



## فصلنامه هواشناسی



چشمه بل ( کانی بل )

آنچه در این شماره می خوانید:

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

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

پایگاه اینترنتی:

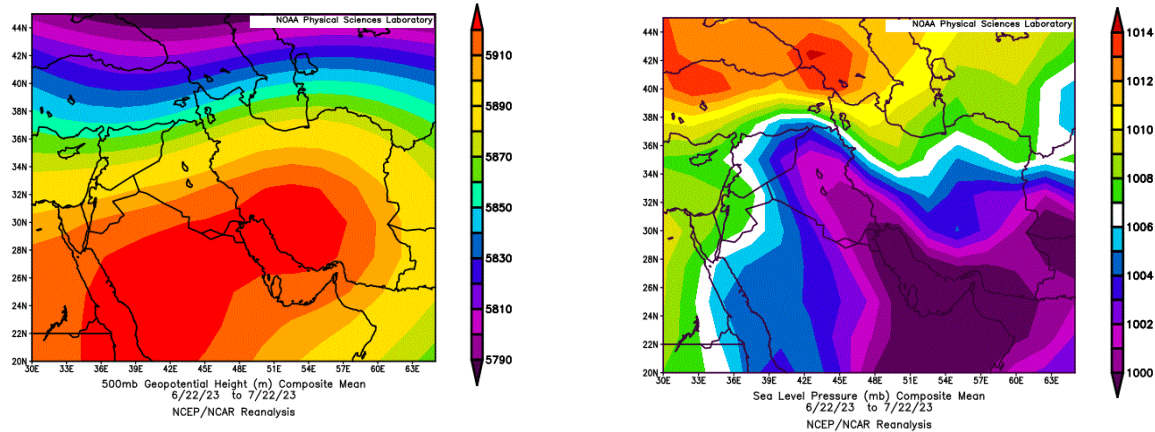
[www.kurdistanmet.ir](http://www.kurdistanmet.ir)

## چکیده

در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در تابستان ۱۴۰۲ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت بارش در تابستان 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 تابستان ۱۴۰۲ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پایان، به بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) شش ماهه استان در فصل تابستان می پردازیم. به طور مختصر بررسی وضعیت بارشی استان کردستان در فصل تابستان ۱۴۰۲ نشان دهنده کاهش بارش در اکثر شهرهای استان بجز کامیاران در مقایسه با سال ۱۴۰۱ و دوره بلند مدت می باشد، به طوری که در همه شهرها به جزء کامیاران درصد تامین بارش سال آبی در مقایسه با دوره بلند مدت کمتر بوده است. همچنین هر سه دمای کمینه، بیشینه و میانگین استان در تابستان ۱۴۰۲ بیشتر از دوره بلند مدت آن می باشد که نشان دهنده گرمتر بودن تابستان امسال در مقایسه با دوره بلند مدت آن می باشد. در تابستان امسال جهت غالب باد در اکثر ایستگاه های استان در محدوده غربی تا جنوبی بوده است. همچنین، بر اساس شاخص SPEI در تابستان امسال در اکثر نواحی استان شاهد وضعیت نرمال در ترسالی بود ایم.

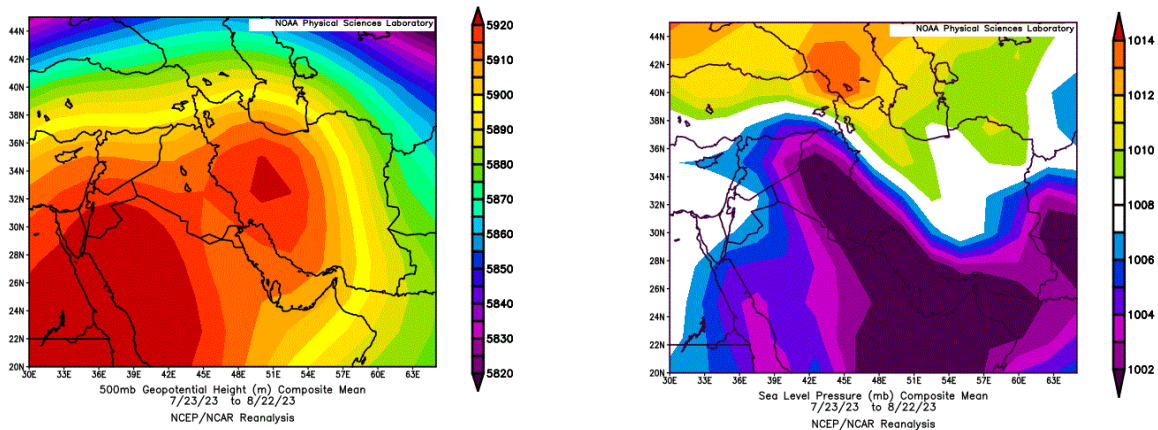
## تحلیلی بر وضعیت همیدی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲

در تیر ماه تابستان ۱۴۰۲ شاهد تقویت و حاکمیت پرفشار جنب حاره در جنوب غرب ایران و نیمه شمالی عربستان بودیم که باعث پایداری جو و استقرار توده هوای گرم در این منطقه شد. در سطح زمین نیز زبانه کم فشار به شمال عراق رسید و پرفشار موضعی در شمال شرق ترکیه و منطقه قفقاز واقع شده بود. این الگو در هفته آخر تیر ماه سبب انتقال رطوبت خزری به دامنه‌های شرقی نیمه شمالی استان شد و باعث رگبارهای پراکنده‌ای در این مناطق شد. بیشترین دماهای ثبت شده سال در هفته سوم این ماه رخ داد.



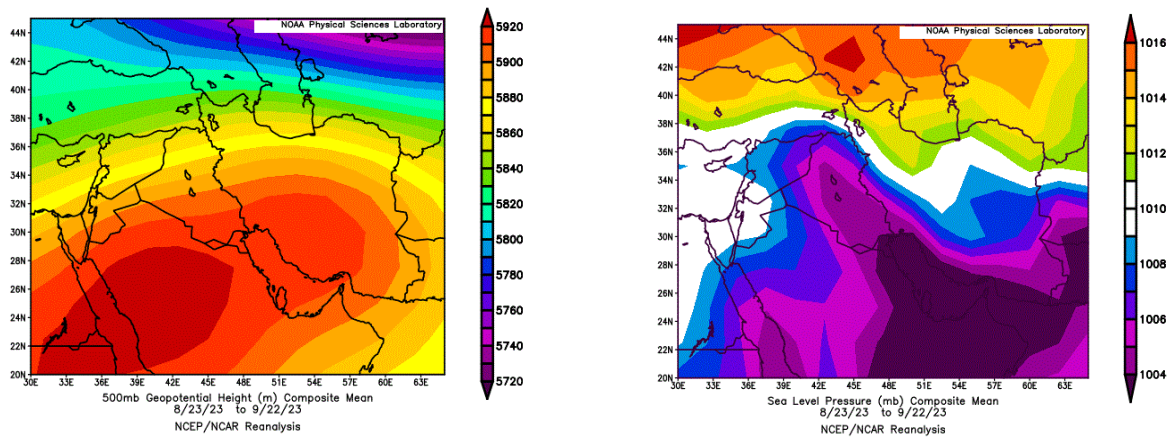
شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در تیر ۱۴۰۲

