

فصلنامه هواشناسی

بهار ۱۴۰۲



طبیعت زیبای بهاری کردستان - عکاس فردین ملکی

آنچه در این شماره می خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان در بهار ۱۴۰۲ (صفحه ۲-۳)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان در بهار ۱۴۰۲ (صفحه ۴-۵)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان در بهار ۱۴۰۲ (صفحه ۹-۶)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان در بهار ۱۴۰۲ (صفحه ۱۰-۱۳)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی بهار ۱۴۰۲ (صفحه ۱۴-۱۵)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در بهار ۱۴۰۲ (صفحه ۱۶)

نشانی: سنندج، بلوار جانبازان، سایت

اداری، صندوق پستی ۴۱۵-۶۶۱۳۵

تلفن: ۳۳۲۴۷۸۹۲

نمابر: ۳۳۲۴۷۸۹۱

کد پستی: ۶۶۱۶۸۳۴۴۹۱

پایگاه اینترنتی:

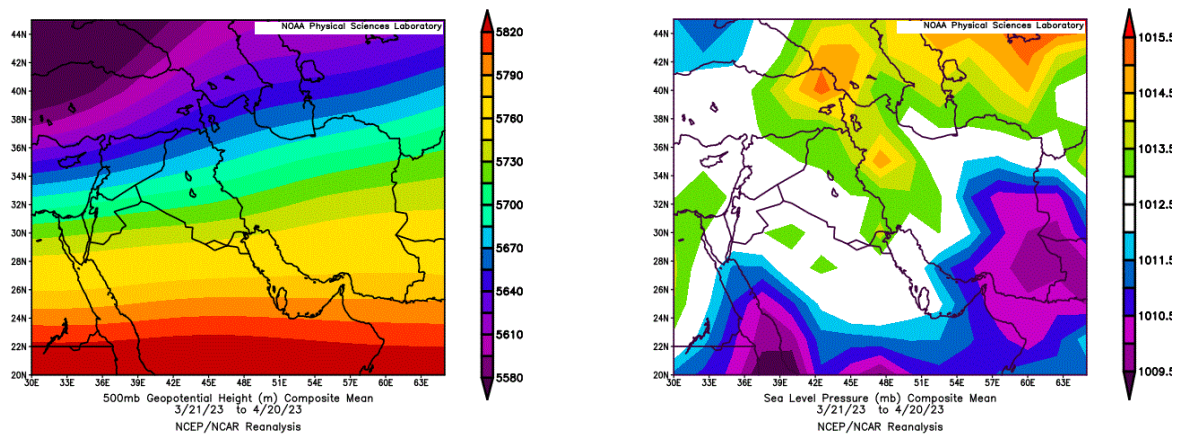
www.kurdistanmet.ir

چکیده

در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در بهار ۱۴۰۲ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت بارش در بهار 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. همچنین، جهت و سرعت باد غالب و باد حداکثری در بهار ۱۴۰۲ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پایان، به بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) شش ماهه استان در فصل بهار می پردازیم. به طور مختصر بررسی وضعیت بارشی استان کردستان در فصل بهار ۱۴۰۲ نشان دهنده افزایش بارش ها در مقایسه با سال ۱۴۰۱ و دوره بلند مدت می باشد، به طوریکه به جزء بانه و سقز درصد تامین بارش سال آبی در بقیه شهر های استان در مقایسه با بلند مدت بیشتر بوده است. همچنین هر سه دمای کمینه، بیشینه و میانگین استان در بهار ۱۴۰۲ بیشتر از دوره بلند مدت آن می باشد که نشان دهنده گرمتر بودن بهار امسال در مقایسه با دوره بلند مدت آن می باشد. در بهار امسال جهت غالب باد در اکثر ایستگاه های استان در محدوده غرب تا جنوب بوده است. بر اساس شاخص SPEI در بهار امسال نواحی مرکزی استان دارای ترسالی و به طور محدود شاهد وضعیت خشکسالی بود ایم. همچنین در بسیاری از مناطق وضعیت خشکسالی استان در حد نرمال بوده است.

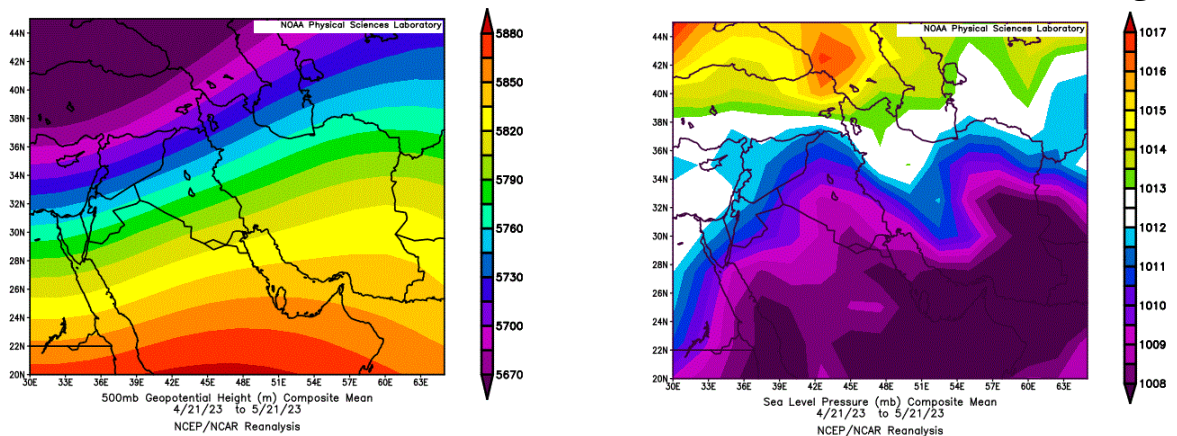
تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان کردستان در بهار ۱۴۰۲

در ماه فروردین به طور متناوب امواج بارشی فعالی از سطح استان عبور کردند که منجر به صدور هشدارهای متعدد نارنجی و قرمز شد (شکل ۱). در نقشه میانگین فروردین برای تراز ۵۰۰ میلی باری ناوهای دیده می‌شود که هسته آن روی غرب ترکیه قرار دارد، ناپایداری‌های این ناوه نیمه غربی و به خصوص شمال غرب کشور را دربرگرفته است. در نقشه میانگین فشار سطح زمین فروردین ماه پرفشار از شرق ترکیه تا زاگرس مرکزی کشیده شده است، عامل تشکیل این پرفشار موضعی پوشش برف قابل توجه در شرق ترکیه و ارتفاعات زاگرس بود. در این نقشه زبانه کم فشار نیز تا مرکز عراق رسیده است که در برخی روزها موجب انتقال قابل توجه رطوبت توسط جریان‌های جنوبی به زاگرس مرکزی می‌شد. در این ماه دو بار پرفشار گسترش پیدا کرد که موجب کاهش شدید دماهای شبانه و صدور هشدارهای سطح قرمز و نارنجی کشاورزی برای استان شد. همچنین در این ماه ۵ هشدار نارنجی و یک هشدار قرمز هواشناسی توسط اداره پیش بینی استان صادر شده است.



