

فصلنامه هواشناسی

زمستان ۱۴۰۱



یک روز برفی - سقز

آنچه در این شماره می خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان - زمستان ۱۴۰۱ (صفحه ۴-۲)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان - زمستان ۱۴۰۱ (صفحه ۵)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان - زمستان ۱۴۰۱ (صفحه ۹-۶)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان - زمستان ۱۴۰۱ (صفحه ۱۲-۱۰)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی زمستان ۱۴۰۱ (صفحه ۱۵-۱۳)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان - زمستان ۱۴۰۱ (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

بررسی وضعیت بارشی استان کردستان در فصل زمستان ۱۴۰۱ نشان داد که میانگین بارش استان برابر با ۲۲۱ میلی‌متر است در حالی که در زمستان سال آبی گذشته این میزان برابر با ۱۹۴/۲ میلی‌متر و در بلندمدت برابر با ۱۷۳/۲ میلی‌متر بوده است. بر این اساس بارش زمستان ۱۴۰۱ نسبت به دوره بلندمدت، ۴۷/۸ میلی‌متر (۲۱/۶ درصد) افزایش داشته است. در این فصل به جز شهرستان‌های بانه و کامیاران که با بی-هنجاری منفی بارش نسبت به دوره بلندمدت مواجه بوده‌اند در سایر شهرستان‌های استان میزان بارش نسب به بلندمدت افزایش یافته است که این افزایش در شهرستان‌های دیواندره و مریوان به ترتیب با ۱۰۸/۷ و ۷۱ میلی‌متر افزایش قابل توجه بوده است. بارش یک سال آبی کامل استان نیز برابر با ۴۵۰/۲ میلی‌متر می‌باشد که تا پایان فصل زمستان جاری، ۶۶/۶ درصد بارش سال آبی تامین شده است.

بررسی وضعیت دمایی استان نیز نشان داد که متوسط دمای کمینه استان برابر با ۵/۳- درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت (۴/۴- درجه سلسیوس) به طور متوسط ۰/۹- درجه سلسیوس سردتر شده است. بررسی تغییرات دمای بیشینه نیز نشان می‌دهد که متوسط دمای بیشینه استان برابر با ۵ درجه سلسیوس بوده است که ۰/۲- درجه سلسیوس سردتر از دمای بیشینه دوره مشابه بلند مدت (۵/۲ درجه سلسیوس) بوده است. در زمستان سال جاری متوسط دمای استان نیز برابر با ۰/۱- درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۰/۶- درجه سلسیوس ستر شده است. بیشینه و کمینه مطلق دمای زمستان ۱۴۰۱ استان نیز به ترتیب در ایستگاه سنندج با ۲۳ درجه سلسیوس و ایستگاه قروه با ۲۱/۳- درجه سلسیوس به وقوع پیوسته است.

بررسی سمت و سرعت باد نیز نشان داد که جهت باد غالب در ایستگاه‌های سنندج، سقز، کامیاران و بیجار جنوبی، در ایستگاه مریوان جنوب شرقی، در ایستگاه زرینه غربی و در ایستگاه‌های بانه، قروه و هزارکانیان جنوب غربی بوده است. همچنین بیشترین سرعت وزش باد در ایستگاه هزارکانیان با ۳۰ متر بر ثانیه به وقوع پیوسته است.

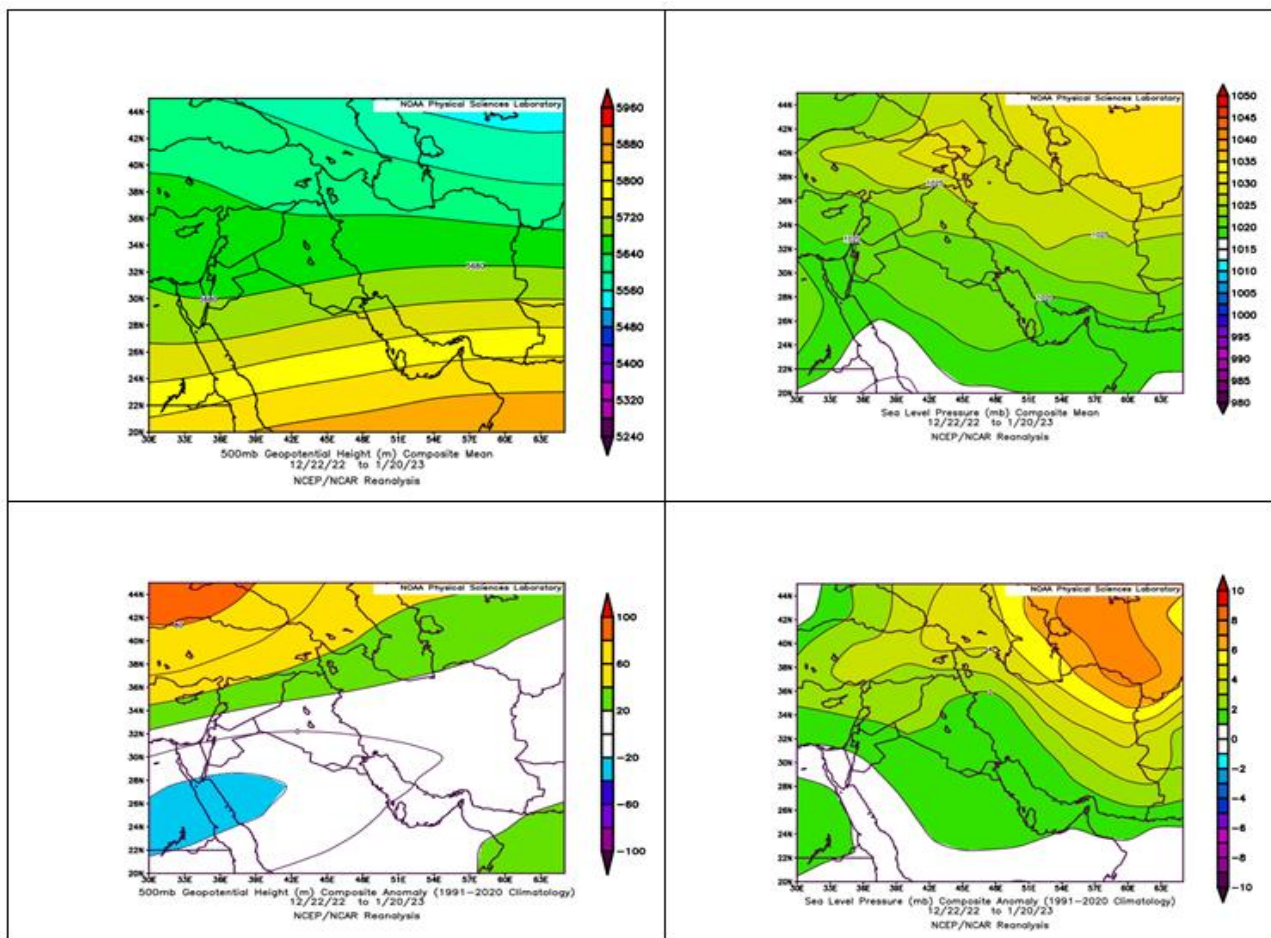
در زمستان امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی از جمله سرما و یخبندان، بارش برف و باران، کولاک برف، مه و کاهش دید، رگبار و رعدوبرق، رخداد تگرگ، وزش باد شدید، کاهش کمینه دمای هوا و احتمال خسارات به باغات، ۱۶ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۸ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر شد. همچنین ۱ مورد هشدار کشاورزی نیز صادر گردید که مربوط به پایداری هوا و افت دمای کمینه در صبح روز شنبه ۲۷ اسفندماه و امکان خسارات به باغات در شهرستان‌های سنندج، کامیاران، سروآباد و مریوان است و پدیده قابل ملاحظه دیگری که باعث خسارت به بخش کشاورزی گردد در استان رخ نداده است.