طی مرداد ماه با وجود تقویت پرفشار جنب حاره و پیش روی شمال سو، کماکان شاهد استقرار توده هوای گرم و الگوی پشته در منطقه بودیم. در سطح زمین کم فشار حاکم در جنوب غرب کشور تقویت گردیده و گرادیان قابل توجهی در نیمه جنوبی استان داشتیم که در بعد از ظهرها منجر به وزش باد گاهی شدید شد. این گرادیان در ساعات اولیه صبح نیز سبب وزش باد می شد، به همین دلیل دماهای شبانه و صبحگاهی افزایش قابل توجهی پیدا کردند. در روزهایی که وزش باد شبانه و صبحگاهی رخ داده است، دمای حداقل در نواحی جنوبی استان حدود ۸ تا ۱۰ درجه نسبت به روزهای بدون وزش باد افزایش پیدا می کرد. در هفته نخست این ماه نیز جریان های شرقی سبب انتقال رطوبت خزری به منطقه و رگبارهای پراکنده در نیمه شمالی استان شد.



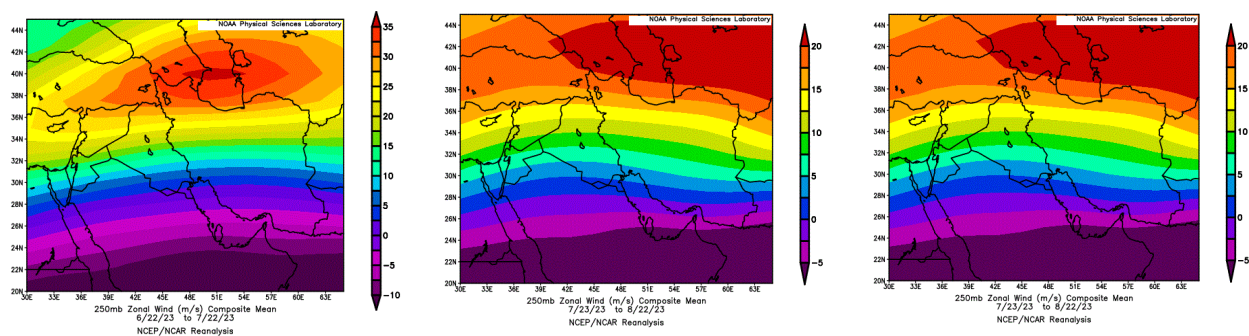
شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در مرداد ۱۴۰۲

در ماه شهریور الگوی حاکم در تراز ۵۰۰ میلی باری عمدتاً به صورت مداری بود و با توجه به کاهش ساعات آفتابی و تغییر زاویه تابش تاحدودی پرفشار نسبت به ماه قبل تضعیف شد. در سطح زمین نیز تغییرات قابل توجهی نداشتیم. در این ماه، وجود گرادیان قابل توجه در منطقه و به خصوص نیمه غربی و جنوبی استان سبب وزش باد قابل توجه در ساعات بعد از ظهر شد.



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

در تیر ماه ۱۴۰۲ هسته جت روی مرکز خزر قرار داشت. از این رو، نیمه شمالی استان به صورت ضعیف در ورودی گرم این جت قرار گرفته است. در ماه های مرداد و شهریور جت تضعیف شد و تاثیر مستقیمی برای منطقه نداشت.



تیر

مرداد

شهریور

شکل ۴: نقشه باز تحلیل میانگین سرعت وزش باد در تراز ۲۵۰ میلی باری در ماه های تیر، مرداد و شهریور ۱۴۰۲

## تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲

در سه ماهه فصل تابستان جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۷ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد صادر گردید.

### مخاطرات جوی استان در تیر ماه ۱۴۰۲

در تیر ماه جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع ۶ مورد هشدار سطح زرد صادر شده است. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۴	۱۴۰۲/۰۴/۰۵	افزایش دما، وزش باد گاهی شدید و احتمال آتش سوزی
۲	۱۵	۱۴۰۲/۰۴/۱۲	افزایش دما، تداوم گرما، وزش باد گاهی شدید و گردوخاک
۳	۱۶	۱۴۰۲/۰۴/۱۵	نفوذگردوغبار، کاهش دید و کیفیت هوا
۴	۱۷	۱۴۰۲/۰۴/۲۰	افزایش دمای شبانه روزی، وزش باد و گردوخاک
۵	۱۸	۱۴۰۲/۰۴/۲۷	رگبار باران و رعد و برق، امکان بارش تگرگ
۶	۱۹	۱۴۰۲/۰۴/۲۹	نفوذگردوخاک، افزایش دما و تداوم آن، رشد ابر های همرفتی

### مخاطرات جوی استان در مرداد ماه ۱۴۰۲

در مرداد ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۸ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد صادر گردید. اهم مخاطرات جوی این ماه به شرح زیر است:

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۲۰	۱۴۰۲/۰۵/۰۱	نفوذگردوخاک - کاهش دید و کیفیت هوا
۲	۲۱	۱۴۰۲/۰۵/۰۴	بارش های رگباری نقطه ای با رعد و برق - بارش تگرگ
۳	۲۲	۱۴۰۲/۰۵/۰۴	بارش های رگباری نقطه ای با رعد و برق - بارش تگرگ
۴	۲۳	۱۴۰۲/۰۵/۰۸	بارش های رگباری نقطه ای با رعد و برق - بارش تگرگ
۵	۲۴	۱۴۰۲/۰۵/۱۰	افزایش دما و تداوم گرما
۶	۲۵	۱۴۰۲/۰۵/۱۴	بارش های رگباری نقطه ای با رعد و برق - بارش تگرگ - صاعقه - گردوخاک
۷	۲۶	۱۴۰۲/۰۵/۱۸	افزایش دما و تداوم گرما
۸	۲۷	۱۴۰۲/۰۵/۲۷	رگبار نقطه ای باران - صاعقه - احتمال تگرگ - وزش باد شدید - گردوخاک محلی و مهاجر

### مخاطرات جوی استان در شهریور ماه ۱۴۰۲

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

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۲۸	۱۴۰۲/۰۶/۰۲	گردوخاک - کاهش دید - کیفیت هوا
۲	۲۹	۱۴۰۲/۰۶/۰۵	وزش باد شدید و تندوزه - گردوخاک - بارش های رگباری و پراکنده
۳	۳۰	۱۴۰۲/۰۶/۱۸	وزش شدید باد - گردوخاک محلی و مهاجر

در فصل تابستان ۱۴۰۲ هشدار کشاورزی در هیچ سطحی صادر نگردید است. جدول ۱ لیست خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در تابستان ۱۴۰۲ را نشان می دهد. لازم بذکر است کلیه خساراتی در بخش کشاورزی استان مربوط به آتش سوزی در مراتع و جنگل های استان می باشد.

