

فصلنامه هواشناسی



آنچه در این شماره می خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان در زمستان ۱۴۰۲ (صفحه ۲-۴)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان در زمستان ۱۴۰۲ (صفحه ۵-۶)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان در زمستان ۱۴۰۲ (صفحه ۷-۱۰)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان در زمستان ۱۴۰۲ (صفحه ۱۱-۱۴)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی زمستان ۱۴۰۲ (صفحه ۱۵-۱۷)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در زمستان ۱۴۰۲ (صفحه ۱۷)

نشانی: سنندج، بلوار جانبازان، سایت
اداری، صندوق پستی ۴۱۵-۶۶۱۳۵
تلفن: ۳۳۲۴۷۸۹۲
نمابر: ۳۳۲۴۷۸۹۱
کد پستی: ۶۶۱۶۸۳۴۴۹۱

پایگاه اینترنتی:

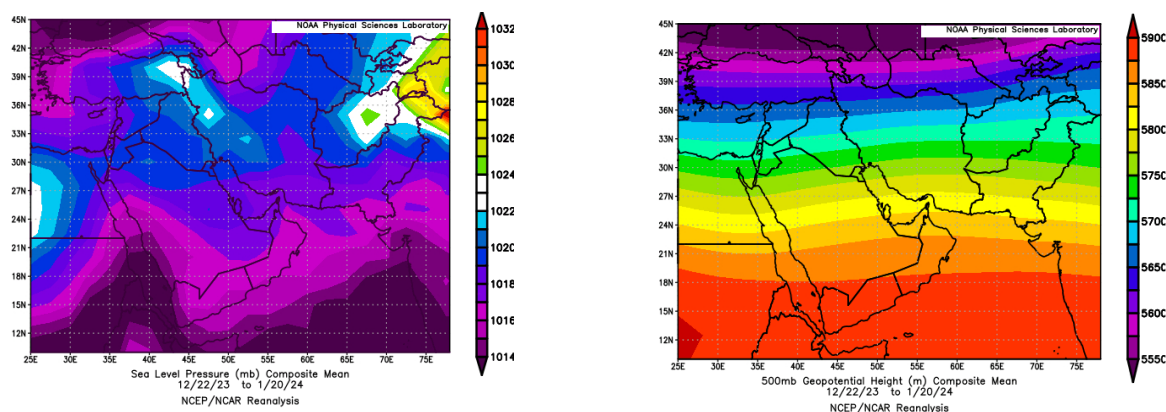
www.kurdistanmet.ir

چکیده

در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در زمستان ۱۴۰۲ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت بارش در زمستان ۱۴۰۲ استان بررسی می شود. همچنین، وضعیت دمایی استان طی مدت یاد شده را در سه دمای بیشینه، کمینه و دمای میانگین بررسی خواهیم کرد. در ادامه، جهت و سرعت باد غالب و باد حداکثری در زمستان ۱۴۰۲ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پایان، به بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) شش ماهه استان در فصل زمستان می پردازیم. به طور مختصر بررسی آمار وضعیت بارشی استان کردستان در فصل زمستان ۱۴۰۲ نشان دهنده افزایش بارش در همه شهرهای استان در مقایسه با سال ۱۴۰۱ و دوره بلند مدت می باشد. این آمار نشان دهنده افزایش ۹۰/۶ میلی متری بارش های استان در مقایسه با دوره بلند مدت می باشد. همچنین هر سه دمای کمینه، بیشینه و میانگین استان در زمستان ۱۴۰۲ بیشتر از دوره بلند مدت آن می باشد که نشان دهنده گرمتر بودن زمستان امسال در مقایسه با دوره بلند مدت می باشد. در زمستان امسال جهت غالب باد در اکثر ایستگاه های استان در محدوده جنوب غرب تا جنوب بوده است. همچنین، بر اساس شاخص SPEI در زمستان امسال در اکثر نواحی استان شاهد وضعیت خشکسالی نرمال بوده ایم.

تحلیلی بر وضعیت همیدی استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲

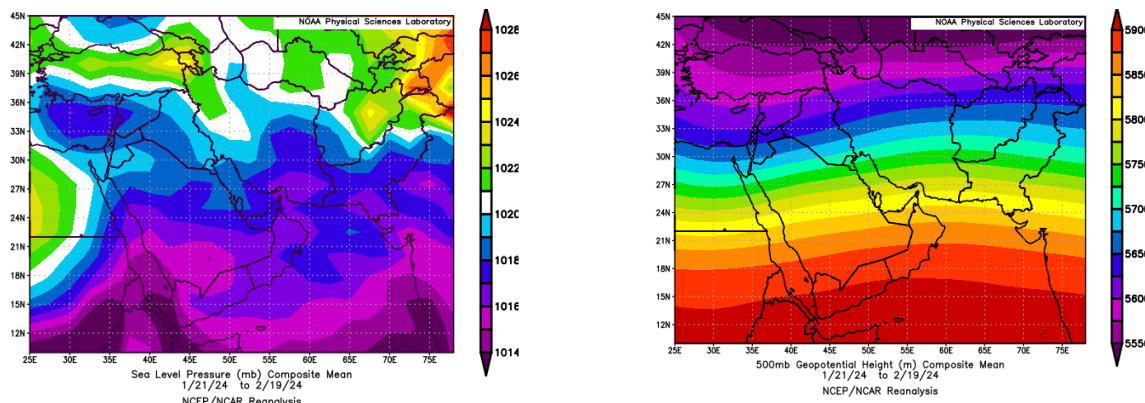
هفته اول دی ماه با فعالیت سامانه بارشی و رخداد بارش‌های قابل توجه برای نیمه جنوبی و غربی استان همراه بود. در این مدت نقشه‌های تراز میانی عبور ناوه ۵۵۶ دکامتر را با گرادیان زیاد همزمان با همدمای ۲۵- درجه سلسیوس نشان می‌داد که بارش‌های مناسب باران و همچنین بارش برف را برای ارتفاعات و نواحی سردسیر شرقی و شمالی استان به همراه داشت. نقشه‌های سطح زمین نیز استقرار کم فشار ۱۰۱۲ میلی بار را نشان می‌داد که در شکل گیری جریانات جنوبی و تزریق رطوبت کافی سهم بسزایی داشت. سامانه بارشی مذکور با هشدار هواشناسی سطح نارنجی اطلاع رسانی شد و ماحصل فعالیت سامانه رخداد بارش‌های فراگیر برای کل استان بود که در مریوان (۱۲۵ میلی متر) و سلین در اورامانات (۱۱۶ میلی متر) بیشترین مقادیر بارش ثبت شد. به دنبال آن پایداری جوی تا اواخر دهه دوم دی ماه، پدیده اینورژن (وارونگی دمایی) را برای ساعات اولیه صبح خصوصاً در شهرهای پرجمعیت استان همچون سنندج و سقز به همراه داشت. مجدداً از ۱۲۰م تا ۲۵م دی ماه شرایط مناسب جوی برای وقوع بارش‌های قابل ملاحظه (غالباً بصورت بارش برف) مهیا شد و دو هشدار سطح نارنجی برای این سامانه بارشی صادر گردید که تاکید بر بارش برف و کولاک برای ارتفاعات و مناطق سردسیر استان، وزش باد شدید و تندوزه و بارش‌های توام برف و باران برای نیمه شرقی استان داشت. در این مدت عبور تناوبی امواج بارشی با ریز موج‌های پی‌درپی، از شروع فعالیت سیستم بارشی تا خروج کامل سامانه از نیمه شرقی استان، با ۱۶۰ متر کاهش ارتفاع همراه بود و همزمان با آن در دو روز اول با عقب نشینی پرفشار سطح زمین گرید مربوط به استان ۷ میلی بار کاهش فشار داشت. در کل مدت زمان فعالیت سامانه غالب بودن جریانات جنوبی سبب انتقال رطوبت به عرض‌های بالاتر می‌شد. بیشترین میزان بارش تجمعی حاصل از فعالیت سامانه مذکور ۲۱۹ میلی متر در سلین، ۱۸۴ میلی متر در سرآباد، ۱۷۳ میلی متر در مریوان، ۱۰۴ میلی متر برای بانه بود و ایستگاه واقع در جنوب شرق استان همچون قروه و دهگلان که غالباً وزش باد شدید گزارش کردند با کمتر از ۱۰ میلی متر کمترین مقدار بارش را داشتند. متعاقب عبور سامانه بارشی و با پیش بینی افت دمای کمینه شبانه روزی به سبب استقرار هوای آرام و پایدار در روزهای پایانی دی ماه هشدار کشاورزی سطح زرد صادر شد شرایط یخبندان حاکم بر سطح استان با کاهش محسوس دما برای ایستگاه‌های واقع در نیمه شمالی استان همراه بود و هزارکانیان با ثبت دمای ۱۵ درجه سلسیوس زیر صفر بیشترین میزان کاهش دمای شبانه را داشت.



شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در دی ۱۴۰۲

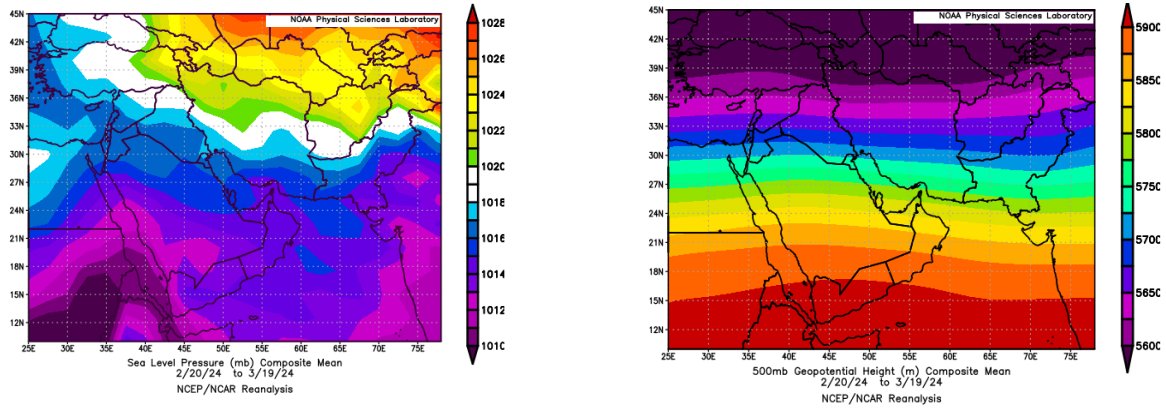
در بازه زمانی ۱۱م تا ۱۸م بهمن ماه عبور تناوبی و پی‌درپی امواج بارشی از تراز میانی جو (ناوه‌های ارتفاعی با هسته ۵۵۲ تا ۵۶۰ دکامتر) و قرارگیری استان در خروجی سرد رودباد سطوح فوقانی شرایط را برای وقوع ناپایداری‌های جوی به شکل ابری و مه آلود شدن هوا، بارش

برف و باران (در ارتفاعات و گردنه های استان اغلب بصورت بارش برف) و وزش باد گاهی شدید فراهم می نمود. در این مدت نقشه های سطح زمین نفوذ توده هوای سرد شمالی ناشی از زبانه های پرفشار ۱۰۴۰ میلی بار مستقر بر روی روسیه را تا جنوب دریای خزر نشان می داد که همزمان با شکل گیری جریانات جنوبی ناشی از پیش روی زبانه های کم فشار ۱۰۱۲ تا ۱۰۱۶ میلی بار تا عرض های بالاتر، جبهه سطح زمین را شکل می داد. در این بازه زمانی دو هشدار هواشناسی سطح زرد و دو هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر شد و پیش بینی بر این بود که شدت و مقدار بارندگی ها در شهرستانهای بانه، مریوان، سرو آباد، سقز، کامیاران و بخش غربی سنندج بیشتر از سایر نقاط می باشد ماحصل فعالیت این سامانه های بارشی برای مناطق جنوب غرب همچون مریوان و منطقه اورامانات ۱۳۸ تا ۱۶۳ میلی متر بود در سایر مناطق استان عمدتاً ۲۰ تا ۵۰ میلی متر بارش ثبت شد. توام با فعالیت سامانه های بارشی وزش باد بویژه در دشت های شمالی و شرقی استان قابل توجه و شدید بود. هفته سوم بهمن اغلب با استقرار هوای آرام و انباشت آلاینده ها در ساعات اولیه صبح همراه بود در طول هفته آخر مجدداً با یک هشدار سطح نارنجی در رابطه با وقوع بارش های قابل توجه و فراگیر برای غالب نقاط استان اطلاع رسانی شد. در طول بهمن ماه گزارش های متعدد راهداری استان از مسدود شدن موقت جاده های روستایی به سبب بارش برف بیانگر اختلال جدی در مناطق کوهستانی استان در رابطه با مخاطرات جوی بود.



شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در بهمن ۱۴۰۲

در روزهای آغازین اسفند ماه شکل گیری جریانات مداری با چینش قابل توجه فشاری اغلب وزش باد شدید را خصوصاً در ساعات بعدازظهر در پی داشت. در روزهای ۱۵م و ۱۶م اسفند نفوذ زبانه های ناشی از ناوه ۵۳۲ دکامتر واقع بر شرق روسیه به عرض های پایین تر توام با شکل گیری جریانات جنوبی سطح زمین سبب رخداد بارش های خفیف و پراکنده در سطح استان شد در اوایل هفته دوم اسفند مرکز کم ارتفاع ۵۴۸ دکامتری با همدمای ۳۰- درجه بر منطقه شمال غرب ایران قرار داشت که بارش های قابل ملاحظه ای را بخصوص برای روزهای ۸م و ۹م اسفند به همراه داشت به دنبال خروج این سامانه به مدت دو روز پشته ارتفاعی بر استان استقرار یافت. طی این هفته سطح زمین غالباً متأثر از الگوی پرفشار بود. در هفته سوم اسفند ماه گرادیان خطوط ارتفاعی بر روی نیمه غربی ایران کاهش یافته و به تبع آن در اغلب روزها وزش ملایم باد توام با هوای سرد در استان جریان داشت. در دهه آخر اسفند عمدتاً استان تحت تاثیر زبانه های ۵۵۲ و ۵۵۶ دکامتری قرار داشت که موجب ایجاد ریز موجهای متناوب در جو استان و وقوع بارش های پراکنده می شد دو هشدار سطح زرد برای بارش های این هفته صادر شد. از ۱۶ تا ۲۰ اسفند در سطح زمین غالباً هم فشارهای ۱۰۰۸ و ۱۰۱۲ میلی باری مستقر بود. در روزهای ۲۱ و ۲۲ اسفند زبانه پرفشار ۱۰۲۰ میلی باری منجر به ایجاد سرمای شبانه و صدور هشدار سطح زرد کشاورزی برای اطلاع رسانی در خصوص سرما گردید.



شکل ۳: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در اسفند ۱۴۰۲

تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲

در سه ماهه فصل زمستان جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۱ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۷ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی، ۱ مورد هشدار هواشناسی سطح قرمز و ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد صادر گردیده است.

مخاطرات جوی استان در دی ماه ۱۴۰۲

در دی ماه جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع ۲ مورد هشدار سطح زرد و ۲ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر شده است. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۴۳	۱۴۰۲/۱۰/۱۴	بارش باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۲	۴۴	۱۴۰۲/۱۰/۲۴	افت دمای کمینه شبانه روزی

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۵	۱۴۰۲/۱۰/۱۸	بارش برف و باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۲	۱۶	۱۴۰۲/۱۰/۲۱	بارش برف و باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه

مخاطرات جوی استان در بهمن ماه ۱۴۰۲

در بهمن ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۴ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۳ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر گردید است. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۴۵	۱۴۰۲/۱۱/۰۱	بارش باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۲	۴۶	۱۴۰۲/۱۱/۱۰	بارش باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۳	۴۷	۱۴۰۲/۱۱/۱۵	بارش باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۴	۴۸	۱۴۰۲/۱۱/۲۸	بارش باران و برف، ارتفاعات کولاک برف، وزش باد و کاهش دید

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۷	۱۴۰۲/۱۱/۰۳	بارش برف و باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۲	۱۸	۱۴۰۲/۱۱/۱۱	بارش برف و باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه
۳	۱۹	۱۴۰۲/۱۱/۲۴	بارش برف و باران، کولاک برف در ارتفاعات، وزش باد شدید و کاهش دید ناشی از مه، احتمال وقوع بهمن