بررسی پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی استان کردستان طی زمستان ۱۴۰۱ براساس شاخص SPEI ۶ ماهه نیز نشان داد که به جز بخش‌هایی از شهرستان‌های سقز، سنندج، بیجار و قروه و همچنین بخش کوچکی از نواحی جنوبی استان در شهرستان کامیاران که دارای وضعیت خشکسالی شدید و بسیار شدید هستند سایر مناطق استان دارای وضعیت در حد نرمال و خشکسالی خفیف بوده‌اند. خشکسالی متوسط نیز در بخش‌های از شهرستان‌های کامیاران، بیجار، قروه و سنندج نیز قابل مشاهده است. همچنین بخش‌هایی از شمال شهرستان سقز تا شمال شهرستان سنندج و بخش‌هایی از شهرستان‌های مریوان و سروآباد در این فصل دارای ترسالی ضعیف و متوسط و محدوده کوچکی بین شهرستان‌های سنندج و دیواندره دارای ترسالی شدید بوده‌اند.

تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان کردستان - زمستان ۱۴۰۱

تحلیل همدیدی وضعیت جوی استان - دی ماه ۱۴۰۱

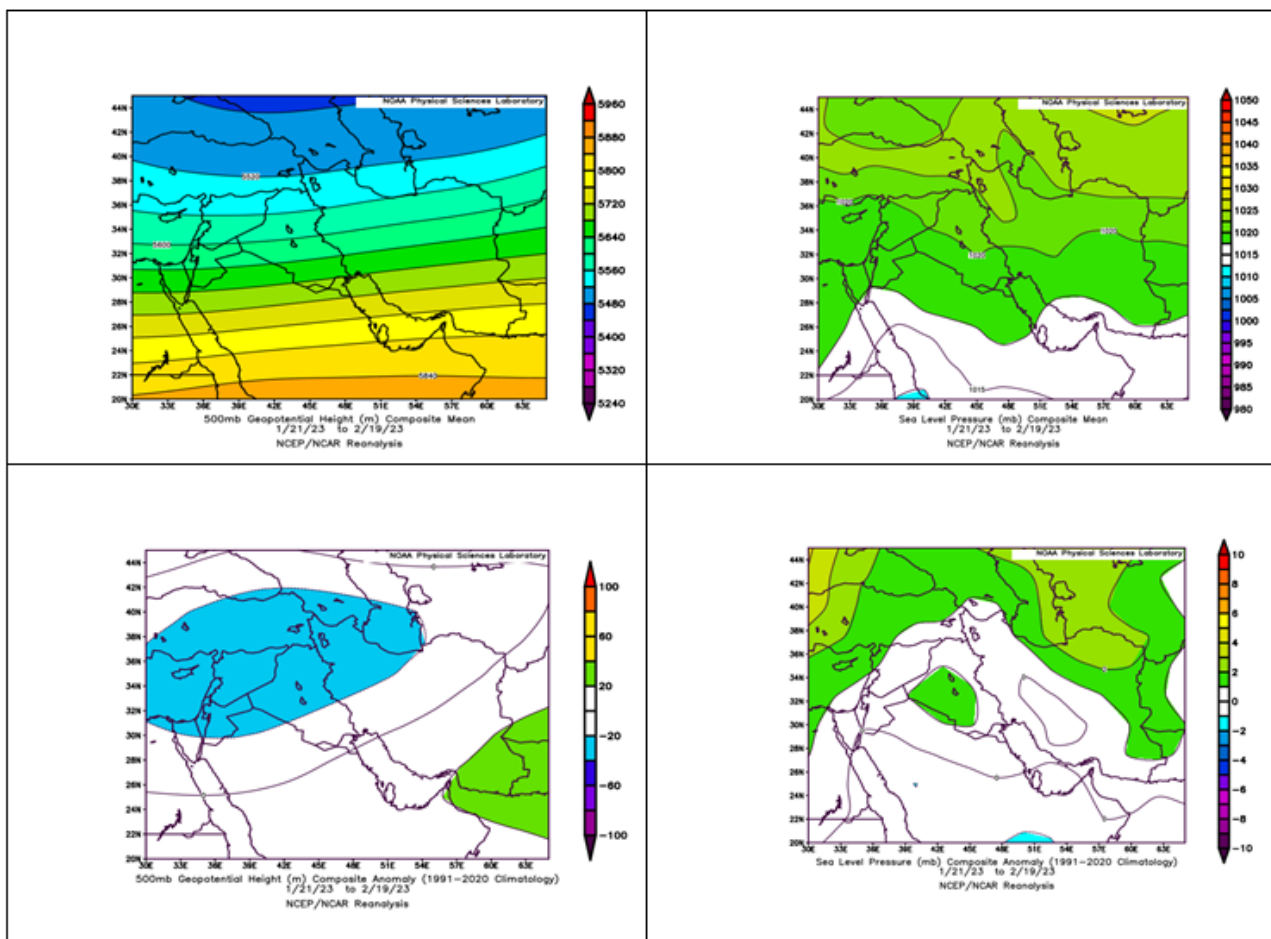
بررسی میانگین ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی در دی ماه، تراف ضعیفی را از شمال عراق تا غرب دریای سرخ نشان می‌دهد که گرادیان ضعیفی دارد و خطوط هم ارتفاع در این تراز تقریباً مداری می‌باشد. تراز سطح زمین نیز نفوذ پرفشار سبیری را به سمت غرب و عرض‌های پایین‌تر نشان می‌دهد همچنین یک سلول هم فشار ۱۰۳۰ هکتوپاسکالی در شرق ترکیه بسته شده است و خط هم فشار ۱۰۲۵ هکتوپاسکالی از روی استان کردستان عبور کرده است. آنومالی ارتفاع در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی بر روی استان ۲۰+ متر و آنومالی فشار در تراز سطح زمین نیز ۲+ هکتوپاسکال است. با این شرایط در دی ماه هوا تمایل بیشتری به پایداری داشته و سامانه‌های بارشی فعالی از استان عبور ننموده و اگر هم امواج بارشی به منطقه نفوذ نموده بیشتر مناطق غربی را تحت تاثیر قرار داده است (شکل شماره ۱).