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

ماه	ردیف	موضوع	حجم خسارت	واحد	توضیحات
مهر	۱	اراضی زراعی دیم	۱۲/۶	هکتار	خسارت ناشی از آتش سوزی
	۲	اراضی زراعی آبی	۰	هکتار	
	۳	اراضی باغی	۰/۵	هکتار	خسارت ناشی از آتش سوزی
مهر	۱	اراضی زراعی دیم	۰/۸	هکتار	خسارت ناشی از آتش سوزی
	۲	اراضی باغی	۳/۲	هکتار	خسارت ناشی از آتش سوزی
	۳	دام سبک	۶۲	راس	خسارت ناشی از آتش سوزی
	۴	جایگاه دام	۳۰	متر مربع	خسارت ناشی از آتش سوزی

## تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲

جهت تحلیل دمای فصلی استان، از جدول اطلاعات متغیرهای سه گانه دمای فصل تابستان 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 تابستان ۱۴۰۲ و مقایسه با بلند مدت

اطلاعات متغیرهای سه گانه دما در تابستان 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	۱۸/۷	۱۷/۹	-۰/۷	۳۳/۰	۳۱/۷	۱/۴	۲۵/۸	۲۴/۸	۱/۰
بیجار	۱۴/۳	۱۳/۶	-۰/۷	۳۲/۶	۳۱/۸	-۰/۸	۲۳/۵	۲۲/۷	-۰/۸
دهگلان	۱۱/۱	۱۰/۷	-۰/۴	۳۱/۹	۳۱/۴	-۰/۵	۲۱/۵	۲۱/۰	-۰/۴
دیواندره	۱۱/۷	۱۱/۵	-۰/۲	۳۰/۴	۲۹/۷	-۰/۷	۲۱/۱	۲۰/۶	-۰/۵
سروآباد	۱۷/۱	۱۶/۶	-۰/۴	۳۵/۸	۳۴/۰	۱/۸	۲۶/۴	۲۵/۳	۱/۱
سقز	۱۴/۹	۱۴/۱	-۰/۸	۳۲/۱	۳۱/۴	-۰/۷	۲۳/۵	۲۲/۷	-۰/۸
سنندج	۱۴/۷	۱۴/۲	-۰/۵	۳۳/۱	۳۲/۳	-۰/۸	۲۳/۹	۲۳/۲	-۰/۷
قروه	۱۴/۵	۱۳/۹	-۰/۵	۳۲/۴	۳۱/۶	-۰/۸	۲۳/۴	۲۲/۸	-۰/۷
کامیاران	۱۵/۰	۱۴/۹	-۰/۲	۳۴/۳	۳۳/۱	۱/۲	۲۴/۷	۲۴/۰	-۰/۷
مریوان	۱۳/۴	۱۳/۲	-۰/۱	۳۳/۴	۳۲/۰	۱/۴	۲۳/۴	۲۲/۶	-۰/۸
<b>کردستان</b>	<b>۱۴/۲</b>	<b>۱۳/۷</b>	<b>-۰/۵</b>	<b>۳۲/۵</b>	<b>۳۱/۶</b>	<b>-۰/۹</b>	<b>۲۳/۴</b>	<b>۲۲/۷</b>	<b>-۰/۷</b>

\*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در تابستان ۱۴۰۲، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۱۴/۲ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۰/۵ درجه سلسیوس افزایش داشته است. در تابستان امسال شهرستان دهگلان با میانگین کمینه ۱۱/۱ درجه سلسیوس کمترین دمای کمینه را به ثبت رسانده است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه تابستان ۱۴۰۲ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت کلاً افزایشی بوده است به طوری که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان سقز با ۰/۸ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان مریوان با ۰/۱ درجه سلسیوس می باشد. همچنین، متوسط دمای بیشینه استان ۳۲/۵ درجه سلسیوس بوده است که ۰/۹ درجه سلسیوس گرمتر از متوسط دمای بیشینه دوره مشابه بلند مدت استان بوده است. بیشترین میانگین دمای بیشینه در تابستان امسال در شهرستان سروآباد با دمای ۳۵/۸ درجه سلسیوس به ثبت رسیده است. همچنین، دمای بیشینه تابستان امسال در همه نقاط استان در مقایسه با دوره بلند مدت نیز کلاً افزایشی بوده است. در این میان، سروآباد و دهگلان به ترتیب با ۱/۸ و ۰/۵ درجه سلسیوس افزایش بیشترین و کمترین افزایش را در مقایسه با دوره بلند مدت داشته اند. در ادامه، در تابستان ۱۴۰۲ متوسط دمای استان برابر با ۲۳/۴ 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 سروآباد با ۱/۱ و دهگلان با ۰/۴ درجه سلسیوس بوده است.

### مقایسه دماهای حدی استان با سال قبل و دوره بلند مدت

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

دوره	سال ۱۴۰۲	سال ۱۴۰۱	دوره بلند مدت
مقدار دما	۴۱/۸	۴۲/۲	۴۴/۰
محل وقوع	سنندج	سنندج	سنندج
تاریخ وقوع	۱۴۰۲/۰۴/۲۳	۱۴۰۱/۰۴/۲۲	۱۳۶۰/۰۴/۲۵

