارش‌های زیاد و تغییرات شدید درجه حرارت)، لیتولوژی سست، وجود ساختار فعال تکتونیکی و خردشدگی شدید گسلی، علاوه بر کاهش اتصال بین ذرات (بر اثر شکستگی) و افت مقاومت مصالح، سبب افزایش نفوذ آب، بیشتر شدن وزن توده، رشد فشار مایع منفذی و در نتیجه کاهش تنش موثر شده که در نهایت زمینه را برای ایجاد لغزش خصوصاً بعد از فصول تر سال فراهم‌تر می‌نماید. بنحویکه با توجه به موارد فوق الذکر در بسیاری از موارد علی‌رغم ظاهر سنگی مصالح ساختگاه، عملاً رفتار آ نها شبیه به خاک و بسیار مستعد لغزش است. برخی از ناپایداری‌های و ایجاد شکست‌ها نیز به ویژه در کیلومتر ۶+۸۰۰ تا ۶+۹۵۰ به دلیل اجرای غیرمهندسی خاکریز قابل ارزیابی می‌باشد . علاوه بر این، اجرای طرح تعریض اخیر و ایجاد دست‌خوردگی گسترده در دامنه‌های طبیعی (خالی کردن پنجه) و همچنین عدم توجه به همراستا شدن شیستوزیته مصالح و امتداد گسل‌های محلی و درزه‌های حاصل از آنها با جهت رویه برخی از ترانشه‌های احداث شده در طول مسیر را می‌توان در کنار موارد مطرح شده در فوق به عنوان دلایل اصلی ناپایداری‌ها ارزیابی کرد . از سوی دیگر، مشخصات هندسی ترانشه‌ها در طرح تعریض اخیر، با استناد به انجام

بررسی‌های ژئوتکنیکی محدود و بر پایه پارامترهای اخذ شده از نتایج آزمایشگاهی کوتاه مدت و بدون توجه به شرایط پروژه (مانند تاثیر هوازدگی و مراحل مختلف دگرشکلی، لیتولوژی سست و شکننده مصالح، وجود ناپیوستگی‌های گسترده و عمیق، پهنه‌های برشی فراوان و تاثیرپذیری زیاد رفتار مهندسی و پارامترهای مقاومتی سنگ‌های دگرگون جهت‌دار از آنیزوتروپی) تعیین گردیده است . بنحویکه علی‌رغم پایداری اولیه ترانشه‌های احداث شده ، با گذشت زمان بسیاری از آنها دچار پس‌گسیختگی شده اند. بنابراین لازم است ضمن شناسایی صحیح مناطق مستعد لغزش، روش‌های مناسب به منظور کنترل ناپایداری‌ها و جلوگیری از توسعه زمین لغزش در منطقه مدنظر قرار گیرد.

<u>این مخاطره به طور کامل در گزارش اول در ناحیه اسدآباد شرح داده شده است.</u>



شکل ۵۷: شیب ملایم منطقه و از بین رفتن لایه خاک سطحی در اثر احداث ترانشه‌های جدید



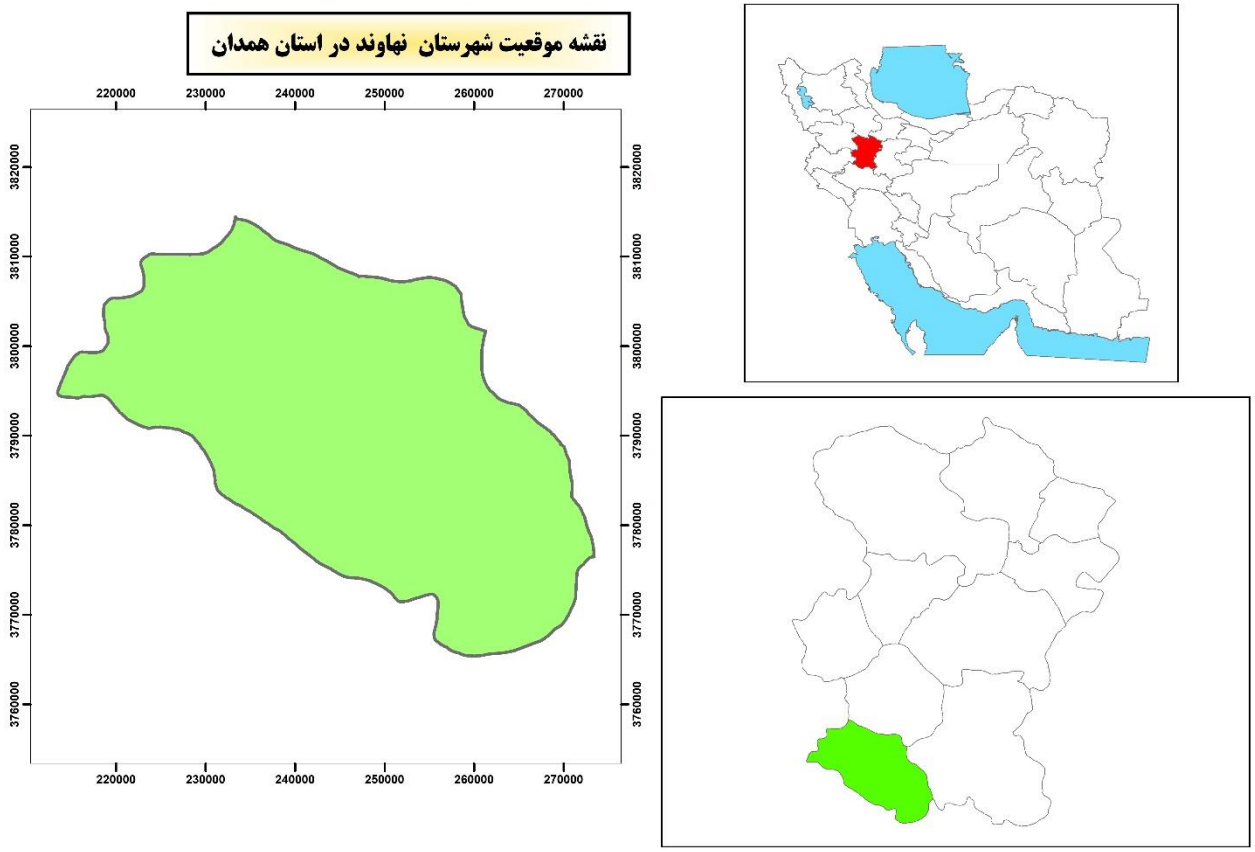
شکل ۵۸:نقشه فرونشست اسد آباد

شهرستان نهاوند

۲-۳-شهرستان نهاوند

۲-۳-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان نهاوند:

شهرستان نهاوند با مساحتی در حدود ۱۴۶۰ کیلومترمربع، با مختصات جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱ دقیقه طول شرقی در جنوب غربی استان همدان، به فاصله ۴۴۰ کیلومتری جنوب غرب شهر تهران و ۱۶۰ کیلومتری جنوب شهر همدان واقع شده است. این شهرستان از شمال به شهرستان تویسرکان، از شمال غرب و غرب به استان کرمانشاه، از جنوب و جنوب شرق به استان همدان و از شرق به شهرستان ملایر محدود می‌گردد.

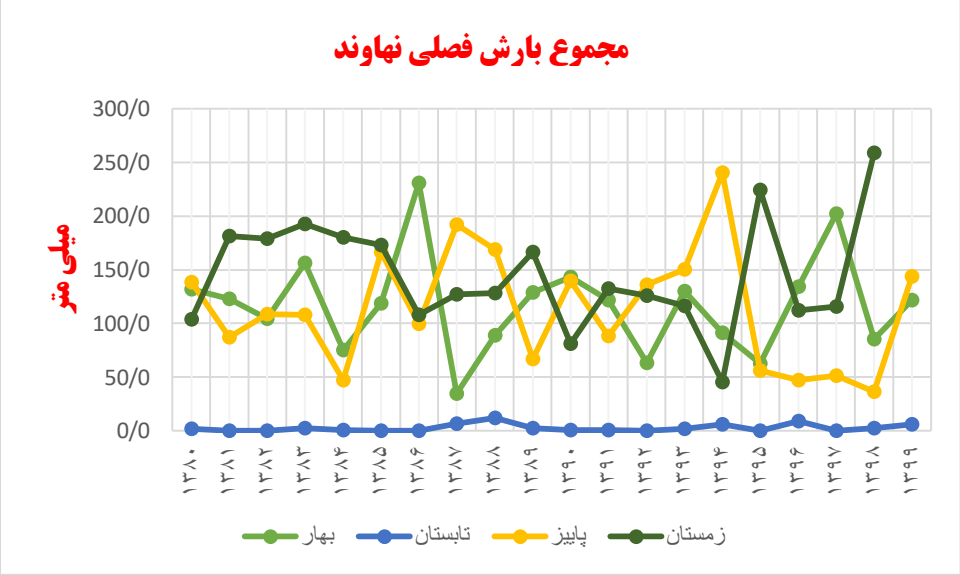


شکل۵۹: موقعیت شهرستان نهاوند در استان همدان

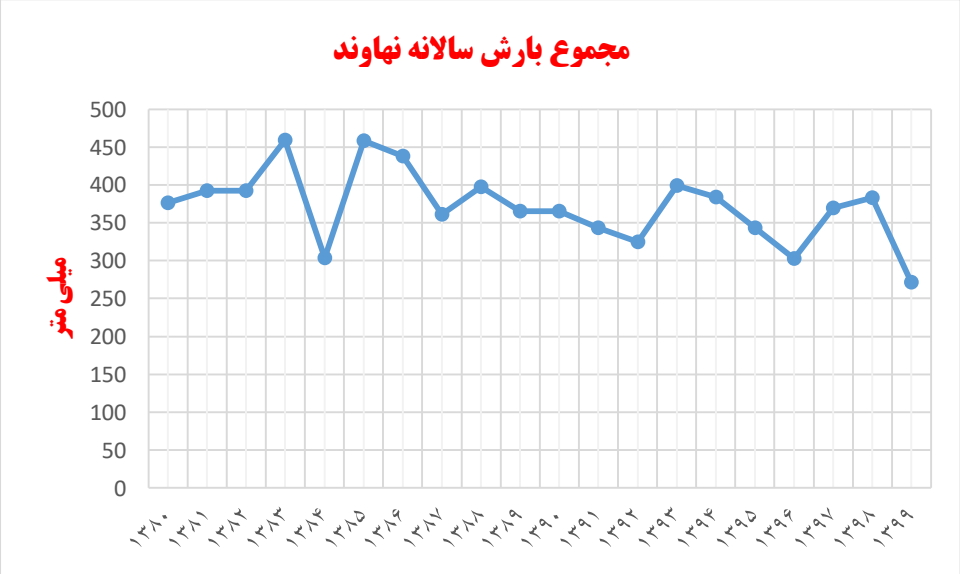
۲-۳-۲-بارش شهر نهاوند

در شهر نهاوند رژیم بارش مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد .

روند کلی میزان بارش برای فصول بهار و تابستان و پاییز و زمستان در شهر نهاوند در ۲۰ سال اخیر کاهشی می باشد.سال ۱۳۸۳ با ۴۵۹ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۶ با ۳۰۳ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۲۰ سال اخیر را در نهاوند نشان می دهد.



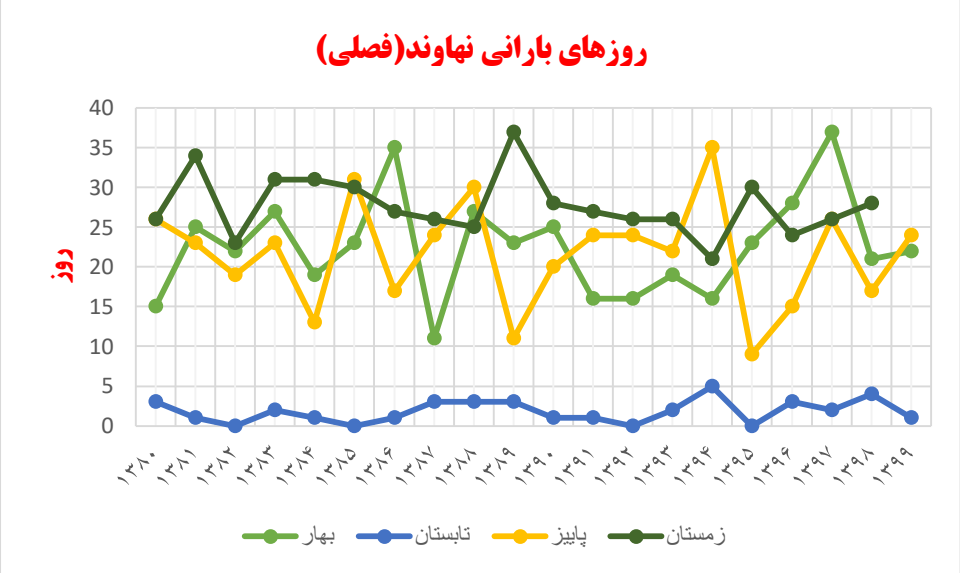
شکل ۶۰: مجموع بارش فصلی نهاوند



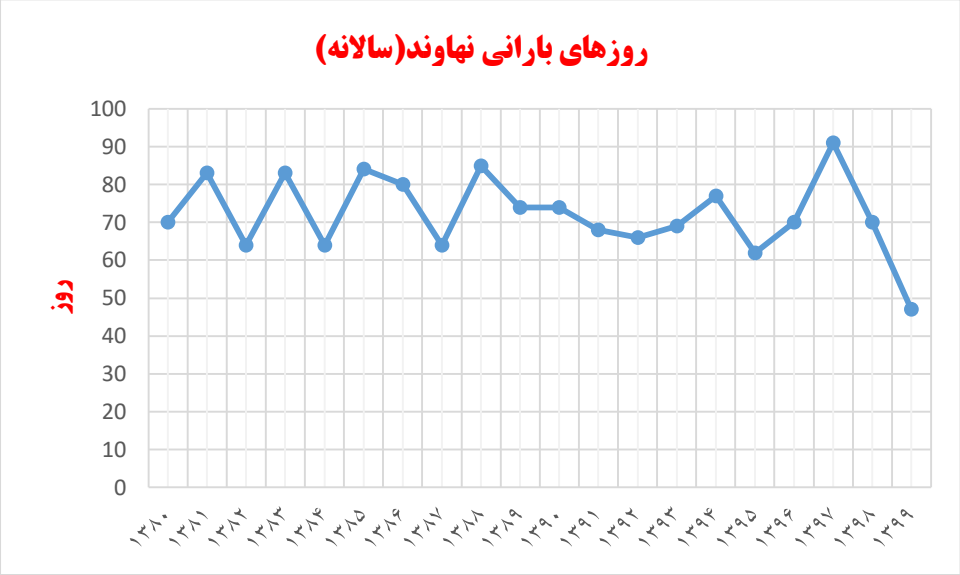
شکل۶۱: مجموع بارش سالانه نهاوند

۲-۳-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهایی بارانی شهر نهاوند طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۷۲ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۹۱ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۵ نیز با ۶۲ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).روند کلی تعداد روزهای بارانی سالانه شهر نهاوند کاهشی است.



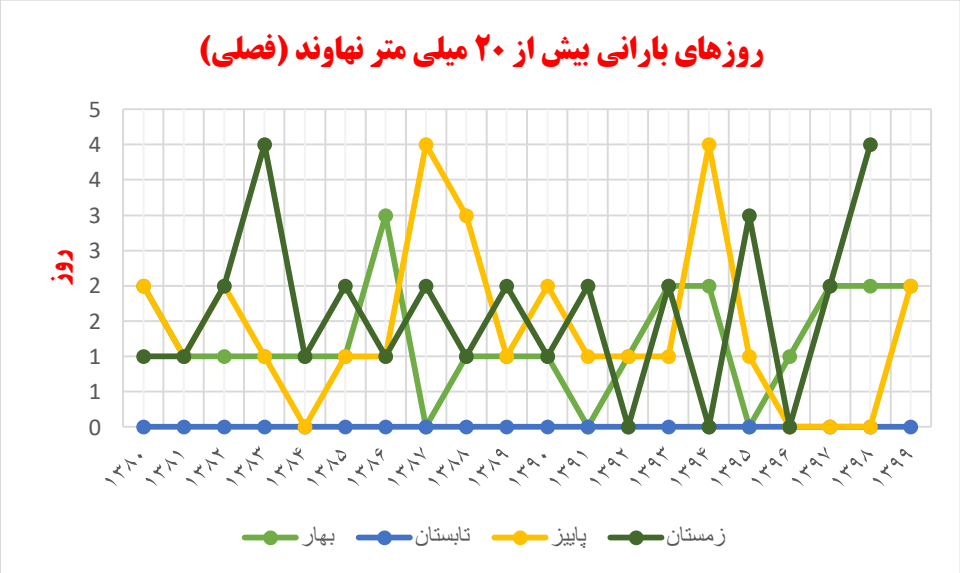
شکل۶۲: مجموع روزهای بارانی فصلی نهاوند



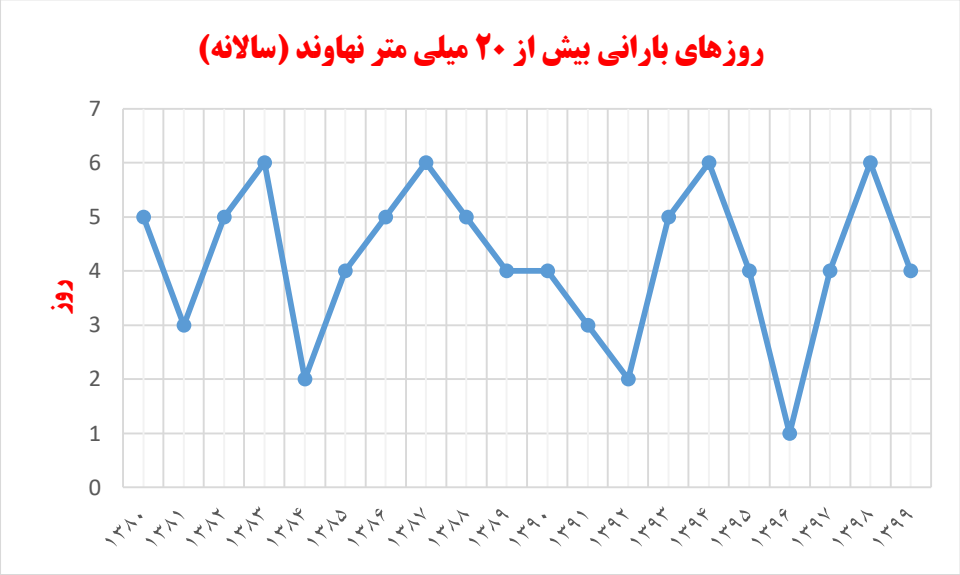
شکل۶۳: مجموع روزهای بارانی سالانه نهاوند

۲-۳-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر نهاوند طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۸۰-۱۳۹۹) ۴ روز می باشد . سال های۱۳۸۳ ،۱۳۸۷، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۸ با ۶ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۶ با ۱ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.



شکل۶۴: مجموع روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی نهاوند

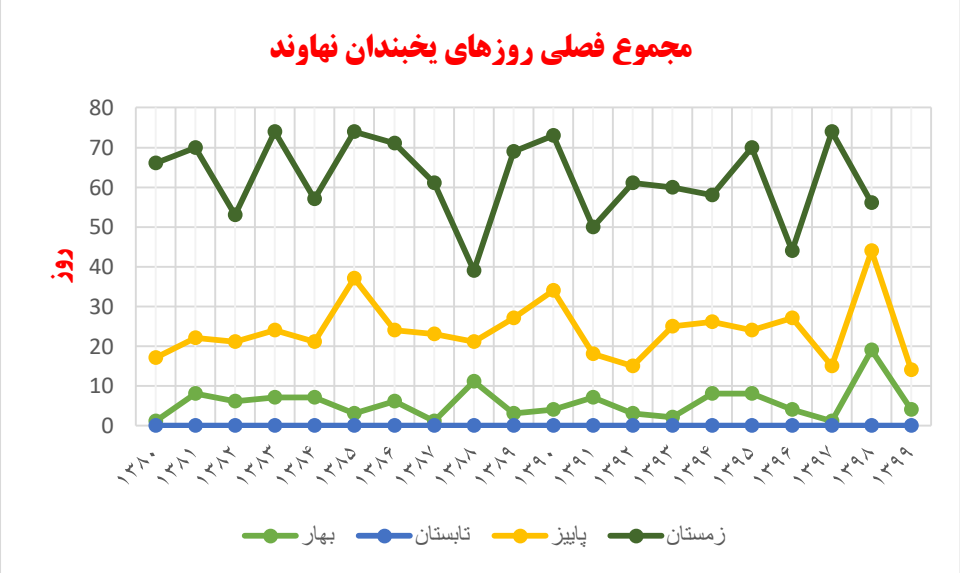


شکل۶۵: مجموع روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه نهاوند

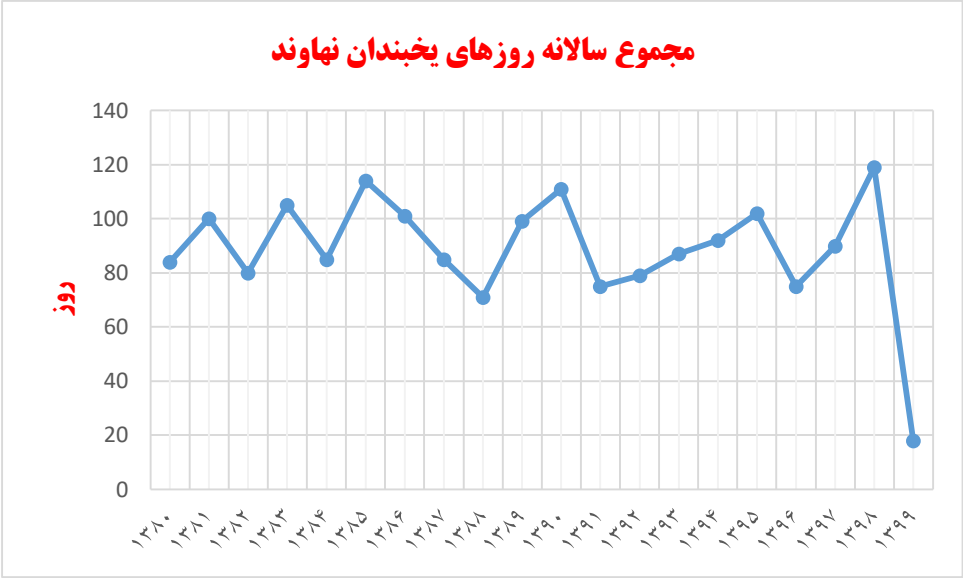
۲-۳-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

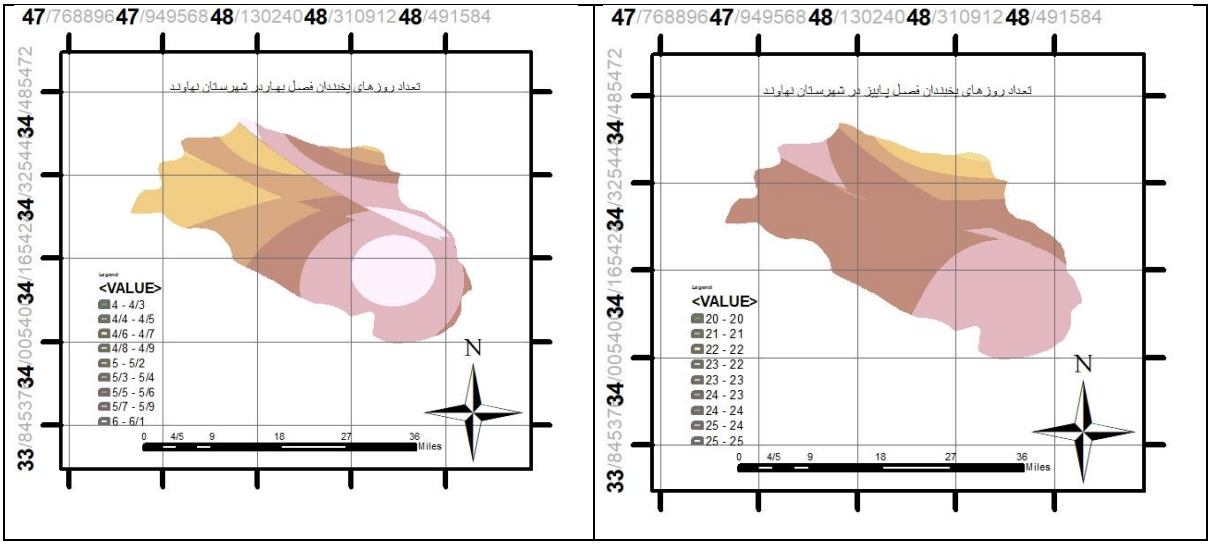
سال ۱۳۸۸ با ۷۱ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۹۸ با ۱۱۹ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر نهاوند در دوره آماری ۲۰ ساله به خود اختصاص داده‌اند.

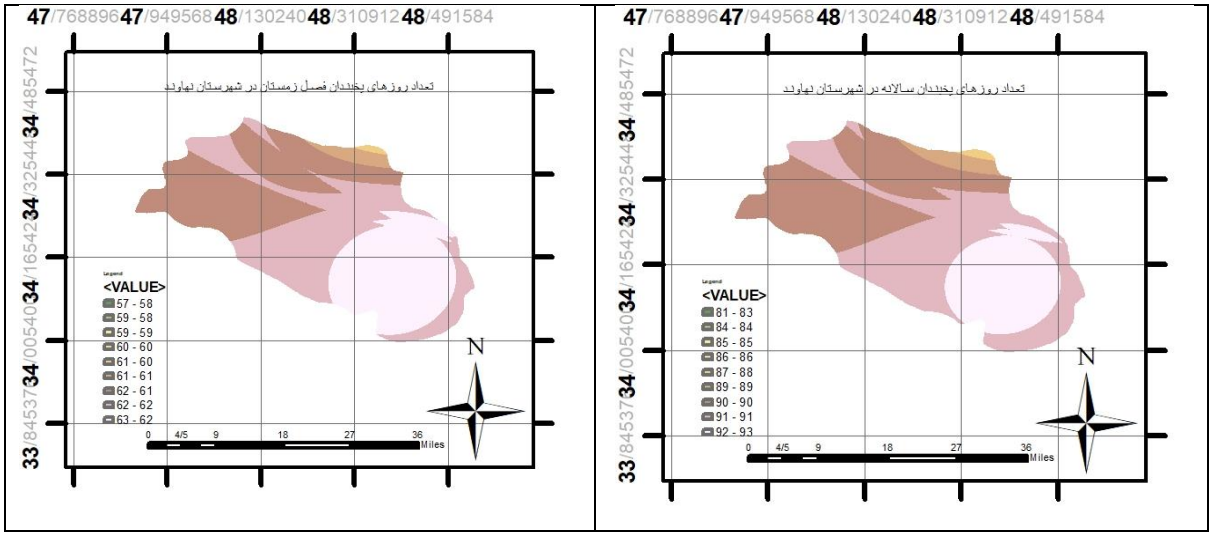


شکل۶۶: مجموع روزهای یخبندان فصلی نهاوند



شکل۶۷: مجموع روزهای یخبندان سالانه نهاوند



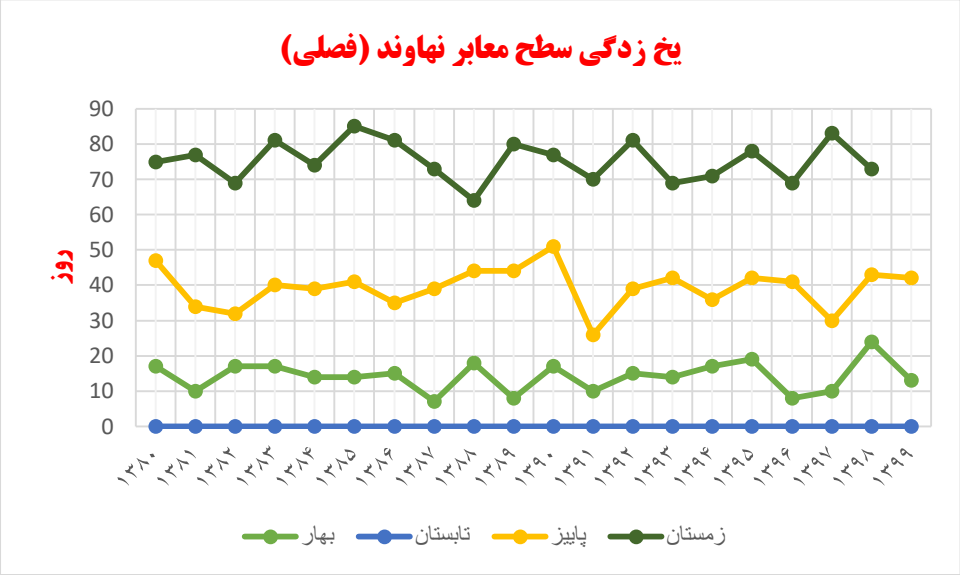


شکل۶۸: نقشه مجموع روزهای یخبندان سالانه و فصلی نهاوند

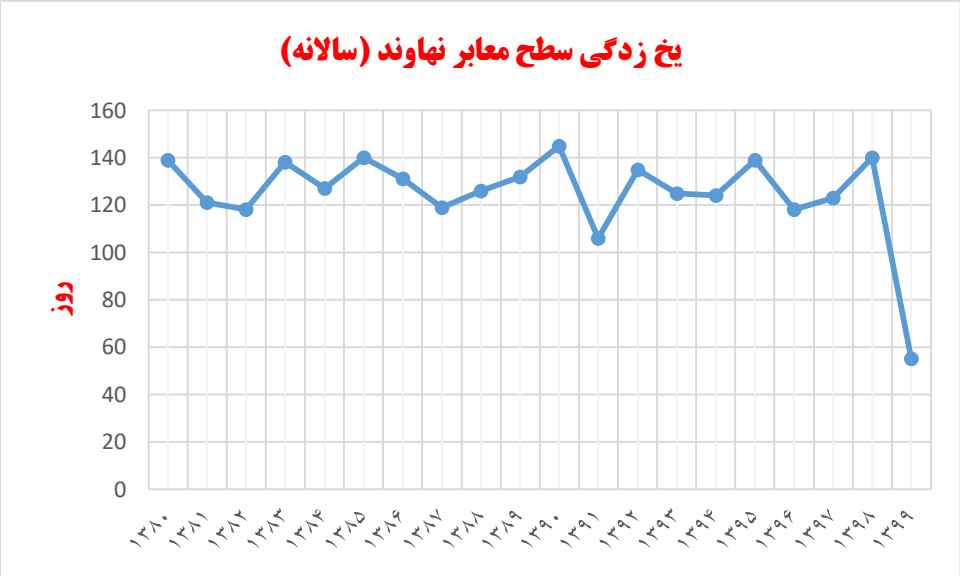
۲-۳-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۸ با ۱۴۵ روز بیشترین و سال ۱۳۹۱ با ۱۰۶ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در نهاوند به خود اختصاص داده اند.



شکل۶۹: یخزدگی سطح معابر فصلی نهاوند

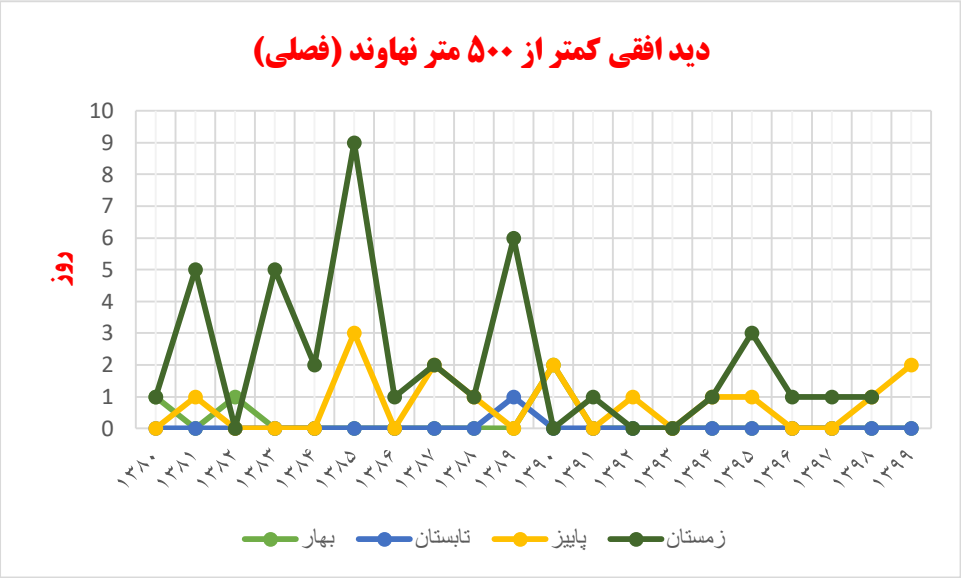


شکل۷۰: یخزدگی سطح معابر سالانه نهاوند

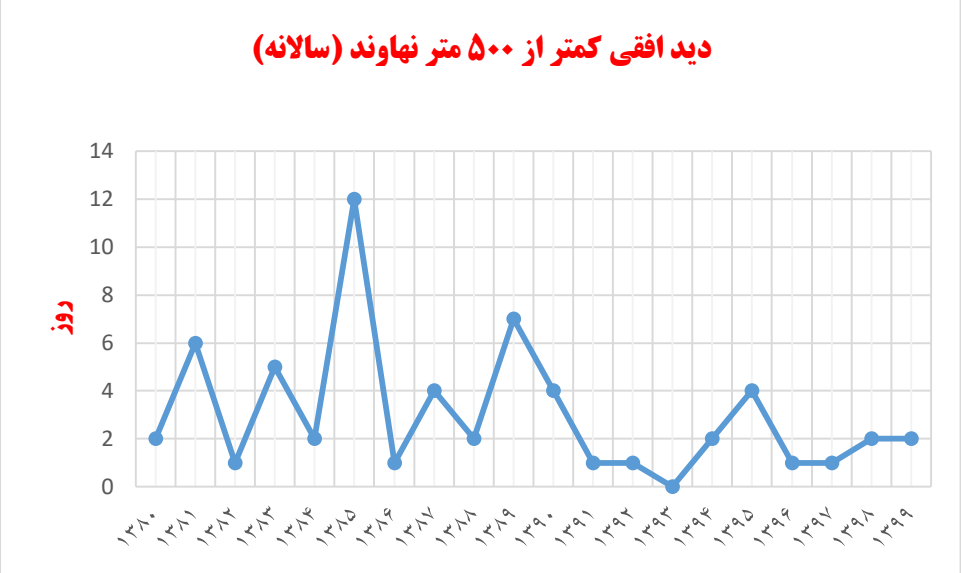
۲-۳-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر :

روزهایی با دید افقی کم تر از ۵۰۰ متر در شهر نهاوند به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در نهاوند درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۱۵ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .سال ۱۳۸۵ با ۱۲ روز بیشترین و سال

۱۳۹۳ با ۰ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۲۰ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل۷۱: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر فصلی نهاوند

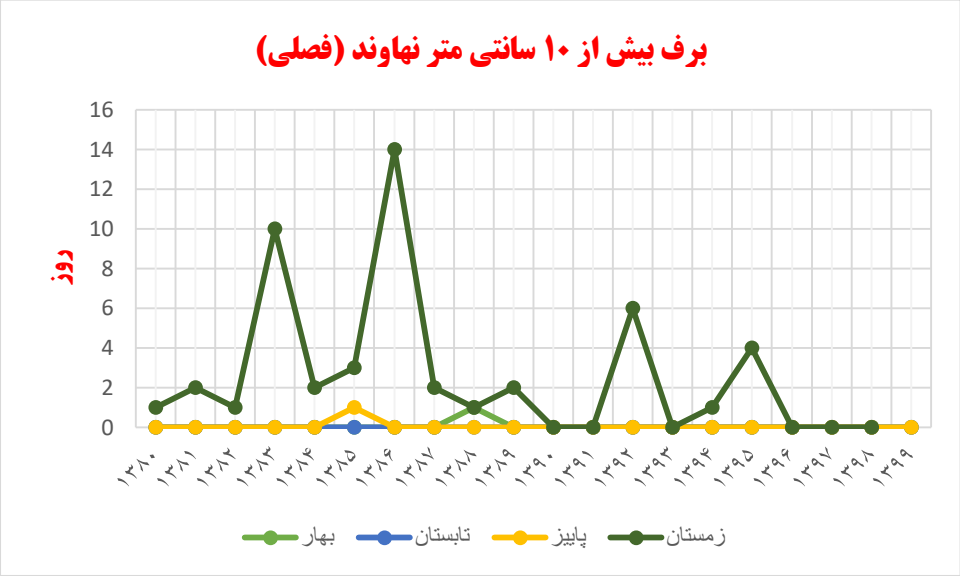


شکل۷۲: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر سالانه نهاوند

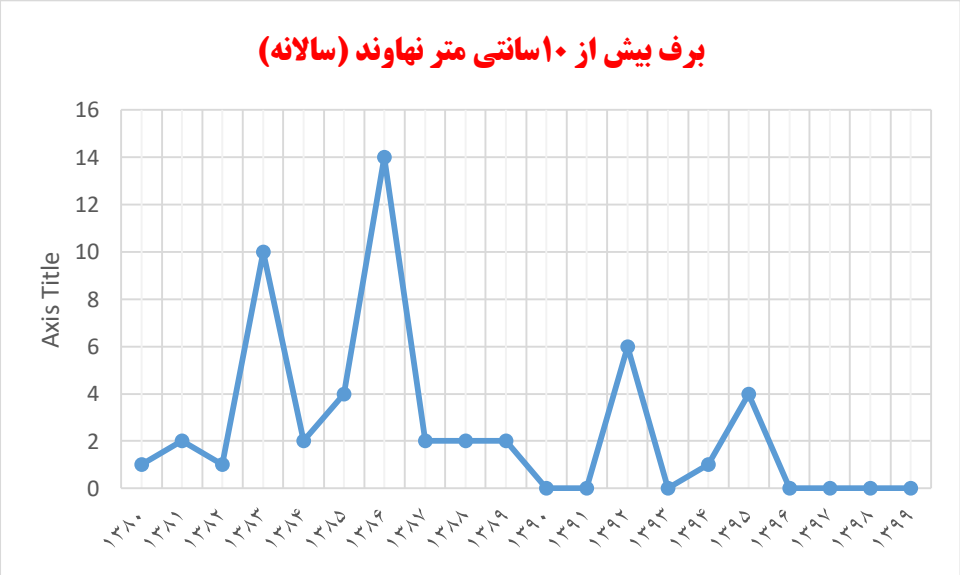
۲-۳-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های نهاوند به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در بهار و پاییز اتفاق افتاده است.

سال های۱۳۸۶ با ثبت ۱۴ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده اند.



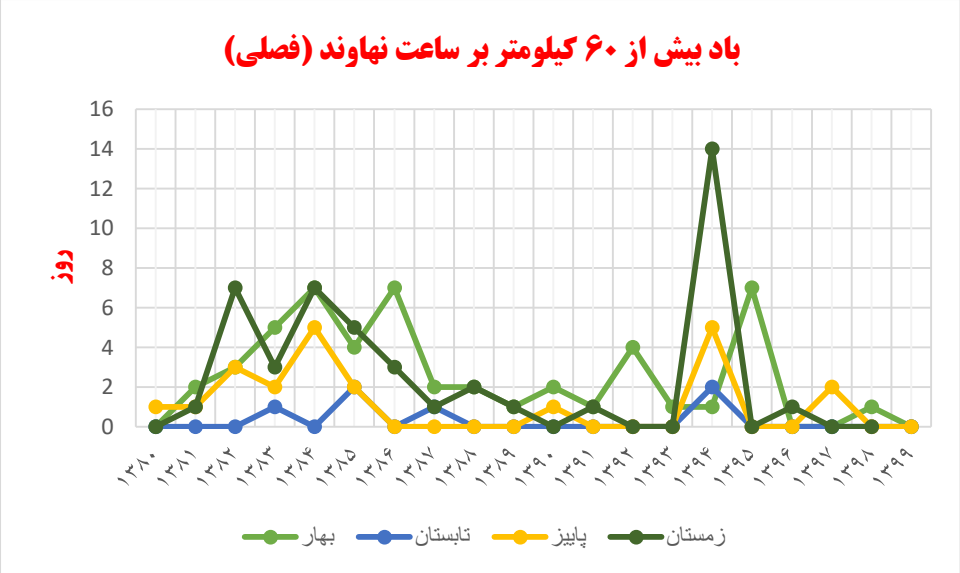
شکل۷۳: برف بیش از ۱۰ سانتی مترفصلی نهاوند



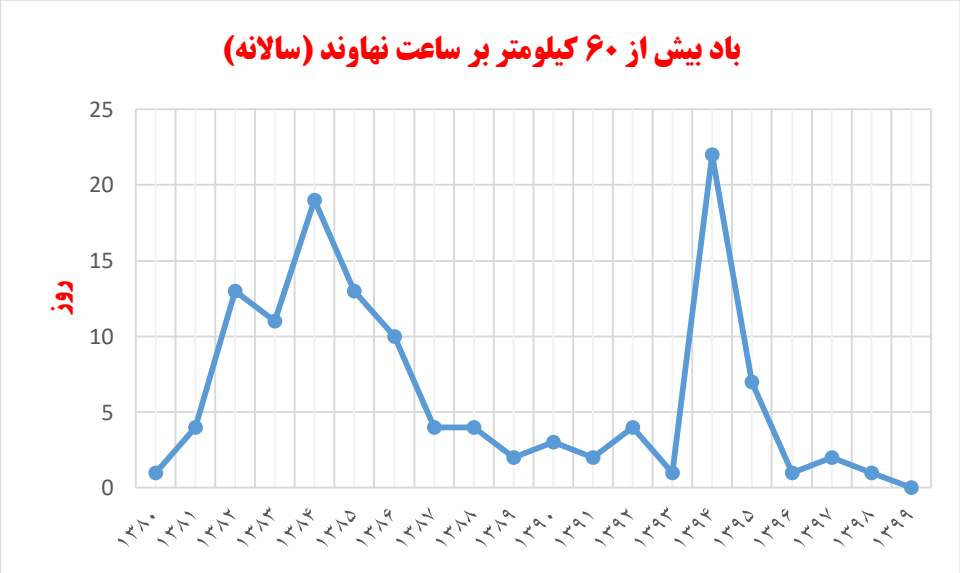
شکل۷۴: برف بیش از ۱۰ سانتی مترسالانه نهاوند

۲-۳-۹-وزش باد شدید:

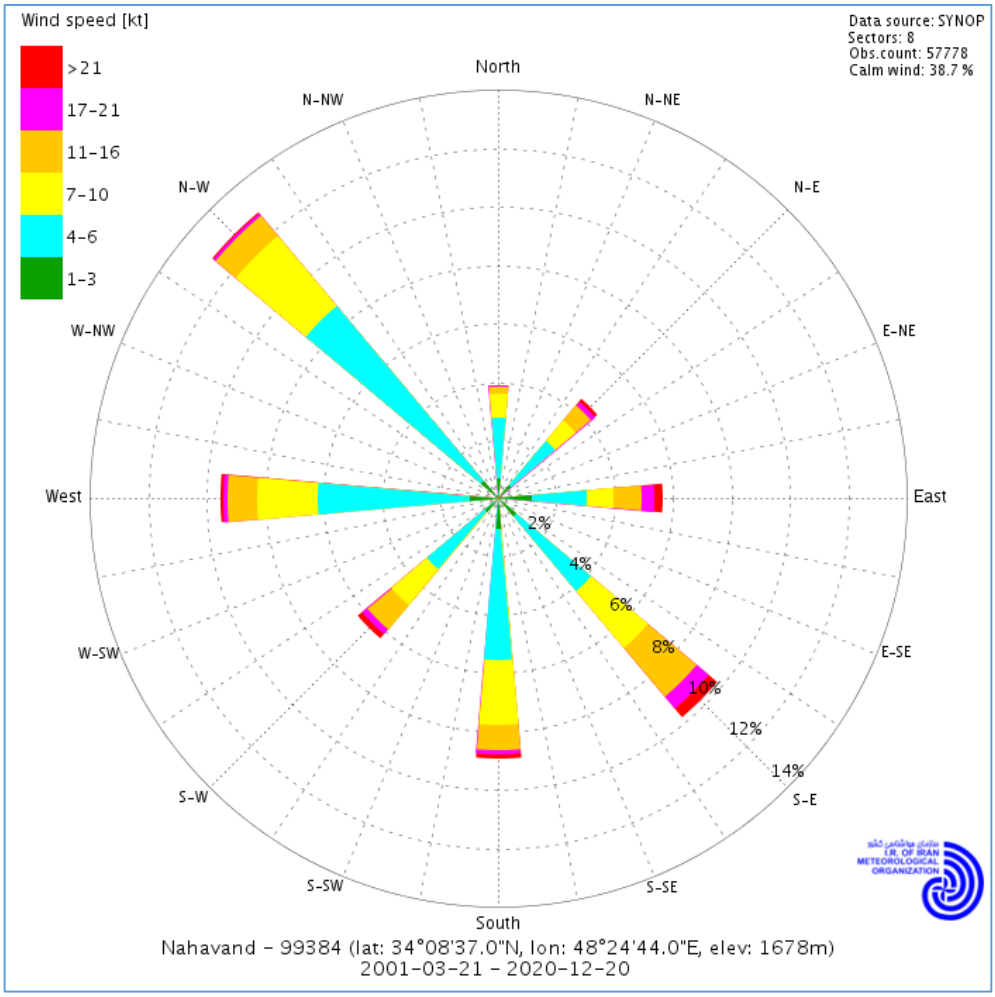
وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر نهاوند به طور متوسط ۶ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۹۴ با ۲۲ روز بیشترین و سالهای ۱۳۸۰، ۱۳۹۳، ۱۳۹۶ و ۱۳۹۸ با ۱ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در نهاوند کاهشی است.



شکل۷۵: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی نهاوند



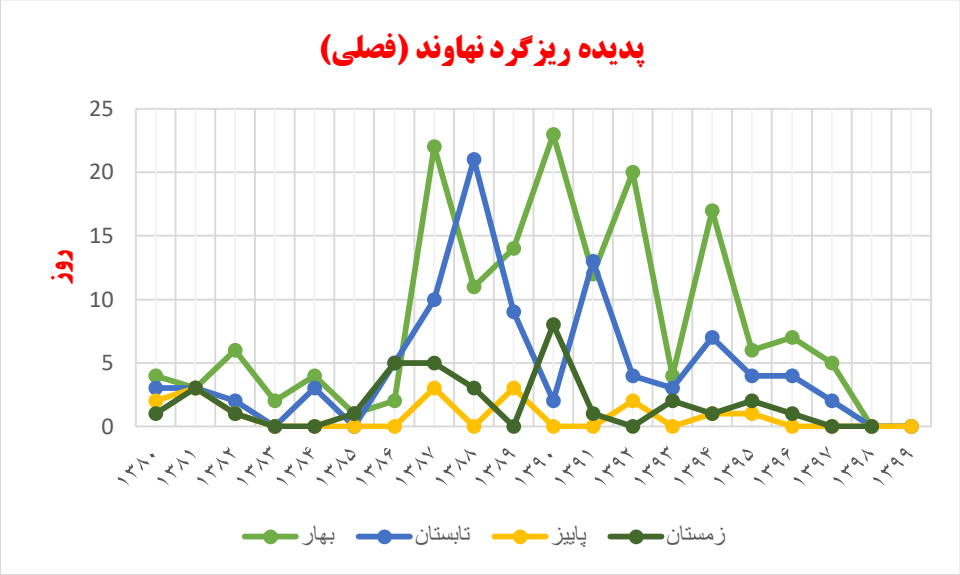
شکل۷۶: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه نهاوند



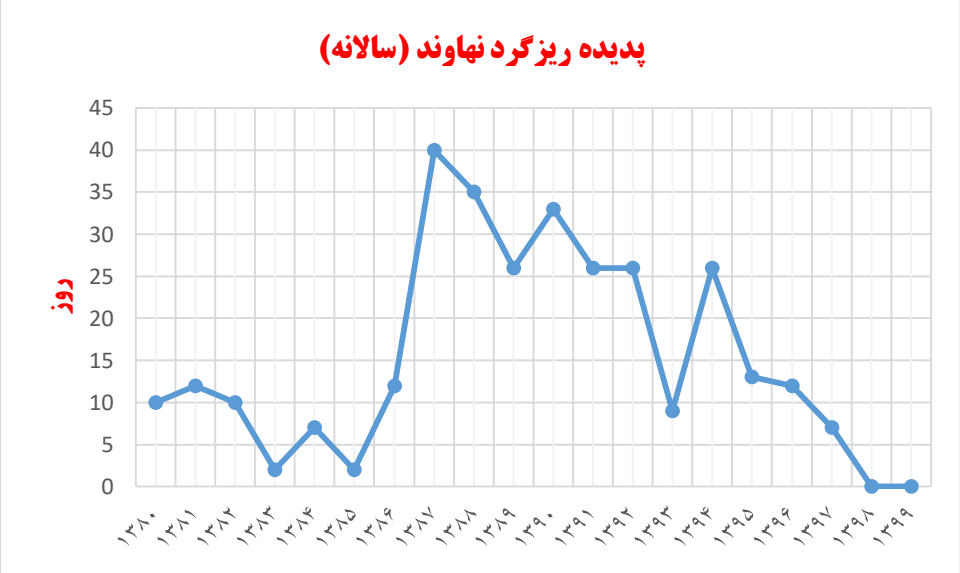
شکل۷۷: گلباد سالانه نهاوند

۲-۳-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر نهاوند برای ۲۰ سال اخیر ۱۵ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۴۰ روز در سال ۱۳۸۷ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۰ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل۷۸: پدیده ریزگرد فصلی نهاوند

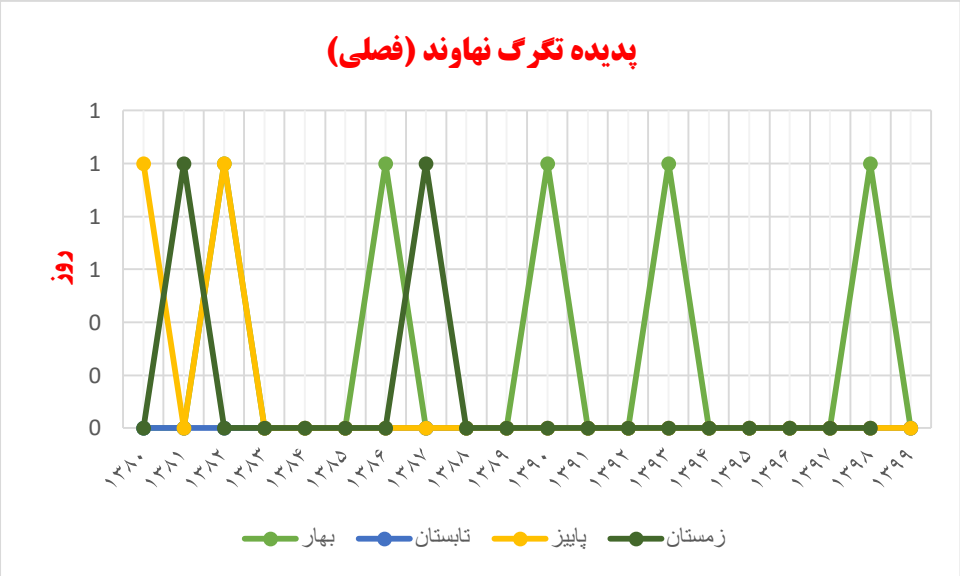


شکل۷۹: پدیده ریزگرد سالانه نهاوند

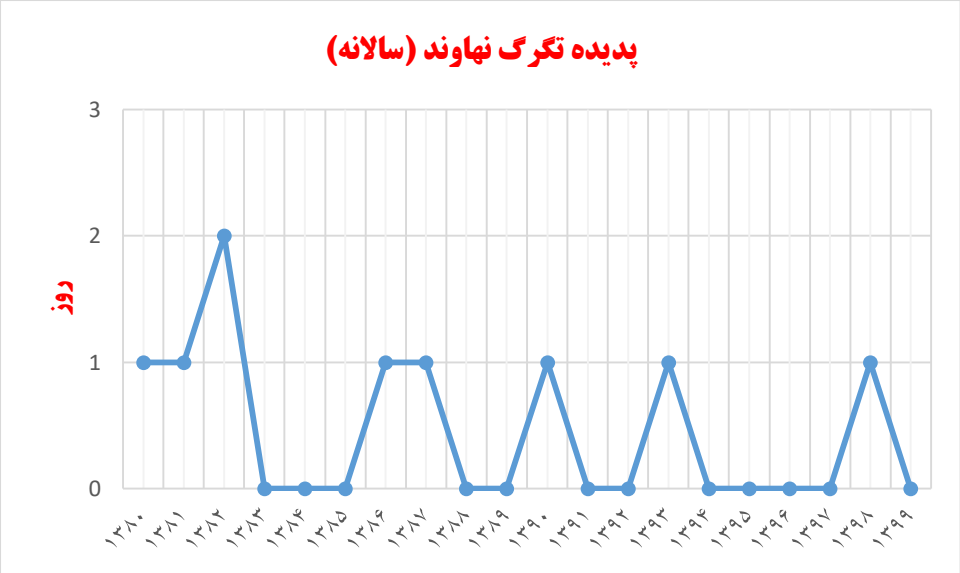
۲-۳-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر نهاوند نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط کمتر از ۱ روز در سال را به ثبت رسانده است.

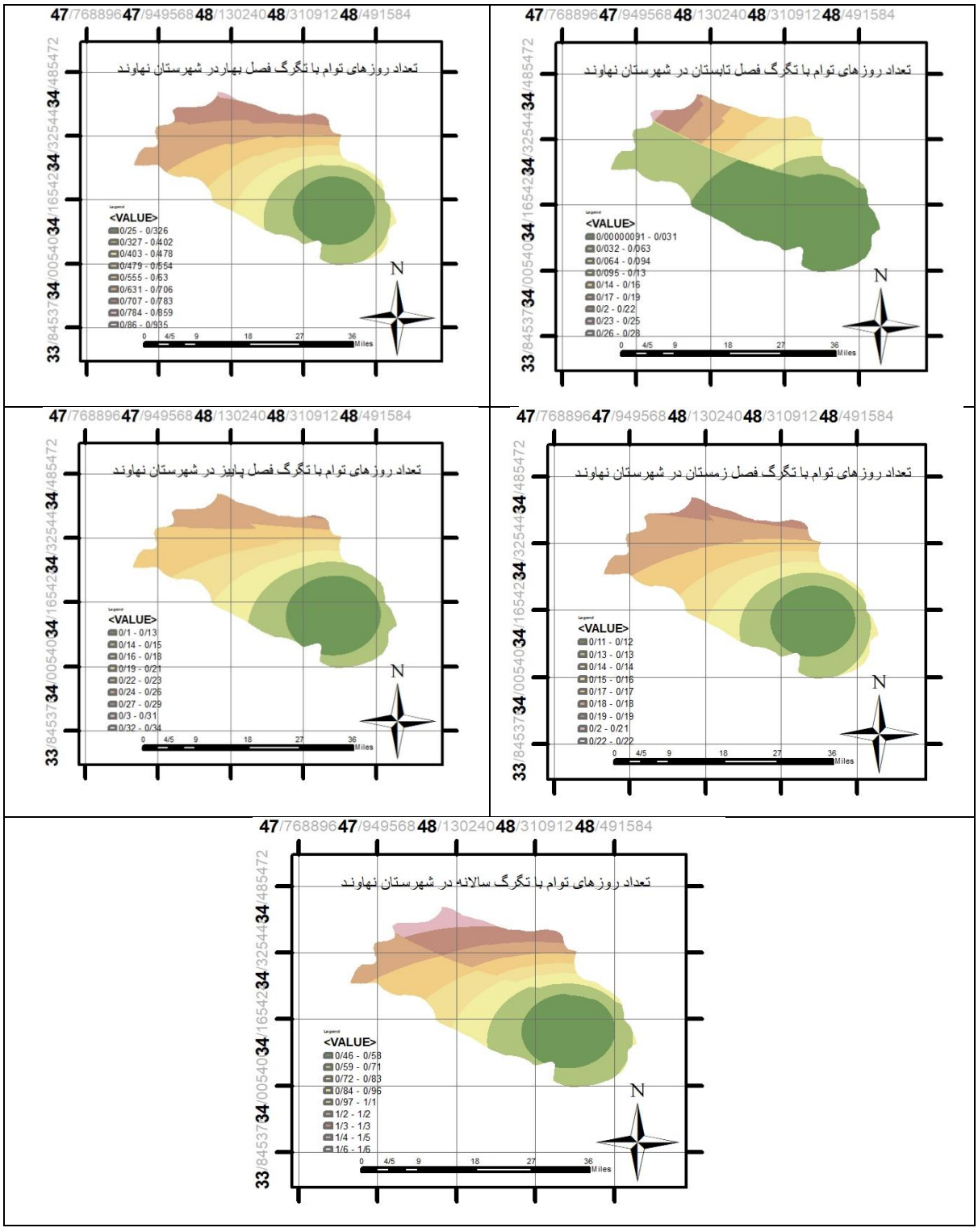
سال ۱۳۸۲با ۲ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۲۰ سال گذشته نهاوند را ثبت کرده است.



شکل۸۰: پدیده تگرگ فصلی نهاوند



شکل۸۱: پدیده تگرگ سالانه نهاوند

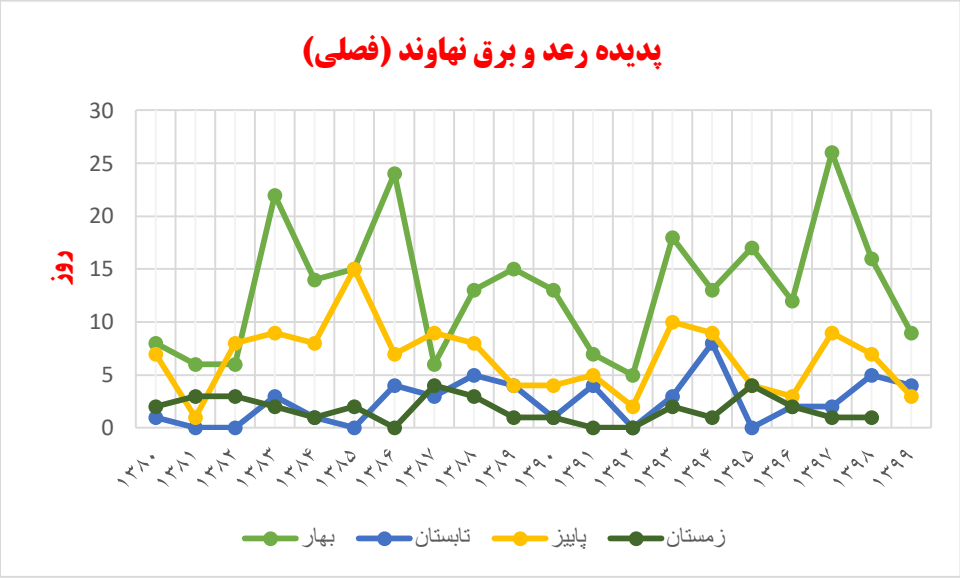


شکل۸۲: نقشه پدیده تگرگ سالانه و فصلی نهاوند

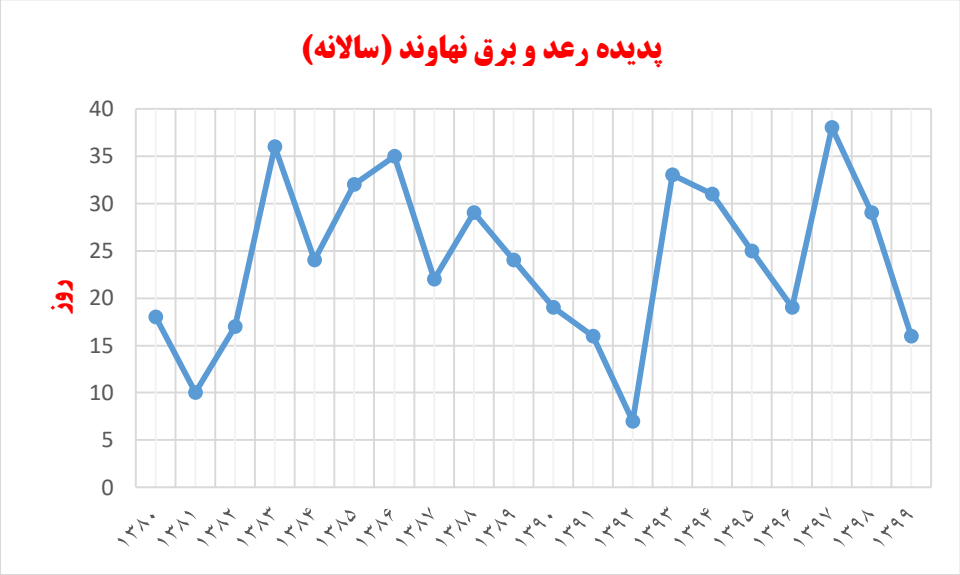
۲-۳-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر نهاوند در هر سال به طور متوسط ۲۴ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

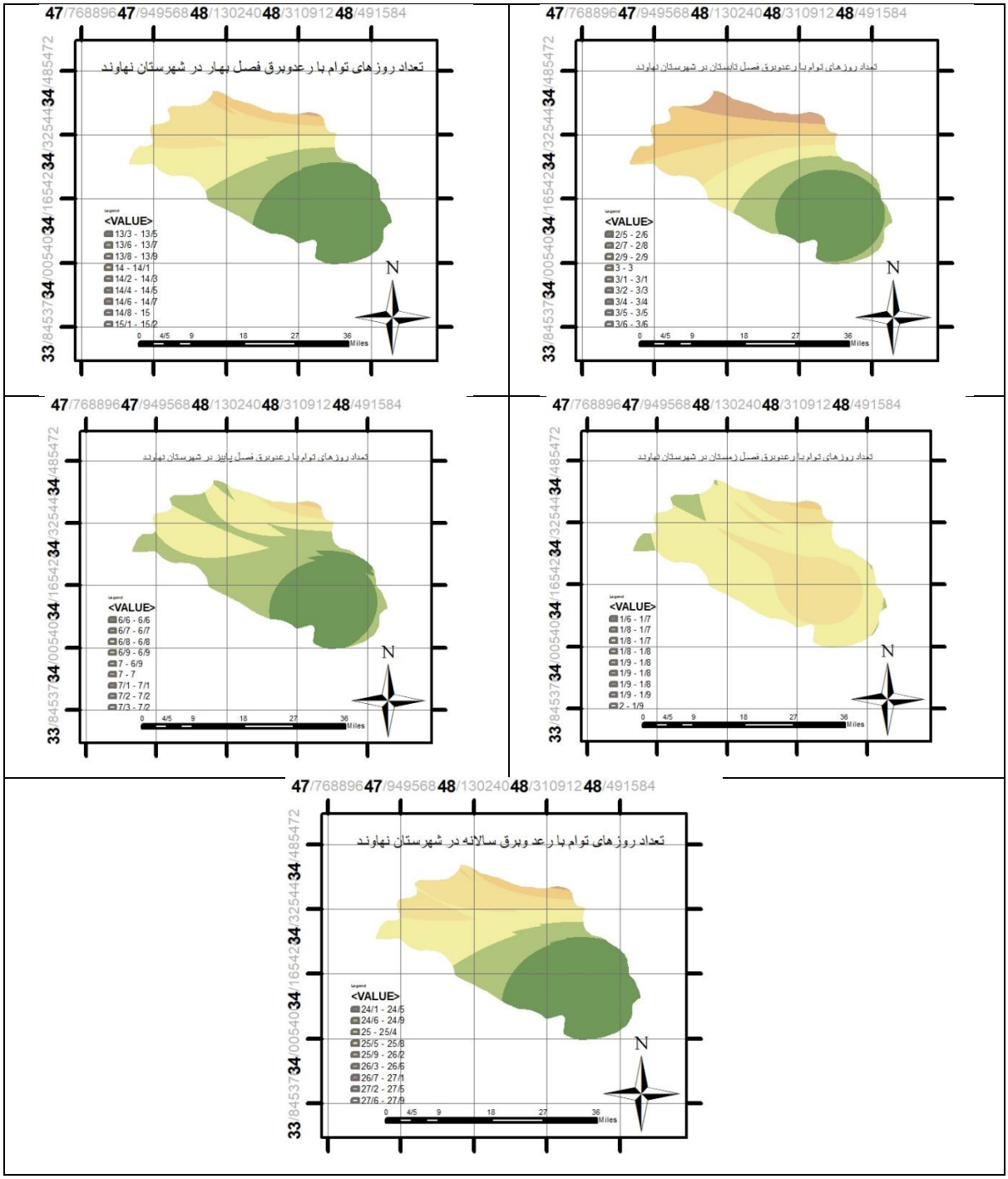
سال ۱۳۹۷ با ۳۸ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۹۲ با ۷ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر نهاوند افزایشی است.



شکل۸۳: پدیده رعد و برق فصلی نهاوند



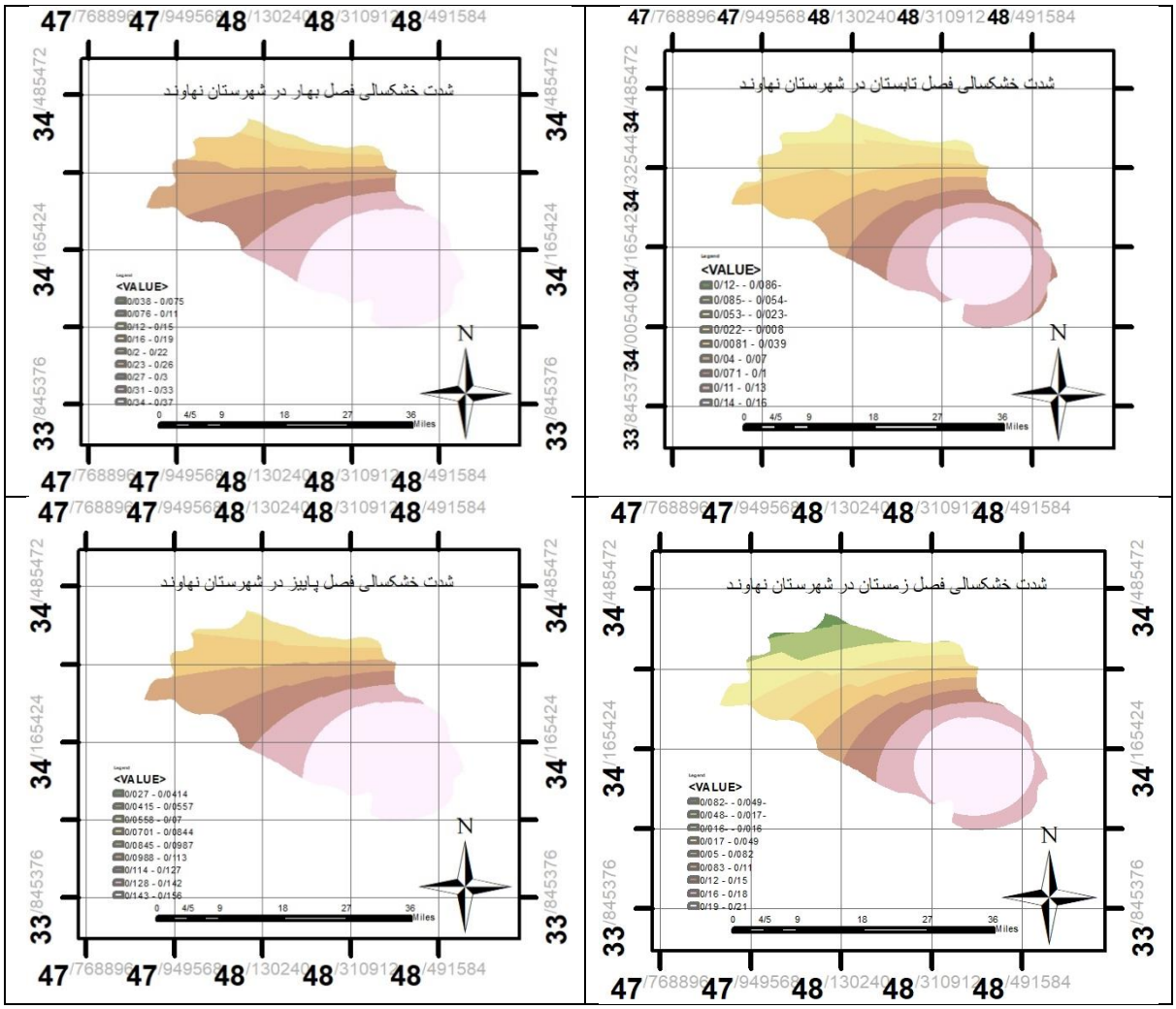
شکل۸۴: پدیده رعد و برق سالانه نهاوند

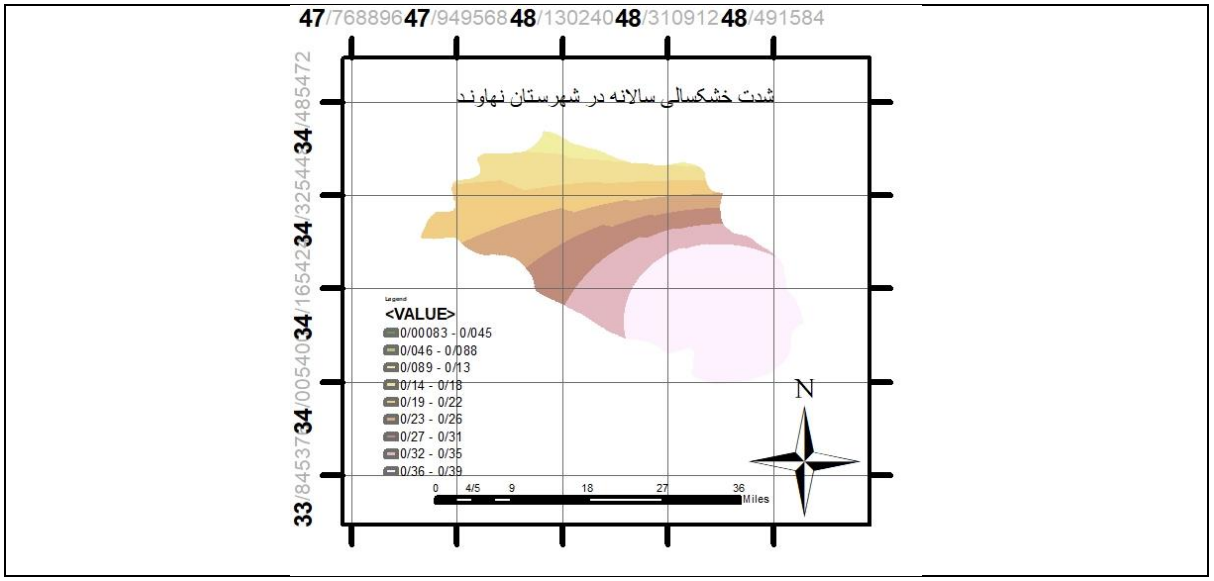


شکل۸۵: نقشه پدیده رعد و برق سالانه و فصلی نهاوند

۲-۳-۱۳-خشکسالی:

بر اساس پراکنش شدت های مختلف خشکسالی فصلی در فصل بهار در اکثر مناطق شهرستان خشکسالی ضعیف تا متوسط دیده می شود مقدار شاخص در نواحی شمالی کمتر از سایر نواحی است . در پاییز و زمستان که فصل ریزشهای جوی در این منطقه محسوب می شود در قسمتی از مناطق جنوب ومرکز خشکسالی متوسط تا شدید دیده می شود.در نقشه سالانه نیز در اکثر مناطق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود .

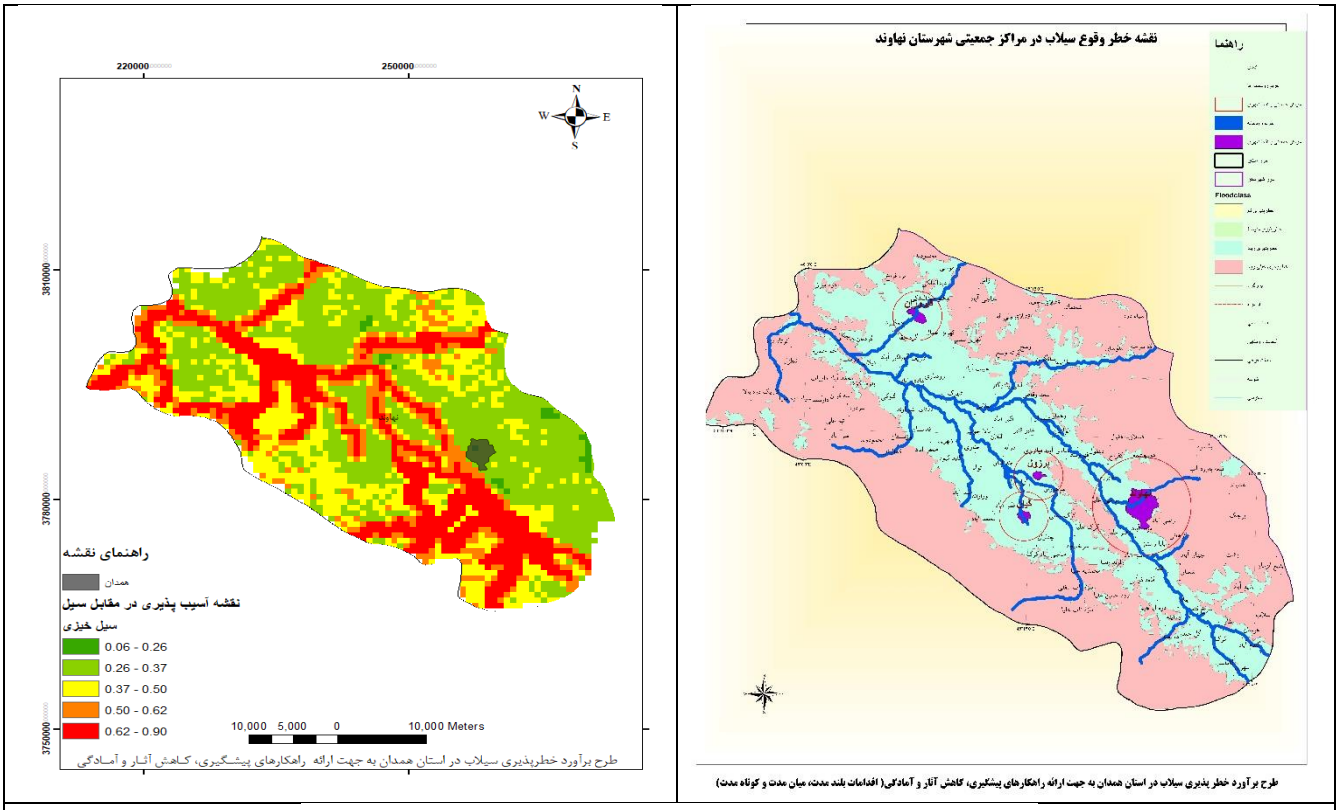




شکل۸۶: نقشه خشکسالی فصلی وسالانه نهاوند

۲-۳-۱۴-سیل شهرستان نهاوند:

با توجه به نقشه خطرپذیری و پراکنش روستاها و مراکز جمعیتی حریم بستر رودخانه در شهرستان نهاوند مناطق پر خطر محسوب میشود.