شکل شماره (۱): نقشه‌های آنومالی و میانگین فشار تراز سطح دریا و ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در دی ماه ۱۴۰۱

تحلیل همیدی وضعیت جوی استان - بهمن ماه ۱۴۰۱

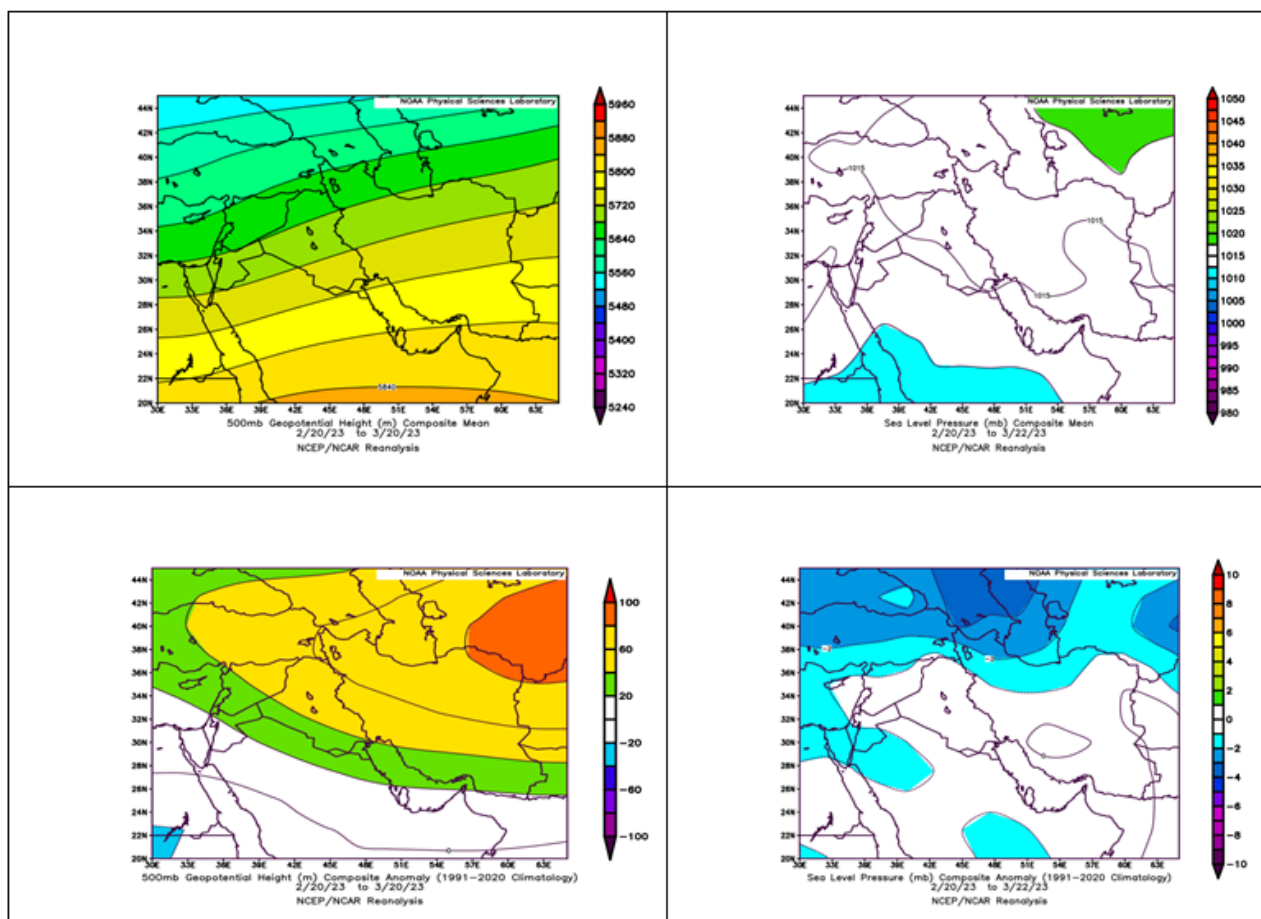
میانگین ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی در بهمن ماه در مقایسه با ماه قبل بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و گرادیان خطوط هم ارتفاع نیز افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد. خط هم ارتفاع ۵۵۶ دکامتری بر روی استان قرار دارد و این نشان از وجود ترفانی در شرق مدیترانه می‌باشد. در تراز سطح زمین نیز با وجود زبانه پرفشار بر منطقه در این ماه، فشار در مقایسه با ماه قبل کاهش یافته است. آنومالی ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی در این ماه بر روی استان ۴۰- متر را نشان می‌دهد و در تراز سطح زمین نیز در محدوده نرمال می‌باشد. با این شرایط در بهمن ماه سامانه‌های بارشی فعالی از منطقه عبور کرده و بارش‌های مناسبی را در استان شاهد بودیم (شکل شماره ۲).