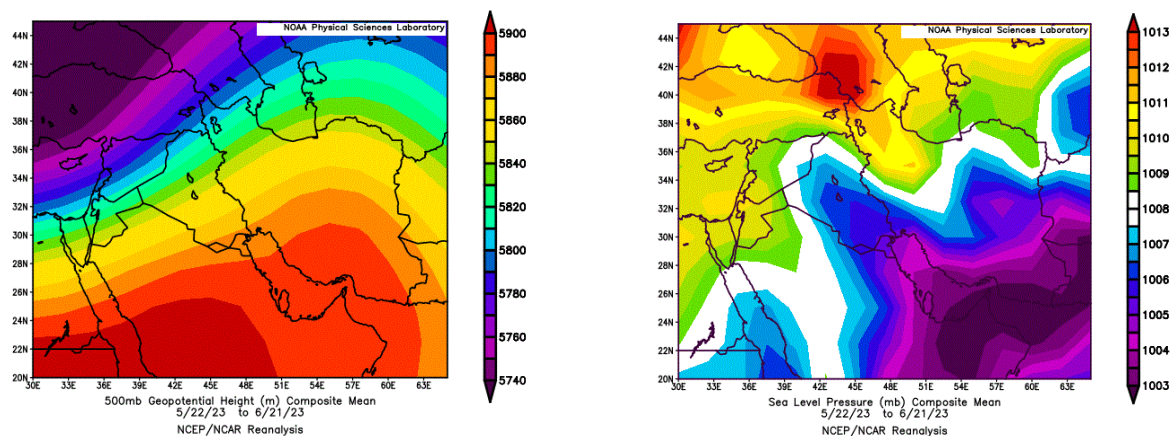
شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در فروردین ۱۴۰۲

طی اردیبهشت ماه می‌توان گفت که ناوه با مرکزیت دریای سیاه اندکی به سمت شرق حرکت کرده و میزان ناپایداری‌های آن افزایش پیدا کرده و قسمت گسترده تری از غرب کشور را در بر گرفته است (شکل ۲). در سطح زمین نیز با توجه به نقشه میانگین اردیبهشت مرکز پرفشار روی گرجستان قرار دارد و زبانه کم فشار تا شمال عراق کشیده شده که موجب تشکیل قطاع گرم مناسب و انتقال هوای گرم و مرطوب به استان شده است. این الگو ناپایداری‌های متناوبی را در منطقه ایجاد کرد که سبب بارش‌های مناسب در استان شد. در این ماه ۳ هشدار نارنجی و ۶ هشدار زرد هواشناسی برای بارش و همچنین یک هشدار زرد کشاورزی نیز برای کاهش دمای شبانه و صبحگاهی و خسارت به محصولات کشاورزی صادر شده است.



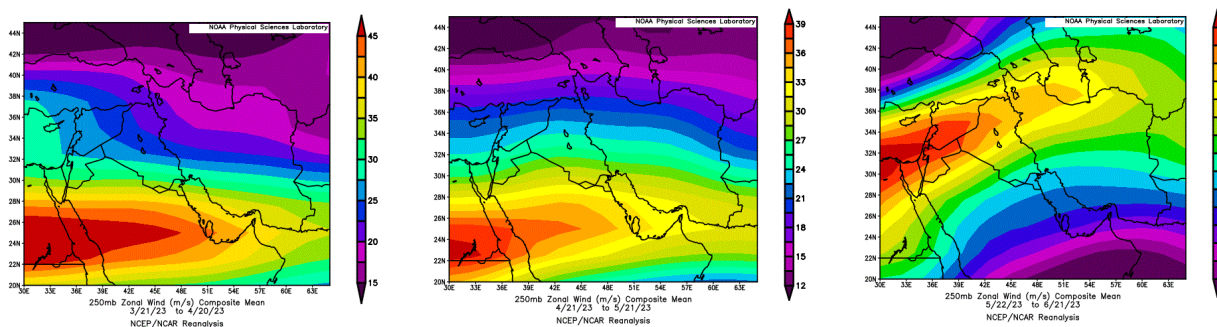
شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در اردیبهشت ۱۴۰۲

طی ماه خرداد الگوی حاکم در تراز ۵۰۰ میلی باری برای استان همچنان به صورت ناوه بود ولی در این نقشه شاهد پیش‌روی و تقویت پرارتفاع تا مرکز ایران بودیم که سبب افزایش پایداری هوا در این ماه شد (شکل ۳). در اوایل ماه همراه با جریان‌های جنوبی رطوبت مناسبی به منطقه گسیل شد و یک سامانه بارشی از سطح استان عبور کرد، ولی در ادامه ماه در سطح زمین کم فشار اندکی عقب‌نشینی کرد و جریان‌های جنوبی تضعیف و مولفه‌های غربی تقویت شدند. با توجه به گرادیان قابل توجه در برخی روزها در ساعات بعدازظهر وزش باد شدید و قابل ملاحظه غربی داشتیم که در یکی از موارد شاهد انتقال گردوخاک از عراق به استان بودیم. در این ماه یک هشدار نارنجی و ۴ هشدار زرد هواشناسی برای بارش صادر شده است.



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

باتوجه به شکل ۴، در بهار ۱۴۰۲ برای ماه فروردین هسته جت به نسبت قوی بود و روی غرب دریای سرخ قرار داشت، برای ماه اردیبهشت هسته جت تضعیف شده و تقریباً موقعیت خود را حفظ نمود ولی برای ماه خرداد هسته جت به شمال مصر منتقل شد.



فروردین

اردیبهشت

خرداد

شکل ۴: نقشه باز تحلیل میانگین سرعت وزش باد در تراز ۲۵۰ میلی باری در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد ۱۴۰۲

تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در بهار ۱۴۰۲

در سه ماهه فصل بهار جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۳ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۱۰ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی و ۱ مورد هشدار هواشناسی سطح قرمز صادر گردید. همچنین در این فصل ۳ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد، ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح نارنجی و ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح قرمز صادر شده است.

مخاطرات جوی استان در فروردین ماه ۱۴۰۲

در فروردین ماه جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع ۵ مورد هشدار سطح زرد، ۶ مورد هشدار سطح نارنجی و ۲ مورد هشدار سطح قرمز در دسته بندی هشدار های کشاورزی و هواشناسی صادر شده است. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

- سرما و یخبندان، کاهش دمای شبانه
- آسیب به باغات و شکوفه درختان
- رگبار و رعد و برق
- بارش تگرگ
- وزش شدید باد
- کاهش دید و مه
- گردوخاک محلی و مهاجر
- آبگرفتگی معابر و سیلابی شدن مسیل ها
- بارش برف در گردنه ها و ارتفاعات

مخاطرات جوی استان در اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

در اردیبهشت ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۹ مورد هشدار هواشناسی شامل ۶ مورد هشدار سطح زرد و ۳ مورد هشدار سطح نارنجی صادر گردید. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

- رگبار و رعد و برق
- بارش تگرگ
- وزش شدید باد
- کاهش دید و مه
- گردوخاک محلی و مهاجر
- آبگرفتگی معابر و سیلابی شدن مسیل ها

مخاطرات جوی استان در خرداد ماه ۱۴۰۲

در خرداد ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۷ مورد هشدار هواشناسی شامل ۵ مورد هشدار سطح زرد و ۲ مورد هشدار سطح نارنجی صادر گردید. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

- رگبار و رعد و برق
- بارش تگرگ

- وزش شدید باد
- کاهش دید و مه
- گرد و خاک محلی و مهاجر
- آبگرفتگی معابر و سیلابی شدن مسیل ها

در فصل بهار ۱۴۰۲ (فروردین ماه) ۳ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد، ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح نارنجی و ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح قرمز صادر گردید که در راستای کاهش دما، سرما و یخبندان و جلوگیری از آسیب به باغات و درختان به گل نشسته بوده است. منطقه اثر این آسیب دیدگی کل مناطق استان بویژه نواحی غربی و جنوبی استان می باشد. در تاریخ ۹ فروردین به دلیل افت ۶ تا ۹ درجه ای دمای هوا و جلوگیری از خسارات به باغات استان بویژه باغات توت فرنگی هشدار سطح نارنجی صادر گردید. تداوم سرما و شرایط یخبندان در تاریخ ۱۲ و ۱۳ فروردین، دلیل صدور هشدار سطح قرمز برای بخش کشاورزی بوده است. جدول ۱ لیست خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در ماه های فروردین و اردیبهشت بهار ۱۴۰۲ را نشان می دهد. لازم بذکر است در ماه خرداد خساراتی در بخش کشاورزی استان ثبت نگردیده است.