مخاطرات جوی استان در اسفند ماه ۱۴۰۲

در اسفند ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۵ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۲ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی، ۱ مورد هشدار هواشناسی سطح قرمز و ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد صادر گردید. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۴۹	۱۴۰۲/۱۲/۰۳	رگبار باران و برف، کولاک، وزش گاهی شدید باد، مه گرفتگی و کاهش دید
۲	۵۰	۱۴۰۲/۱۲/۰۷	تداوم ماندگاری هوای سرد، وزش باد گاهی شدید و تندباد های لحظه ای، بارش برف و کولاک
۳	۵۱	۱۴۰۲/۱۲/۱۳	بارش باران و برف، کولاک، وزش گاهی شدید باد، مه گرفتگی و کاهش دید
۴	۵۲	۱۴۰۲/۱۲/۱۶	بارش باران و برف، کولاک، وزش گاهی شدید باد، مه گرفتگی و کاهش دید
۵	۵۳	۱۴۰۲/۱۲/۲۳	بارش باران و احتمال رعدوبرق، تگرگ، وزش باد گاهی شدید و تندباد های لحظه ای، احتمال بهمن

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۲۰	۱۴۰۲/۱۲/۰۸	بارش باران و برف، کولاک، تداوم هوای سرد، وزش گاهی شدید باد، مه گرفتگی و کاهش دید
۲	۲۱	۱۴۰۲/۱۲/۲۶	رگبار باران و رعدوبرق (در ارتفاعات رگبار برف و کولاک)، مه گرفتگی و کاهش دید، تگرگ، وقوع بهمن

هشدارهای هواشناسی سطح قرمز

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۲	۱۴۰۲/۱۲/۲۸	رگبار باران و رعدوبرق (در ارتفاعات رگبار برف و کولاک)، مه گرفتگی و کاهش دید، تگرگ، وقوع بهمن

هشدارهای کشاورزی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۷	۱۴۰۲/۱۲/۱۹	افت دما تا محدوده یخبندان و خطر آسیب به باغات به گل نشسته و محصولات کشاورزی

باتوجه به گزارشات اداره کل جهاد کشاورزی در فصل زمستان امسال خساراتی در بخش کشاورزی ثبت نگردیده است.

تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲

جهت تحلیل دمای فصلی استان، از جدول اطلاعات متغیرهای سه گانه دمای فصل زمستان هریک از شهرستان‌های استان و مقایسه با مقادیر بلند مدت، مقادیر حدی دمای شهرستان‌های استان و همچنین نقشه های پهنه بندی میانگین دمای فصلی و نقشه های اختلاف دمای میانگین فصلی استان با بلند مدت از اطلاعات ارسالی از مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی استفاده شد که در ادامه به تحلیل آن‌ها پرداخته می‌شود.

اطلاعات دمایی استان و مقایسه با بلند مدت

جدول ۲: مقایسه متغیرهای سه گانه دما در زمستان ۱۴۰۲ و مقایسه با بلند مدت

شهرستان	دمای کمینه			دمای بیشینه			دمای میانگین		
	دما	بلند مدت	اختلاف	دما	بلند مدت	اختلاف	دما	بلند مدت	اختلاف
بانه	۰/۱	-۱/۹	۲/۰	۸/۰	۵/۷	۲/۳	۴/۰	۱/۹	۲/۲
بیجار	-۳/۲	-۵/۵	۲/۳	۷/۷	۵/۰	۲/۷	۲/۳	-۰/۲	۲/۵
دهگلان	-۴/۸	-۶/۷	۱/۹	۶/۹	۴/۶	۲/۳	۱/۱	-۱/۱	۲/۱
دیواندره	-۴/۸	-۷/۰	۲/۳	۵/۳	۳/۲	۲/۱	۰/۳	-۱/۹	۲/۲
سروآباد	-۰/۲	-۲/۴	۲/۱	۱۰/۵	۸/۰	۲/۵	۵/۱	۲/۸	۲/۳
سقز	-۲/۳	-۴/۷	۲/۵	۷/۶	۵/۰	۲/۶	۲/۷	۰/۱	۲/۵
سنندج	-۲/۱	-۴/۱	۲/۱	۸/۷	۶/۴	۲/۲	۳/۳	۱/۱	۲/۲
قروه	-۲/۶	-۴/۵	۲/۰	۸/۰	۵/۷	۲/۳	۲/۷	۰/۶	۲/۱
کامیاران	-۱/۴	-۳/۳	۱/۹	۹/۶	۷/۴	۲/۲	۴/۱	۲/۰	۲/۱
مریوان	-۲/۳	-۴/۵	۲/۱	۸/۶	۶/۱	۲/۵	۳/۲	-۰/۸	۲/۳
کردستان	-۲/۷	-۴/۹	۲/۲	۷/۸	۵/۴	۲/۴	۲/۵	-۰/۲	۲/۳

*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در زمستان ۱۴۰۲، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۲/۷- درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۲/۲ درجه سلسیوس افزایش داشته است. در زمستان امسال شهرستان‌های دهگلان و دیواندره با میانگین کمینه ۴/۸- درجه سلسیوس کمترین دمای کمینه را به ثبت رسانده است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد، دمای کمینه زمستان ۱۴۰۲ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت افزایشی بوده است به طوری که بیشترین افزایش مربوط به شهرستان سقز با ۲/۵ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان‌های دهگلان و کامیاران با ۱/۹ درجه سلسیوس افزایش می‌باشد. همچنین، متوسط دمای بیشینه استان ۷/۸ درجه سلسیوس بوده است که ۲/۴ درجه سلسیوس گرمتر از متوسط دمای بیشینه دوره مشابه بلند مدت استان بوده است. بیشترین میانگین دمای بیشینه در زمستان امسال در شهرستان سروآباد با دمای ۱۰/۵ درجه سلسیوس به ثبت رسیده است. همچنین، دمای بیشینه زمستان امسال در همه نقاط استان در مقایسه با دوره بلند مدت نیز افزایشی بوده است. در این میان، بیجار و دیواندره به ترتیب با ۲/۷ و ۲/۱ درجه سلسیوس بیشترین و کمترین افزایش را در مقایسه با دوره بلند مدت داشته‌اند. در ادامه، در زمستان ۱۴۰۲ متوسط دمای استان برابر با ۲/۵ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۲/۳ درجه سلسیوس گرمتر بوده است. بیشترین تغییرات متوسط دمای شهرهای استان نسبت به میانگین بلند مدت در شهرستان‌های بیجار و سقز با ۲/۵ درجه سلسیوس افزایش رخ داده است. همچنین، کمترین افزایش در شهرستان‌های دهگلان، قروه و کامیاران با ۲/۱ درجه سلسیوس بوده است.

مقایسه دماهای حدی استان با سال قبل و دوره بلند مدت

جدول شماره ۳: مقایسه دمای بیشینه مطلق استان در زمستان ۱۴۰۲ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۲	سال ۱۴۰۱	دوره بلند مدت
مقدار دما	۲۱/۹	۲۳/۰	۲۷/۶
محل وقوع	مریوان	سنندج	سنندج
تاریخ وقوع	۱۴۰۲/۱۲/۲۴	۱۴۰۱/۱۲/۱۵	۱۳۸۸/۱۲/۲۴

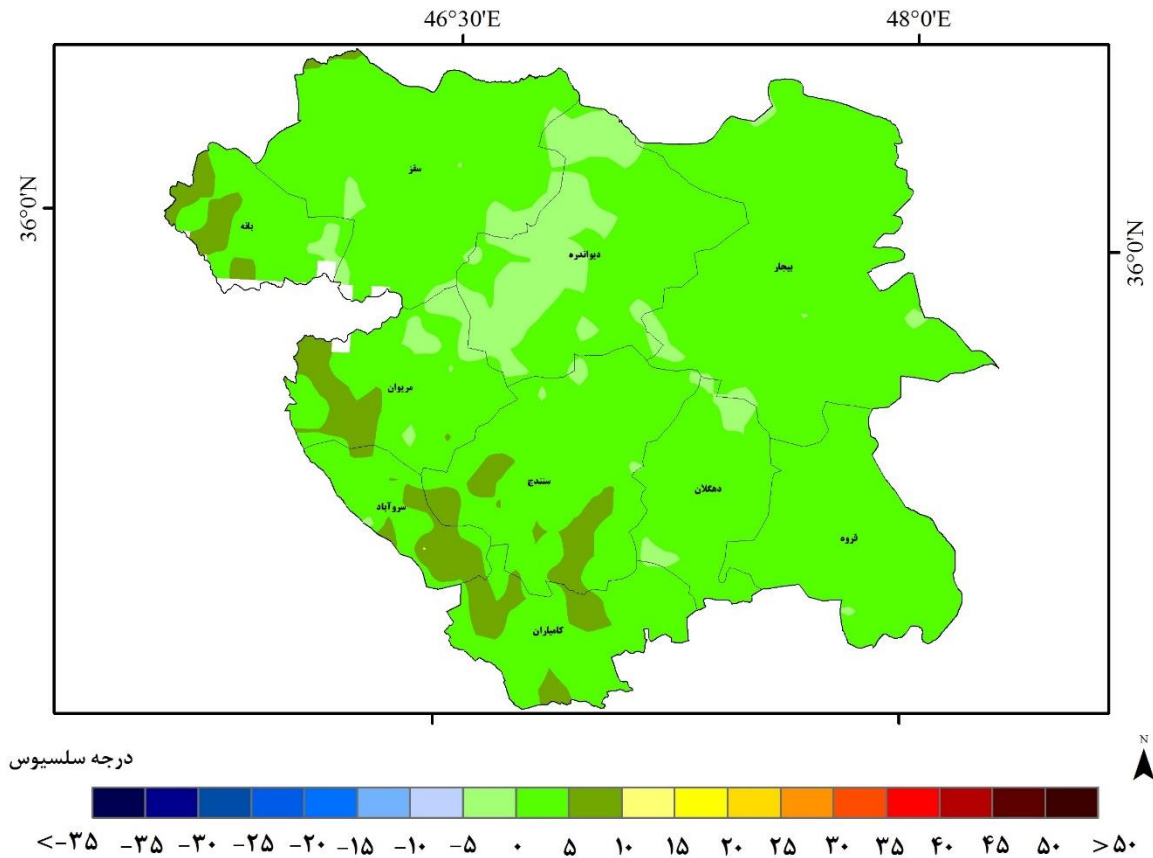
جدول شماره ۴: مقایسه دمای کمینه مطلق استان در زمستان ۱۴۰۲ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۲	سال ۱۴۰۱	دوره بلند مدت
مقدار دما	-۱۵/۴	-۲۱/۳	-۳۶/۰
محل وقوع	زرینه	قروه	سقز
تاریخ وقوع	۱۴۰۲/۱۲/۰۱	۱۴۰۱/۱۱/۰۱	۱۳۵۰/۱۱/۲۳