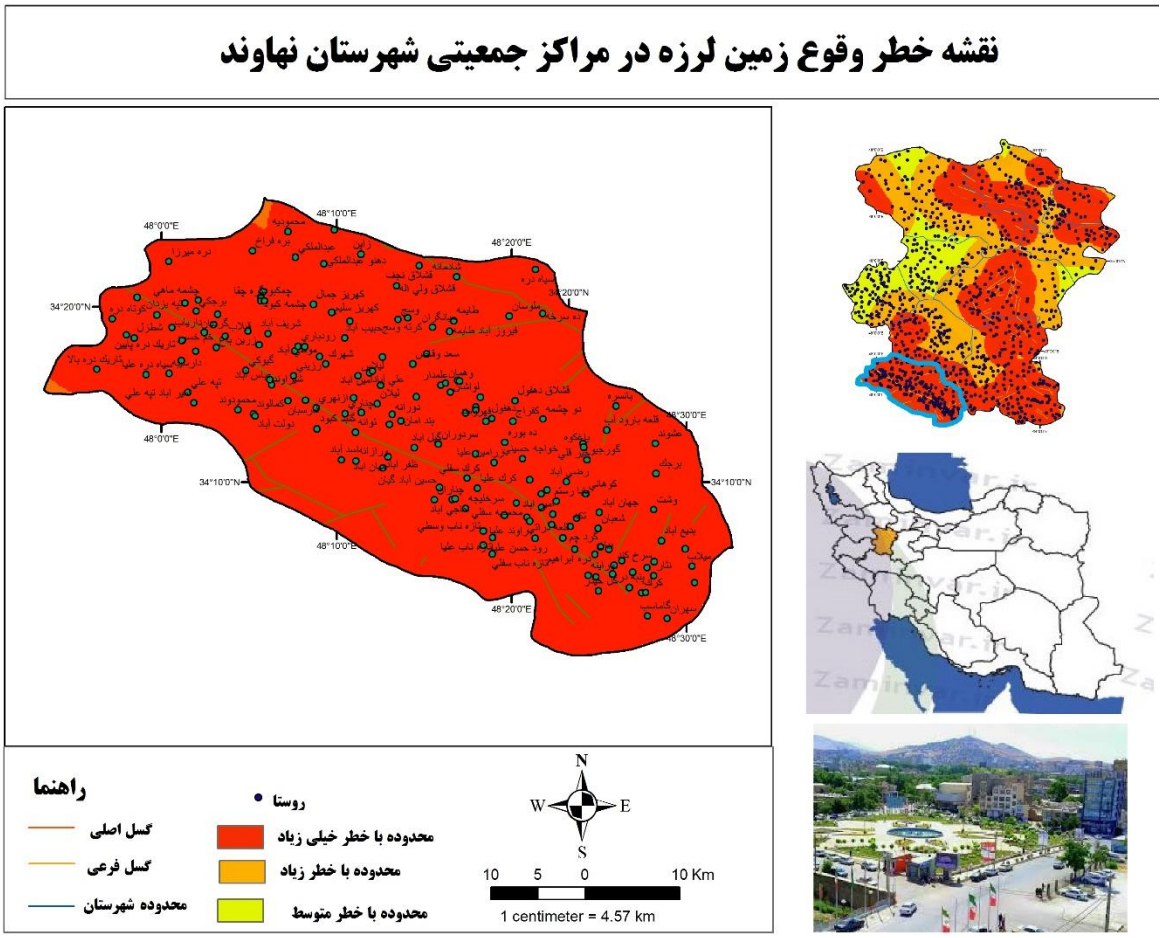


شکل ۸۷: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان نهاوند

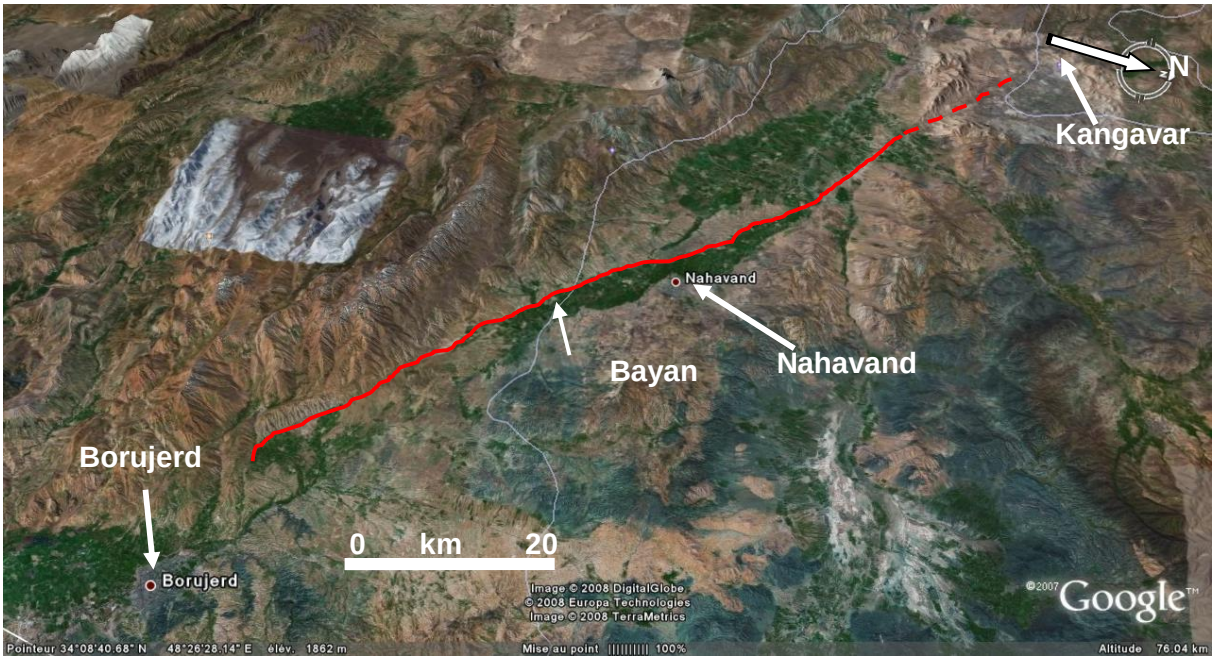
۲-۳-۱۵-زلزله :

- **قطعه گسلی نهاوند**

قطعه گسلی نهاوند در انتهای جنوب شرقی خود بخوبی نمایان میگردد(از ۱۲ کیلومتری غرب بروجرد تا ده بایان واقع در حوضه نهاوند)، به سمت شمال شرق درون حوضه قرار میگیرد و به احتمال زیاد لبه جنوب غربی آن را کنترل میکند. انتهای شمال غربی آن آشکار نیست. ما بطور محافظه کارانه‌ای فرض را برآن میگیریم که به بخش جنوب شرقی دشت کنگاورمیرسدشکل(۸۹).



شکل ۸۸: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان نهاوند



شکل۸۹: تفسیر ریخت ساختاری تصویر ماهواره‌ای نشان دهنده قطعه گسلی نهاوند

در مطالعه فعلی قطعه گسل نهاوند بطول ۸۵ کیلومتر فرض میگردد. یک ضخامت لایه لرزه زا در حدود ۱۵ کیلومتر در نظر گرفته شده است. با فرض یک شیب نسبتا عمودی و مکانیسم گسلش امتداد لغز، توانایی لرزه زایی M_W= ۷/۱-۷/۲ را میتوان از روابط ولزوکوپراسمیت (۱۹۹۴) بدست آورد.تا جاییکه به نرخ لغزش مربوط است، با درنظر گرفتن شواهد زمین ریختی پنهان در حوضه نهاوند وشاخه گسل گارون که با جنوب موازی بوده و قسمتی از حرکت جهانی امتداد لغزی ۵میلیمتر در سال را جذب میکند، میتوان بطور محافظه کارانه‌ای مقدار ۳میلیمتر در سال را به قطعه گسل نهاوند نسبت داد.

-گسل نهاوند:

این گسل از غرب بروجرد آغاز شده و با روند N۳۲۰ تا شمال غربی نهاوند ادامه دارد و طول آن حدود ۷۵ کیلومتر است که بخش های مختلف آن براساس نام روستاهای پیرامون نام گذاری شده اند. این گسل در محدوده ی حوزه ی گاماسیاب قرار می گیرد.

- گسل گارون

این گسل از جنوب غرب نهاوند تا صحنه با امتداد جنوب شرقی - شمال غربی گسترش دارد.گسترش این گسل به طرف شمال غرب، بصورت کم و بیش پیوسته، تا فراسوی شهر صحنه ادامه دارد. از این رو نام گسل صحنه برای این گسل مناسب تر است. اما در نقشه های لرزهی زمین - ساختی، گسل صحنه به گسل دیگری

که از فاصله ۵ کیلومتری شمال صحنه می گذرد اطلاق می شود. این گسل در محدودهی حوزه ی گاماسیاب قرار می گیرد.

جدول ۲-۳: مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان نهاوند

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در معرض خطر خیلی زیاد	ابوالفتح اباد	*	*
	احمدابادعلیا/جمرگه/	NULL	NULL
	تاریک دره بالا	105	105
	تاریکدره پائین	28	28
	خم خسرو	26	26
	سیاه دره علیا	21	21
	شطزل	27	27
	کنگاورکهنه	93	91
	کوتاه دره	23	23
	دارسیبه	66	66
	احمدابادداریاب	10	10
	اکبراباد	13	13
	برجکی	37	37
	چقاصراحی	78	78
	داریاب	48	48
	زرین باغ	65	65
	بلوط کوه	NULL	NULL
	قیلاب	4	4
	گردیان	156	156
	بره فراخ	104	104
	تپه یزدان	33	33
	چشمه ماهی	104	104
		45	45
		86	81
		63	62

	چمکبود	NULL	NULL
	دره میرزا	28	28
	فیروزابادسفلی	179	173
	مزرعه برزک لو	223	222
	احمدابادعلیا	197	196
	گره چقا	201	201
	شریف اباد	94	94
	دهنوعبدالملکی	231	208
	عبدالملکی	294	294
	کهریزجمال	245	245
	کهریزسلیم	13	13
	کهریزصلاح الدین	220	220
	وسج	54	53
	حاجی اباد	23	23
	ده موسی	60	60
	زاپن	23	23
	محمودیه	54	54
	قشلاق نجف	211	202
	قشلاق ولی اله	93	90
	کرته وسج	72	71
	رودباری	12	12
	لیلاس	23	23
	موسی اباد	34	33
	امین اباد	945	868
	علی اباد	872	867
	معتمداباد	36	30
	رزینی	357	323
	شهرک	NULL	NULL
		32	23
		293	234
		90	79
		NULL	NULL

	جعفراباد	NULL	NULL
	فارسبان	169	149
	قلعه نازی	34	32
	حسین ابادسرکان	30	19
	شیراوند	15	14
	هادی اباد	NULL	NULL
	سردره	104	85
	سه کران	28	25
	گیوکی	100	81
	امیراباد	119	100
	تپه علی	337	314
	دولت اباد	*	*
	وزمستان	21	15
	عباس اباد	88	66
	کمال وند	*	*
	محمودوند	82	48
	حبیب اباد	7	5
	لیلی یادگار	24	13
	باغکوه	NULL	NULL
	تازه ناب سفلی	120	61
	تازه ناب علیا	42	36
	تازه ناب محمدباقر	NULL	NULL
	تازه ناب وسطی	342	292
	راوندسفلی	109	75
	راوندعلیا	77	48
	راوندوسطی	13	11
	رودحسن علیا	168	137
	محمدیه علیا	132	120
		115	106
		5	4
		12	12
		152	147

	مزرعه بنفشه	27	22
	بابارستم	17	5
	بانسره	11	9
	برجک	17	15
	خیرقلی	133	118
	دهنوسفلی	128	109
	دهنوعلیا	711	658
	رضی آباد	NULL	NULL
	چشمه کبود	491	466
	خواجه حسینی	294	240
	عشوند	NULL	NULL
	قشلاق بابارستم	788	735
	قلعه بارورداب	234	164
	گورجیو	144	95
	محمدیه سفلی	34	27
	مراداباد	14	10
	امیراباد	57	51
	جهان اباد	38	36
	زمان اباد	192	156
	شعبان	165	134
	فیازمان	154	154
	کلندرعلیا	134	134
	کوهانی	74	57
	تکه	170	170
	دره ابراهیم	170	168
	قلعه ذراتی	149	149
	رودحسن سفلی	73	52
	سیاه دره	63	51
		201	179
		72	72
		45	44
		43	33

	شادمانه	206	162
	طایمه	105	86
	ملوسان	796	650
	چولک اصلی	48	47
	چولک قپانوری	514	462
	حسین ابادچولک	312	289
	دهقان ابادچولک	246	192
	سعدوقاص	133	110
	صادق ابادقپانوری	503	380
	فیروزآباد طایمه	249	169
	علمدار	197	169
	گوشه سعدوقاص	30	24
	لواشان	35	32
	محمدابادچولک	NULL	NULL
	میانگران	123	103
	وهمان	165	130
	ده سرخه	87	63
	ده فول	NULL	NULL
	قشلاق دهفول	NULL	NULL
	کفراج	250	216
	دوچشمه	194	150
	ده بوره	229	212
	فهرومند	NULL	NULL
	وراینه	254	193
	ده حیدر	213	181
	گل حیدر	132	124
	بشیراباد	538	530
	پنبه در	466	401
		179	179
		NULL	NULL
		58	49
		309	269

	چشمه میلاب	35	29
	حسین اباد	NULL	NULL
	ده چقایی	NULL	NULL
	کرک	29	28
	هرسان	122	108
	ایزاوند	NULL	NULL
	سفیدخانه	NULL	NULL
	نثار	64	64
	گاماسب	59	49
	گندم اباد	144	111
	سهران	41	31
	میلاب	39	34
	محموداباد	NULL	NULL
	باباقاسم	475	401
	بیان	153	152
	زارع آباد	80	64
	خرابه	178	130
	سرخ کند	320	231
	قلعه قباد	751	617
	گردچم	570	453
	مزرعه وهن	104	78
	الوان کمر سفلی	163	132
	بدیع اباد	142	108
	گوشه بدیع الزمان	76	59
	الوان کمرعلیا	111	106
	بدیع الزمان	175	129
	وشت	550	454
	درانه	129	115
		620	463
		310	281
		43	30
		61	36

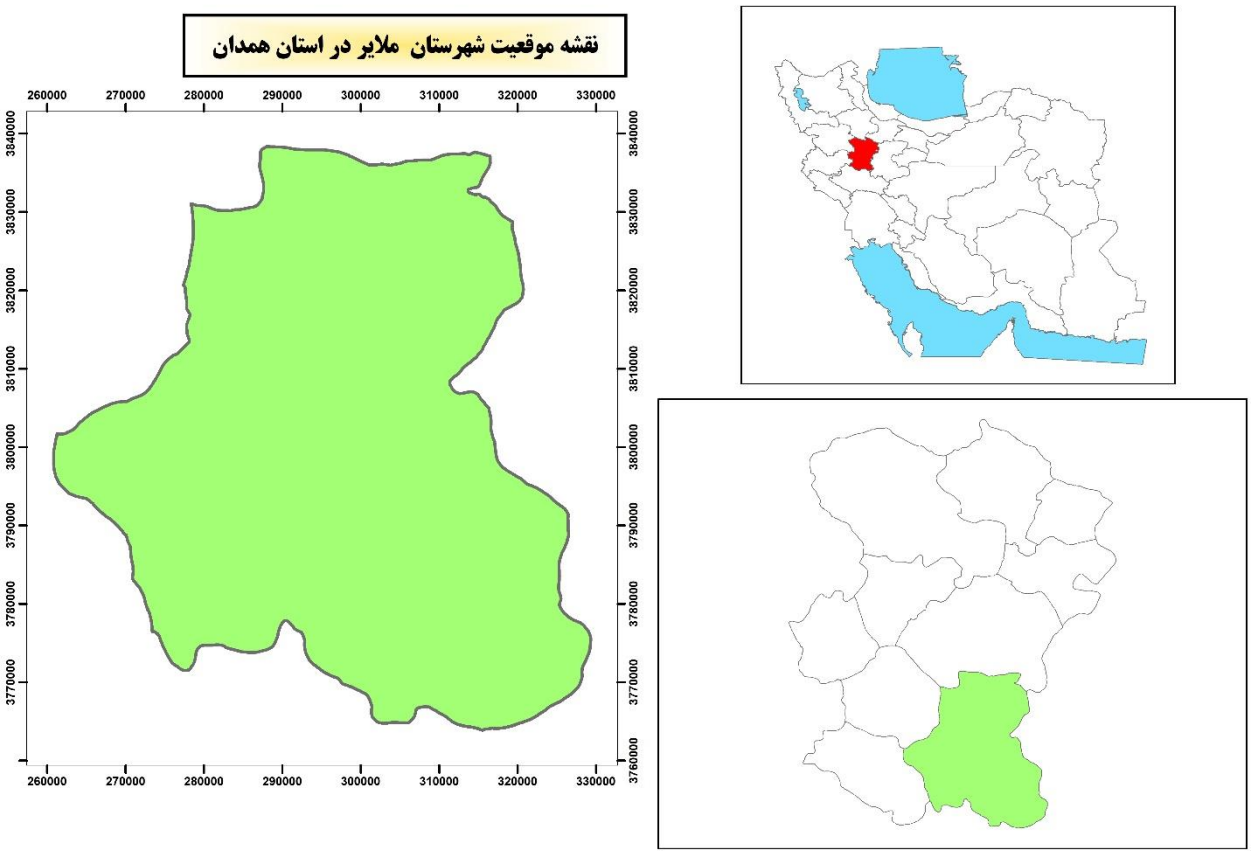
	عسگراباد	297	218
	اکبراباد	64	40
	بنداامان	155	121
	عسگریه	231	163
	زرامین سفلی		
	زرامین علیا		
	سردوران		
	عنبرقنبر		
	ازنهری		
	توانه		
	گنبدکبود		
	بالاجوب		
	چناری		
	لیلان		
	ولی سیراب		
	اسداباد		
	ظفراباد		
	گیل اباد		
	مهان اباد		
	میان اباد		
	ورازانه		
	چناران		
	حاجی ابادکرک		
	حسین ابادگیان		
	سرخلیجه		
	کرک سفلی		
	کرک علیا		
محدوده در معرض خطر زیاد			

شهرستان ملایر

۲-۴-شهرستان ملایر

۲-۴-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان ملایر:

ملایر بزرگ‌ترین شهرستان استان پس از همدان با ۳۲۶۰ کیلومترمربع (وسعت شهرستان ملایر ۶۰ کیلومترمربع) که بر اساس تقسیمات کشوری شامل ۵ شهر ملایر، زنگنه، ازندریان، سامن، جوکار و از ۴ بخش شامل: مرکزی، جوکار، سامن، زند و ۱۵ دهستان و ۲۲۵ روستا تشکیل شده است. شهرستان ملایر در ۴۸ و ۴۹ درجه طول جغرافیایی و ۳۴ و ۱۷ دقیقه عرض جغرافیایی قرار دارد و از شمال به همدان، از شرق به اراک، از جنوب به بروجرد و از طرف غرب به شهرستان تویسرکان و نهاوند محدود شده است.



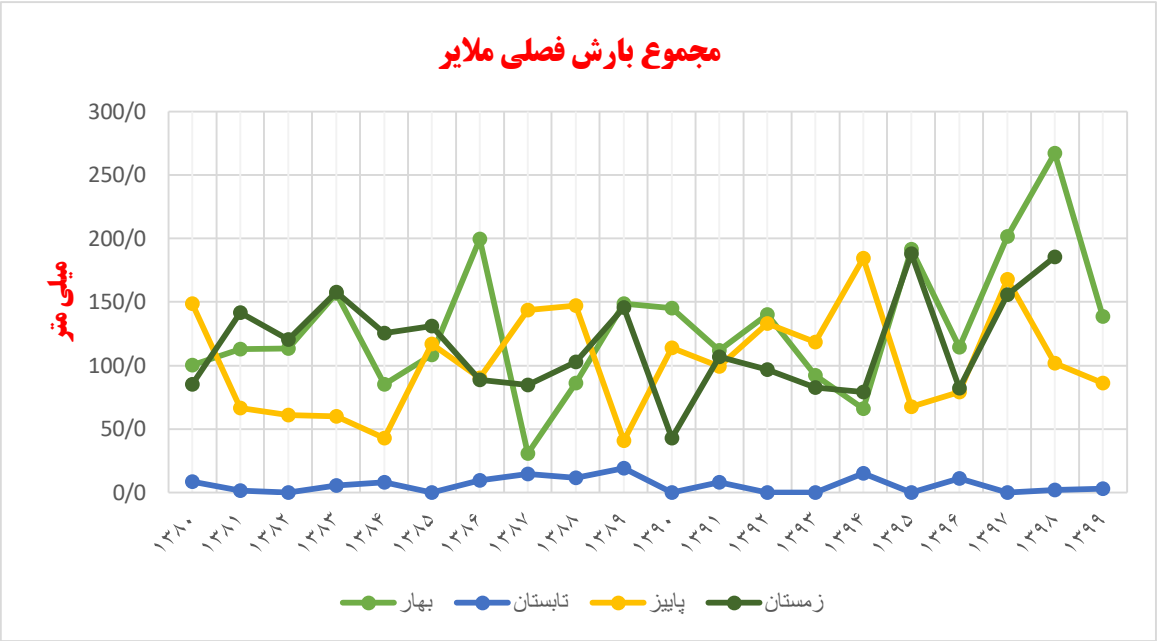
شکل۹۰: موقعیت شهرستان ملایر در استان همدان

۲-۴-۲-بارش شهر ملایر

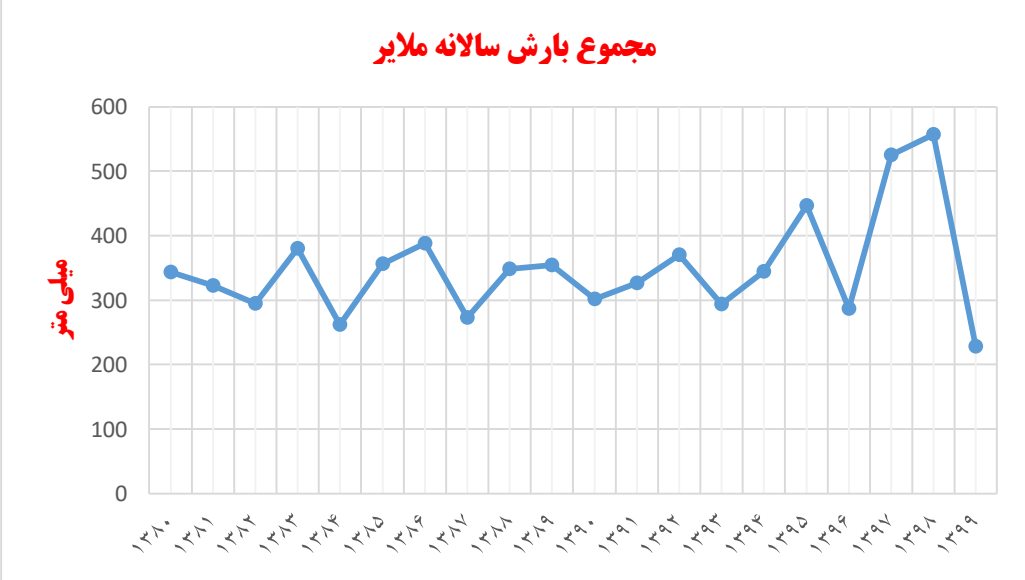
در شهر ملایر رژیم بارش مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد .

روند کلی میزان بارش برای فصول بهار و پاییز و زمستان افزایشی و برای فصل تابستان کاهشی می باشد.

سال ۱۳۹۸ با ۵۵۷ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۸۴ با ۲۶۲ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۲۰ سال اخیر را در ملایر نشان می دهد.



شکل۹۱: مجموع بارش فصلی ملایر

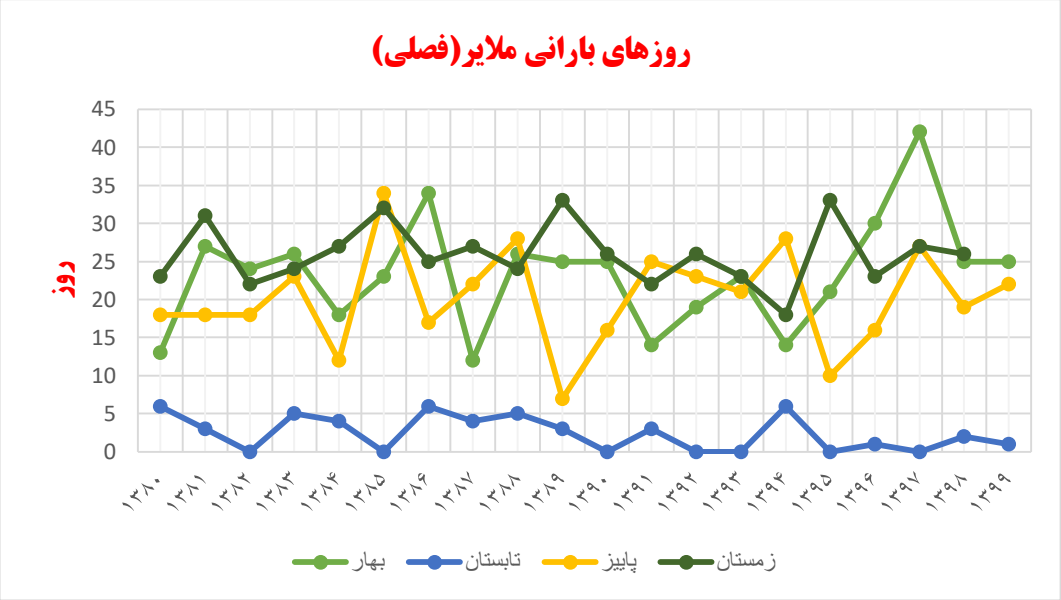


شکل۹۲: مجموع بارش سالانه ملایر

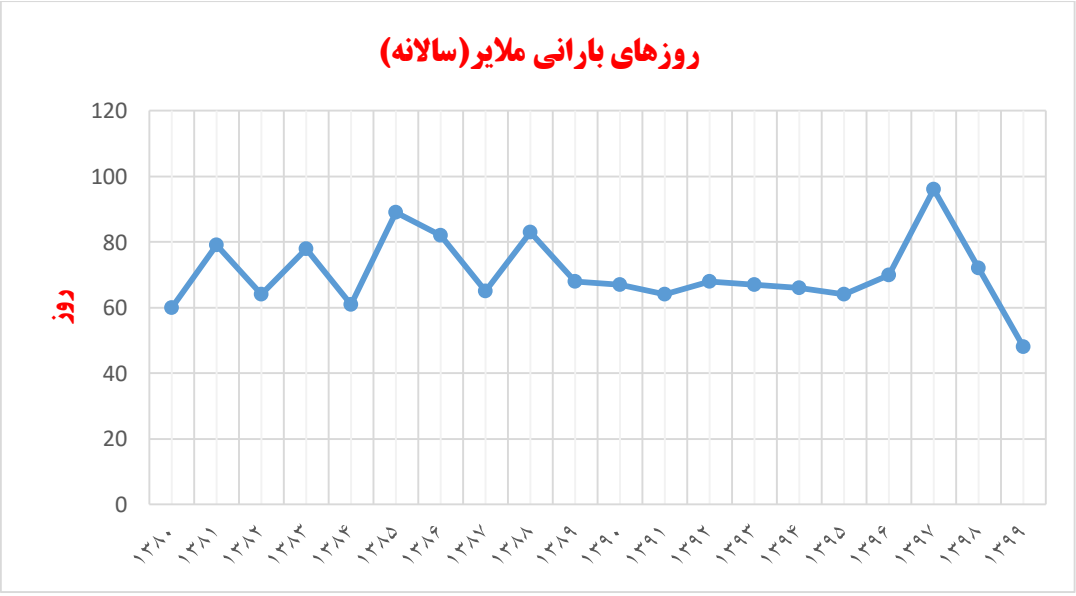
۲-۴-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهایی بارانی شهر ملایر طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۷۱ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۹۶ روز بیش ترین و سال ۱۳۸۰ نیز با ۶۰ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی شهر ملایر برای فصول تابستان و زمستان کاهشی و برای فصول بهار و پاییز افزایشی می باشد. روند کلی سالانه تعداد روزهای بارانی شهر ملایر کاهشی است.



شکل۹۳: روزهای بارانی فصلی ملایر

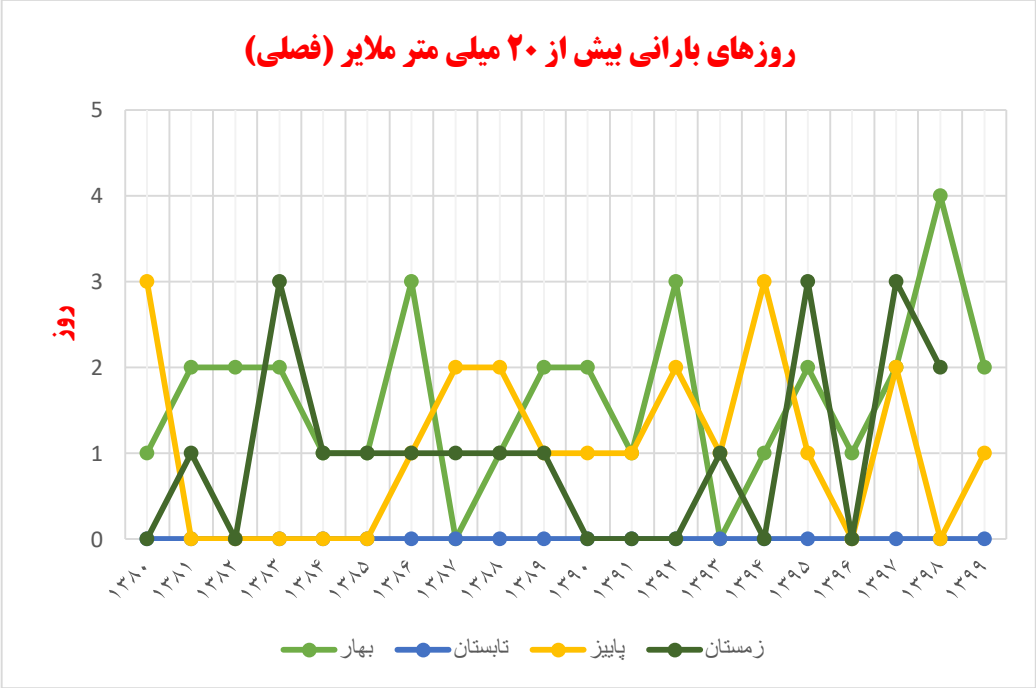


شکل۹۴: روزهای بارانی سالانه ملایر

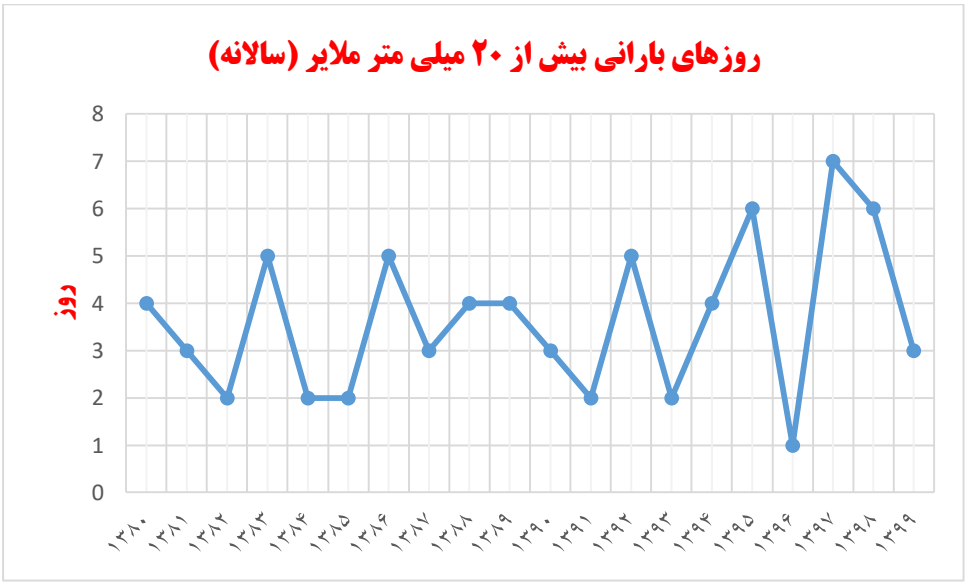
۲-۴-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر ملایر طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۴ روز می باشد . سال ۱۳۹۷ با ۷ روز بیش ترین و سال های ۱۳۹۶ با ۱ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.

بهار ۱۳۹۸ با ۴ روز بیشترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز در بین فصول مختلف ۲۰ سال اخیر را ثبت کرده است.



شکل۹۵: روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی ملایر

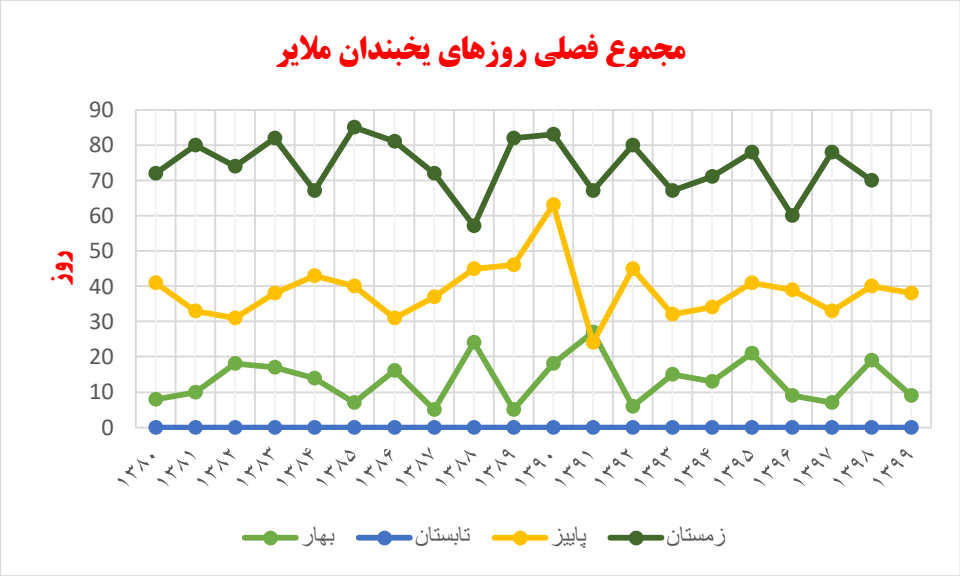


شکل۹۶: روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه ملایر

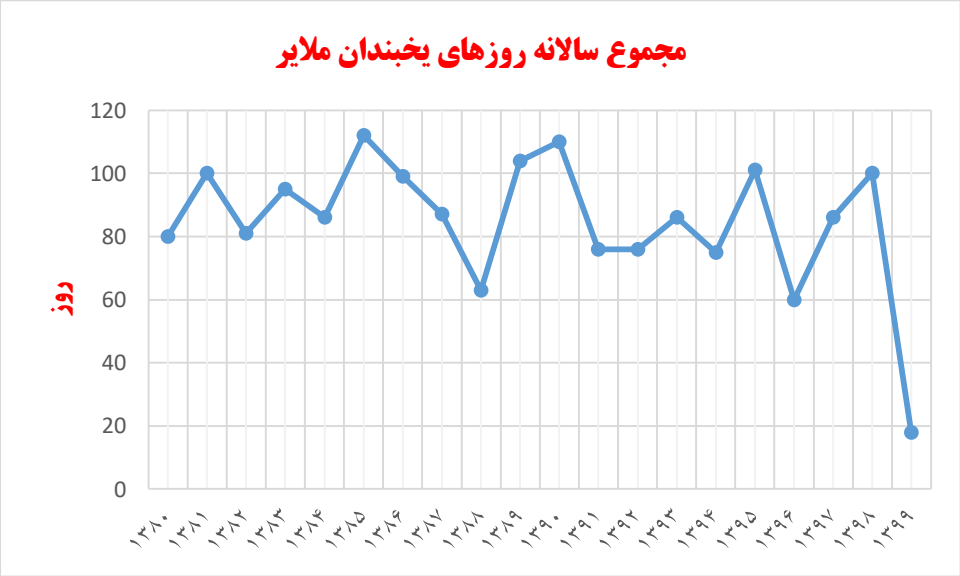
۲-۴-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

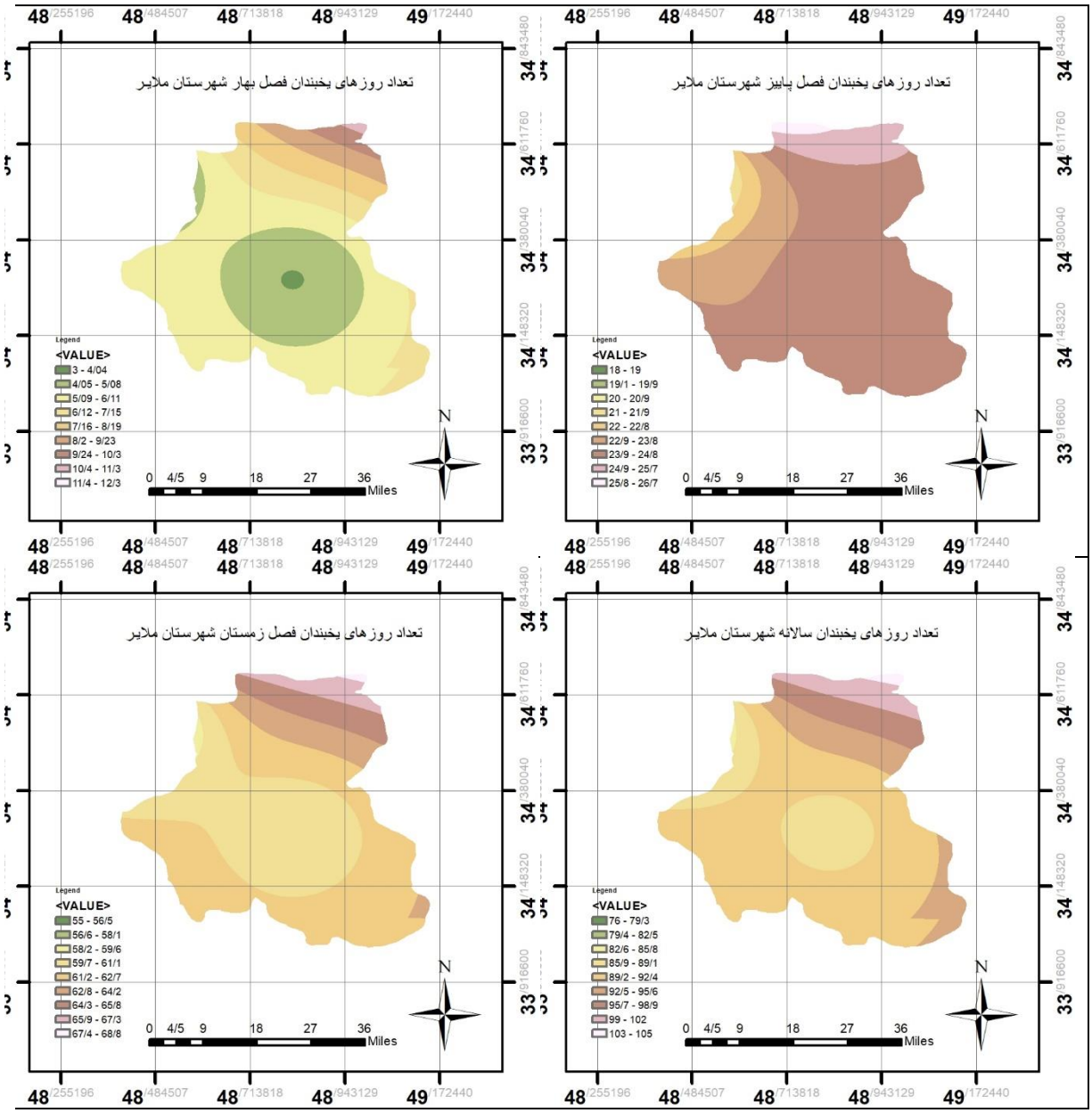
سال ۱۳۹۶با ۶۰ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۸۵ با ۱۱۲ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر ملایر در دوره آماری ۲۰ ساله به خود اختصاص داده‌اند.



شکل۹۷: روزهای یخبندان فصلی ملایر



شکل۹۸: روزهای یخبندان سالانه ملایر

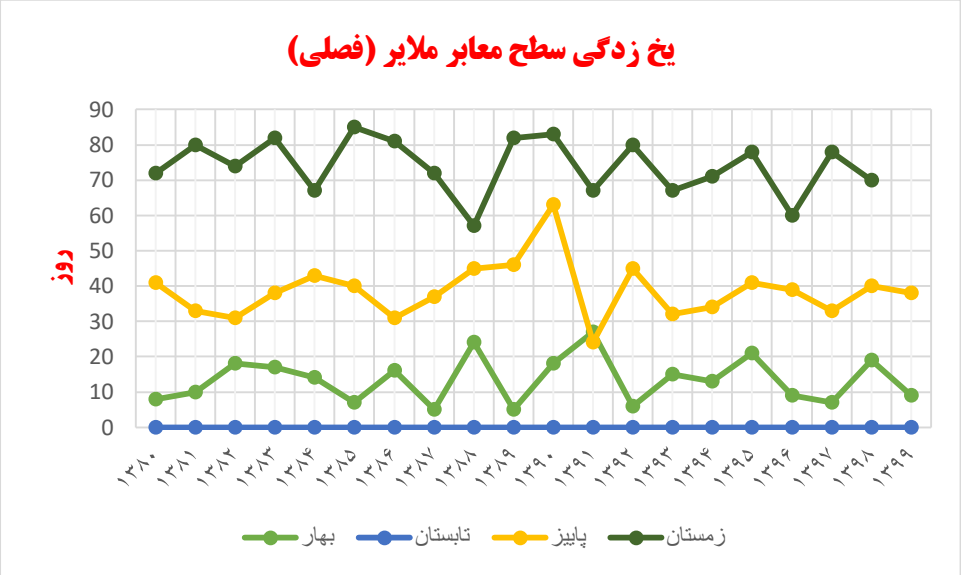


شکل۹۹: نقشه پهنه بندی روزهای یخبندان سالانه و فصلی ملایر

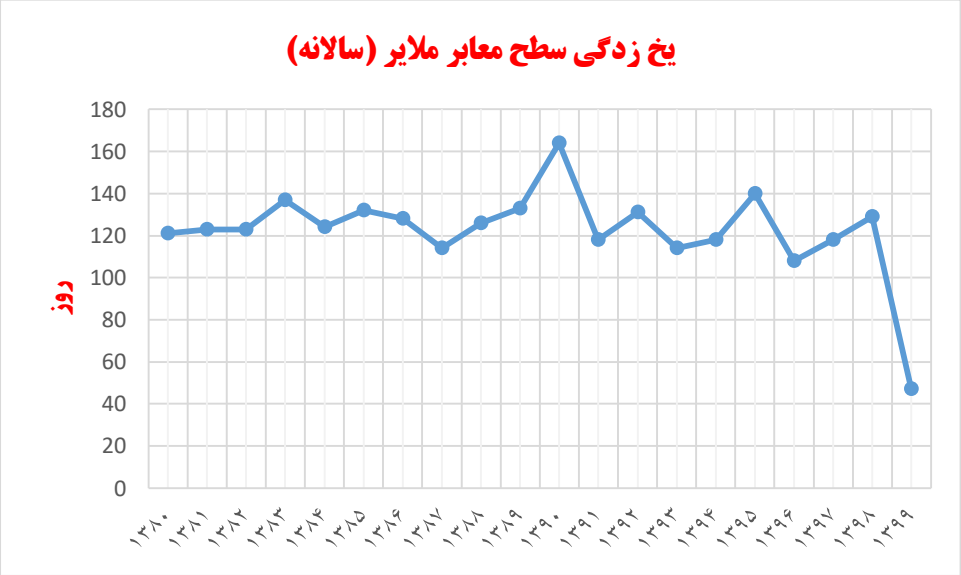
۲-۴-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۰ با ۱۶۴ روز بیشترین و سال ۱۳۹۶ با ۱۰۸ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در ملایر به خود اختصاص داده اند.



شکل۱۰۰: یخزدگی سطح معابر فصلی ملایر

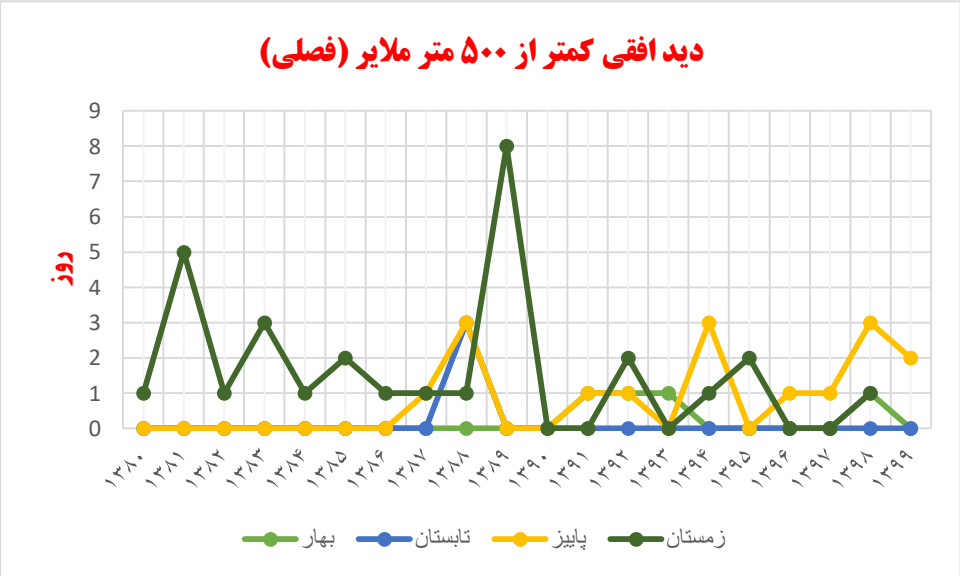


شکل۱۰۱: یخزدگی سطح معابر سالانه ملایر

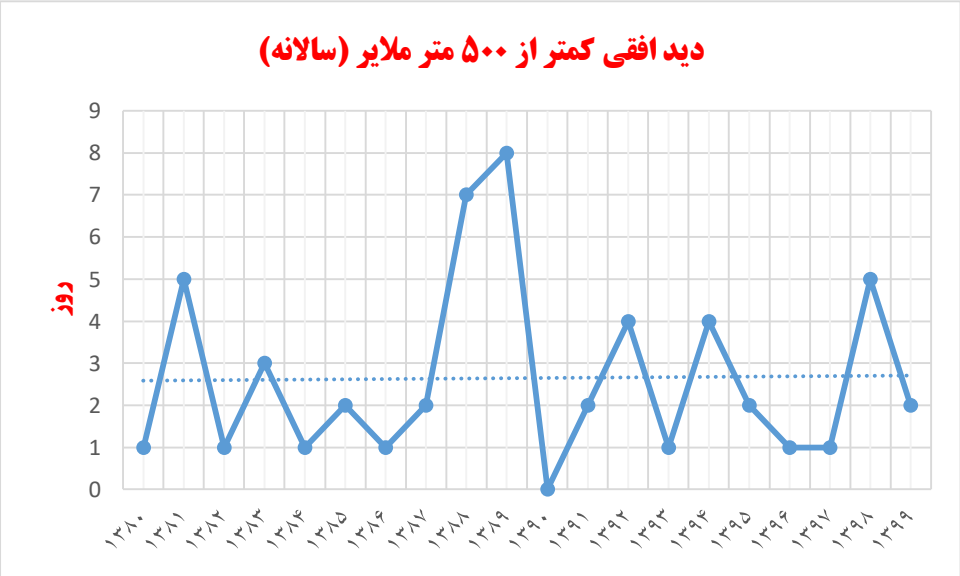
۲-۴-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر

روزهایی با دید افقی مساوی یا کم تر از ۵۰۰ متر در شهر ملایر به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در ملایر درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۱۵ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۸۹ با ۸ روز بیشترین و سال ۱۳۹۰ با ۰ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۲۰ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی ثابت می باشد.



شکل۱۰۲: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر فصلی ملایر

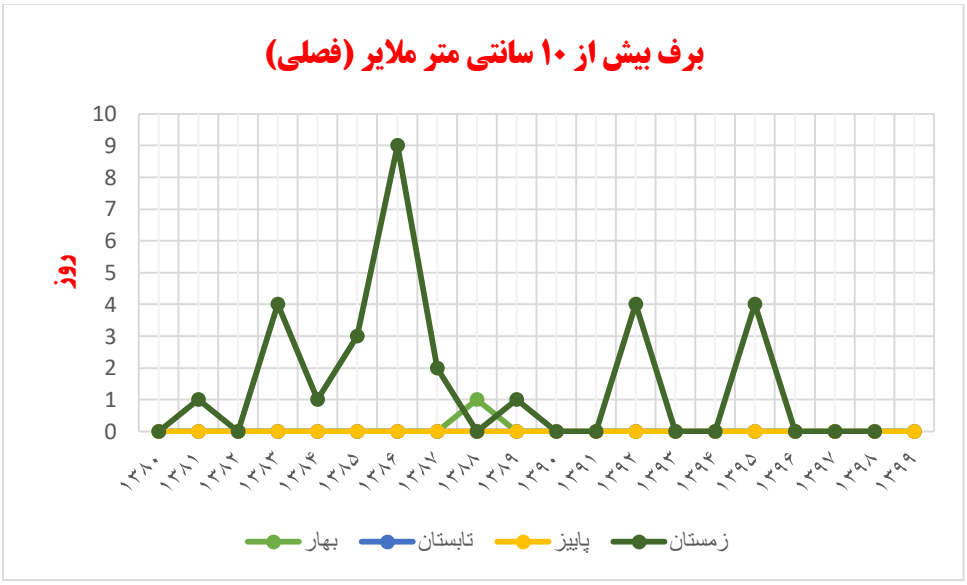


شکل۱۰۳: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر سالانه ملایر

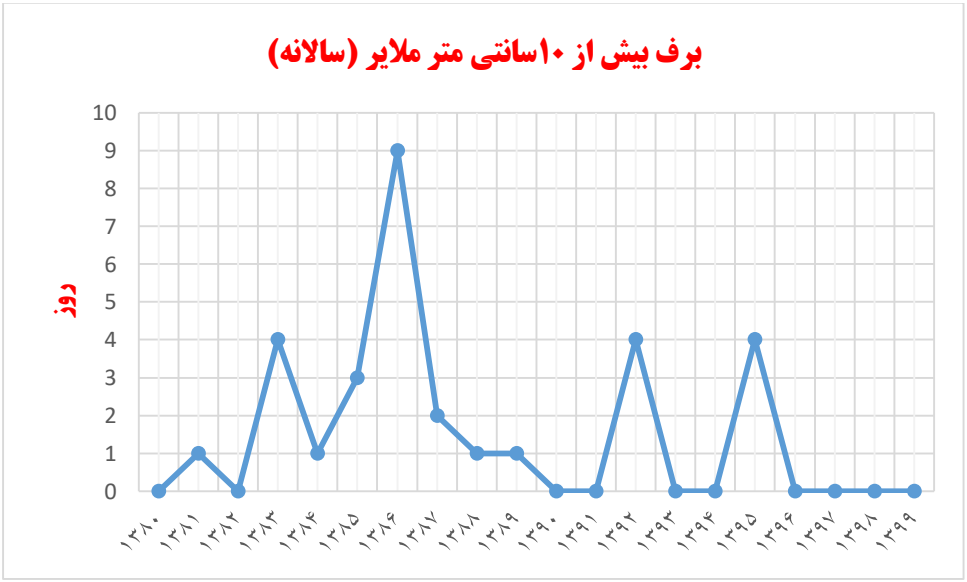
۲-۴-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های ملایر به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در بهار اتفاق افتاده است.

سال ۱۳۸۶ با ثبت ۹ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده است.



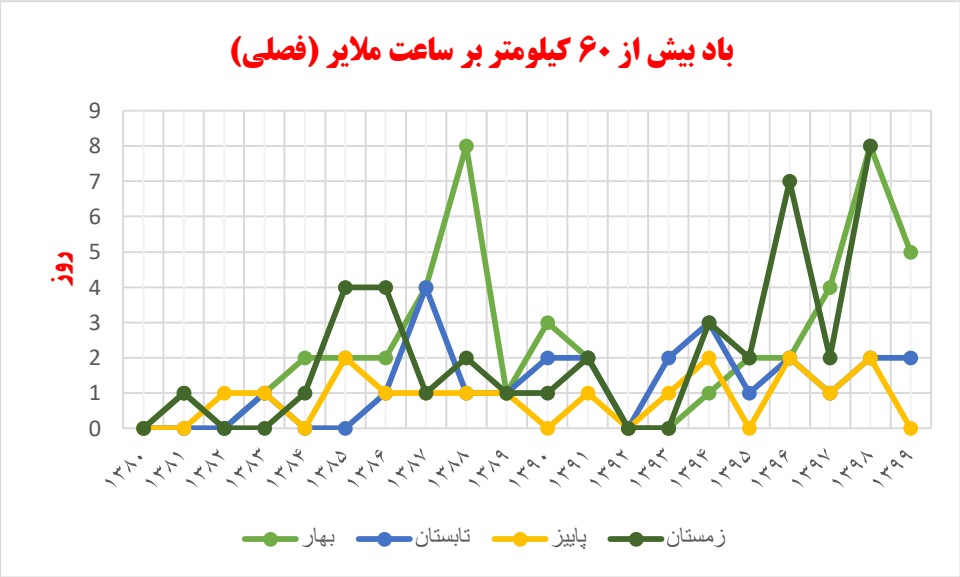
شکل۱۰۴: برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی ملایر



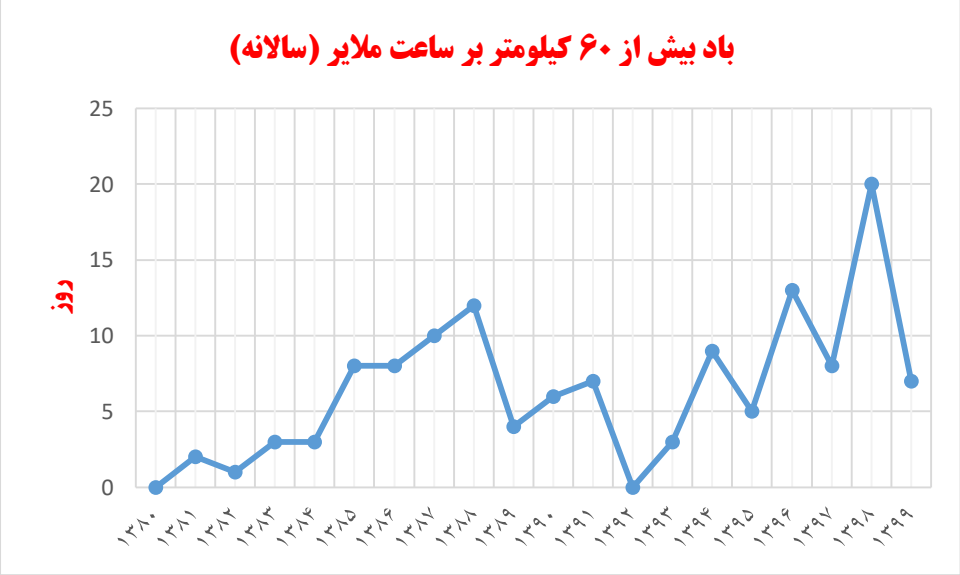
شکل۱۰۵: برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه ملایر

۲-۴-۹-وزش باد شدید:

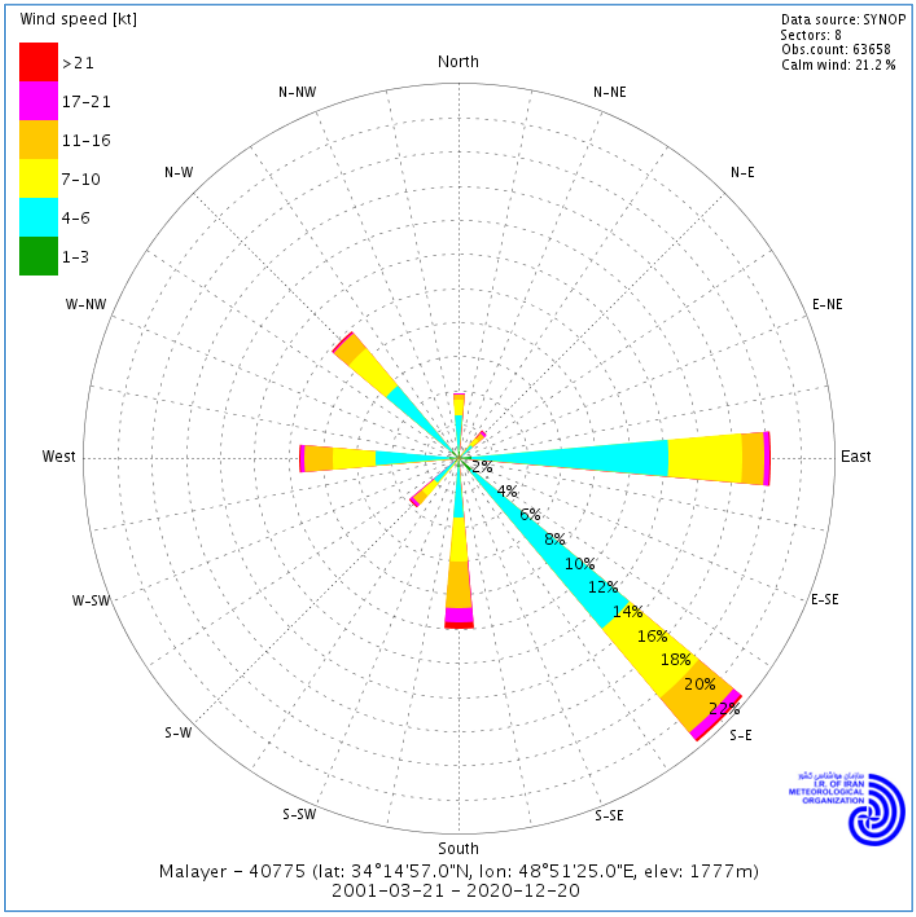
وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر ملایر به طور متوسط ۶ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۹۸ با ۲۰ روز بیشترین و سالهای ۱۳۸۰و ۱۳۹۲ با ۰ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در ملایر افزایشی است.



شکل۱۰۶: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی ملایر



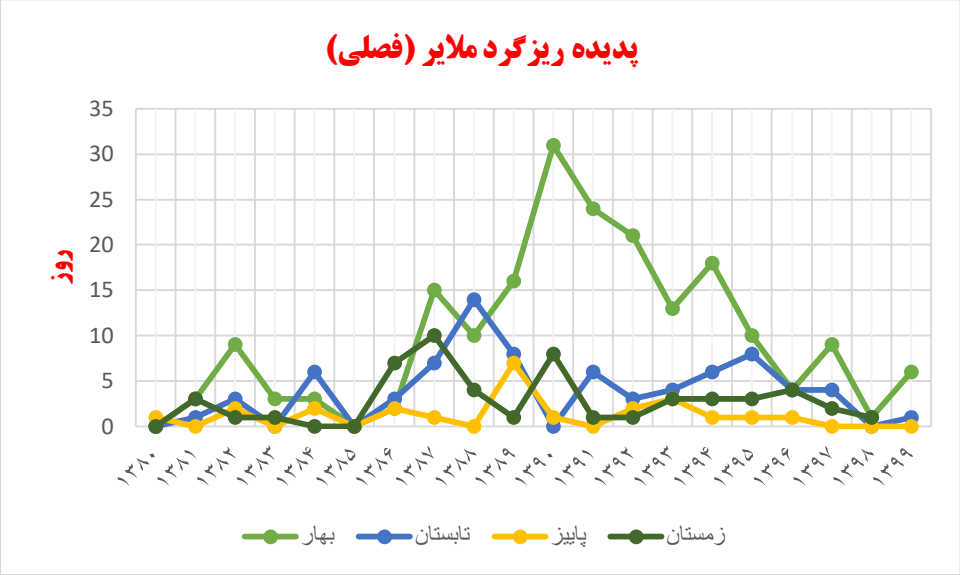
شکل۱۰۷: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه ملایر



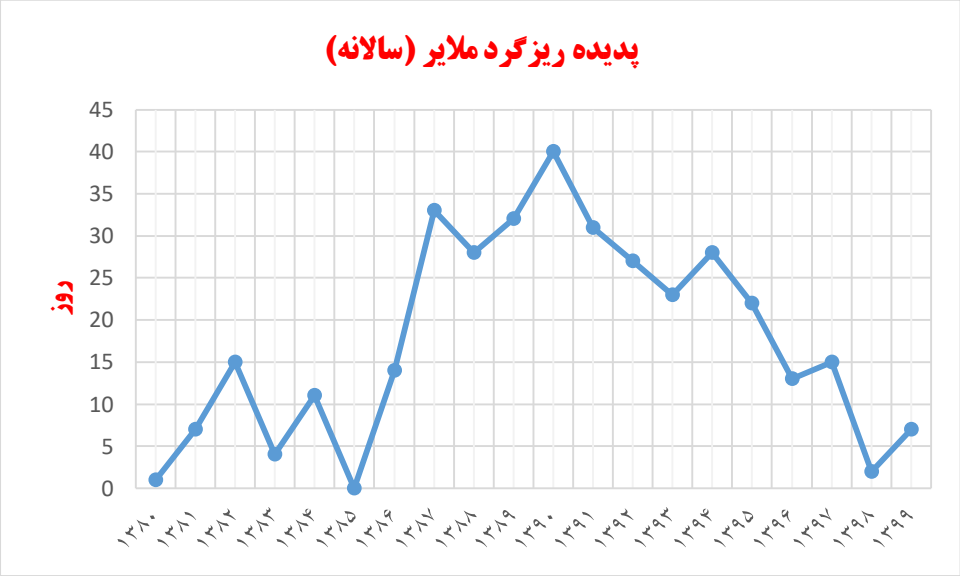
شکل۱۰۸: گلباد سالانه ملایر

۲-۴-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر ملایر برای ۲۰ سال اخیر ۱۸ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۴۰ روز در سال ۱۳۹۰ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۸۵ با ۰ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل۱۰۹: ریز گرد فصلی ملایر

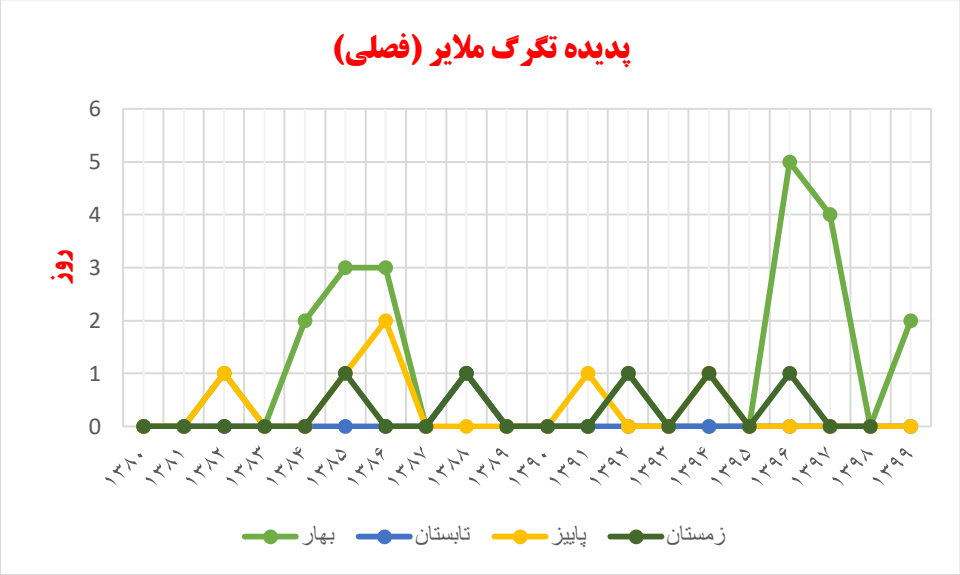


شکل۱۱۰: ریز گرد فصلی ملایر

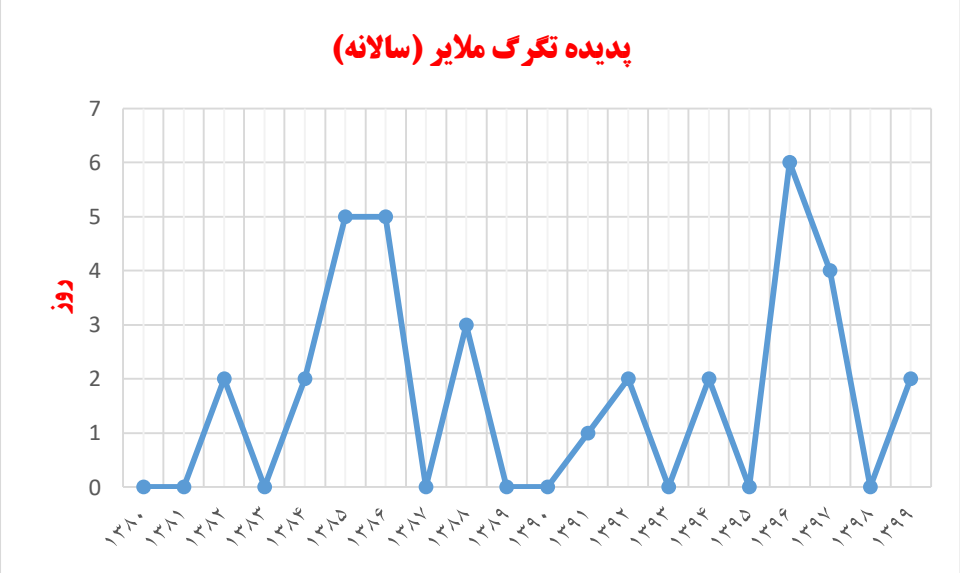
۲-۴-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر ملایر نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط ۲ روز در سال را به ثبت رسانده است.

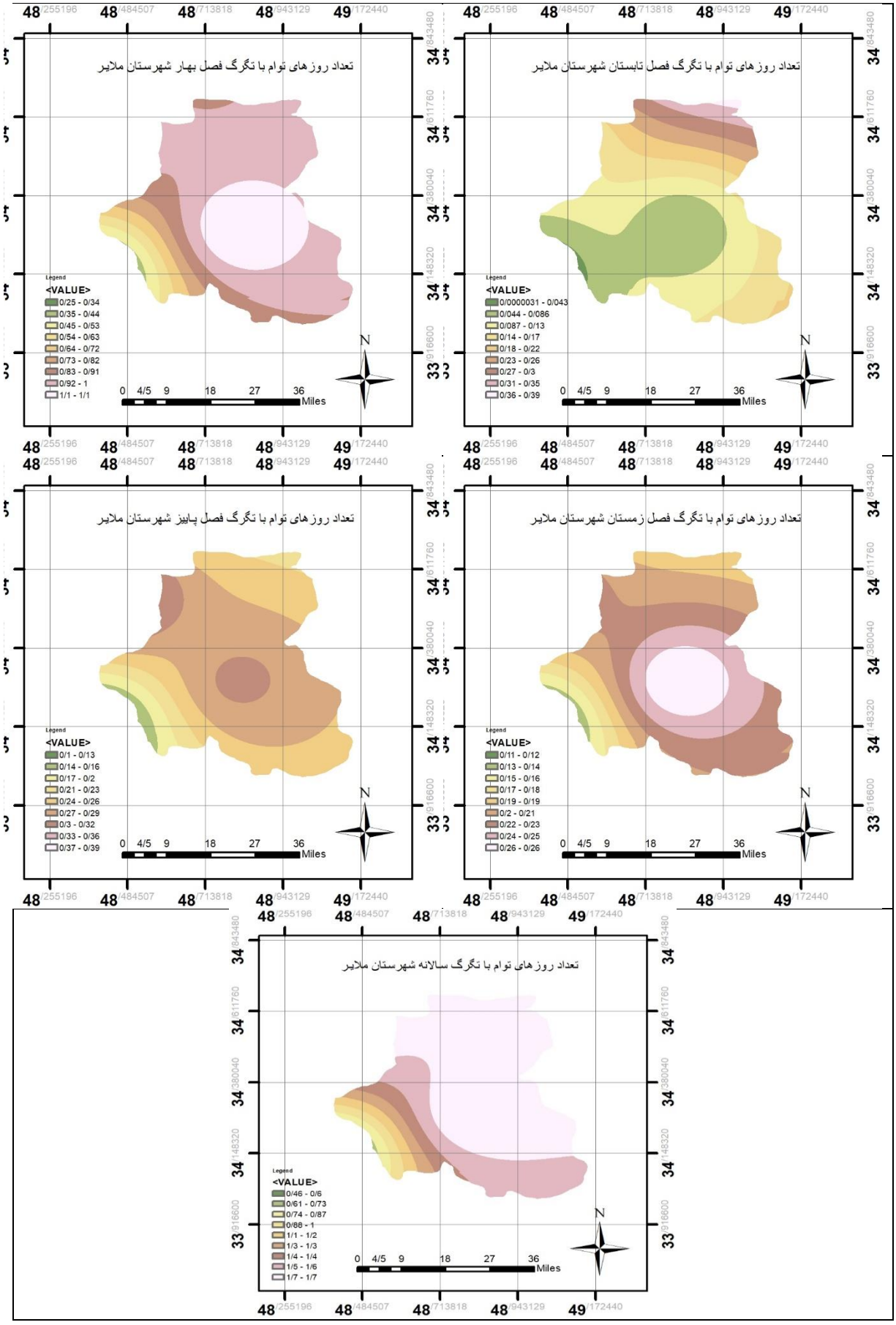
سالهای ۱۳۹۶ با ۶ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۲۰ سال گذشته ملایر را ثبت کرده است.



شکل۱۱۱: تگرگ فصلی ملایر



شکل۱۱۲: تگرگ سالانه ملایر

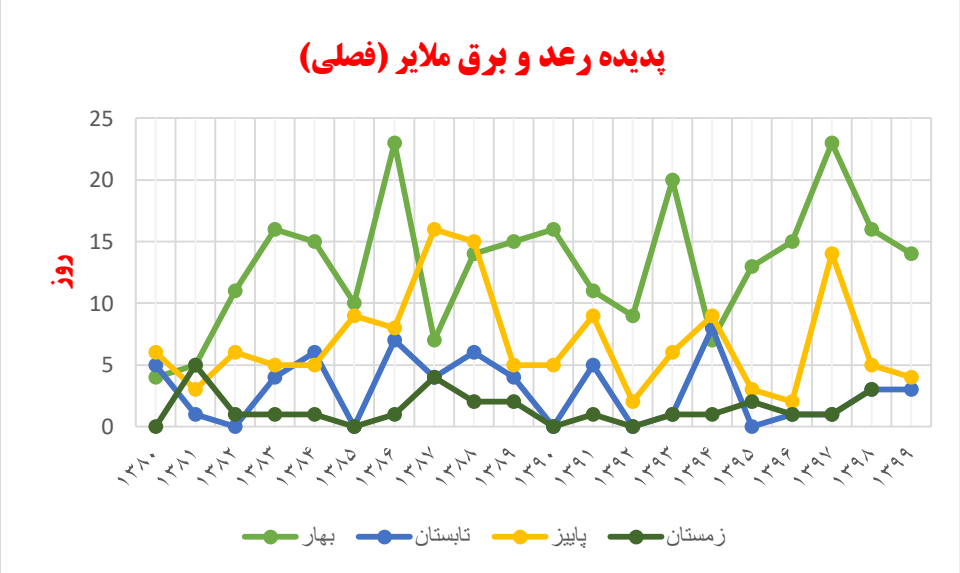


شکل۱۱۳: نقشه پهنه بندی تگرگ سالانه و فصلی ملایر

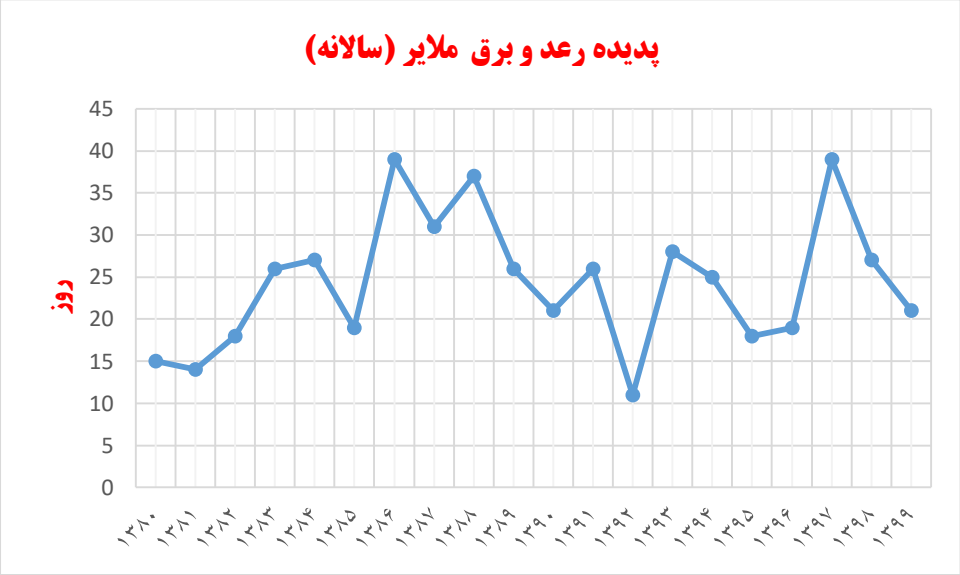
۲-۴-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر ملایر در هر سال به طور متوسط ۲۴ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

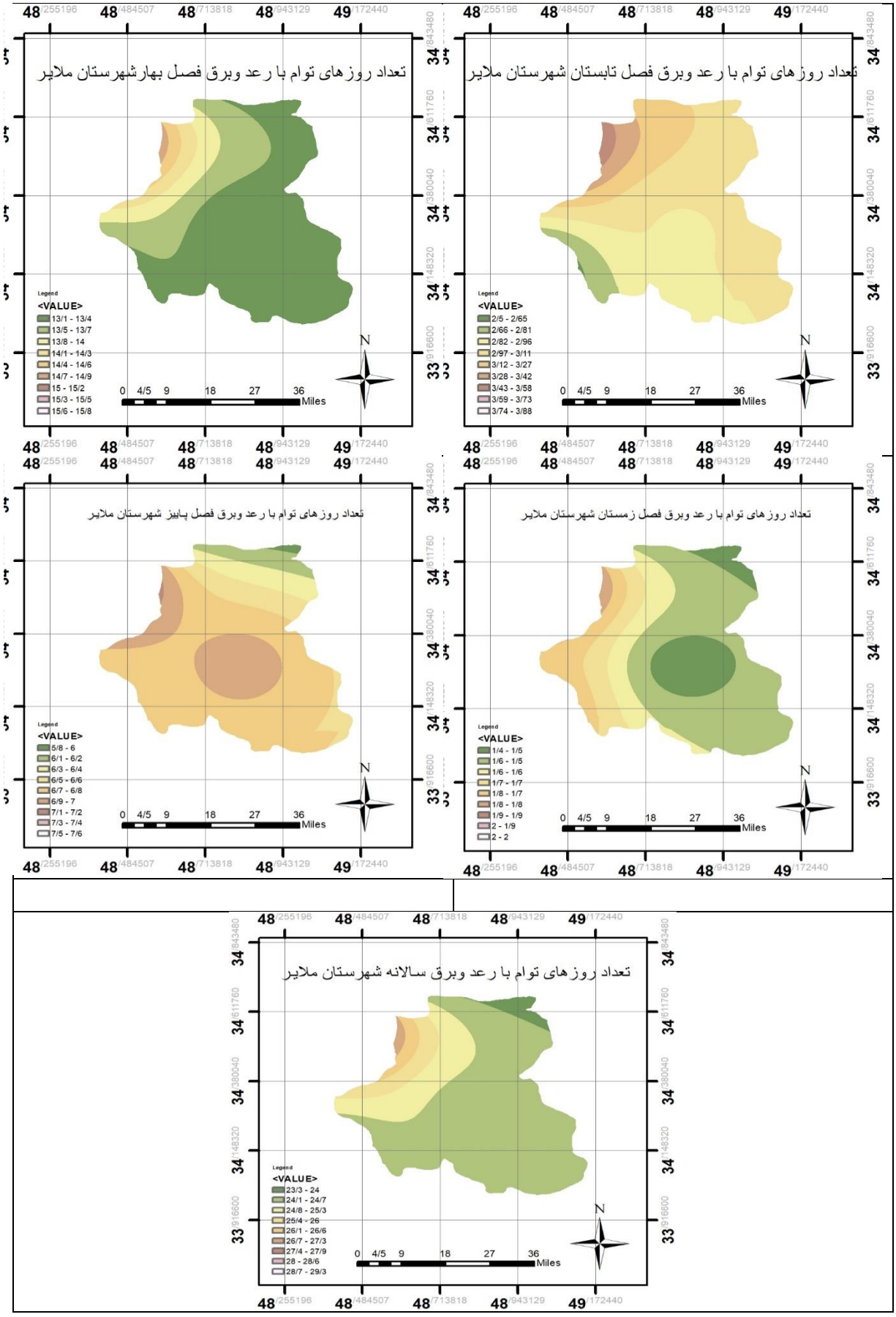
سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۹۷ با ۳۹ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۹۲ با ۱۱ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر ملایر افزایشی است.