جدول ۱: گزارش خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در اثر رخداد پدیده های مخرب جوی در بهار ۱۴۰۲

| ماه | ردیف | موضوع | حجم خسارت | واحد | توضیحات |
|----------|------|------------------------|-----------|----------|--|
| فروردین | ۱ | اراضی زراعی دیم | ۸۳۱۸۳ | هکتار | خسارت برگی حدود ۱۰٪ |
| | ۲ | اراضی زراعی آبی | ۸۲۲۱ | هکتار | خسارت برگی حدود ۲۰٪ |
| | ۳ | اراضی باغی | ۱۹۱۵۳ | هکتار | خسارت در محصولات زردآلو، بادام، گردو، هلو، شلیل، آلو، گوجه، انگور و توت فرنگی از ۲۰ تا ۸۰ درصد |
| اردیبهشت | ۱ | اراضی زراعی دیم | ۳۳۵۰۱ | هکتار | |
| | ۲ | اراضی زراعی آبی | ۲۲۷۶ | هکتار | |
| | ۳ | اراضی باغی و توت فرنگی | ۶۹۷۴ | هکتار | |
| | ۴ | جایگاه دام و علوفه | ۴۲۶ | متر مربع | |

تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در بهار ۱۴۰۲

جهت تحلیل دمای فصلی استان، از جدول اطلاعات متغیرهای سه گانه دمای فصل بهار هریک از شهرستان‌های استان و مقایسه با مقادیر بلند مدت، مقادیر حدی دمای شهرستان‌های استان و همچنین نقشه‌های پهنه بندی میانگین دمای فصلی و نقشه‌های 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 بهار ۱۴۰۲ و مقایسه با بلند مدت

| اطلاعات متغیرهای سه گانه دما در بهار 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 | ۱۰/۲ | ۹/۳ | -۰/۹ | ۲۰/۷ | ۲۰/۲ | -۰/۵ | ۱۵/۴ | ۱۴/۷ | -۰/۷ |
| بیجار | ۷/۴ | ۵/۷ | ۱/۷ | ۲۰/۹ | ۲۰/۷ | -۰/۲ | ۱۴/۱ | ۱۳/۲ | -۱/۰ |
| دهگلان | ۵/۰ | ۳/۶ | ۱/۵ | ۱۹/۸ | ۱۹/۹ | -۰/۲ | ۱۲/۴ | ۱۱/۸ | -۰/۶ |
| دیواندره | ۵/۴ | ۴/۱ | ۱/۳ | ۱۸/۴ | ۱۸/۳ | -۰/۱ | ۱۱/۹ | ۱۱/۲ | -۰/۷ |
| سروآباد | ۹/۵ | ۸/۲ | ۱/۳ | ۲۲/۵ | ۲۲/۳ | -۰/۱ | ۱۶/۰ | ۱۵/۳ | -۰/۷ |
| سقز | ۷/۸ | ۶/۲ | ۱/۶ | ۲۰/۳ | ۲۰/۱ | -۰/۲ | ۱۴/۰ | ۱۳/۱ | -۰/۹ |
| سنندج | ۷/۸ | ۶/۶ | ۱/۲ | ۲۰/۹ | ۲۱/۱ | -۰/۳ | ۱۴/۴ | ۱۳/۹ | -۰/۵ |
| قروه | ۷/۶ | ۶/۳ | ۱/۳ | ۲۰/۷ | ۲۰/۵ | -۰/۲ | ۱۴/۲ | ۱۳/۴ | -۰/۸ |
| کامیاران | ۷/۷ | ۶/۹ | -۰/۹ | ۲۲/۰ | ۲۲/۳ | -۰/۲ | ۱۴/۹ | ۱۴/۶ | -۰/۳ |
| مریوان | ۷/۳ | ۶/۱ | ۱/۱ | ۲۰/۹ | ۲۰/۷ | -۰/۲ | ۱۴/۱ | ۱۳/۴ | -۰/۷ |
| کردستان | ۷/۳ | ۶/۰ | ۱/۴ | ۲۰/۵ | ۲۰/۴ | -۰/۱ | ۱۳/۹ | ۱۳/۲ | -۰/۷ |

*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در بهار ۱۴۰۲، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۷/۳ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۱/۴ درجه سلسیوس افزایش داشته است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه بهار ۱۴۰۲ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلند مدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان بیجار با ۱/۷ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان‌های بانه و کامیاران با ۰/۹ درجه سلسیوس بوده است. همچنین، متوسط دمای بیشینه استان ۲۰/۵ درجه سلسیوس بوده است که ۰/۱ درجه سلسیوس گرمتر از متوسط دمای بیشینه دوره مشابه بلند مدت استان بوده است. با این حال، بیشینه دمای شهرستان‌های دهگلان، سنندج و کامیاران نسبت به بلند مدت کاهش یافته است. بیشترین و کمترین اختلاف دمای بیشینه نسبت به دوره بلند مدت به ترتیب مربوط به شهرستان بانه با ۰/۵ درجه سلسیوس و شهر سنندج با ۰/۳- درجه سلسیوس بوده است. در ادامه، در بهار ۱۴۰۲ متوسط دمای استان برابر با ۱۳/۹ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۰/۷ درجه سلسیوس گرمتر بوده است. بیشترین و کمترین تغییرات متوسط دمای شهرهای استان نسبت به میانگین بلند مدت به ترتیب مربوط به شهرستان بیجار با ۱/۰ و کامیاران با ۰/۳ درجه سلسیوس بوده است.

مقایسه دماهای حدی استان با سال قبل و دوره بلند مدت

دماهای بیشینه مطلق استان در فصل بهار:

با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای بهار ۱۴۰۲ استان در ایستگاه سنندج با $34/4$ درجه سلسیوس رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۱ متعلق به ایستگاه سنندج با $40/2$ درجه سلسیوس و در بلند مدت نیز مربوط به همان ایستگاه با دمای $41/9$ درجه سلسیوس است. بر این اساس بیشینه مطلق بهار ۱۴۰۲ استان از سال قبل و بلند مدت کمتر بوده است.