دماهای بیشینه مطلق استان در فصل زمستان: با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای زمستان ۱۴۰۲ استان در ایستگاه مریوان با ۲۱/۹ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۲۴ رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در زمستان ۱۴۰۱ متعلق به ایستگاه سنندج با ۲۳/۰ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۱/۱۲/۱۵ و در بلند مدت نیز مربوط به ایستگاه سنندج با دمای ۲۷/۶ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۲۴ بوده است. بر این اساس بیشینه مطلق زمستان ۱۴۰۲ استان در مقایسه با سال گذشته و بلند مدت به ترتیب ۱/۱ و ۵/۷ درجه سلسیوس کاهش داشته است.

دماهای کمینه مطلق استان در فصل زمستان: با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای زمستان ۱۴۰۲ استان در ایستگاه زرینه با -۱۵/۴ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۰۱ رخ داده است. دمای کمینه مطلق استان در زمستان ۱۴۰۱ متعلق به ایستگاه قروه با دمای -۲۱/۳ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۰۱ و در بلند مدت نیز مربوط به ایستگاه سقز با دمای -۳۶/۰ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۳۵۰/۱۱/۲۳ می باشد. بر این اساس کمینه مطلق زمستان ۱۴۰۲ استان در مقایسه با دوره مشابه سال ۱۴۰۱ و دوره بلند مدت به ترتیب ۵/۹ و ۲۰/۶ درجه سلسیوس بیشتر بوده است.

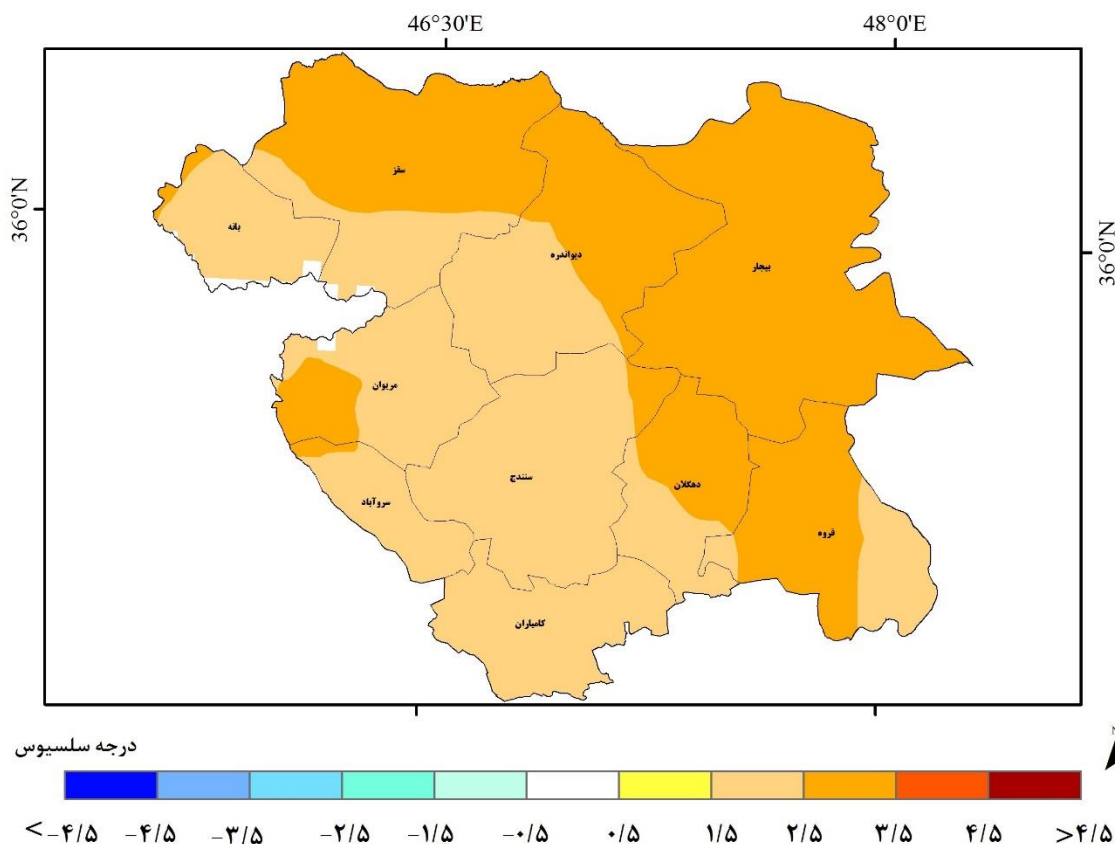
پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



شکل ۴: پهنه بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به دوره بلند مدت در زمستان ۱۴۰۲

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. به طور کلی، میانگین دمای مناطق اکثر استان در بازه ۰ تا ۵ درجه سلسیوس ثبت گردیده است. با این حال، دمای مناطقی همچون مناطق غربی و جنوبی بانه، غرب مروان، جنوب سروآباد، نواحی شمالی و بخشی‌هایی از جنوب کامیاران، بخش‌های مرکزی و جنوبی سنندج در بازه ۵ تا ۱۰ درجه سلسیوس ثبت گردیده است. در مقابل، میانگین دمای زمستان در نواحی غربی دیواندره، بخش‌هایی از شمال شرق مروان، بخش‌هایی از جنوب شرق بانه، نواحی از غرب سنقر و به شکل محدود نواحی از شمال دهگلان و جنوب بیجار در بازه ۵- تا ۰ درجه سلسیوس به ثبت رسیده است.

پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت



شکل ۵: پهنه بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت در زمستان ۱۴۰۲

شکل ۵ نقشه پهنه بندی اختلاف دمای زمستان ۱۴۰۲ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می دهد. اختلاف میانگین دمای زمستان امسال در اکثر مناطق استان (نیمه غربی) در مقایسه با دوره بلند مدت در بازه ۱/۵ تا ۲/۵ درجه سلسیوس بوده است. با این حال، این میزان اختلاف در نیمه شمالی سقز، شمال غرب بانه، نیمه شمالی دیواندره، نیمه شمالی دهگلان، شهرستان بیجار، اکثر مناطق قروه به جزء مناطق جنوب شرقی و بخش هایی از غرب مریوان به همراه شمال سروآباد در بازه ۲/۵ تا ۳/۵ درجه سلسیوس بوده است.