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

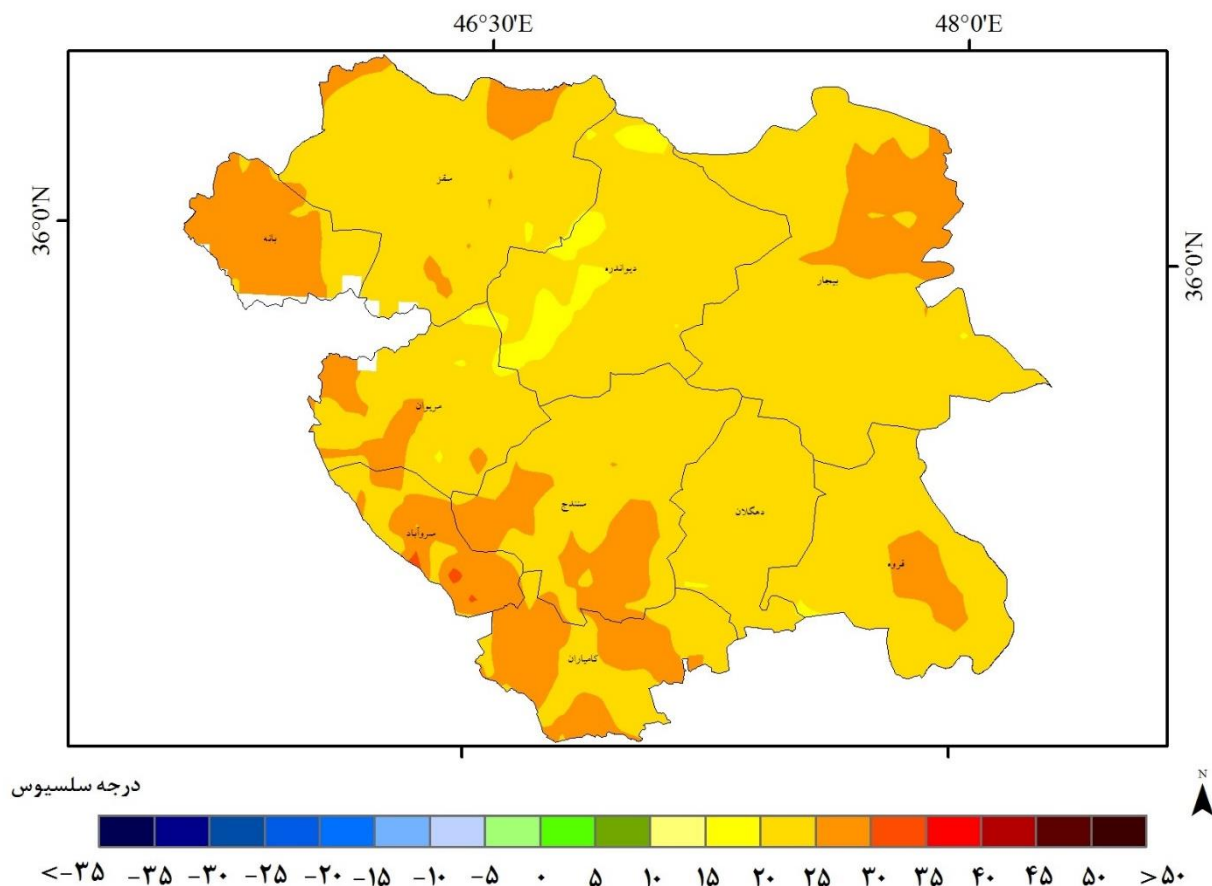
دوره	سال ۱۴۰۲	سال ۱۴۰۱	دوره بلند مدت
مقدار دما	۶/۲	۵/۳	-۲/۴
محل وقوع	سقز	سقز	زرینه
تاریخ وقوع	۱۴۰۲/۰۶/۲۷	۱۴۰۱/۰۶/۲۰	۱۳۸۱/۰۶/۱۹

**دماهای بیشینه مطلق استان در فصل تابستان:** با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای تابستان ۱۴۰۲ استان در ایستگاه سنندج با ۴۱/۸ درجه سلسیوس رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در تابستان ۱۴۰۱ متعلق به ایستگاه سنندج با ۴۲/۲ درجه سلسیوس و در بلند مدت نیز مربوط به همان ایستگاه با دمای ۴۴/۰ درجه سلسیوس است. بر این اساس بیشینه مطلق تابستان ۱۴۰۲ استان از سال قبل و بلند مدت کمتر بوده است.

**دماهای کمینه مطلق استان در فصل تابستان:** با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای تابستان ۱۴۰۲ استان در ایستگاه سقز با ۶/۲ درجه سلسیوس رخ داده است. دمای کمینه مطلق استان در تابستان ۱۴۰۱ متعلق به ایستگاه های سقز و زرینه با ۵/۳ درجه سلسیوس و در بلند مدت نیز مربوط به ایستگاه زرینه با دمای ۲/۴- درجه سلسیوس است. بر این اساس کمینه مطلق تابستان ۱۴۰۲ استان در مقایسه با دوره مشابه سال ۱۴۰۱ و دوره بلند مدت به ترتیب ۰/۹ و ۸/۶ درجه سلسیوس افزایش داشته است.



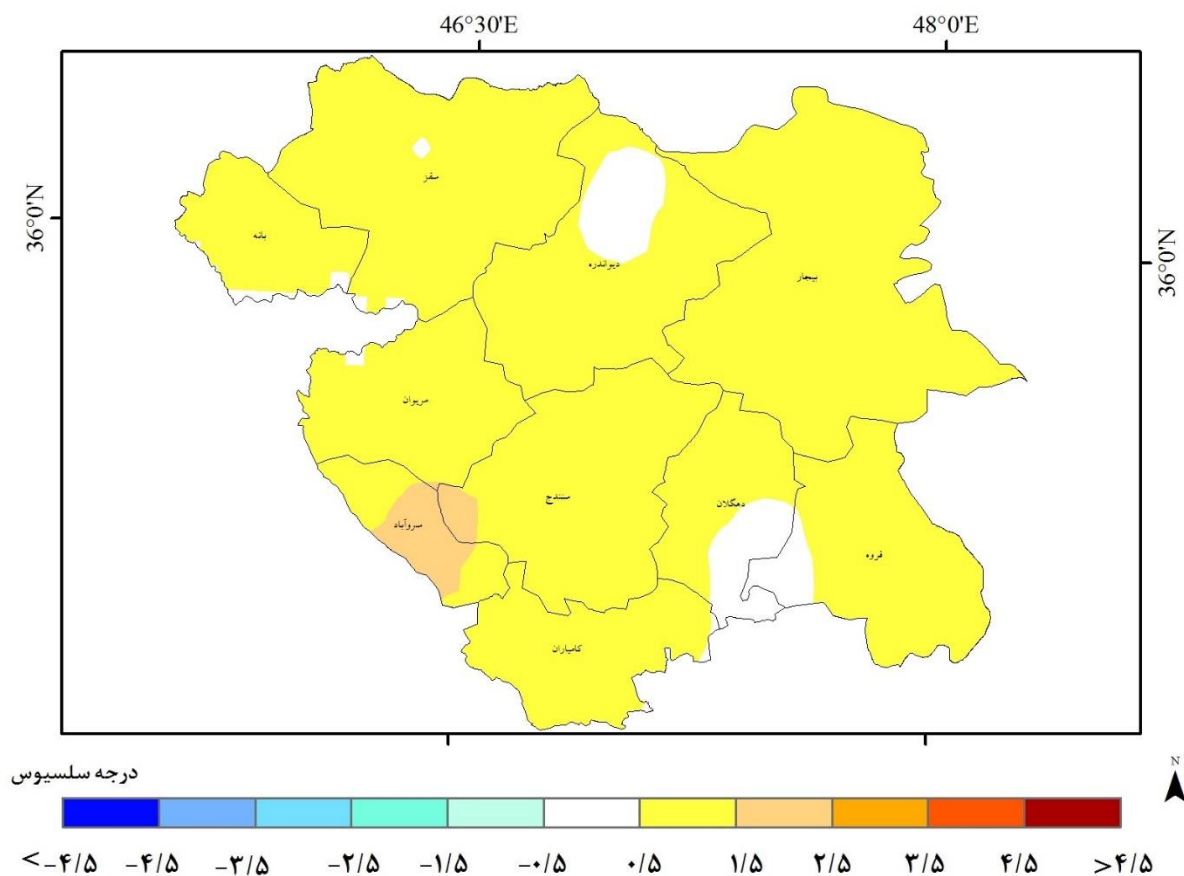
### پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