جدول ۳: دمای بیشینه مطلق استان در فصل بهار ۱۴۰۲

| سال ۱۴۰۲ | سال ۱۴۰۱ | بلند مدت |
|----------|----------|----------|
| ۳۴/۴ | ۴۰/۲ | ۴۱/۹ |
| سنندج | سنندج | سنندج |

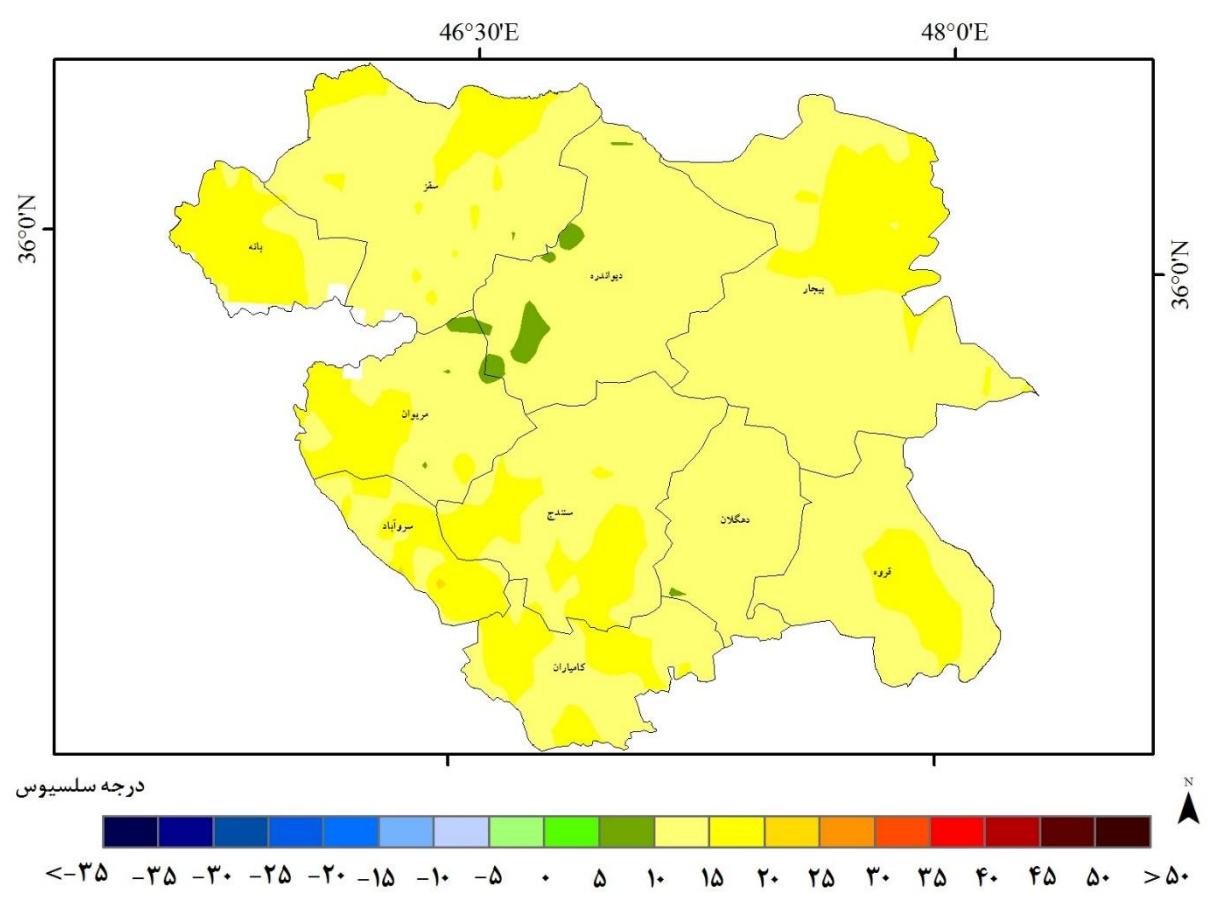
دماهای کمینه مطلق استان در فصل بهار:

با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای بهار در استان در بلندمدت مربوط به ایستگاه سقز با $-15/6$ درجه سلسیوس و در بهار سال ۱۴۰۱ نیز مربوط به ایستگاه زرینه با -7 درجه سلسیوس بوده است. در بهار امسال کمینه مطلق دمای استان برابر با $-8/2$ درجه سلسیوس بوده است که باز هم در ایستگاه زرینه به وقوع پیوسته است. بر این اساس، کمینه مطلق دمای بهار ۱۴۰۲ استان نسبت به سال ۱۴۰۱ $1/2$ کمتر بوده است و در مقایسه با بلند بلند مدت افزایش قابل توجهی داشته است.

جدول ۴: دمای کمینه مطلق استان در فصل بهار ۱۴۰۲

| سال ۱۴۰۱ | سال ۱۴۰۰ | بلند مدت |
|----------|----------|----------|
| -۸/۲ | -۷ | -۱۵/۶ |
| زرینه | زرینه | سقز |

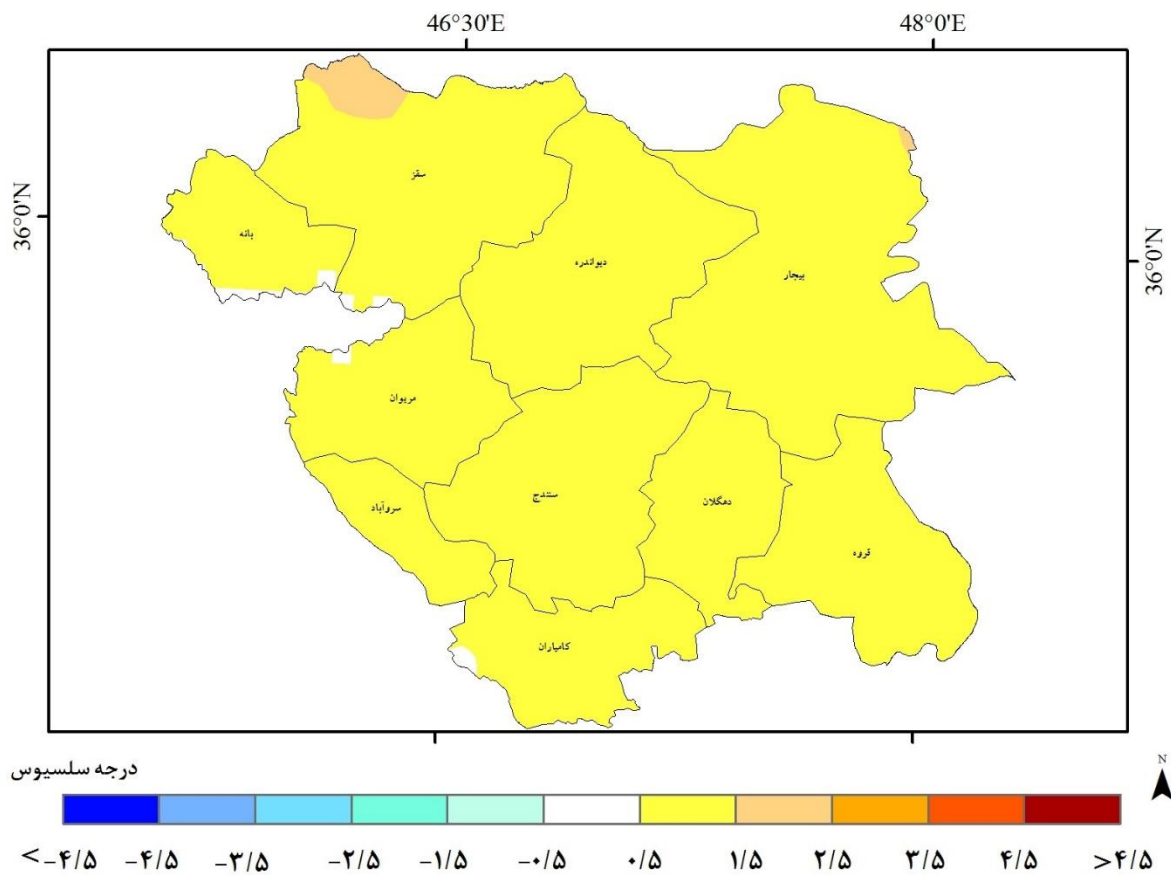
پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