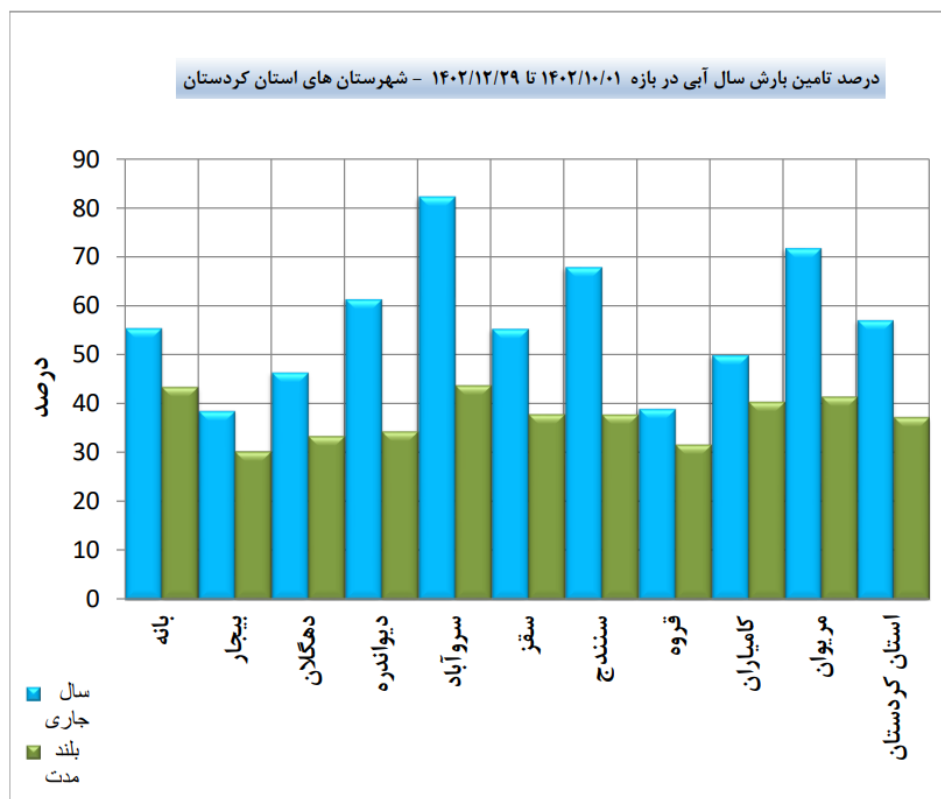
تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲

جدول ۵: مقایسه بارش فصل زمستان استان با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

اطلاعات بارش - زمستان ۱۴۰۲								
سال کامل آبی		سال آبی گذشته			سال آبی جاری			شهرستان
درصد تامین سال آبی تا پایان فصل جاری	بارش یک سال کامل آبی (میلی متر)	تفاوت یا بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	تفاوت یا بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	
۶۵/۶	۷۷۷/۰	-۳۸/۱	۳۳۶/۶	۲۹۸/۵	۹۵/۰	۳۳۶/۶	۴۳۱/۷	بانه
۵۵/۱	۲۸۵/۶	۴۲/۴	۸۶/۴	۱۲۸/۸	۲۴/۱	۸۶/۴	۱۱۰/۵	بیجار
۶۲/۵	۳۵۶/۵	۵۰/۵	۱۱۸/۹	۱۶۹/۴	۴۷/۰	۱۱۸/۹	۱۶۵/۹	دهگلان
۷۲/۹	۴۲۸/۵	۱۱۰/۱	۱۴۷/۱	۲۵۷/۲	۱۱۶/۱	۱۴۷/۱	۲۶۳/۱	دیواندره
۹۸/۸	۷۸۲/۶	۷۲/۸	۳۴۱/۹	۴۱۴/۷	۳۰۲/۲	۳۴۱/۹	۶۴۴/۱	سروآباد
۶۸/۱	۴۹۶/۱	۵۴/۴	۱۸۷/۴	۲۴۱/۹	۸۷/۵	۱۸۷/۴	۲۷۴/۹	سقز
۸۴/۰	۴۴۵/۳	۵۵/۷	۱۶۸/۰	۲۲۳/۷	۱۳۴/۵	۱۶۸/۰	۳۰۲/۶	سنندج
۵۱/۹	۳۱۴/۶	۳۲/۴	۹۹/۶	۱۳۲/۰	۲۳/۴	۹۹/۶	۱۲۳/۱	قروه
۶۷/۴	۵۲۲/۱	۹/۰	۲۱۰/۵	۲۱۹/۵	۵۰/۹	۲۱۰/۵	۲۶۱/۳	کامیاران
۸۳/۰	۷۱۰/۰	۸۱/۲	۲۹۳/۷	۳۷۴/۸	۲۱۶/۴	۲۹۳/۷	۵۱۰/۰	مریوان
۷۱/۰	۴۵۴/۱	۵۲/۰	۱۶۹/۰	۲۲۱/۰	۹۰/۶	۱۶۹/۰	۲۵۹/۶	کردستان

میانگین بارش استان در زمستان ۱۴۰۲ برابر با ۲۵۹/۶ میلی متر می باشد، در حالی که در زمستان سال آبی ۱۴۰۱ مقدار بارش ۲۲۱/۰ و در بلندمدت ۱۶۹/۰ میلی متر بوده است. از این رو، میانگین بارش استان در زمستان امسال نسبت به بلند مدت و سال گذشته به ترتیب ۹۰/۶ و ۳۸/۶ میلی متر افزایش داشته است. در زمستان امسال، میزان بارش ها در تمامی شهرستان های استان نسبت به بلند مدت کاملاً افزایشی بوده است؛ به طوری که سروآباد با ۳۰۲/۲ میلی متر بیشترین و بیجار با ۲۴/۱ کمترین افزایش را نسبت به دوره بلند مدت داشته اند. در این فصل، شهرستان سروآباد با میانگین بارش ۶۴۴/۱ بیشترین بارش را در مقایسه با سایر شهرستان های استان داشته است. همچنین، شهرستان بیجار با میانگین ۱۱۰/۵ کمترین مقدار بارندگی را در مقایسه با سایر شهرستان ها به ثبت رسانده است. با توجه به جدول ۵ بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۵۴/۱ میلی متر می باشد که تا پایان فصل زمستان سال جاری، درصد تامین آن ۷۱/۰ درصد می باشد.

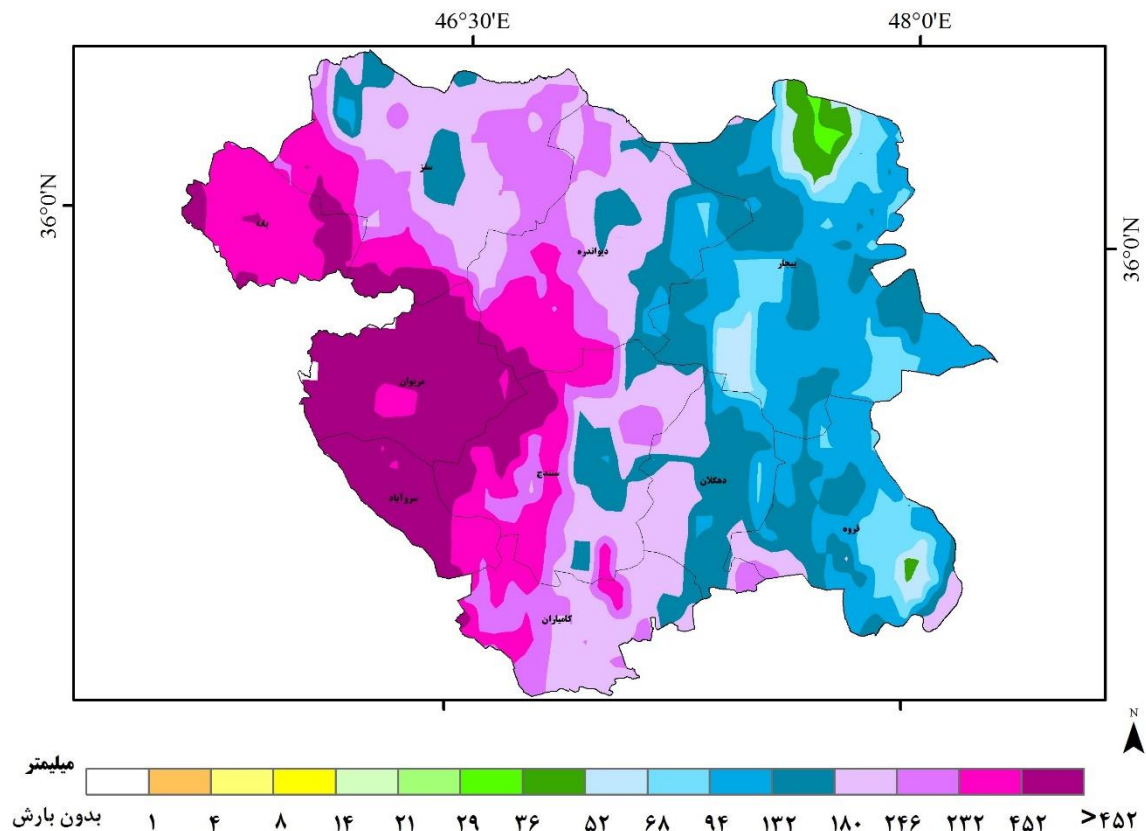
بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در زمستان ۱۴۰۲