شکل۱۱۴: پدیده رعد و برق فصلی ملایر



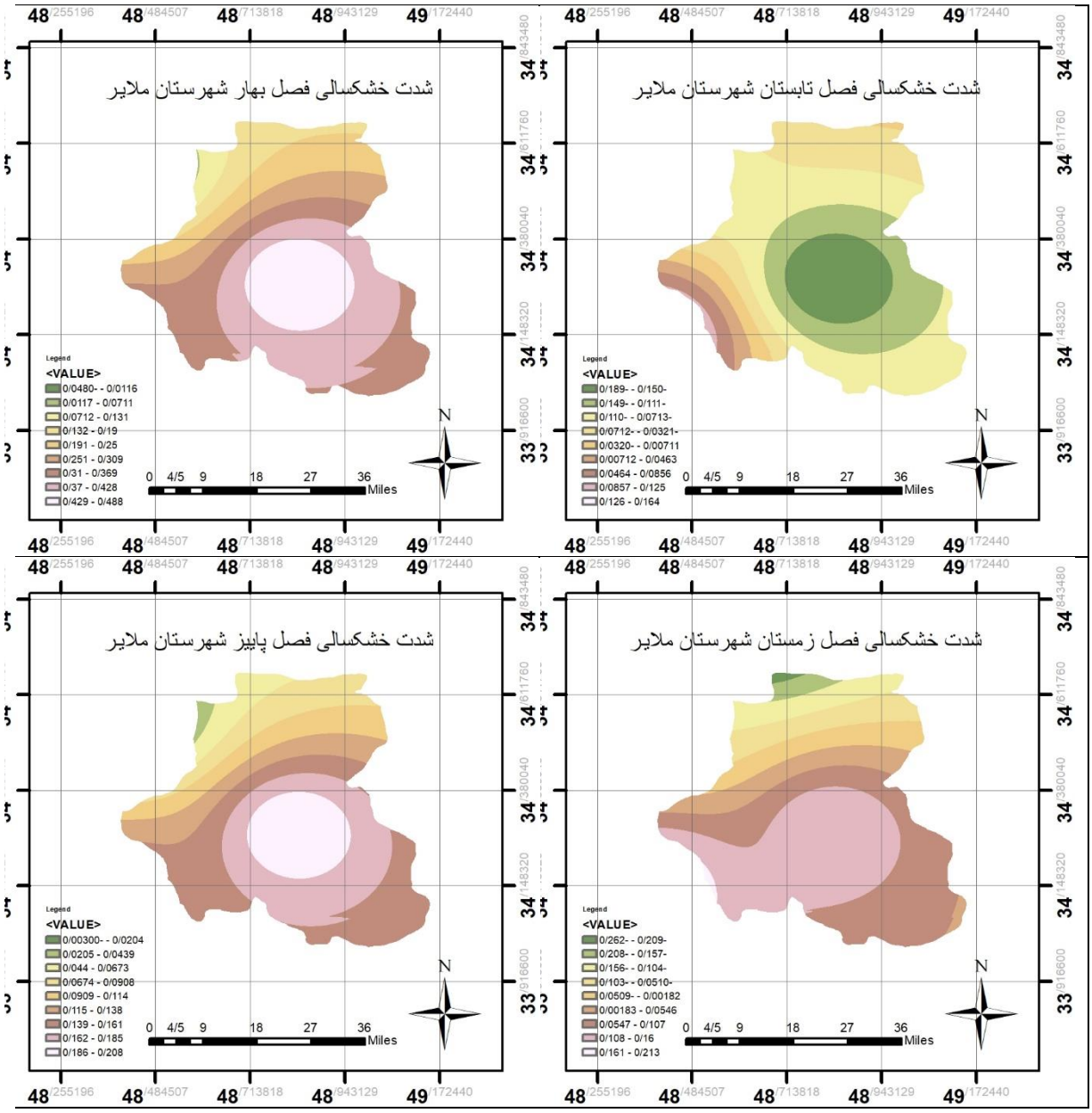
شکل۱۱۵: پدیده رعد وبرق سالانه ملایر

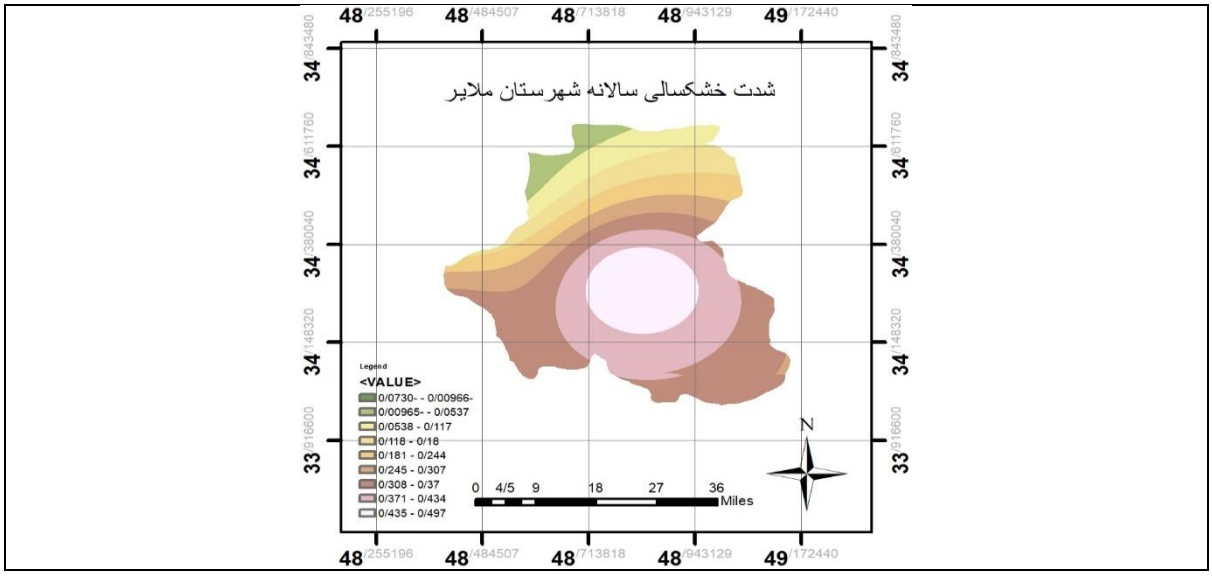


شکل۱۱۶: نقشه پدیده رعد وبرق سالانه و فصلی ملایر

۲-۴-۱۳-خشکسالی :

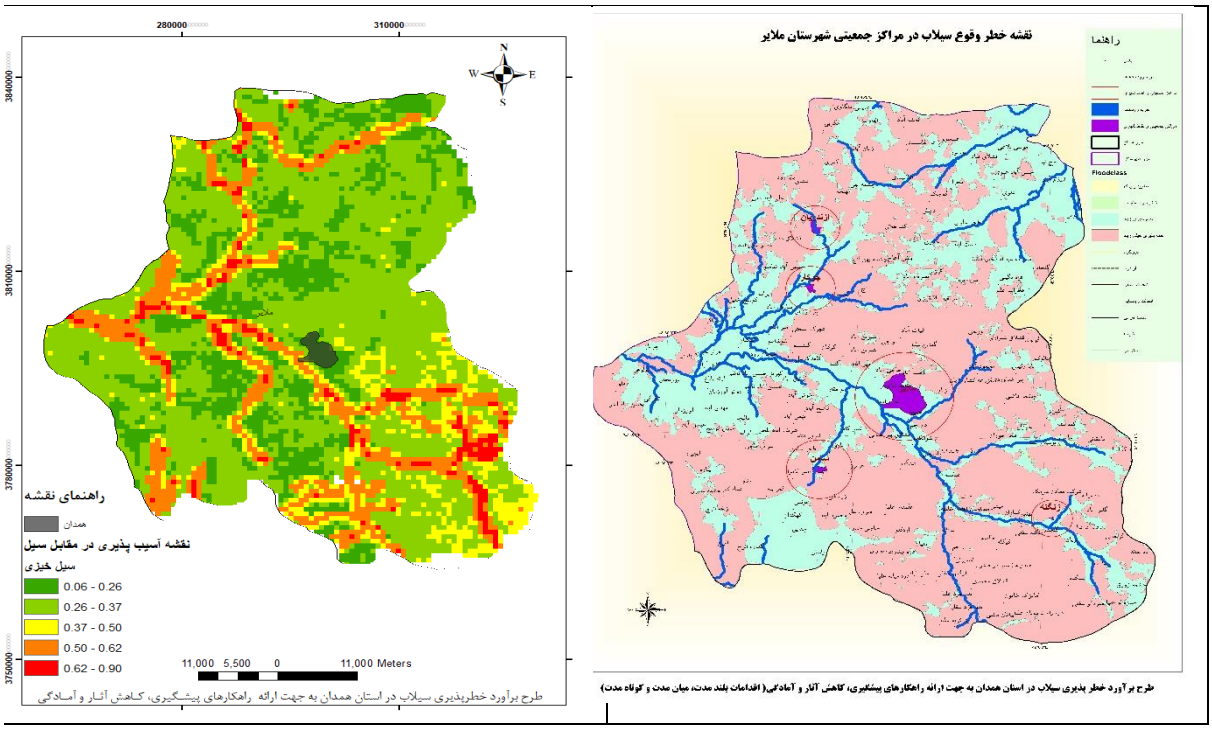
بر اساس نقشه های ترسیم شده در فصل بهار، پاییز ، زمستان و سالانه مناطق شمال غرب و شمال دارای خشکسالی متوسط تا شدید هستند . در حالیکه در نقشه تابستان مناطق مرکزی شهرستان دارای خشکسالی متوسط تا شدید است.

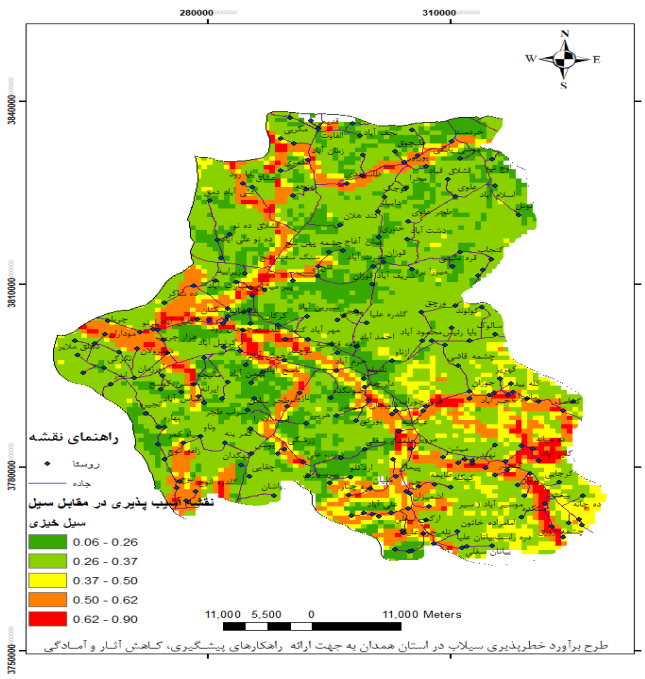




شکل ۱۱۷: نقشه خشکسالی شهرستان ملایر

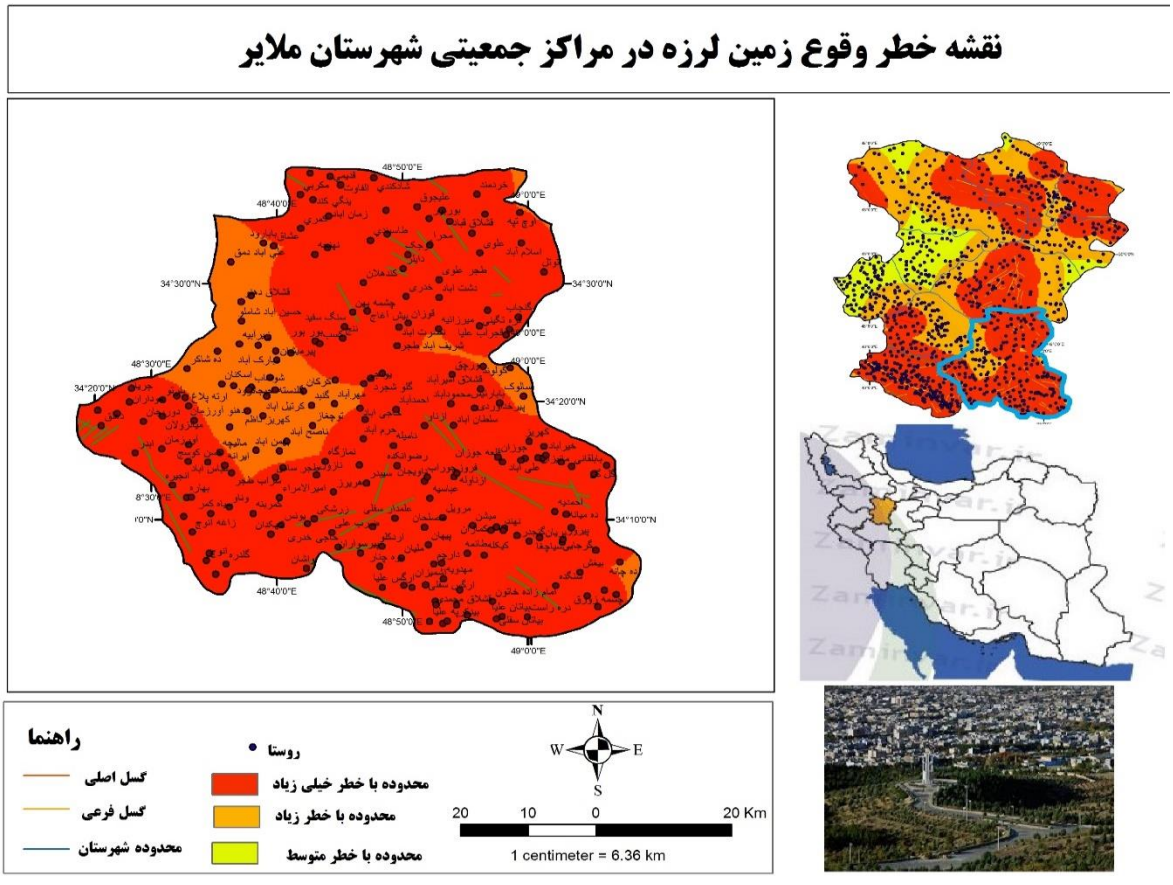
۲-۴-۱۴-سیل:مناطق پر خطر در حریم رودخانه ها واقع شده است.





شکل ۱۱۸: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان ملایر

۲-۴-۱۵-زلزله:



شکل ۱۱۹: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی زلزله ملایر

جدول ۴:مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان ملایر

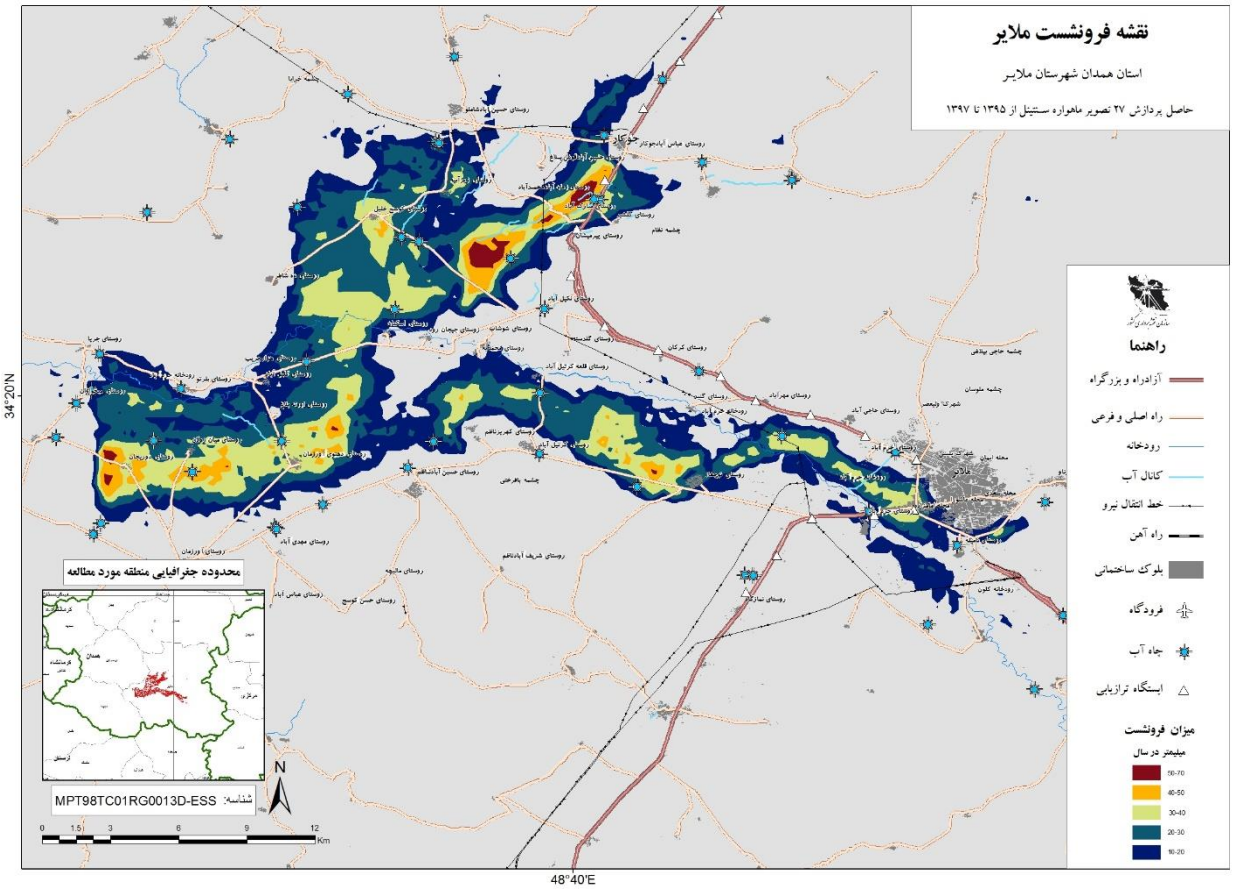
نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	برگچه	65	59
	چاشت خوره	209	193
	قاسم اباد	184	119
	قلی لاله سفلی	113	103
	قلی لاله علیا	13	10
	هزاره	NULL	NULL
	سوتلق	284	231
	کریم اباد	119	117
	اکبراباد	30	26
	برفیان	46	42
	جرا	231	230
	حاجی تو	151	151
	سادات اباد	17	17
	فتح اباد	42	41
	گلیان	30	29
	منجان	161	149
	ابودردا	30	30
	باباکمال	216	192
	حمیل اباد	64	54
	گل زرد	9	9
	هرهره	6	5
	احمداباد	66	56
	بوستاندر	NULL	NULL
	درواز	25	22
		*	*
		279	220
		53	49
		61	45

	زاغه	269	229
	میانده	72	63
	یعقوب اباد	57	56
	تقی اباد	73	56
	شان اباد	84	70
	مین اباد	5	4
	هوش	NULL	NULL
	سازیان	41	40
	سگاوی	149	128
	باقراباد	56	50
	تپه کبود	14	9
	علی اباد	NULL	NULL
	کنجوران سفلی	NULL	NULL
	کنجوران علیا	216	216
	کنجوران وسطی	589	575
	مبارک ابادویله	166	163
	مزرعه میاندره /ملک منصور/	340	303
	قلعه نو	51	49
	لامیان	121	120
	مراداباد	97	97
	ولاشجرد	95	95
	قشلاق پوست شوران	30	29
	قصبستان	70	70
	کارخانه	28	24
	کمانکران	29	106
	گاوکران	30	46
		31	71
		32	93
		33	364
		34	39
		35	113
		36	234

	ابرلاق سفلی	37	NULL
	ترمیانک	38	51
	سوری	39	29
	بهاراب	40	261
	گنبله	41	39
	قلقل	42	180
	نجف اباد	43	352
	ابدالان	44	360
	حاجی اباد	45	65
	مزرعه الوزار	46	73
	قلعه استیجان	47	52
	ابرلاق علیا	48	392
	کندر		
	ورداوردسفلی		
	شهرستانه		
	کهنوش		
	ورداوردعلیا		
	ورداوردوسطی		
	تیمیجان		
	سیستانه		
	اشتران		
محدوده در خطر زیاد	بادامک	171	171
	خیر آباد	73	73
	دولایی	61	61
	سنگ سفید	48	48
	جیجان کوه	420	361
	اشترمل	560	455
		949	909

	سیدشهاب	60	47
	شوق اباد	60	54
	پیرغیب	57	57
	ارزووج	89	89
	سنجوزان	241	240
	گشانی	120	118
	بوجان	427	427
	باباپیر	264	263
	باباپیرعلی	85	83
	قلعه نوروز	NULL	NULL
	زیوج	212	189
	کرزان	51	45
	کلنجان	NULL	NULL
	مزرعه محمداباد		

۲-۴-۱۶-فرو نشست:



شکل ۱۱۹:نقشه فرونشست ملایر

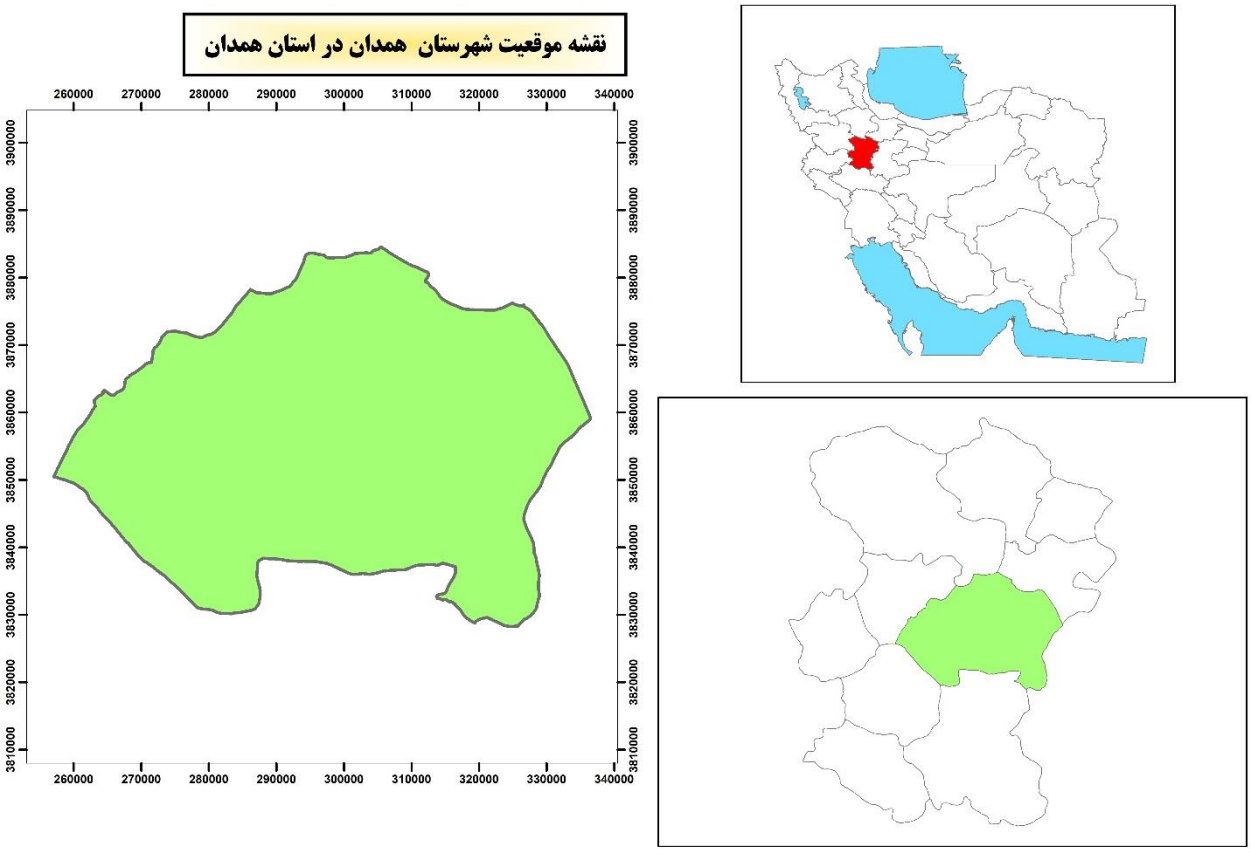
سازمان ملی نقشه برداری

شهرستان همدان

۲-۵-شهرستان همدان

۲-۵-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان همدان:

شهرستان همدان در ناحیه میانی استان و در گستره‌ای به مساحت ۴۰۸۴ کیلومترمربع معادل ۲۱ درصد از مساحت استان را تشکیل می‌دهد این شهرستان در محدوده مدار ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. این شهرستان بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، مشتمل بر دو بخش (مرکزی و شراء)، ۹ دهستان و ۴ شهر (همدان، مریانج، قهاوند و جورقان) و ۱۱۸ روستا است که با ۶۵۱۸۲۱ نفر جمعیت ۳۷ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده است. شهرستان همدان ازنظر طبیعی در یک منطقه کوهستانی واقع شده است. سلسله جبال الوند در جنوب این شهرستان قرار گرفته و ارتفاع بلندترین قله آن از سطح دریا ۳۵۷۴ متر است.



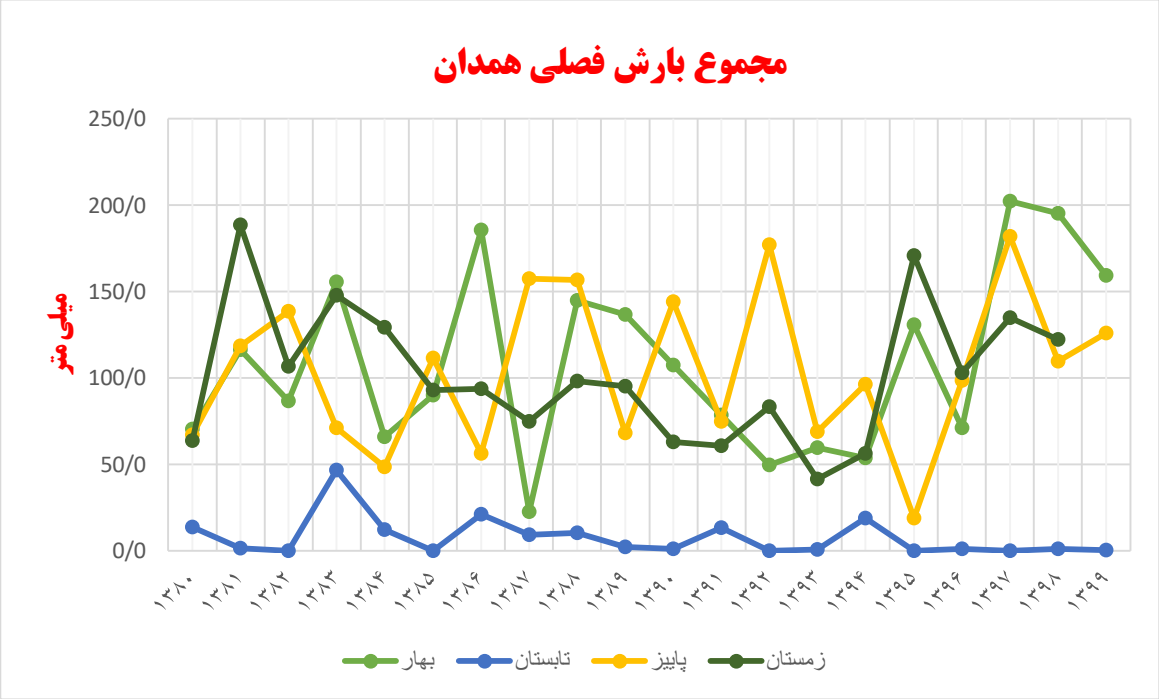
شکل ۱۲۰: موقعیت شهرستان همدان در استان همدان

۲-۵-۲-بارش های شهر همدان

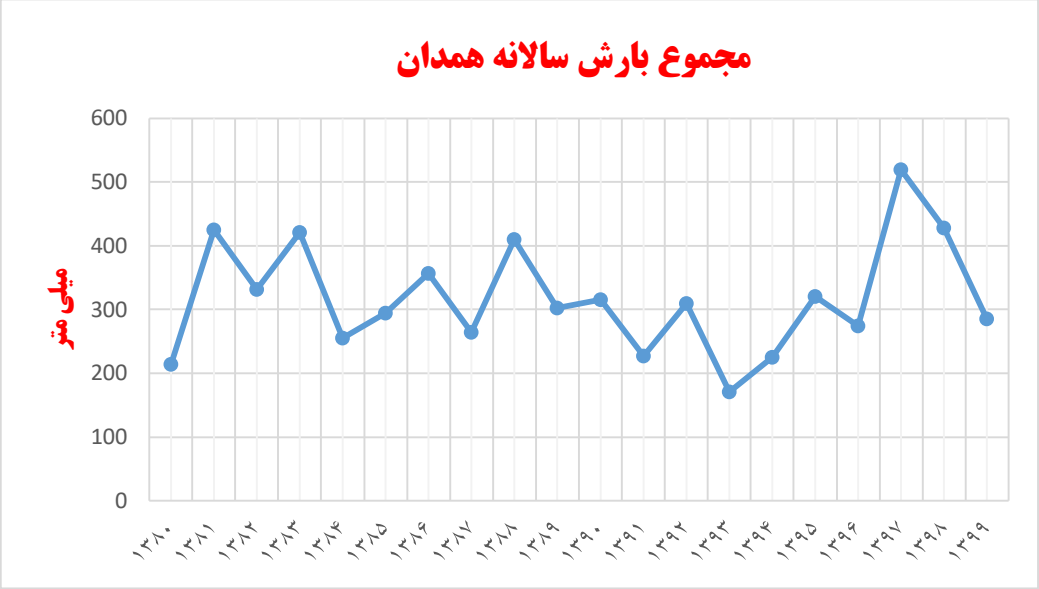
در شهر همدان مانند سایر مناطق کشور، رژیم بارش مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد . منشاء اصلی بارش های این شهر سیستم های باران زای برخواسته از مرکز کم فشار مدیترانه ای و سودانی می باشد و بخش اعظم بارش ها در فاصله ماه های آبان لغایت اردیبهشت ریزش می نماید و فصل خشک شهر همدان بر تابستان منطبق است.

بهار ۱۳۹۷ با ۲۰۲ میلی متر، پاییز ۱۳۹۷ با ۱۸۲ میلی متر، زمستان ۱۳۸۱ با ۱۸۸ میلی متر و تابستان ۱۳۸۳ با ۴۶ میلی متر رکورد بارش ۲۰ ساله همدان را دارند. روند کلی میزان بارش برای فصول بهار و پاییز افزایشی و برای فصول زمستان و تابستان کاهشی می باشد.

سال ۱۳۹۷ با ۵۱۹ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۱۷۱ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۲۰ سال اخیر را در همدان نشان می دهد.



شکل ۱۲۱: مجموع بارش فصلی شهرستان همدان

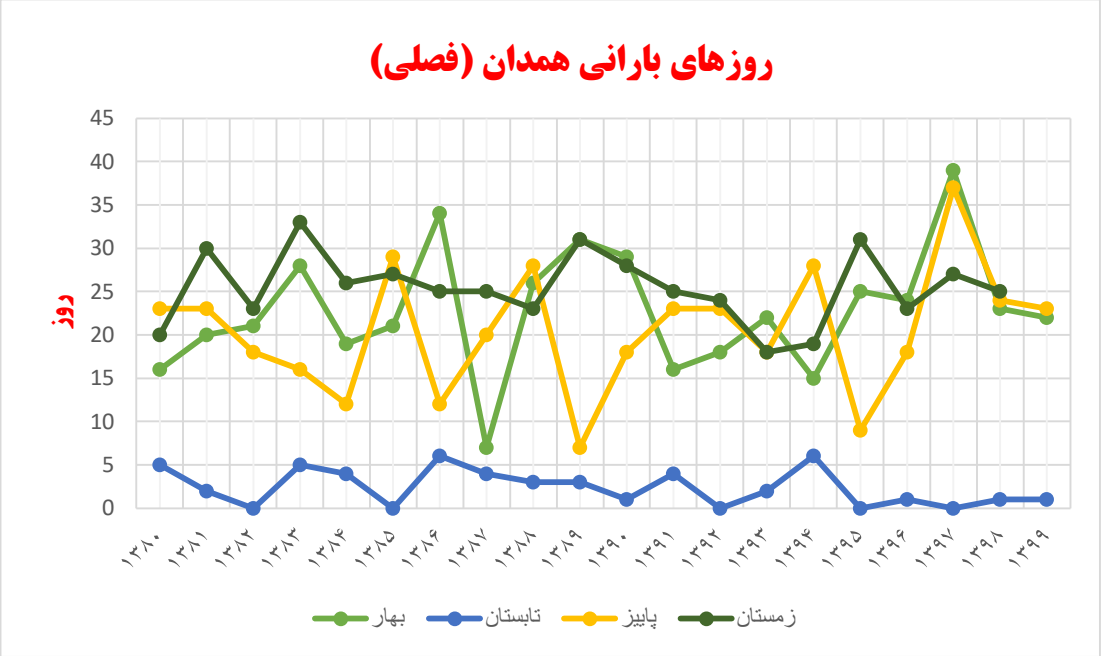


شکل ۱۲۱: مجموع بارش سالانه شهرستان همدان

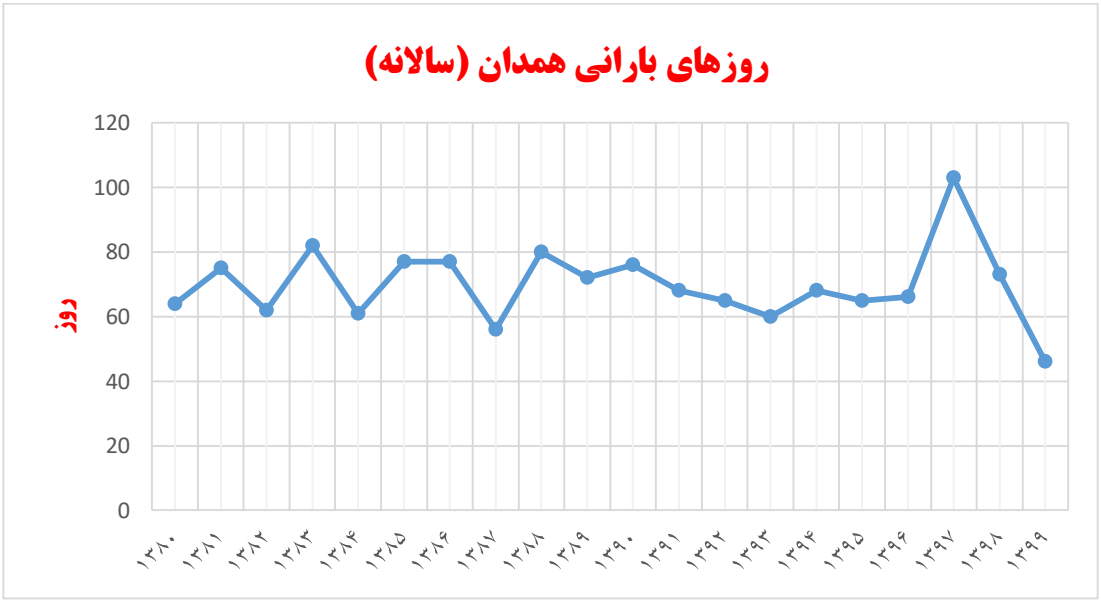
۲-۵-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهایی بارانی شهر همدان طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۷۰ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۱۰۳ روز بیش ترین و سال ۱۳۸۷ نیز با ۵۶ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی شهر همدان برای فصول تابستان و زمستان کاهشی و برای فصول بهار و پاییز افزایشی می باشد.



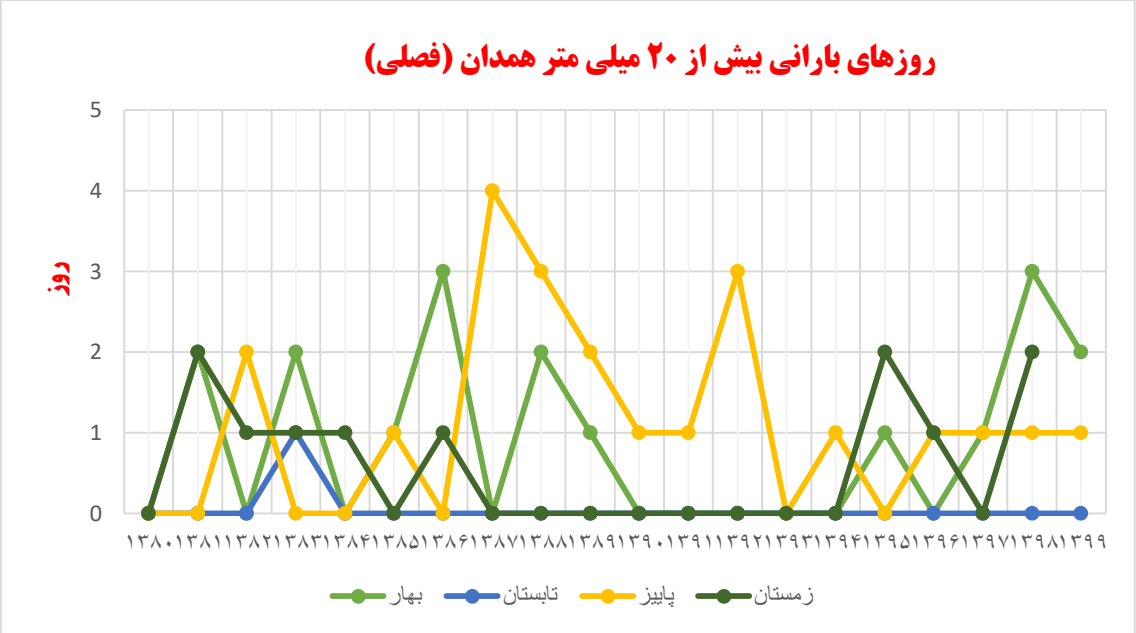
شکل ۱۲۲: مجموع روز های بارانی فصلی شهرستان همدان



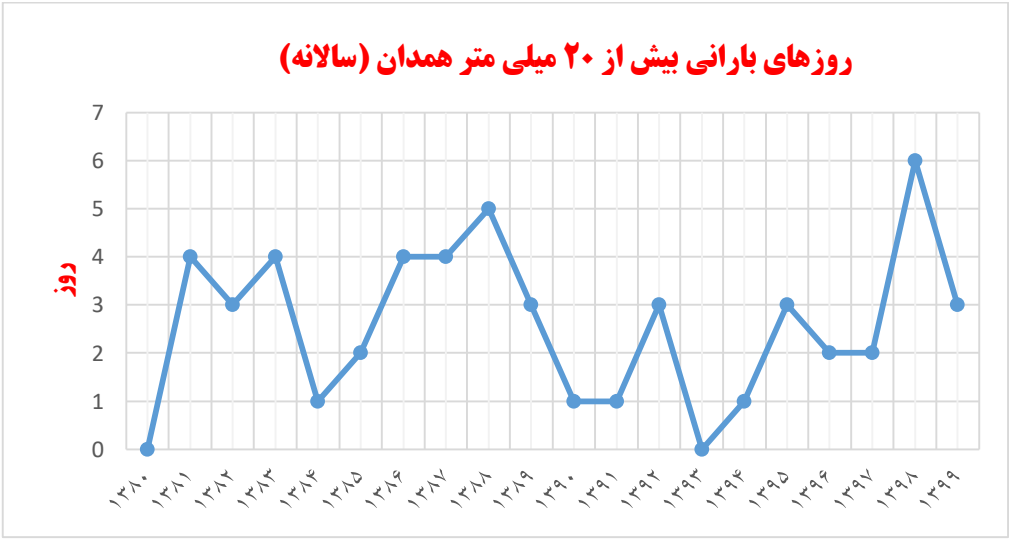
شکل ۱۲۳: مجموع روز های بارانی سالانه شهرستان همدان

۲-۵-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر : میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر همدان طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۳ روز می باشد . سال ۱۳۹۸ با ۶ روز بیش ترین و سال های ۱۳۸۰و۱۳۹۳ با ۰ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.

پاییز ۱۳۸۷ با ۴ روز بیشترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را در بین فصول مختلف ۲۰ سال اخیر را ثبت کرده است.



شکل ۱۲۴: مجموع روز های بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی شهرستان همدان

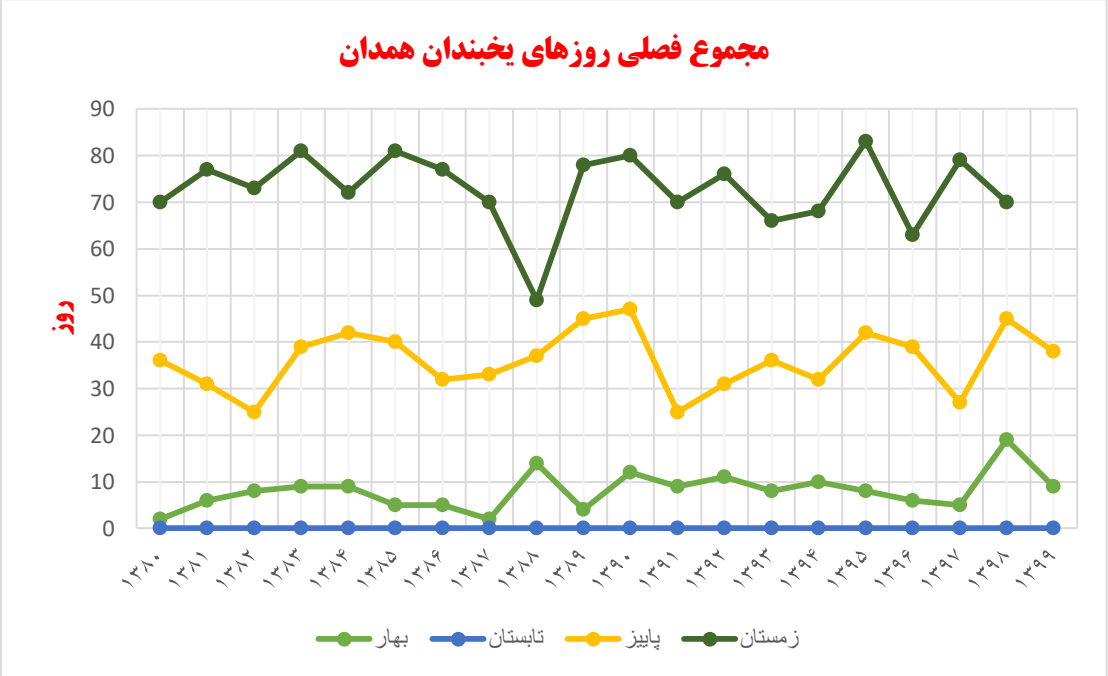


شکل ۱۲۵: مجموع روز های بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی شهرستان همدان

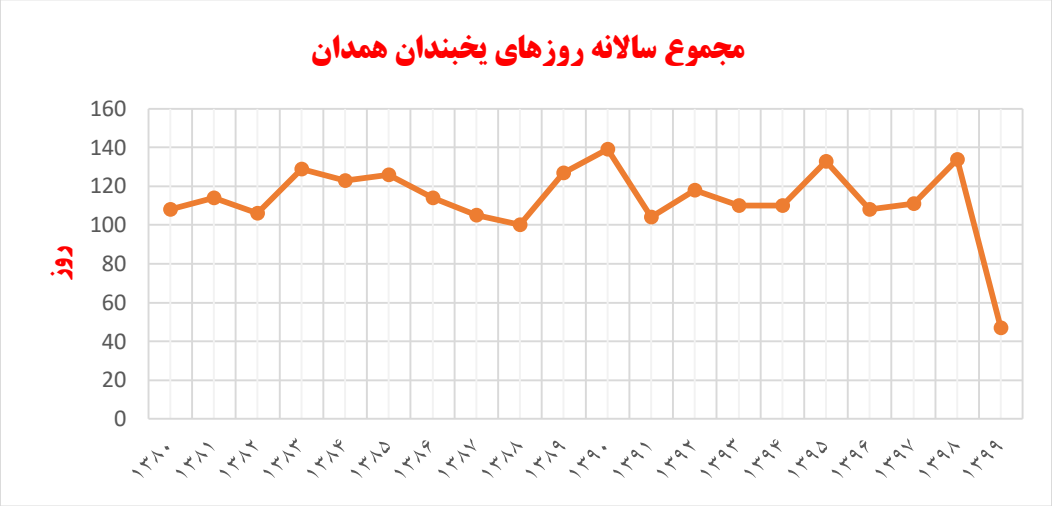
۲-۵-۵-تعداد روزهای یخ بندان

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

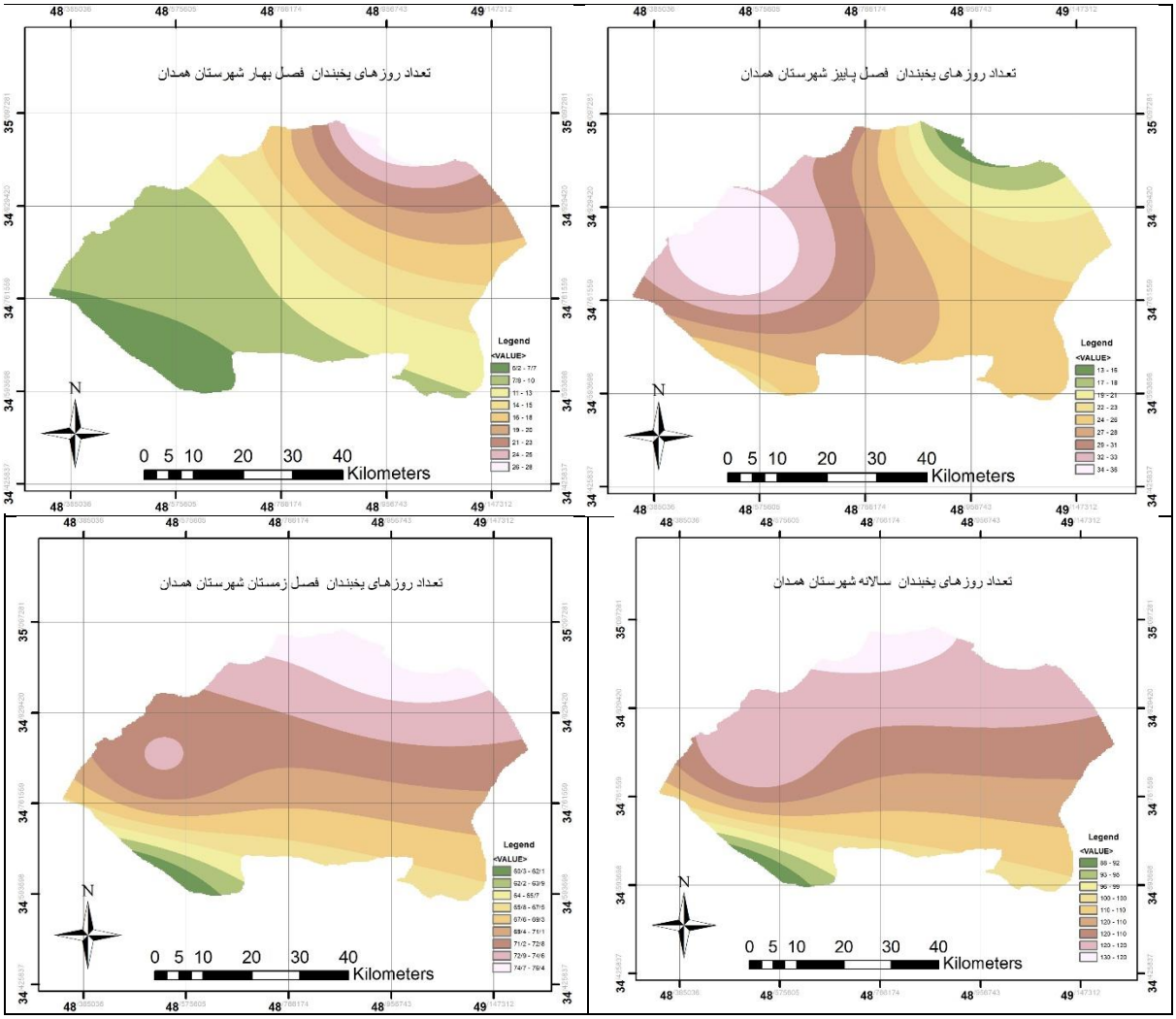
زمستان ۱۳۹۵ با ۸۳ روز بیشترین و زمستان ۱۳۸۸ با ۴۹ روز کمترین آمار یخبندان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین سال ۱۳۹۰ با ۱۳۹ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان در آن رخ داده است.



شکل ۱۲۶: مجموع روز های یخبندان فصلی شهرستان همدان



شکل۱۲۷: مجموع روز های یخبندان سالانه شهرستان همدان

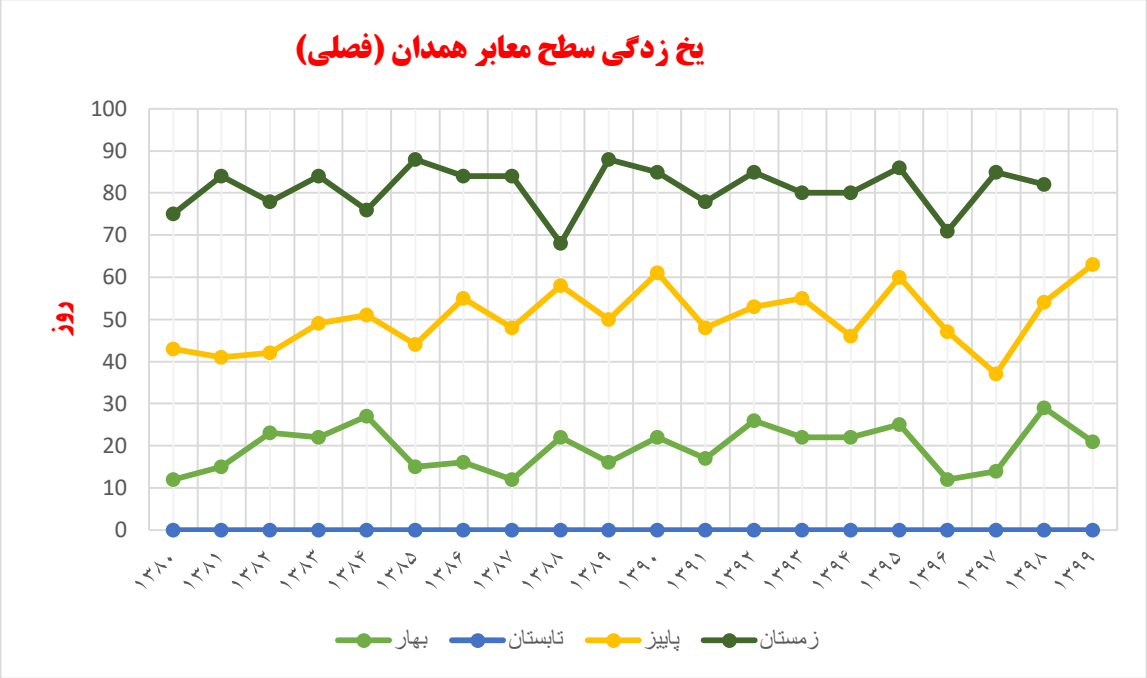


شکل۱۲۸: نقشه پهنه بندی مجموع روز های یخبندان سالانه و فصلی شهرستان همدان

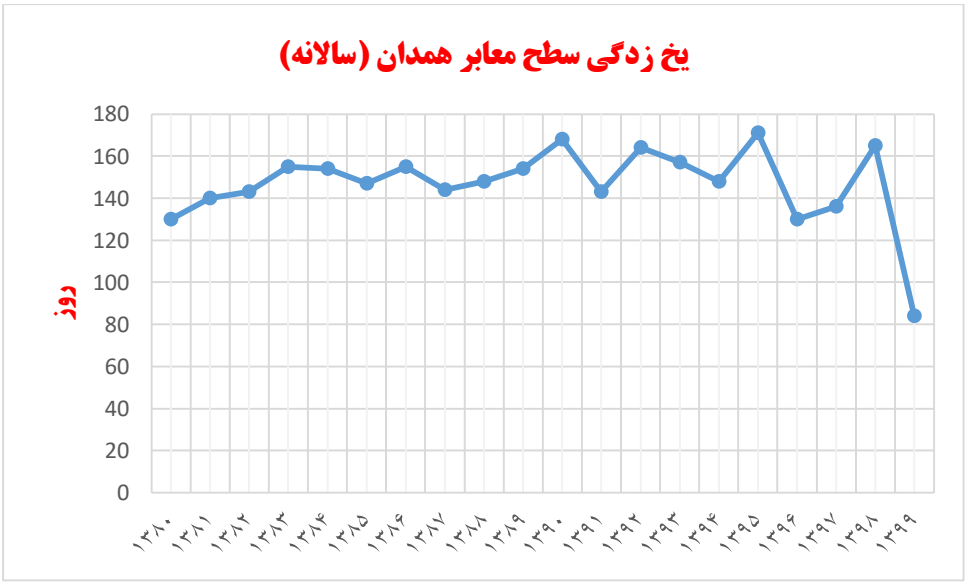
۲-۵-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۵ با ۱۷۱ روز بیشترین و سال ۱۳۸۰ با ۱۳۰ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را به خود اختصاص داده اند.



شکل۱۲۹: یخزدگی سطح معابر فصلی شهرستان همدان



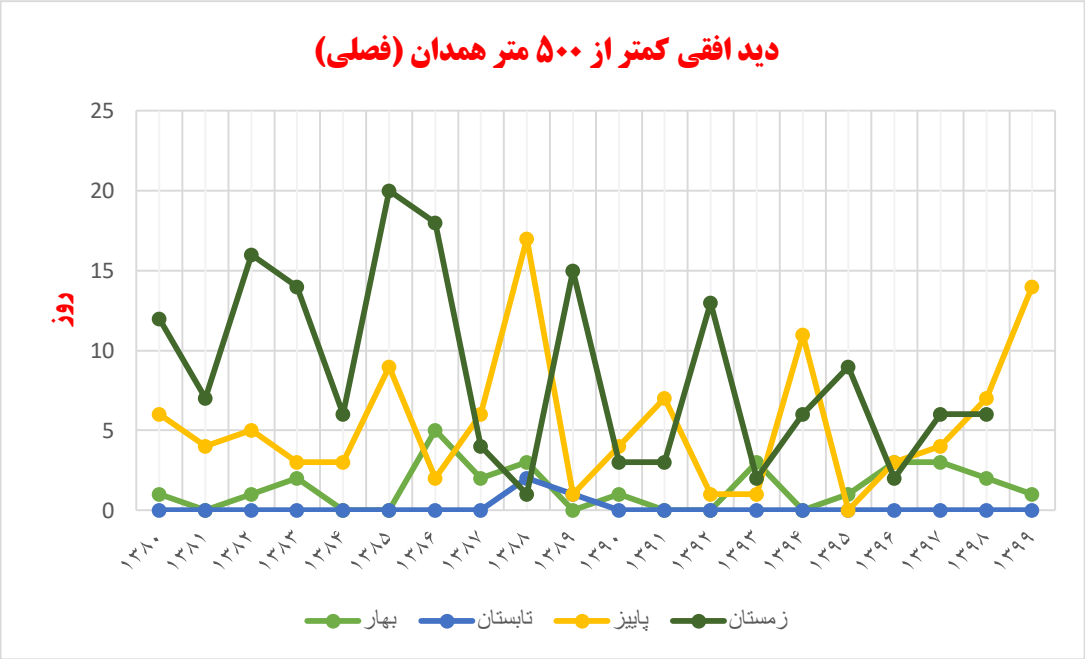
شکل۱۳۰: یخزدگی سطح معابر سالانه شهرستان همدان

۲-۵-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر

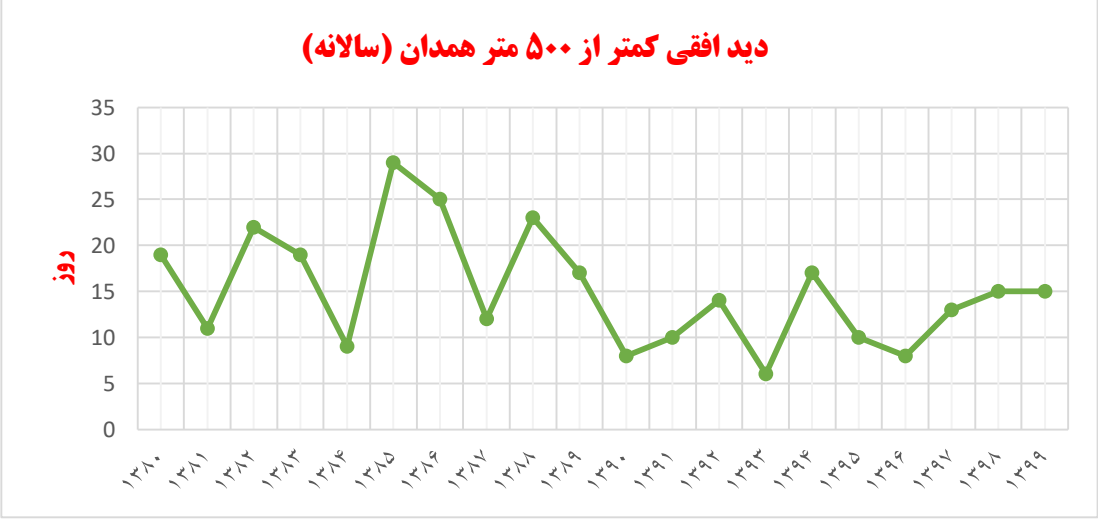
روزهایی با دید افقی مساوی یا کم تر از ۵۰۰ متر در شهر همدان به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی

از فعالیت های فرودگاهی و اخلال در تردد جاده ای شود . در همدان درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۱۵ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۸۵ با ۲۹ روز بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۶ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۲۰ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل۱۳۱: دید افقی کمتر از ۵۰۰متر فصلی همدان

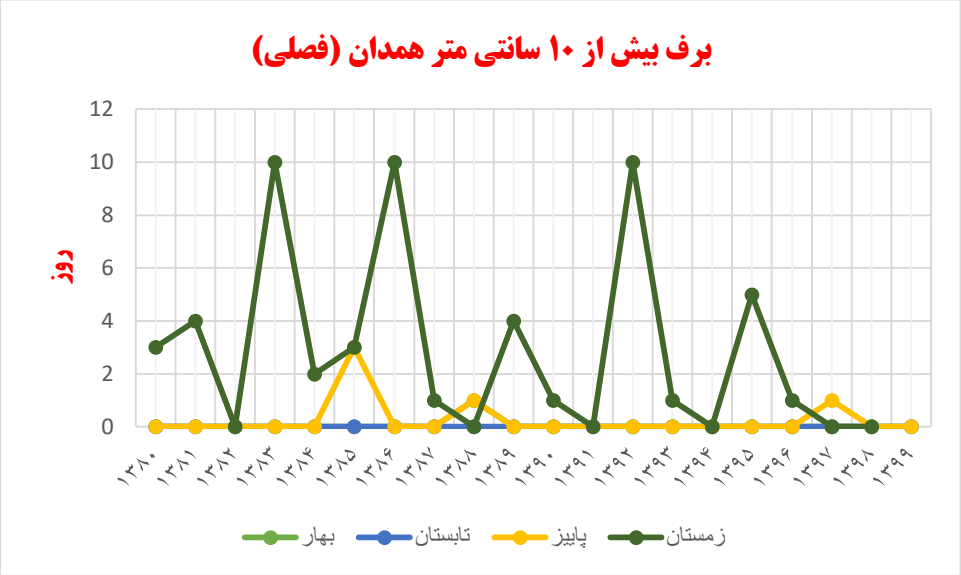


شکل۱۳۲: دید افقی کمتر از ۵۰۰متر سالانه همدان

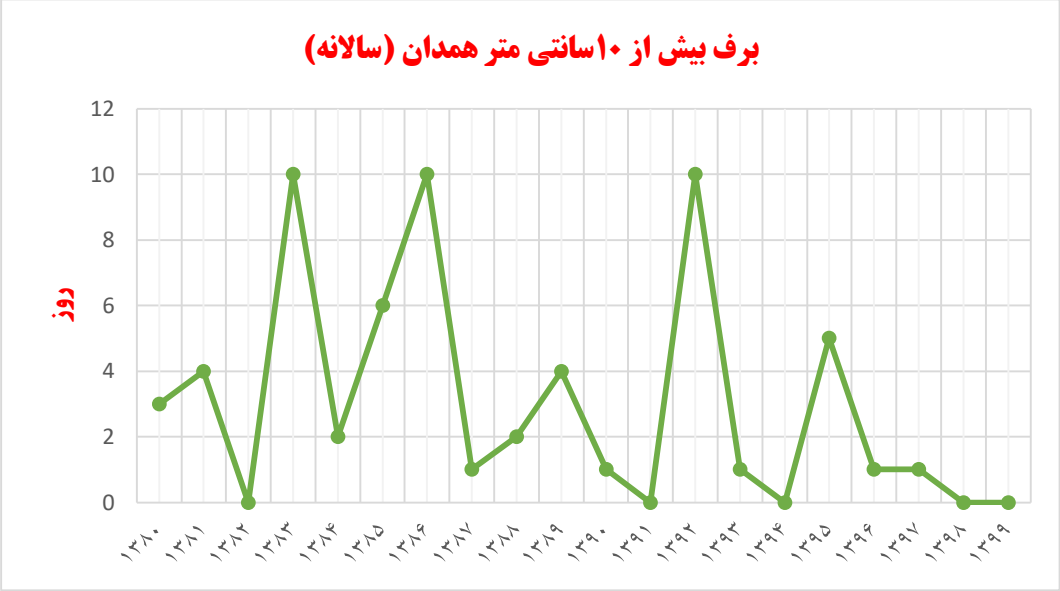
۲-۵-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های استان همدان به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در پاییز اتفاق افتاده است.

سالهای ۱۳۸۳، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۲ با ثبت ۱۰ روز بیشترین روزها با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده اند.



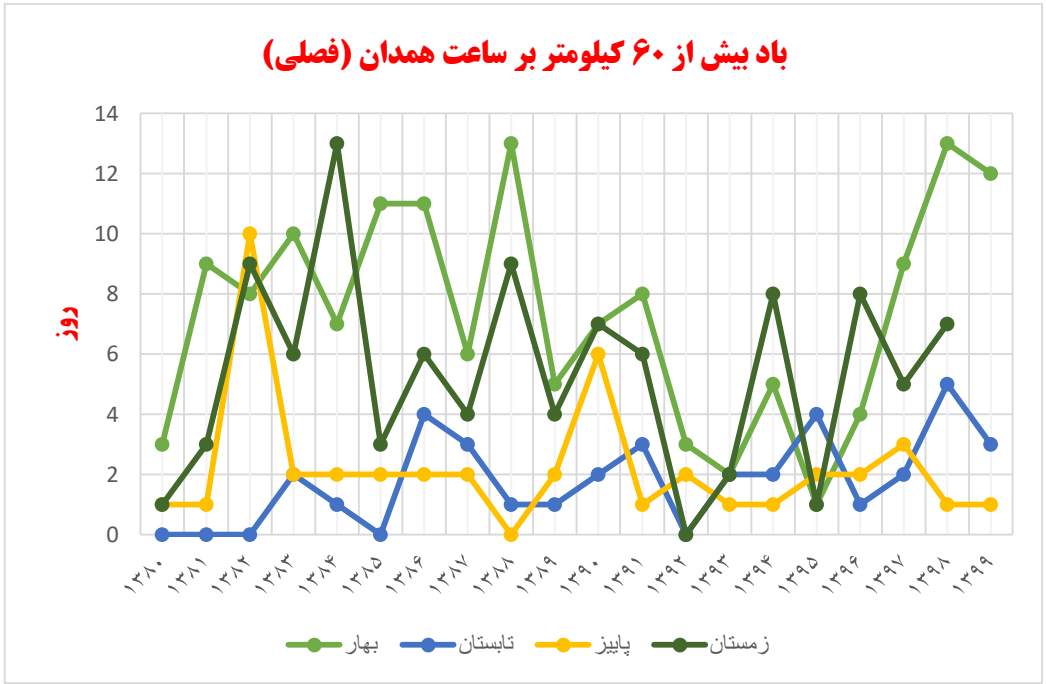
شکل۱۳۳: برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی همدان



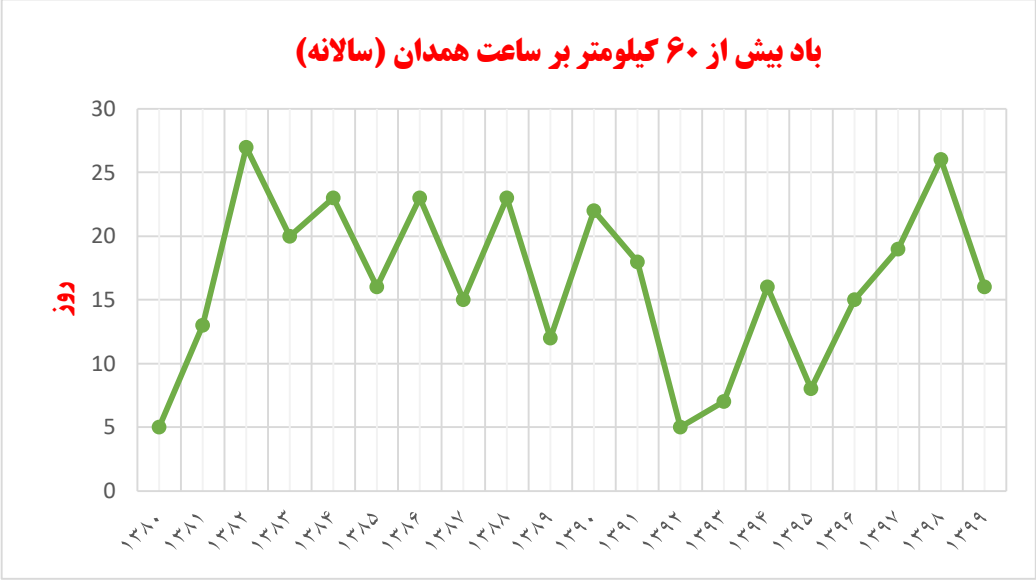
شکل۱۳۴: برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه شهرستان همدان

۲-۵-۹-وزش باد شدید:

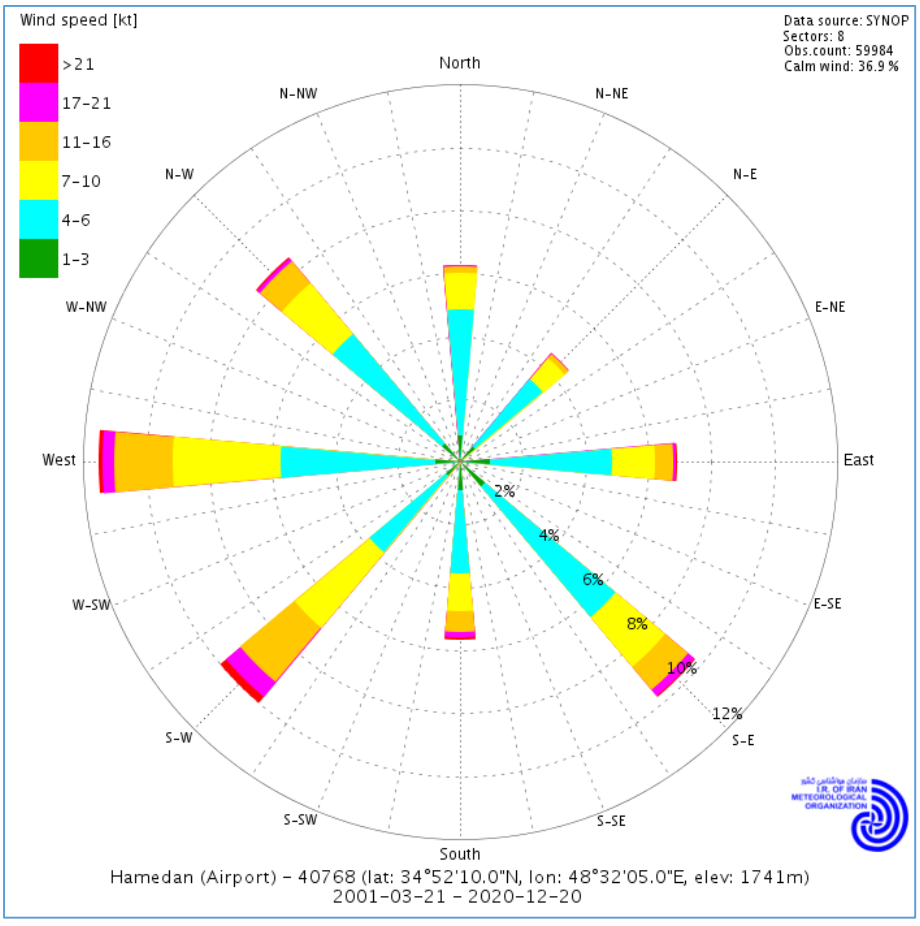
وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر همدان به طور متوسط ۱۶ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۸۲ با ۲۷ روز بیشترین و سالهای ۱۳۸۰و ۱۳۹۲ با ۵ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند.



شکل۱۳۵: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی شهرستان همدان



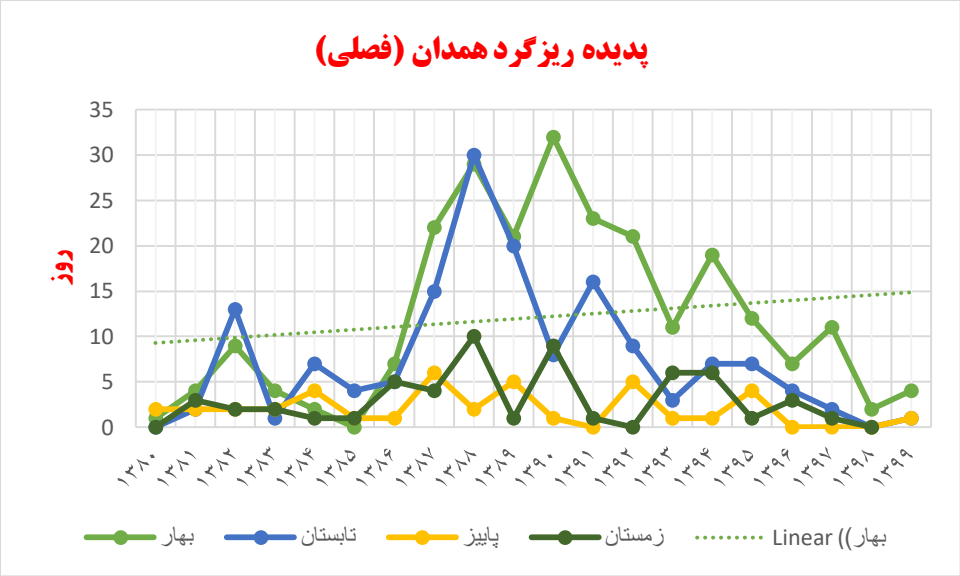
شکل۱۳۶: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه شهرستان همدان



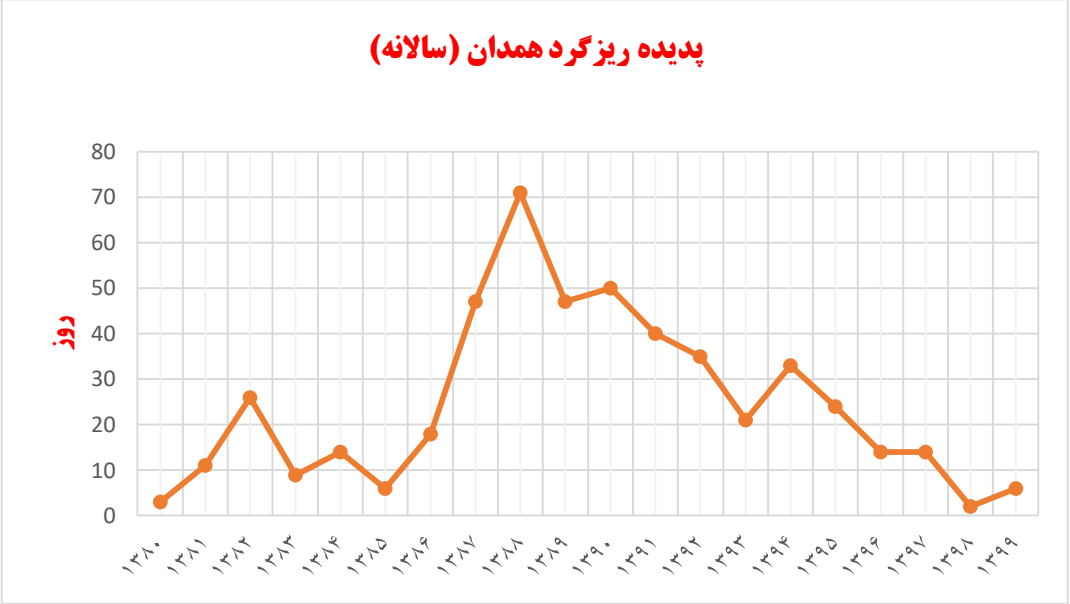
شکل۱۳۷: گلباد سالانه شهرستان همدان

۲-۵-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر همدان برای ۲۰ سال اخیر ۲۵ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۴۷ روز در سال ۱۳۸۸ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۲ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل۱۳۸: پدیده ریز گرد فصلی شهرستان همدان

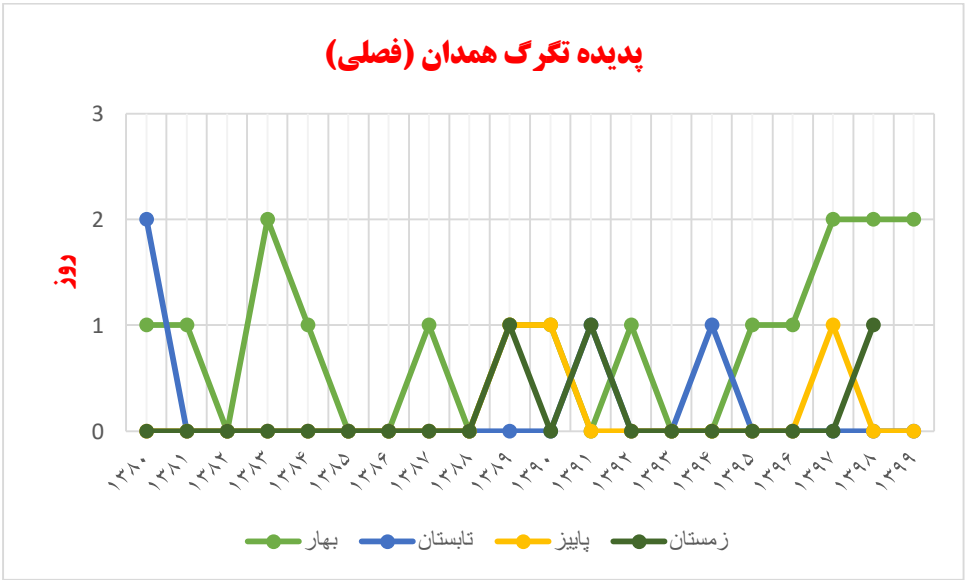


شکل۱۳۹: پدیده ریز گرد سالانه شهرستان همدان

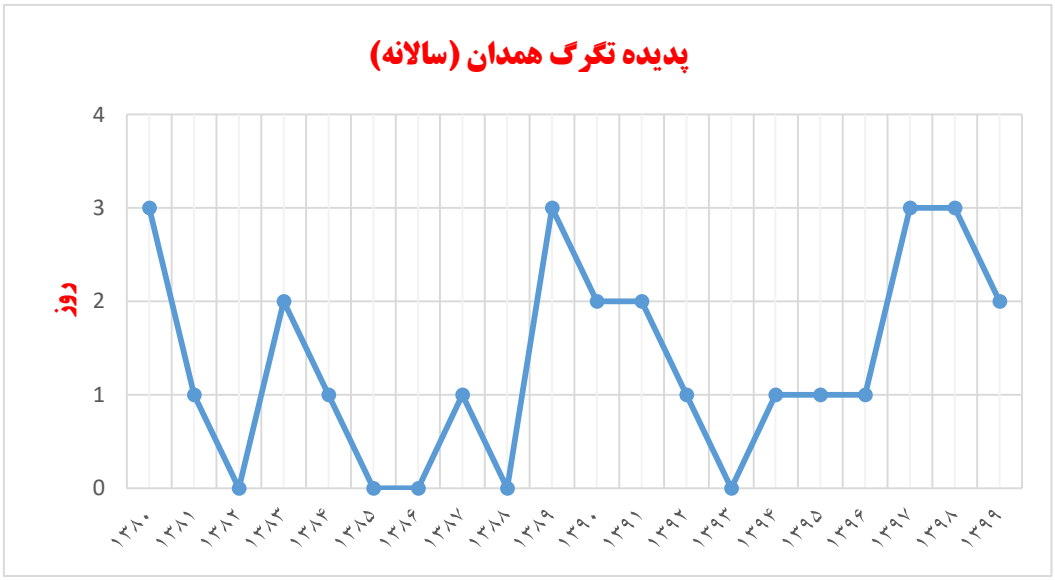
۲-۵-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر همدان نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط یک روز در سال را به ثبت رسانده است.