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

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در بهار ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۴، در بهار ۱۴۰۲ میانگین دمای هوای استان در محدوده ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس متغیر بوده است. با این حال، به شکل محدود در بخش‌هایی همچون غرب و جنوب غرب دیوانده (مناطق سارال) میانگین دمای هوا در محدوده ۵ تا ۱۰ درجه سلسیوس بوده است. همچنین در بانه، نیمه غربی مریوان، سروآباد و کامیاران، غرب و جنوب سنندج، جنوب غربی قروه، شرق بیجار و نواحی محدودی از شمال سقز میانگین دمای هوا در بهار ۱۴۰۲ در محدوده ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس بوده است.

پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت



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

شکل ۵ نقشه پهنه بندی اختلاف دمای فصل بهار ۱۴۰۲ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۵، به جزء نواحی محدودی از شمال سقز و شمال شرق بیجار، بقیه نقاط استان به طور میانگین نسبت به بلند مدت $0/5$ تا $1/5$ درجه سلسیوس افزایش دما داشته‌اند. در دو ناحیه ذکر شده این اختلاف دما در بازه $1/5$ تا $2/5$ درجه سلسیوس می‌باشد.

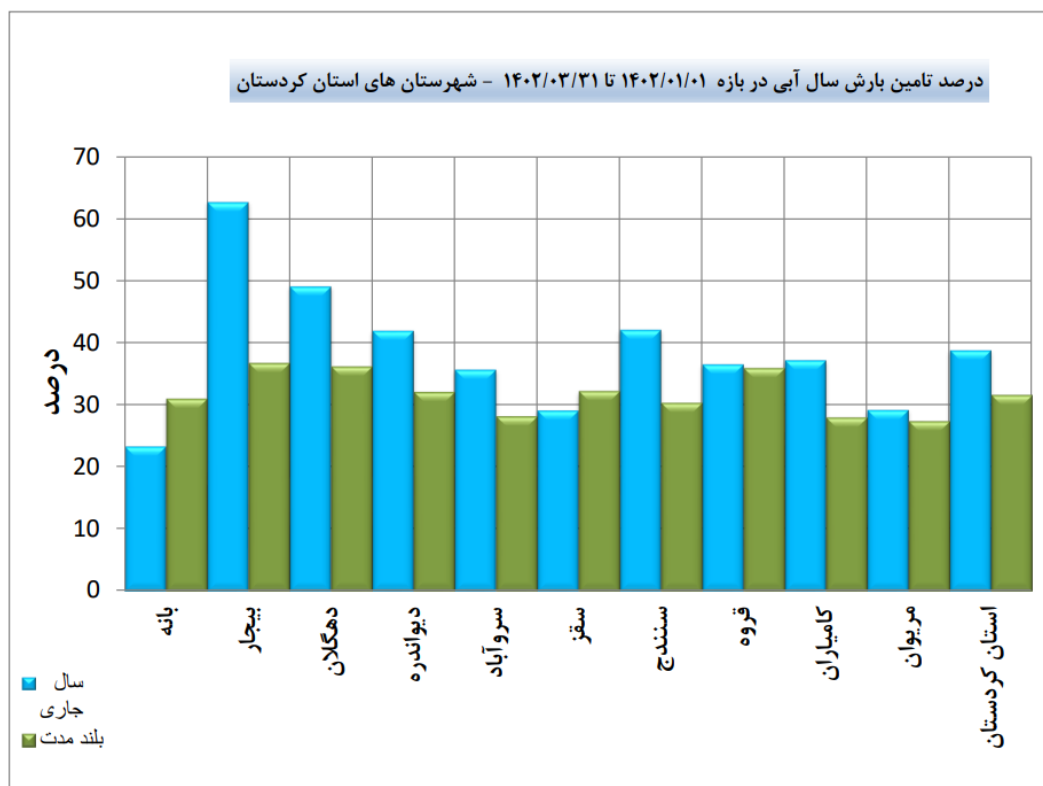
تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در بهار ۱۴۰۲

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

| اطلاعات بارش - بهار ۱۴۰۲ | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| شهرستان | سال جاری | | | سال آبی گذشته | | | سال کامل آبی | |
| | بارش (میلی متر) | بارش بلند مدت (میلی متر) | تفاوت با بلند مدت (میلی متر) | بارش بلند مدت (میلی متر) | بارش (میلی متر) | تفاوت با بلند مدت (میلی متر) | بارش یک سال کامل آبی (میلی متر) | درصد تامین سال آبی تا پایان فصل جاری |
| بانه | ۱۵۶/۵ | ۱۹۶/۱ | -۳۹/۶ | ۱۹۶/۱ | ۶۱/۵ | -۱۳۴/۶ | ۷۷۷/۴ | ۷۶/۷ |
| بیجار | ۱۸۲/۱ | ۱۰۴/۸ | ۷۷/۳ | ۱۰۴/۸ | ۴۳/۵ | -۶۱/۴ | ۲۸۰/۳ | ۱۲۲/۸ |
| دهگلان | ۱۶۸/۶ | ۱۱۶/۸ | ۵۱/۸ | ۱۱۶/۸ | ۴۹/۹ | -۶۶/۸ | ۳۴۲/۹ | ۱۱۳/۴ |
| دیواندره | ۱۹۰/۵ | ۱۳۷/۳ | ۵۳/۱ | ۱۳۷/۳ | ۶۶/۰ | -۷۱/۴ | ۴۱۵/۲ | ۱۳۰/۸ |
| سروآباد | ۲۶۰/۴ | ۲۰۶/۴ | ۵۴/۰ | ۲۰۶/۴ | ۸۱/۱ | -۱۲۵/۳ | ۸۱۸/۳ | ۱۰۰/۳ |
| سقز | ۱۳۸/۲ | ۱۴۵/۵ | -۷/۳ | ۱۴۵/۵ | ۵۹/۹ | -۸۵/۶ | ۴۸۶/۴ | ۱۰۱/۰ |
| سنندج | ۱۹۰/۶ | ۱۳۳/۴ | ۵۷/۳ | ۱۳۳/۴ | ۶۴/۶ | -۶۸/۸ | ۴۳۹/۹ | ۱۱۳/۷ |
| قروه | ۱۱۸/۲ | ۱۱۱/۱ | ۷/۱ | ۱۱۱/۱ | ۳۵/۳ | -۷۵/۸ | ۳۰۸/۸ | ۸۸/۲ |
| کامیاران | ۱۹۸/۷ | ۱۴۷/۰ | ۵۱/۶ | ۱۴۷/۰ | ۵۴/۲ | -۹۲/۸ | ۵۳۲/۲ | ۹۱/۴ |
| مریوان | ۲۱۹/۵ | ۲۰۰/۶ | ۱۹/۰ | ۲۰۰/۶ | ۷۴/۹ | -۱۲۵/۷ | ۷۱۷/۳ | ۱۰۱/۵ |
| کردستان | ۱۷۶/۳ | ۱۳۸/۵ | ۳۷/۷ | ۱۳۸/۵ | ۵۶/۵ | -۸۲/۰ | ۴۵۰/۲ | ۱۰۵/۷ |