شکل شماره (۲): نقشه‌های آنومالی و میانگین فشار تراز سطح دریا و ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در بهمن ماه ۱۴۰۱

تحلیل هم‌دیدگی وضعیت جوی استان - اسفند ماه ۱۴۰۱

در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی در این ماه گرادیان خطوط هم ارتفاع در مقایسه با بهمن ماه کم شده است، اما جریانات در این تراز جنوب غربی بوده که حاکی از وجود ترفافی در غرب سوریه و اردن و بر روی مدیترانه می باشد. در تراز سطح زمین نیز فشار در مقایسه با دو ماه قبل به طور چشم گیری کاهش یافته و زبانه پرفشار سیبری عقب نشینی نموده است. فشار در این تراز بر روی استان در محدوده ۱۰۱۵ تا ۱۰۱۷/۵ هکتوپاسکالی می باشد. آنومالی ارتفاع در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی در این ماه بر روی کل کشور مثبت و بر روی استان آنومالی ۶۰+ متر را نشان می دهد. در تراز سطح زمین، آنومالی در شمال غرب و تقریباً یک سوم شمالی کشور منفی و در سایر مناطق کشور در محدوده صفر می باشد. بر روی استان کردستان، آنومالی ۱- هکتوپاسکالی قرار دارد با توجه به آنومالی منفی فشار و وجود ترفاف بر روی شرق مدیترانه و ایجاد جریانات جنوب غربی بر روی استان، شرایط جهت ناپایداری و بارش در استان فراهم شده و بارش های نسبتاً خوبی را در استان سبب شده است (شکل شماره ۳).



شکل شماره (۳): نقشه های آنومالی و میانگین فشار تراز سطح دریا و ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در اسفند ماه ۱۴۰۱

تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان - زمستان ۱۴۰۱

در سه ماهه فصل زمستان جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۶ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۸ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی و ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد در استان صادر گردید.

مخاطرات جوی استان در دی ماه ۱۴۰۱

- بارش باران و برف و در ارتفاعات کولاک برف و اختلال تردد
- تداوم سرما و یخبندان شبانه و صبحگاهی
- بارش برف و باران و امکان اختلال در تردهای بین شهری و روستایی
- بارش برف و کولاک
- بارش برف و باران، مه و کاهش دید در ارتفاعات کولاک برف

مخاطرات جوی استان در بهمن ماه ۱۴۰۱

- بارش برف، مه و کاهش دید و کولاک در ارتفاعات
- بارش برف و کولاک قابل ملاحظه و مه و کاهش دید
- بارش برف و کولاک
- سرما و یخبندان
- کاهش دمای شبانه و تداوم بارش برف و کولاک شدید
-

مخاطرات جوی استان در اسفند ماه ۱۴۰۱

- بارش باران همراه با رعدوبرق و وزش باد شدید
- کاهش دمای کمینه و احتمال خسارات به باغات
- لغزندگی جاده‌ها و اختلال در تردهای شهری و بین شهری
- کاهش دید افقی در اثر مه، بارش و کولاک برف
- وزش باد شدید
- بارش تگرگ
- آبگرفتگی موقت معابر

در فصل زمستان ۱۴۰۱ یک مورد هشدار هواشناسی کشاورزی نیز صادر گردید که مربوط به پایداری هوا و افت دمای کمینه در صبح روز شنبه ۲۷ اسفندماه و امکان خسارات به باغات در شهرستان‌های استان به ویژه سنندج، کامیاران، سرو آباد و مریوان است پدیده قابل ملاحظه دیگری که باعث خسارت به بخش کشاورزی گردد در استان رخ نداده است (جدول شماره ۱).

جدول شماره (۱): گزارش خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در اثر رخداد پدیده‌های مخرب جوی در زمستان ۱۴۰۱

ردیف	شهرستان	تاریخ وقوع	پدیده خسارت زا
۱	سنندج، کامیاران، سرو آباد و مریوان	۱۴۰۱/۱۲/۲۷	افت دما و سرمازدگی

تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان - زمستان ۱۴۰۱

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 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 شماره (۲): مقایسه متغیرهای سه گانه دما در زمستان ۱۴۰۱ 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	-۱/۹	-۲/۱	-۰/۲	۶/۳	۵/۶	-۰/۷	۲/۲	۱/۸	-۰/۵
بیجار	-۴/۸	-۴/۲	-۰/۷	۴/۶	۵/۱	-۰/۵	-۰/۱	-۰/۵	-۰/۶
دهگلان	-۶/۳	-۴/۸	-۱/۵	۴/۴	۵/۰	-۰/۶	-۱/۰	-۰/۱	-۱/۱
دیواندره	-۷/۹	-۶/۴	-۱/۵	۲/۸	۳/۲	-۰/۵	-۲/۶	-۱/۶	-۱/۰
سروآباد	-۳/۴	-۲/۹	-۰/۵	۷/۷	۷/۰	-۰/۷	۲/۱	۲/۱	-۰/۱
سقز	-۴/۸	-۵/۰	-۰/۱	۵/۰	۴/۷	-۰/۳	-۰/۱	-۰/۱	-۰/۲
سنندج	-۶/۰	-۴/۴	-۱/۶	۵/۲	۵/۸	-۰/۶	-۰/۴	-۰/۲	-۱/۱
قروه	-۴/۵	-۳/۶	-۰/۹	۴/۹	۵/۸	-۰/۸	-۰/۲	۱/۱	-۰/۸
کامیاران	-۴/۹	-۳/۴	-۱/۵	۶/۸	۷/۱	-۰/۳	۱/۰	۱/۹	-۰/۹
مریوان	-۵/۳	-۴/۱	-۱/۱	۶/۳	۵/۷	-۰/۶	-۰/۵	-۰/۸	-۰/۳
کردستان	-۵/۳	-۴/۴	-۰/۹	۵/۰	۵/۲	-۰/۲	-۰/۱	-۰/۴	-۰/۶

*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما در زمستان ۱۴۰۱ و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در زمستان ۱۴۰۱، متوسط دمای کمینه استان برابر با $۵/۳-$ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ($۴/۴-$ درجه سلسیوس) به طور متوسط $۰/۹-$ درجه سلسیوس سردتر شده است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه زمستان امسال به جز شهرستان‌های بانه و سقز در سایر شهرستان‌های استان نسبت به دوره مشابه بلندمدت کاهش یافته است که بیشترین اختلاف آن مربوط به شهرستان سنندج با $۱/۶-$ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن نیز مربوط به شهرستان سقز با $۰/۱$ درجه سلسیوس افزایش نسبت به دوره بلندمدت بوده است. بررسی تغییرات دمای بیشینه نیز نشان می‌دهد که متوسط دمای بیشینه استان برابر با ۵ درجه سلسیوس بوده است که $۰/۲-$ درجه سلسیوس سردتر از دمای بیشینه دوره مشابه بلند مدت ($۵/۲$ درجه سلسیوس) بوده است و بیشترین و کمترین تغییرات آن نیز به ترتیب مربوط به شهرستان قروه با $۰/۸-$ درجه سلسیوس و شهرستان سقز با $۰/۳$ درجه سلسیوس بوده است. در زمستان سال جاری متوسط دمای استان برابر با $۰/۱-$ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، $۰/۶-$ درجه سلسیوس سردتر شده است. بیشترین تغییرات متوسط دمای استان نسبت به میانگین بلندمدت مربوط به شهرستان‌های سنندج و دهگلان با $۱/۱-$ و کمترین تغییرات نیز مربوط به شهرستان سروآباد با $۰/۱$ درجه سلسیوس بوده است (جدول شماره ۲).