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

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. در تابستان ۱۴۰۲ میانگین دمای هوای استان در اکثر مناطق محدوده ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس بوده است. با این حال، به شکل محدود در بخش‌هایی از غرب (منطقه سارال) و شمال دیواندره و به شکل محدود بخش‌هایی از شمال شرق مریوان این دما در بازه ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس به ثبت رسیده است. همچنین، میانگین دمای تابستان امسال در نواحی همچون شمال شرق بیجار، نواحی مرکزی قروه، غرب و جنوب سنندج، نیمه جنوبی سروآباد، بخش‌های شمالی، غربی و جنوبی کامیاران، عمده نواحی شهرستن بانه و به صورت محدود در شمال و شرق سقز در محدوده ۲۵ تا ۳۰ 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 تابستان ۱۴۰۲

شکل ۵ نقشه پهنه بندی اختلاف دمای تابستان ۱۴۰۲ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می‌دهد. اختلاف میانگین دمای تابستان امسال در اکثر مناطق استان در مقایسه با دوره بلند مدت در بازه ۰/۵ تا ۱/۵ درجه سلسیوس بوده است. این میزان اختلاف در نواحی مرکزی شهرستان سروآباد (اورامانات) در محدوده ۱/۵ تا ۲/۵ درجه سلسیوس به ثبت رسیده است. در مقابل، در نواحی همچون شمال دیواندره، جنوب شرقی دهگلان، جنوب غربی قروه و نواحی محدودی از سقز این اختلاف دما در بازه نرمال (نواحی سفید رنگ) به ثبت رسیده است.

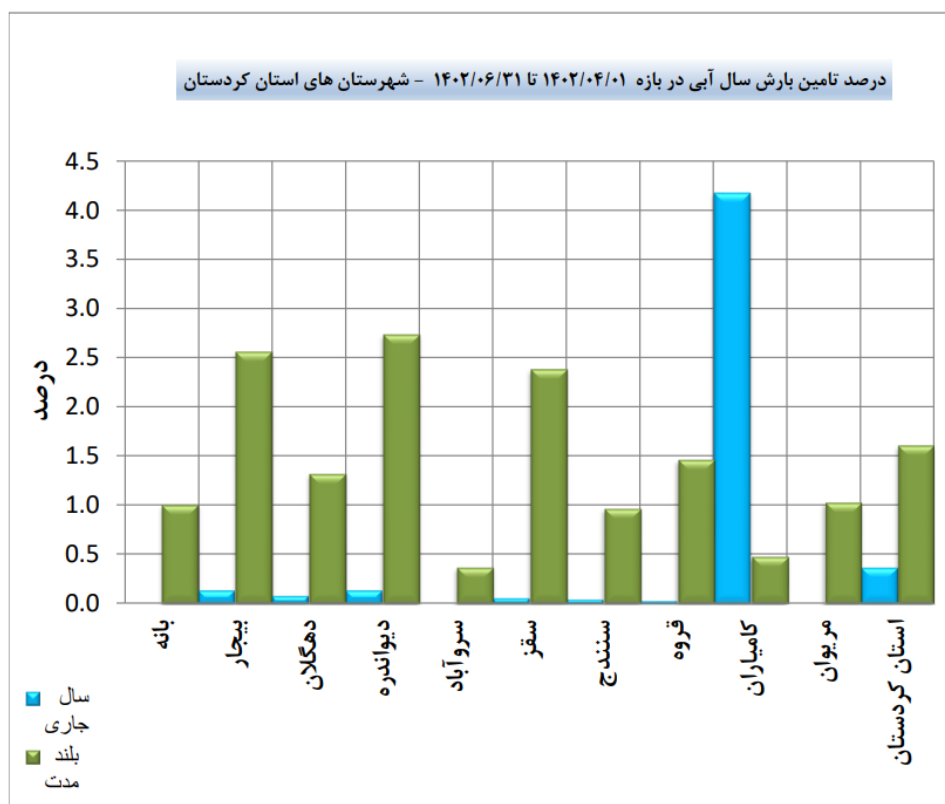
## تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲

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

اطلاعات بارش - تابستان ۱۴۰۲								شهرستان
سال کامل آبی		سال آبی گذشته			سال آبی جاری			
درصد تعیین سال آبی تا پایان فصل جاری	بارش یک سال کامل آبی (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	
۷۶/۸	۷۷۵/۶	-۶/۹	۷/۶	۰/۸	-۷/۶	۷/۶	۰/۰	بانه
۱۲۳/۱	۲۸۰/۰	-۳/۶	۷/۰	۳/۳	-۶/۶	۷/۰	۰/۴	بیجار
۱۱۳/۵	۳۴۲/۷	-۲/۰	۴/۲	۲/۲	-۳/۹	۴/۲	۰/۳	دهگلان
۱۳۱/۲	۴۱۴/۴	-۱۰/۳	۱۱/۱	۰/۸	-۱۰/۵	۱۱/۱	۰/۶	دیواندره
۱۰۰/۵	۸۱۷/۱	-۱/۹	۲/۵	۰/۶	-۲/۵	۲/۵	۰/۰	سروآباد
۱۰۱/۲	۴۸۵/۵	-۱۱/۰	۱۱/۵	۰/۵	-۱۱/۲	۱۱/۵	۰/۳	سقز
۱۱۲/۹	۴۳۹/۱	-۱/۵	۳/۸	۲/۳	-۳/۶	۳/۸	۰/۲	سنندج
۸۸/۳	۳۰۸/۹	-۳/۲	۴/۵	۱/۴	-۴/۴	۴/۵	۰/۱	قروه
۹۵/۶	۵۳۱/۴	-۲/۰	۲/۱	۰/۰	۱۹/۷	۲/۱	۲۱/۸	کامیاران
۱۰۱/۷	۷۱۵/۹	-۶/۷	۶/۸	۰/۱	-۶/۸	۶/۸	۰/۰	مریوان
۱۰۶/۳	۴۴۹/۵	-۵/۵	۶/۹	۱/۵	-۵/۲	۶/۹	۱/۷	کردستان

میانگین بارش استان در تابستان ۱۴۰۲ برابر با ۱/۷ میلی متر می باشد، در حالی که در تابستان سال آبی گذشته مقدار بارش ۱/۵ و در بلندمدت ۶/۹ میلی متر بوده است. از این رو، میانگین بارش استان در تابستان امسال نسبت به دوره بلندمدت، ۵/۲ میلی متر کاهش داشته است. در این فصل به جزء شهرستان کامیاران که با افزایش ۱۹/۷ میلی متری بارش نسبت به دوره بلندمدت مواجه بوده است در سایر شهرستان های استان میزان بارش نسب به دوره بلند مدت کاهش یافته است که شهرستان دیواندره با ۱۰/۵ میلی متر بیشترین کاهش را داشته است. با توجه به جدول ۵ بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۴۹/۵ میلی متر می باشد که تا پایان فصل تابستان جاری، ۶/۳ درصد بارش سال آبی افزایش داشته است.