با توجه به جدول ۵، میانگین بارش فصل بهار ۱۴۰۲ برابر با ۱۷۶/۳ میلی متر می باشد، در حالی که در بهار سال آبی گذشته مقدار بارش ها ۵۶/۵ و در بلندمدت ۱۳۸/۵ میلی متر بوده است. از این رو، بارش بهار امسال نسبت به دوره بلندمدت، ۳۷/۷ میلی متر افزایش داشته است. در این فصل به جزء شهرستان های بانه و سقز که با بی هنجاری منفی بارش نسبت به ترتیب با ۳۹/۶ و ۷/۳ میلی متر نسبت به دوره بلندمدت مواجه بوده اند در سایر شهرستان های استان میزان بارش نسب به دوره بلند مدت افزایش یافته است که شهرستان بیجار با ۷۷/۳ میلی متر بیشترین افزایش را داشته است. با توجه به جدول ۵ بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۵۰/۲ میلی متر می باشد که تا پایان فصل بهار جاری، ۱۰۵/۷ درصد بارش سال آبی افزایش داشته است.

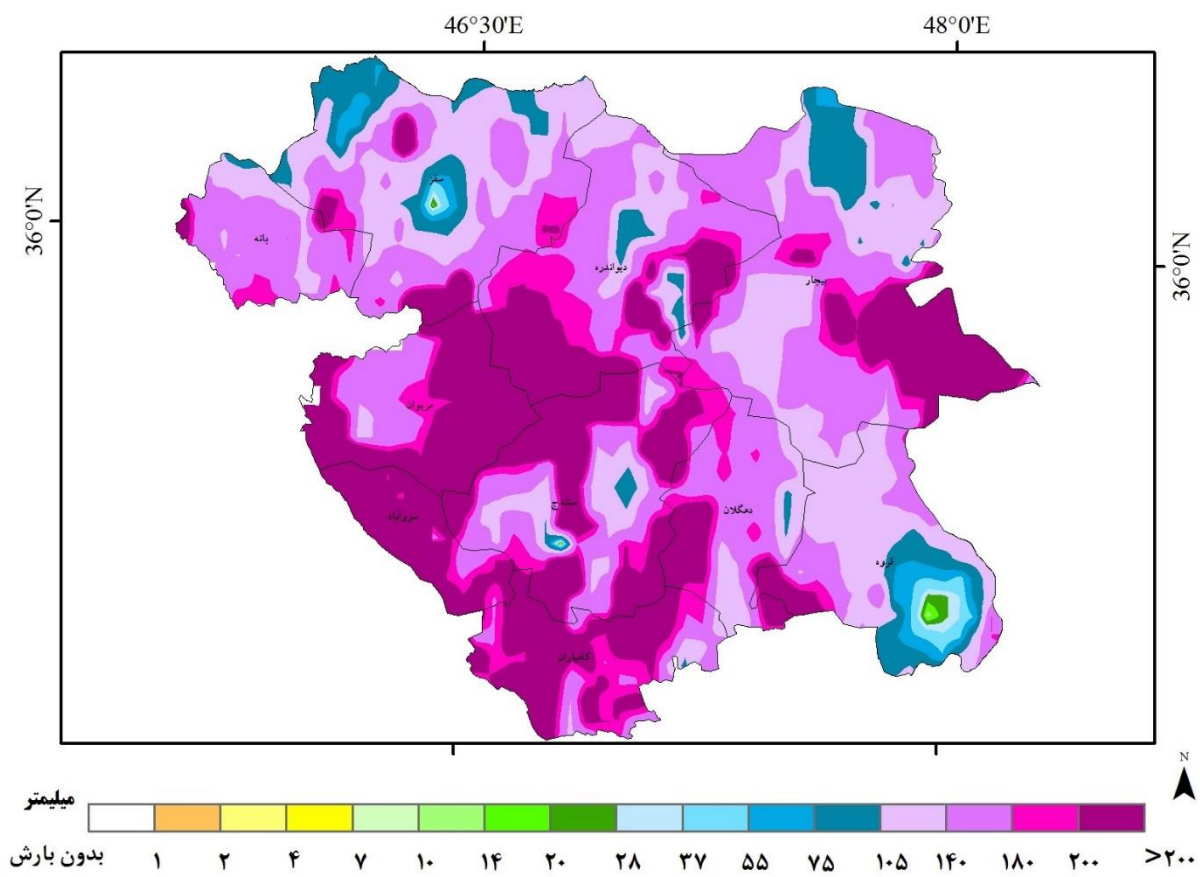
بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در بهار ۱۴۰۲



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

نمودار ۱ درصد تامین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل بهار نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. با توجه به اطلاعات نمودار ۱، سهم بارش استان کردستان در این فصل نزدیک به ۳۰ درصد است که در سال جاری بیشتر از این مقدار و حدود ۴۰ درصد بارش سال آبی استان تامین شده است. بر این اساس درصد تامین بارش در تمام شهرستان های استان به جزء شهرستان های بانه و سقز نسبت به بلند مدت بیشتر بوده است. با توجه به نمودار، بیشترین میزان افزایش درصد تامین بارش در فصل بهار مربوط به شهرستان های بیجار، دهگلان، دیواندره و سنندج بوده است.