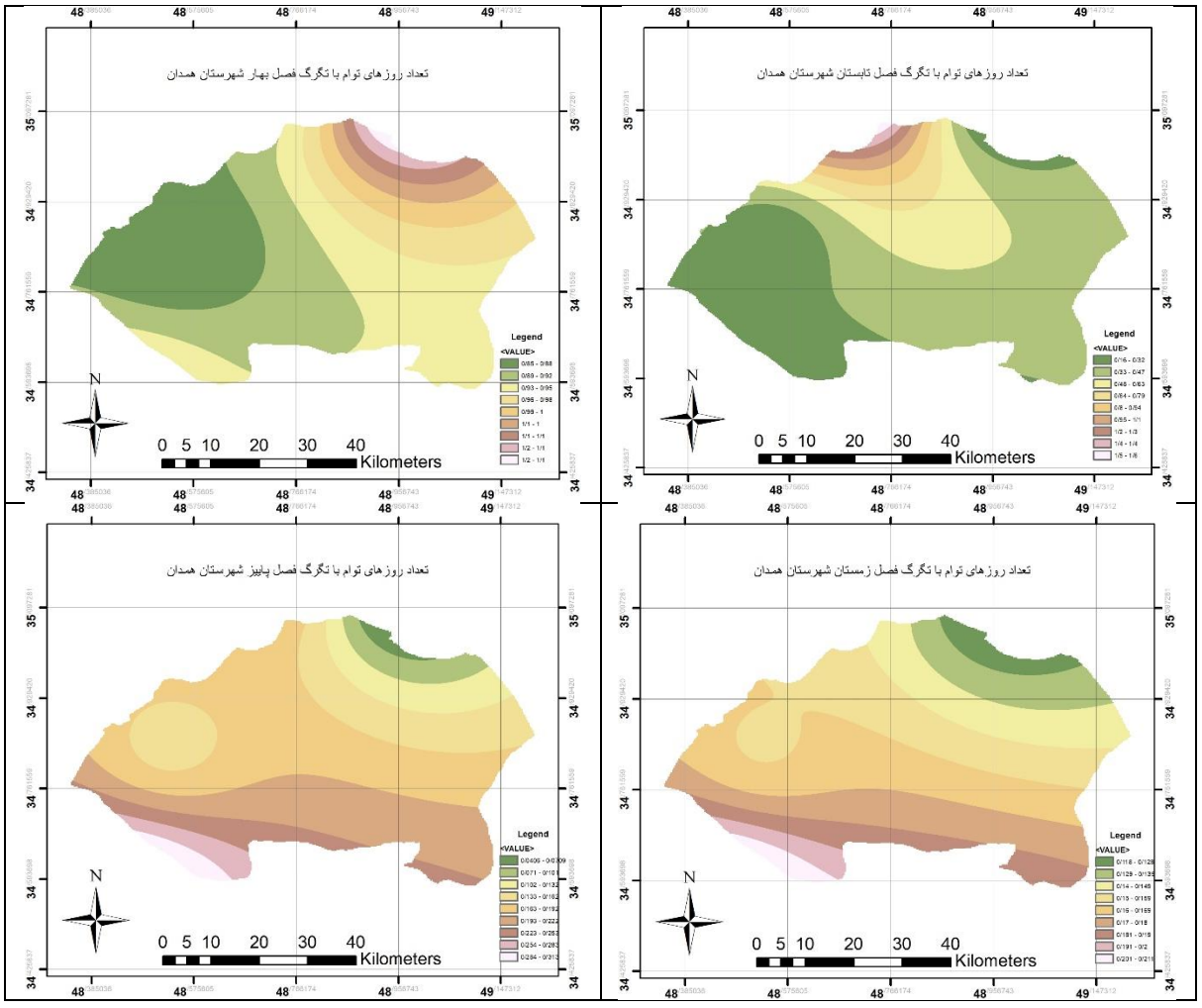
سالهای ۱۳۸۰، ۱۳۸۹، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ با ۳ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۲۰ سال گذشته همدان را ثبت کرده اند.

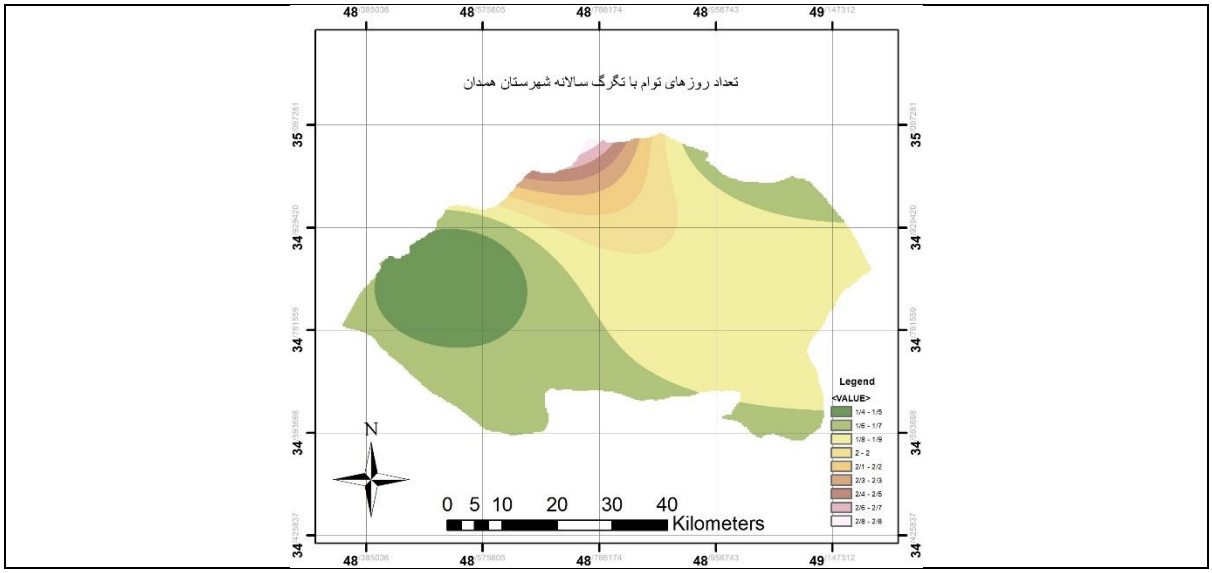


شکل۱۴۰: پدیده تگرگ فصلی شهرستان همدان



شکل۱۴۱: پدیده تگرگ سالانه شهرستان همدان



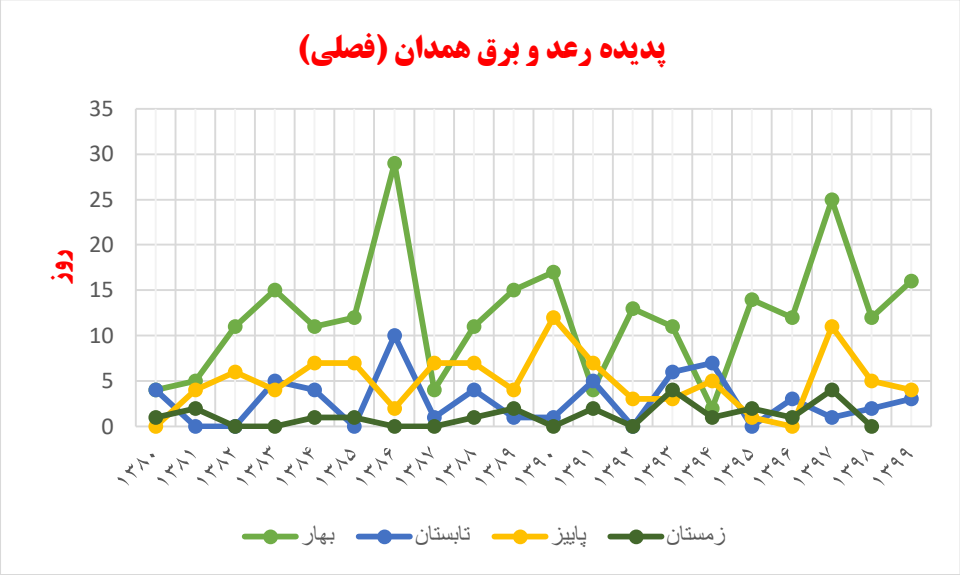


شکل۱۴۲: نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالانه و فصلی شهرستان همدان

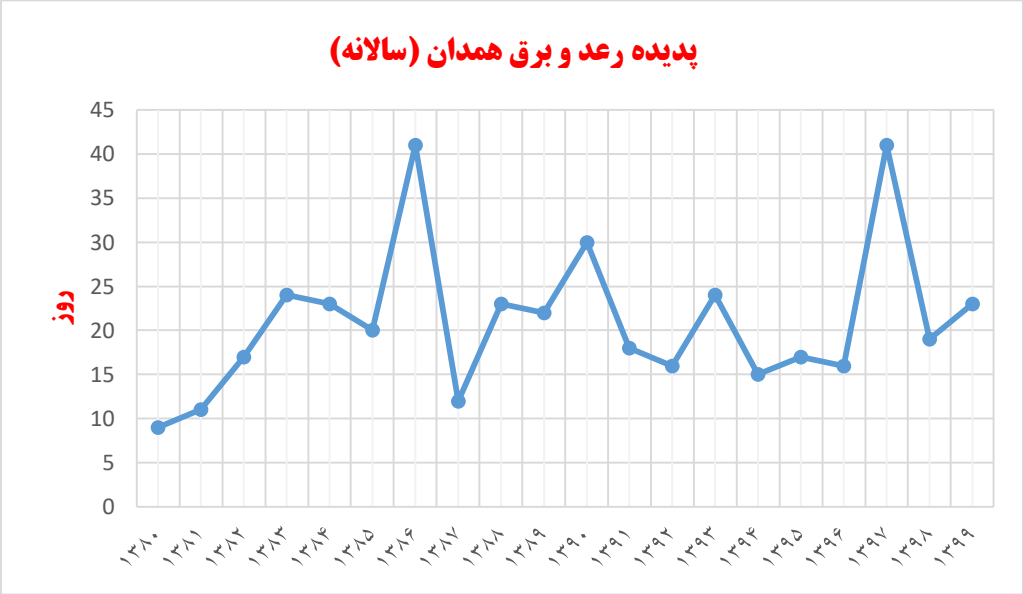
۲-۵-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر همدان در هر سال به طور متوسط ۲۱ روز با توفان و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

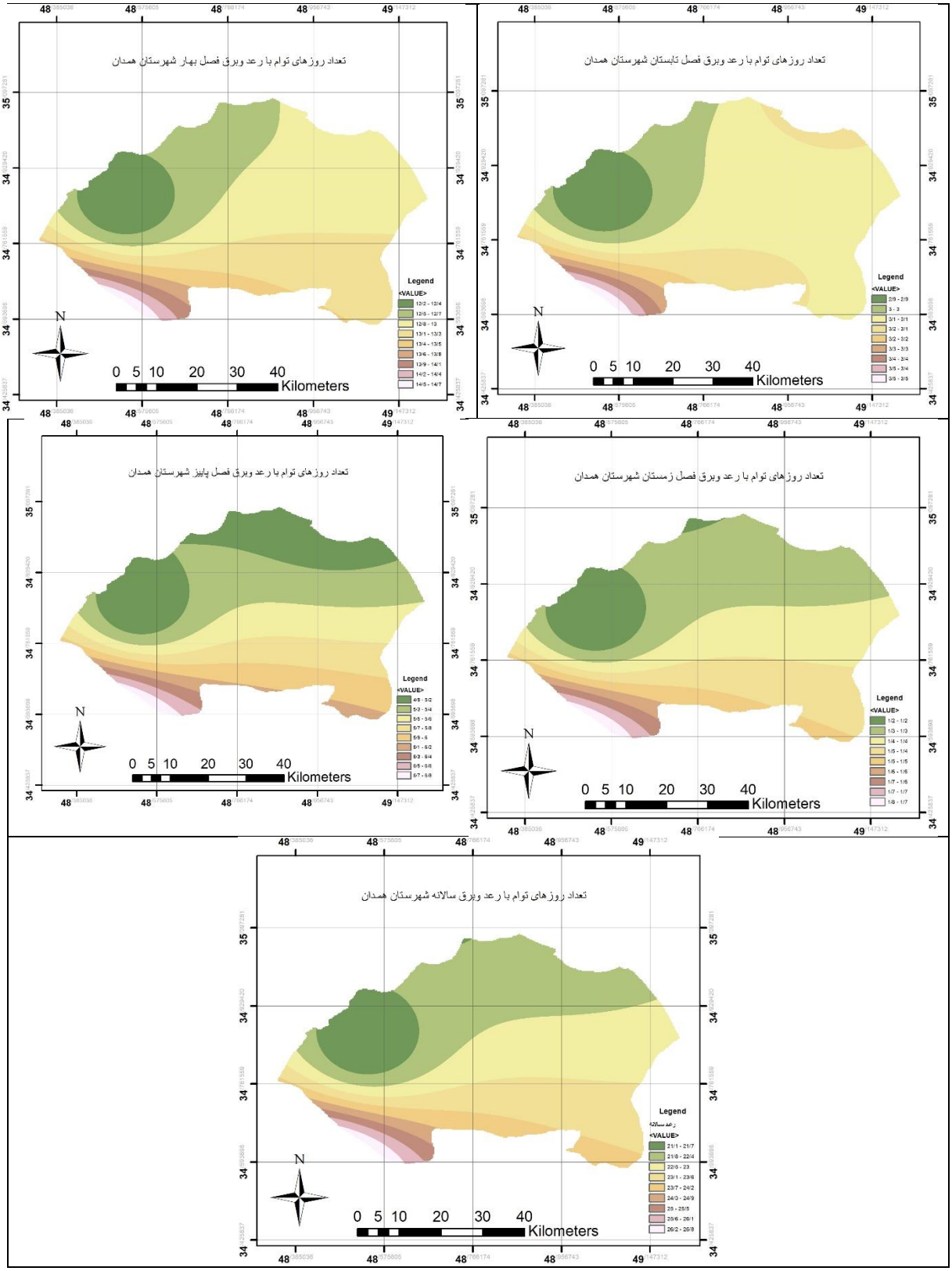
سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۹۷ با ۴۱ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۸۰ با ۹ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر همدان افزایشی است.



شکل۱۴۳: پدیده رعد و برق فصلی شهرستان همدان

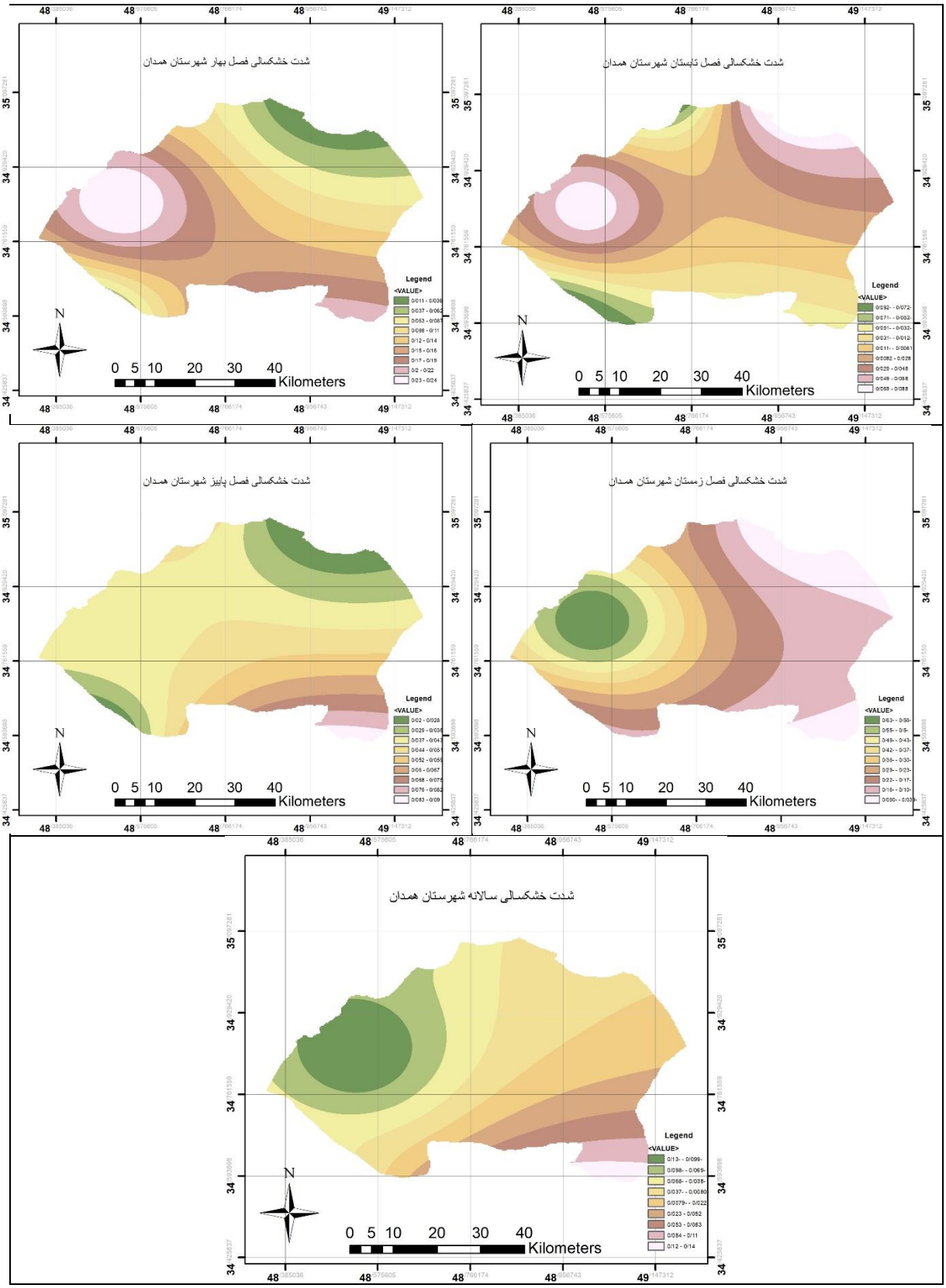


شکل۱۴۴: پدیده رعد و برق سالانه شهرستان همدان



شکل۱۴۵: نقشه پهنه بندی پدیده رعد وبرق سالانه و فصلی شهرستان همدان

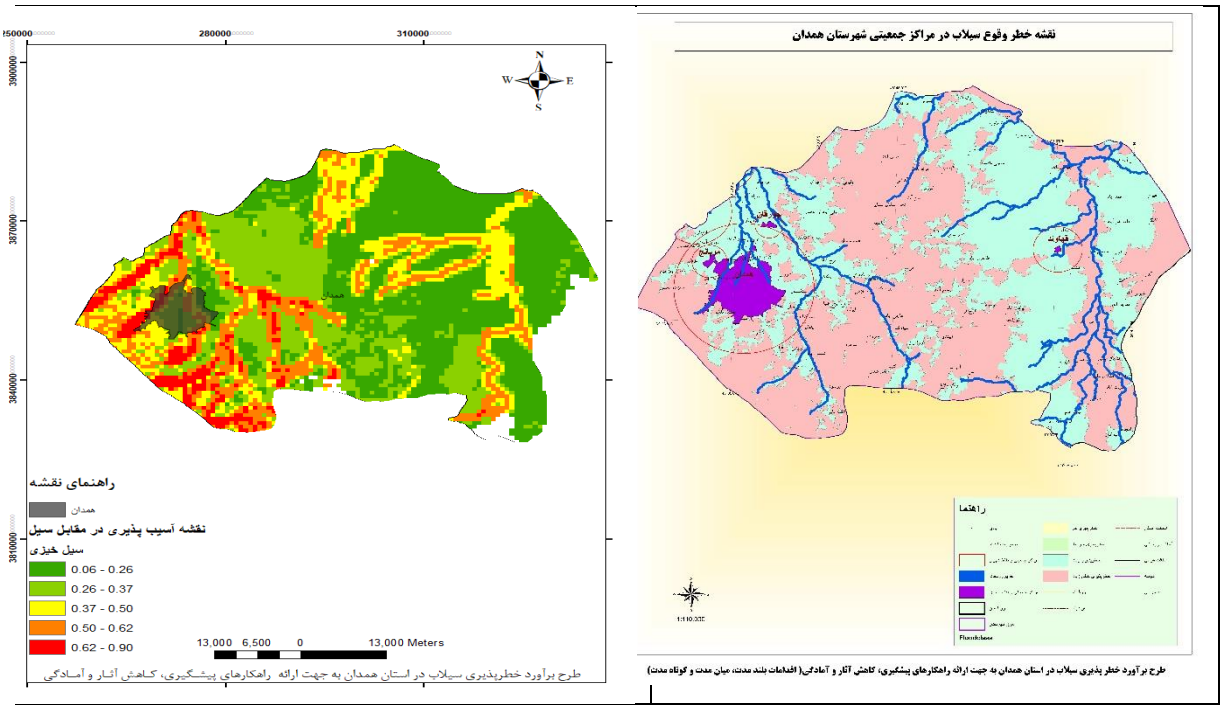
۲-۵-۱۳-خشکسالی:

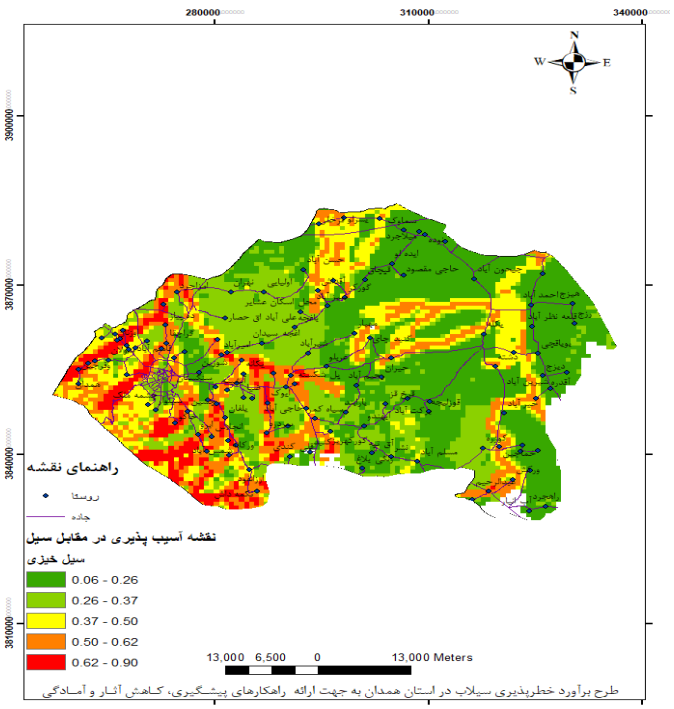


شکل۱۴۵: نقشه پهنه بندی خشکسالی سالانه و فصلی شهرستان همدان

۲-۵-۱۴-سیل:

نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی شهرستان همدان ازنظر سیلاب در شکل زیر ارائه شده است



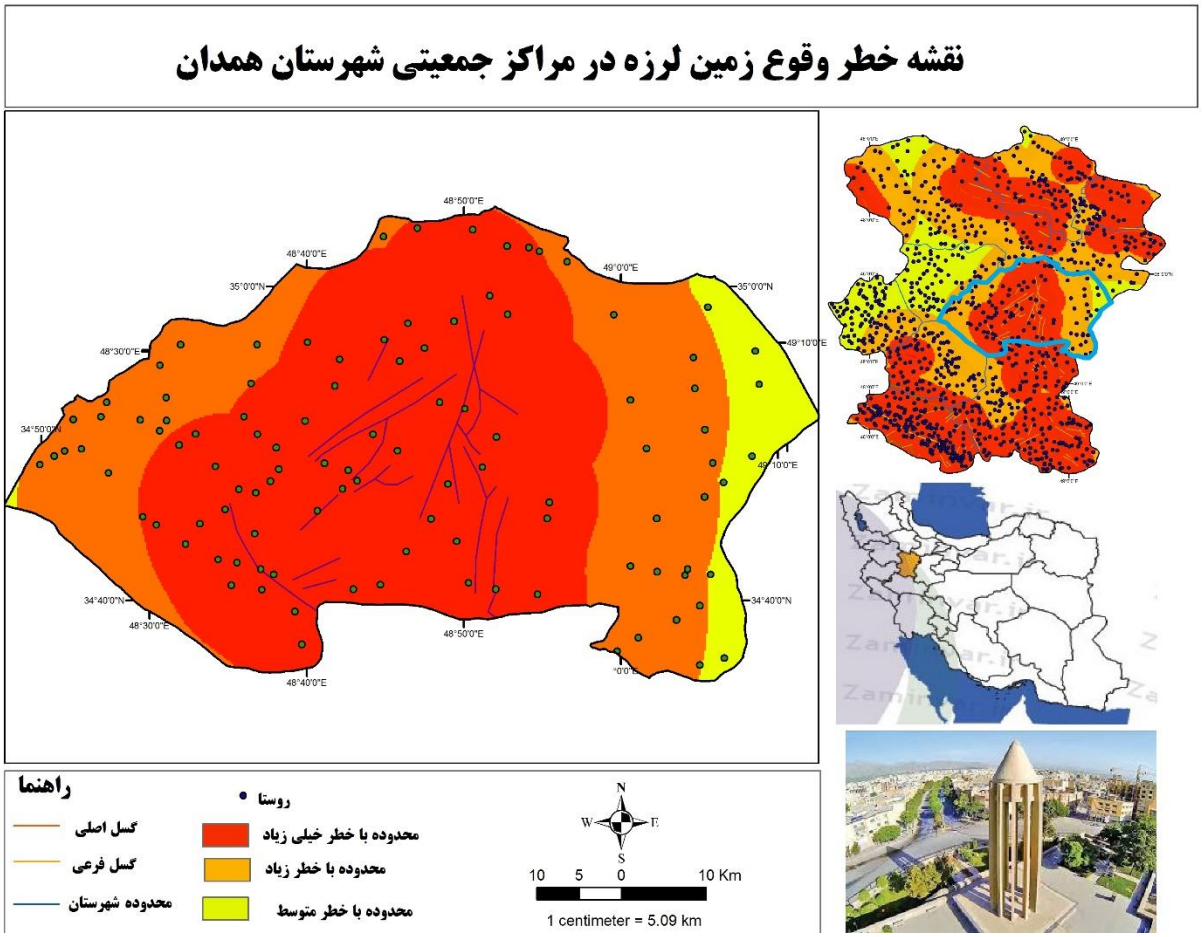


شکل ۱۴۶: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل در شهرستان همدان

با توجه به نقشه خطرپذیری و پراکنش روستاها و مراکز جمعیتی حریم بستر رودخانه در شهرستان همدان مناطق بحرانی وپر خطر محسوب می شود

۲-۵-۱۵-زلزله:

مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان همدان در جدول وشکل زیر ارائه شده است.



شکل ۱۴۷: نقشه خطرپذیری زلزله در شهرستان همدان

جدول۲-۵: مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان همدان

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در معرض خطر خیلی زیاد	تفریجان	691	604
	سداکباتان	*	*
	شمس اباد	29	23
	علی ابادورکانه	44	39
	یلفان	96	71
	ارزان فود	718	591
	تکمه داش	14	14
	ورکانه	219	170
		NULL	NULL
		1255	1181
		238	232

	امیراباد	NULL	NULL
	شورین	28	28
	کنجینه	417	400
	مهراباد	381	378
	پهن اباد	108	99
	ابشینه	*	*
	سنگستان	67	62
	یگانه	384	252
	اغجه سیدان	19	16
	باغچه	21	19
	سرخ اباد	15	11
	سبزاباد	*	*
	اقداش	96	83
	مرتع بلاغ	83	68
	ضیاالدین	126	102
	ایوک	36	27
	ده دلیان	NULL	NULL
	دینگله کهریز	NULL	NULL
	شیراباد	46	37
	کردبلاغ	75	61
	مرادبلاغی	6	6
	گورگز	123	104
	مهبار	25	16
	پل شکسته	12	12
	عربلو	NULL	NULL
	قلی کندی	NULL	NULL
	اق تپه	NULL	NULL
		66	58
		43	29
		51	44
		NULL	NULL

	باش قشلاق	*	*
	زنگی بلاغ	NULL	NULL
	قرخ قز	82	66
	مولیجه	502	397
	نشر	NULL	NULL
	ابهندو	*	*
	بارابند	138	127
	حاجی اباد	65	58
	سردره	NULL	NULL
	سیاه کمر	NULL	NULL
	گل کهریز	1251	1035
	گنبد	69	52
	رحیم اباد	336	287
	معروف	47	38
	حیران	NULL	NULL
	بهرام اباد	1987	1962
	اولیایی	680	664
	ایستگاه مخابرات اولیائی	856	763
	ده پیاز	19	19
	علی اباداق حصار	864	854
	رباط شورین	2394	2351
	نهران		
	قشلاق گمار		
	علی ابادپشتشهر		
	گراچقا		
	امزاجرد		

	شهرک صنعتی بوعلی حسن ابادشورین قاسم اباد		
محدوده در معرض خطر زیاد	وفرجین	436	299
	مووییجین	503	322
	توییجین	465	396
	سلولان	1030	785
	اوزنان	NULL	NULL
	چشمه قصابان	184	177
	یکن اباد	920	867
	پادگان قدس	*	*
	پادگان همدان	185	184
	حیدره بالای شهر	355	297
	مهدی اباد	526	508
	انصارالامام	846	832
	گنبدچای	171	154
	امیرابادکرد	77	72
	جیهون اباد	209	197
	اقدره	19	14
	برکت اباد	41	29
	بویاقچی	21	18
	رزج	89	66
	دشته	395	301
	شیرین اباد	193	145
	طاحون اباد	23	17
		*	*
		262	194
		105	83
		198	158
		276	237
		NULL	NULL

	قلعه نظراباد	479	456
	یکله	19	13
	دیزج	21	19
	احمداباد	49	38
	هیزج	319	241
	حسن اباد	114	96
	قرخلر	394	338
	ایده لو	34	33
	حاجی مقصود	11	9
	قپچاق	61	57
	یسرلو	129	101
	میلاجرد	7	7
	بیوک اباد	10	8
	سماوک	622	442
	بزینه جرد	581	458
	نوده	131	108
	خیراباد	19	15
	قوزلیجه	164	96
	مهاجراباد	63	53
	عبدالرحیم	64	44
	کوزره	16	10
	مسلم اباد	27	24
	اب انبار	35	24
	احمدابادتپه	15	7
	خماجین	19	16
	راهجرد	502	453
	فیروزاباد	78	76
		118	107
		117	111
		1034	741
		NULL	NULL
		82	67

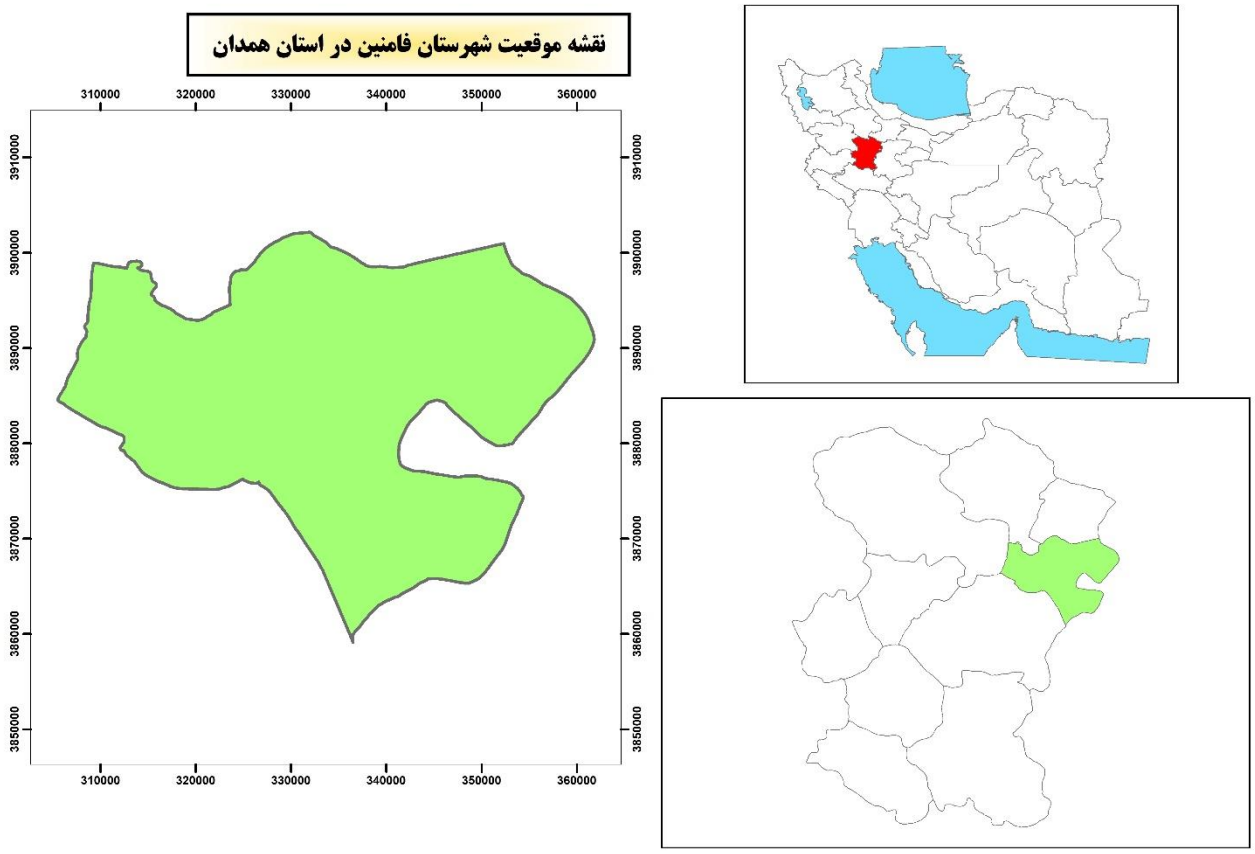
	قشلاق سفلی قشلاق علیا ورکش دولت اباد چشین چشمه ملک خاکو سیلوار ابرو انجلاس سیمین ابرو		

شهرستان فامنین

۲-۶-شهرستان فامنین

۲-۶-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان فامنین:

شهرستان فامنین با وسعت حدود ۱۲۸۷ کیلومترمربع معادل ۶/۶ درصد مساحت استان را به خود اختصاص داده است. این شهرستان از سمت شمال به شهرستان رزن، از سمت جنوب به شهرستان همدان، از سمت شرق به استان مرکزی و از سمت غرب به شهرستان کبودرآهنگ محدود شده است. این شهرستان دارای ۱ مرکز شهری، ۲ بخش، ۴ دهستان و ۶۳ آبادی دارای سکنه است.

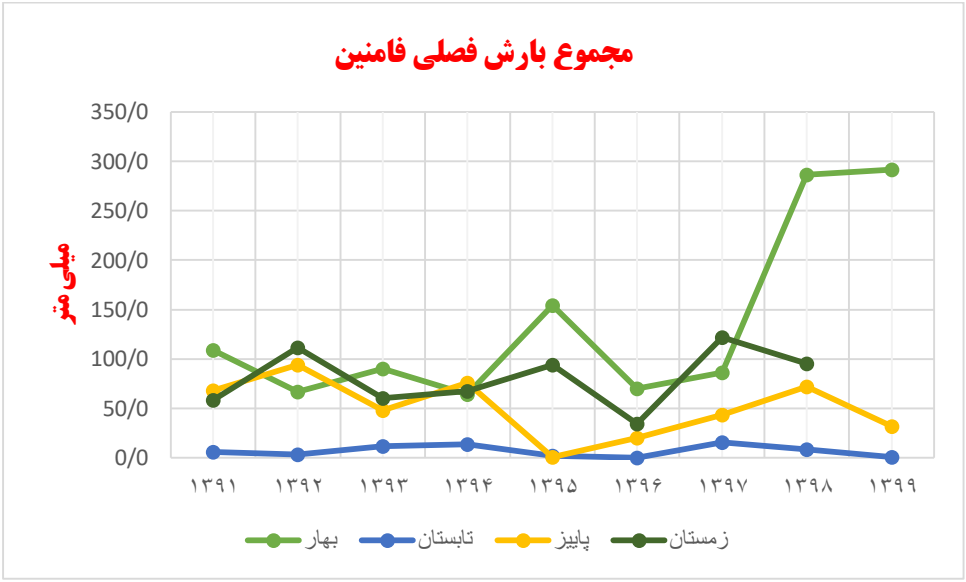


شکل۱۴۸: موقعیت شهرستان فامنین در استان همدان

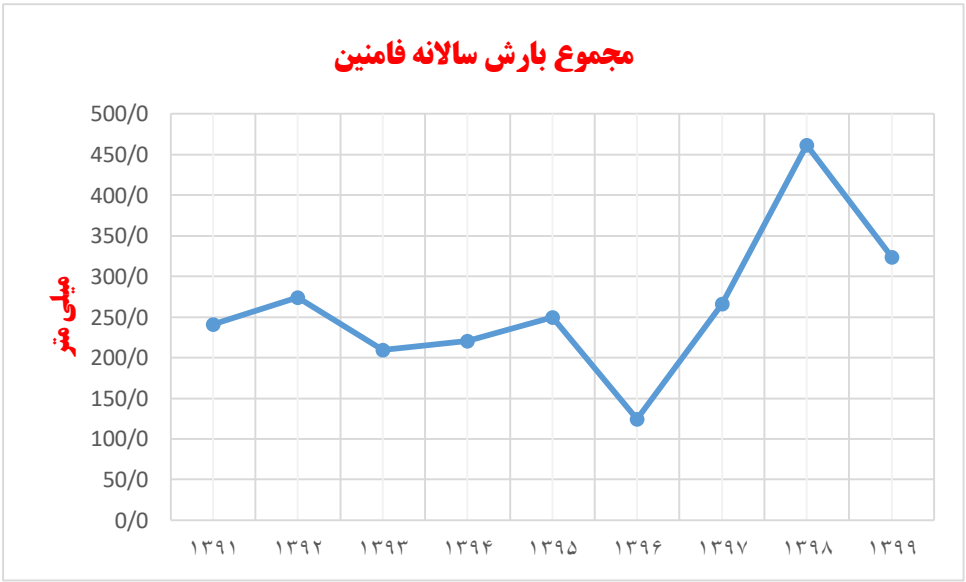
۲-۶-۲-بارش شهر فامنین

در شهر فامنین رژیم بارش، مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد .

سال ۱۳۹۸ با ۴۶۱ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۶ با ۱۲۴ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۹ سال اخیر را در فامنین نشان می دهد.



شکل۱۴۹: مجموع بارش فصلی فامنین

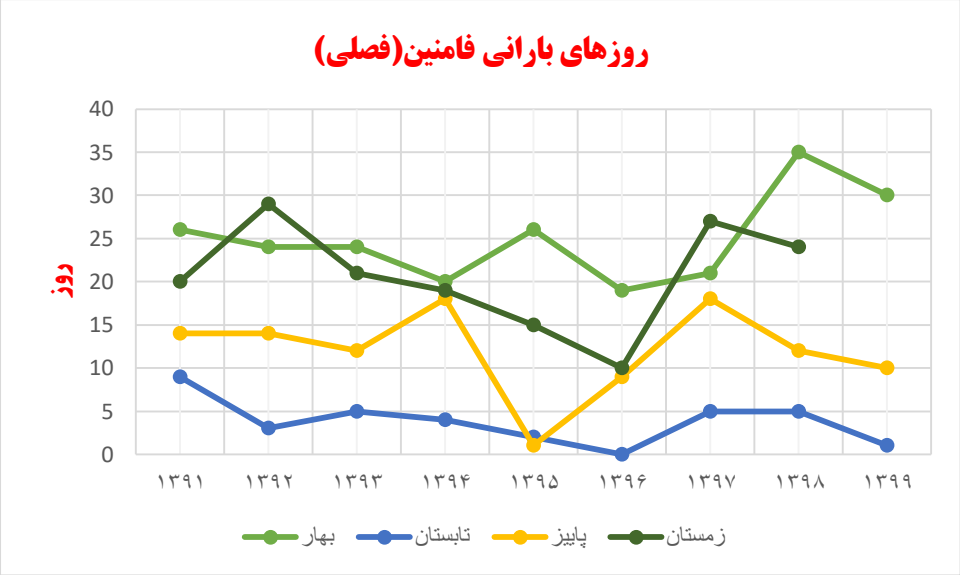


شکل۱۴۹: مجموع بارش سالانه فامنین

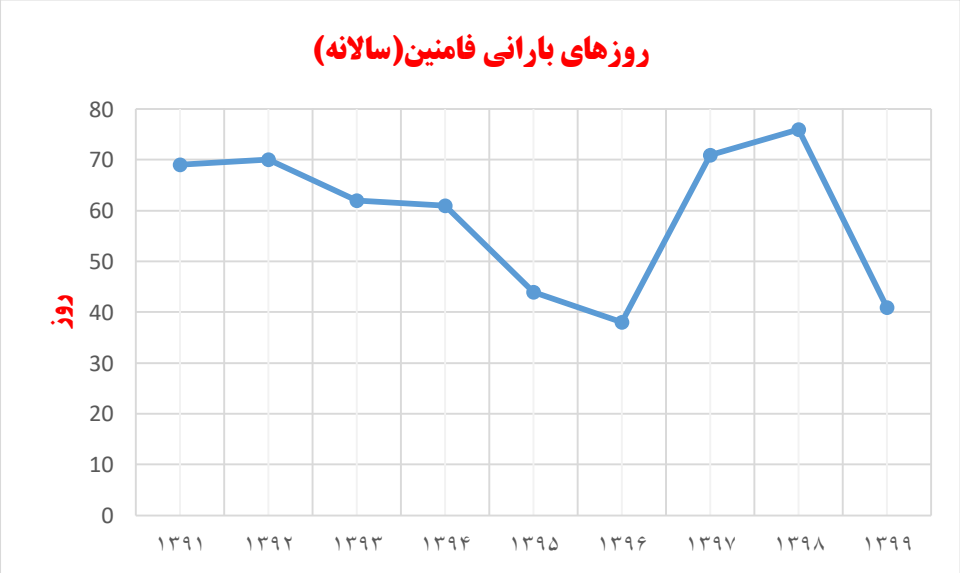
۲-۶-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهای بارانی شهر فامنین طی دوره آ ماری ۹ ساله (۱۳۹۹-۱۳۹۱) ۶۱ روز می باشد. سال ۱۳۹۸ با ۷۶ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۶ نیز با ۳۸ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی سالانه شهر فامنین کاهشی است.



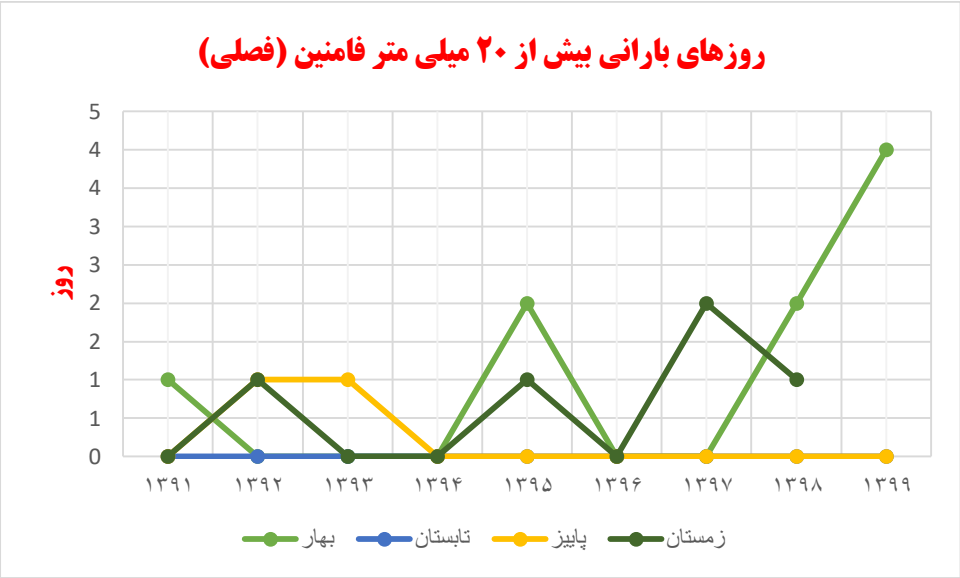
شکل ۱۵۰: روزهای بارانی فصلی فامنین



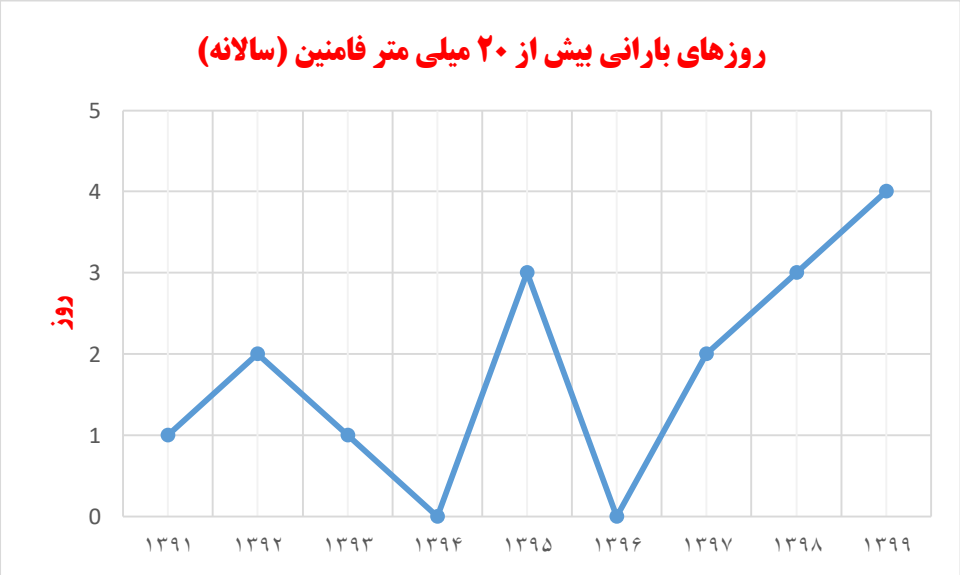
شکل۱۵۱: روزهای بارانی سالانه فامنین

۲-۶-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر فامنین طی دوره آ ماری ۹ ساله (۱۳۹۹-۱۳۹۱) ۲ روز می باشد . سال ۱۳۹۹ با ۴ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ با ۰ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.



شکل۱۵۱: روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی فامنین

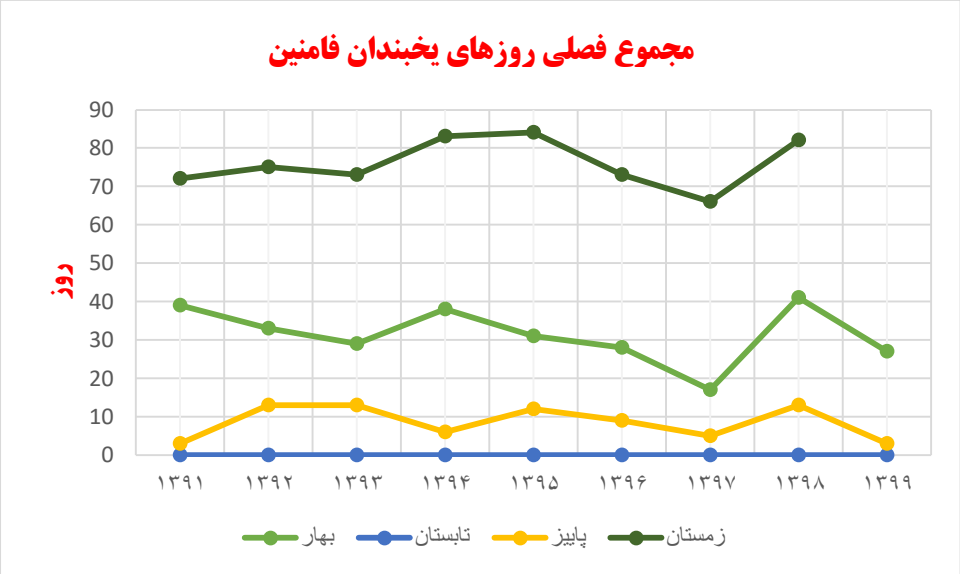


شکل۱۵۲: روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه فامنین

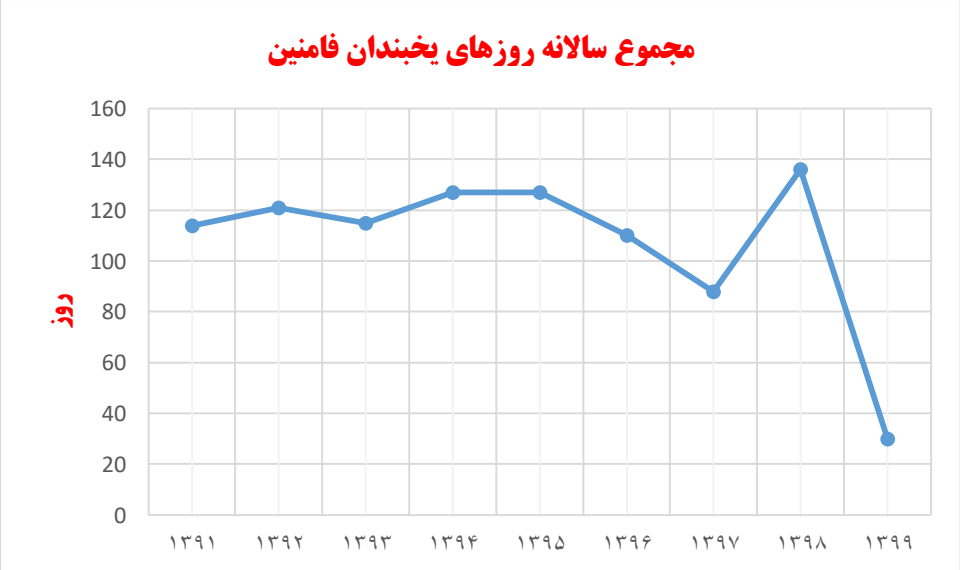
۲-۶-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

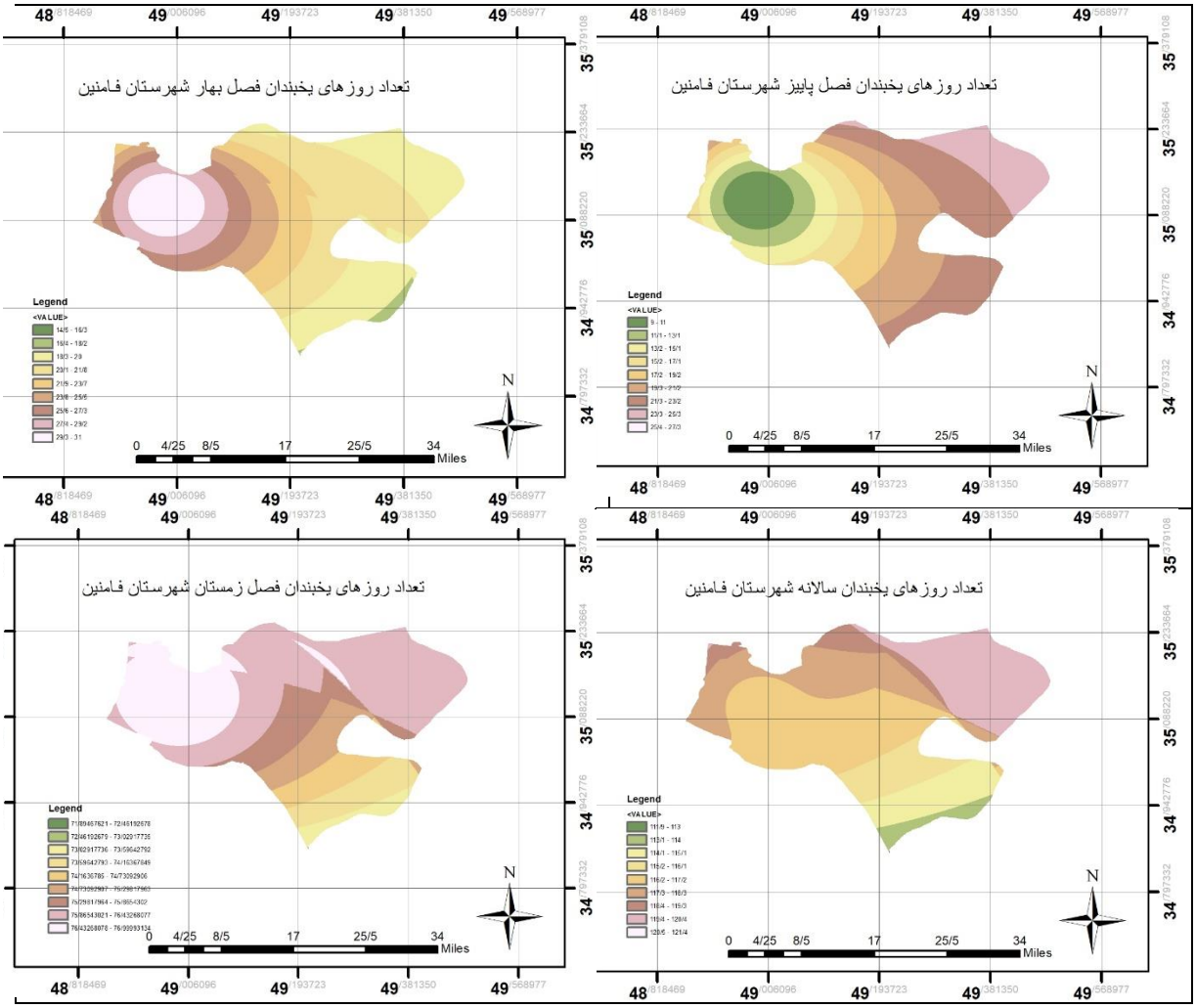
سال ۱۳۹۷ با ۸۸ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۹۸ با ۱۳۶ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر فامنین در دوره آماری ۹ ساله به خود اختصاص داده‌اند.



شکل۱۵۳: روزهای یخبندان فصلی فامنین



شکل۱۵۴: روزهای یخبندان سالانه فامنین

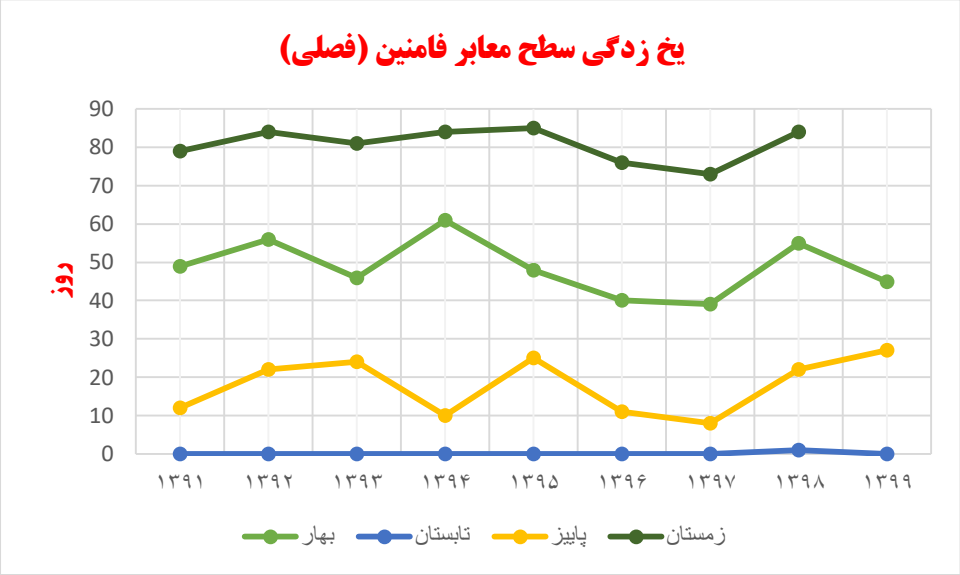


شکل۱۵۵: نقشه پهنه بندی روزهای یخبندان سالانه و فصلی فامنین

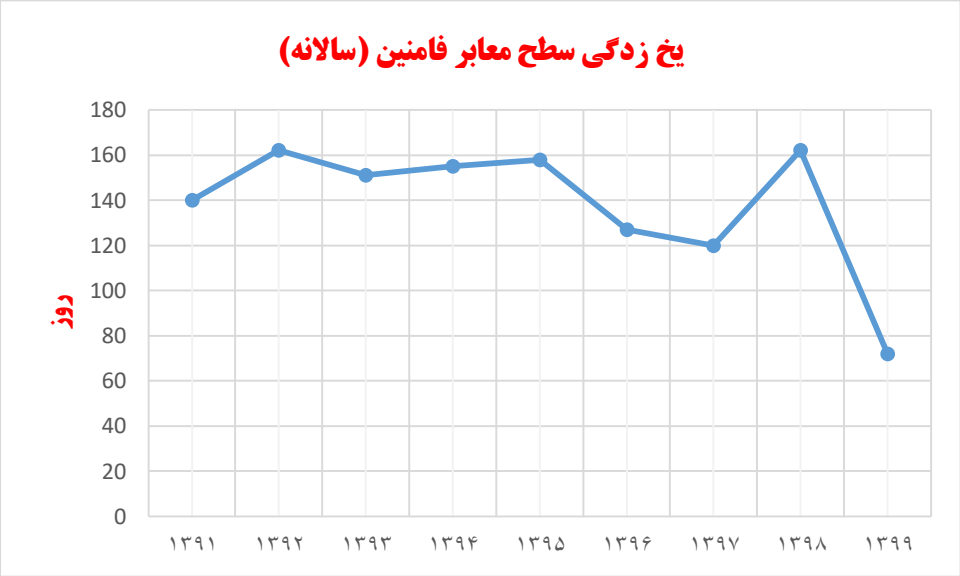
۲-۶-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۲و ۱۳۹۸ با ۱۶۲ روز بیشترین و سالهای ۱۳۹۷ با ۱۲۰ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در فامنین به خود اختصاص داده اند.



شکل۱۵۶: یخزدگی سطح معابر فصلی فامنین

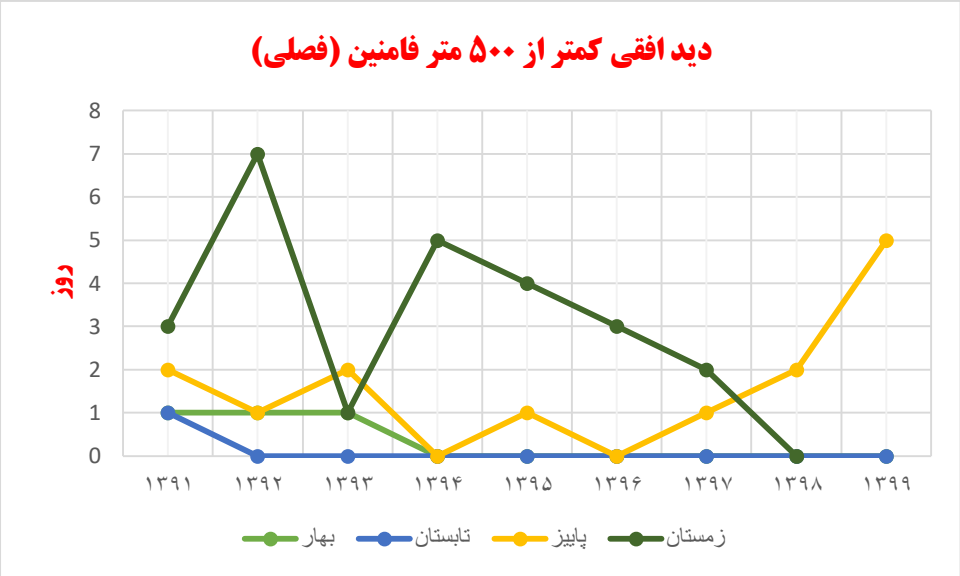


شکل۱۵۷: یخزدگی سطح معابرسالانه فامنین

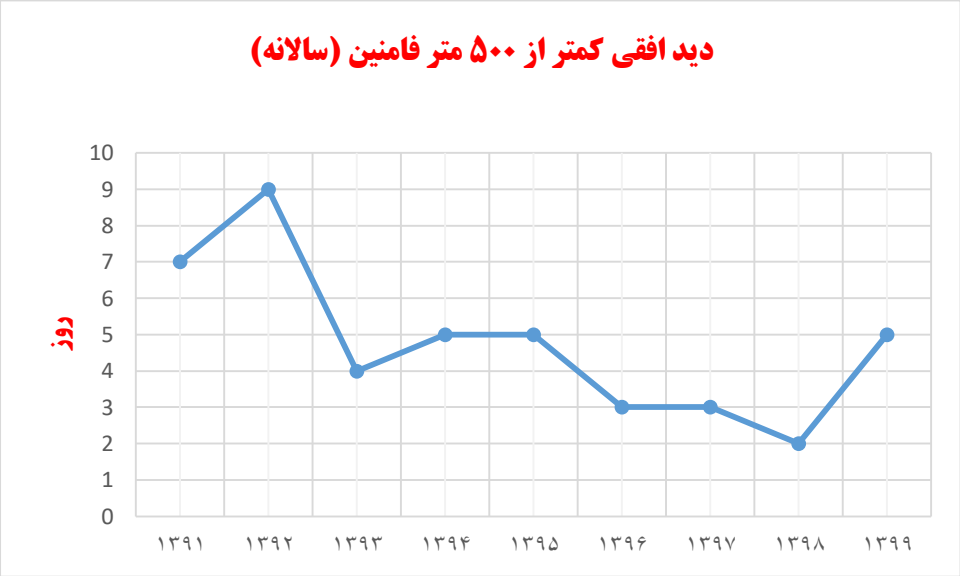
۲-۶-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر :

روزهایی با دید افقی کم تر از ۵۰۰ متر در شهر فامنین به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در فامنین درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۵ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .سال ۱۳۹۲ با ۹ روز بیشترین و سال ۱۳۹۸

با ۲ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۹ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل۱۵۸: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر فصلی فامنین

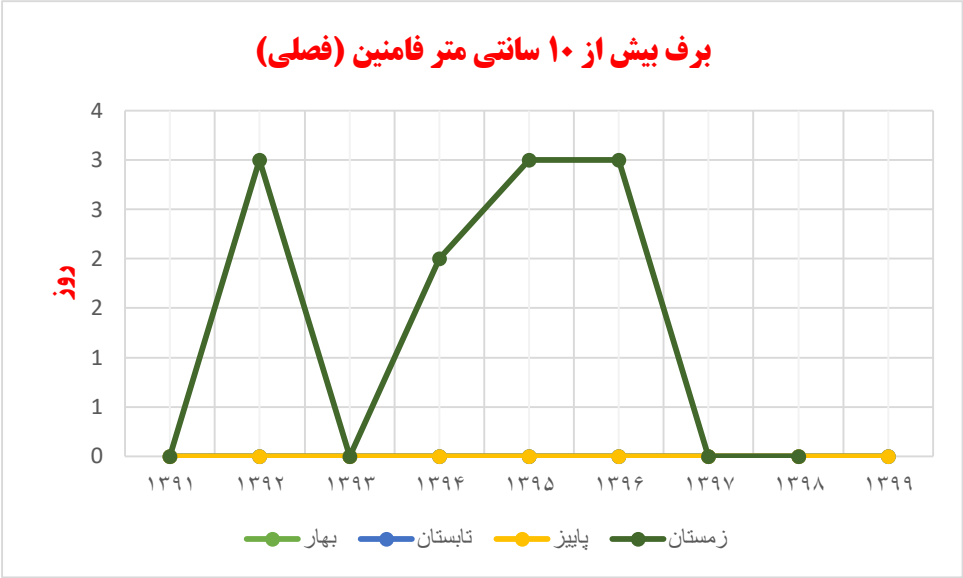


شکل۱۵۹: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر سالانه فامنین

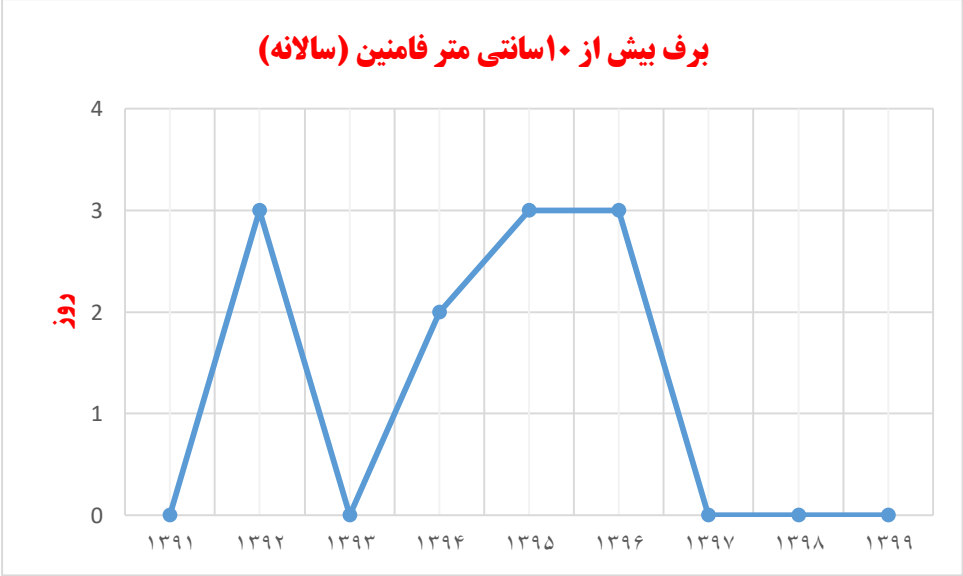
۲-۶-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های فامنین به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان اتفاق افتاده است.

سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶با ثبت ۳ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده اند.



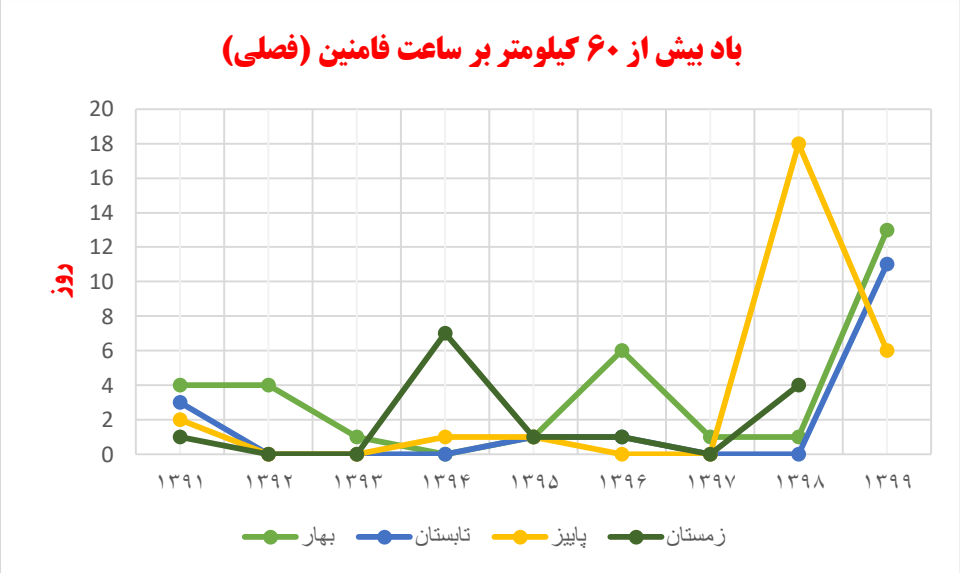
شکل ۱۶۰: برف بیش از سانتی متر فصلی فامنین



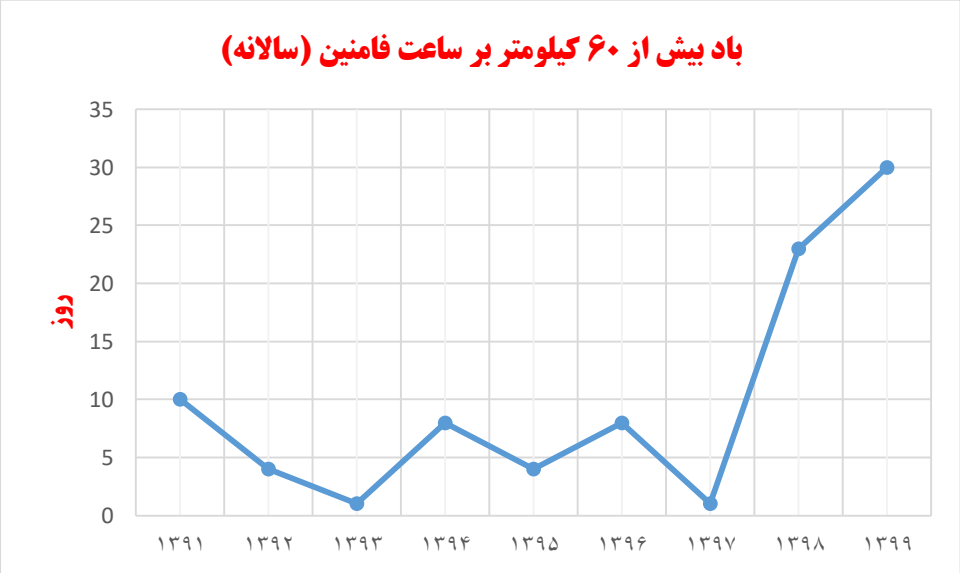
شکل ۱۶۱: برف بیش از سانتی متر سالانه فامنین

۲-۶-۹-وزش باد شدید:

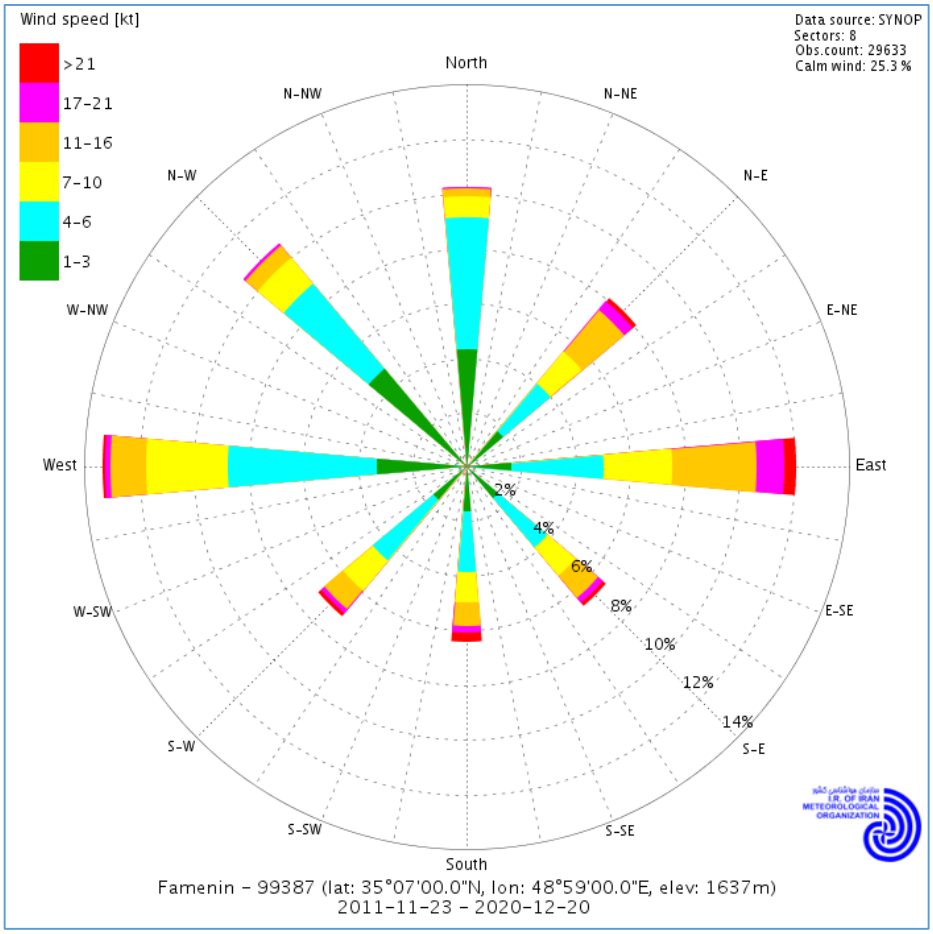
وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر فامنین به طور متوسط ۱۰ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۹۹ (۹ ماهه اول) با ۳۰ روز بیشترین و سالهای ۱۳۹۳ و ۱۳۹۷با ۱ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در فامنین افزایشی است.



شکل۱۶۲: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی فامنین



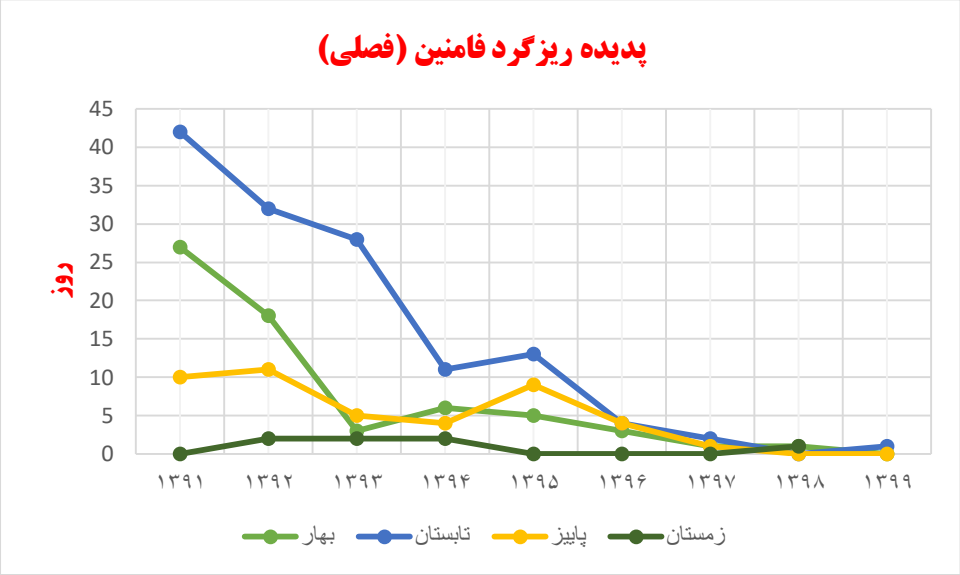
شکل۱۶۳: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه فامنین



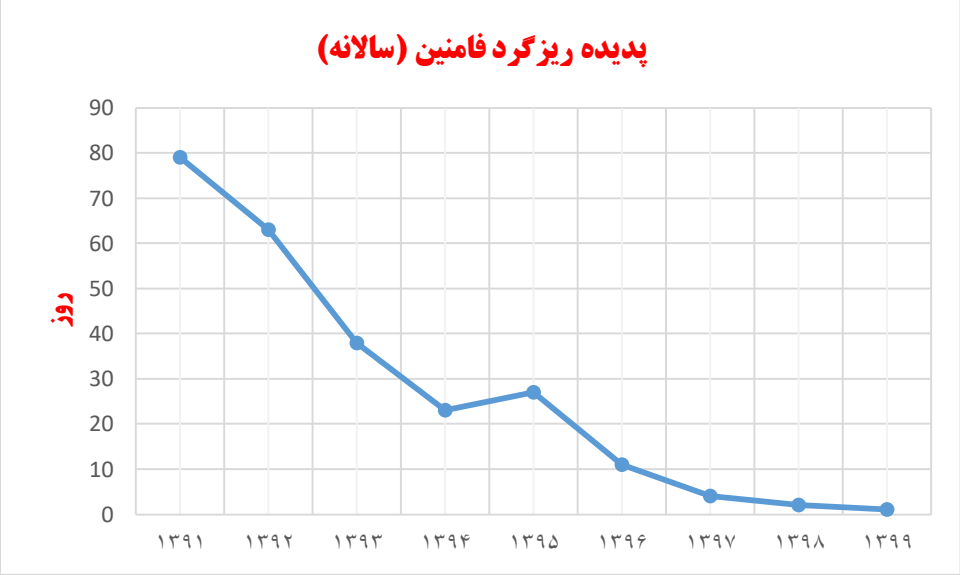
شکل۱۶۳: گلباد سالانه فامنین

۲-۶-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گرد و خاک در شهر فامنین برای ۹ سال اخیر ۲۸ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۷۹ روز در سال ۱۳۹۱ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۹ با ۱ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل۱۶۴: پدیده ریز گرد فصلی فامنین

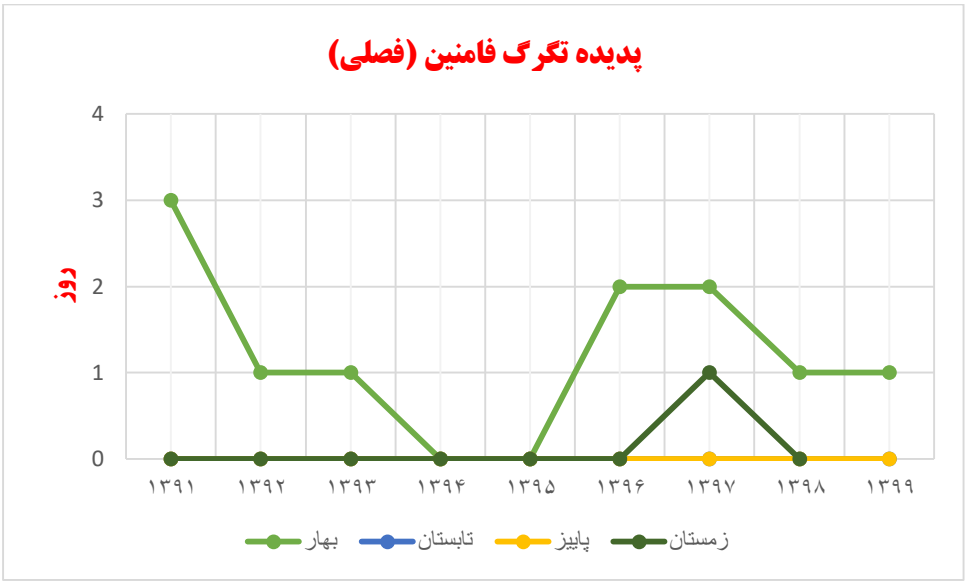


شکل۱۶۵: پدیده ریز گرد سالانه فامنین

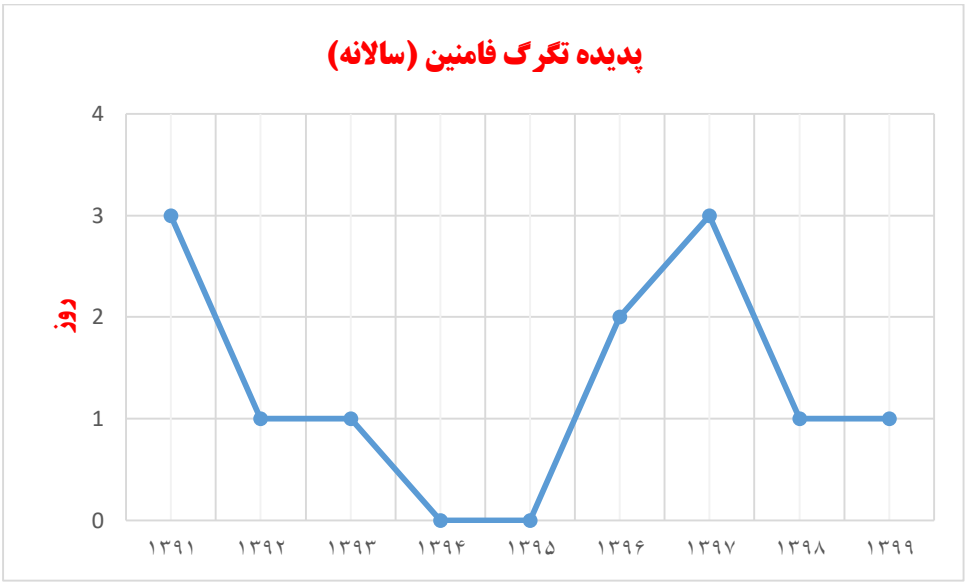
۲-۶-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر فامنین نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط آمار۱ روز در سال را به ثبت رسانده است.