دماهای حدی استان و مقایسه با بلندمدت

دماهای بیشینه مطلق استان در فصل زمستان:

با توجه به جدول (۳) بیشینه مطلق دمای زمستان ۱۴۰۱ استان در ایستگاه سنندج با ۲۳ درجه سلسیوس به وقوع پیوسته است. دمای بیشینه مطلق استان در زمستان سال گذشته مربوط به ایستگاه مریوان با $۲۰/۱$ درجه سلسیوس و در بلند مدت نیز مربوط به ایستگاه سنندج با دمای $۲۷/۶$ درجه سلسیوس تعلق دارد. بر این اساس بیشینه مطلق زمستان امسال استان از سال قبل بیشتر و از بلند مدت کمتر بوده است.

جدول شماره (۳): دمای بیشینه مطلق استان در فصل زمستان ۱۴۰۱

بلند مدت	سال ۱۴۰۰	سال ۱۴۰۱
سنندج	۲۰/۱	۲۳
سنندج	مریوان	سنندج

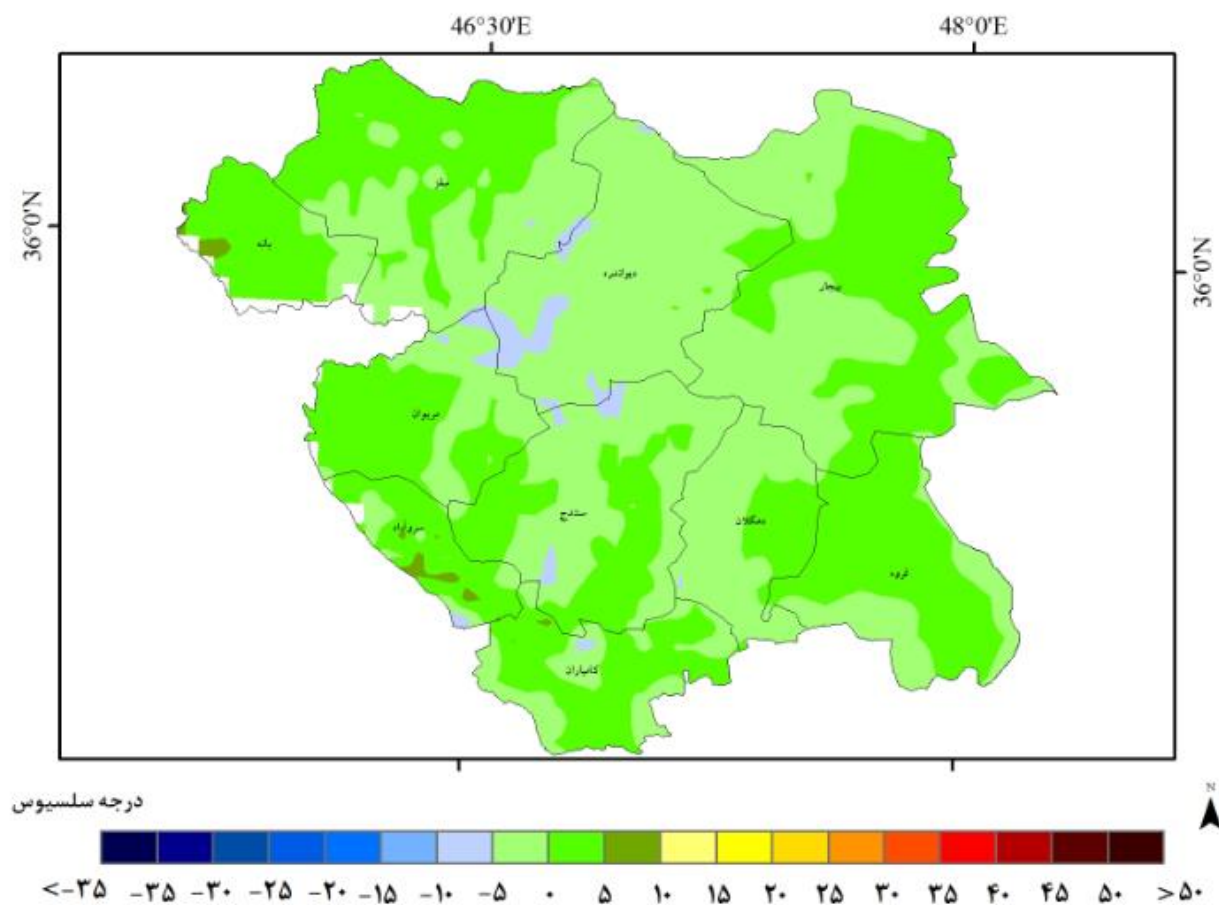
دماهای کمینه مطلق استان در فصل زمستان:

با توجه به جدول (۴) کمینه مطلق دمای زمستان در استان در بلندمدت مربوط به ایستگاه سقز با -36 درجه سلسیوس و در زمستان سال گذشته نیز مربوط به همین ایستگاه با $-28/7$ درجه سلسیوس بوده است. در زمستان امسال کمینه مطلق دمای استان برابر با $-21/3$ درجه سلسیوس بوده است که در ایستگاه قروه به وقوع پیوسته است بر این اساس کمینه مطلق دمای زمستان استان نسبت به پارسال و بلندمدت کاهش قابل توجهی داشته است.