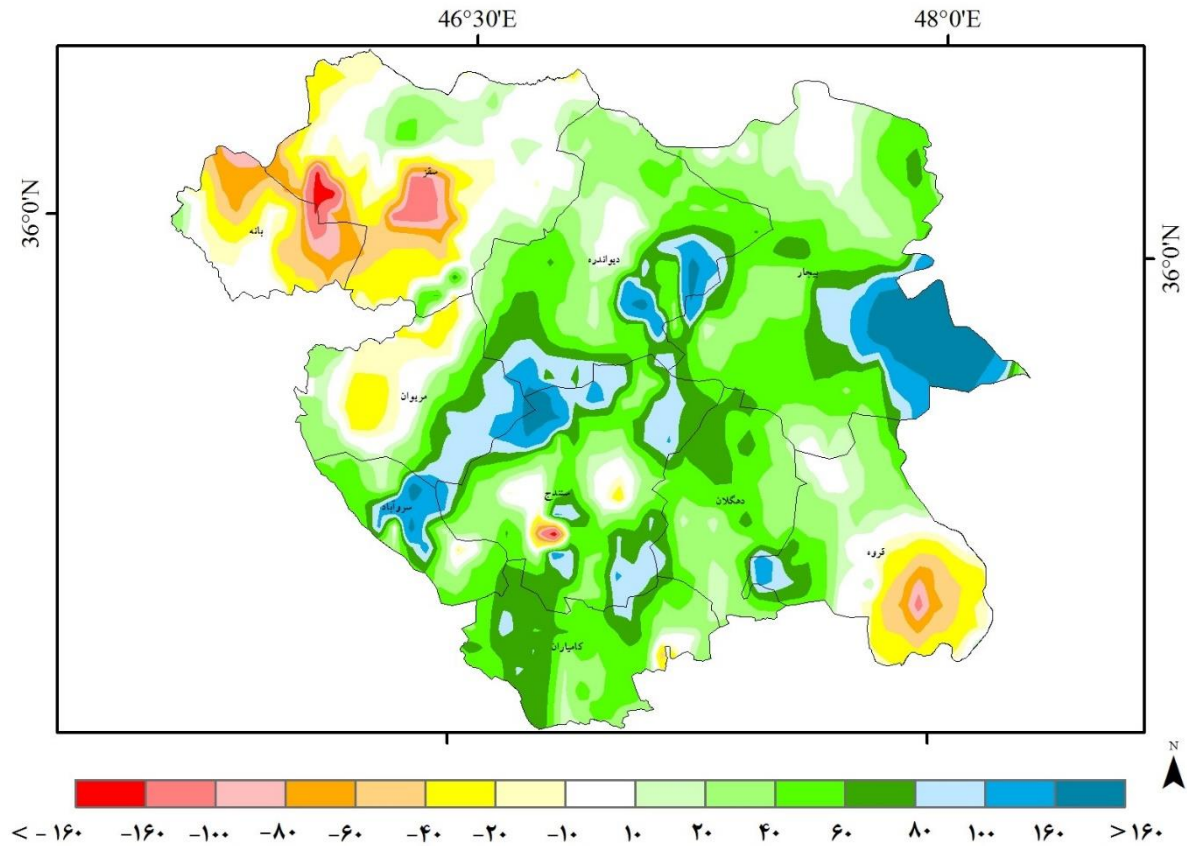
تحلیل مجموع بارش استان در بهار ۱۴۰۲



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در بهار ۱۴۰۲

باتوجه به شکل ۶، مقدار بارش تجمعی در سه ماهه فصل بهار ۱۴۰۲ در اکثر مناطق بیش از ۱۰۵ میلی متر می باشد. در مناطق سارال، سروآباد، کامیاران، شمال و جنوب سنندج، غرب دهگلان، شرق دیواندره و بیجار و بخش های زیادی از شهر مریوان مقدار بارش های اتفاق افتاده در سه ماه مورد مطالعه بیش از ۲۰۰ میلی متر می باشد. با این حال، در جنوب شرق قروه، شمال بیجار، نواحی محدودی از شمال و مرکز شهرستان سقز و به طور پراکنده نواحی از مرکز و شرق دیواندره، مرکز سنندج، شرق دهگلان مقدار بارش ها به طور تقریبی در بازه ۳۷ تا ۱۰۵ میلی متر بوده است. در سایر نواحی مجموع در محدوده ۱۰۵ تا ۱۸۰ و گاهها ۱۸۰ تا ۲۰۰ میلی متر می باشد.

مقایسه بارش تجمعی بهار ۱۴۰۲ استان با بازه مشابه بلند مدت



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

باتوجه به شکل ۷، مقدار بارش های اتفاق افتاده در بهار ۱۴۰۲ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در بیشتر مناطق افزایشی بوده است، به طوریکه در مناطق سارال، مرکز سروآباد، شرق دیواندره و بیجار، جنوب شرق سنندج و دهگلان و بخش های از نواحی مرکزی سنندج و کامیاران مقدار اختلاف بارش نسبت به بلند مدت بین ۸۰ تا ۱۶۰ میلی متر افزایش را نشان می دهد. در مقابل، مرکز و شمال مریوان، نیمه شرقی بانه، مرکز و جنوب سقز (به طور کلی بخش های از غرب و شمال غرب استان)، همچنین جنوب غرب قروه و بخش های از سنندج مقدار بارش ها نسبت به بلند مدت بین ۲۰ الی ۸۰ و گاهی در مناطق ذکر شده، سقز و بانه بیش از ۱۶۰ میلی متر کاهش را نشان می دهد. در سایر مناطق (مرکز و شرق استان) شاهد افزایش ۲۰ تا ۶۰ میلی متری بارش در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت بوده ایم.

تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی بهار ۱۴۰۲

وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

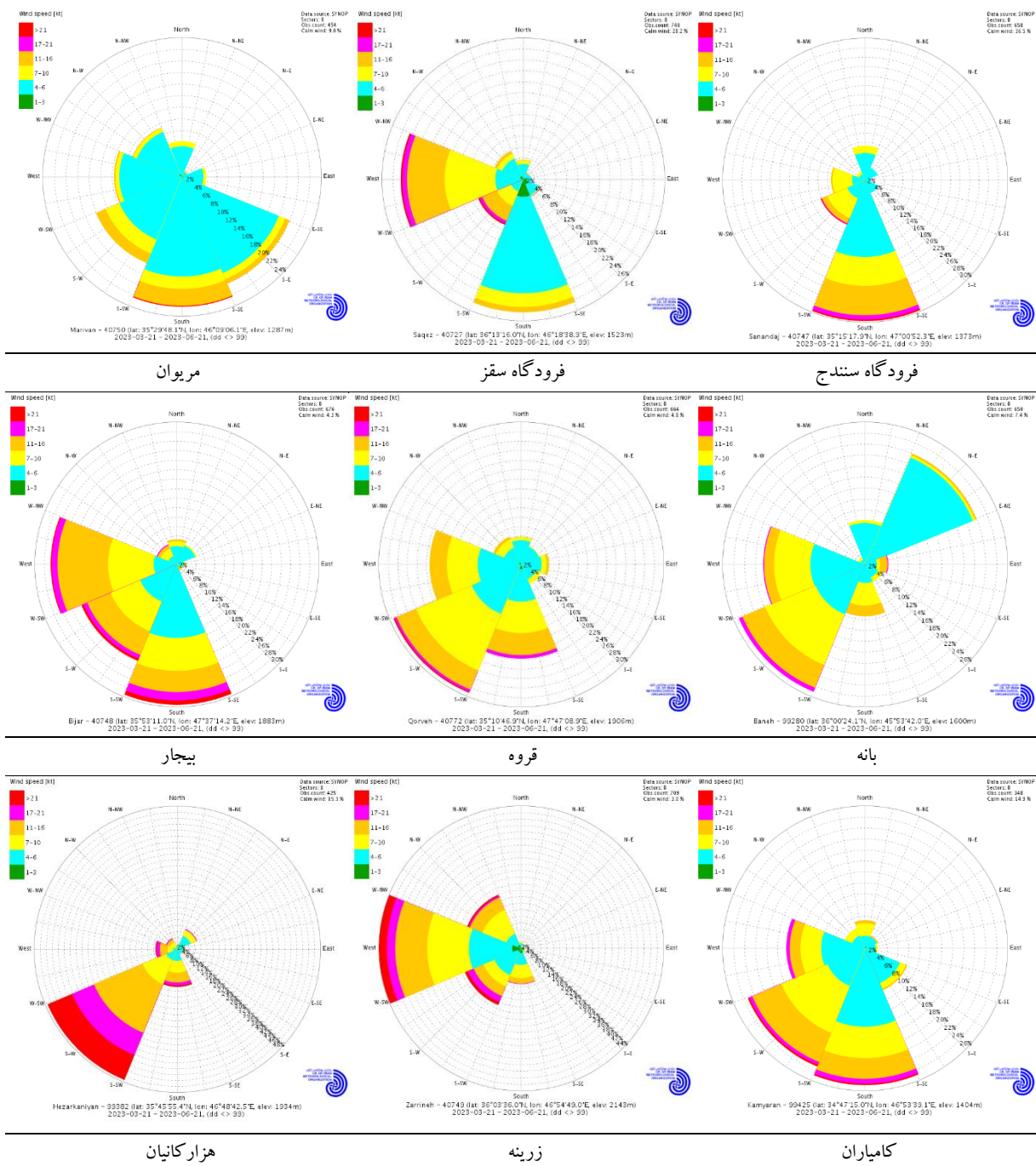
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در بهار ۱۴۰۲