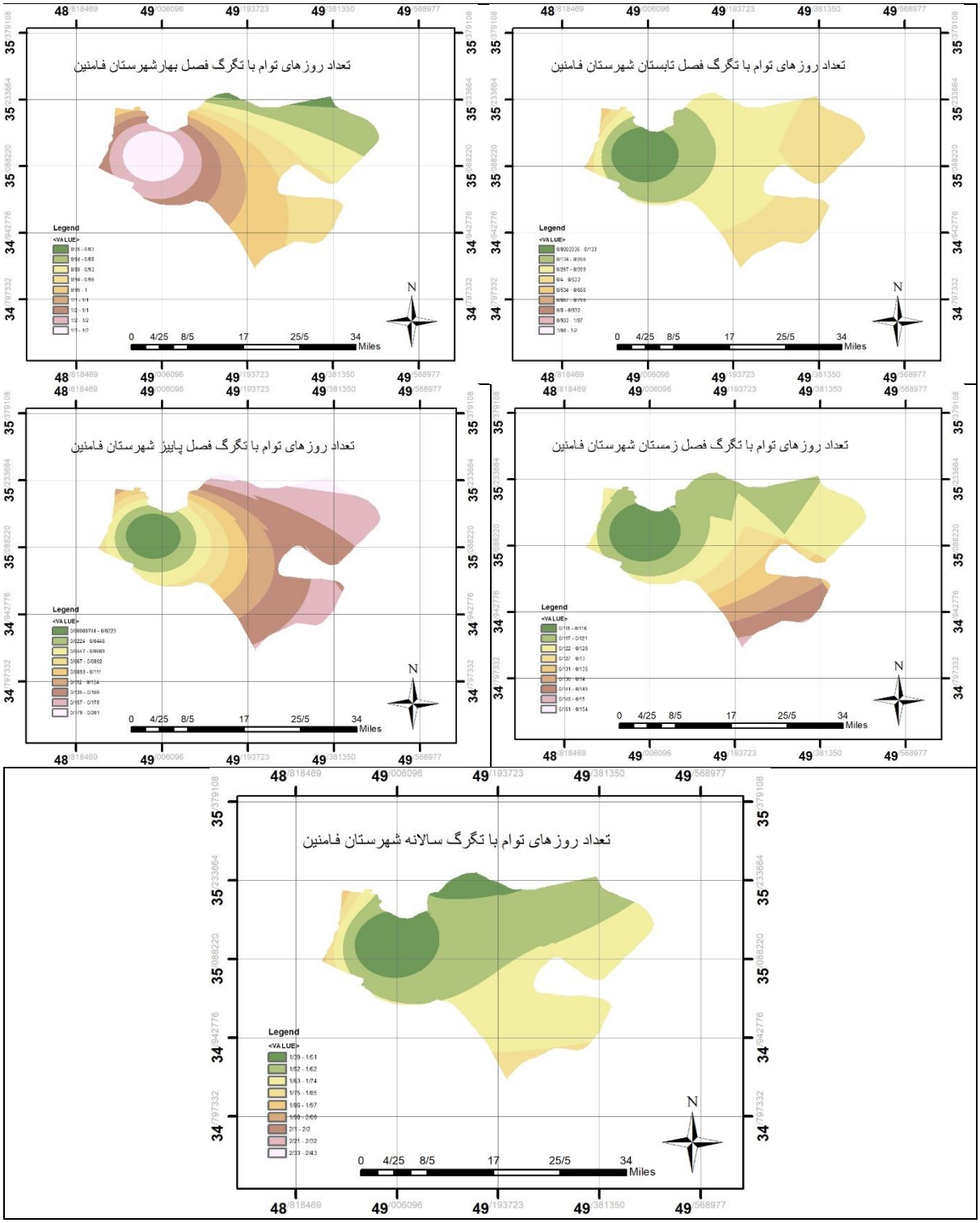
سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷ با ۳ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۹ سال گذشته فامنین را ثبت کرده است.



شکل۱۶۶: پدیده تگرگ فصلی فامنین



شکل۱۶۷: پدیده تگرگ سالیانه فامنین

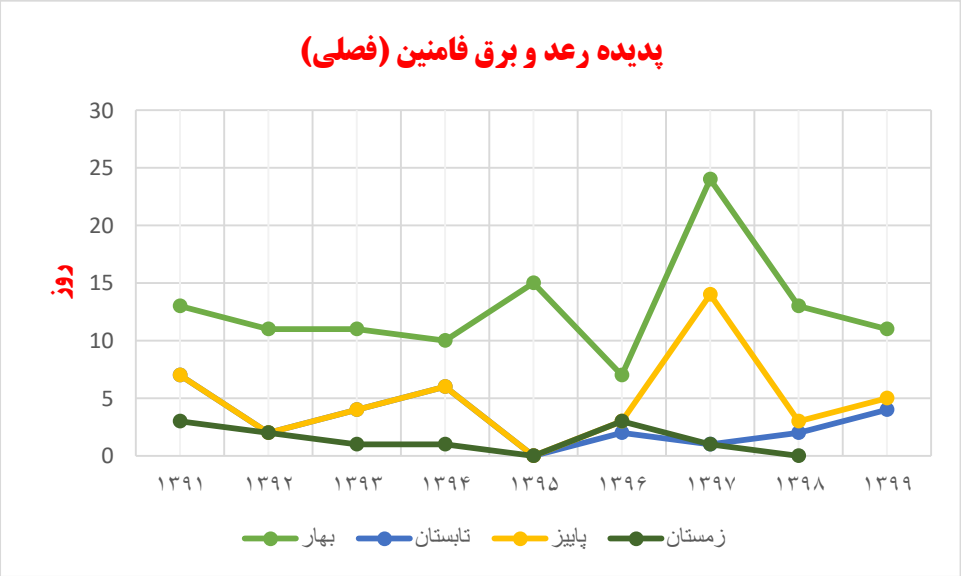


شکل۱۶۸: نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالیانه و فصلی فامنین

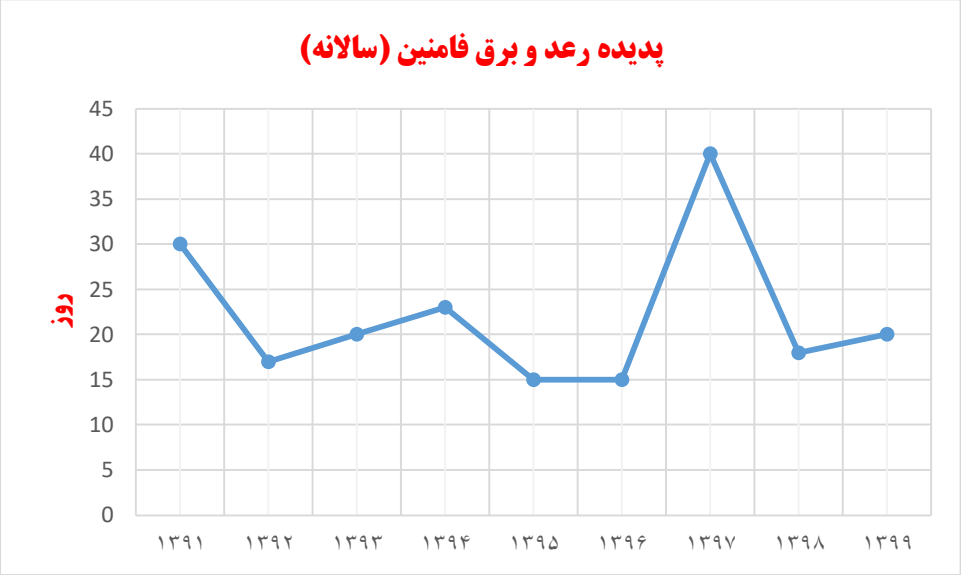
۲-۶-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر فامنین در هر سال به طور متوسط ۲۲ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

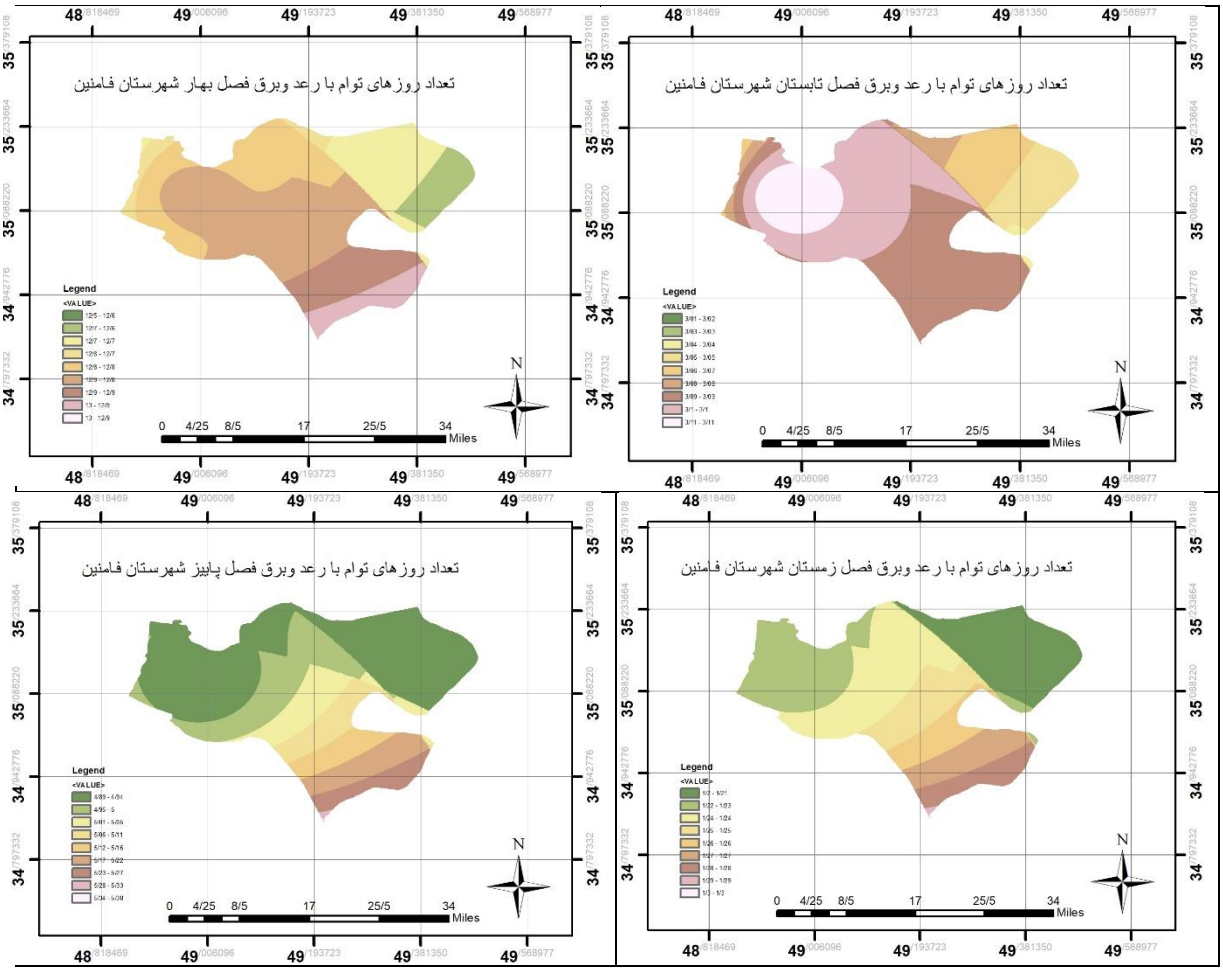
سال ۱۳۹۷ با ۴۰ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ با ۱۵ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر فامنین افزایشی است.

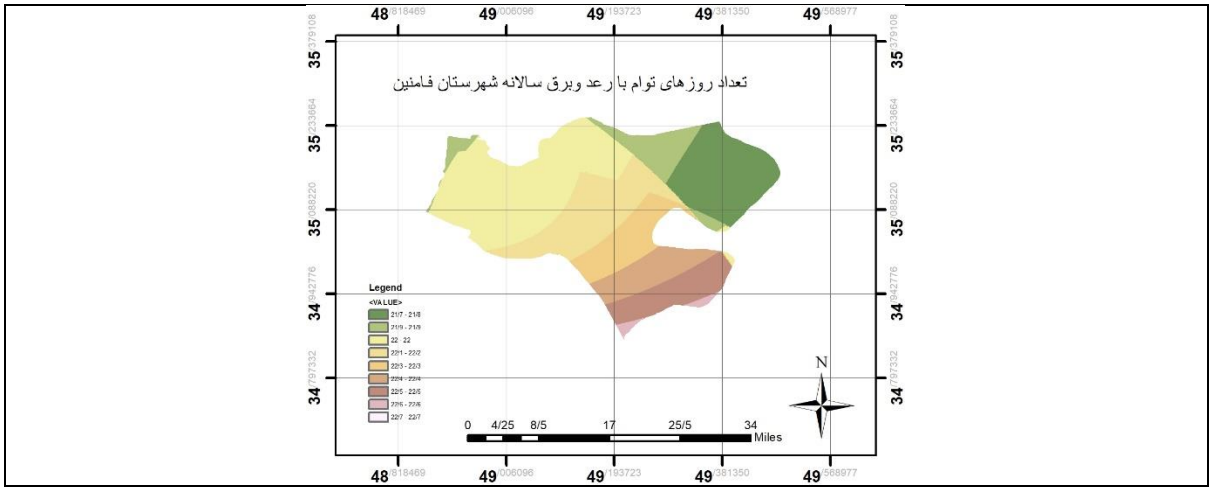


شکل۱۶۹: پدیده رعد وبرق فصلی فامنین



شکل ۱۷۰: پدیده رعد و برق سالانه فامنین

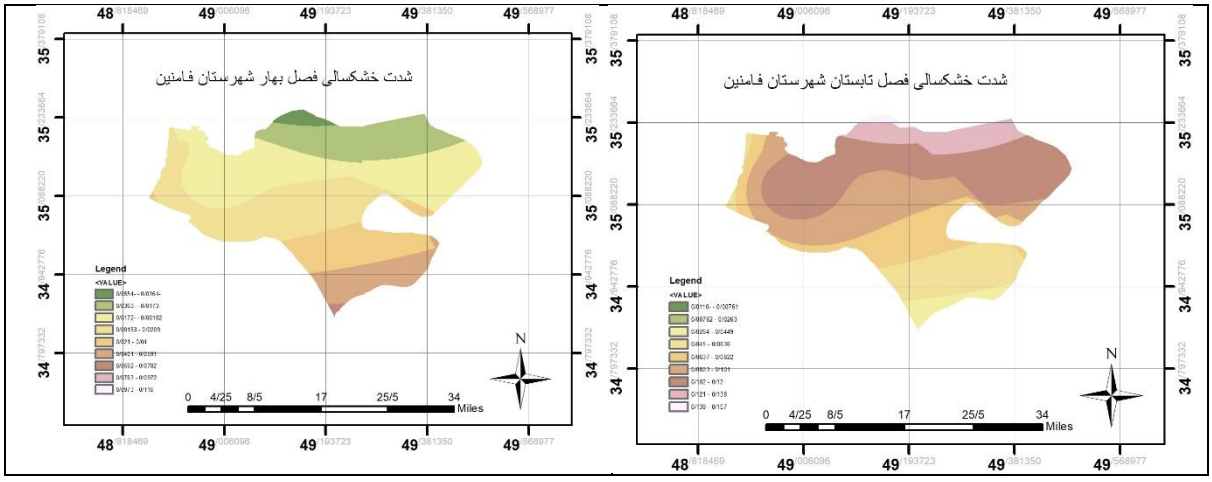


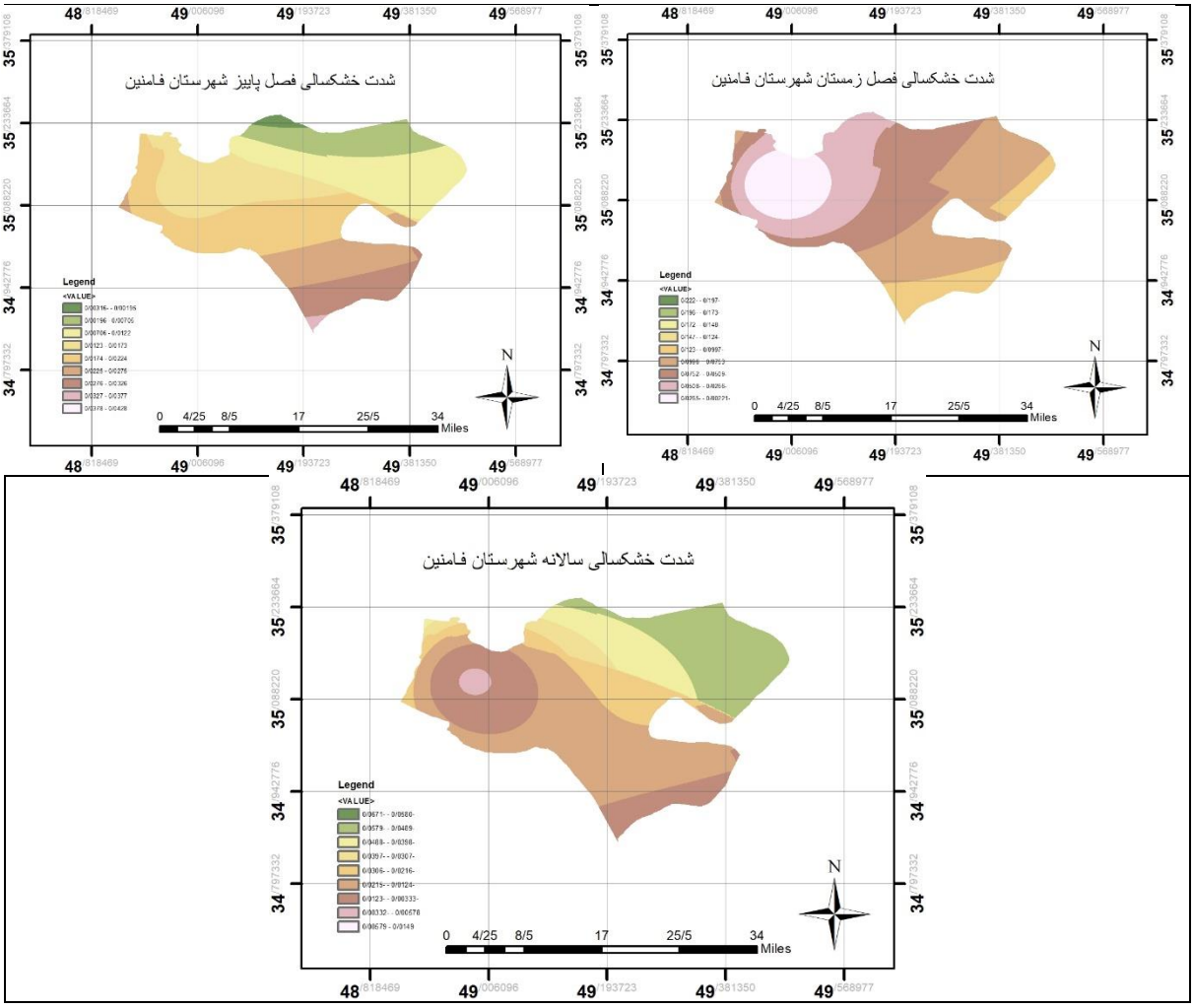


شکل۱۷۱: نقشه پهنه بندی پدیده رعد وبرق سالیانه و فصلی فامنین

۲-۶-۱۳-خشکسالی:

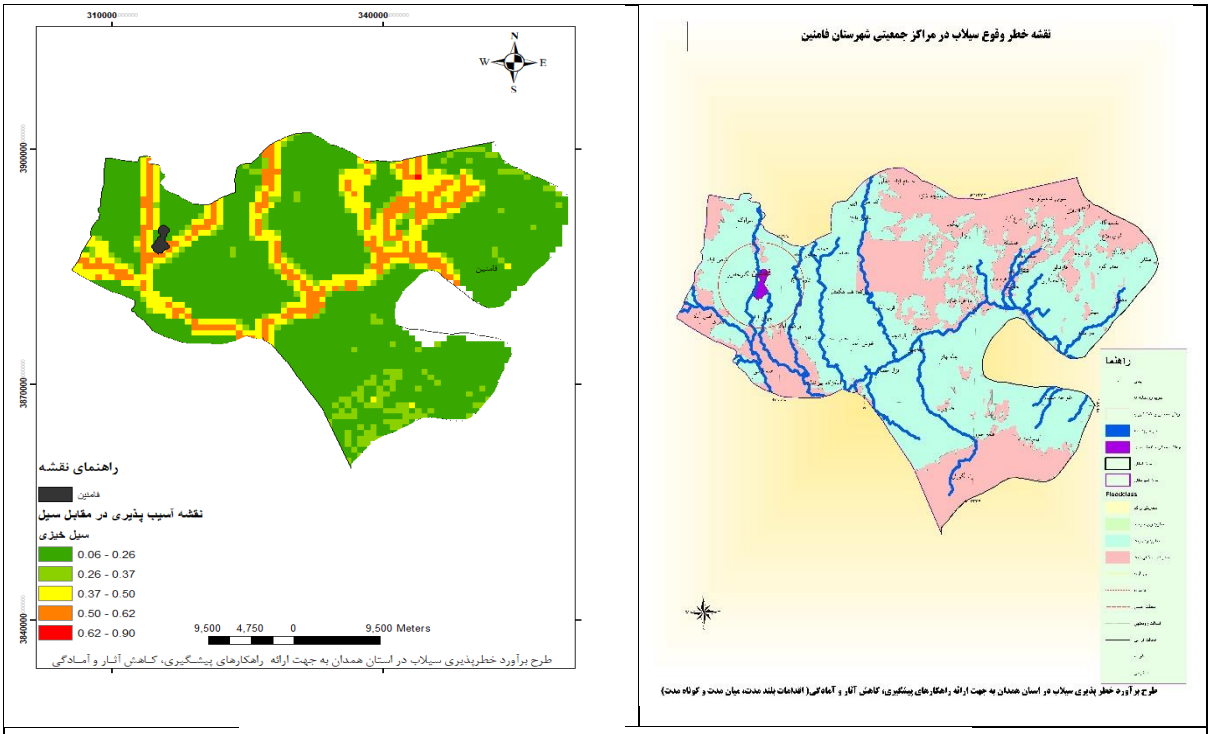
بر اساس نقشه های ترسیم شده در فصل بهار از جنوب به شمال بر شدت خشکسالی اضافه می شود ودر تابستان در مناطق شمالی خشکسالی رخ داده است در زمستان مناطق شرقی در پاییز مناطق جنوبی ودر نقشه شالیانه شرق و شمال شرق خشکسالی متوسط تا شدید دیده می شود.





شکل۱۷۲: نقشه پهنه بندی پدیده خشکسالی سالیانه و فصلی فامنین

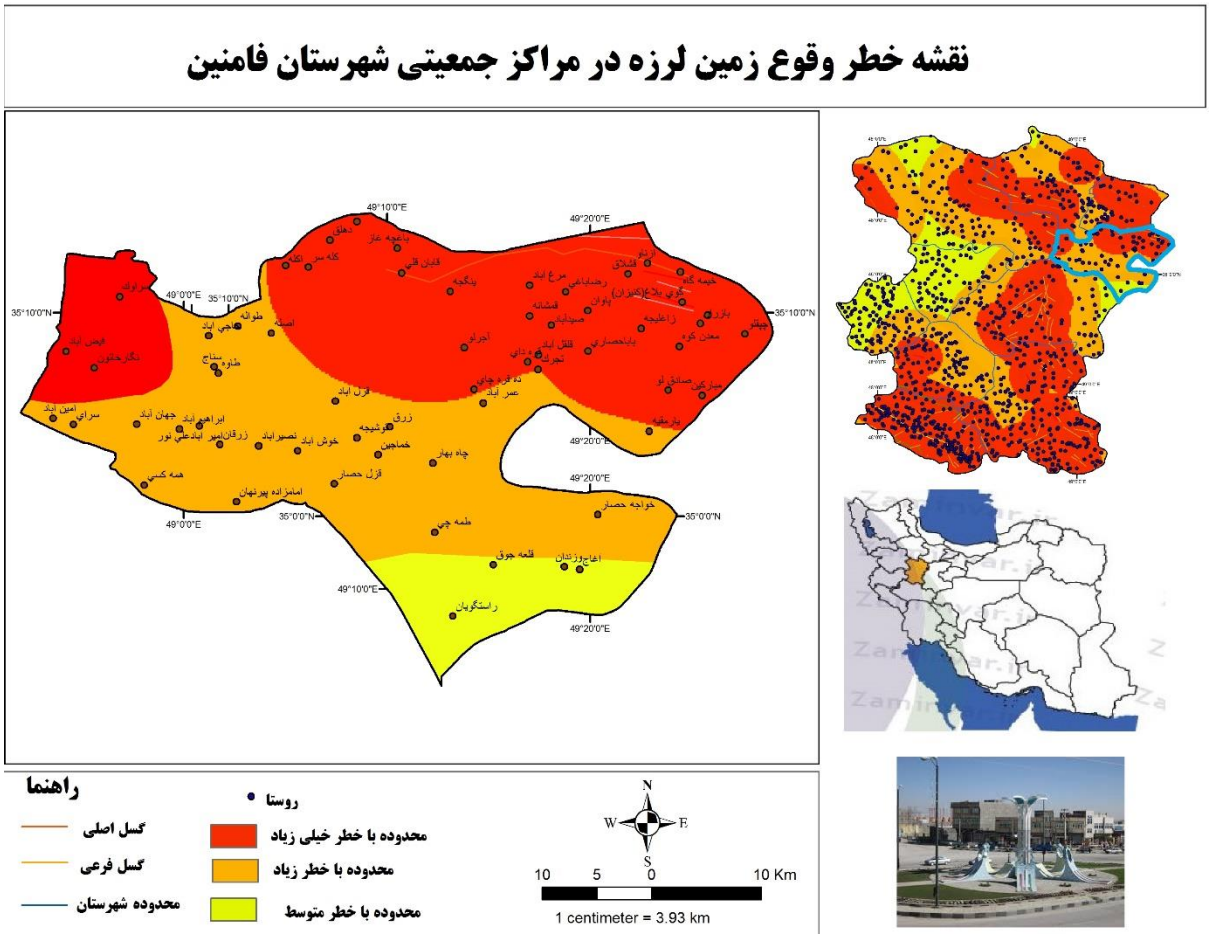
۲-۶-۱۴-سیل:



شکل۱۷۳: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان فامنین

۲-۶-۱۵-زلزله:

مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان فامنین در جدول وشکل زیر ارائه شده است.



شکل۱۷۴: نقشه خطرپذیری زلزله شهرستان فامنین

جدول ۲-۶:مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان فامنین

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	اجرلو	83	82
	باغچه غاز	14	12
	بزچلو	*	*

	قمشانه	99	90
	صیداباد	22	22
	قبان قلی	38	37
	مرغ اباد	82	82
	ینگجه	182	170
	ازناو	4	4
	ایره گونی	NULL	NULL
	بازران	44	42
	مزرعه سیدلو	NULL	NULL
	پاوان	86	70
	مزرعه غازانلو	NULL	NULL
	چپقلو	78	68
	خیمه گاه	16	12
	دهلق	NULL	NULL
	رضاباغی	50	40
	زاغلیجه	50	34
	سولی دره	NULL	NULL
	قزل کندی	NULL	NULL
	مولوتپه	NULL	NULL
	مزرعه شیخ جای	NULL	NULL
	مزرعه صادقلو	43	28
	قارقالق	26	21
	قشلاق	31	26
	کوی بلاغ	31	24
	گل خندان	36	28
	مبارکین	NULL	NULL
	معدن کوه	NULL	NULL
	مزرعه قاپالوق	100	100
		15	14
		21	19

	مزرعه طغانی	NULL	NULL
	اقاج	50	42
	خواجه حصار	30	27
	وزندان	44	30
	پلیس	50	46
	تجرک	52	41
	باباحصاری	29	27
	ده قره چای	41	41
	عمراباد	9	9
	قره دای	NULL	NULL
	قلقل اباد	NULL	NULL
	صادق لو	416	415
	یارمقیه	32	27
	مزرعه سهرابی	783	628
	مرزعه دلوند	583	524
	سراوک	34	30
	سرای	78	78
	فیض اباد	303	254
	نگارخاتون	NULL	NULL
	امین اباد	277	270
	ابراهیم اباد	381	380
	جهان اباد	123	123
	شرکت توداک	29	29
	امیرابادعلی نور	182	180
	تاوه	188	176
	حاجی اباد	208	170
	طواله		
	سناج		

	امامزاده پیرنهان همه کسی		
محدوده در خطر زیاد	زرقان نصیراباد قزل اباد طمچی چاه بهار زرق قیه باغی خماجین خوش اباد قزل حصار قوشیجه شیرابدال مزرعه موسی بگ راستگویان قلعه جوق	283 246 310 92 9 35 NULL 44 165 29 15 NULL NULL 103 260	278 246 253 68 4 29 NULL 30 140 24 15 NULL NULL 80 230

۲-۶-۱۶-فروچاله فامنین و همه کس‌ے

الف-موقعیت و محدوده کارست:

دشت های کبودرآهنگ و فامنین در شمال خاور شهرستان همدان و در سرشاخه های رودخانه قره چای واقع شده اند. تراکم فروچاله ها به طور عمده در چهار منطقه مشاهده می گردد شکل ۱۷۵منطقه کبودرآهنگ (کردآباد، خان آباد و نوآباد): تعداد ۴ فروچاله ؛ منطقه سردار آباد (شمال خاور کبودرآهنگ): یک شکاف خطی؛ : منطقه فامنین: تعداد ۲ فروچاله ؛ منطقه همه کسی: تعداد ۱۱ فروچاله



شکل ۱۷۵:نقشه درجه تراکم فروچاله های کارستی در دشت های کبودرآهنگ فامنین وهمه کسی

(برگرفته از پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور۱۳۸۷)

پایگاه ملی سازمان نقشه برداری

ب-**علت کارستی شدن:**

-انحلال تشکیلات زیرسطحی (سنگ بستر آهکی)؛

-ایجاد حفرات و فروچاله های منطقه همه کسی احتمالا توسط وجود گسل های قدیمی در واحدآهکی سازند قم کنترل می گردند؛ دلیل نشست تدریجی سطح زمین برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی

-فروچاله های منطقه کبودرآهنگ و فامنین: از نوع فروچاله های فرونشستی (وجود حفرات کارستی در آهک به طور مستقیم مشاهده نشده است)؛

- فروچاله های منطقه همه کسی: فروچاله های (فرسایش یافته، در حال تشکیل و یا توسعه منطقه: ازنوع فروچاله های انحلالی - ریزشی و عمدتا به صورت حفرات قیفی شکل؛

-غارهای کارستی؛

-چشمه های آهکی

وسعت و عمق کارستی شدن

: قطر فروچاله های منطقه کبودرآهنگ: ۳، ۱۲، ۲۱ و ۲۶ متر؛ طول شکاف خطی منطقه سردار آباد: بیش از ۱۰۰۰ متر؛ : قطر یکی از فروچاله های منطقه فامنین: ۲۰ متر؛ : قطر فروچاله های منطقه همه کسی: ۳، ۱۰، ۲۰، ۳۵، ۵۰ و حدود ۲۰۰ متر؛ . عمق فروچاله های منطقه کبودرآهنگ: ۴، ۸، ۱۵ و ۲۰ متر؛ : عمق یکی از فروچاله های منطقه فامنین: ۲۰ متر؛ . عمق فروچاله های منطقه همه کسی: ۱، ۲، ۳، ۴، ۷، ۱۰ و ۱۵ متر

ج-سطح خسارت:

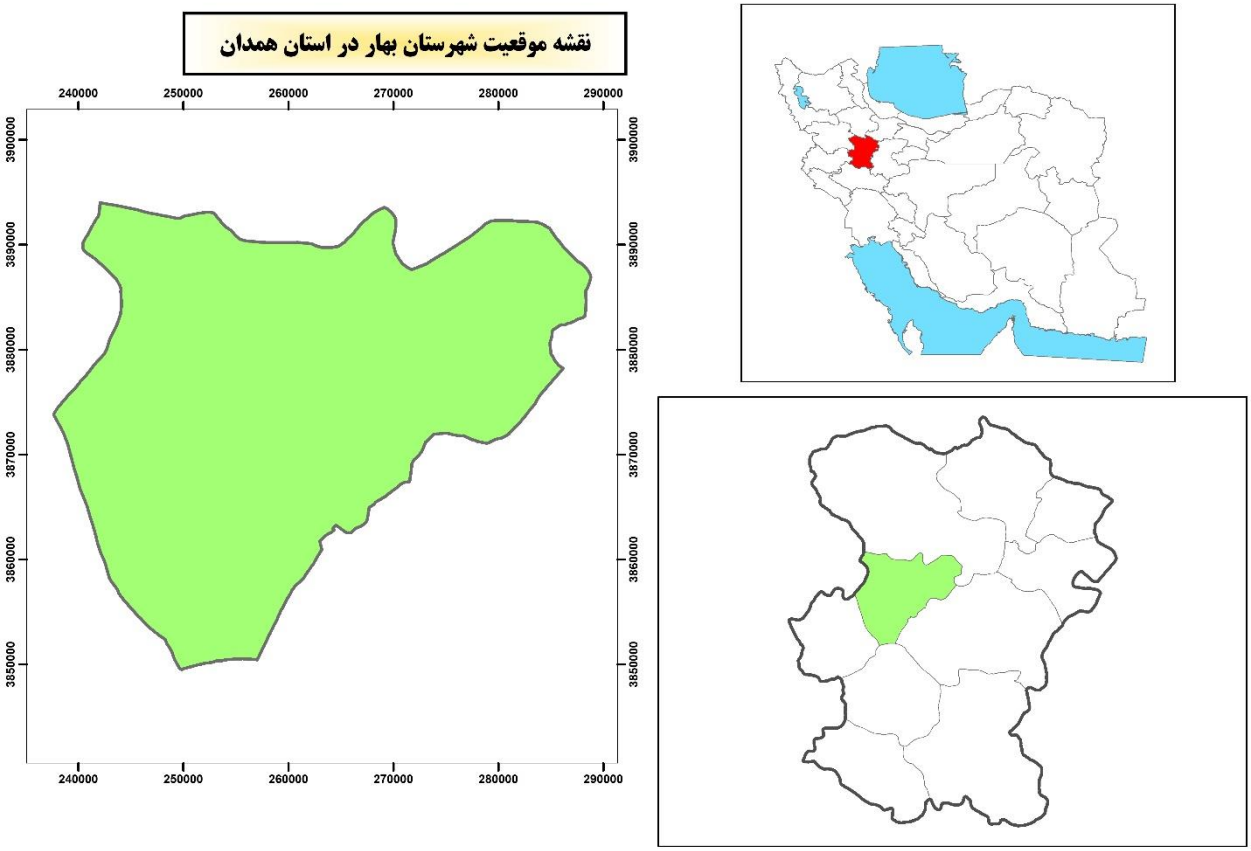
' ریزش کارست: ریزش برخی از حفرات کارستی منطقه همه کسی؛ : فرونشست های ناگهانی: مرتبط با فروچاله های ریزشی منطقه همه کسی به نظر می رسد، تنها راه تثبیت شرایط موجود و جلوگیری از تشدید پدیده نشست زمین در دشت های ممنوعه و ممنوعه بحرانی استان، توجه مدیران و برنامه ریزان به مدل سازی این پدیده به منظور پیش بینی رفتار زمانی آن در آینده و نقشه های پهنه بندی افت سطح آب زیرزمینی و مناطق احتمالی فرونشست زمین جهت هرگونه برنامه ریزی کشاورزی، مسکونی، صنعتی و ... در آینده باشد.

شهرستان بهار

۲-۷-شهرستان بهار

۲-۷-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان بهار:

شهرستان بهار در مغرب استان همدان واقع است. از شمال به شهرستان کبودرآهنگ از مشرق به شهرستان همدان از جنوب به شهرستان تویسرکان و از مغرب به شهرستان‌های اسدآباد و قروه (در استان کردستان) محدود و مشتمل است بر سه بخش مرکزی و لالجین و صالح‌آباد شش دهستان و شهرهای بهار صالح‌آباد و لالجین است.

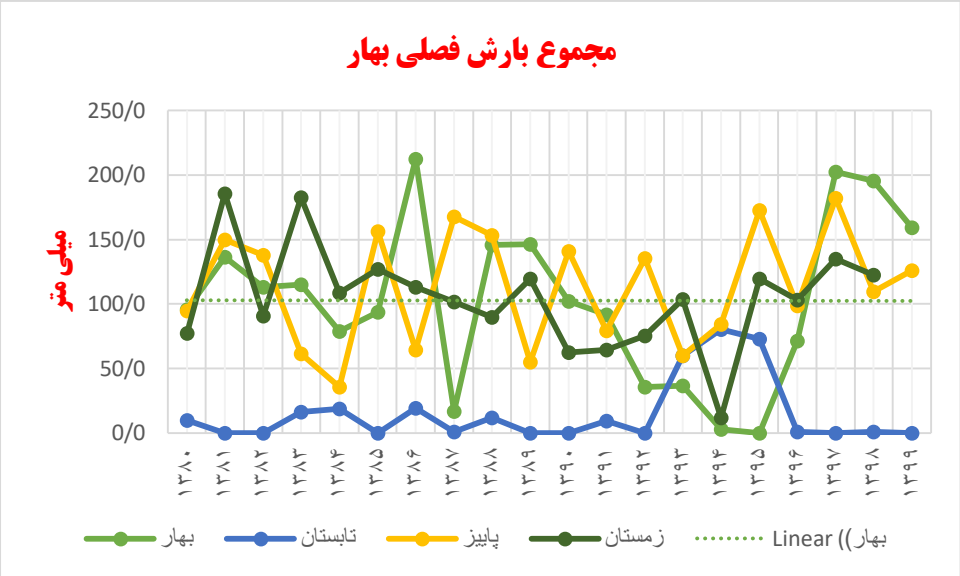


شکل ۱۷۶: موقعیت شهرستان بهار در استان همدان

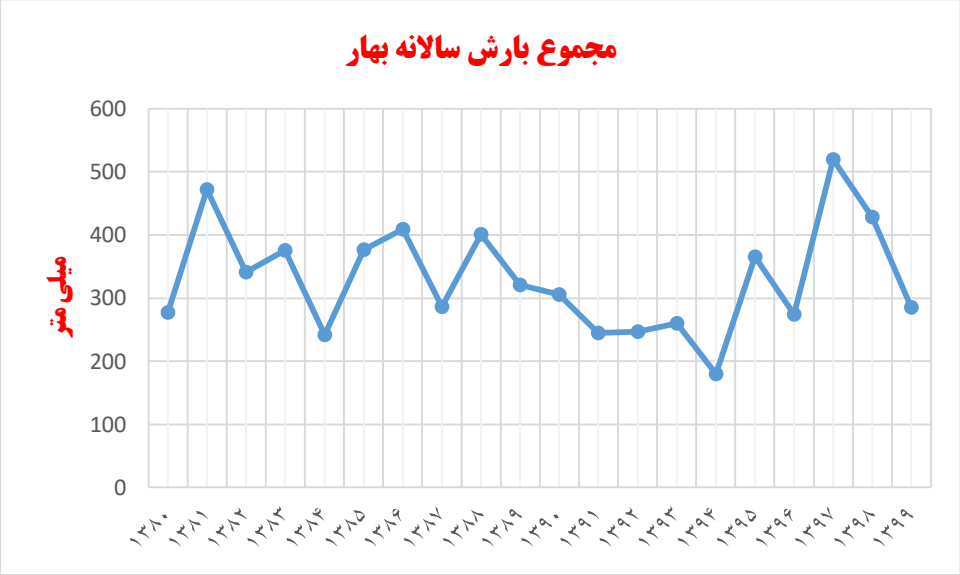
۲-۷-۲-بارش های شهر بهار

در شهر بهار مانند سایر مناطق کشور، رژیم بارش مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد . منشاء اصلی بارش های این شهر سیستم های باران زای برخواسته از مرکز کم فشار مدیترانه ای و سودانی می باشد و بخش اعظم بارش ها در فاصله ماه های آبان لغایت اردیبهشت ریزش می نماید و فصل خشک شهر بهار بر تابستان منطبق است.

سال ۱۳۹۷ با ۵۱۹ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۴ با ۱۸۰ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۲۰ سال اخیر را در بهار نشان می دهد.



شکل ۱۷۷: مجموع بارش فصلی شهرستان بهار

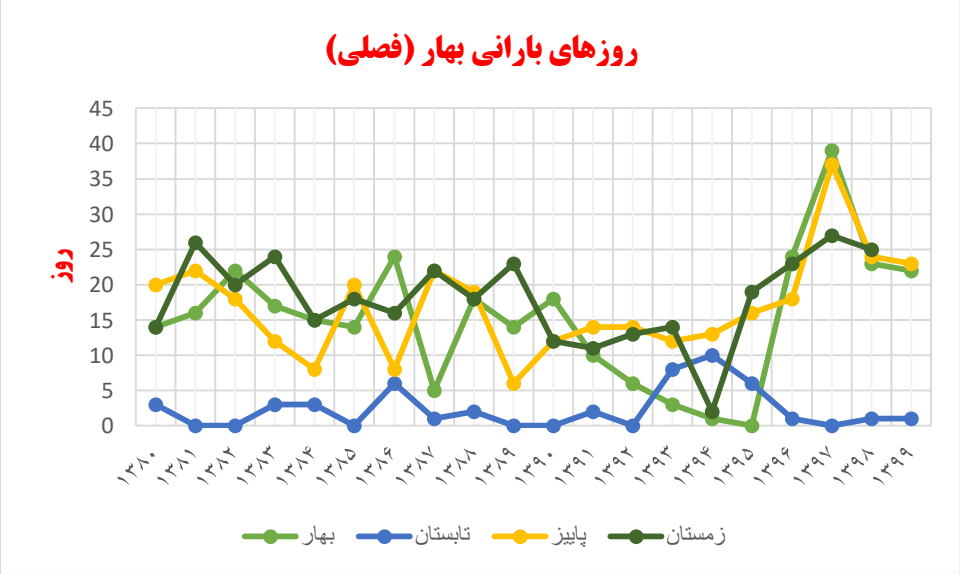


شکل ۱۷۸: مجموع بارش سالانه شهرستان بهار

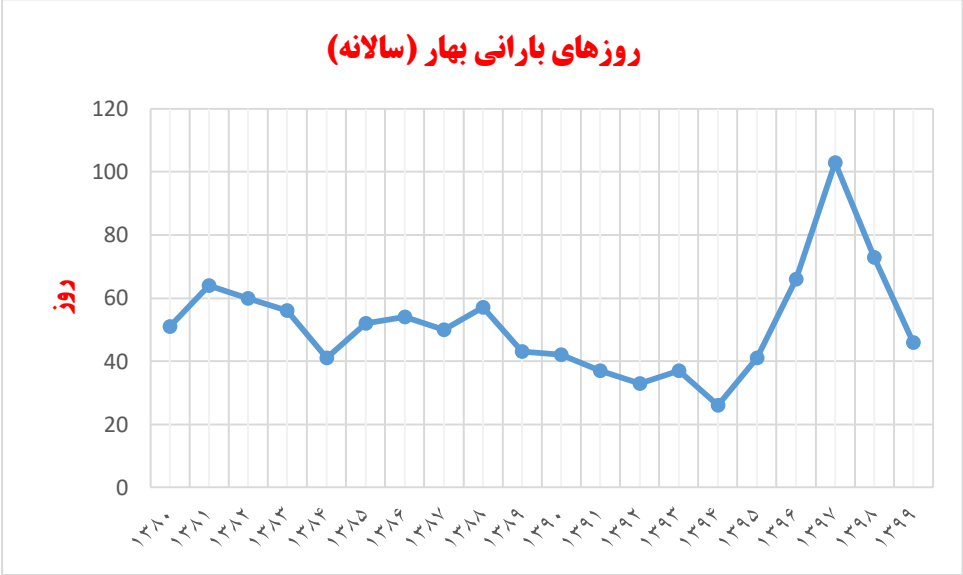
۲-۷-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهایی بارانی شهر بهار طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۵۲ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۱۰۳ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۴ نیز با ۲۶ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی شهر بهار افزایشی می باشد.



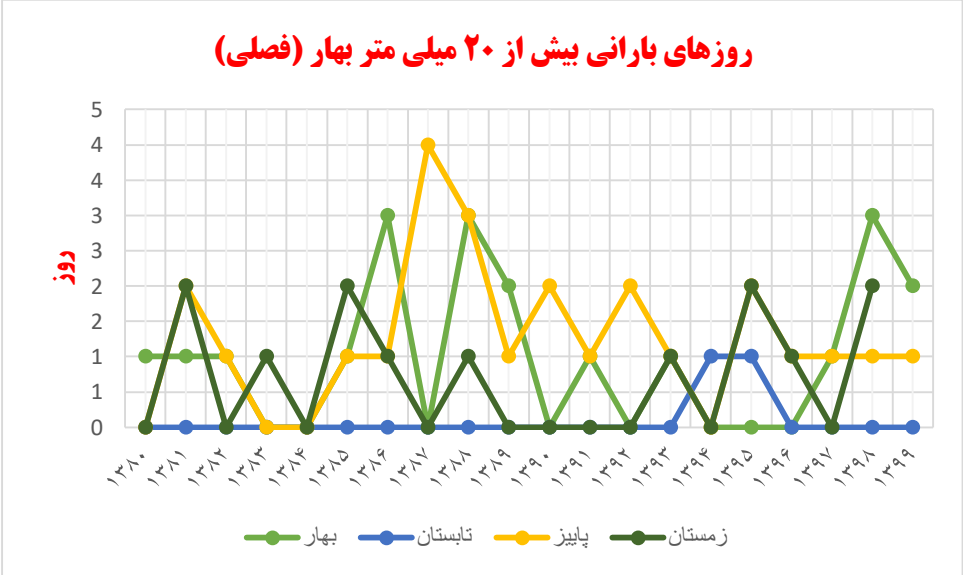
شکل ۱۷۹: مجموع روزهای بارانی فصلی شهرستان بهار



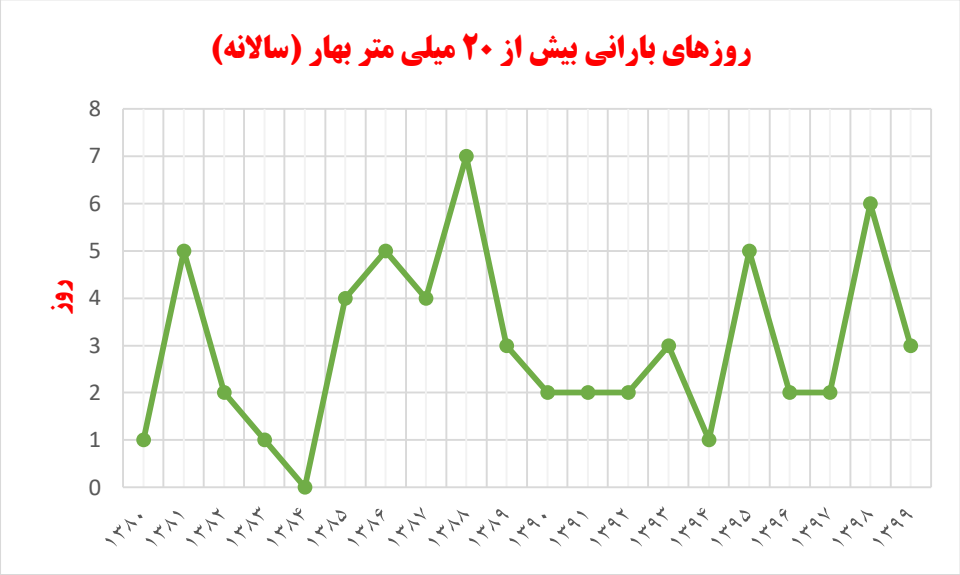
شکل ۱۸۰: مجموع روزهای بارانی سالانه شهرستان بهار

۲-۷-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر بهار طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۸۰-۱۳۹۹) ۳ روز می باشد . سال ۱۳۸۸ با ۷ روز بیش ترین و سال های ۱۳۸۴ با ۰ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.



شکل ۱۸۱: مجموع روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی شهرستان بهار

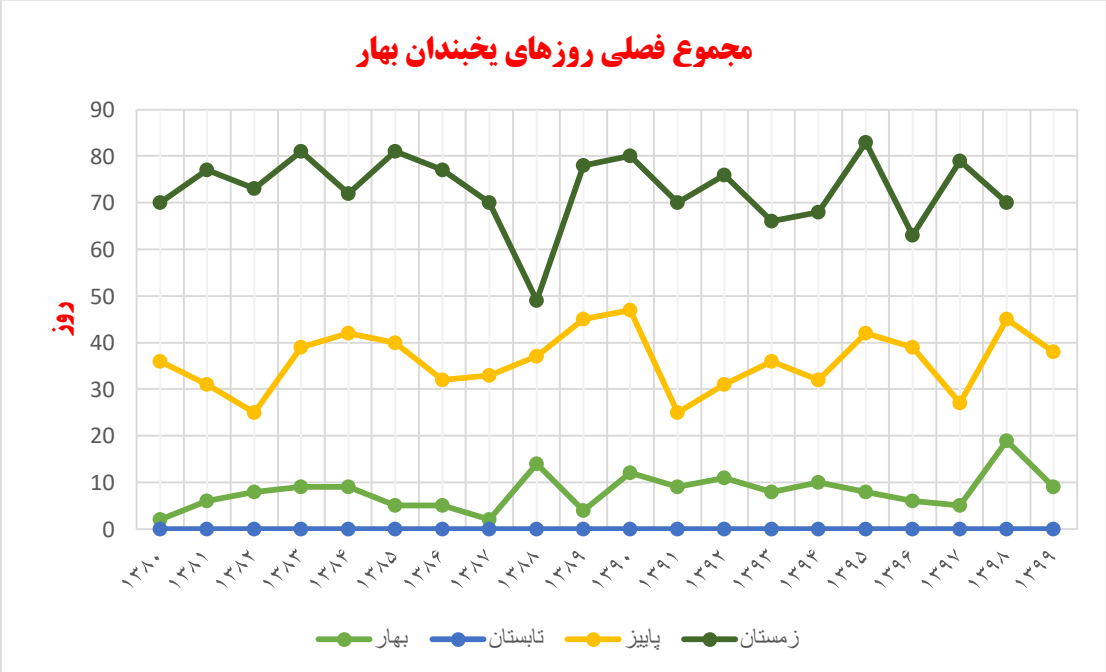


شکل ۱۸۲: مجموع روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه شهرستان بهار

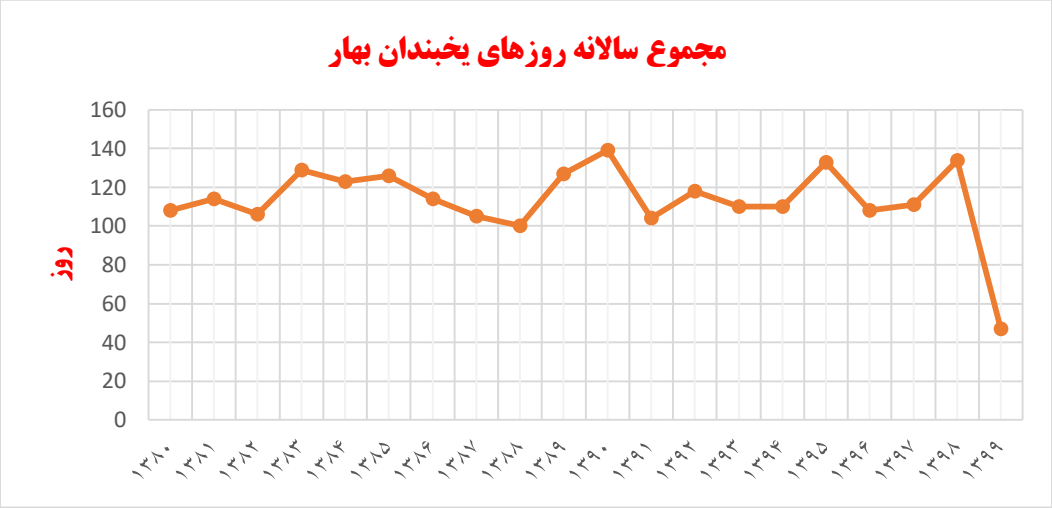
۲-۷-۵-تعداد روزهای یخ بندان

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

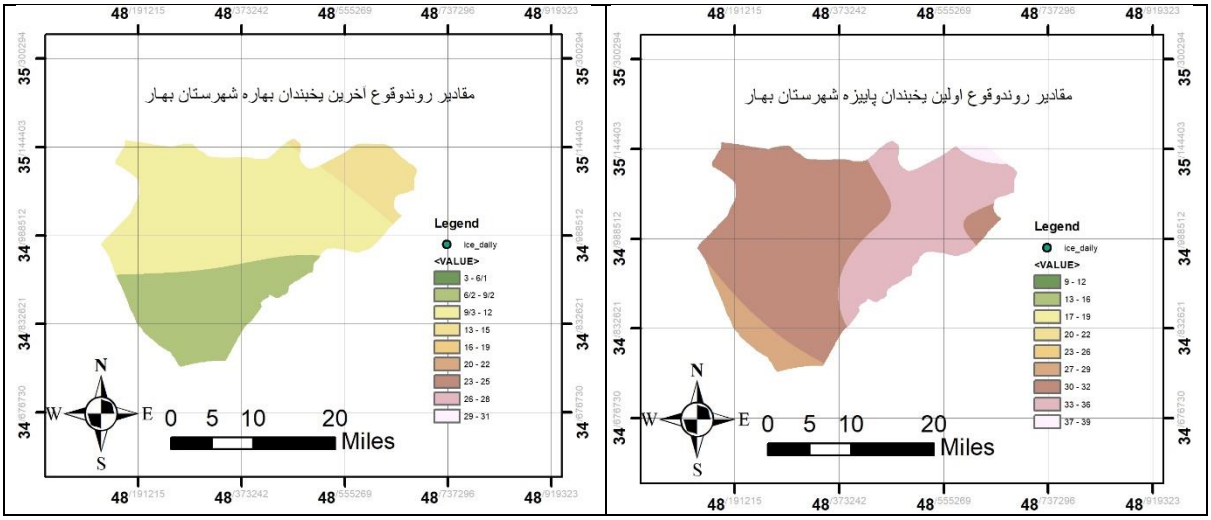
زمستان ۱۳۹۵ با ۸۳ روز بیشترین و زمستان ۱۳۸۸ با ۴۹ روز کمترین آمار یخبندان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین سال ۱۳۹۰ با ۱۳۹ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان در آن رخ داده است.

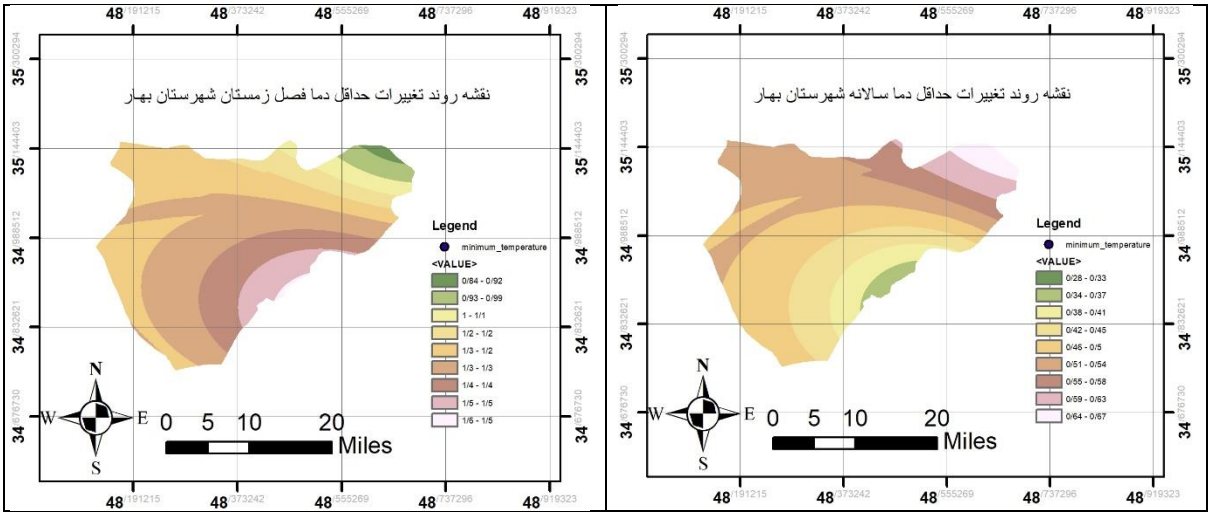


شکل ۱۸۳: مجموع روزهای یخبندان فصلی شهرستان بهار



شکل ۱۸۴: مجموع روزهای یخبندان سالانه شهرستان بهار



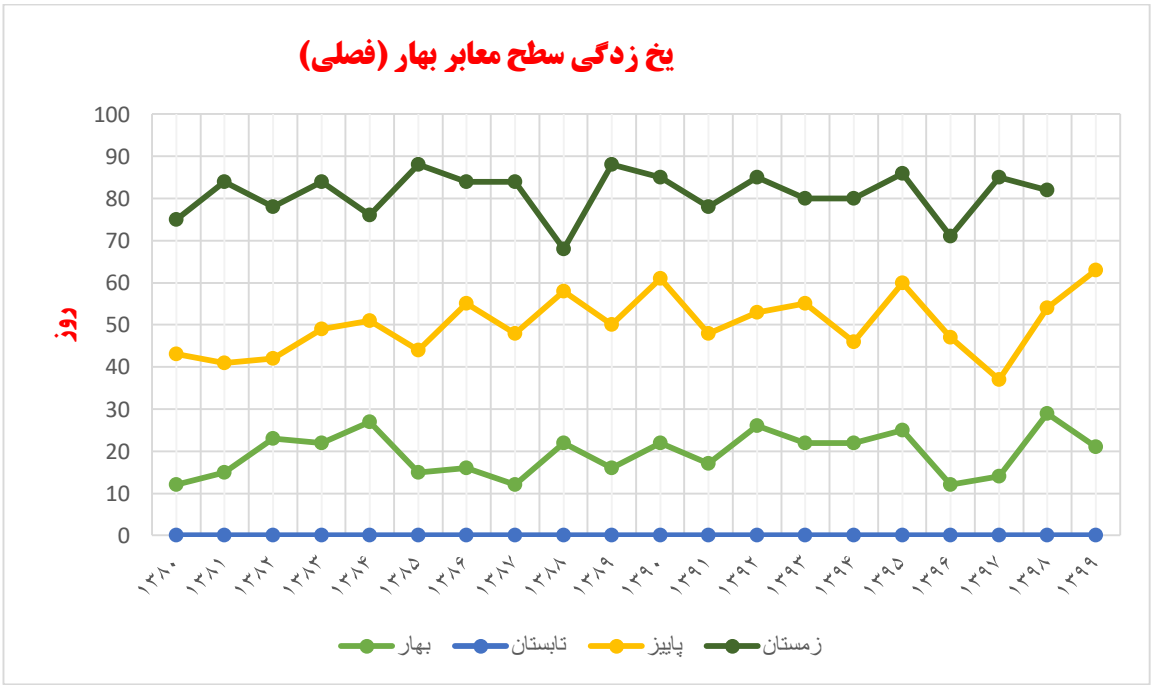


شکل ۱۸۵: نقشه پهنه بندی مجموع روزهای یخبندان شهرستان بهار

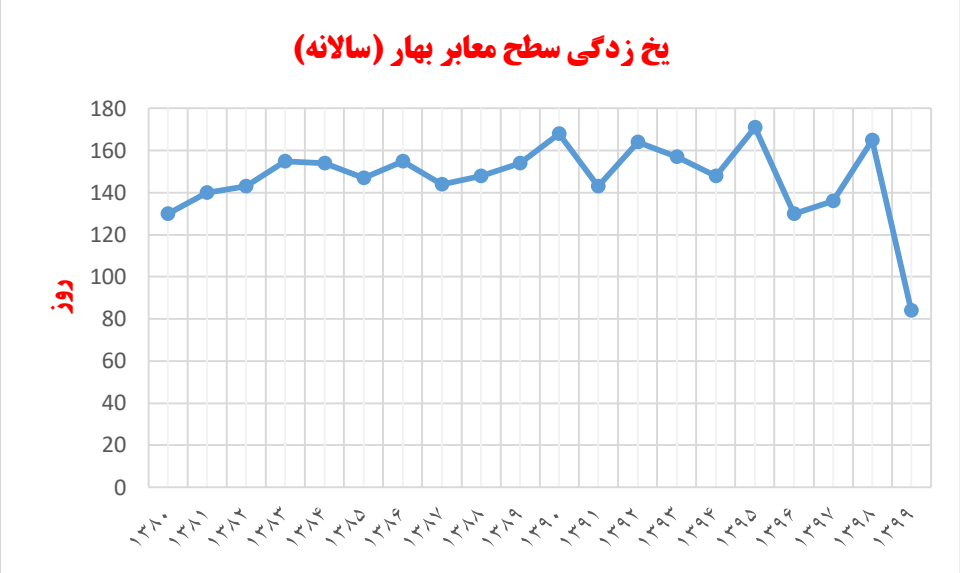
۲-۷-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۵ با ۱۷۱ روز بیشترین و سال ۱۳۸۰ با ۱۳۰ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را به خود اختصاص داده اند.



شکل ۱۸۶: یخزدگی سطح معابر فصلی شهرستان بهار

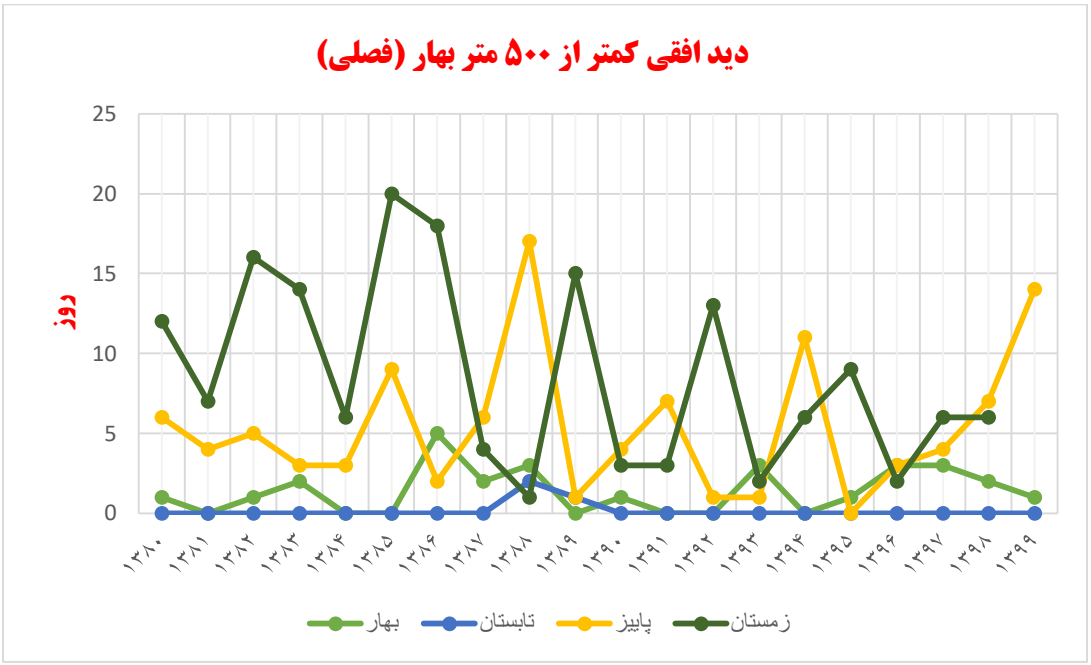


شکل ۱۸۷: یخزدگی سطح معابر سالانه شهرستان بهار

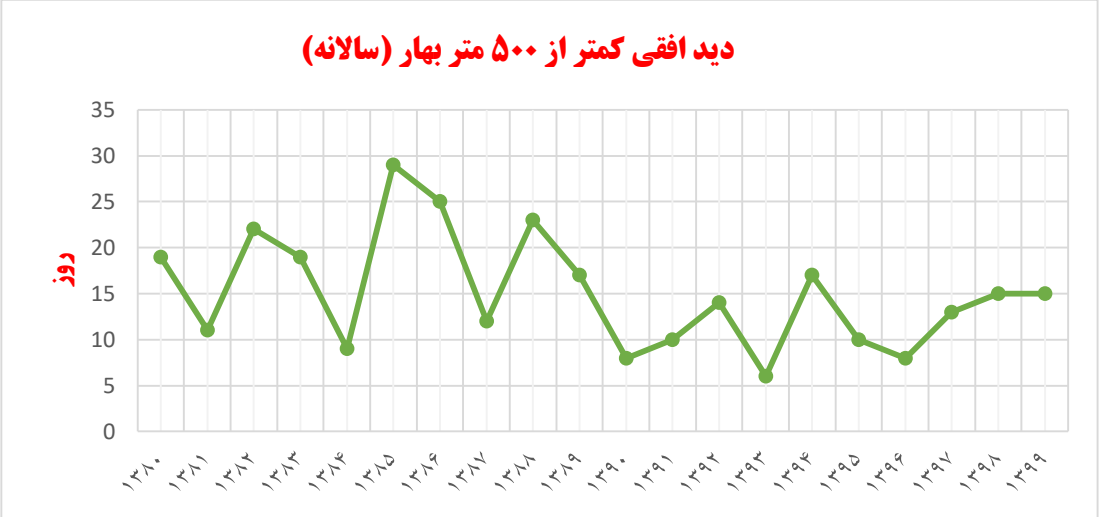
۲-۷-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر

روزهایی با دید افقی مساوی یا کم تر از ۵۰۰ متر در شهر بهار به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت های فرودگاهی و اخلال در تردد جاده ای شود . در بهار درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۱۵ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۸۵ با ۲۹ روز بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۶ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۲۰ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل ۱۸۸: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر فصلی شهرستان بهار

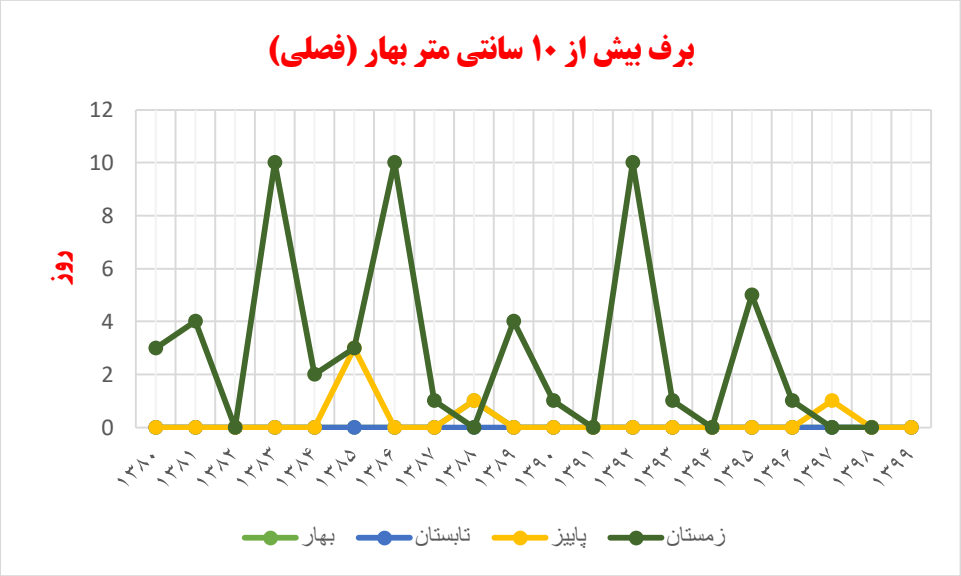


شکل ۱۸۹: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر سالانه شهرستان بهار

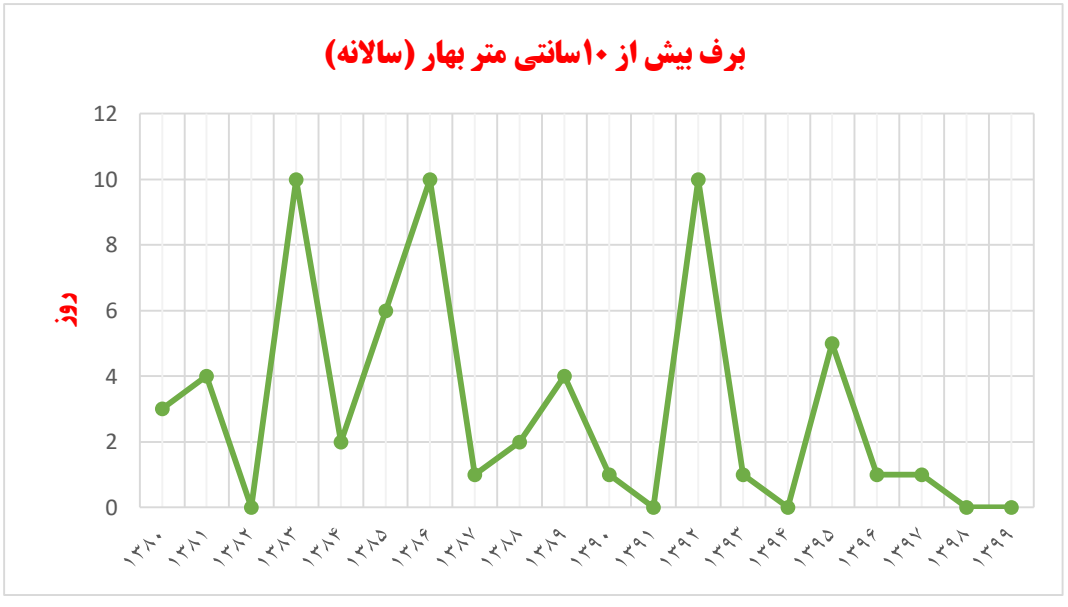
۲-۷-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های استان بهار به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در پاییز اتفاق افتاده است.

سالهای ۱۳۸۳، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۲ با ثبت ۱۰ روز بیشترین روزها با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده اند.



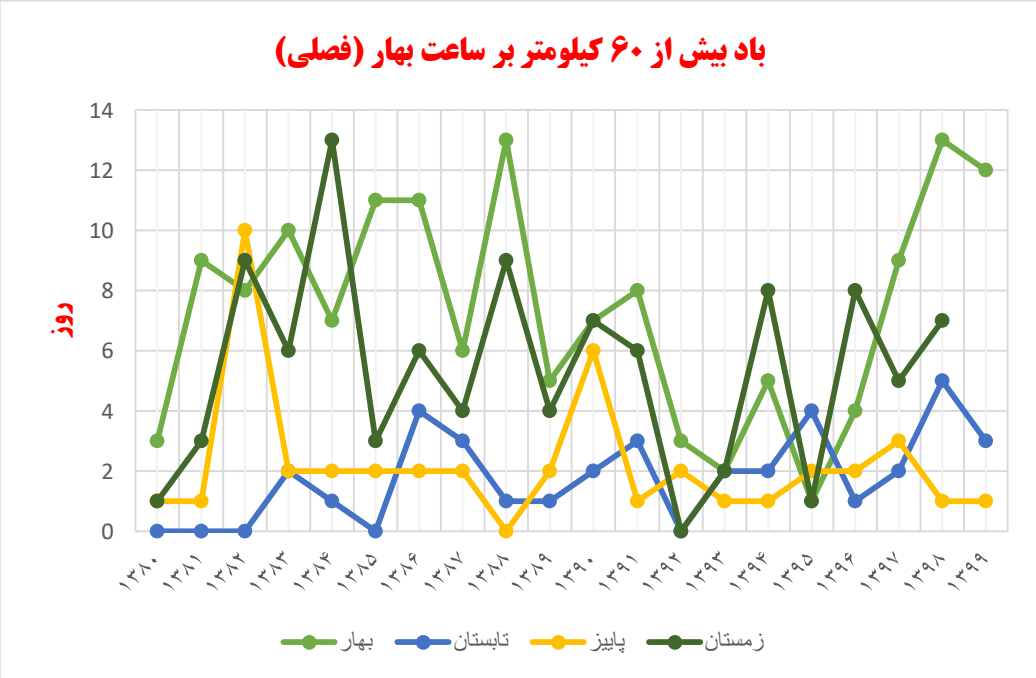
شکل ۱۹۰: برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی شهرستان بهار



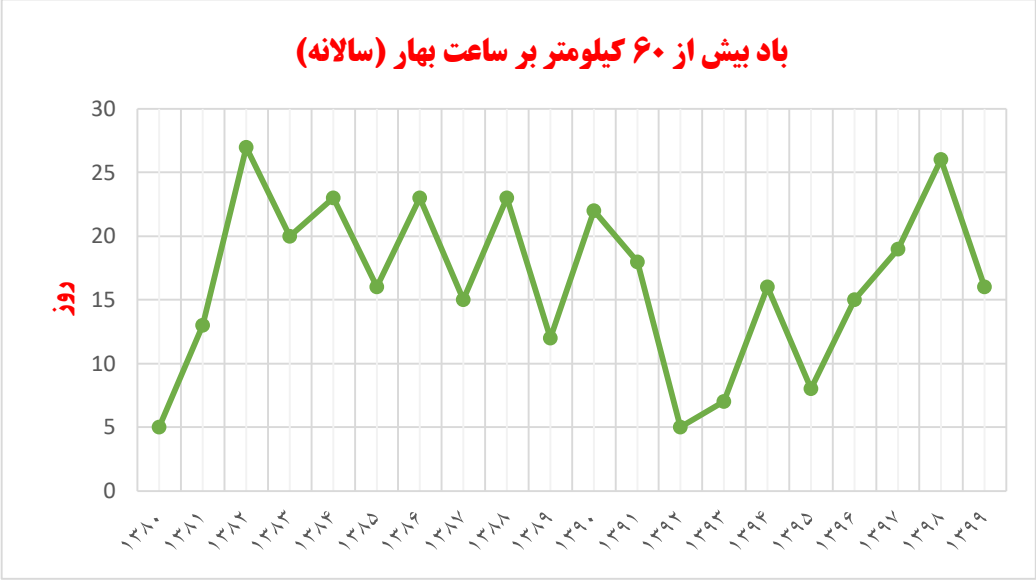
شکل ۱۹۱: برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه شهرستان بهار

۲-۷-۹-وزش باد شدید:

وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر بهار به طور متوسط ۱۶ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۸۲ با ۲۷ روز بیشترین و سالهای ۱۳۸۰و ۱۳۹۲ با ۵ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند.