جدول شماره (۴): دمای کمینه مطلق استان در فصل زمستان ۱۴۰۱

بلند مدت	سال ۱۴۰۰	سال ۱۴۰۱
-۳۶	-۲۸/۷	-۲۱/۳
سقز	سقز	قروه

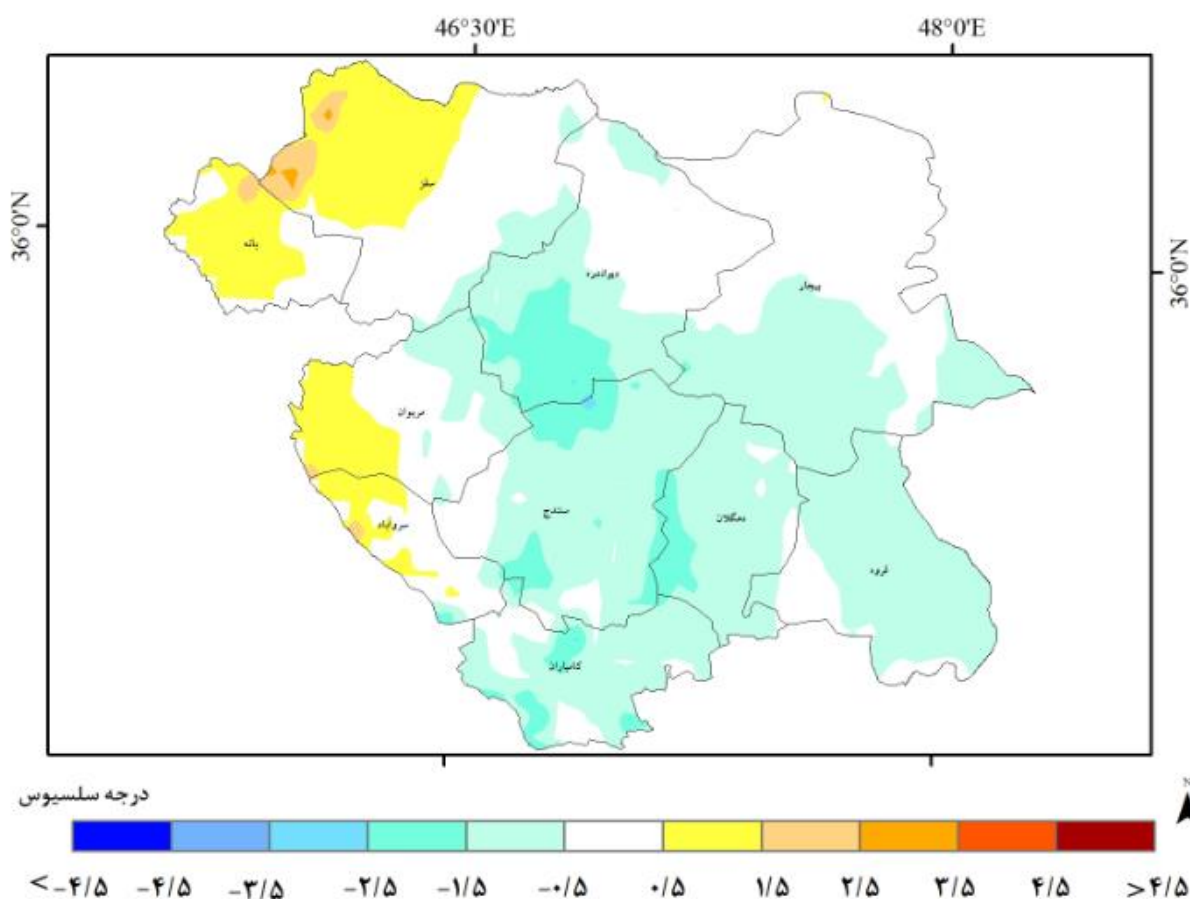
پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



شکل شماره (۴): پهنه بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به دوره بلند مدت در زمستان ۱۴۰۱

پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در زمستان ۱۴۰۱ نشان می‌دهد (شکل شماره ۴) که در زمستان سال جاری میانگین دمای هوای استان بین ۵- تا ۱۰+ درجه سلسیوس متغیر بوده است. بیشترین مقدار متوسط دمای هوا مربوط به نواحی شمال غربی و غربی استان در محدوده شهرستان‌های بانه و سروآباد و همچنین بخش‌های جنوبی و جنوب شرقی استان است. نواحی مرکزی استان در محدوده شهرستان دیواندره و بخش‌هایی از شهرستان سنندج نیز کمترین میزان متوسط دما را در این فصل نسبت به سایر مناطق استان داشته‌اند. با استناد به داده‌های جدول دمای سه گانه (جدول شماره ۳)، متوسط دمای هوای استان در این فصل برابر با ۰/۱- درجه سلسیوس است که بیشترین و کمترین میزان آن نیز مربوط به شهرستان‌های بانه و دیواندره به ترتیب با ۲/۲ و ۲/۶- درجه سلسیوس است که در نقشه پهنه‌بندی متوسط دمای هوای استان نیز به وضوح مشخص است.

پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت



شکل شماره (۵): پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت

نقشه پهنه‌بندی اختلاف متوسط دمای هوای استان نسبت به دوره بلند مدت نشان می‌دهد که در زمستان امسال بیشتر پهنه استان، ۰/۵ تا ۳/۵- درجه سلسیوس نسبت به بلندمدت کاهش داشته‌اند. البته برعکس نواحی شمال غربی و غربی استان بین ۰/۵ تا ۳/۵ درجه سلسیوس افزایش را نشان می‌دهند. بر اساس شکل شماره (۵)، بخش‌های جنوبی شهرستان دیواندره و بخش‌هایی از شهرستان‌های کامیاران، دهگلان و سنندج بیشترین کاهش و اختلاف دمایی را با مقدار بلند مدت خود داشته‌اند اما نواحی شمال غربی استان در محدوده شهرستان‌های بانه و سقز و همچنین بخش‌هایی از شهرستان‌های مریوان سروآباد در غرب استان، افزایش دمای نسبت به بلندمدت چشمگیر بوده است به طوری که این افزایش نسبت به بلندمدت در این منطقه حدود ۱/۵ تا ۳/۵ درجه سلسیوس بوده است.

تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان - زمستان ۱۴۰۱

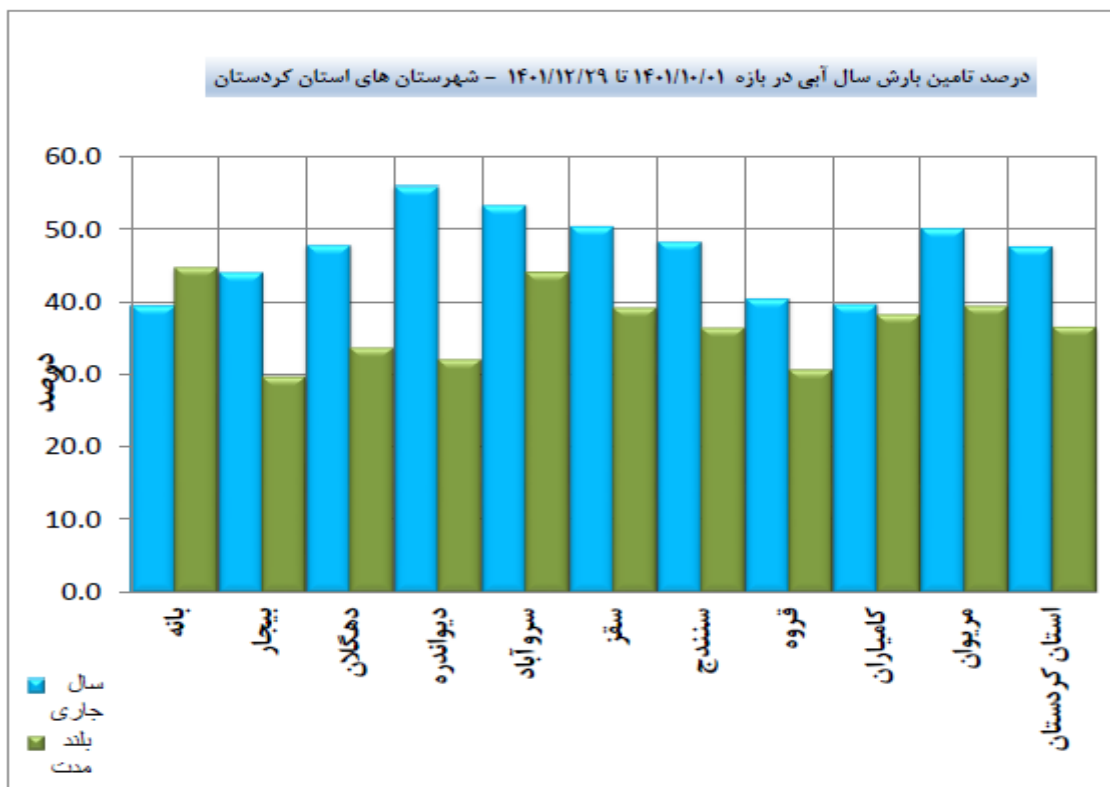
جدول شماره (۵) : مقایسه بارش فصل زمستان استان با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

اطلاعات بارش - زمستان ۱۴۰۱							
شهرستان	سال جاری			سال آبی گذشته		سال کامل آبی	
	بارش (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش یک سال کامل آبی (میلی متر)	درصد تاخیر سال آبی تا پایان فصل جاری
بانه	۲۹۸/۵	-۴۶/۹	۳۴۵/۴	۳۴۳/۲	-۲/۳	۷۷۷/۴	۵۶/۵
بیجار	۱۲۸/۸	۸۹/۷	۸۹/۷	۹۲/۸	۳/۱	۲۸۰/۳	۵۷/۹
دهگلان	۱۶۹/۴	۱۱۹/۰	۱۱۹/۰	۱۲۴/۸	۵/۸	۳۴۲/۹	۶۴/۲
دیواندره	۲۵۷/۲	۱۰۸/۷	۱۴۸/۵	۲۰۵/۸	۵۷/۳	۴۱۵/۲	۸۴/۹
سروآباد	۴۱۴/۷	۵۲/۴	۳۶۲/۳	۳۶۲/۷	۰/۴	۸۱۸/۳	۶۸/۵
سقز	۲۴۱/۹	۱۸۹/۳	۱۸۹/۳	۲۶۲/۱	۷۲/۸	۴۸۶/۴	۷۲/۵
سنندج	۲۲۳/۷	۱۶۹/۹	۱۶۹/۹	۲۰۷/۲	۳۷/۳	۴۳۹/۹	۶۹/۳
قروه	۱۳۲/۰	۱۰۱/۸	۱۰۱/۸	۱۰۱/۳	-۰/۵	۳۰۸/۸	۵۰/۰
کامیاران	۲۱۹/۵	-۱/۳	۲۲۰/۷	۱۸۷/۲	-۳۳/۵	۵۳۲/۲	۵۴/۰
مریوان	۳۷۴/۸	۷۱/۰	۳۰۳/۸	۲۹۴/۹	-۹/۰	۷۱۷/۳	۷۰/۹
کردستان	۲۲۱/۰	۴۷/۸	۱۷۳/۲	۱۹۴/۲	۲۱/۰	۴۵۰/۲	۶۶/۶

با توجه به جدول شماره (۵) میانگین بارش فصل زمستان امسال برابر با ۲۲۱ میلی‌متر است در حالی که در زمستان سال آبی گذشته این میزان برابر با ۱۹۴/۲ میلی‌متر و در بلندمدت برابر با ۱۷۳/۲ میلی‌متر بوده است. بر این اساس بارش زمستان ۱۴۰۱ نسبت به دوره بلندمدت، ۴۷/۸ میلی‌متر (۲۱/۶ درصد) افزایش داشته است. در این فصل به جز شهرستان‌های بانه و کامیاران که با بی‌هنجاری منفی بارش نسبت به دوره بلندمدت مواجه بوده‌اند در سایر شهرستان‌های استان میزان بارش نسبت به بلندمدت افزایش یافته است که این افزایش در شهرستان‌های دیواندره و مریوان به ترتیب با ۱۰۸/۷

و ۷۱ میلی متر افزایش قابل توجه بوده است. با توجه به جدول شماره (۵) بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۵۰/۲ میلی متر می باشد که تا پایان فصل زمستان جاری، ۶۶/۶ درصد بارش سال آبی تامین شده است.