نمودار ۱: درصد تامین بارش شهرستان های استان در فصل زمستان ۱۴۰۲ در مقایسه با دوره بلندمدت

نمودار ۱ درصد تامین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل زمستان نسبت به دوره بلند مدت را نشان می دهد. به طور میانگین، سهم بارش استان کردستان در این فصل حدود ۳۸ درصد می باشد، که در سال جاری ۷۱ درصد بارش سال آبی استان تامین شده است. بر این اساس درصد تامین بارش در تمام شهرستان های استان نسبت به بلند مدت بیشتر بوده است. بیشترین درصد تامین سال آبی در فصل زمستان در سروآباد با ۹۸/۸ درصد و کمترین در شهرستان قروه با ۵۱/۹ درصد ثبت گردیده است. این آمار در سایر شهرستان های استان: سنندج ۸۴/۰ درصد، مریوان ۸۳/۰ درصد، دیواندره ۷۲/۹ درصد، سقز ۶۸/۱ درصد، کامیاران ۶۷/۴ درصد، بانه ۶۵/۶ درصد، دهگلان ۶۲/۵ درصد و بیجار ۵۵/۱ درصد می باشد.

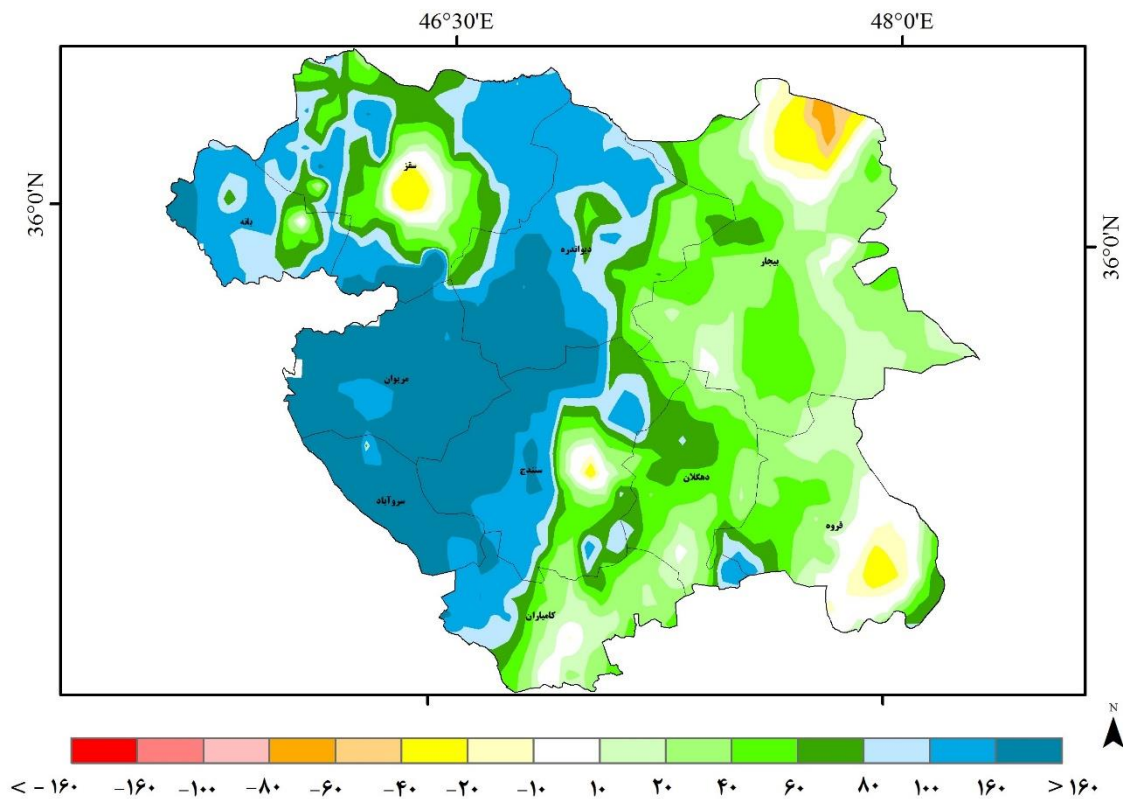
تحلیل مجموع بارش استان در زمستان ۱۴۰۲



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در زمستان ۱۴۰۲

باتوجه به شکل ۶، میزان بارش های سه ماه زمستان در نیمه غربی استان بیشتر از نیمه شرقی آن بوده است. این مقدار در نواحی همچون مریوان (به جزء نواحی مرکزی)، سروآباد (به جزء مناطق جنوبی)، بخش هایی از جنوب سقز و نواحی شرقی بانه بیش از ۴۵۲ میلی متر بوده است. این آمار در نواحی جنوبی دیواندره، نیمه غربی سنندج، عمده نواحی شهرستان بانه، مرکز مریوان، جنوب سروآباد و بخش هایی از جنوب و شرق سقز در بازه ۲۳۲ الی ۴۵۲ میلی متر می باشد. در سایر نواحی نیمه غربی استان، به جزء نواحی مرکزی و شمال غرب سقز، میزان بارش ها در بازه ۱۸۰ الی ۲۳۲ میلی متر ثبت گردیده است. در مقابل میزان بارش ها در نیمه شرقی استان عمدتاً در بازه ۵۲ الی ۱۴۸۰ میلی متر ثبت گردیده است. با این حال، در نواحی بیجار مقدار بارش ها در بازه ۲۹ الی ۵۲ میلی متر بوده است.

مقایسه بارش تجمعی زمستان ۱۴۰۲ استان با بازه مشابه بلند مدت



شکل ۷: پهنه بندی اختلاف بارش استان در زمستان ۱۴۰۲ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت

باتوجه به شکل ۷، مقدار بارش های اتفاق افتاده در زمستان ۱۴۰۲ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در نواحی همچون شمال بیجار، جنوب شرق قروه و نواحی مرکزی سقز در حدود ۱۰ الی ۲۰ میلی متر و گاهی بیشتر از این مقدار نیز کاهش داشته است. در مقابل، سایر نواحی استان شاهد افزایش بارندگی در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت بوده اند. این افزایش در عمده نواحی نیمه غربی استان در محدوده ۸۰ تا ۱۶۰ میلی متر، بویژه در شهرستان های مریوان و سروآباد، می باشد. با این حال در برخی مناطق مرکزی و غربی شهرستان سقز شاهد افزایش کمتری در مقایسه با نواحی نیمه غربی بوده ایم. در نیمه شرقی استان، میزان افزایش بارندگی در مقایسه با دوره بلند مدت در محدوده ۱۰ الی ۶۰ میلی متر بوده است. با این حال، در برخی مناطق نیمه شرقی استان همچون شمال شرق سنندج، مرکز دهگلان و بصورت محدود در جنوب غرب قروه و غرب بیجار این مقدار در محدوده ۶۰ الی ۸۰ و گاهی بیشتر نیز ثبت گردیده است.

تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی زمستان ۱۴۰۲

وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

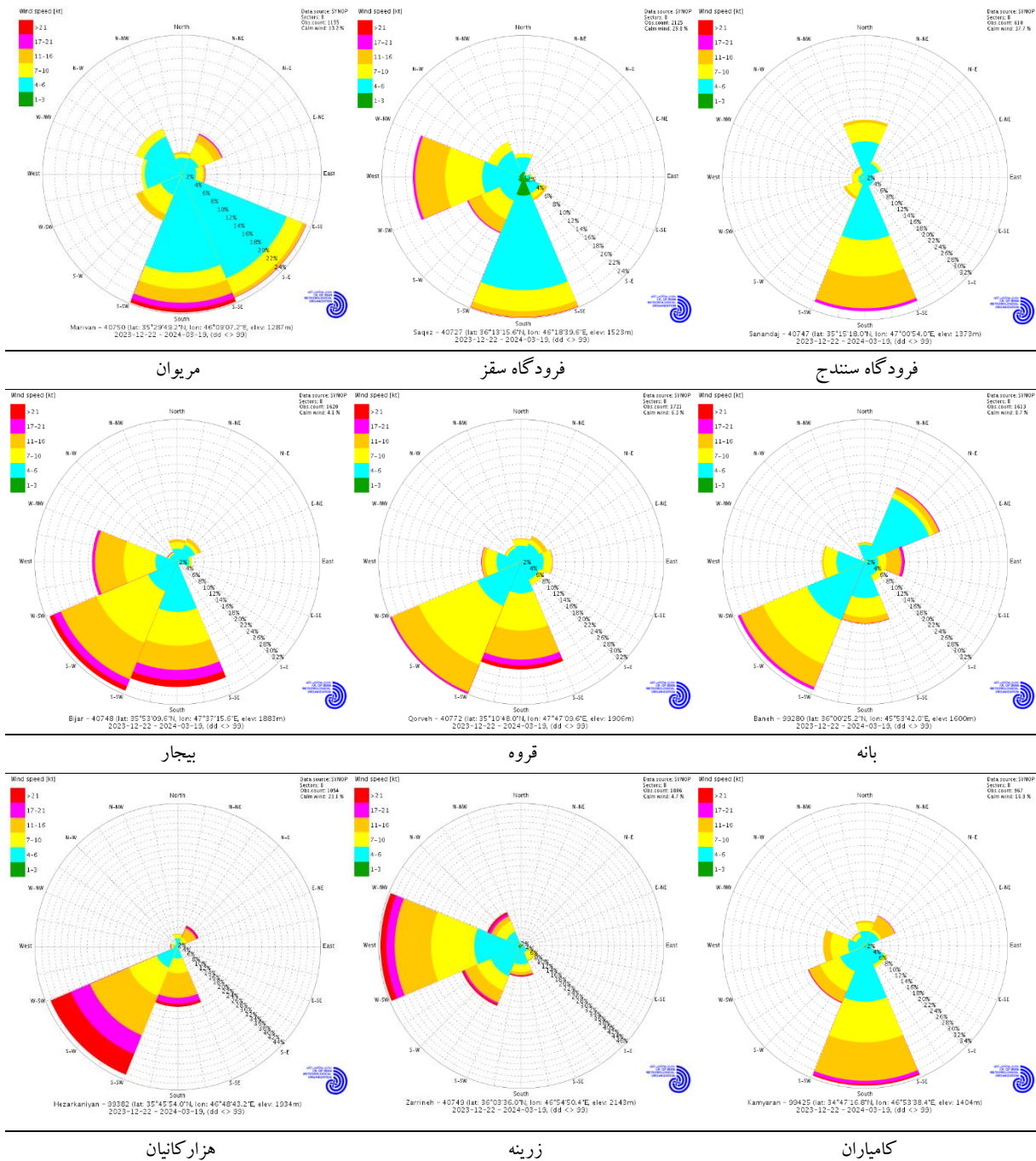
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در زمستان ۱۴۰۲

نام ایستگاه	باد غالب		باد حداکثر	
	سمت	درصد وقوع در ماه	سمت	سرعت (m/s)
سنندج	جنوبی	۳۰	۱۹۰	۱۱
سقز	جنوبی	۲۴	۲۱۰	۱۸
بانه	جنوب غربی	۳۱	۲۵۰	۲۱
مریوان	جنوبی	۲۴	۱۶۰	۳۲
کامیاران	جنوبی	۳۴	۱۸۰	۱۹
زرینه	غربی	۴۶	۲۸۰	۲۱
بیجار	جنوب غربی	۳۱	۱۹۰	۲۳
قروه	جنوب غربی	۳۲	۲۳۰	۲۴
هزارکانیان	جنوبی	۴۱	۲۱۰	۲۲

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب ایستگاه‌های استان در زمستان ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. جهت باد غالب زمستان در ایستگاه‌های استان در محدوده جنوب غرب تا جنوب بوده است. در این فصل، بیشترین سرعت وزش باد در ایستگاه مریوان با سرعت ۳۲ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است. بیشینه سرعت باد زمستان ۱۴۰۲ در سنندج ۱۱ متر بر ثانیه ثبت گردیده است.

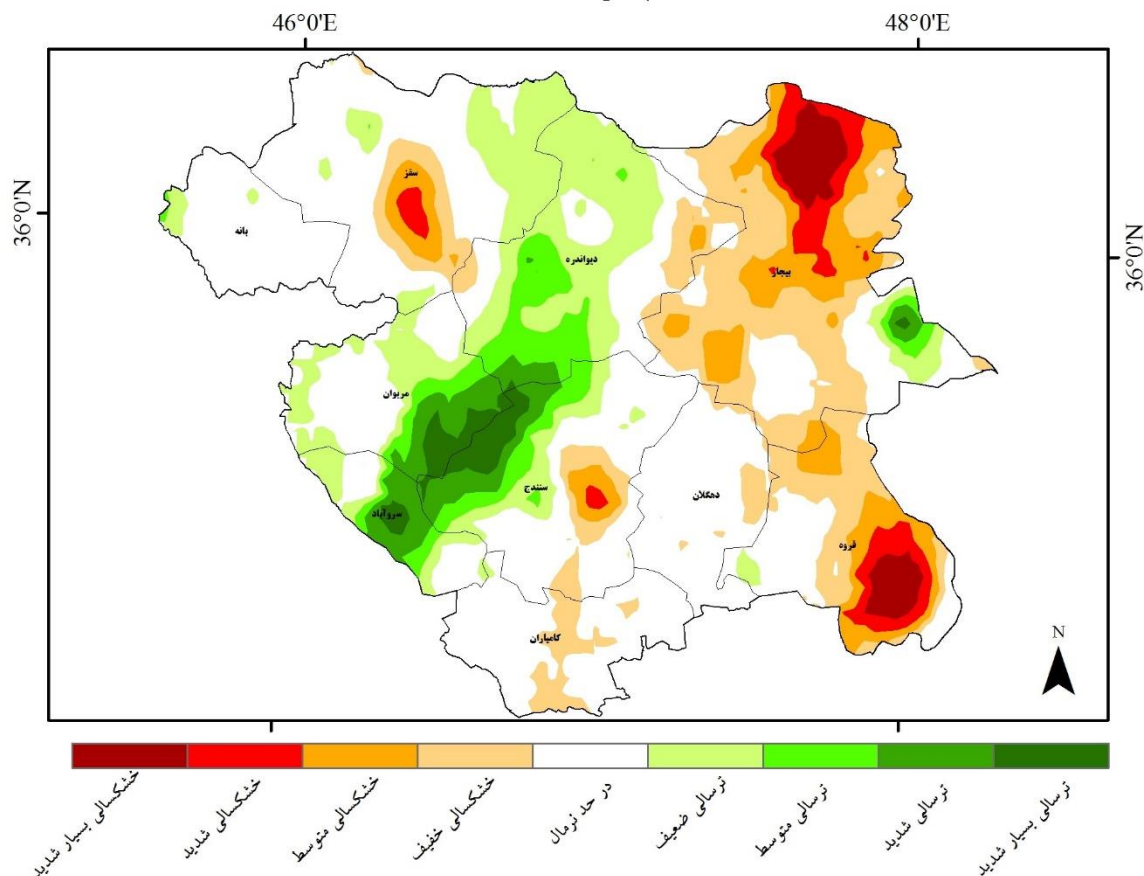
کلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲

شکل ۷ تصاویر کلباد سه ماه زمستان ۱۴۰۲ را در ایستگاه‌های استان را نشان می‌دهد. جهت باد غالب در زمستان در ایستگاه‌های استان در محدوده جنوب غرب تا جنوب بوده است. بر این اساس، جهت باد غالب در ایستگاه‌های بانه، بیجار و قروه جنوب غربی بوده است. در ایستگاه‌ها کامیاران، هزارکانیان، مریوان، سنندج و سقز در راستای جنوب ثبت شده است. این پارامتر در ایستگاه زرینه در راستای غرب بوده است.



شکل ۷: کلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در زمستان ۱۴۰۲



شکل ۹: پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان براساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان اسفند ۱۴۰۲

شکل ۹ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی زمستان ۱۴۰۲ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. با توجه به شکل ۹، وضعیت خشکسالی عمده نواحی استان (نواحی سفید رنگ) در بازه مذکور در حد نرمال می باشد. با این حال، در بخش های مرکزی سروآباد، غرب سنندج، شرق مریوان، نیمه غربی دیواندره، بخش هایی از مرکز و شمال شرق سقز و جنوب شرق بیجار شاهد ترسالی ضعیف تا شدید بوده ایم. در مقابل، اکثر نواحی شهرستان بیجار، شمال و جنوب شرق قروه، بخش هایی از شرق سنندج، نواحی مرکزی کامیاران و بخش هایی از مرکز سقز دارای خشکسالی ضعیف تا شدید و گاهی بسیار شدید نیز بوده ایم.