| باد حداکثر | | باد غالب | | نام ایستگاه |
|------------|-----|------------------|-----------|-------------|
| سرعت (m/s) | سمت | درصد وقوع در ماه | سمت | |
| ۱۵ | ۱۹۰ | ۳۰ | جنوبی | سندج |
| ۲۲ | ۲۳۰ | ۲۴ | جنوبی | سقز |
| ۲۲ | ۲۴۰ | ۲۵ | جنوب غربی | بانه |
| ۲۰ | ۲۱۰ | ۲۳ | جنوبی | مریوان |
| ۲۴ | ۱۷۰ | ۲۵ | جنوبی | کامیاران |
| ۲۷ | ۲۵۰ | ۴۴ | غربی | زرینه |
| ۲۴ | ۲۲۰ | ۳۲ | جنوبی | بیجار |
| ۲۳ | ۲۲۰ | ۳۰ | جنوب غربی | قروه |
| ۳۱ | ۲۲۰ | ۴۸ | جنوب غربی | هزارکانیان |

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب را نشان می‌دهد که در ایستگاه‌های فرودگاه سندج، سقز، مریوان، بیجار و کامیاران جهت باد غالب جنوبی و در ایستگاه‌های بانه، قروه و هزارکانیان جهت باد غالب جنوب غربی بوده است. همچنین جهت باد غالب در زرینه غربی ثبت شده است. همچنین طی این مدت بیشترین و کمترین سرعت وزش باد به ترتیب در هزارکانیان و سندج با سرعت ۳۱ و ۱۵ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است.

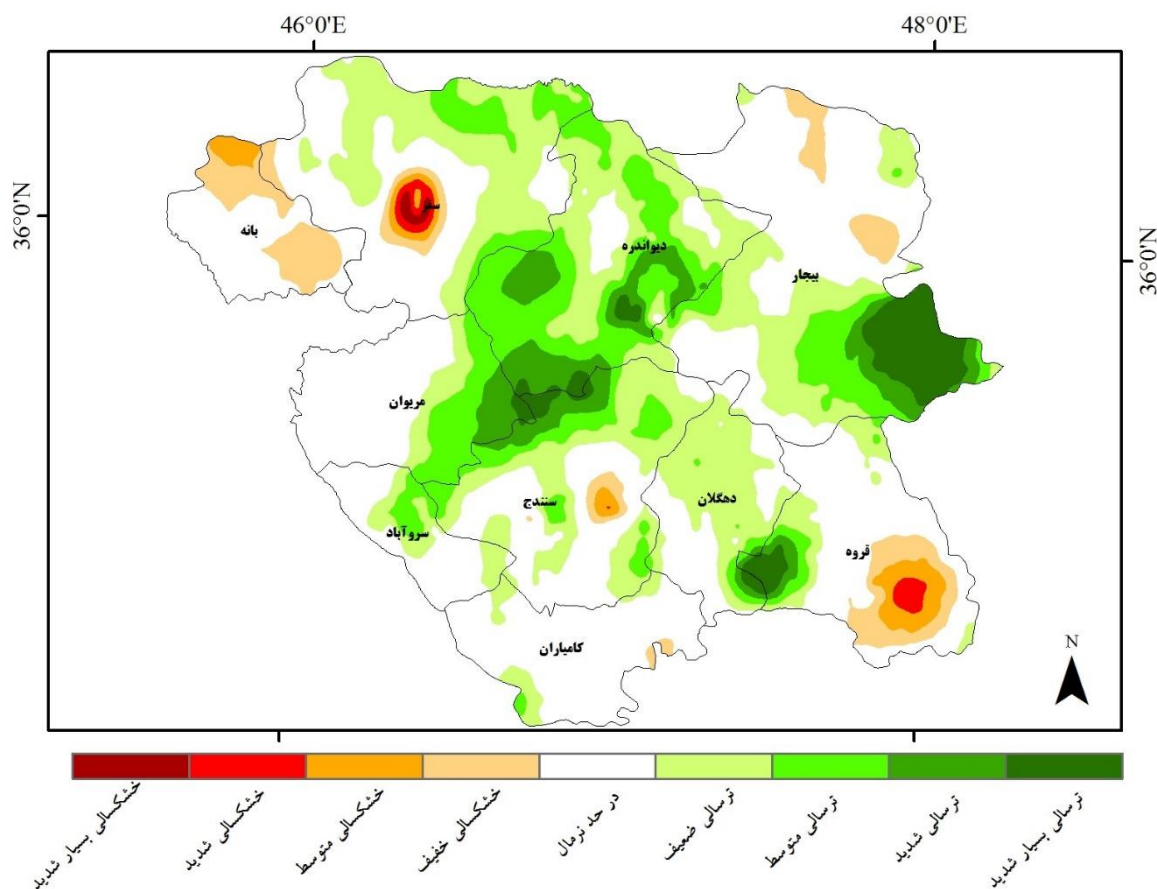
کلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در بهار ۱۴۰۲

شکل ۷ تصاویر کلباد سه ماه بهار ۱۴۰۲ را در ایستگاه‌های مختلف استان را نشان می‌دهد. جهت غالب باد در اکثر ایستگاه‌های استان در محدوده غرب تا جنوب بوده است. در ایستگاه‌های فرودگاه سنندج، سقز، مریوان، بیجار و کامیاران جهت باد غالب جنوبی و در ایستگاه‌های بانه، قروه و هزارکانیان جهت باد غالب جنوب غربی بوده است. همچنین جهت باد غالب در زربینه غربی ثبت شده است.



شکل ۷: کلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در بهار ۱۴۰۲

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در بهار ۱۴۰۲



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

شکل ۹ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی بهار ۱۴۰۲ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. باتوجه به شکل ۹، در نواحی مرکزی شهرستان های سقز، شمال و جنوب شرق بانه، جنوب شرقی قروه و نواحی از شمال و شرق بیجار و مرکز سنندج وضعیت خشکسالی خفیف و متوسط می باشد. همچنین نواحی مرکزی سقز و بخشی از جنوب شرقی قروه دارای خشکسالی شدید و بسیار شدید می باشد. با این حال، سایر مناطق استان دارای وضعیت نرمال و حتی ترسالی ضعیف بوده اند. بخش هایی از نواحی مرکزی استان همچون شمال سروآباد، نیمه شرقی مریوان، شمال سقز، شرق دیواندره، جنوب بیجار و دهگلان دارای ترسالی متوسط می باشند. علاوه بر این، در مناطق سارال، شرق دیواندره، جنوب شرقی بیجار و جنوب دهگلان شاهد ترسالی بسیار شدید می باشیم.

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 وهوایی 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 یا 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 شاخص‌ها نسبت به کل گرفته می‌شود. میزان قطر دایره و طول و ضخامت گل‌ها بر حسب این درصد ترسیم می‌گردد. برای ترسیم گلباد به روش نرم‌افزاری باید آمار و اطلاعات در یک فایل Excel تهیه شده و وارد نرم‌افزار ویژه گلباد گردد. عمده‌ترین نرم‌افزار مورد استفاده در ترسیم گلباد نرم‌افزار 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 امکان-سنجی 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، خه بات قمری، علی پناهی و سامان حیدری