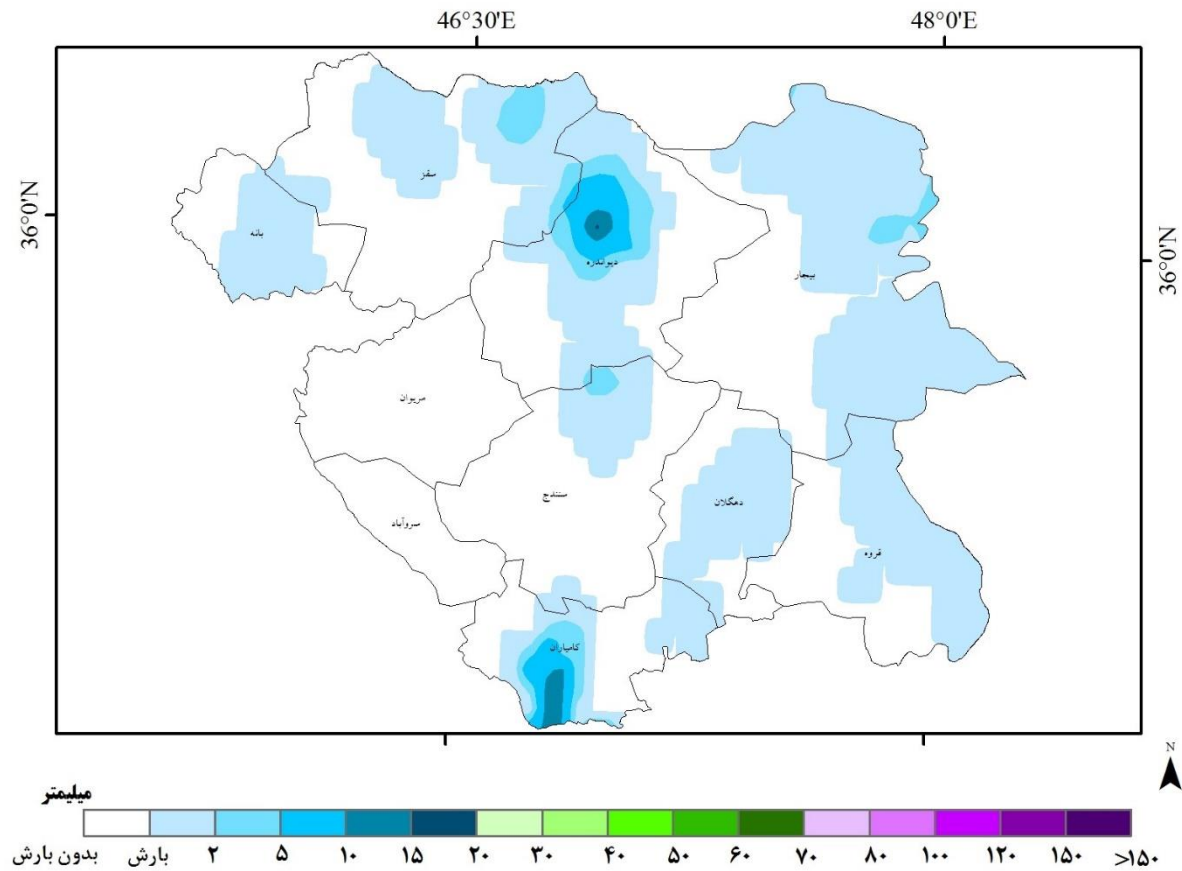
## بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در تابستان ۱۴۰۲



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

نمودار ۱ درصد تامین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل تابستان نسبت به دوره بلند مدت را نشان می دهد. سهم بارش استان کردستان در این فصل نزدیک به ۱/۶ درصد است که در سال جاری کمتر از این مقدار و حدود ۰/۳ درصد بارش سال آبی استان تامین شده است. بر این اساس درصد تامین بارش در تمام شهرستان های استان به جزء شهرستان کامیاران نسبت به بلند مدت کمتر بوده است. با توجه به نمودار، بیشترین میزان کاهش درصد تامین بارش در فصل تابستان مربوط به شهرستان های بانه، سروآباد، سقز، سنندج، قروه و مریوان بوده است.

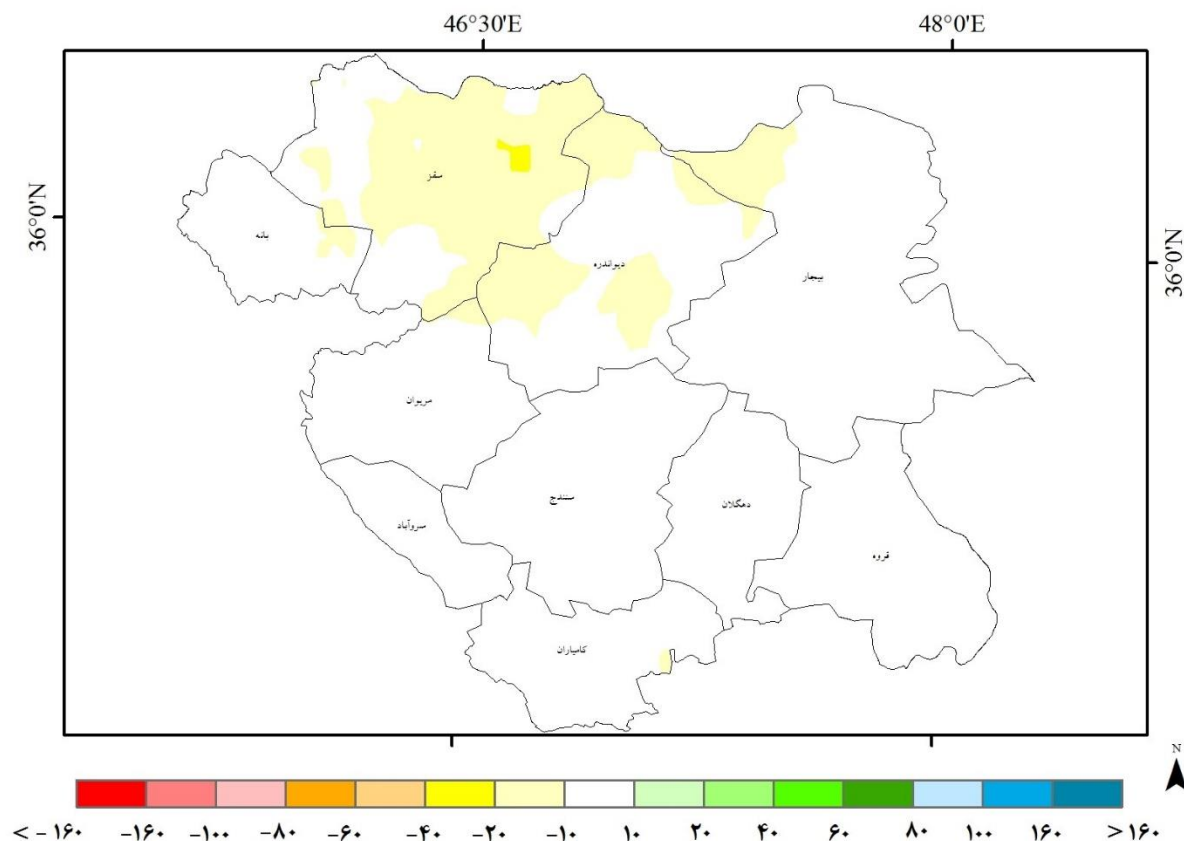
## تحلیل مجموع بارش استان در تابستان ۱۴۰۲