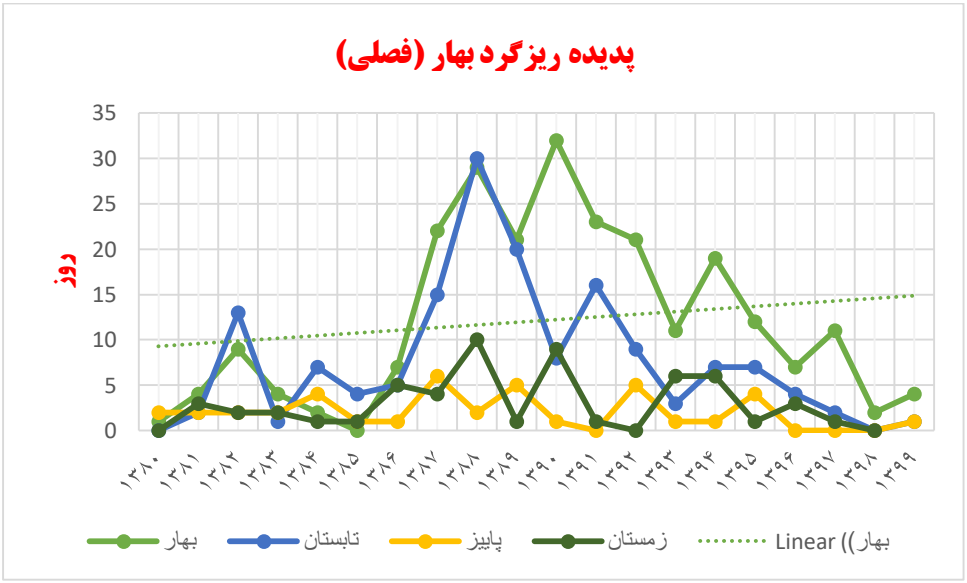
شکل ۱۹۲: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی شهرستان بهار



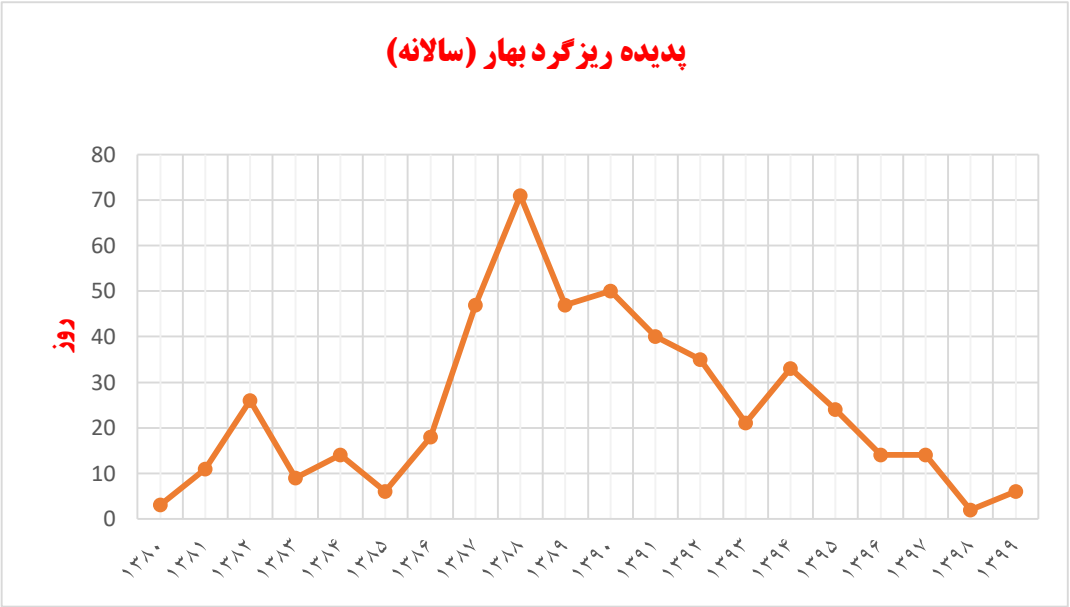
شکل ۱۹۳: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه شهرستان بهار

۲-۷-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر بهار برای ۲۰ سال اخیر ۲۵ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۴۷ روز در سال ۱۳۸۸ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۲ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل ۱۹۴: پدیده ریز گرد فصلی شهرستان بهار

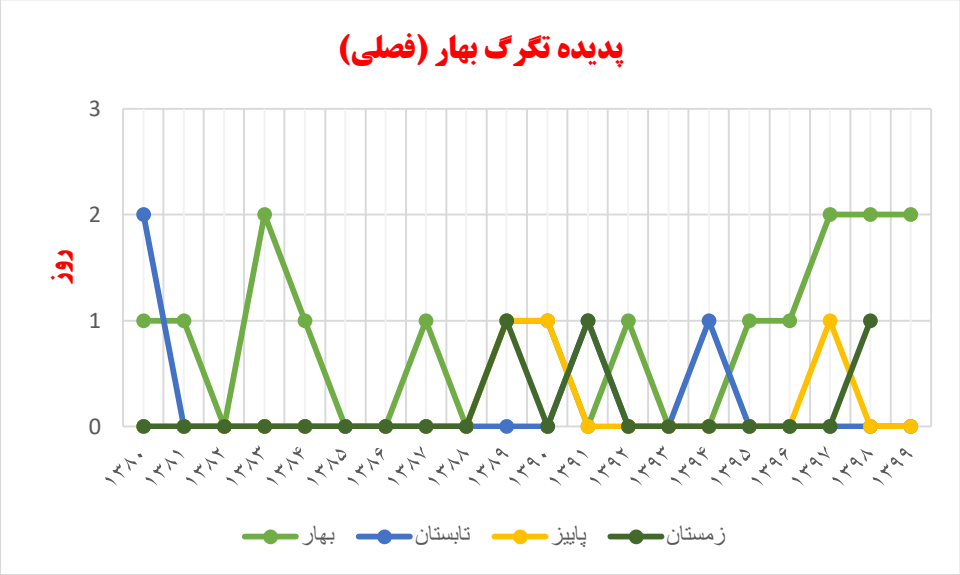


شکل ۱۹۴: پدیده ریز گرد سالانه شهرستان بهار

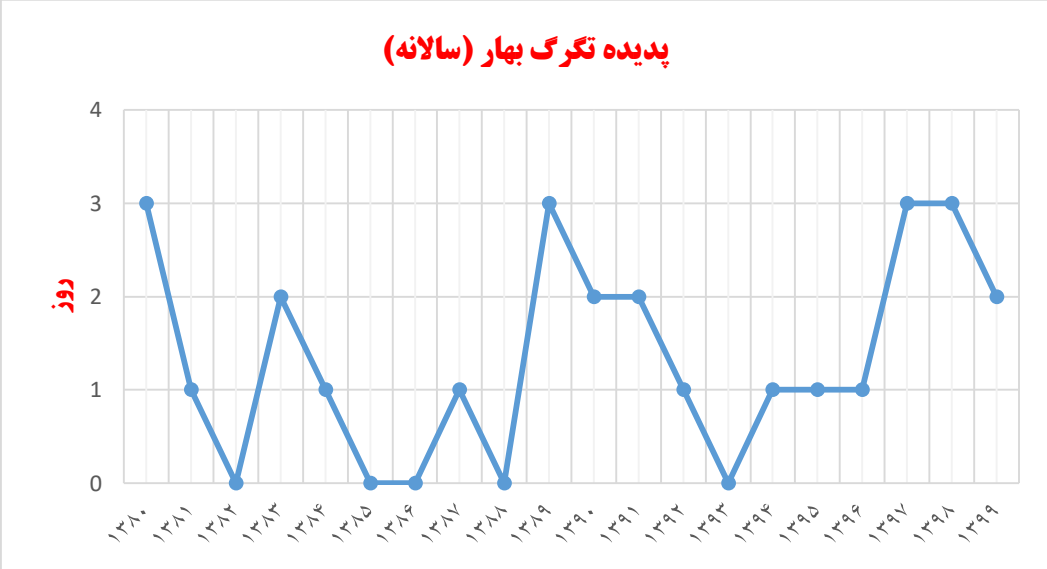
۲-۷-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر بهار نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط یک روز در سال را به ثبت رسانده است.

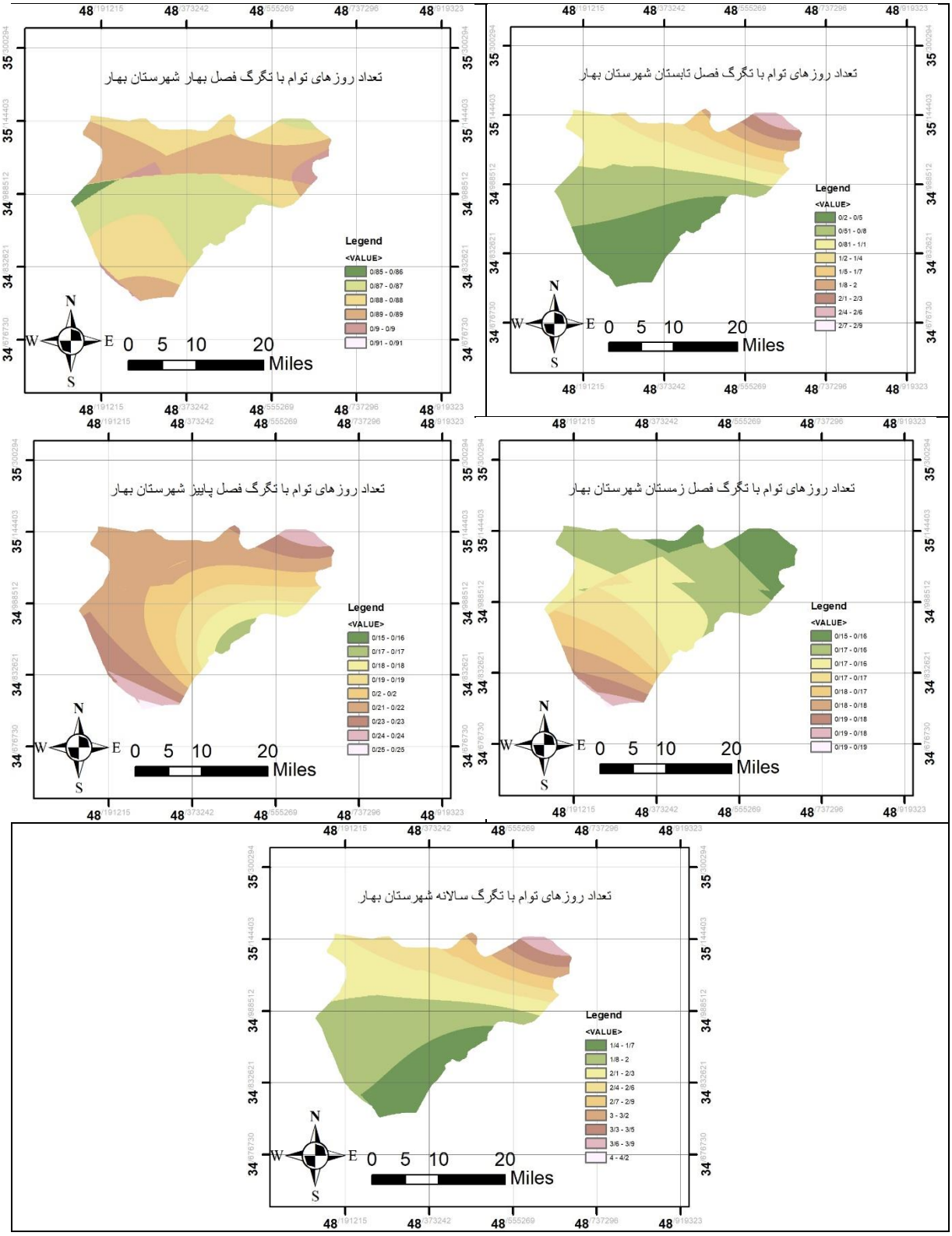
سالهای ۱۳۸۰، ۱۳۸۹، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ با ۳ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۲۰ سال گذشته بهار را ثبت کرده اند.



شکل ۱۹۵: پدیده تگرگ فصلی شهرستان بهار



شکل ۱۹۶: پدیده تگرگ سالانه شهرستان بهار

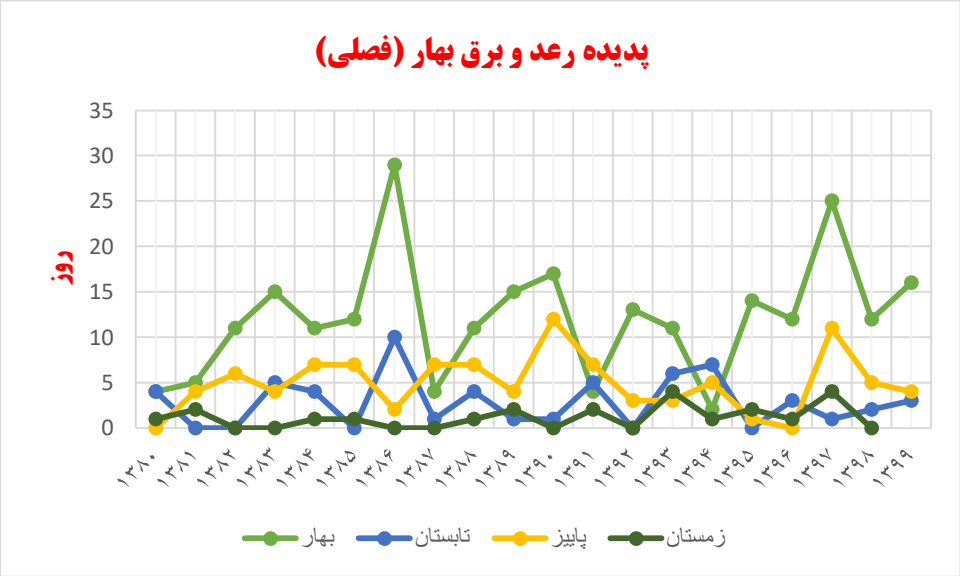


شکل ۱۹۷: نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالانه و فصلی شهرستان بهار

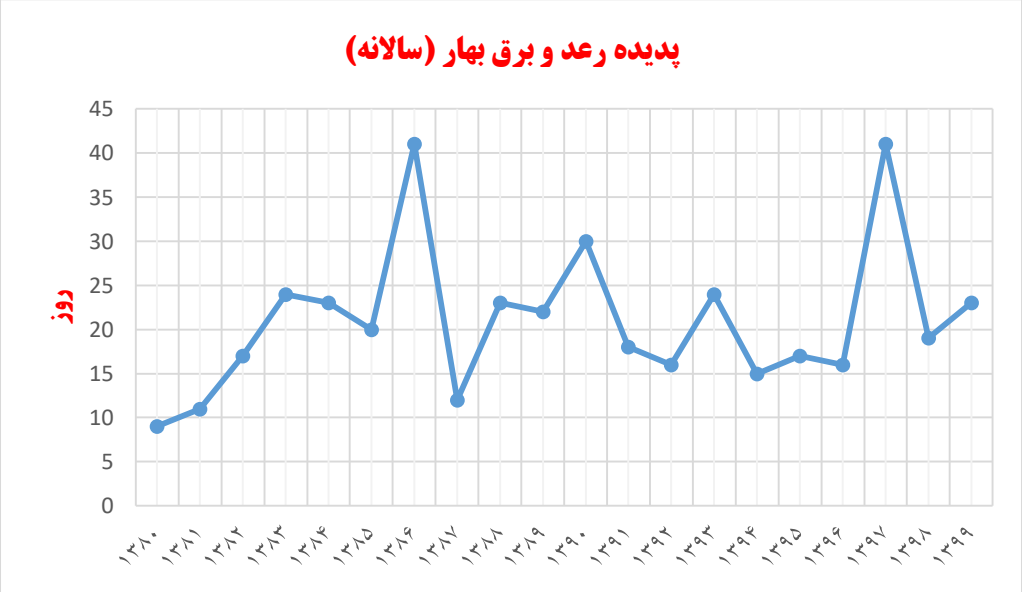
۲-۷-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر بهار در هر سال به طور متوسط ۲۱ روز با توفان و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

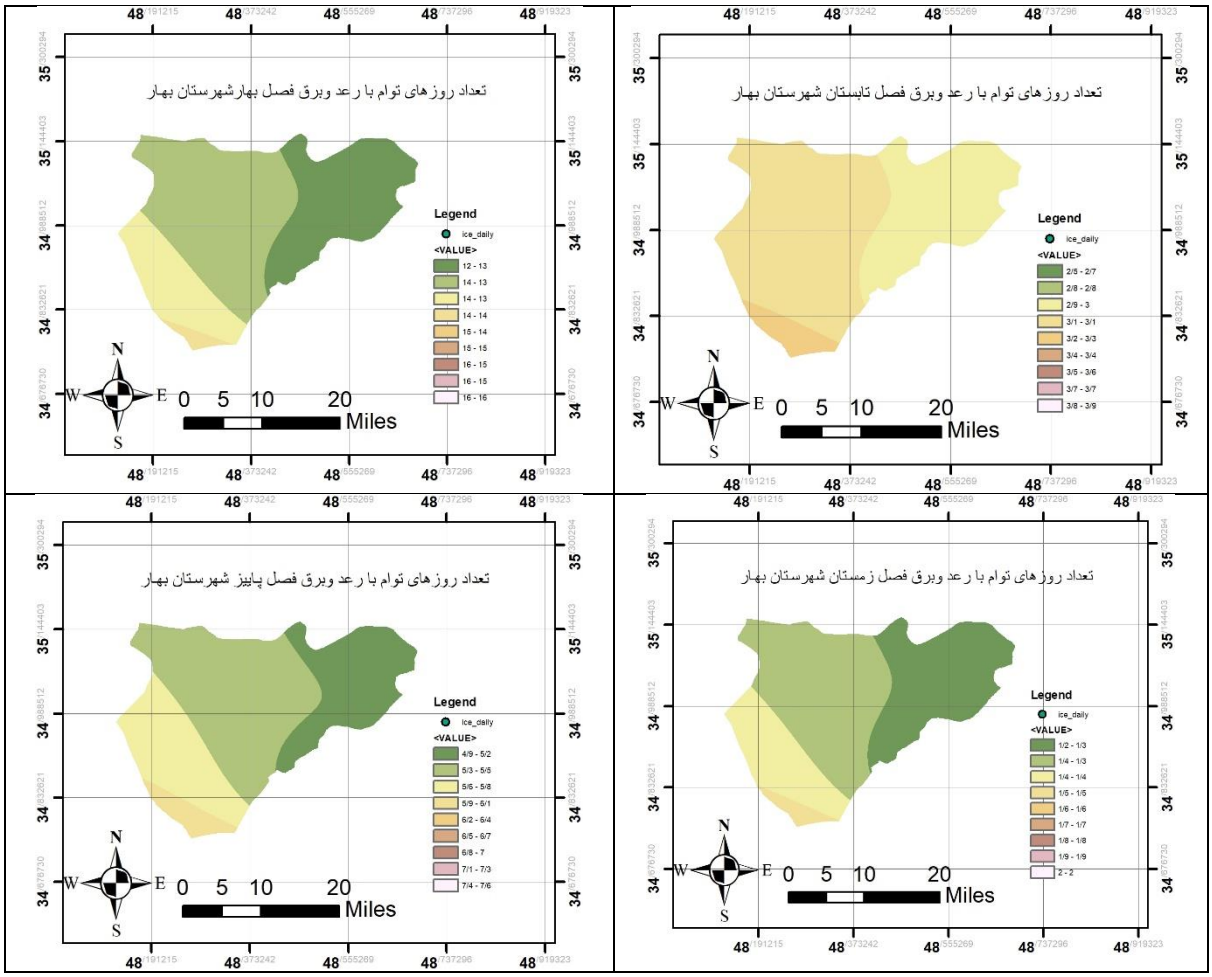
سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۹۷ با ۴۱ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۸۰ با ۹ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر بهار افزایشی است.



شکل ۱۹۸: پدیده رعد وبرق فصلی شهرستان بهار



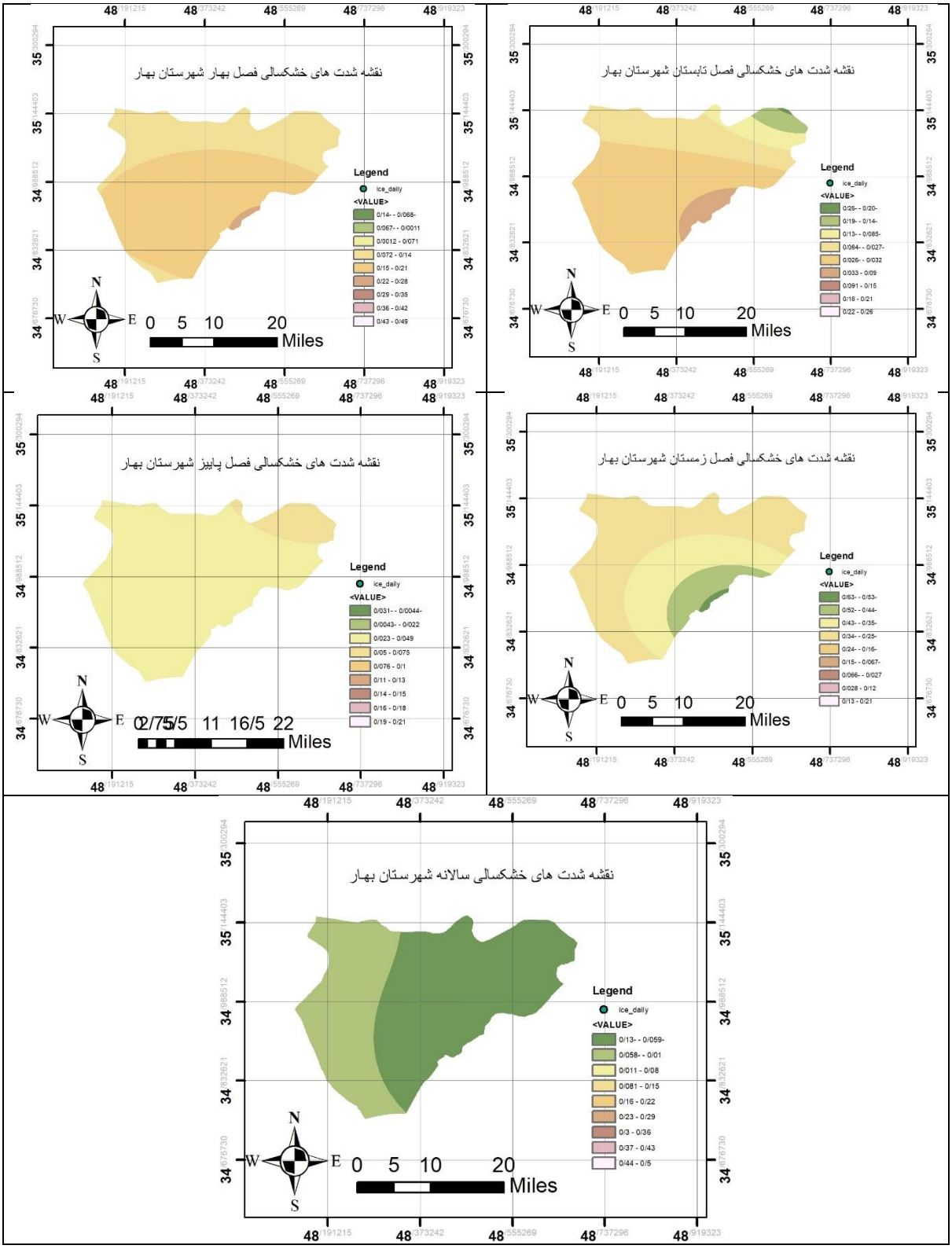
شکل ۱۹۹: پدیده رعد وبرق سالانه شهرستان بهار



شکل ۲۰۰: نقشه پهنه بندی پدیده رعد وبرق سالانه و فصلی شهرستان بهار

۲-۷-۱۳-خشکسالی :

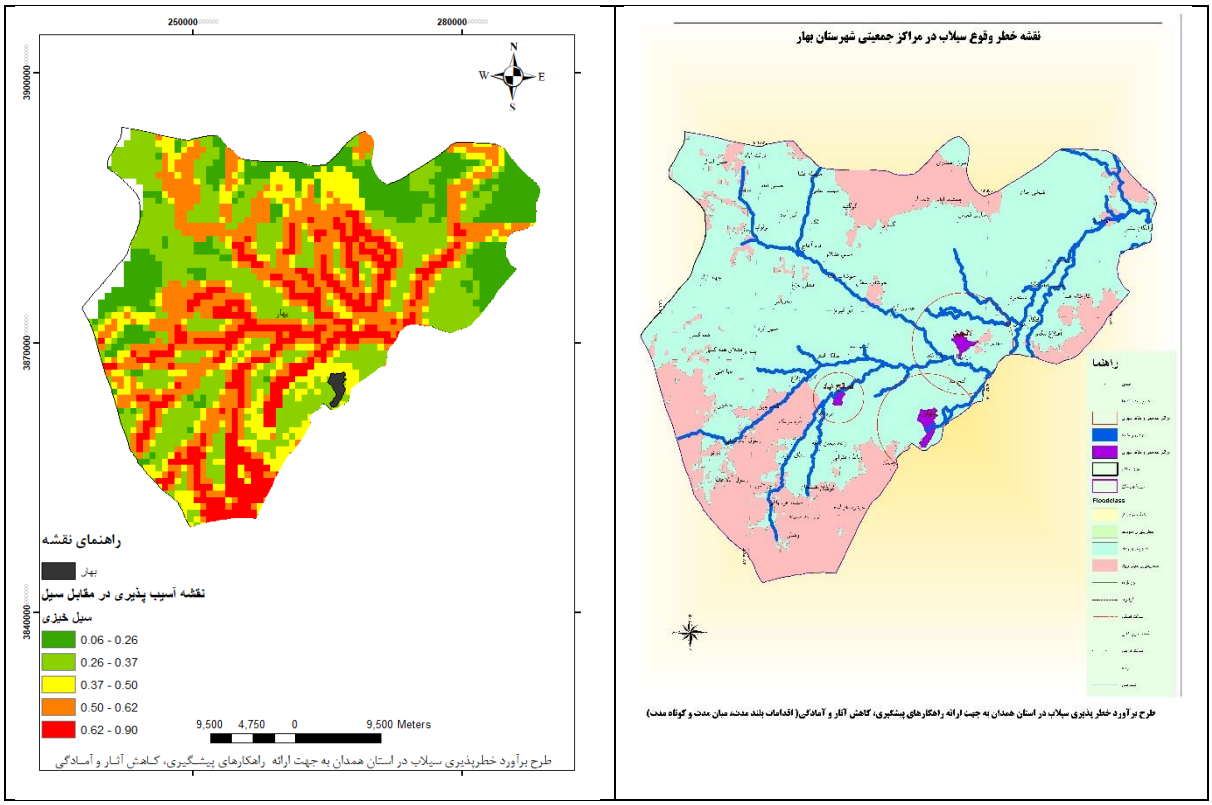
در اکثر مناطق پراکنش خشکسالی وجود دارد و خشکسالی متوسط در نواحی غربی و مرکزی در تمام فصول دیده می شود.

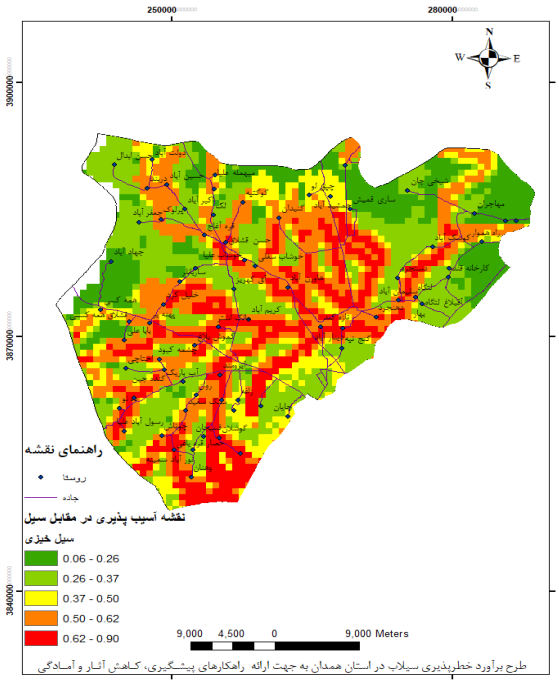


شکل ۲۰۱: نقشه پهنه بندی خشکسالی سالانه و فصلی شهرستان بهار

۲-۷-۱۴-سیل :

با توجه به اینکه این شهرستان در نزدیکی شهرستان همدان واقع‌شده است و ازنظر اقلیمی شرایط مشابه با شهرستان همدان را دارد لذا شدت سیلخیزی تقریبا برای این شهرستان همانند شهرستان همدان است.

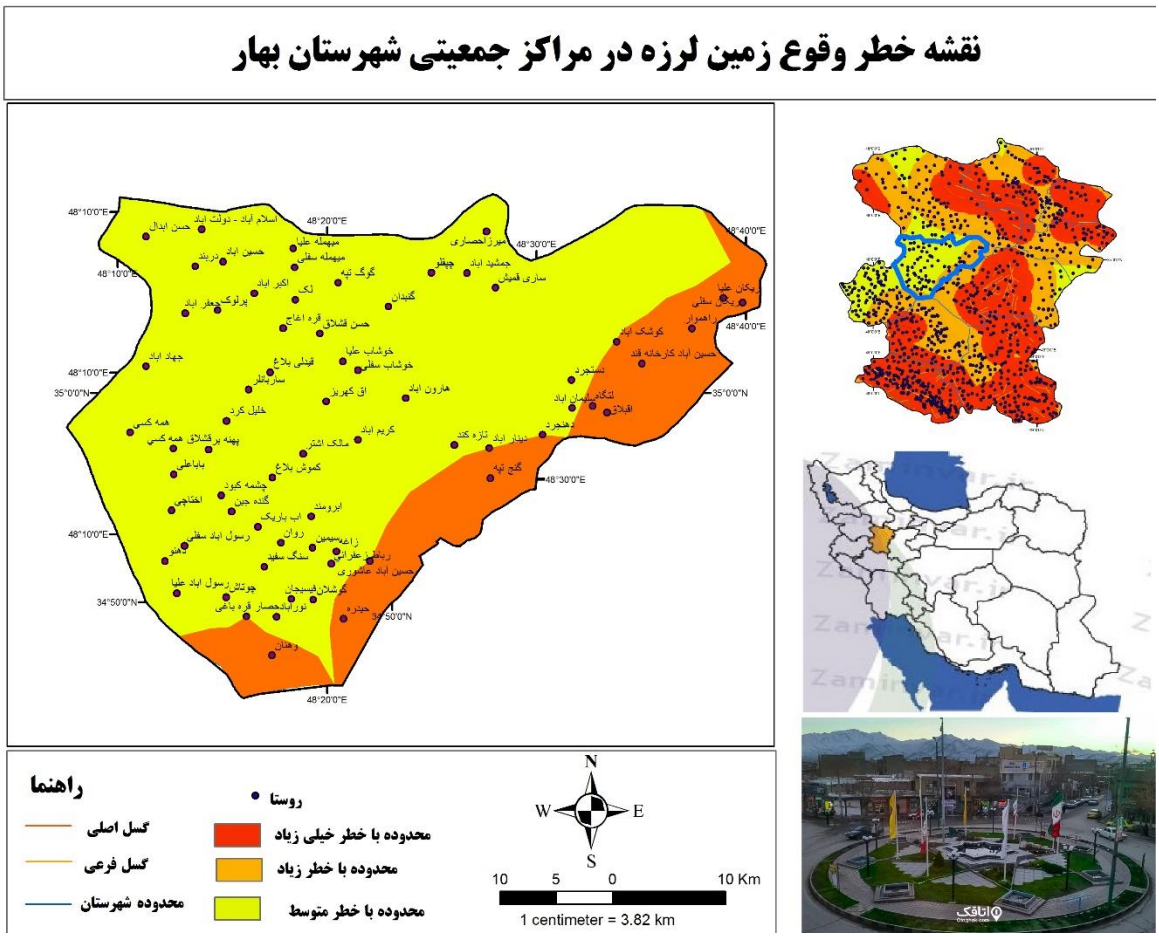




شکل ۲۰۲: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان بهار

۲-۷-۱۵-زلزله:

مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان همدان در جدول وشکل زیر ارائه شده است.



شکل ۲۰۳: نقشه خطرپذیری زلزله در شهرستان بهار

جدول ۲-۷:مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان بهار

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد			
محدوده در خطر زیاد	رایگان سفلی	151	123
	مهاجران	2165	1802
	شیخی جان	NULL	NULL
	رایگان علیا	84	63
	راه هموار	317	281
	پلیس راه همدان -تهران	*	*
	پایانه بابرئ همدان	*	*
		NULL	NULL
		NULL	NULL

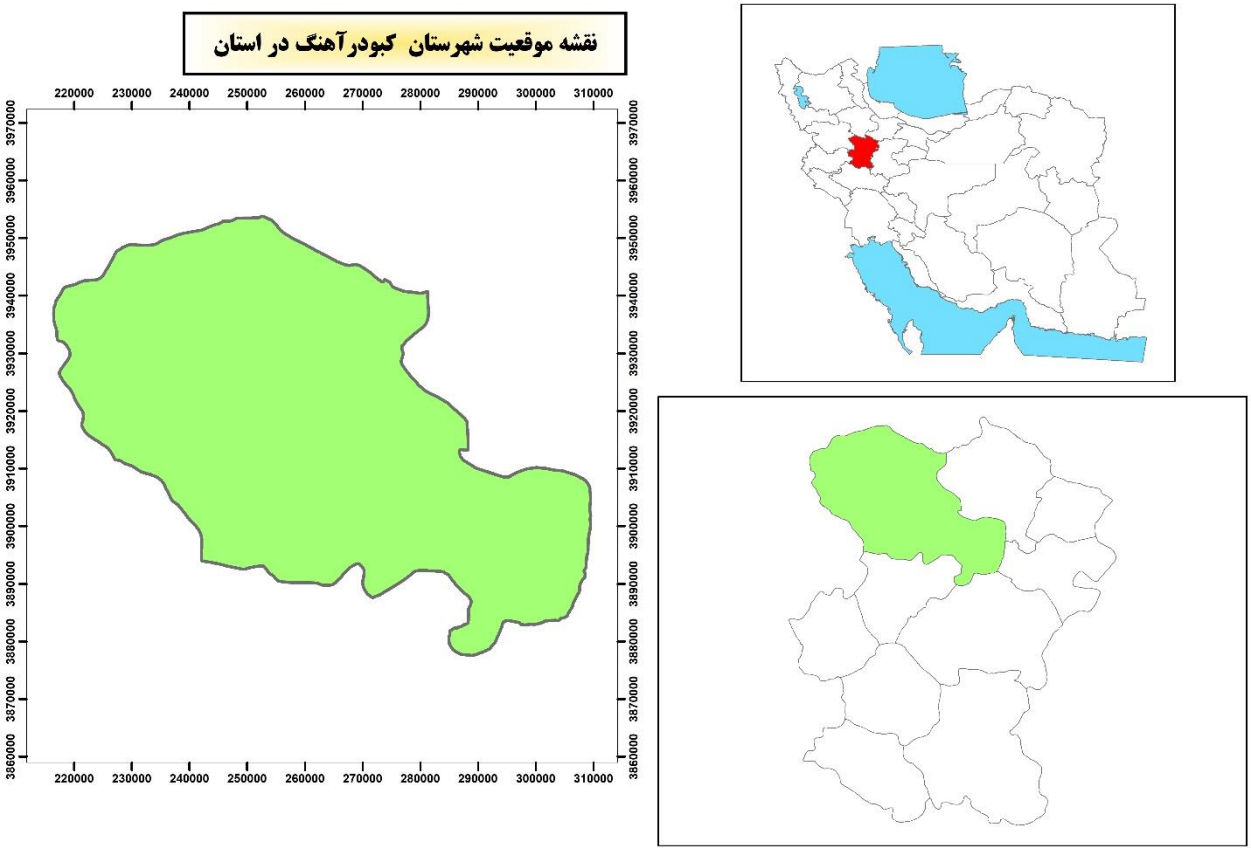
	فرستنده صدا	NULL	NULL
	انبار نفت منطقه همدان	NULL	NULL
	انبار غلات جهاد کشاورزئ	NULL	NULL
	زمین جهاد کشاورزئ استان همدان	421	355
	شرکت پشتیبانی امور دام کشور(منطقه همدان)	262	262
	کوشک اباد	906	786
	حسین ابادلتکا	175	168
	دستجرد	47	47
	سلیمان اباد	207	175
	کارخانه قند	577	519
	اقبلاغ لتگاه		
	لتگاه		

شهرستان کبودرآهنگ

۲-۸-شهرستان کبودرآهنگ

۲-۸-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان کبودرآهنگ:

شهرستان کبودرآهنگ در محدوده مختصات جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۴۳ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. این شهرستان از شمال به استان زنجان و از جنوب به شهرستان همدان، از شرق به شهرستان رزن و از غرب به استان کردستان محدود می‌گردد. متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۸۰ متر است. مساحت این شهرستان ۴۰۲۵ کیلومترمربع است که در مقایسه با وسعت استان رقمی معادل ۲۰/۵ درصد را نشان می‌دهد و ازلحاظ وسعت اولین شهرستان استان محسوب می‌گردد.

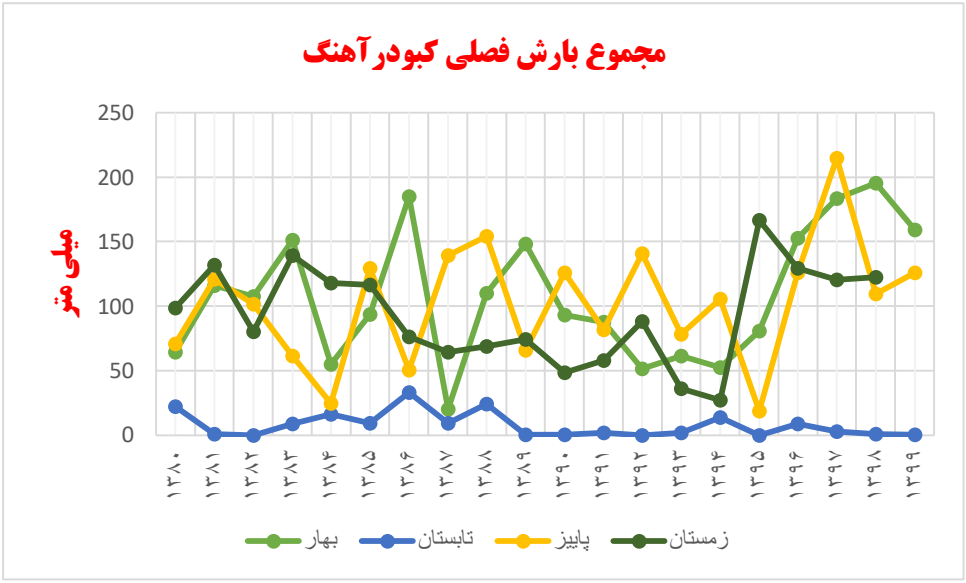


شکل ۲۰۴: موقعیت شهرستان کبودرآهنگ در استان همدان

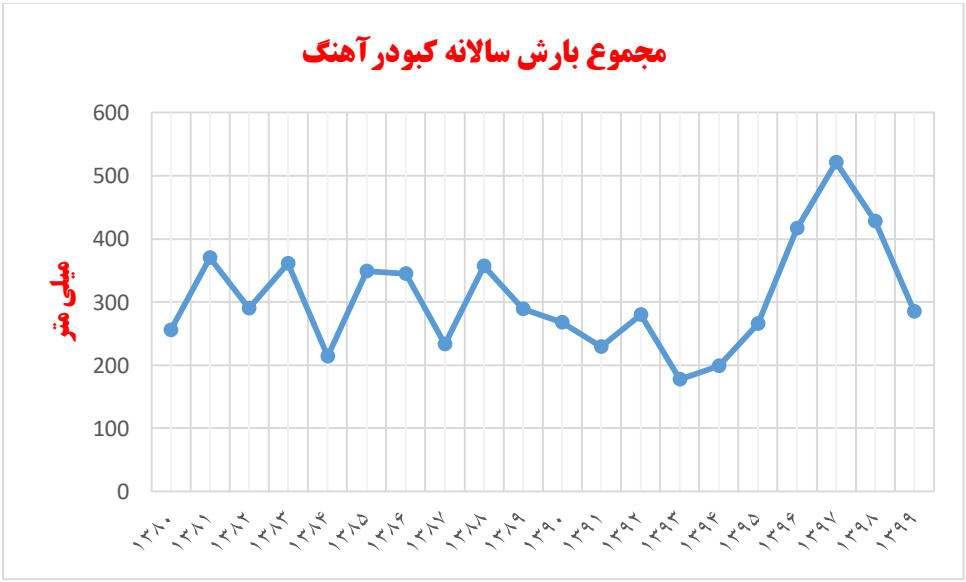
۲-۸-۲-بارش شهر کبودرآهنگ

در شهر کبودرآهنگ رژیم بارش مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد . روند کلی میزان بارش برای فصول بهار و پاییز و زمستان افزایشی و برای فصل تابستان کاهشی می باشد.

سال ۱۳۹۷ با ۵۲۱ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۱۷۷ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۲۰ سال اخیر را در کبودرآهنگ نشان می دهد.



شکل ۲۰۵: مجموعه بارش فصلی کبودر آهنگ

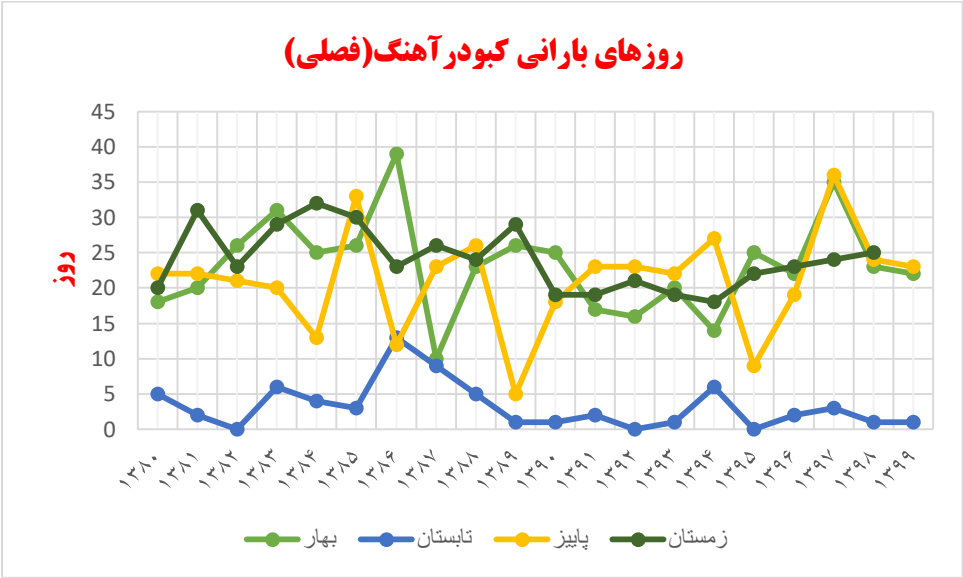


شکل ۲۰۶: مجموعه بارش سالانه کبودر آهنگ

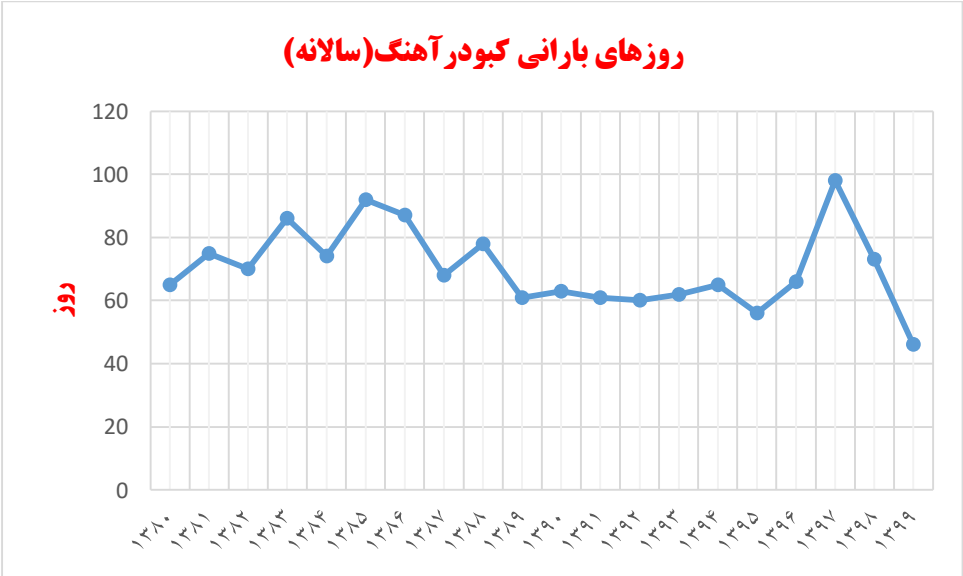
۲-۸-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهایی بارانی شهر کبودرآهنگ طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۷۰ روز می باشد. سال ۱۳۹۷ با ۹۸ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۵ نیز با ۵۶ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی شهر کبودرآهنگ برای فصول بهار، تابستان و زمستان کاهشی و برای فصل پاییز افزایشی می باشد. روند کلی سالانه تعداد روزهای بارانی شهر کبودرآهنگ کاهشی است.



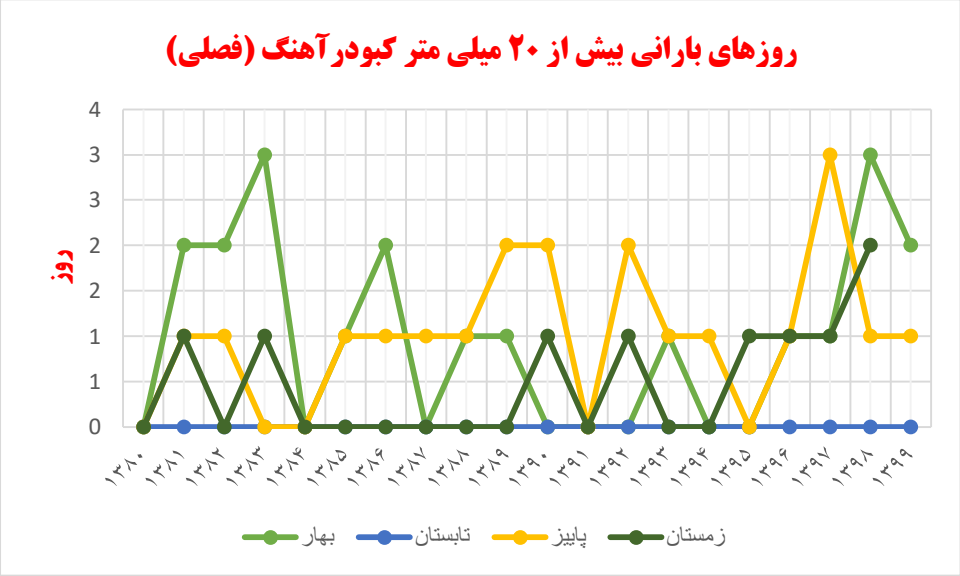
شکل ۲۰۷: مجموعه روزهای بارانی فصلی کبودر آهنگ



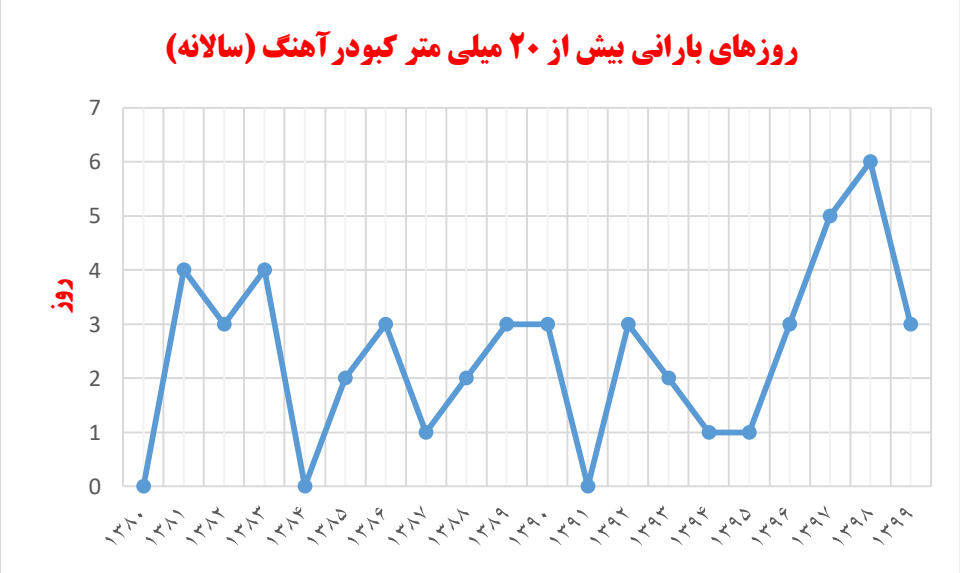
شکل ۲۰۸: مجموعه روزهای بارانی سالانه کبودر آهنگ

۲-۸-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر کبودرآهنگ طی دوره آ ماری ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) ۴ روز می باشد . سال ۱۳۹۸ با ۶ روز بیش ترین و سال های ۱۳۸۴،۱۳۸۰ و ۱۳۹۱ با ۰ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.



شکل ۲۰۹: مجموعه روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی کبودر آهنگ

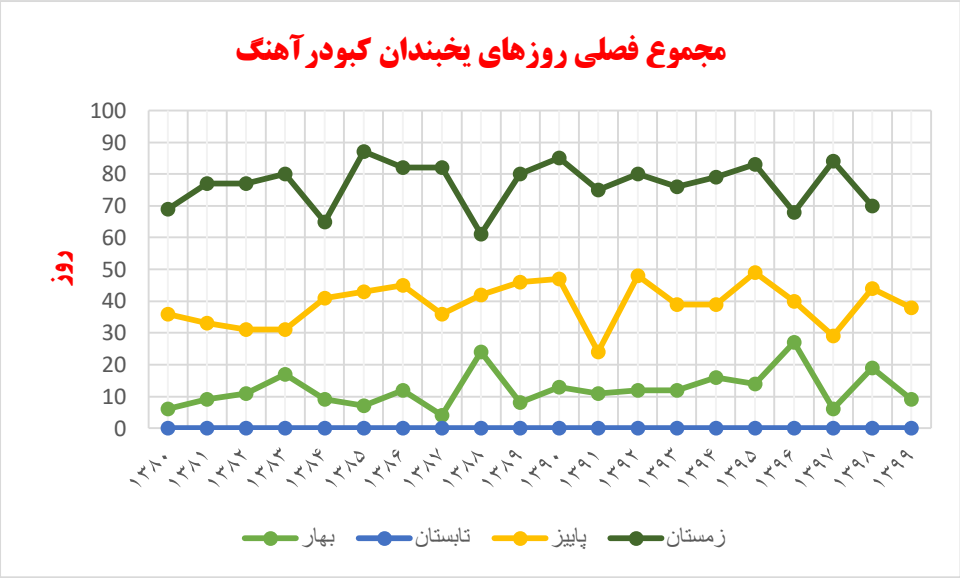


شکل ۲۱۰: مجموعه روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه کبودر آهنگ

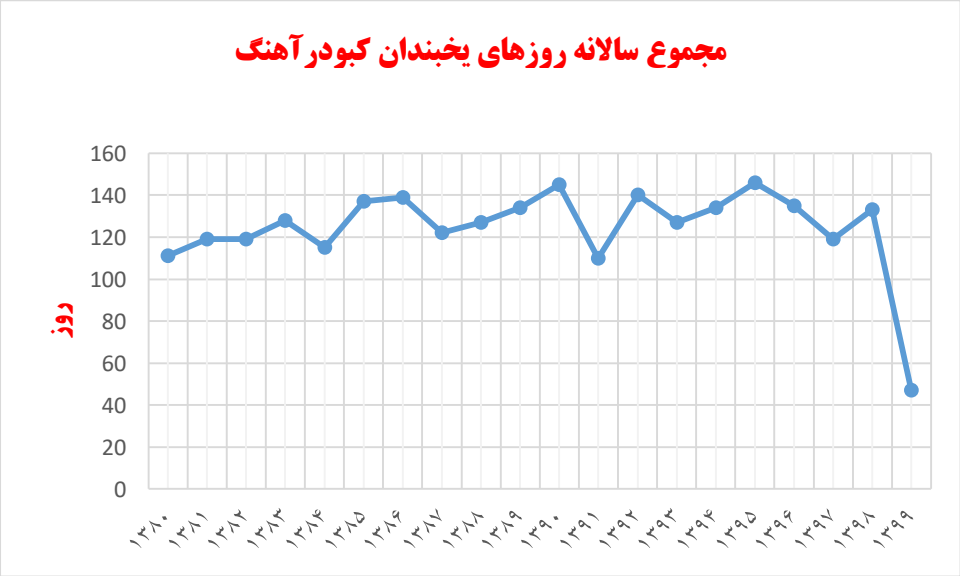
۲-۸-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

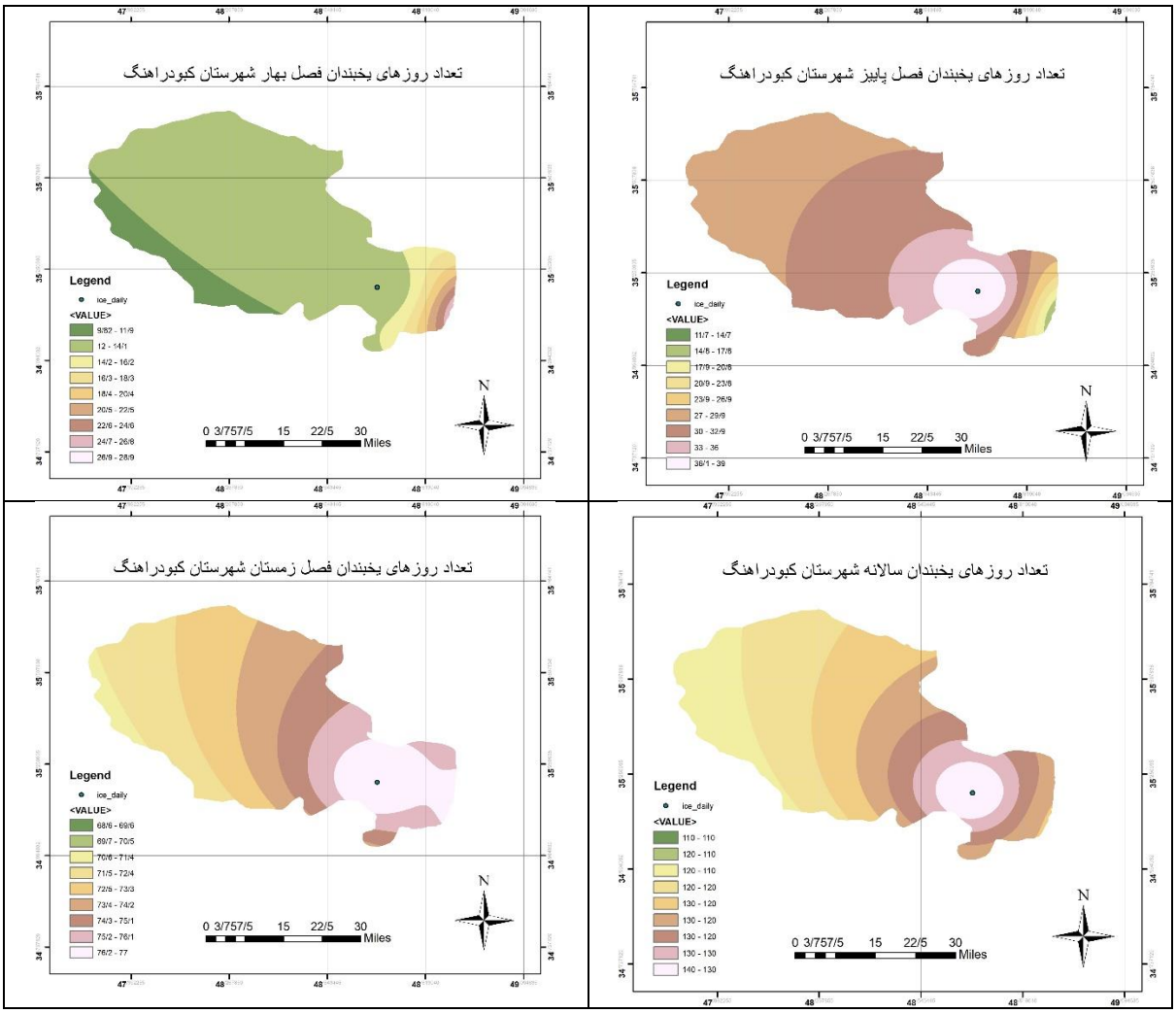
سال ۱۳۹۱ با ۱۱۰ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۹۵ با ۱۴۶ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر کبودرآهنگ در دوره آماری ۲۰ ساله به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۲۱۱: مجموعه روزهای یخبندان فصلی کبودر آهنگ



شکل ۲۱۲: مجموعه روزهای یخبندان سالانه کبودر آهنگ

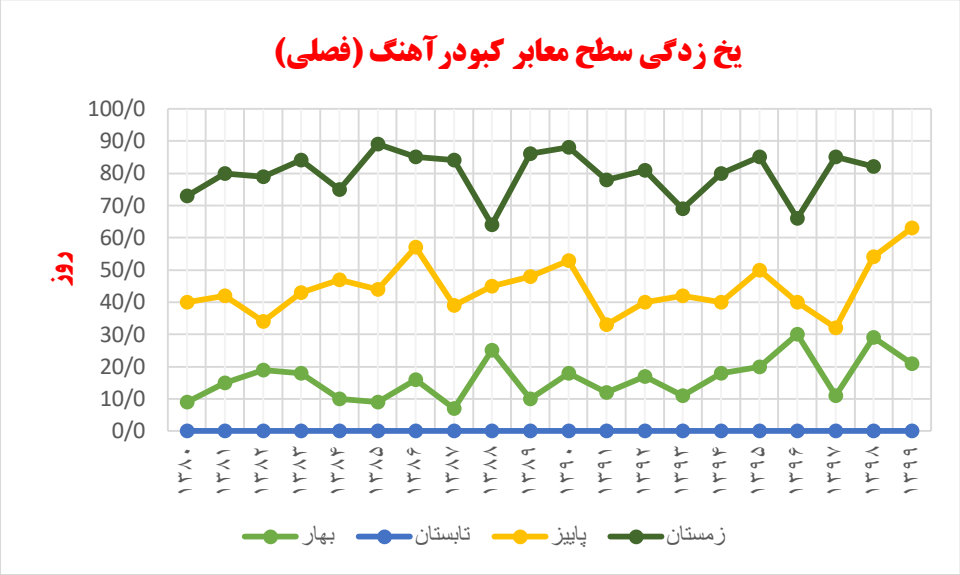


شکل ۲۱۳: نقشه پهنه بندی مجموعه روزهای یخبندان سالانه وفصلی کبودر آهنگ

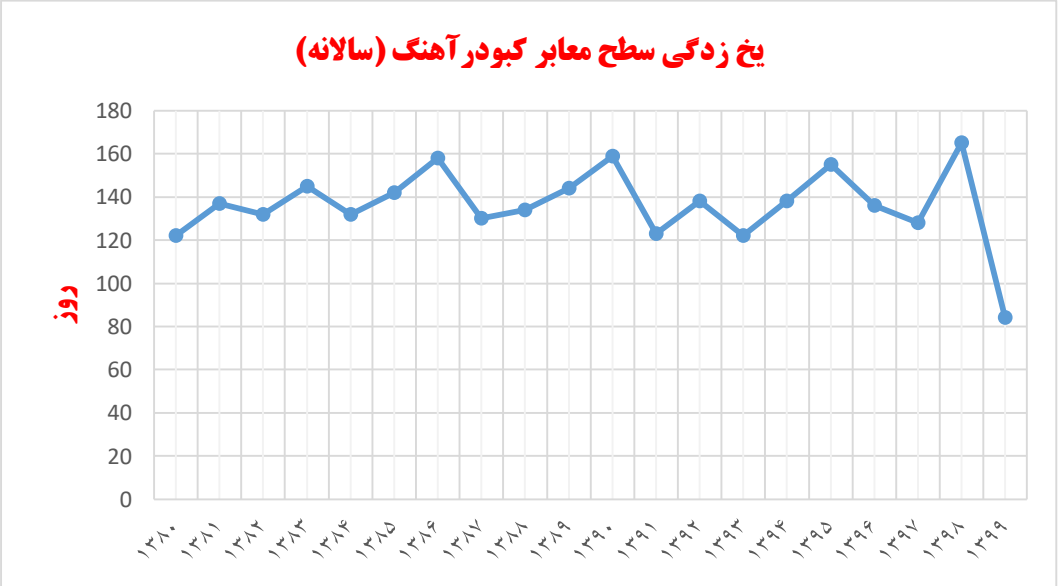
۲-۸-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۸ با ۱۶۵ روز بیشترین و سال ۱۳۸۰ و ۱۳۹۳ با ۱۲۲ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در کبودرآهنگ به خود اختصاص داده اند.



شکل ۲۱۴: یخزدگی سطح معابر فصلی کبودر آهنگ

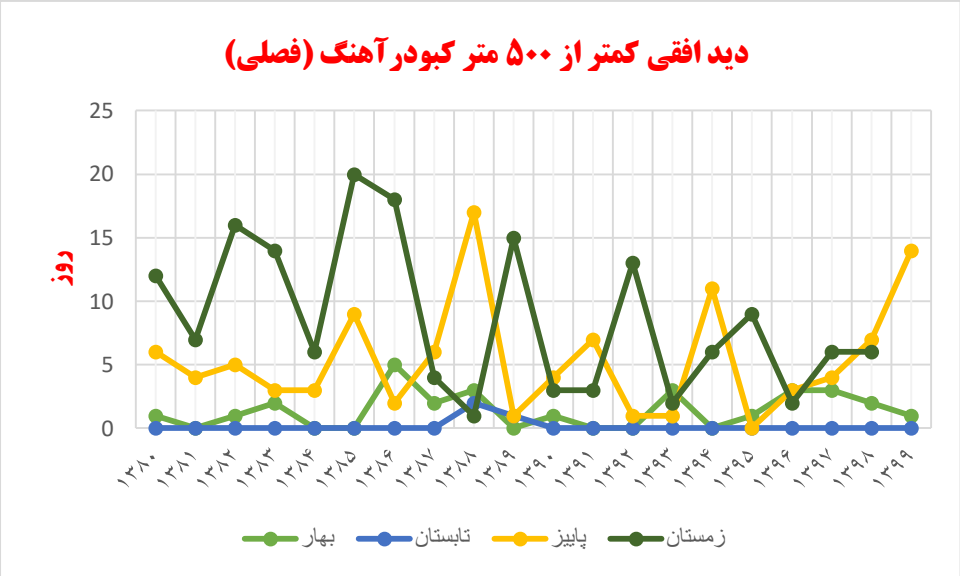


شکل ۲۱۵: یخزدگی سطح معابر سالانه کبودر آهنگ

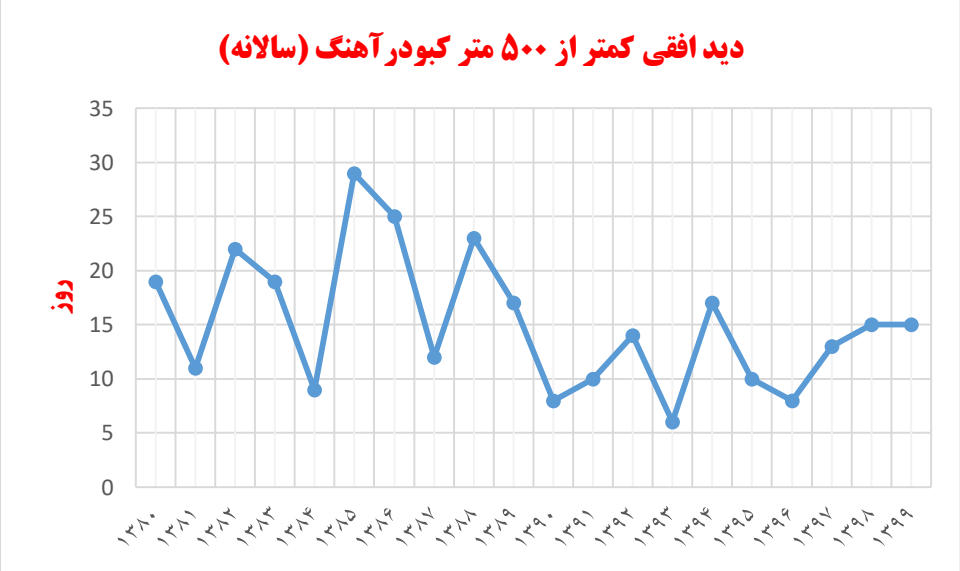
۲-۸-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر :

روزهایی با دید افقی کم تر از ۵۰۰ متر در شهر کبودرآهنگ به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در کبودرآهنگ درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۱۵ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۸۵ با ۲۹ روز بیشترین و سال ۱۳۹۳ با ۶ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۲۰ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل ۲۱۶: دید افقی کمتر از ۵۰۰متر فصلی کبودر آهنگ

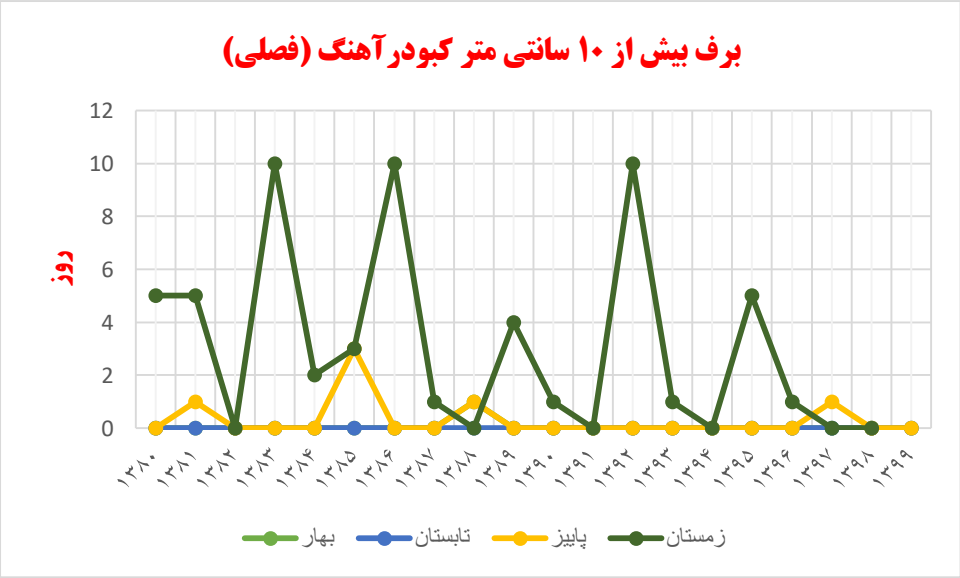


شکل ۲۱۷: دید افقی کمتر از ۵۰۰مترسالانه کبودر آهنگ

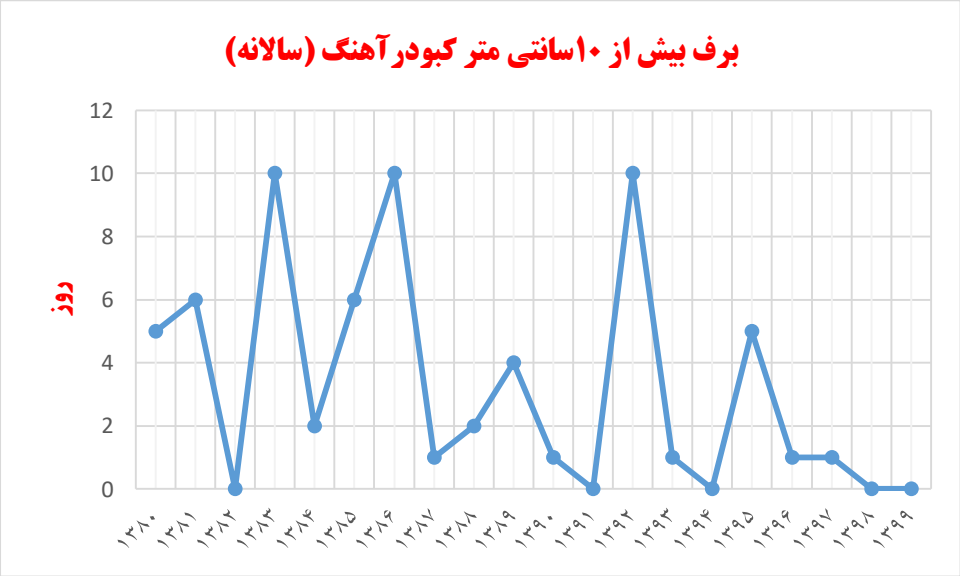
۲-۸-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های کبودرآهنگ به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در پاییز اتفاق افتاده است.

سال های ۱۳۸۳، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۲با ثبت ۱۰ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده اند.



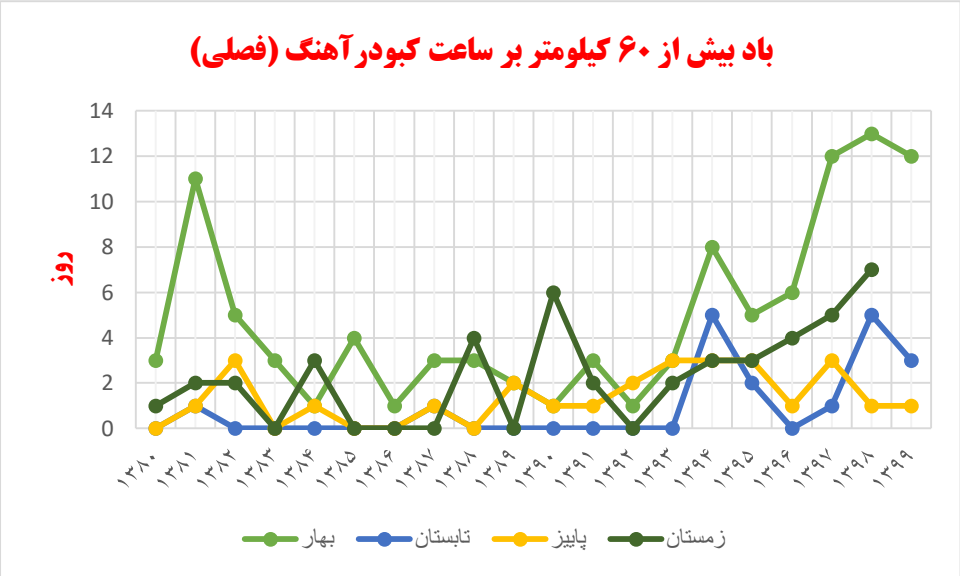
شکل ۲۱۸: برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی کبودر آهنگ



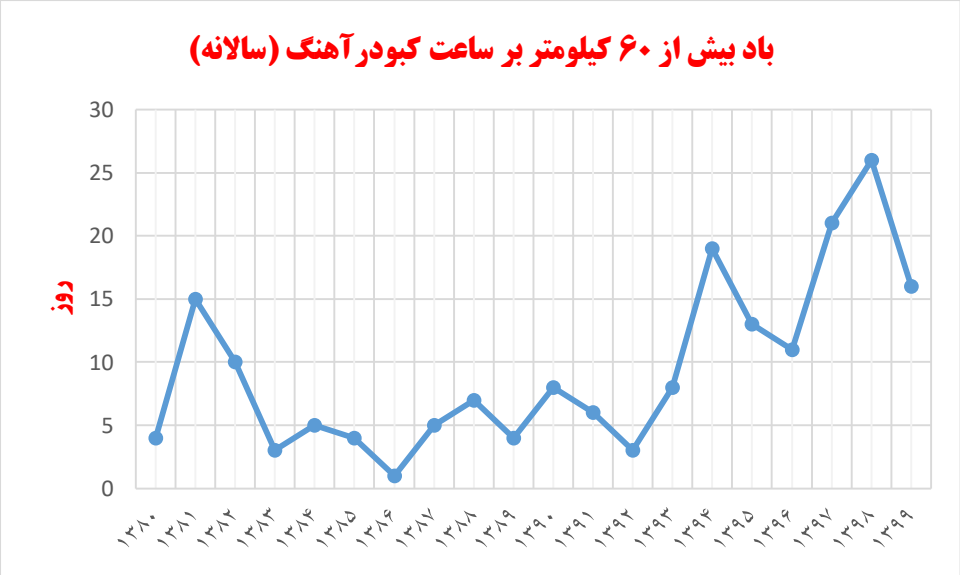
شکل ۲۱۹: برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه کبودر آهنگ

۲-۸-۹-وزش باد شدید:

وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر کبودرآهنگ به طور متوسط ۹ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۹۸ با ۲۶ روز بیشترین و سالهای ۱۳۸۶ با ۱ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در کبودرآهنگ افزایشی است.