پیوست

موج سرما و تداوم سرما و یخبندان شبانه

گزارش نفوذ امواج گرمایی / سرمایی به صورت ماهانه توسط مرکز ملی اقلیم شناسی و مدیریت بحران خشکسالی سازمان هواشناسی کشور منتشر می شود.

با استناد به گزارش مرکز ملی خشکسالی، موج سرما پدیده ای آب و هوایی است که با افت دما و سرد شدن هوا تعریف می شود. برای مثال طبق تعریف سرویس خدمات هواشناسی ملی ایالات متحده آمریکا، افت سریع دما در یک بازه ۲۴ ساعته، طوری که به افزایش قابل ملاحظه حفاظت از محصولات کشاورزی، صنعتی و فعالیت های اجتماعی نیاز باشد، موج سرمایی اطلاق می شود. معیار دقیق برای تعیین موج سرمایی، با آهنگ افت دما و به کمینه دمایی که می رسد تعیین می شود و این کمینه دما وابسته به منطقه جغرافیایی و زمان سال است. سازمان هواشناسی جهانی در نسخه پیش نویس نهایی گزارش کمیسیون اقلیم شناسی که در ژانویه ۲۰۱۸ منتشر نموده تعریف موج سرما را این گونه آورده است: موج سرما هوای سرد غیر معمول که با افت شدید و چشمگیر دمای هوا در نزدیکی سطح زمین (دمای بیشینه، کمینه و میانگین روزانه) در یک منطقه وسیع رخ دهد و تداوم آن در دمای کمتر از دمای آستانه معین برای حداقل دو روز متوالی در طول فصل سرما ادامه داشته باشد. در گزارش مرکز ملی خشکسالی، معیار تعیین موج سرمایی ثبت دمای ۵ درجه سلسیوس و بیشتر، پایین تر از دمای کمینه در دوره مشابه بلند مدت، با تداوم ۳ روز با بیشتر در ایستگاه های هواشناسی می باشد و کمینه دما به درجه سلسیوس یا کمتر از آن برسد.

موج گرمایی و تداوم گرما در شبانه روز

منظور از موج گرمایی تداوم توده هوای گرم بیش از نرمال در بازه زمانی چند روزه می باشد. تاثیر خطرات ناشی از امواج گرمایی برخلاف سایر مخاطرات جوی نظیر طوفان، صاعقه، باران های سیل آسا و برف سهمگین به یکباره دیده نمی شود و تدریجی است. این پدیده می تواند هوای گرم با دمای ۵ درجه سلسیوس و بیشتر نسبت به نرمال بیشینه دما در بازه زمانی ۳ یا ۵ روز و بیشتر، در یک منطقه باشد.

گلباد

گلباد، نمودار و شکلی اقلیم شناختی برای نمایش مشخصات و ویژگی های باد در یک منطقه می باشد و سه مشخصه اصلی شاخص باد را نمایش می دهد: فراوانی وقوع باد، سرعت باد و جهت باد. منظور از فراوانی وقوع باد، تعداد دیدبانی هایی که برای شاخص باد انجام شده و باد به وقوع پیوسته است. سرعت باد نشانگر میزان جریان هوا می باشد که با نات یا متر بر ثانیه سنجیده می شود و جهت باد، جریان غالب باد را نشان می دهد که یکی از جهات اصلی و فرعی می باشد. ساختار کلی گلباد به شکل گل باز شده می باشد. دایره وسط این گلباد میزان باد آرام در یک منطقه را نمایش می دهد گل ها نیز نمایشگر سرعت و جهت باد است. ضخامت گل ها، نشانگر سرعت باد و طول گل ها نشانگر تعداد وقوع باد است. گلباد به صورت سالیانه یا ماهیانه ترسیم می گردند و به دو روش دستی و نرم افزاری تهیه می شود. در روش دستی ابتدا شاخص های باد منطقه آمار و اطلاعات هواشناسی گرفته شده و تعداد فراوانی باد، باد آرام، سرعت و جهت باد محاسبه شده و سپس درصد هر یک از شاخص ها نسبت به کل گرفته می شود. میزان قطر دایره و طول و ضخامت گل ها بر حسب این درصد ترسیم می گردد. برای ترسیم گلباد به روش نرم افزاری باید آمار و اطلاعات در یک فایل Excel تهیه شده و وارد نرم افزار ویژه گلباد گردد. عمده ترین نرم افزار مورد

استفاده در ترسیم گلباد نرم افزار WR-plot است. نمودارهای به دست آمده از دایره‌های هم مرکزی تشکیل شده‌اند که در دایره مرکزی آن درصد فراوانی وزش بادهای کمتر از ۰/۵ متر بر ثانیه نوشته می‌شود. سمت‌های باد بر روی دایره‌ها غالباً در هشت سمت شمال، شمال شرقی، شرقی، جنوب شرقی، جنوب، جنوب غربی، غربی و شمال غربی نمایش داده می‌شود. سرعت‌های باد نیز بر اساس روش سازمان هواشناسی جهانی به ۸ گروه دسته‌بندی می‌شوند. آنگاه فراوانی هر گستره سرعت باد با توجه به سمت باد بر روی دایره‌ها مشخص می‌شود. اگر فراوانی هر گستره در سمت‌های مختلف با یکدیگر جمع شوند و فراوانی آرام نیز به آن افزوده شود، حاصل صد درصد را نشان خواهد داد، و این به این معناست که تعداد کل بادهای لحاظ شده است. تفسیر یک گلباد بدون نقشه برجستگی (توپوگرافی) دشوار است زیرا اثرات محلی باعث تغییرات مهمی در جریانات هوا می‌شوند. از کاربردهای گلباد می‌توان به آمایش سرزمین، طراحی‌های شهری، طراحی باند فرودگاه‌ها، زمین‌های ورزشی و غیره، عدم استقرار صنایع آلاینده در جهت باد غالب منطقه، مکان‌یابی جهت گسترش فضای سبز، و امکان‌سنجی برای استفاده از انرژی باد اشاره کرد.

شاخص SPEI

با توجه به اینکه خشکسالی تعاریف مختلفی دارد، نمی‌توان استفاده از یک نشانگر یا شاخص خشکسالی را به انواع خشکسالی‌ها و اقلیم‌های مختلف تعمیم داد. در حال حاضر با توجه به امکانات موجود شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق (SPEI) جهت پایش خشکسالی در هواشناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص برای نخستین بار توسط سرانو و همکاران در سال ۲۰۰۹ معرفی گردید و شاخصی چند متغیره است که در آن علاوه بر داده‌های بارش از داده‌های تبخیر و تعرق (در شرایط کمبود داده از داده‌های دما) و اختلاف مابین بارش و تبخیر و تعرق پتانسیل بصورت ماهانه یا هفتگی استفاده می‌گردد. بدین ترتیب بیان آبی ساده‌ای به روش اقلیمی در مقیاسهای زمانی مختلف حاصل می‌گردد.

برحسب دسترسی به داده‌های اقلیمی، روش‌های مختلفی جهت محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل وجود دارد که استفاده از هر یک از آنها در محاسبات SPEI می‌تواند بر حسب دسترسی به داده‌ها مد نظر قرار گیرد. به عنوان مثال در شرایط محدودیت داده‌ها از روش تورنت وایت (۱۹۴۸) تنها نشانگر دما جهت محاسبات تبخیر و تعرق مورد استفاده قرار می‌گیرد و در شرایط دسترسی به داده‌ها، روش پنمن مانیتث فائو مد نظر قرار می‌گیرد. در تحلیل خشکسالی در گزارش حاضر، شاخص SPEI در مقیاسهای زمانی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

تقدیر و تشکر

۱- به این وسیله مراتب تقدیر و تشکر نویسندگان این اثر از همکاران مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی به سبب تهیه تعدادی از جداول، نمودارها و شکل های مورد استفاده در این فصلنامه که پس از تولید در مقیاس کشوری و انجام برش استانی در اختیار این اداره کل قرار گرفته است ابراز می شود.

۲- نویسندگان این فصلنامه همچنین از تمامی همکاران استانی (همکاران پرتلاش دیدبانی، فنی، فناوری اطلاعات و پیش بینی) که به نحوی در تهیه اطلاعات لازم برای تدوین آن نقش داشتند سپاسگزاری و تقدیر می نمایند.

نویسندگان و همکاران این فصلنامه:

آکو برتنی، نشمیل احمدیانی، علی پناهی