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در تابستان ۱۴۰۲

باتوجه به شکل ۶، در سه ماهه فصل تابستان ۱۴۰۲ در اکثر مناطق بارشی رخ نداده است. با این حال، در مناطقی همچون نیمه شرقی بیجار، نیمه شرقی قروه، اکثر مناطق دهگلان، شمال سنندج، نواحی مرکزی، شمال و جنوبی کامیاران، شمال و شمال شرق سنقر، مرکز، شمال و جنوب دیواندره و نواحی مرکزی مقدار بارش های اتفاق افتاده در سه ماه مورد مطالعه کمتر از ۲ میلی متر می باشد. همچنین، در نواحی مرکزی دیواندره و جنوب کامیاران میزان بارش ها بین ۵ تا ۱۰ میلی متر و حتی بین ۱۵ تا ۲۰ میلی متر نیز به ثبت رسیده است.

### مقایسه بارش تجمعی تابستان ۱۴۰۲ استان با بازه مشابه بلند مدت



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

باتوجه به شکل ۷، مقدار بارش های اتفاق افتاده در تابستان ۱۴۰۲ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در اکثر مناطق استان در محدوده نرمال بوده است. با این حال، در نواحی شمالی استان همچون نیمه شرقی سنقر، شمال غرب بیجار، جنوب غربی، مرکز و نواحی از شمال دیواندره و بخش هایی از شرق بانه شاهد کاهش ۱۰ الی ۲۰ میلی متری بارش ها بوده ایم.

## تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی تابستان ۱۴۰۲

### وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

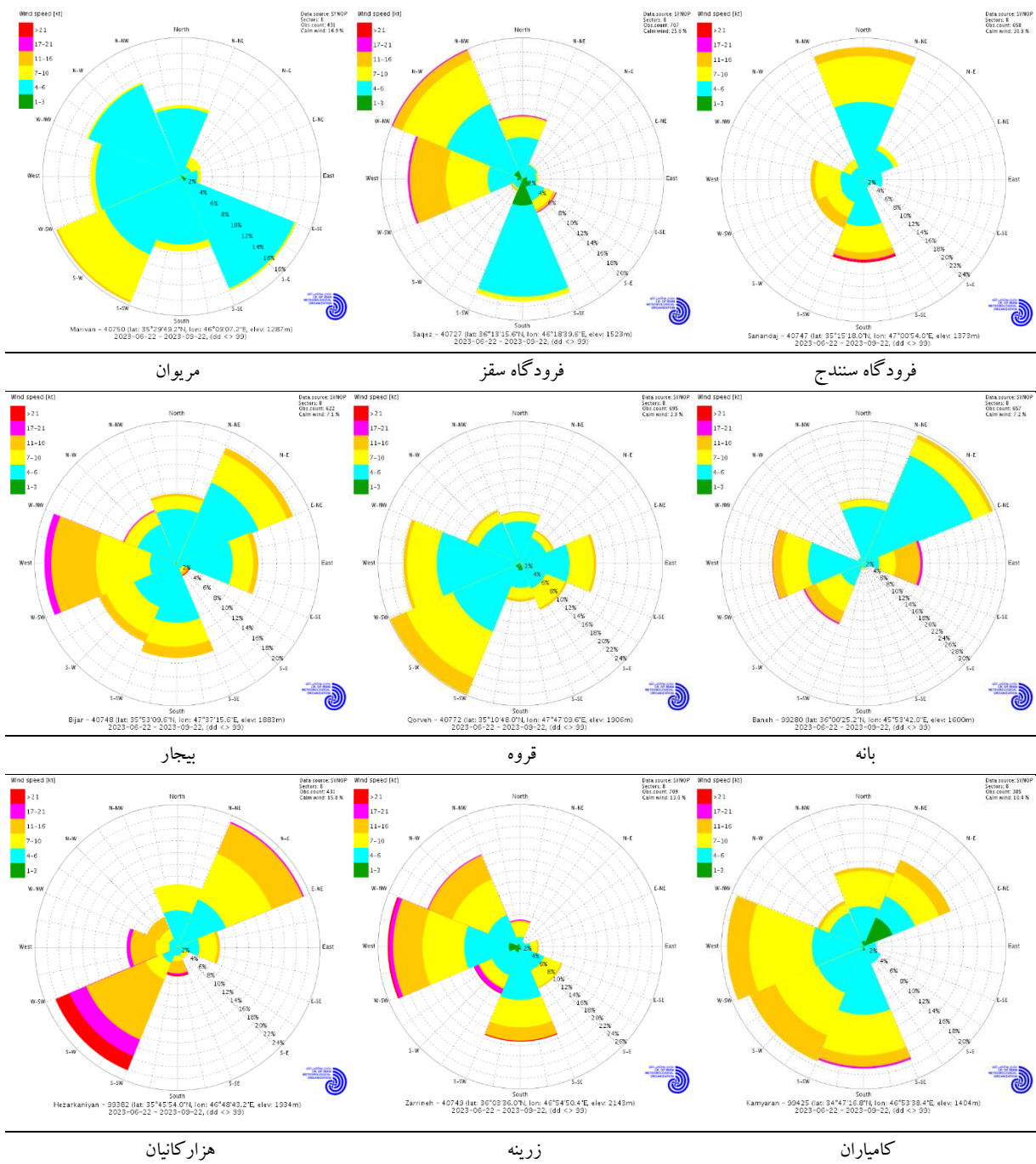
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در تابستان ۱۴۰۲