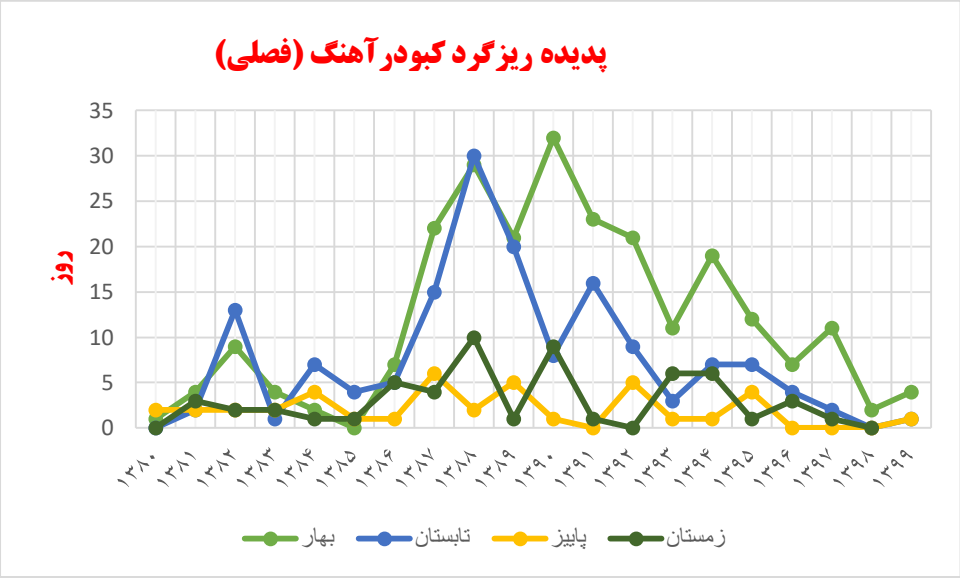
شکل ۲۲۰: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی کبودر آهنگ



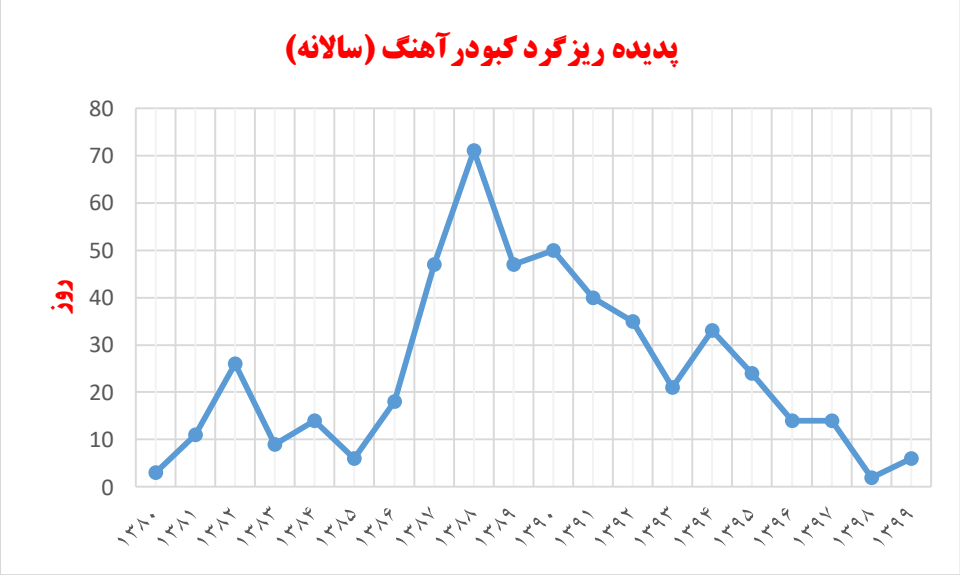
شکل ۲۲۱: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه کبودر آهنگ

۲-۸-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر کبودرآهنگ برای ۲۰ سال اخیر ۲۵ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۷۱ روز در سال ۱۳۸۸ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۲ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل ۲۲۲: پدیده ریز گرد فصلی کبودر آهنگ

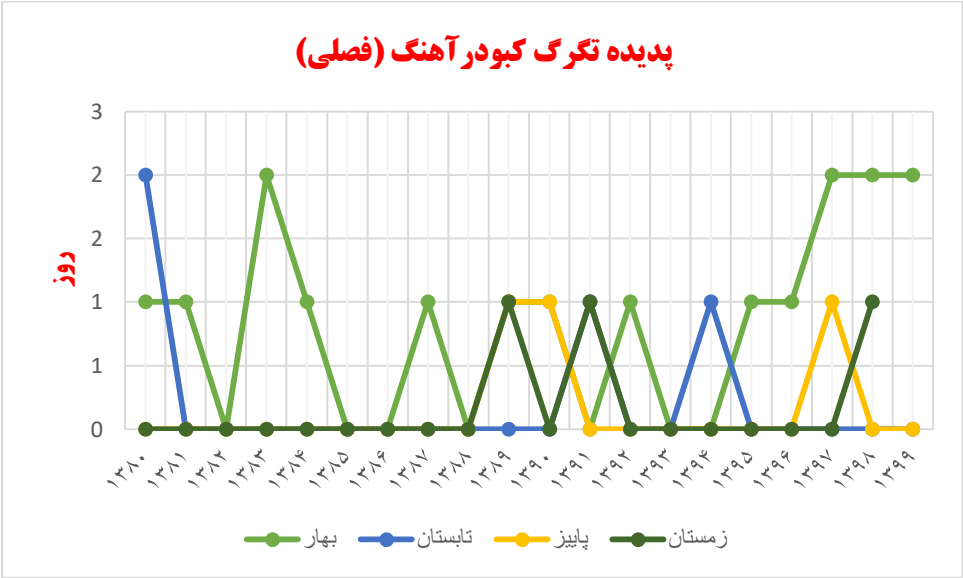


شکل ۲۲۳: پدیده ریز گرد سالانه کبودر آهنگ

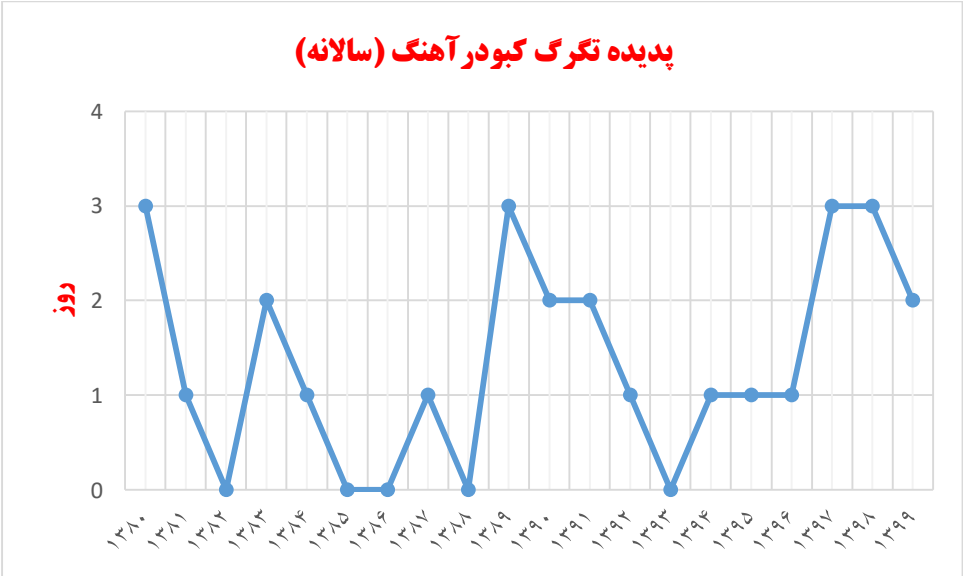
۲-۸-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر کبودرآهنگ نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط ۱ روز در سال را به ثبت رسانده است.

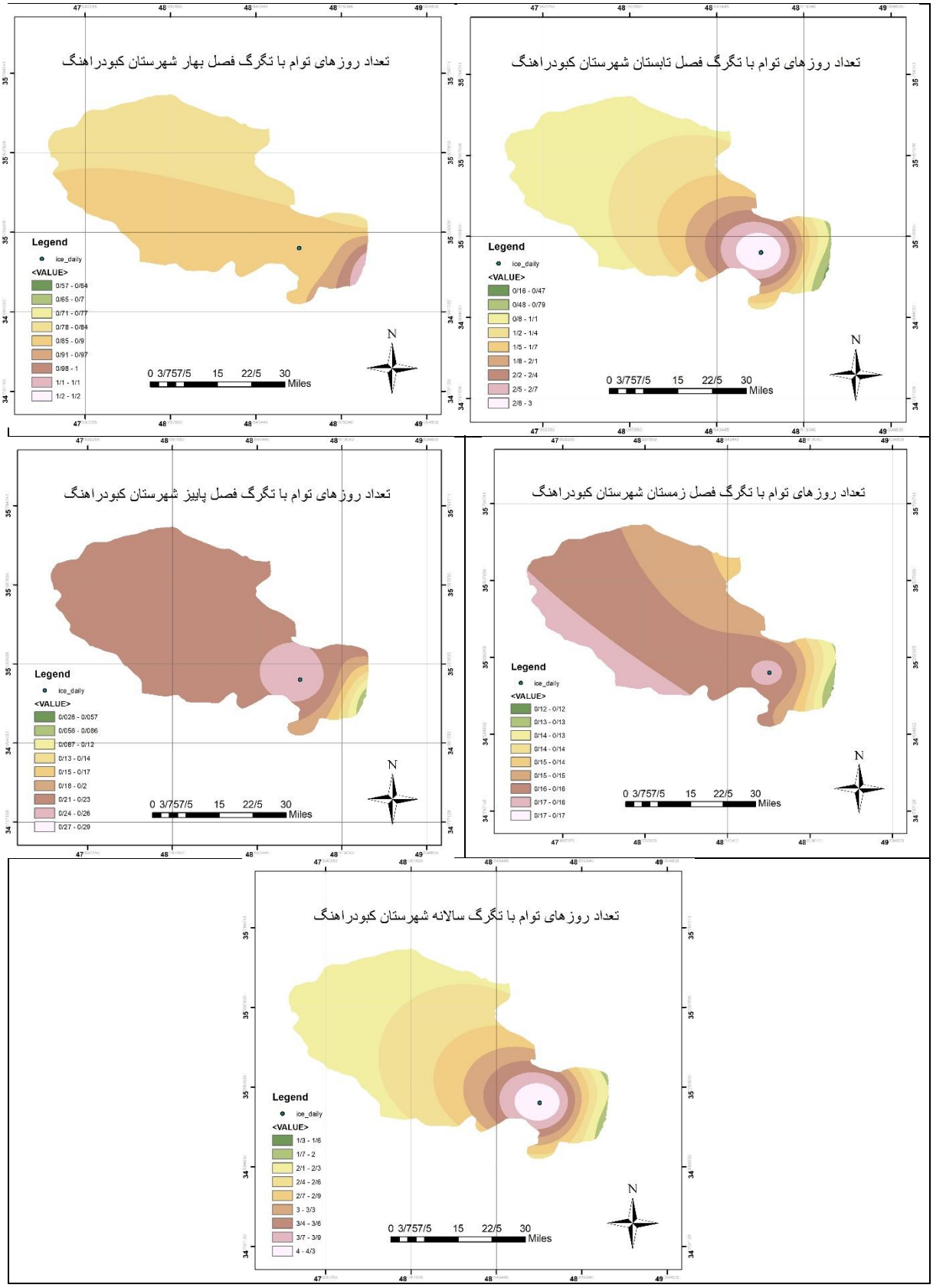
سالهای ۱۳۸۰،۱۳۸۹،۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ با ۳ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۲۰ سال گذشته کبودرآهنگ را ثبت کرده اند.



شکل ۲۲۴: پدیده تگرگ فصلی کبودر آهنگ



شکل ۲۲۵: پدیده تگرگ سالانه کبودر آهنگ

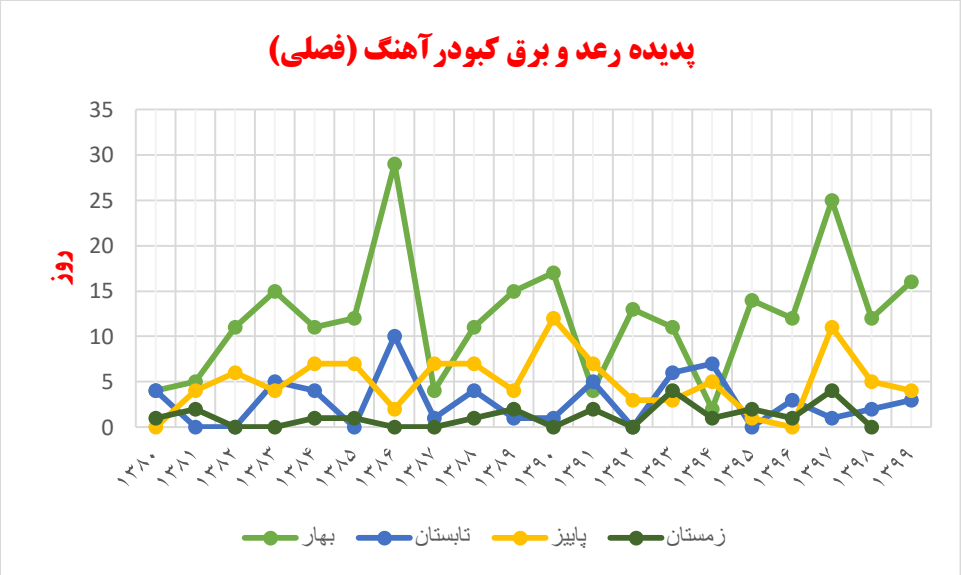


شکل ۲۲۶: نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالانه و فصلی کبودر آهنگ

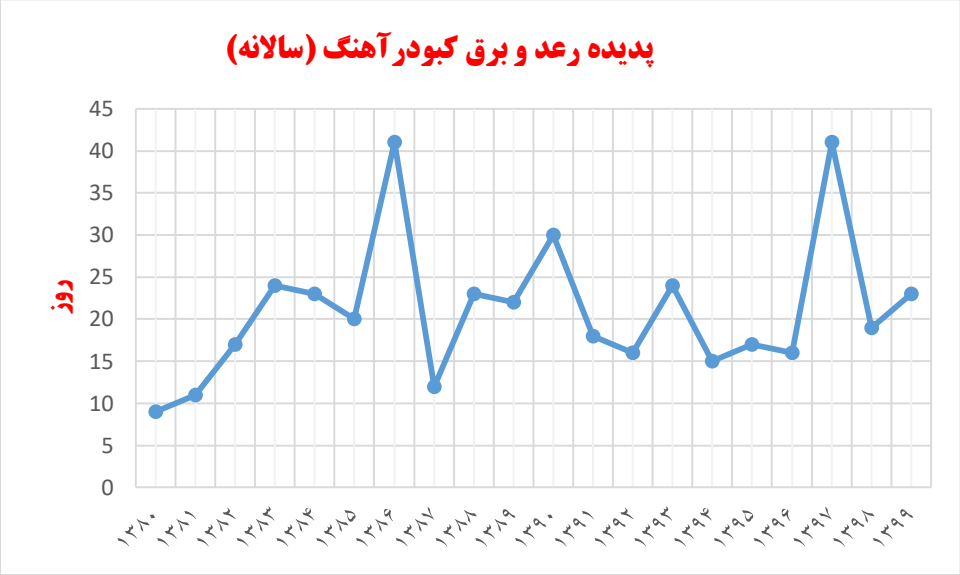
۲-۸-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر کبودرآهنگ در هر سال به طور متوسط ۲۴ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

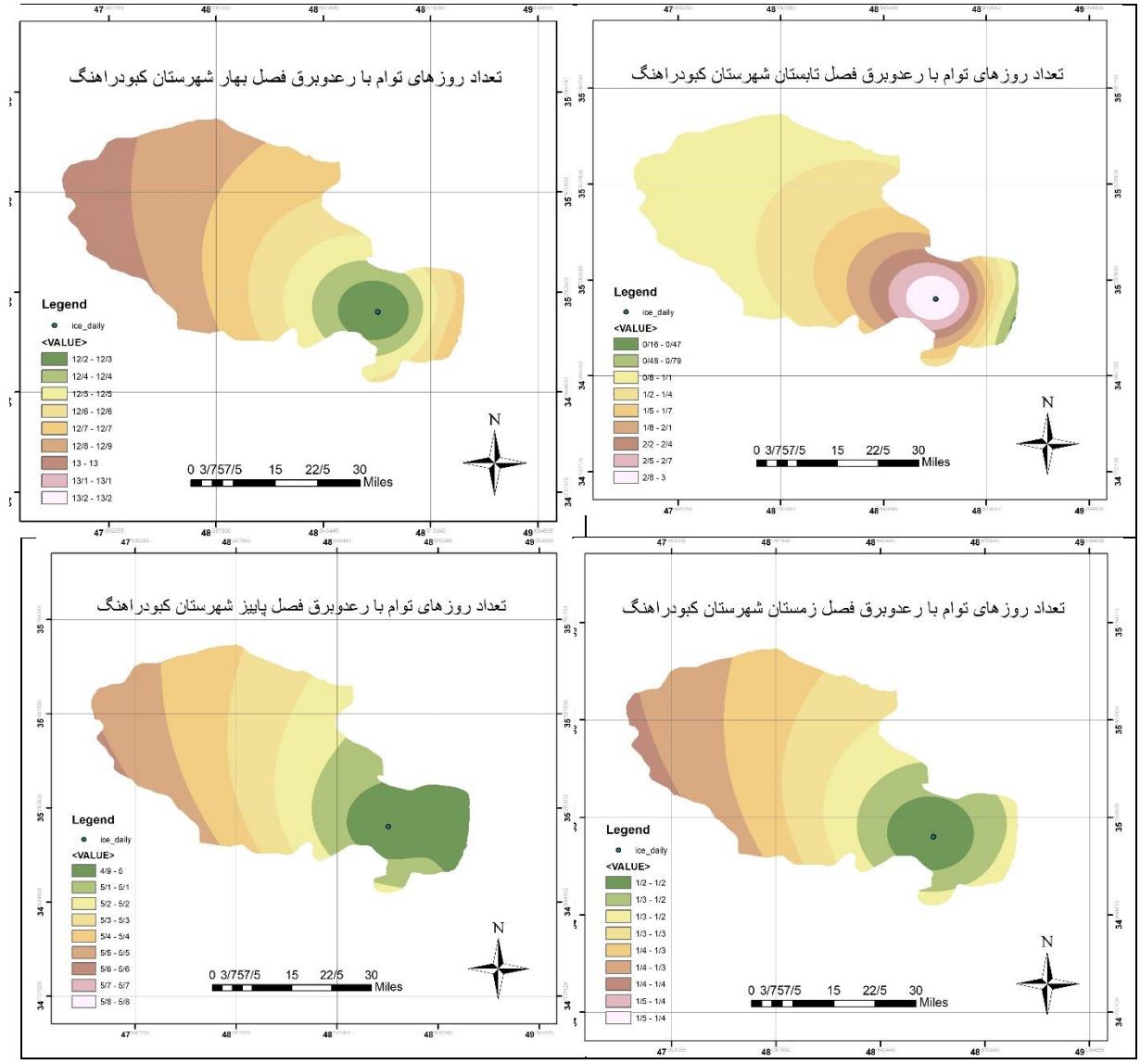
سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۹۷ با ۴۱ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۸۰ با ۹ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر کبودرآهنگ افزایشی است.

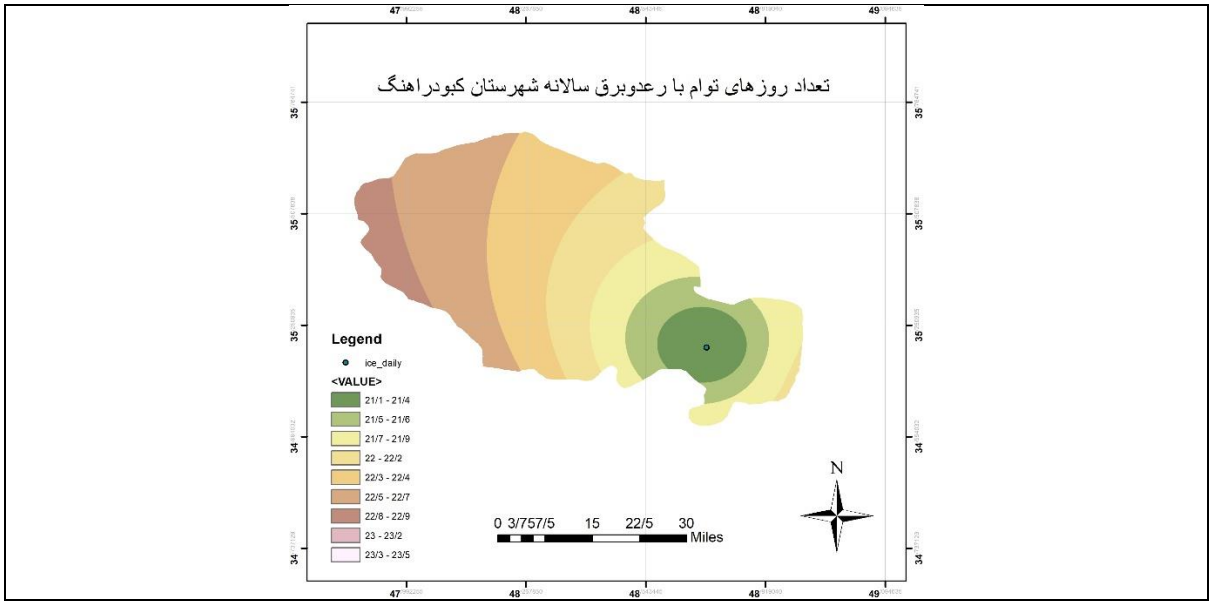


شکل ۲۲۷: پدیده رعد وبرق فصلی کبودر آهنگ



شکل ۲۲۸: پدیده رعد وبرق سالانه کبودر آهنگ

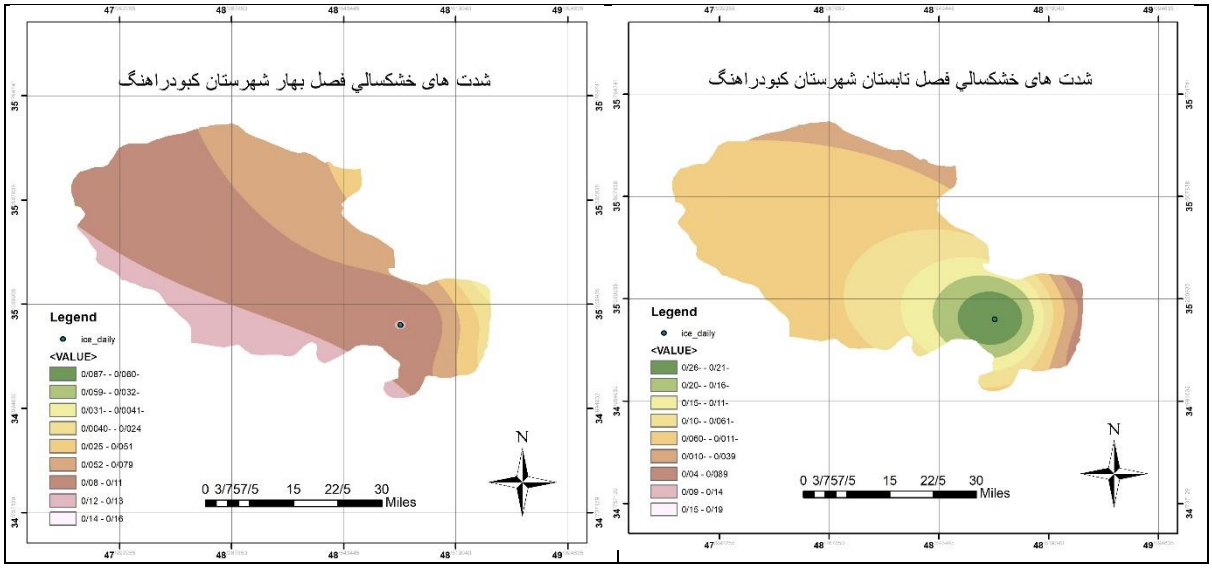


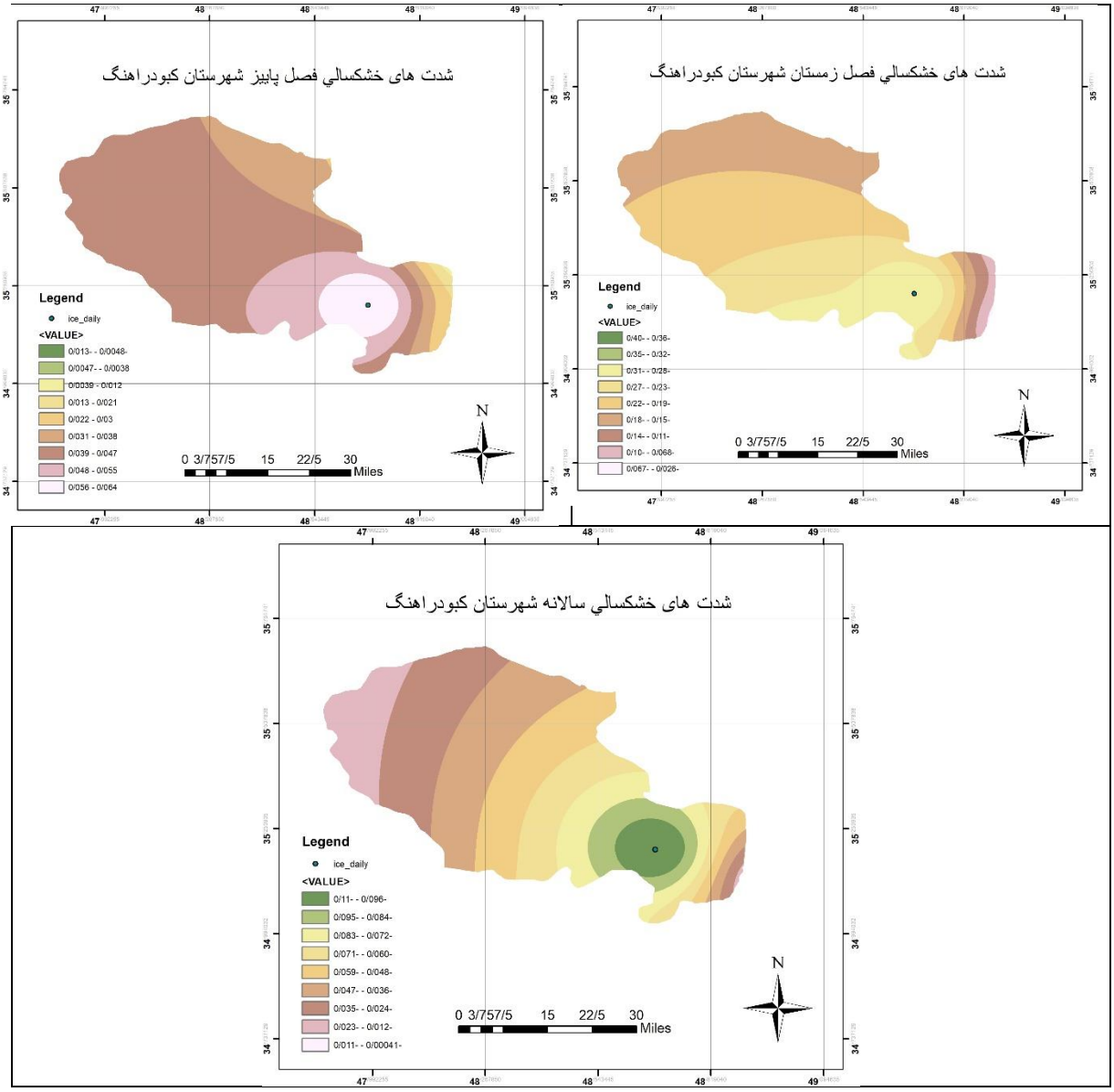


شکل ۲۲۹: نقشه پهنه بندی پدیده رعد وبرق سالانه و فصلی کبودر آهنگ

۲-۸-۱۳-خشکسالی:

در فصل بهار بیشتر مناطق شهرستان خشکسالی متوسط و در فصل تابستان خشکسالی ضعیف و در فصل پاییز خشکسالی متوسط تا شدید در زمستان نیز خشکسالی متوسط در منطقه کبودر آهنگ دیده می شود.

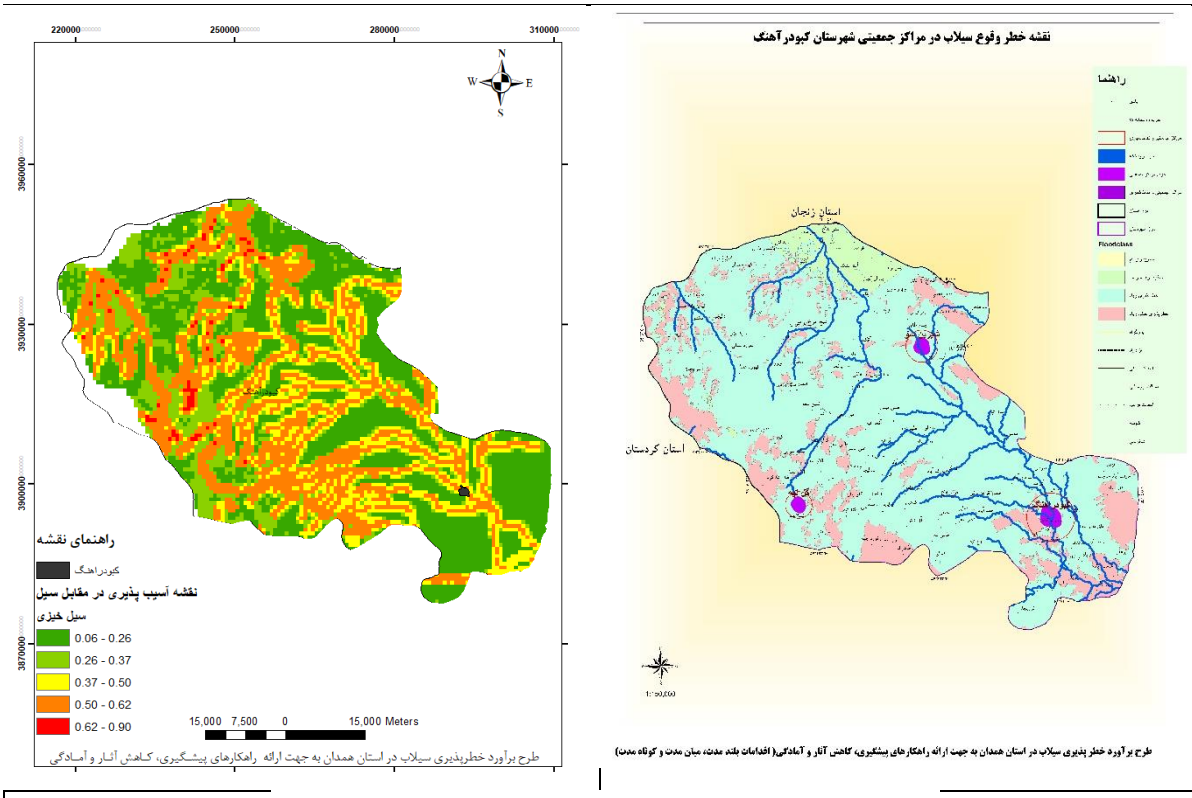


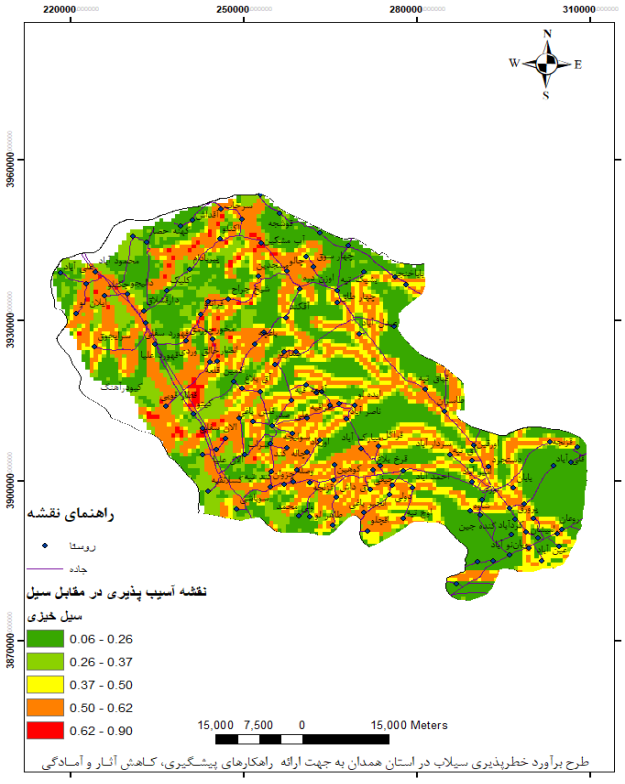


شکل ۲۳۰: نقشه پهنه بندی پدیده خشکسالی سالانه و فصلی کبودر آهنگ

۲-۸-۱۴-سیل:

مناطق سیل خیز و بحرانی در حریم بستر رودخانه ها و دشت سیلابی کبودر آهنگ دیده می شود.

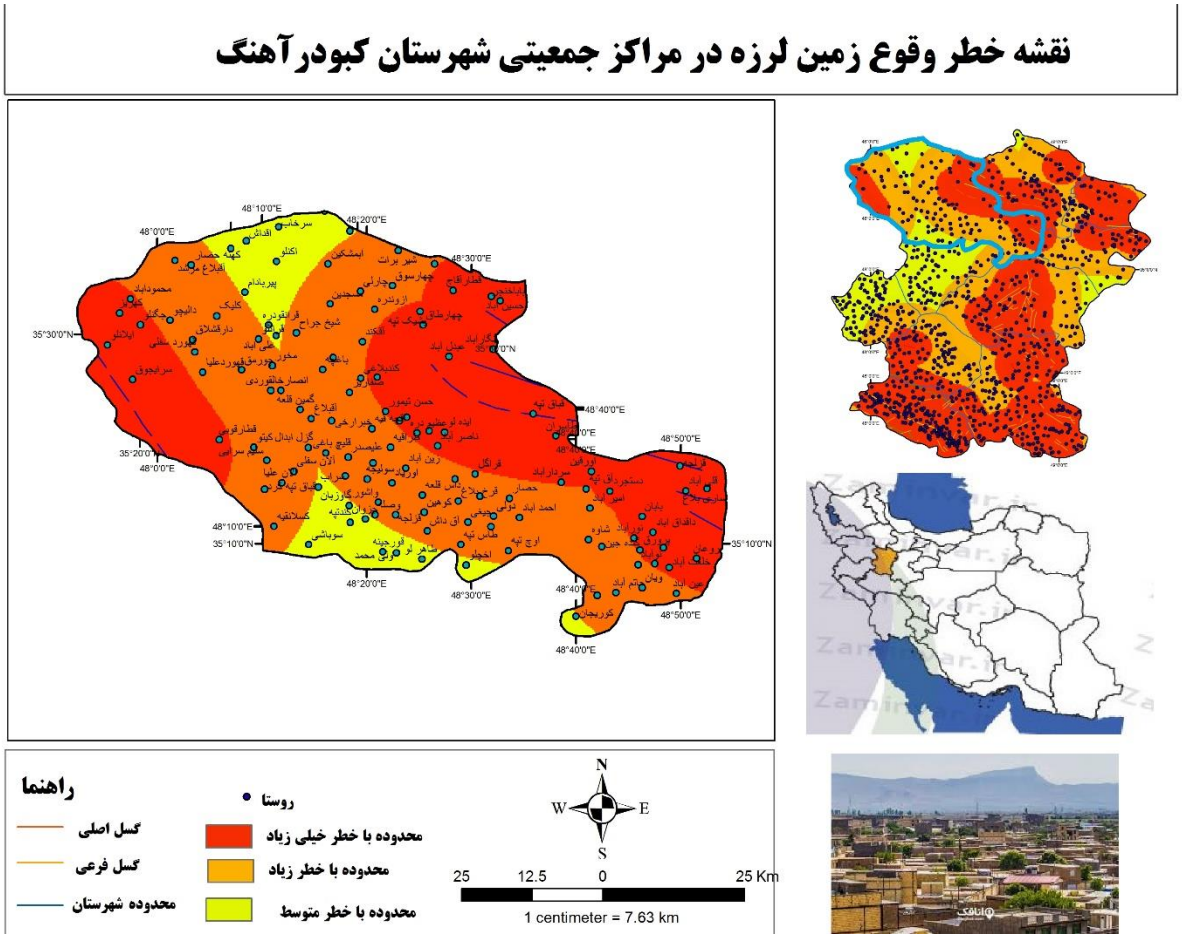




شکل ۲۳۱: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان کبودرآهنگ

۲-۸-۱۵-زلزله:

در شکل وجدول زیرمراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان کبودر آهنگ دیده می شود.



شکل ۲۳۲: نقشه خطرپذیری زلزله شهرستان کبودرآهنگ

جدول ۲-۸: مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان کبودر آهنگ

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	آقبلاغ	80	55
	گمین قلعه	177	146
	الان سفلی	145	114
	الان علیا	77	54
	سلیم سرایی	14	14

	کسلانقیه	109	88
	کیتو	88	75
	قباق تپه کرد	129	122
	قطارقویی	214	208
	سوباشی	392	323
	ایلان لو	101	84
	جگنلو	104	98
	دالیچو	37	37
	علی اباد	24	24
	کهریزباباحسین	103	103
	محموداباد	30	30
	اقبلاغ مرشد	123	123
	پیربادام	113	113
	خالق وردی	98	98
	شیخ جراح	225	224
	قراتلو	114	114
	قرانقودره	120	120
	انصار	45	45
	کلیک	79	79
	کهنه حصار	85	85
	مخور	46	46
	چورمق	98	87
	قهوردعلیا	263	251
	دارقشلاق	61	58
	سرایجوق	149	138
	قهوردسفلی	214	182
	بابان	903	691
	نورابادحاجیلو	650	523
		*	*
		16	14
		259	217
		7	5

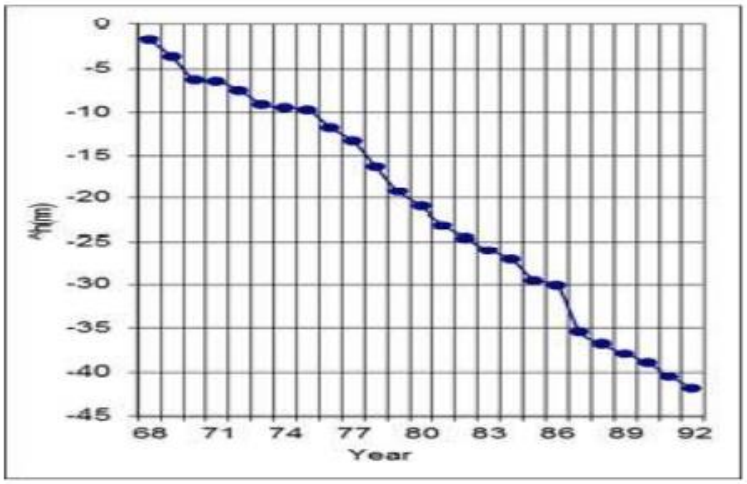
	دولت	1344	1180
	ابادحاجیلو	232	217
	ساری بلاغ	445	329
	قزلجه	680	474
	قلی اباد		
	داق داق اباد		
	رامیشان		
	پرورق		
	کرداباد		
محدوده در معرض خطر زیاد	گزل ابدال	185	155
	حسن تیمور	47	38
	خبرارخی	249	202
	علی صدر	335	322
	قلش باغی /قلیج باغی /	143	125
	اقچه قیه	95	87
	عظیم دره	23	19
	حسن اباد	47	38
	خواجه کندی	63	52
	طراقیه	151	124
	کلب حصاری	56	42
	جین طراقیه	88	73
	چاله کند	86	71
	سراب	239	197
	سولیجه	67	54
	طاسران	450	416
	قباق تپه	1025	969
	اق تپه	501	473
	اورقین	530	431
		640	551
		859	744
		2173	2172

	امیراباد	245	230
	دستجرد	234	163
	پایگاه هوایی نوژه	536	416
	شاوه	102	76
	خلعت اباد	1203	985
	روعان	NULL	NULL
	عین اباد	*	*
	ویان	328	325
	نیروگاه هزار مگاواتی سبز دشت شهید مفتح	765	613
	شهرک صنعتی ویان	62	60
	حاتم اباد	317	317
	کوریجان	120	119
	گنده جین	115	86
	مزرعه مهدی اباد	146	125
	نواباد	54	47
	باغچه	140	107
	چهارسوق	339	299
	شیربرات	110	91
	قادراباد	61	45
	اقبلاغ اق داق	464	389
	حسین ابادباباخنجر	392	325
	قطاراغاج	283	281
	باباخنجر	63	63
	اقکند	106	106
	بشیکتپه	155	127
	چهارطاق	168	133
	عبدل اباد	279	228
		52	48

	نگاراباد صفاریز عبدالمومن کندبلاغی		

۲-۸-۱۶-فرونشست

فرونشست زمین: پدیده فرونشست زمین شامل فروریزش یا نشست رو به پائین سطح زمین بوده که ممکن است دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. نشست سطح زمین از نظر شدت و وسعت مناطق تحت تأثیر محدود نمی باشد. به طور کلی نشست زمین ناشی از دالیل عمده ای همچون تراکم رسوبات در اثر استخراج سیاالت و ذخایر زیرزمینی، انحلال تشکیالت زیرسطحی و ریزش کارست، زهکشی خاکهای رسی، تغییر کاربری زمین، بارگذاری سازه های مهندسی و دگرشکلی زمین ساختی می باشد .تأثیرات فرونشست همچنین ممکن است به وسیله دیگر فعالیت های طبیعی در ناحیه همچون فعالیت های آتشفشانی، زمینلرزه ها و زمین لغزش ها تسریع گردد .فرونشست یا نشست سطح زمین به سمت پایین بدون محدودیت در سرعت، بزرگی یا ناحیه وقوع پدیده می باشد. پدیده فرونشست به صورت نشست تدریجی یا ناگهانی سطح زمین و به هر دو علت طبیعی یا در اثر فعالیت بشر ایجاد می شود .فعالیت های بشری همچون معدنکاری زیرسطحی و یا پمپاژ نفت یا آب های زیرزمینی)برداشت آب های زیرزمینی در نواحی کشاورزی(از جمله دلایل وقوع فرونشست محسوب می شوند. همچنین فرونشست می تواند ناشی از فرآیندهای زمین شناسی طبیعی در ناحیه همچون انحلال و یا تراکم باشد.



شکل۲۳۳:هیدروگراف واحد آبخوان دشت کبودرآهنگ

کاهش ذخایر آب زیرزمینی، برداشت های بی رویه، غیر اصولی و مازاد بر مفاد پروانه بهره برداری صادره دربرخی دشت های استان همدان به همراه خشکسالی های متمادی، وضعیت بحرانی این دشت ها را تشدیدکرده است.

- دشت کبودرآهنگ، در یک دوره ۲۴ ساله (سال های آبی ۹۲-۱۳۶۸)، حدود ۴۰ متر

وزارت نیرو با توجه به شرایط حاد سفره های آب زیرزمینی استان همدان، در سال ۱۳۹۴، از مجموع ۱۳ محدوده مطالعاتی استان، ۱۲ محدوده مطالعاتی (حدود ۸۵ درصد دشت های استان را به عنوان منطقه ممنوعه (دشتهای ممنوعه همدان - بهار، رزن- قهاوند، ملایر، اسدآباد، تویسرکان و نهاوند) و از این تعداد،یک محدوده مطالعاتی را دارای شرایط ممنوعه بحرانی (دشت ممنوعه بحرانی کبودرآهنگ) در برداشت آب زیرزمینی اعلام نموده است.

۲-۸-۱۷-فروچاله های دشت کبودرآهنگ:

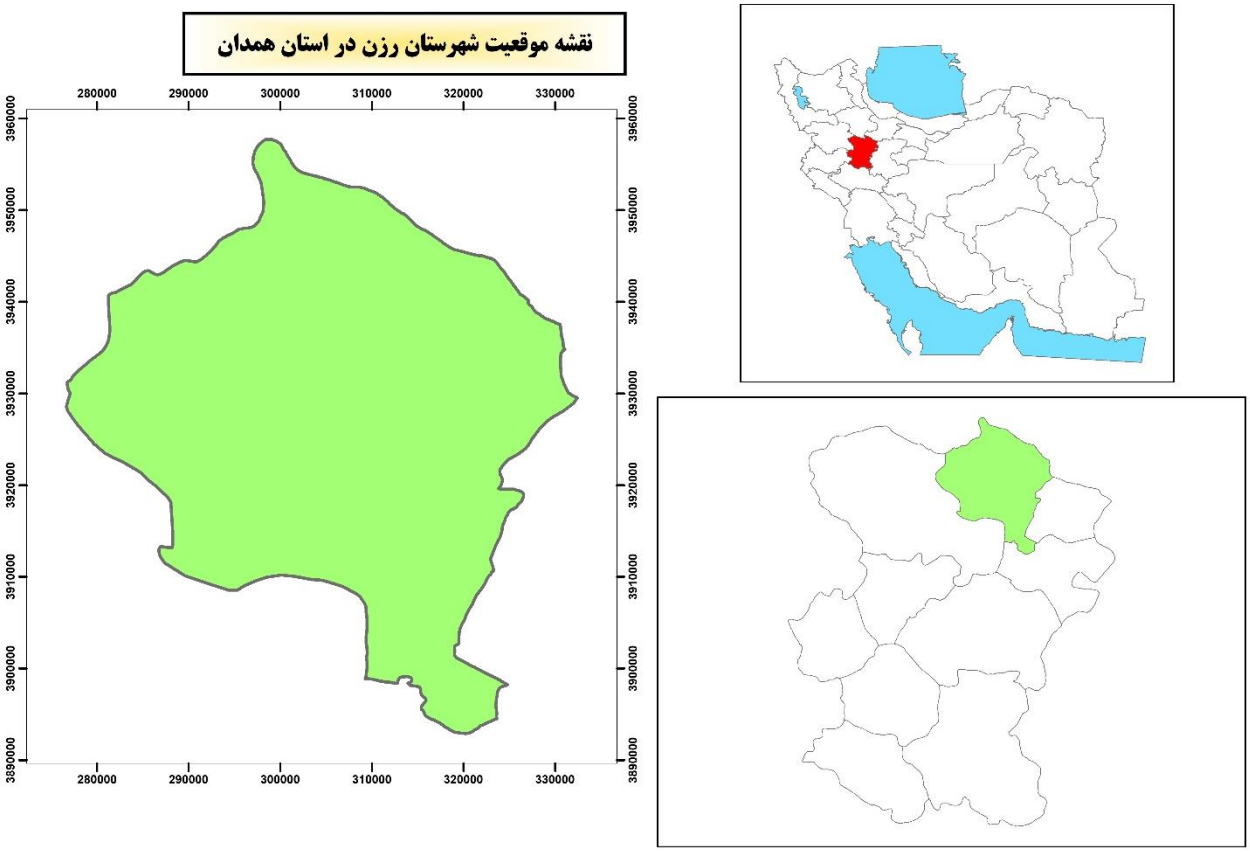
دشت های کبودرآهنگ و فامنین در شمال خاور شهرستان همدان و در سرشاخه های رودخانه قره چای واقع شده اند. تراکم فروچاله ها به طور عمده در چهار منطقه مشاهده می گردد (شکل ۳-۱۰۷) منطقه کبودرآهنگ (کردآباد، خان آباد و نوآباد): تعداد ۴ فروچاله ؛ منطقه سردار آباد (شمال خاور کبودرآهنگ): یک شکاف خطی؛

شهرستان رزن

۲-۹-شهرستان رزن

۲-۹-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان رزن:

مرکز شهرستان رزن، شهر رزن است که از شمال به استان قزوین، از غرب به شهرستان کبودرآهنگ، از جنوب به شهرستان فامنین و از شرق به استان مرکزی محدودمی‌شود. ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۱۸۰۳ متر است و در موقعیت جغرافیایی ۳۹/۳۵ درجه شمالی و ۰۳/۴۹ درجه شرقی قرار گرفته است.

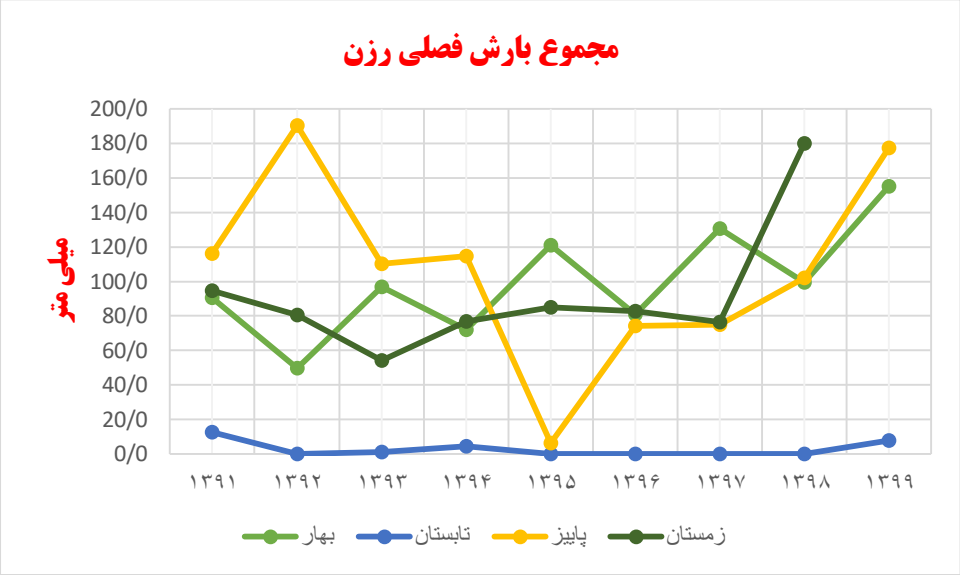


شکل۲۳۴: موقعیت شهرستان رزن در استان همدان

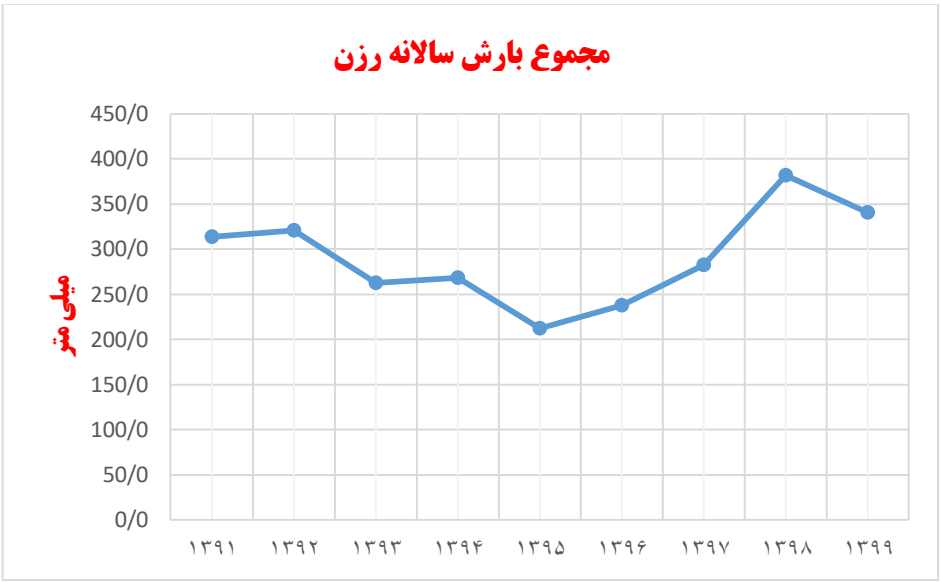
۲-۹-۲-بارش شهر رزن

در شهر رزن رژیم بارش، مدیترانه ای است و بیش تر بارش های این شهر در فصل زمستان به وقوع می پیوندد و فصل خشک بر ماه های گرم انطباق دارد .

سال ۱۳۹۸ با ۳۸۲ میلی متر بیشترین و سال ۱۳۹۵ با ۲۱۲ میلی متر کمترین میزان بارندگی در ۹ سال اخیر را در رزن نشان می دهد.



شکل۲۳۵: مجموع بارش فصلی شهرستان رزن

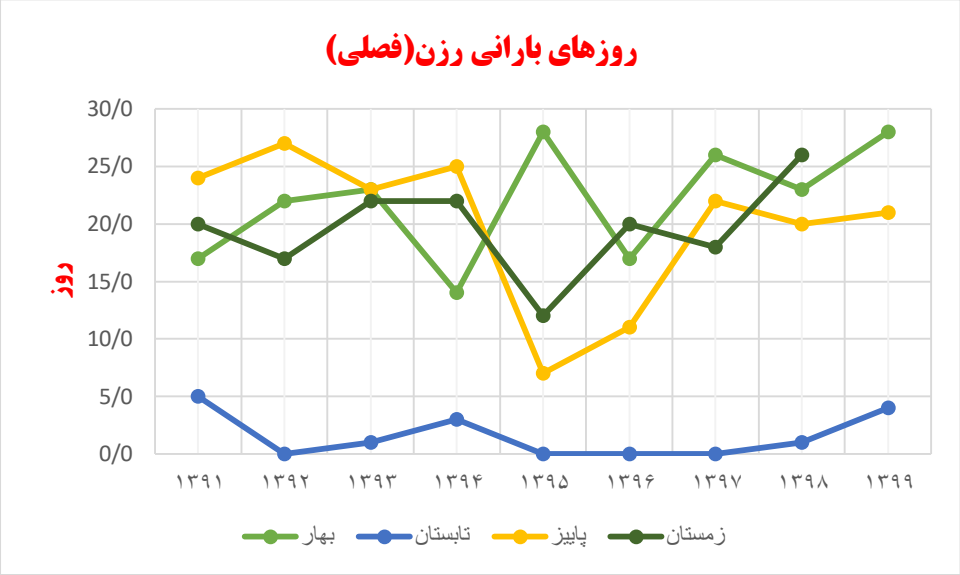


شکل۲۳۶: مجموع بارش سالانه شهرستان رزن

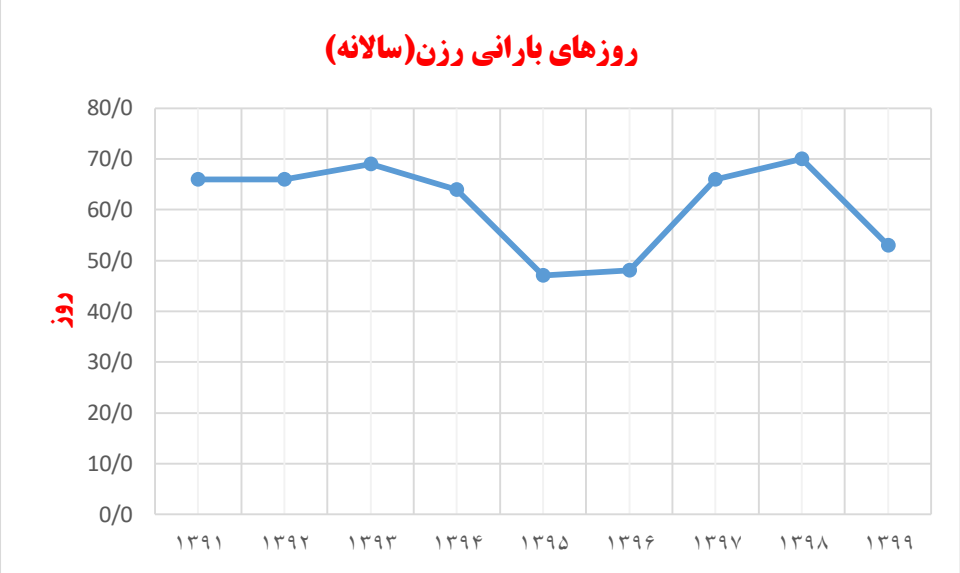
۲-۹-۳-تعداد روزهای بارانی :

میانگین تعداد روزهای بارانی شهر رزن طی دوره آ ماری ۹ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۳) ۶۱ روز می باشد. سال ۱۳۹۸ با ۷۰ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۵ نیز با ۴۷ روزکم ترین تعداد را طی این مدت به خود اختصاص داده اند (برای سال ۱۳۹۹ فصل زمستان محاسبه نشده است).

روند کلی تعداد روزهای بارانی سالانه شهر رزن کاهشی است.



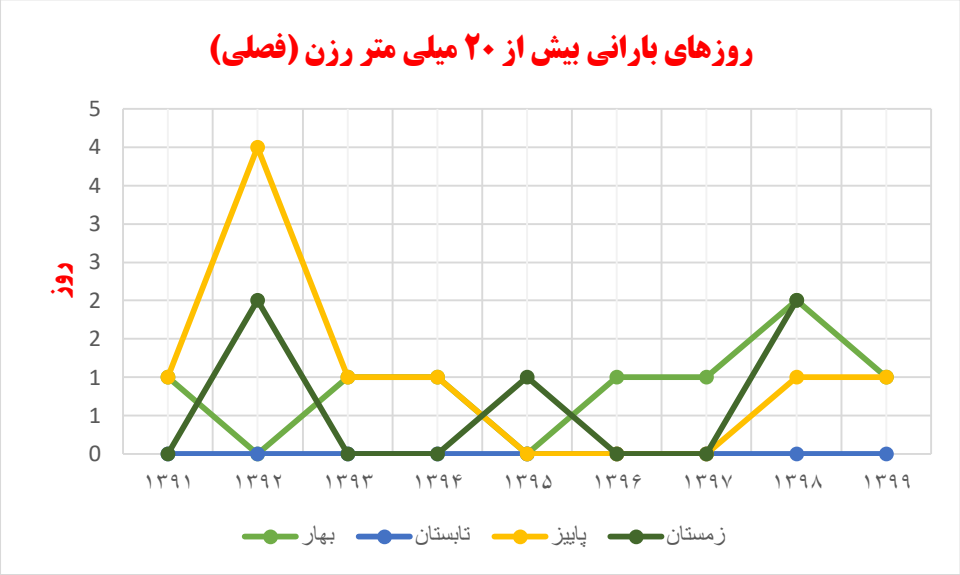
شکل۲۳۷: مجموع روزهای بارانی فصلی شهرستان رزن



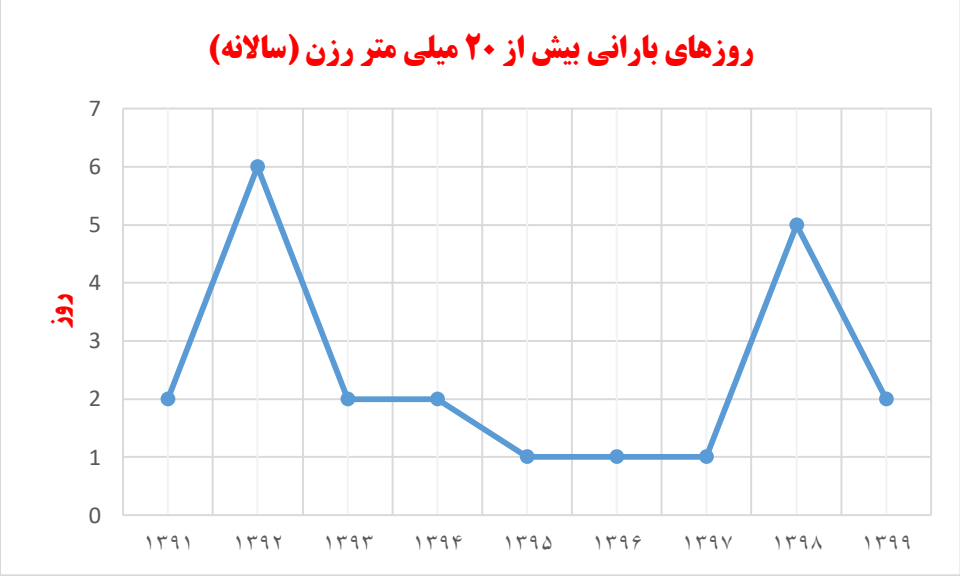
شکل۲۳۸: مجموع روزهای بارانی سالانه شهرستان رزن

۲-۹-۴-تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یامساوی ۲۰ میلی متر :

میانگین تعداد روزهایی با بارندگی بیش تر یا مساوی ۲۰ میلی متر شهر رزن طی دوره آ ماری ۹ ساله (۱۳۹۹-۱۳۹۱) ۲ روز می باشد . سال ۱۳۹۲ با ۶ روز بیش ترین و سال ۱۳۹۵، ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ با ۱ روزکم ترین تعداد بارش بالای ۲۰ میلی متر در روز را طی این مدت به خود اختصاص داده اند.



شکل۲۳۹: روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر فصلی شهرستان رزن

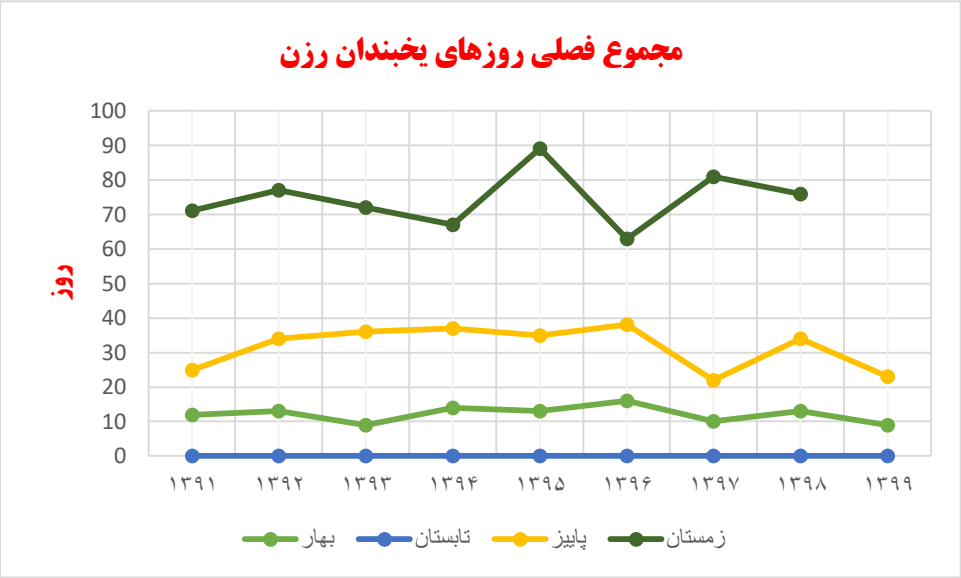


شکل۲۴۰: روزهای بارانی بیش از ۲۰ میلی متر سالانه شهرستان رزن

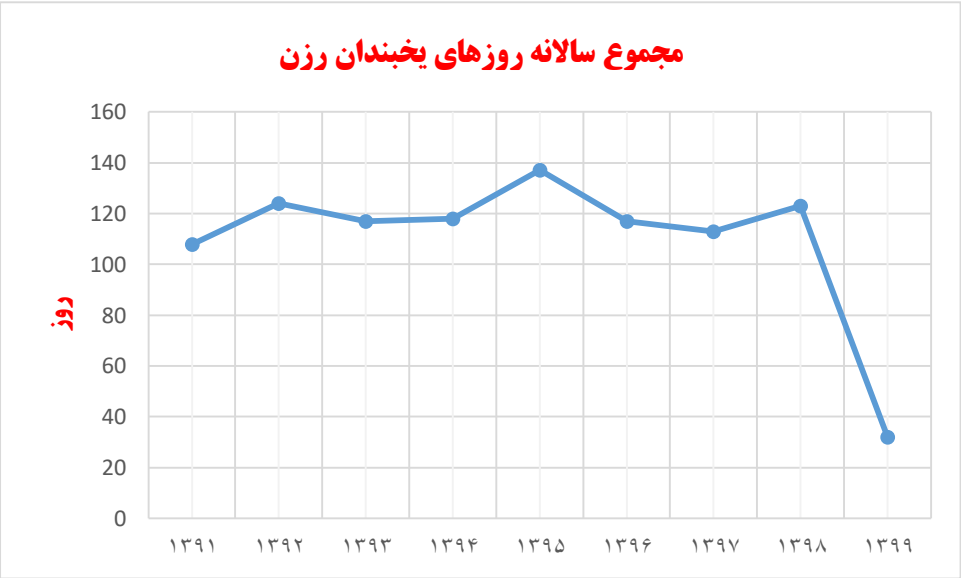
۲-۹-۵-تعداد روزهای یخ بندان:

چنانچه دمای هوا به صفر یا زیر صفر تنزل نماید یخ بندان اتفاق می افتد. وقوع یخ بندان ممکن است برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی، عمرانی، اقتصادی، صنعتی بعنوان یک عامل محدود کننده تلقی گردد و بر روند اجرای برنامه های مختلف اجتماعی اثر نامطلوب داشته باشد.

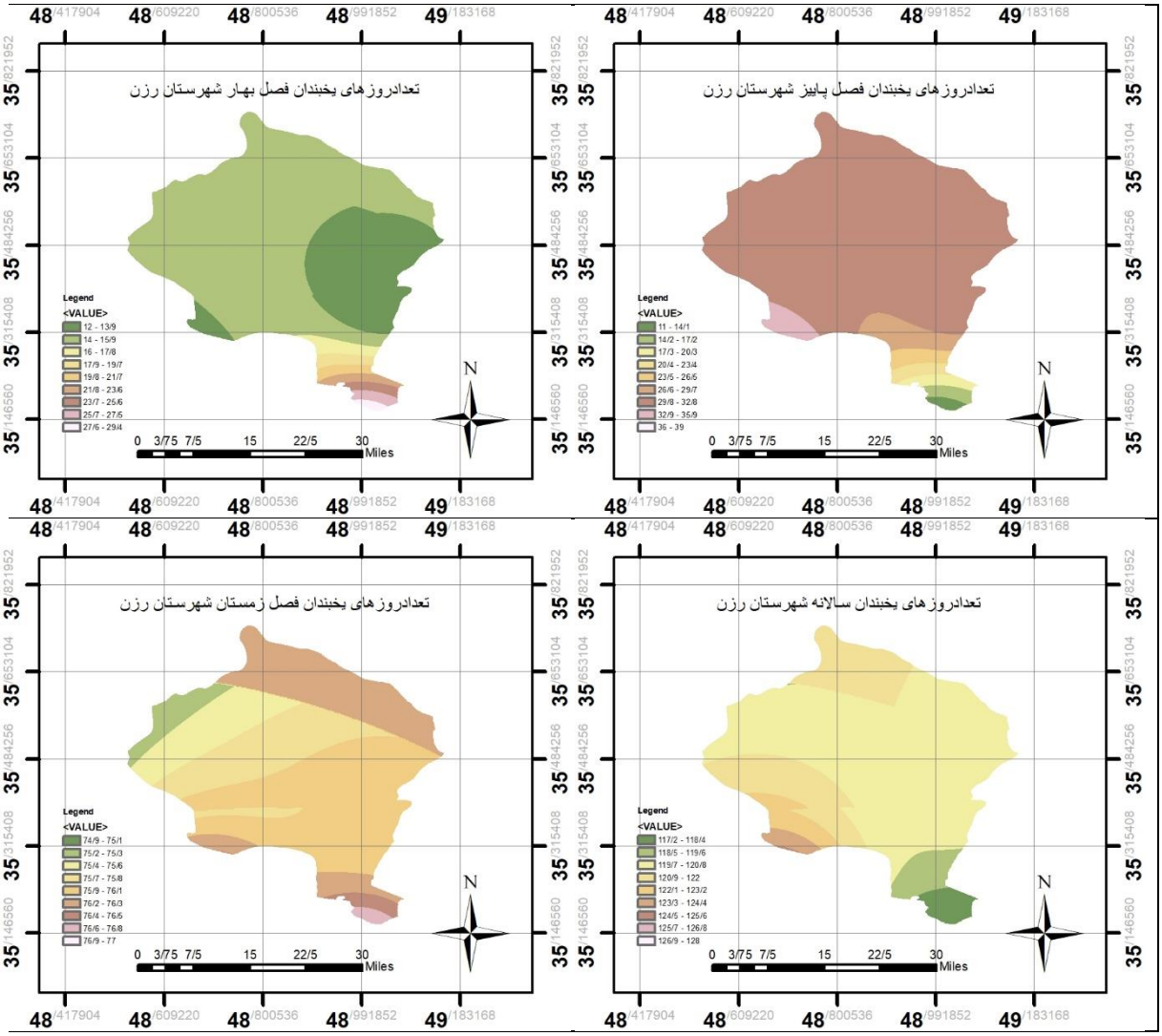
سال ۱۳۹۱ با ۱۰۸ روز کمترین آمار یخبندان و سال ۱۳۹۵ با ۱۳۷ روز در مجموع بیشترین روزهای یخبندان را در شهر رزن در دوره آماری ۹ ساله به خود اختصاص داده‌اند.



شکل۲۴۱: مجموع روزهای یخبندان فصلی شهرستان رزن



شکل۲۴۲: مجموع روزهای یخبندان سالانه شهرستان رزن

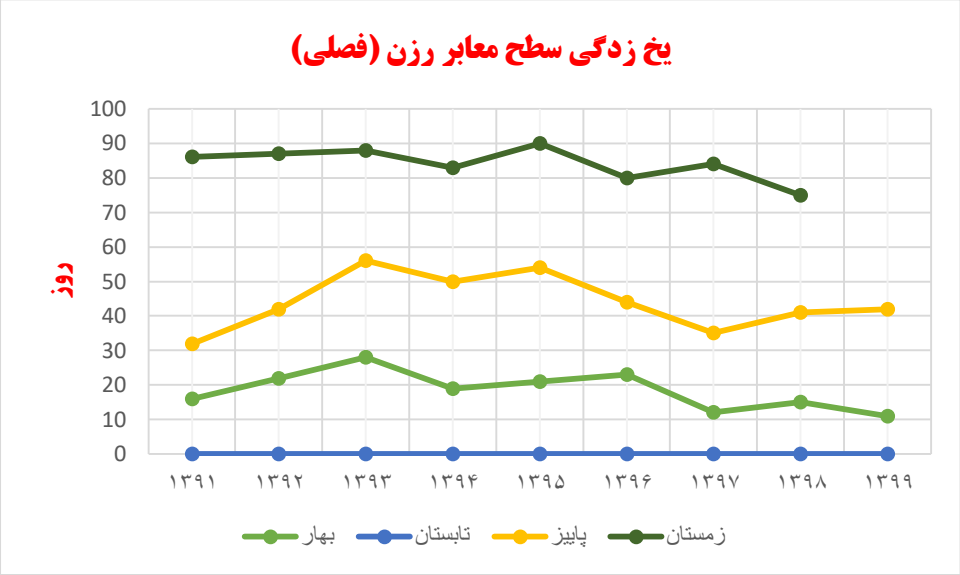


شکل۲۴۳: نقشه پهنه بندی مجموع روزهای یخبندان سالانه و فصلی رزن

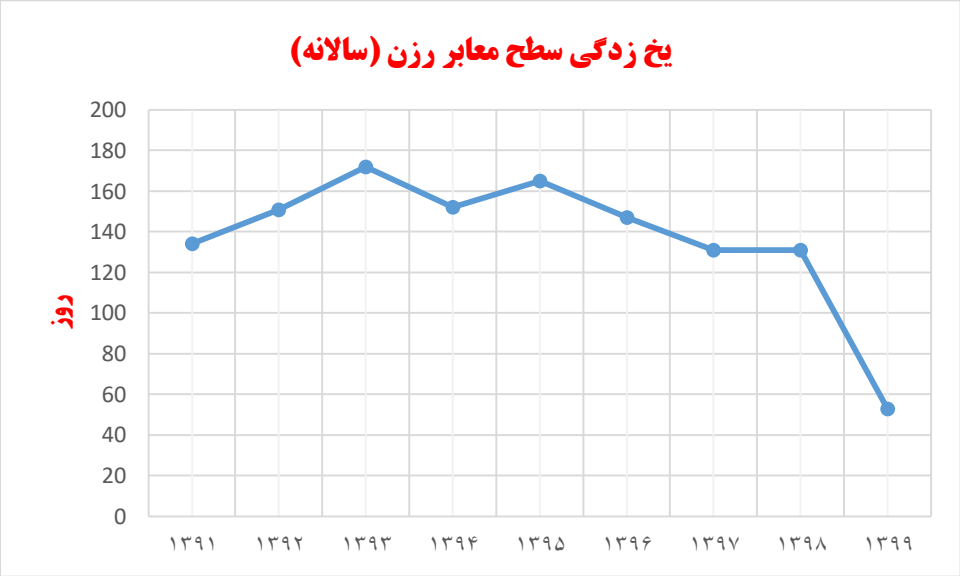
۲-۹-۶-یخ زدگی سطح معابر:

ناشی از کاهش دمای کمینه سطح زمین به صفر و زیر صفر می باشد. دمای کمینه سطح زمین همواره (اغلب) از دمای کمینه هوا پایین تر است. وقوع یخ زدگی سطح معابر برای پاره ای از فعالیتهای کشاورزی ، عمرانی، راه و ترابری و ... اثر نامطلوب دارد. تردد جاده ای از مهمترین فعالیتهای متاثر از این پدیده است.

سال ۱۳۹۳ با ۱۷۲ روز بیشترین و سالهای ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ با ۱۳۱ روز کمترین آمار یخ زدگی سطح معابر را در رزن به خود اختصاص داده اند.



شکل۲۴۴: یخزدگی معابر فصلی شهرستان رزن



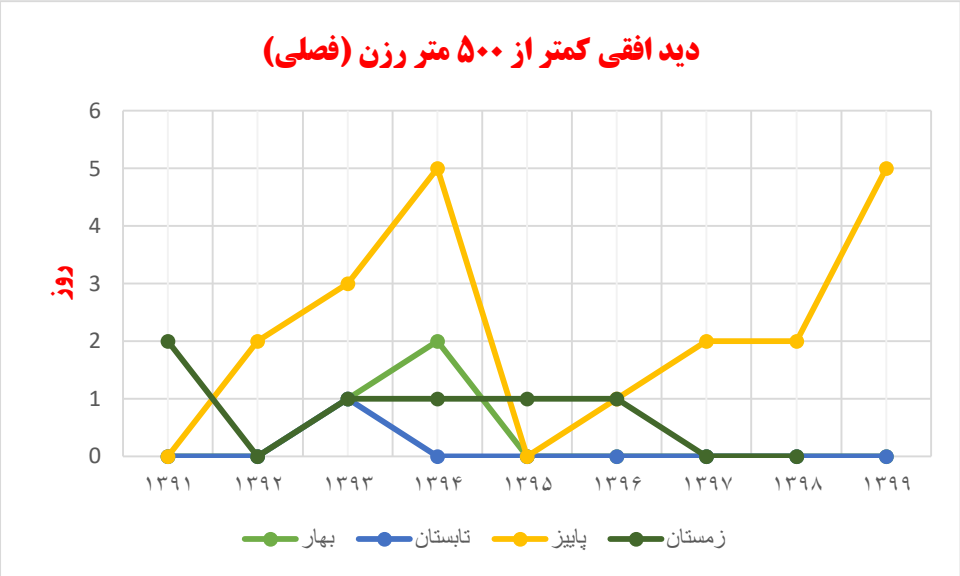
شکل۲۴۵: یخزدگی معابر سالانه شهرستان رزن

۲-۹-۷-تعداد روزهای با دید افقی ۵۰۰ متر و کم تر :

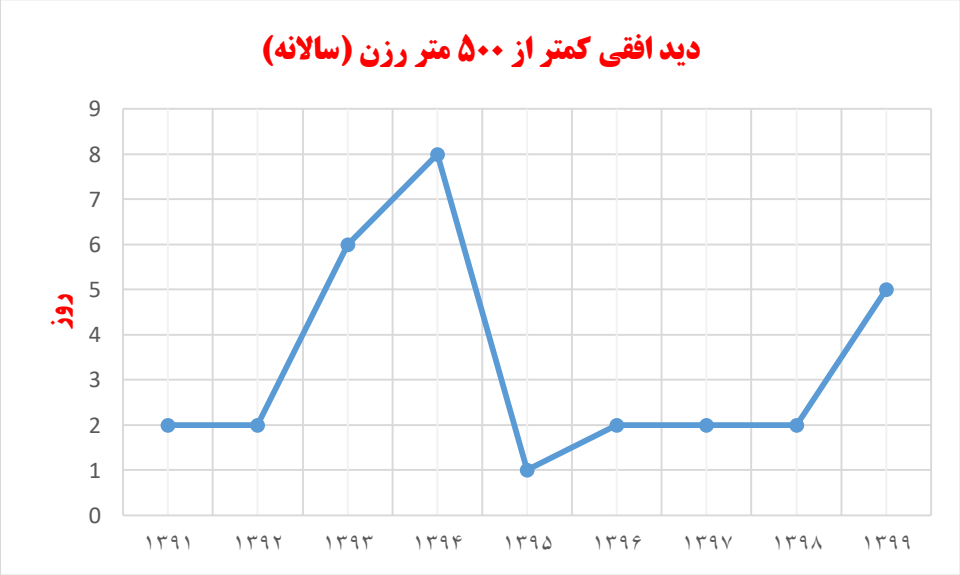
روزهایی با دید افقی کم تر از ۵۰۰ متر در شهر رزن به سبب رخداد برخی از پدیده های جوی نظیر مه ، بارندگی های شدید و رگباری ، گرد و غبار و ... اتفاق می افتدکه این پدیده ممکن است مانع برخی از فعالیت

های فرودگاهی و اختلال در تردد جاده ای شود . در رزن درمجموع در طول سال به طور متوسط در حدود ۳ روز دید افقی به حدود ۵۰۰ متر یا کم تر از آن تقلیل می یابد .

سال ۱۳۹۴ با ۸ روز بیشترین و سال ۱۳۹۵ با ۱ روز کمترین آمار کاهش دید افقی را ثبت کرده اند. روند کلی ۹ سال اخیر برای پدیده کاهش دید افقی کاهشی می باشد.



شکل۲۴۶: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر فصلی شهرستان رزن

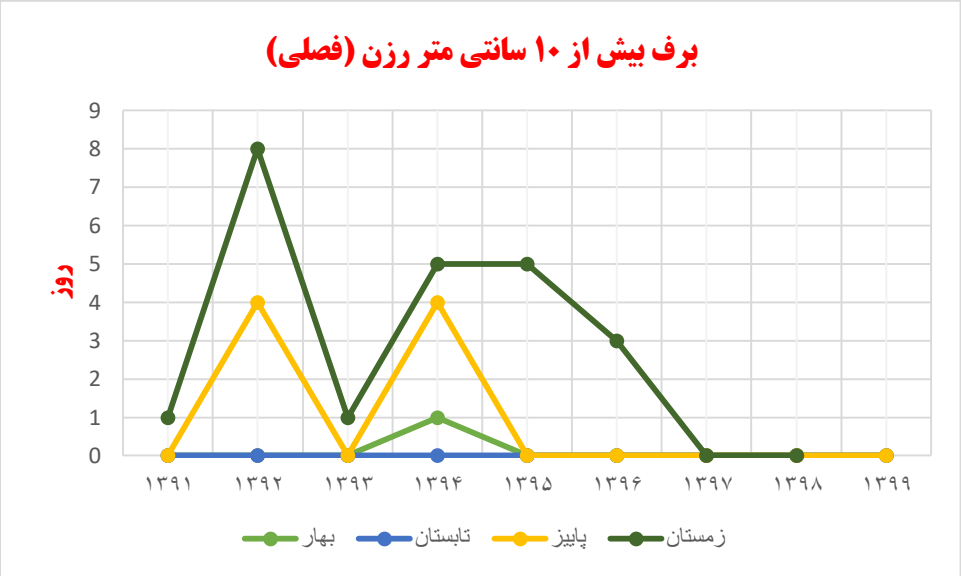


شکل۲۴۷: دید افقی کمتر از ۵۰۰ متر سالانه شهرستان رزن

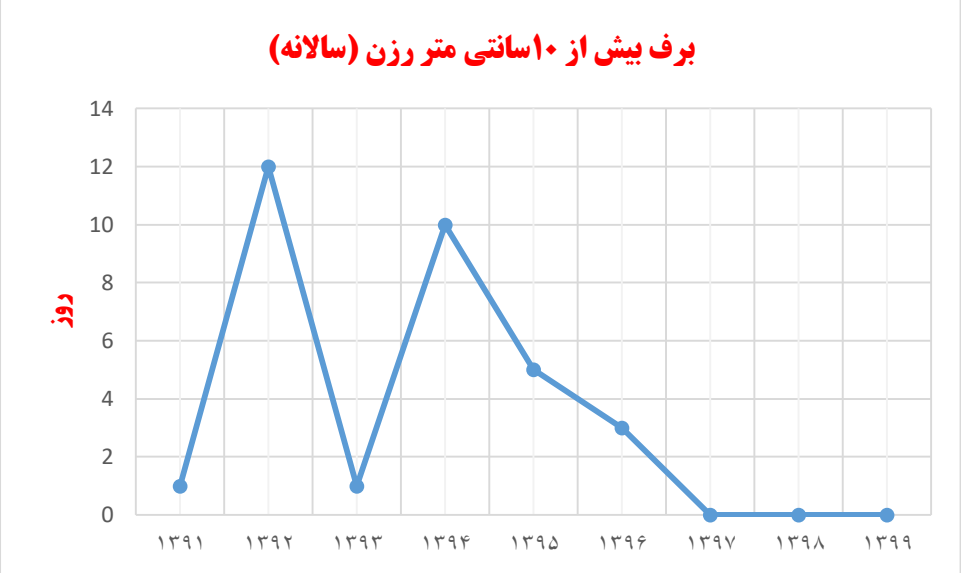
۲-۹-۸-برف بیش از ۱۰ سانتی متر:

عواملی نظیر ارتفاعات، نفوذ سیستم های سرد و پرفشار سبب شده اند که بخش مهمی از بارندگی های رزن به صورت منجمد باشد. بارش برف با ارتفاع بیش از ۱۰ سانتی متر در روز غالبا در فصل زمستان و به مقدار کمتر در فصل بهار و پاییز اتفاق افتاده است.

سال ۱۳۹۲ با ثبت ۱۲ روز بیشترین روز با بارش برف بیش از ۱۰ سانتی متر را ثبت کرده است.



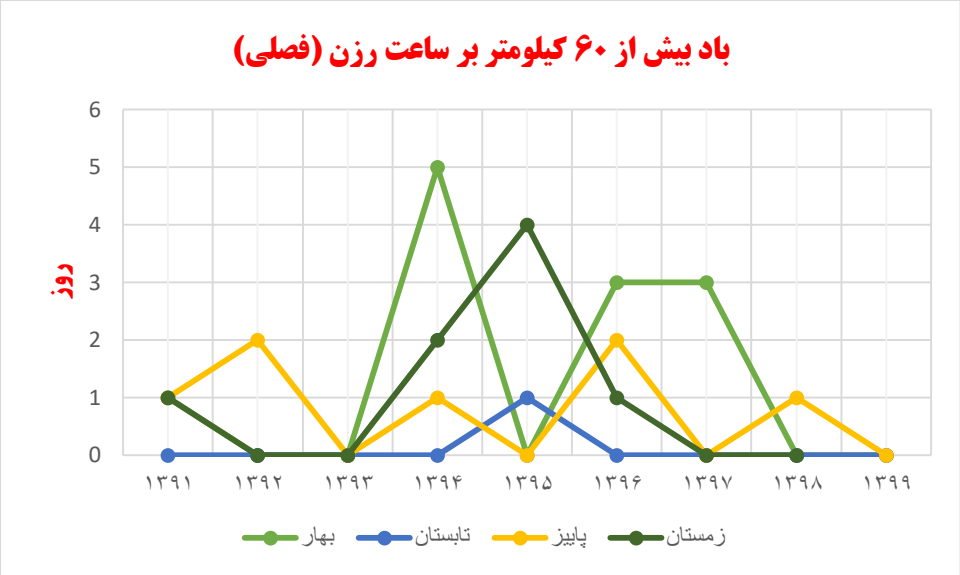
شکل۲۴۸: برف بیش از ۱۰ سانتی متر فصلی شهرستان رزن



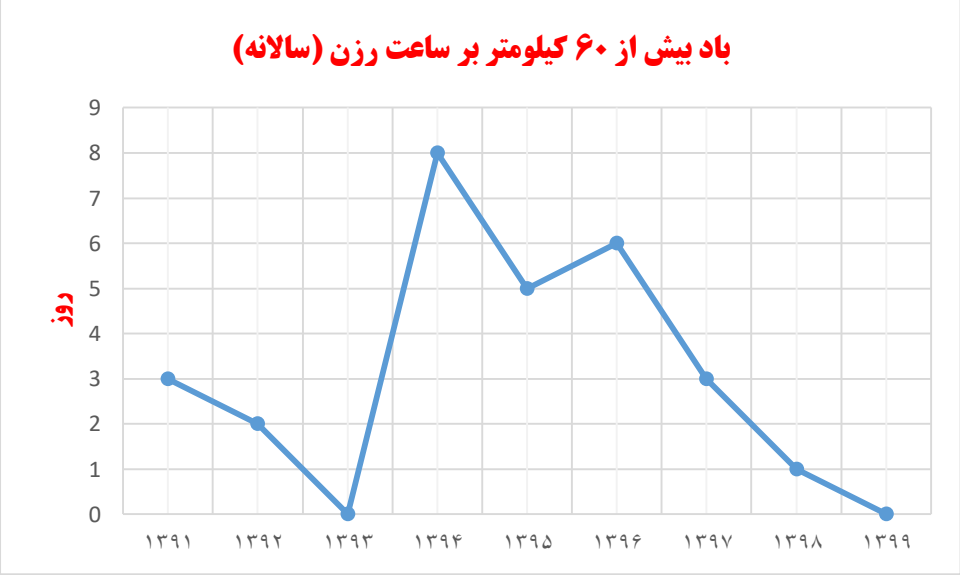
شکل۲۴۹: برف بیش از ۱۰ سانتی متر سالانه شهرستان رزن

۲-۹-۹-وزش باد شدید:

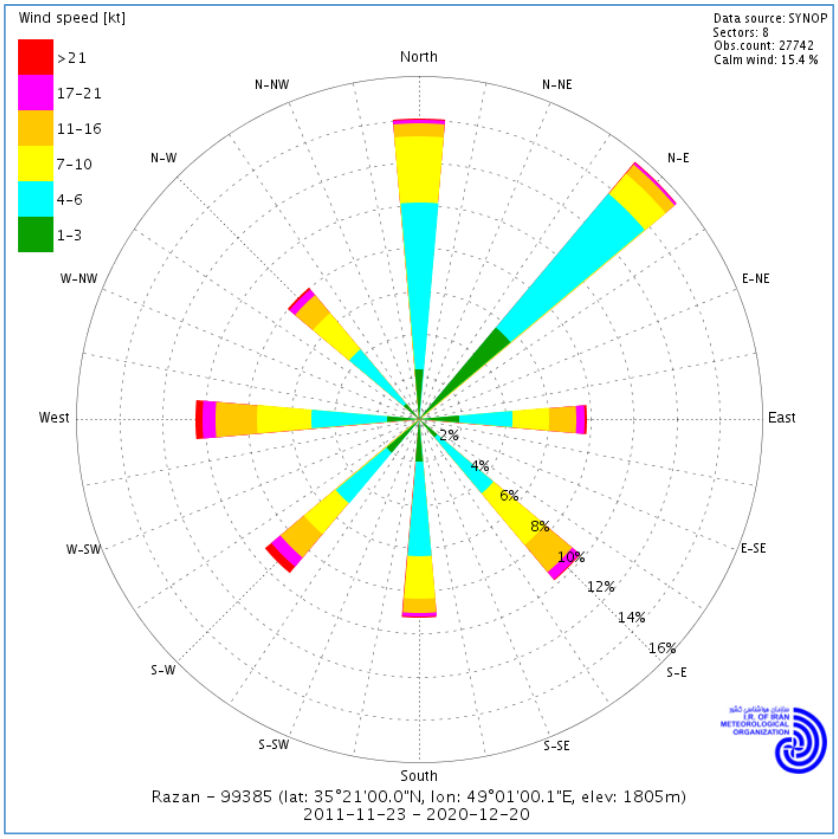
وزش باد شدید گاهی خسارات قابل توجهی را به جای می گذارد. در شهر رزن به طور متوسط ۳ روز در سال وزش باد بالای ۶۰ کیلومتر بر ساعت ثبت شده است. سال ۱۳۹۴ با ۸ روز بیشترین و سالهای ۱۳۹۳ با ۰ روز کمترین آمار را به خود اختصاص داده اند. روند کلی برای وزش باد شدید در رزن کاهشی است.



شکل۲۵۰: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت فصلی شهرستان رزن



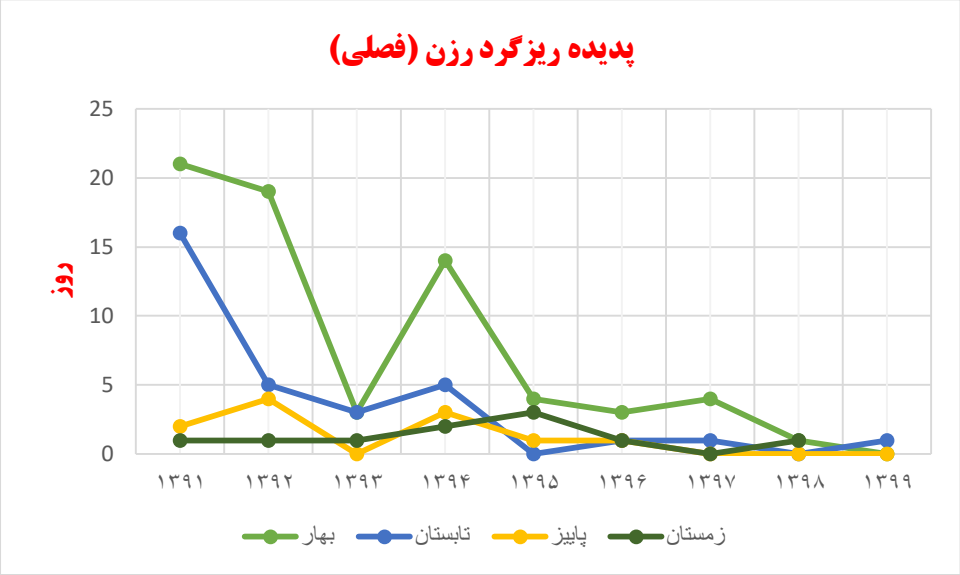
شکل۲۵۱: باد بیش از ۶۰ کیلومتر بر ساعت سالانه شهرستان رزن



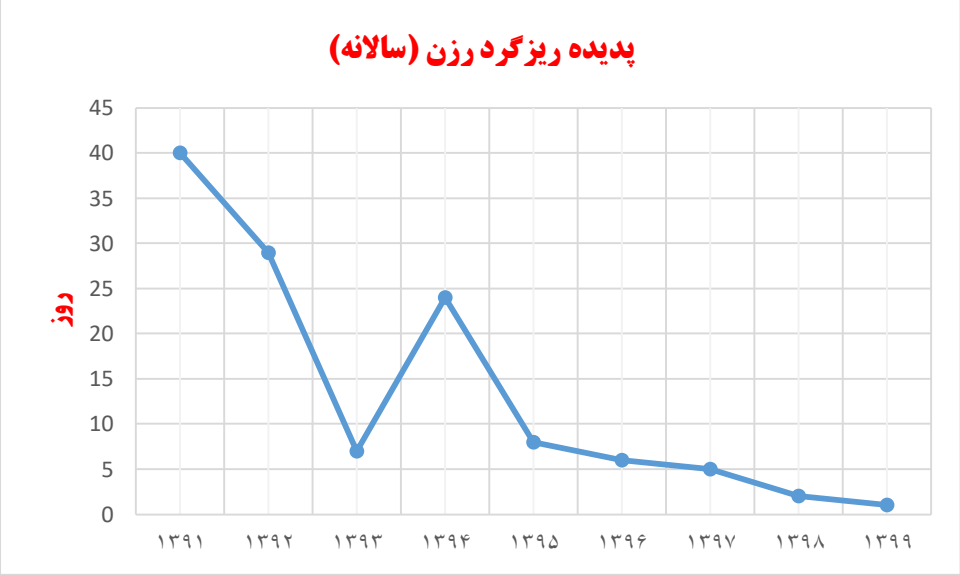
شکل۲۵۲: گلباد سالانه شهرستان رزن

۲-۹-۱۰-روزهای همراه با گرد و خاک

پدیده ی گرد و خاک (ریزگرد) غالبا برای انسان دارای تاثیر منفی است و شرایط زیست محیطی او را دچار اختلال می نماید و گاهی اوقات برای بعضی از فعالیت های اقتصادی ، اجتماعی ایجاد محدودیت می کند . میانگین سالانه تعداد روزهای همراه با گردو خاک در شهر رزن برای ۹ سال اخیر ۱۴ روز می باشد که بیش ترین تعداد آن با ۴۰ روز در سال ۱۳۹۱ به وقوع پیوسته است و سال ۱۳۹۸ با ۲ روز کمترین آمار را به ثبت رسانده است.



شکل۲۵۳: ریز گرد فصلی شهرستان رزن

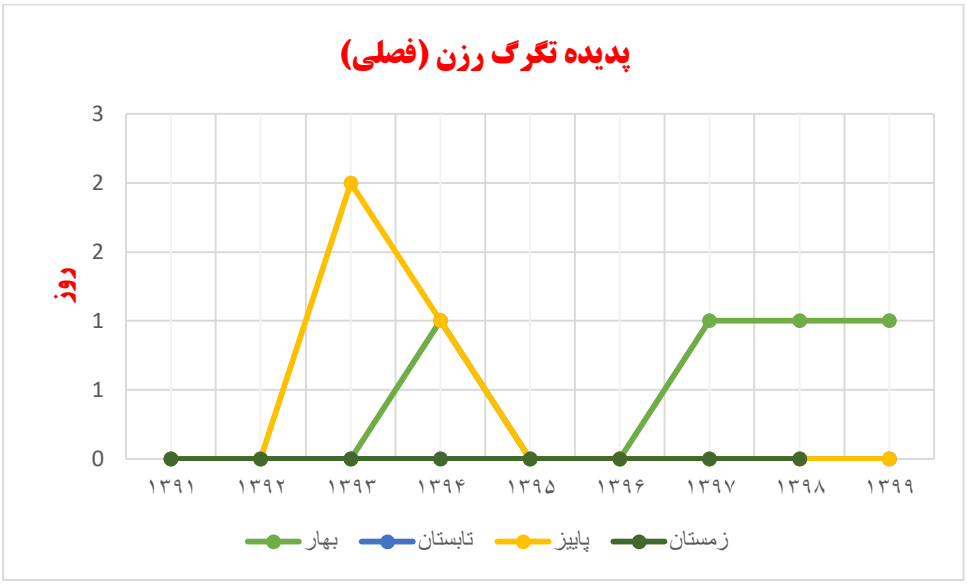


شکل۲۵۴: ریز گرد سالانه شهرستان رزن

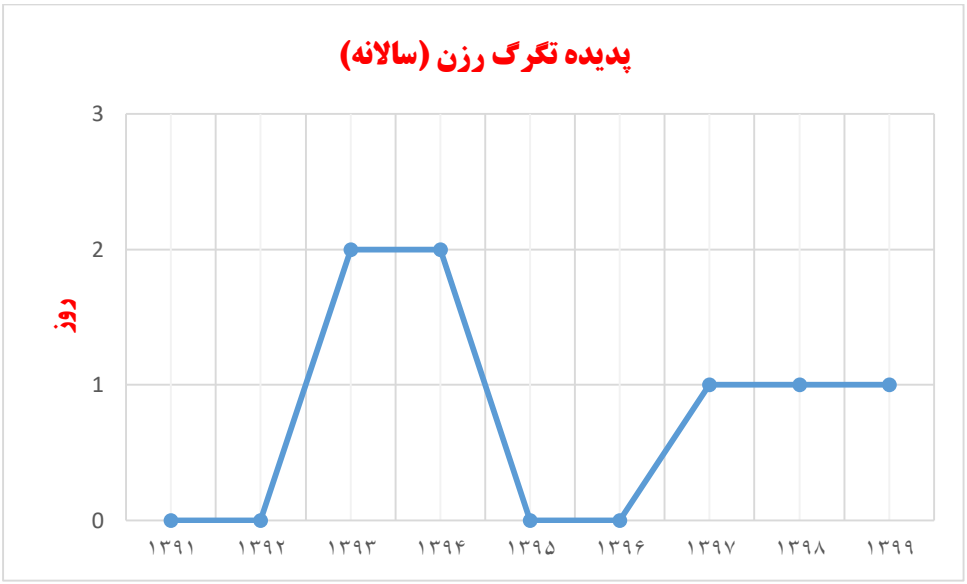
۲-۹-۱۱-بارش تگرگ:

پدیده تگرگ می تواند خسارات شدیدی به موجودات زنده، ساختمانها، محصولات کشاورزی و باغی و خودروها وارد کند. شهر رزن نیز بارها شاهد بارش تگرگ و ایجاد خسارتهایی در بخش های مختلف بوده است و به طور متوسط آمار ۱ روز در سال را به ثبت رسانده است.

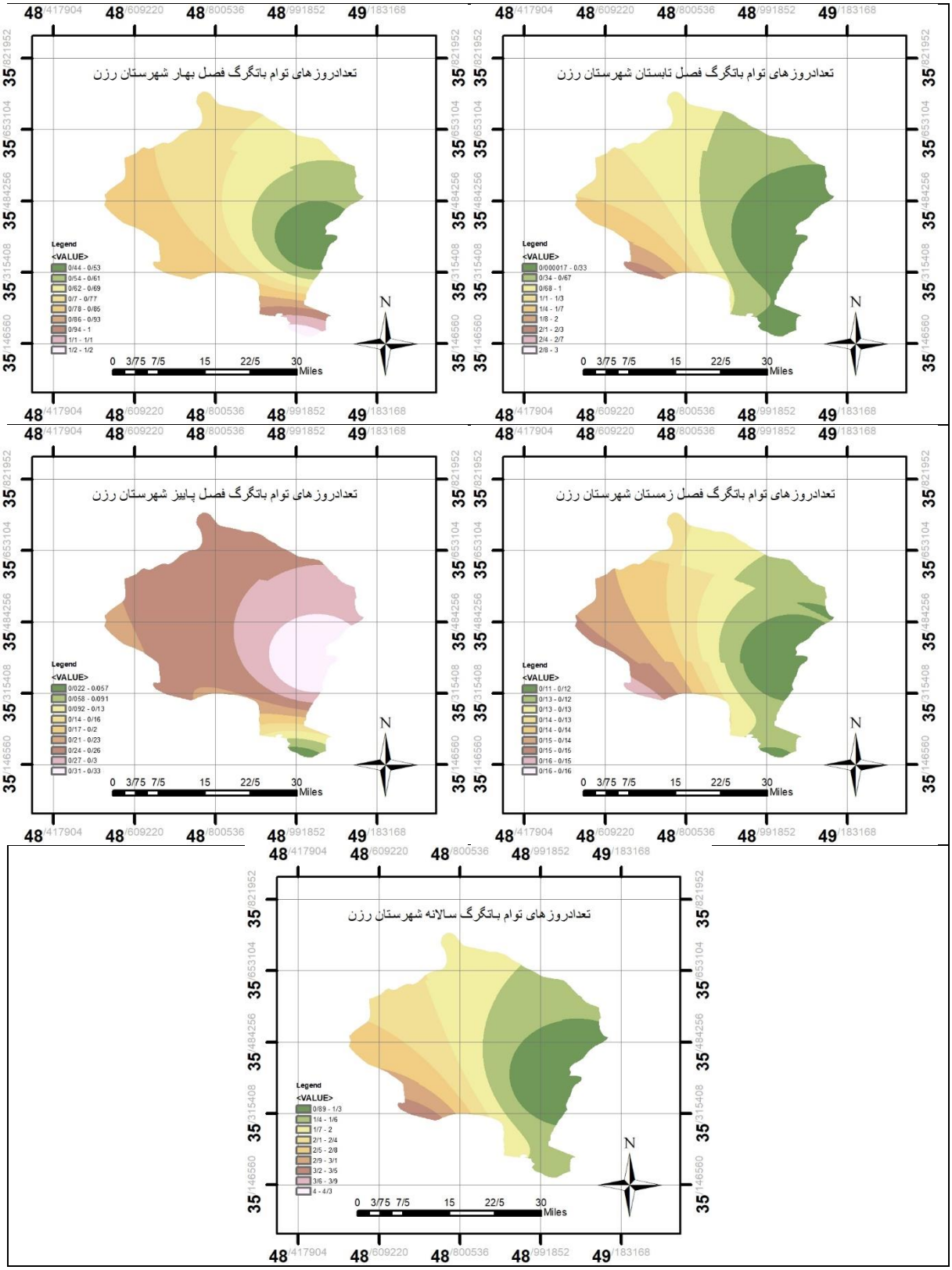
سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ با ۲ روز بیشترین آمار بارش تگرگ در ۹ سال گذشته رزن را ثبت کرده است.



شکل۲۵۵: پدیده تگرگ فصلی شهرستان رزن



شکل۲۵۶: پدیده تگرگ سالانه شهرستان رزن

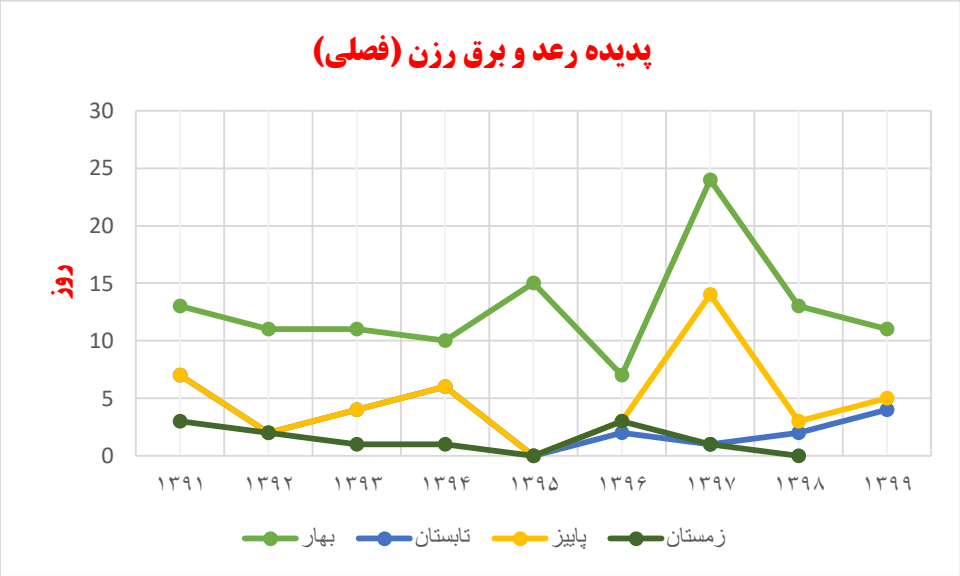


شکل۲۵۷: نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالانه و فصلی شهرستان رزن

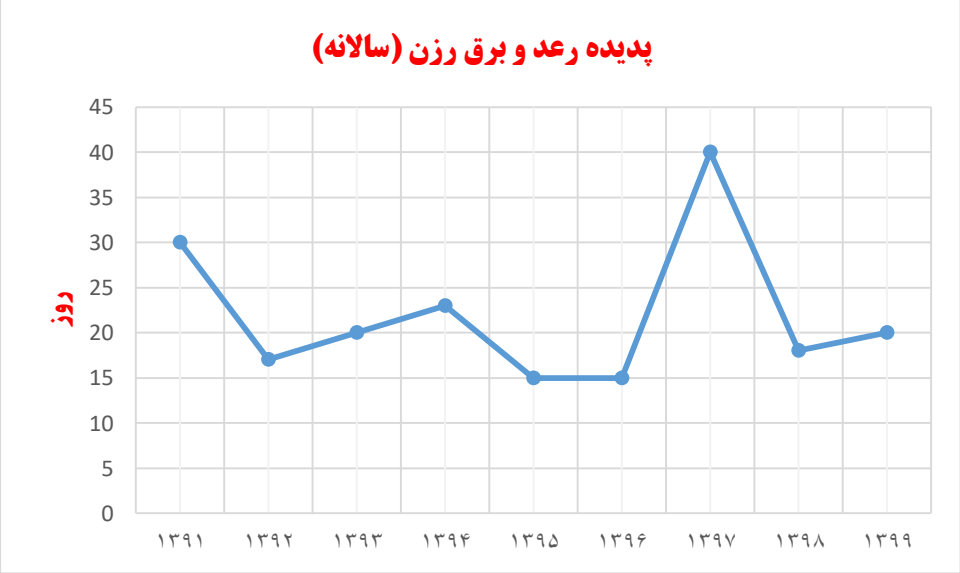
۲-۹-۱۲-توفان تندری (رعد و برق)

توفان تندری یکی از پدیده های جوی است که وقوع آن علاوه بر ایجاد خسارت همواره موجب ایجاد ترس و وحشت می شود که آگاهی از وقوع آن در سطح استان برای گردشگران و سایر افراد می تواند مفید باشد . در شهر رزن در هر سال به طور متوسط ۲۲ روز با توفان تندری و رعد و برق همراه است که فراوانی آن در فصل بهار بیش از سایر فصل ها است .پدیده ی توفان تندری حاصل فعالیت یک ناپایداری شدید جوی است .

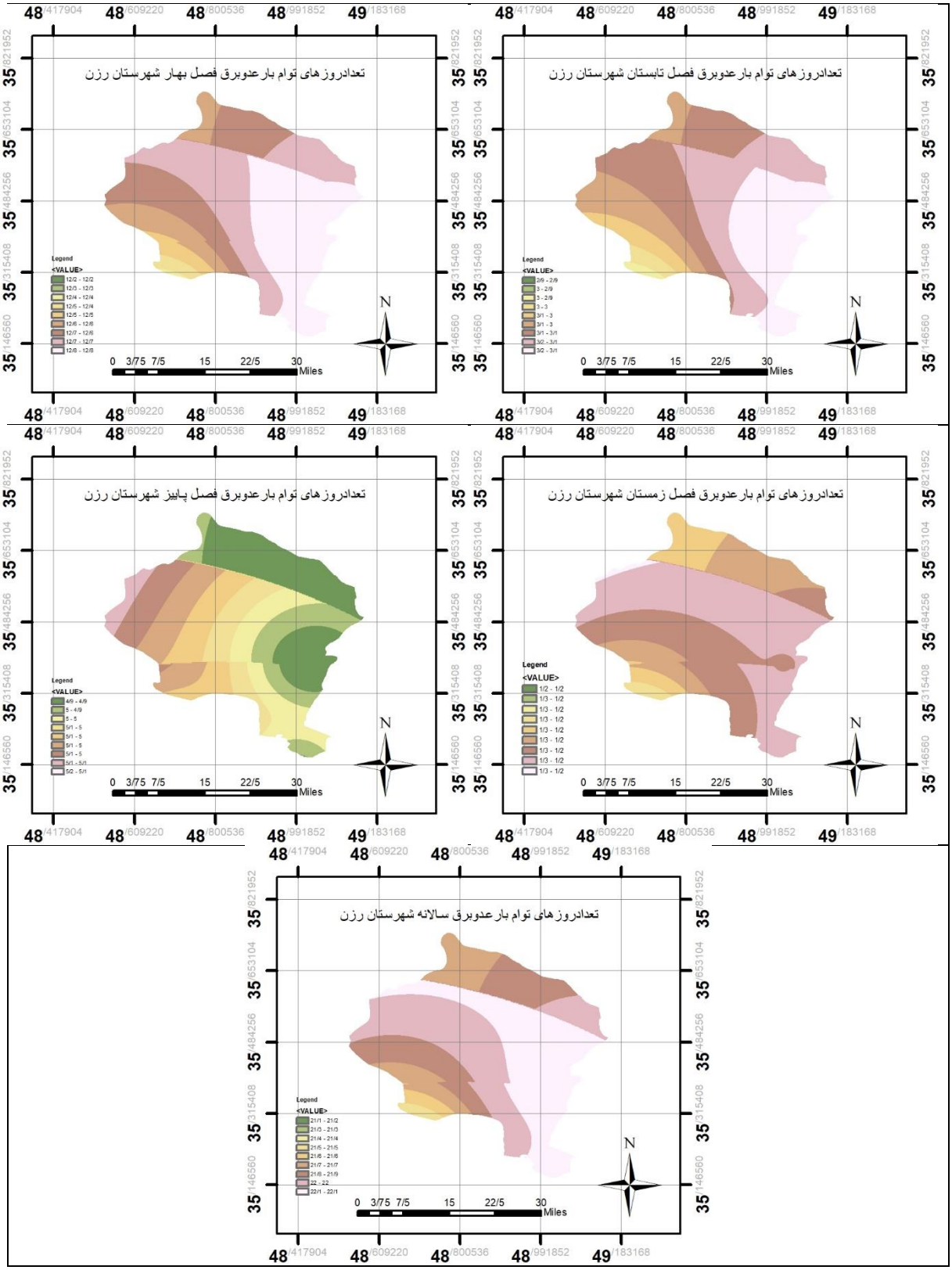
سال ۱۳۹۷ با ۴۰ روز دارای بیشترین و سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ با ۱۵ روز دارای کمترین آمار پدیده رعد و برق می باشند. روند کلی پدیده رعد و برق برای شهر رزن افزایشی است.



شکل۲۵۸: پدیده رعد و برق فصلی شهرستان رزن



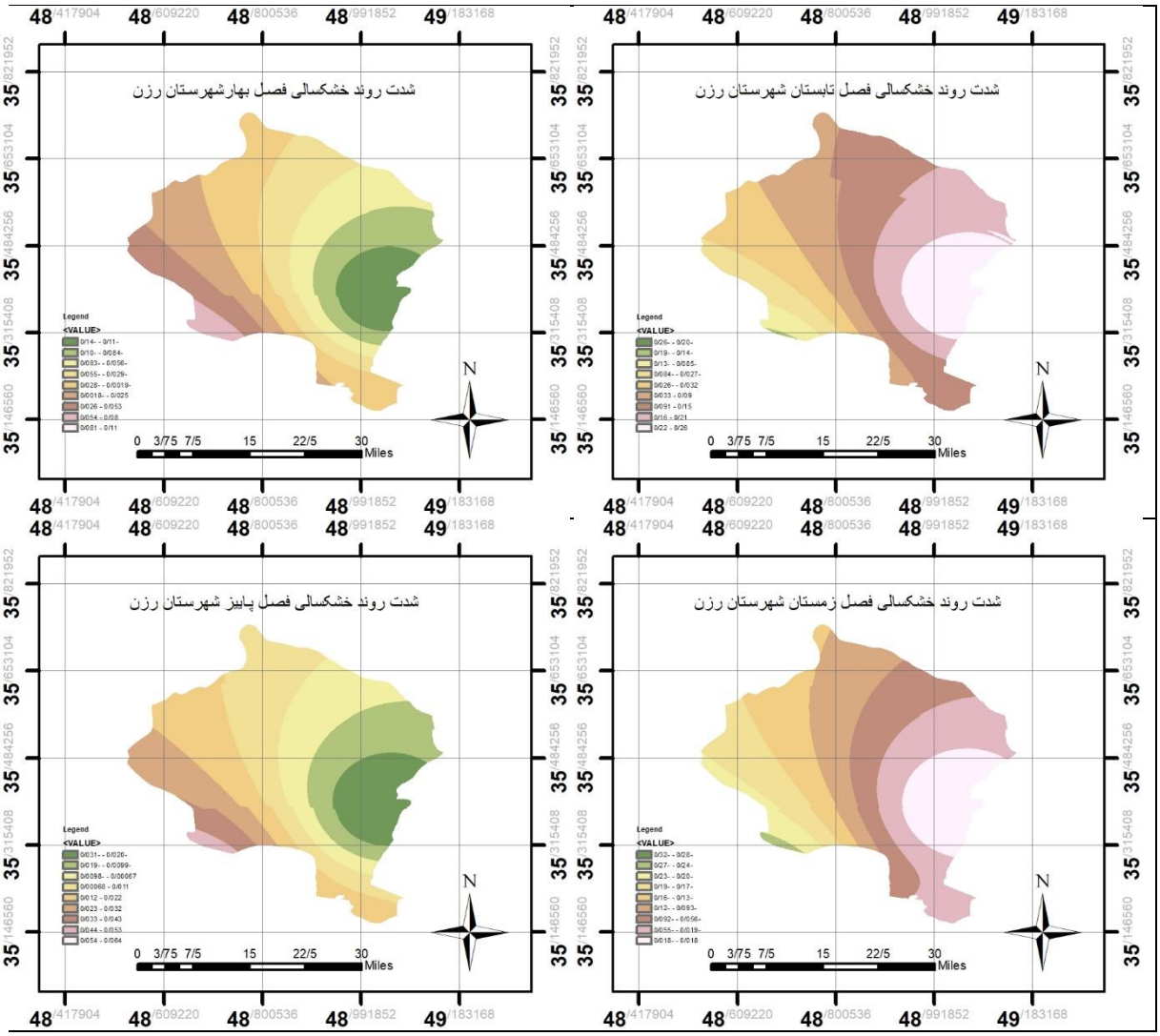
شکل۲۵۹: پدیده رعد و برق سالانه شهرستان رزن

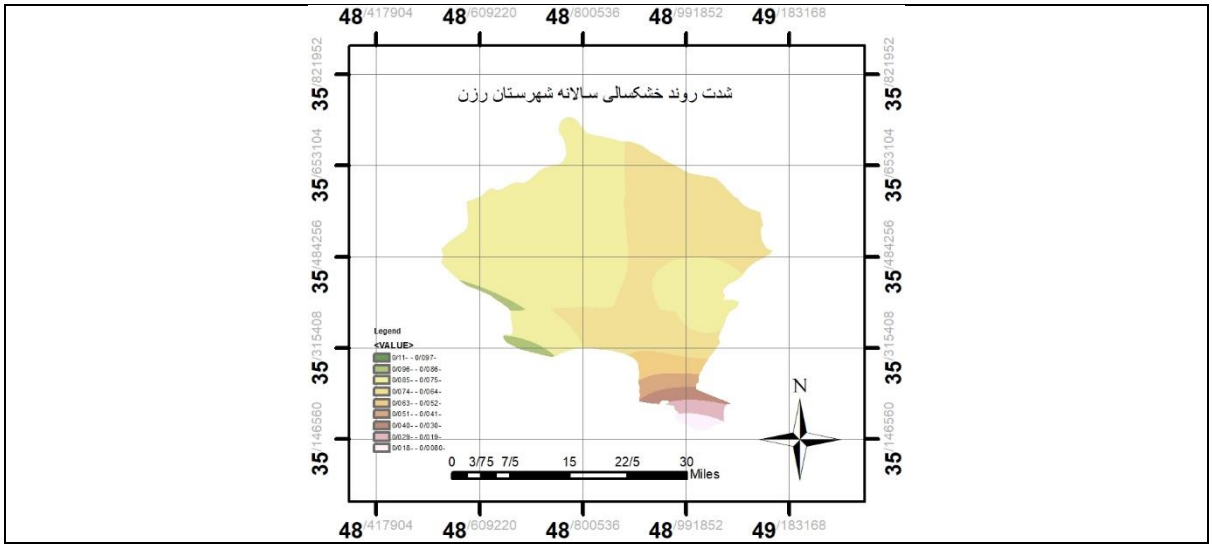


شکل ۲۶۰: نقشه پهنه بندی پدیده رعد و برق سالانه و فصلی شهرستان رزن

۲-۹-۱۳-خشکسالی :

بر اساس پراکنش شدت های مختلف خشکسالی فصلی در فصل بهار در اکثر مناطق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود مقدار شاخص در نواحی غربی بیشتر از سایر نواحی است .در تابستان به غیر از مناطقی از شرقی وضعیت بارش نرمال است اما در پاییز و زمستان که فصل ریزشهای جوی در این منطقه محسوب می شود در قسمتی از مناطق شرقی خشکسالی متوسط تا شدید دیده می شود.در نقشه سالانه نیز در اکثر مناطق به جز شرق شهرستان خشکسالی متوسط دیده می شود .

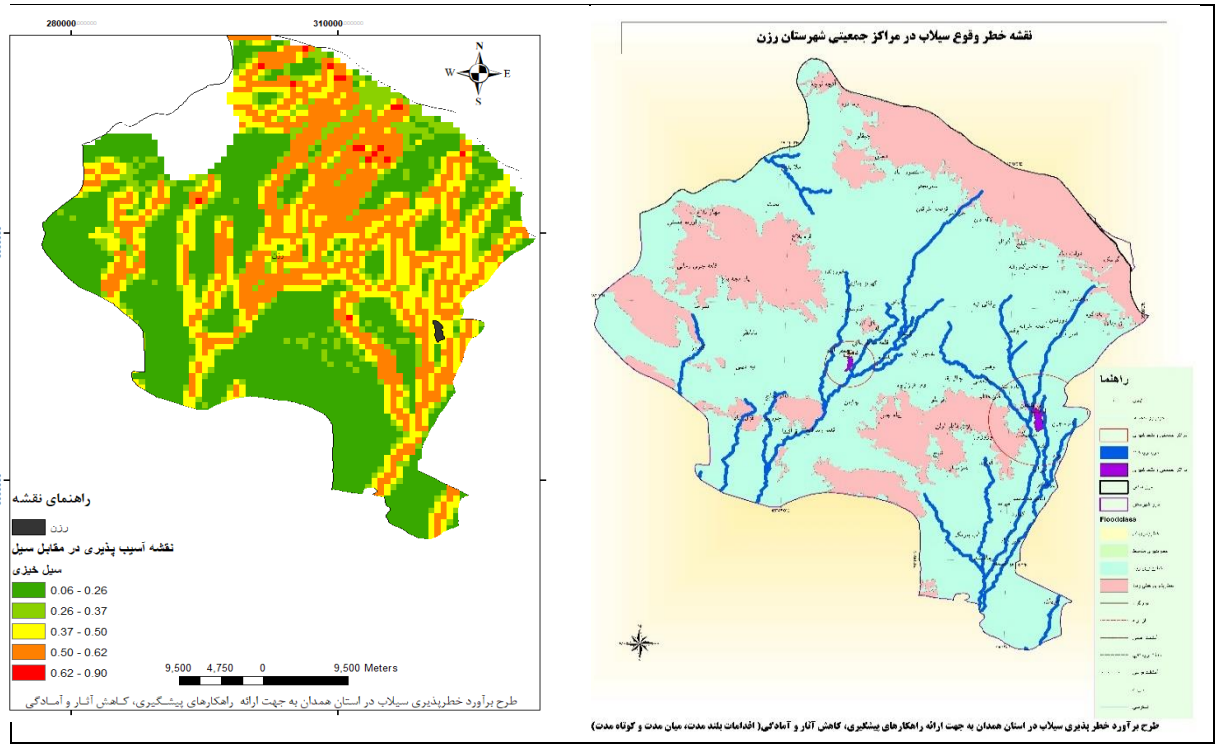


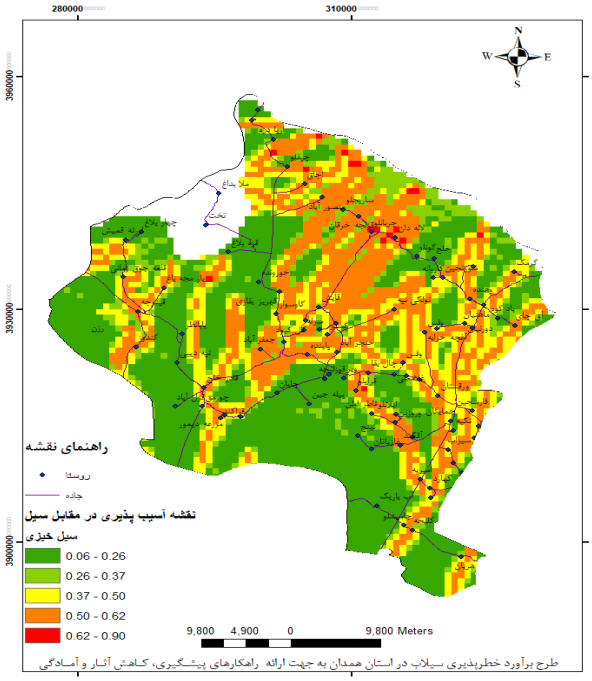


شکل۲۶۱: نقشه پهنه بندی خشکسالی سالانه و فصلی شهرستان رزن

۲-۹-۱۴-سیل :

با توجه به نقشه خطر و خطرپذیری و پراکنش روستاها و مراکز جمعیتی حریم بستر رودخانه ودشت های سیلابی در شهرستان رزن پر خطر ترین مناطق سیل می باشند.

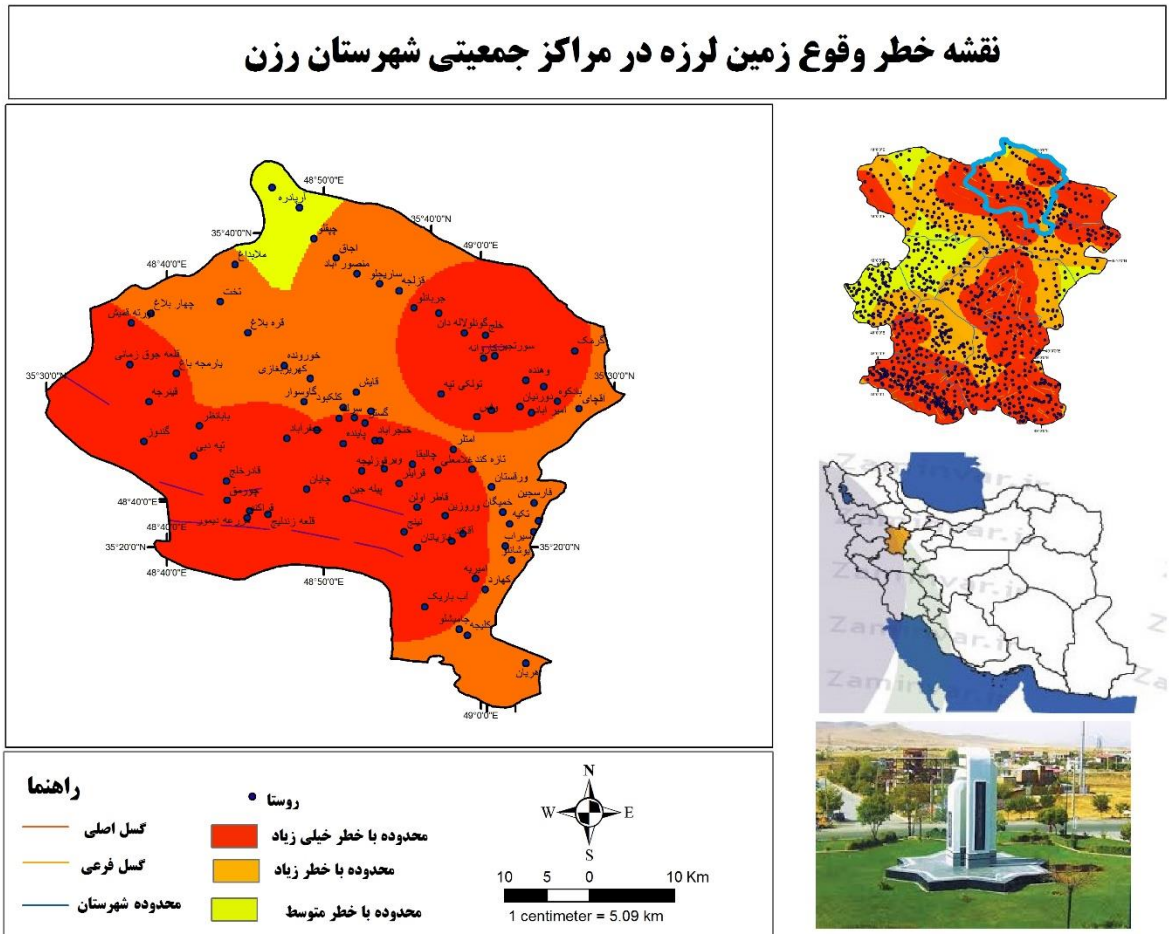




شکل ۲۶۲: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان رزن

۲-۹-۱۵-زلزله:

مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان رزن در شکل و جدول زیر آورده شده است.



شکل ۲۶۳: نقشه خطرپذیری زلزله شهرستان رزن

جدول ۲-۹:مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان رزن

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	اورته قمیش	214	160
	چهاربلاغ	222	158
	قلعه جوق زمانی	116	91
	قینرجه	578	439
	یارمجه باغ	168	149
	قزل اباد	NULL	NULL
	گندوز	406	348
	بابانظر	887	717
	تپه دیبی	230	228
	قادرخلج	307	289
		450	405
		216	172

	چورمق	107	93
	قراکند	58	48
	قلعه زندلیج	259	258
	مزرعه دیمور	90	90
	جربانلو	59	59
	ساریجلو	NULL	NULL
	قزلجه	107	106
	خرقان	116	115
	خلج	111	110
	دولت اباد	116	109
	سورتجین	35	34
	گونلو	85	84
	لاله دان	33	32
	ماهنیان	46	44
	اغچه خرابه	46	44
	دورنیان	54	54
	کاروانه	32	32
	گرمک	127	127
	وهنده	254	240
	اق چای		45
	بادکوه		
	امیراباد		
محدوده در خطر زیاد	تولکی تپه	131	103
	سلطان اباد	446	431
	قایش	443	439
	پاینده	120	109
	چایان	290	270
		25	23

	قوزلیجه	116	104
	جعفراباد	18	18
	سرله	226	200
	قلعه شاطربالی	NULL	NULL
	مزرعه اغچه حصار	101	83
	پیله جین	57	51
	چال بقا	42	34
	حسن اباد	189	159
	خنجراباد	6	6
	قرایلر	27	26
	گستر	15	15
	ویر	143	124
	کل کبود	32	32
	اب باریک	127	127
	غازیاتان	254	240
	قاطراولن	48	45
	نینج	8	8
	اقکند	117	115
	امتلر	70	65
	ایلانلو	607	558
	تازه کند	NULL	NULL
	غلامعلی	76	74
	قان قانلو	18	17
	ماداباد	45	41
	وروزین	29	27
	وفس	49	46
	امیریه	132	127
	پناه قزلجه	73	73
		NULL	NULL
		88	88
		313	312
		310	309

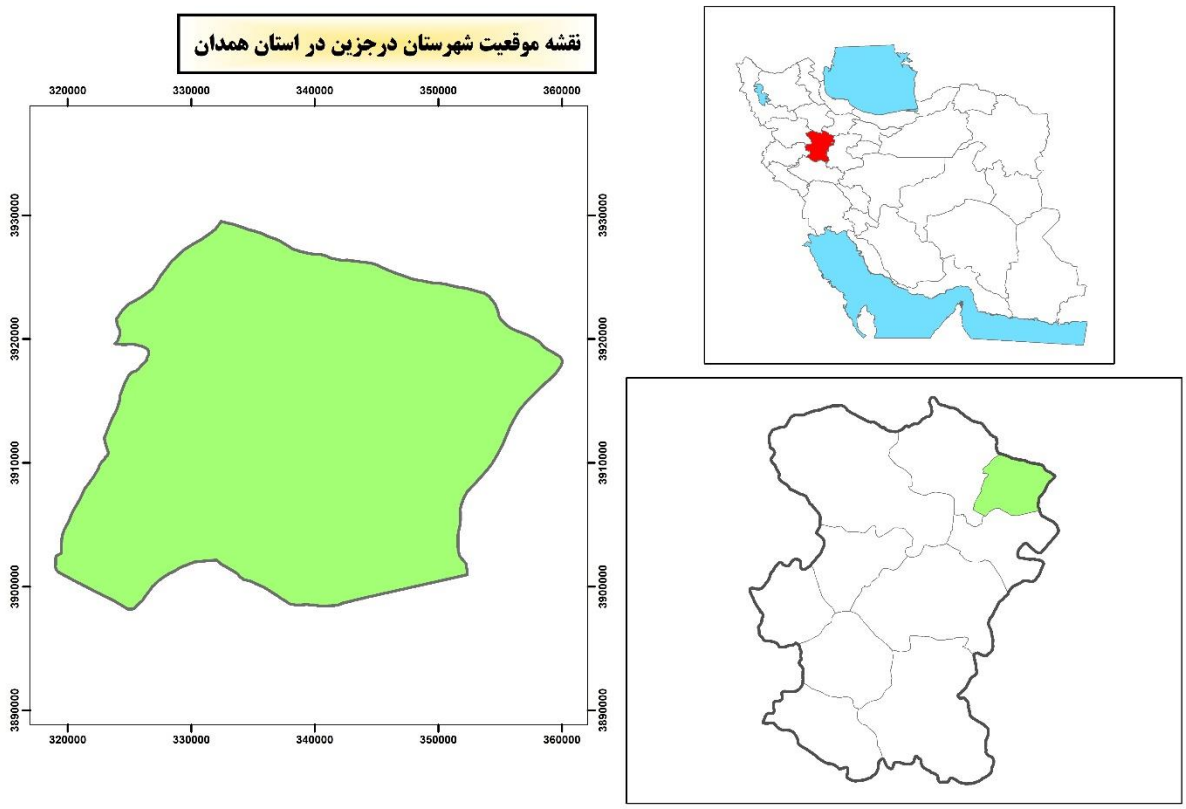
	تکیه	96	93
	جامیشلو	103	97
	خمایگان	399	355
	یوشانلو	126	126
	سیراب	269	263
	کهارد	273	273
	ینگی قلعه	*	*
	ورقستان	55	49
	فارسجین	389	361
	خیراباد	NULL	NULL
	کلیجه	NULL	NULL
	هریان	526	507
	امامزاده قاسم		
	مزرعه ارجز		
	نوار		

شهرستان درگزین

۲-۱۰-شهرستان درگزین

۲-۱۰-۱-موقعیت جغرافیایی شهرستان درگزین:

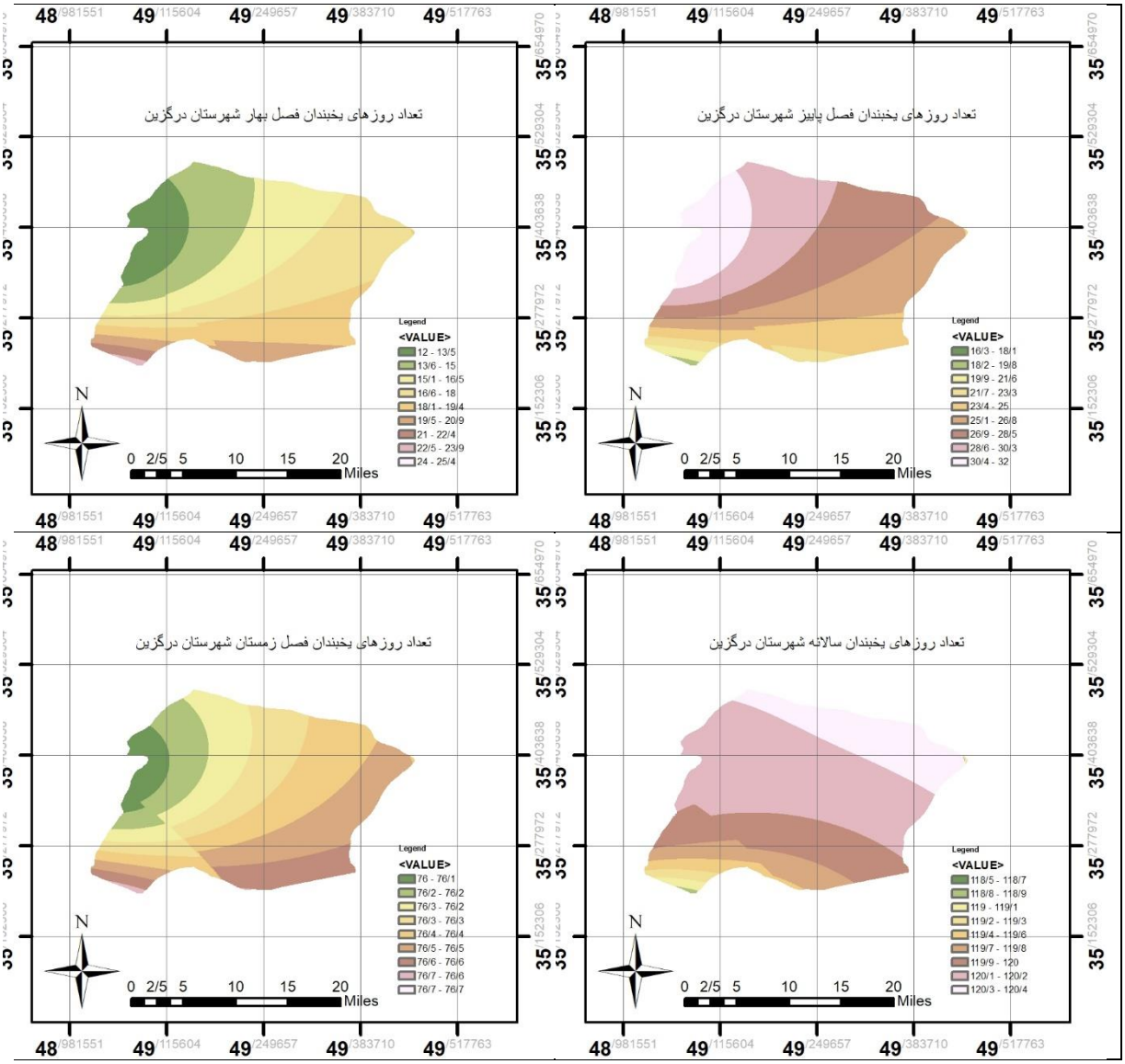
شهرستان درگزین در شمال شرق استان قرار دارد این شهرستان در محدوده در عرض ۳۵ درجه و ۲۱ دقیقه و طول ۴۹ درجه و ۱۰ دقیقه واقع شده است. این شهرستان، بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ جمعیت آن ۹٬۵۴۰ نفر (۲٬۹۷۳ خانوار) بوده است قروه درگزین از شمال به درشهرستان آوج استان قزوین، از شرق به درشهرستان ساوه استان مرکزی، از جنوب به شهرستان فامنین و از شرق نیز به شهرستان رزن منتهی می‌گردد.



شکل۲۶۵: موقعیت شهرستان درگزین در استان همدان

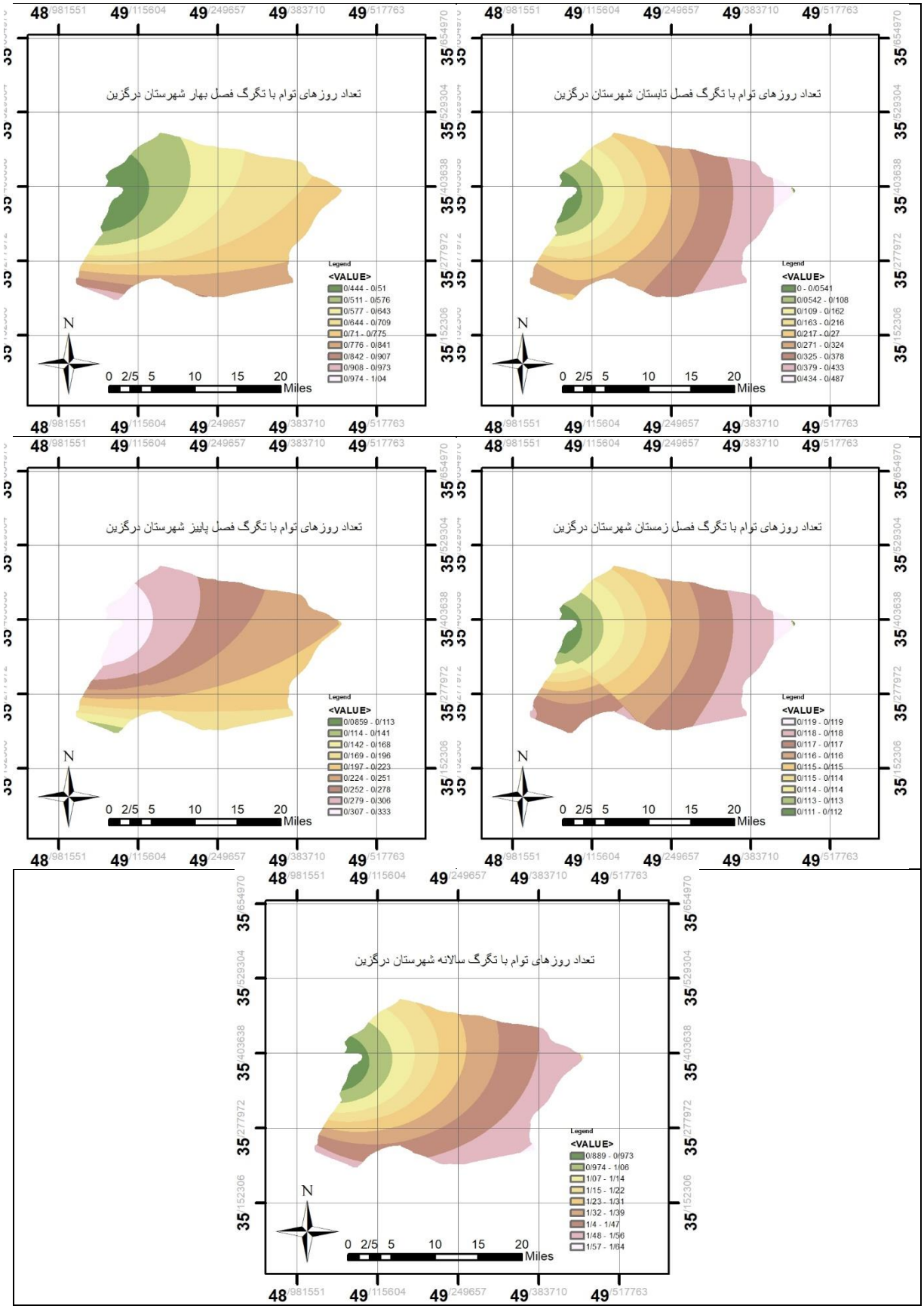
با توجه به اینکه شهرستان درگزین فاقد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک می باشد جهت اطلاعات مخاطرات جوی می توان از اطلاعات شهرستان رزن استفاده نمود.

۲-۱۰-۲-یخبندان:



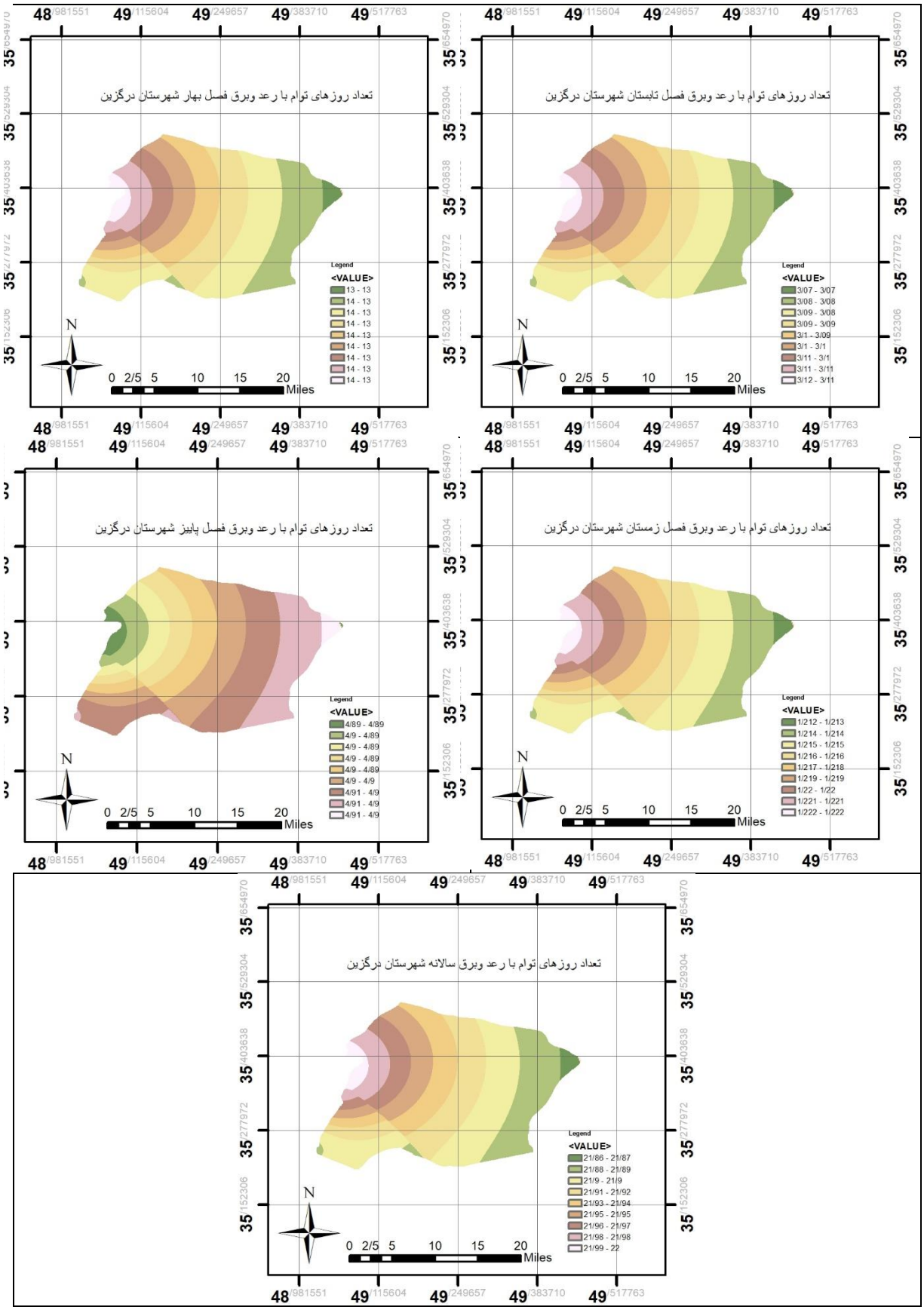
شکل۲۶۶: نقشه پهنه بندی یخبندان سالانه و فصلی شهرستان درگزین

۲-۱۰-۳-تگرگ:



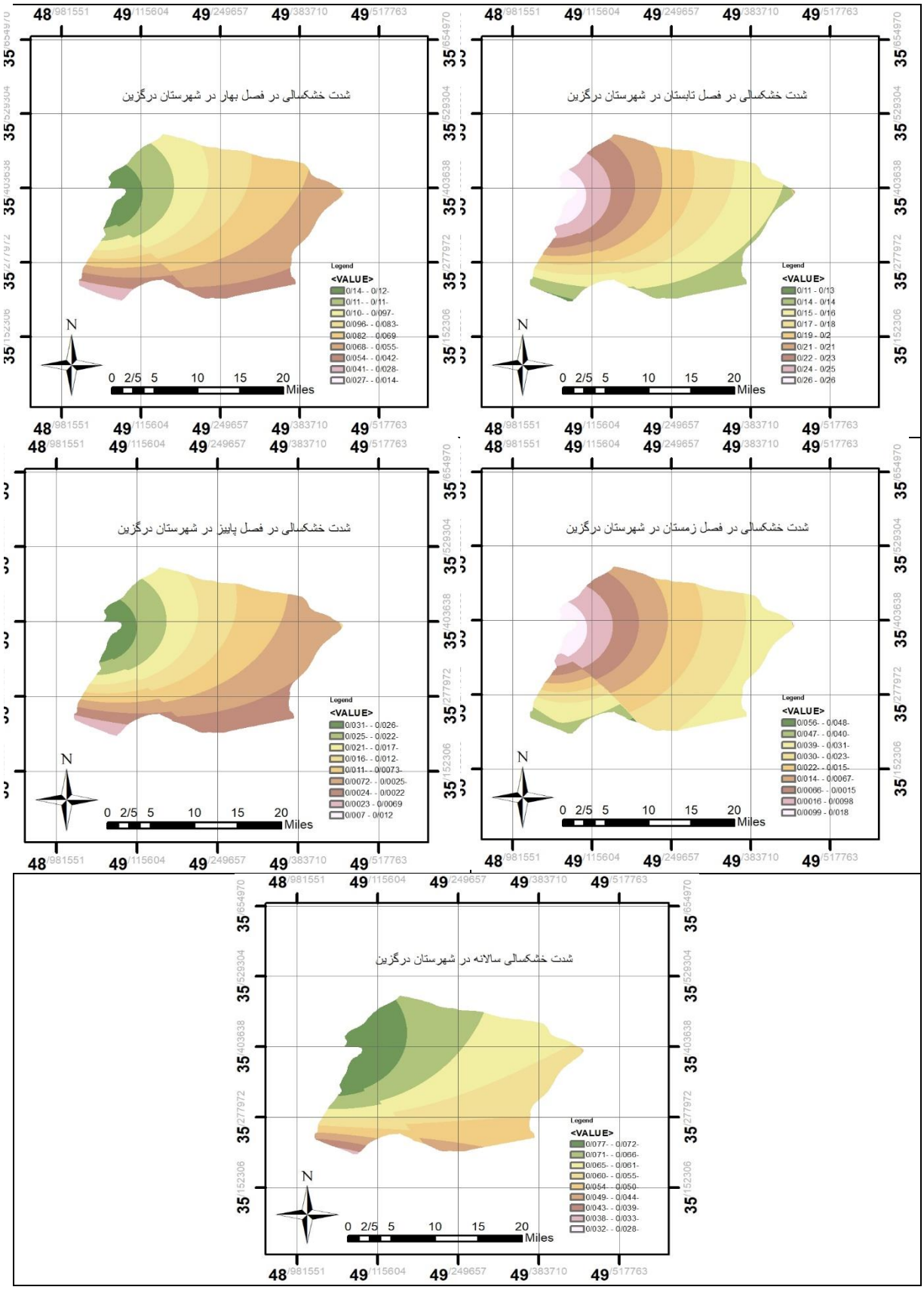
شکل۲۶۷: نقشه پهنه بندی پدیده تگرگ سالانه و فصلی شهرستان درگزین

۲-۱۰-۴-رعد وبرق:



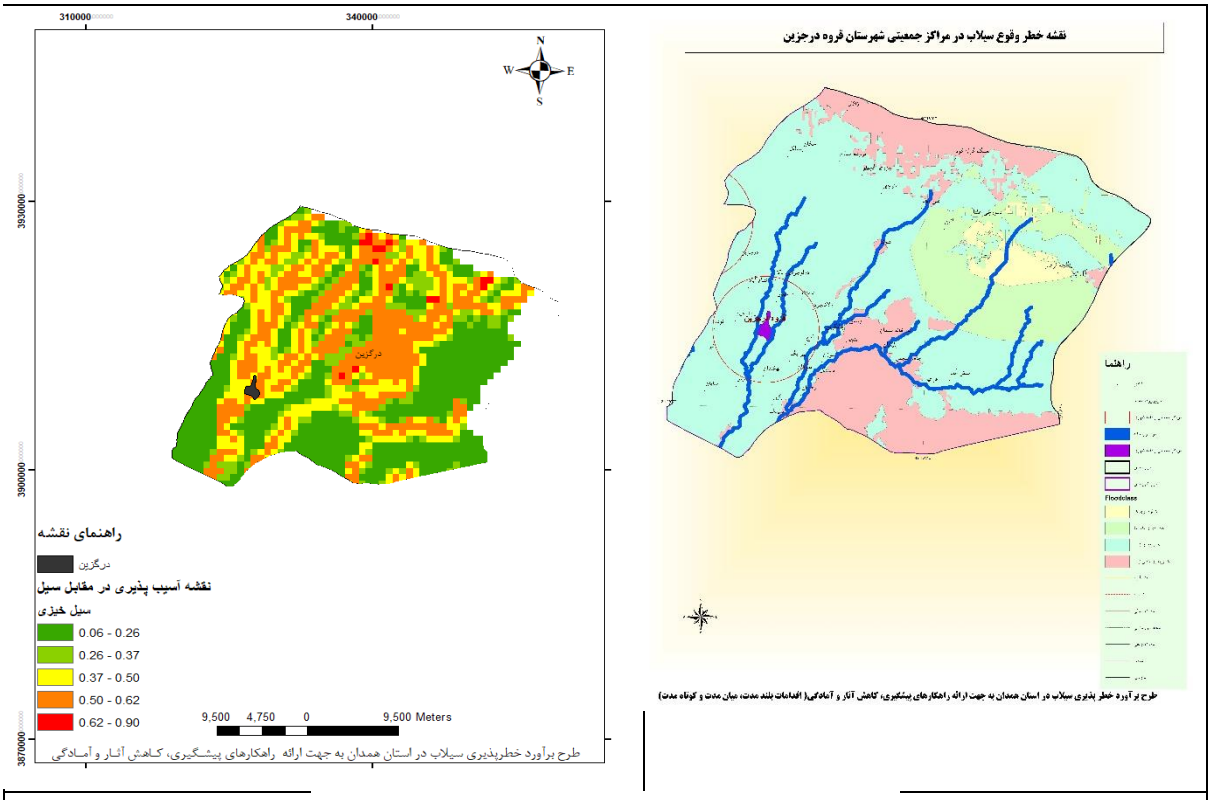
شکل۲۶۸: نقشه پهنه بندی پدیده رعد و برق سالانه و فصلی شهرستان درگزین

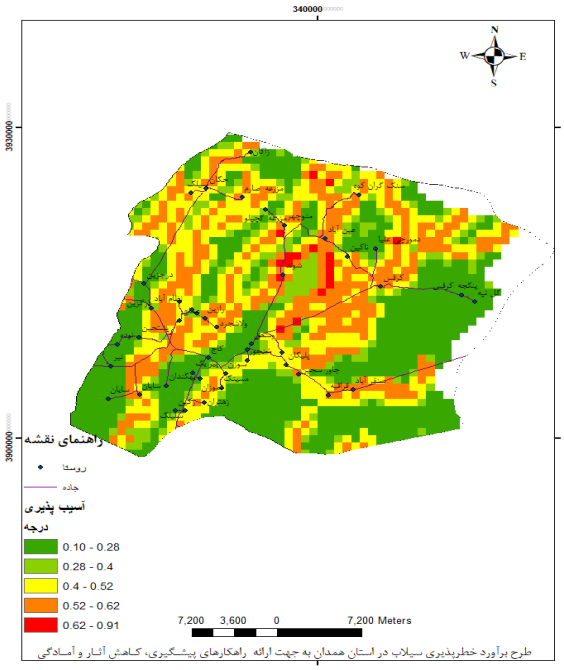
۲-۱۰-۵-خشکسالی :



شکل۲۶۹: نقشه پهنه بندی خشکسالی سالانه و فصلی شهرستان درگزین

۲-۱۰-۶-سیل:

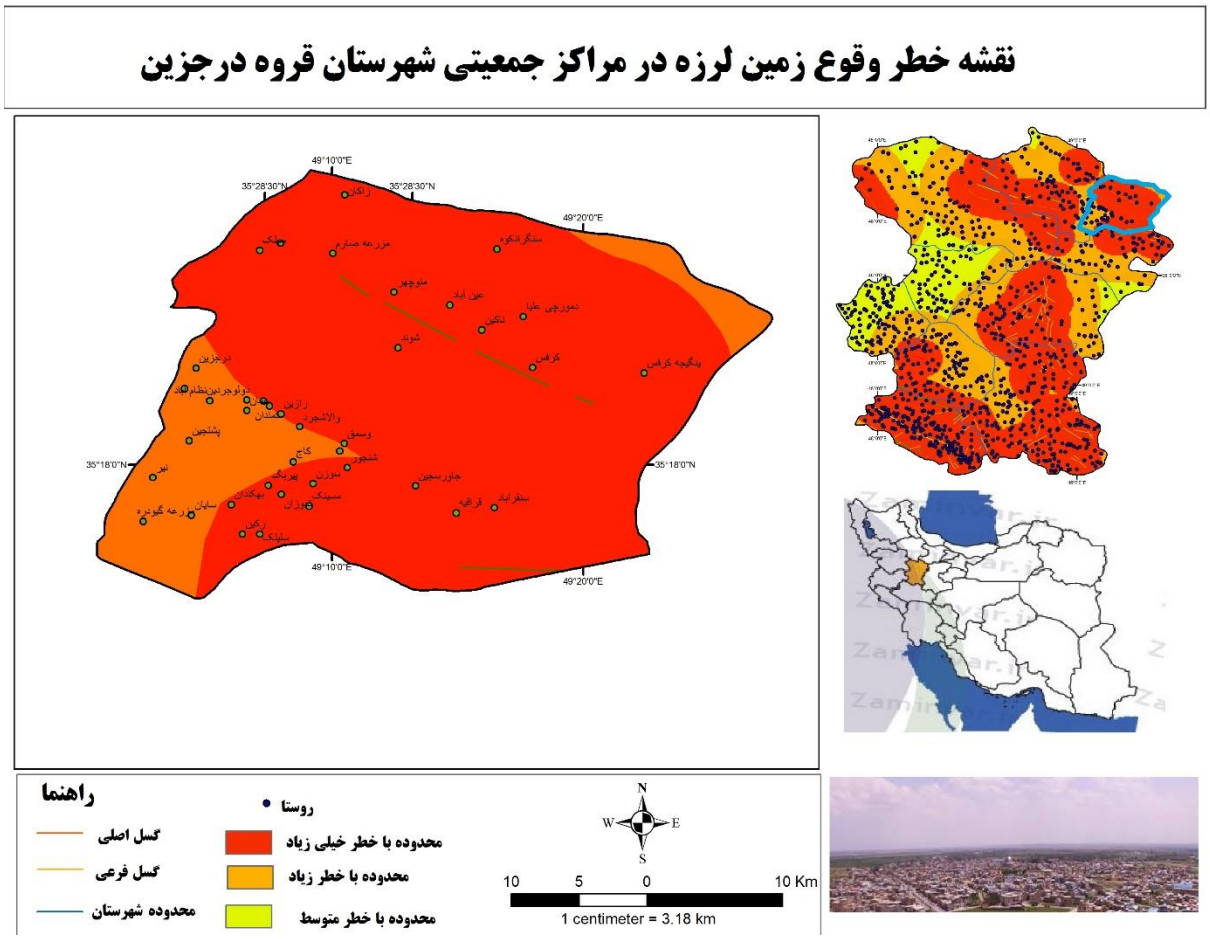




شکل ۲۷۰: نقشه خطرپذیری و نقاط بحرانی سیل شهرستان درگزین

۲-۱۰-۷-زلزله:

مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان درگزین در شکل وجدول زیر آمده است.



شکل ۲۷۱: نقشه خطرپذیری زلزله شهرستان درگزین

جدول ۲-۱۰:مراکز جمعیتی درمعرض خطر زیاد و بسیار زیاد زلزله در شهرستان درگزین

نوع خطر	نام روستا	تعداد خانوار	تعداد واحد مسکونی
محدوده در خطر خیلی زیاد	نظام اباد	440	434
	شهرک درجزین(شرکت زراعی)	299	299
	احمداباد	57	57
	حکان	217	198
	دولوجردین بالا	35	35
	رازین	25	24
	کمندان	75	70
	پلیکان	4	4
	رکین	62	62
		NULL	NULL
		15	15

	زهتران	444	443
	سلیلک	161	161
	سوزن	66	66
	شنجور	15	15
	مزرعه صارم	21	21
	مسینک	NULL	NULL
	ولاشجرد	15	15
	کارخانه سیمان	51	51
	پیربگ	342	309
	تموزان	677	666
	کاج	NULL	NULL
	چانگرین	332	296
	شورتگل	272	271
	وسمق	NULL	NULL
	شوند	169	169
	مزرعه گچیلو	35	31
	منوچهر	54	53
	جاورسجین	1127	1087
	قراقیه	57	49
	کرفس	375	375
	ناکین	NULL	NULL
	عین اباد	349	321
	دمورچی علیا	59	55
	سنقراباد	NULL	NULL
	سنگ گران کوه	NULL	NULL
	شریف اباد	6	6
	گل تپه		
	ینگجه کرفس		

محدوده در خطر زیاد	سیلک	50	50
	زاکان	36	36
	بهکندان	280	252
	سایان	241	241
	مزرعه	224	220
	گیودره	*	*
	نوده	553	508
	نیر	325	294
	پشتجین	671	663
	عمان	396	395
	درجزین		