نام ایستگاه	باد غالب		باد حداکثر	
	سمت	درصد وقوع در ماه	سمت	سرعت (m/s)
سنندج	شمالی	۲۲	۲۰۰	۱۱
سقز	شمال غربی	۲۰	۲۸۰	۲۲
بانه	شمال شرقی	۳۰	۲۸۰	۱۹
مریوان	جنوب غربی	۱۸	۲۲۰	۱۴
کامیاران	غربی	۲۰	۲۴۰	۱۷
زرینه	غربی	۲۴	۲۰۰	۱۷
بیجار	غربی	۱۹	۲۴۰	۱۹
قروه	جنوب غربی	۲۴	۲۲۰	۱۷
هزارکانیان	جنوب غربی	۲۲	۲۳۰	۲۱

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب ایستگاه‌های استان در تابستان ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. بر این اساس، جهت باد غالب در ایستگاه‌های بانه، سنندج و سقز به ترتیب شمال شرقی، شمالی و شمال غربی بوده است. به همین ترتیب در ایستگاه‌ها مریوان، قروه و هزارکانیان در راستای جنوب غربی و در ایستگاه‌های بیجار، کامیاران و زرینه در راستای غربی بوده است. در این میان، بیشترین سرعت وزش باد در ایستگاه سقز با سرعت ۲۲ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است. همچنین این پارامتر در ایستگاه هزارکانیان مقدار ۲۱ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است.

### گلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲

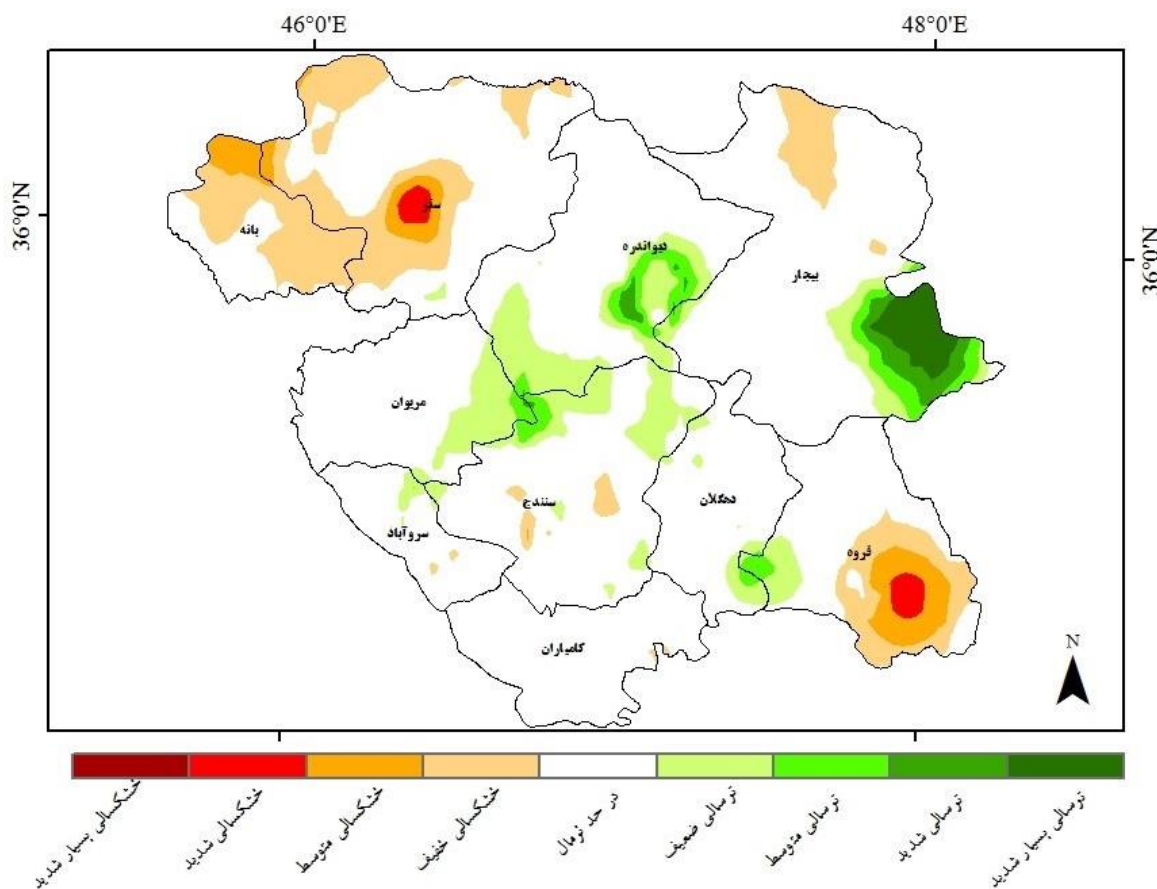
شکل ۷ تصاویر گلباد سه ماه تابستان ۱۴۰۲ را در ایستگاه‌های مختلف استان را نشان می‌دهد. بر این اساس جهت باد غالب در ایستگاه‌های بانه، سنندج و سقز به ترتیب شمال شرقی، شمالی و شمال غربی بوده است. به همین ترتیب در ایستگاه‌ها مریوان، قروه و هزارکانیان در راستای جنوب غربی و در ایستگاه‌های بیجار، کامیاران و زرینه در راستای غربی بوده است.



شکل ۷: گلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲



## تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۲



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

شکل ۹ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی تابستان ۱۴۰۲ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. با توجه به شکل ۹، وضعیت خشکسالی در اکثر مناطق استان در حد نرمال بوده است. با این حال، در نواحی همچون نیمه شرقی بانه، نواحی مرکزی، غربی و شمال غرب سقز، نواحی شمالی بیجار، جنوب شرق قروه و بصورت محدود نواحی از مرکز شهرستان سنندج دارای خشکسالی خفیف بوده اند. همچنین نواحی مرکزی سقز و بصورت محدود در جنوب شرق قروه شاهد خشکسالی متوسط و گاهی شدید نیز بوده ایم. در مقابل، در مناطق شرقی میوان، شمال شرق سروآباد، شمال سنندج نواحی جنوب شرق دیواندره، بخش های محدودی از جنوب شرق بیجار، جنوب غرب قروه و جنوب شرق دهگلان وضعیت ترسالی ضعیف اتفاق افتاده است. در این میان، مناطقی همچون جنوب شرق بیجار و حتی نواحی محدودی از شرق دیواندره دارای ترسالی متوسط و حتی شدید نیز بوده اند.

## 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 بادها 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، خه بات قمری، علی پناهی