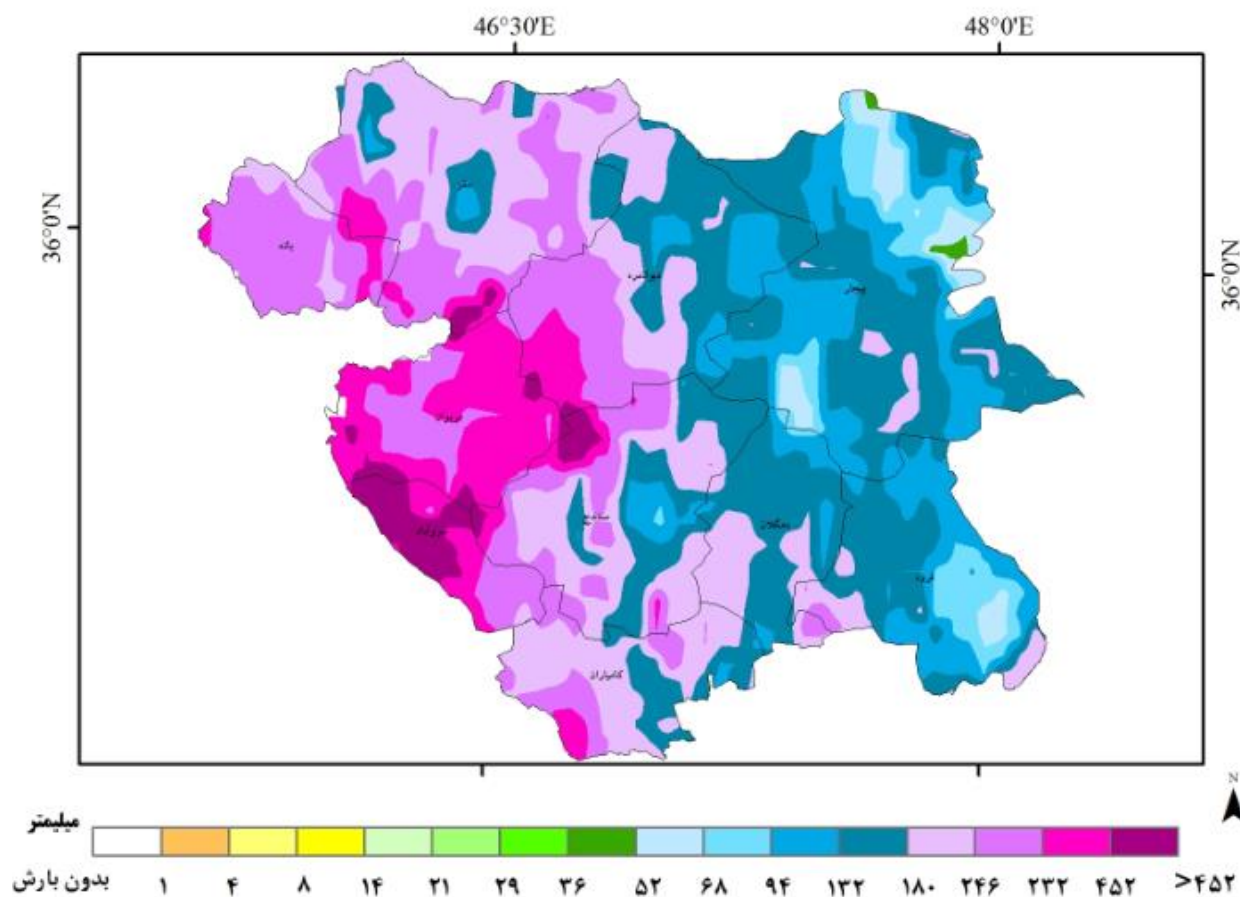
درصد تأمین بارش سال آبی استان



نمودار شماره (۱): درصد تأمین بارش شهرستان های استان در فصل زمستان ۱۴۰۱ در مقایسه با دوره بلندمدت

با توجه به نمودار (۱) که درصد تأمین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل زمستان نسبت به بلند مدت را نشان می دهد، سهم بارش استان کردستان در این فصل حدود ۳۸ درصد است که در سال جاری بیشتر از این مقدار و حدود ۴۸ درصد بارش سال آبی استان تأمین شده است. بر این اساس درصد تأمین بارش در تمام شهرستان های استان به جز شهرستان بانه نسبت به بلند مدت بیشتر بوده است و درصد تأمین آب استان نیز افزایش چشمگیری یافته است. با توجه به نمودار، بیشترین میزان افزایش درصد تأمین بارش در فصل زمستان مربوط به شهرستان های دیواندره، سقز، مریوان و سروآباد و در مجموع نیمه غربی استان بوده است.

پهنه‌بندی مجموع بارش استان



شکل شماره (۶): پهنه بندی مجموع بارش استان در زمستان ۱۴۰۱

باتوجه به نقشه مربوط به پهنه‌بندی بارش تجمعی در سه ماهه فصل زمستان نواحی غربی و سپس شمال غربی استان در محدوده شهرستان‌های سروآباد، مریوان، بانه و سقز و همچنین نواحی جنوب شهرستان دیواندره و کامیاران و بخش-هایی از شهرستان سنندج با محدوده بارشی ۵۲ تا ۴۵۲ میلی متر از سایر نقاط استان پربارش تر بوده اند. در عین حال نواحی شمال شرقی و جنوب شرقی استان در محدوده شهرستان‌های بیجار و قروه با دامنه بارشی ۲۹ تا ۵۲ میلی متر کم بارش ترین مناطق استان ثبت شده‌اند. دامنه تغییرات بارش تجمعی سایر نواحی استان بین ۲۹ تا ۱۳۲ میلی متر می‌باشد. در مجموع نیمه غربی استان نسبت به نیمه شرقی پربارش تر بوده است و تمام نواحی استان در این فصل بارش مناسبی را ثبت کرده‌اند (شکل شماره ۶).

تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی زمستان ۱۴۰۱

وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

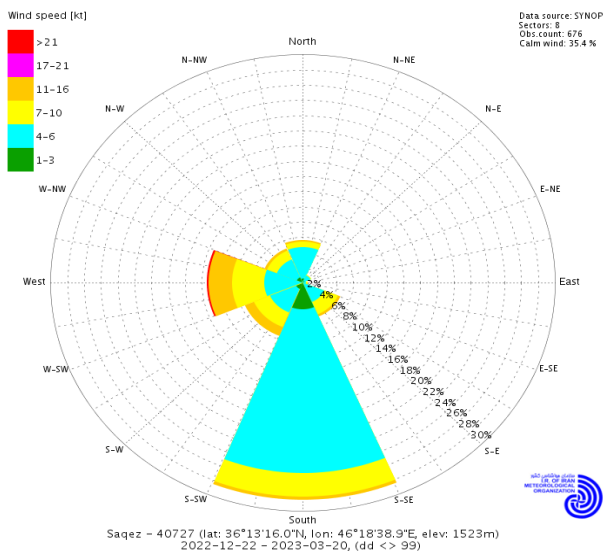
جدول شماره (۶) : سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های استان کردستان در زمستان ۱۴۰۱

نام ایستگاه	باد غالب		حداکثر باد
	سمت (جهت)	درصد وقوع در ماه	
	سمت (درجه)	سرعت (m/s)	
سنندج	جنوبی	۲۴	۱۸۰
سقز	جنوبی	۲۸	۲۵
بانه	جنوب غربی	۲۰	۹۰
مریوان	جنوب شرقی	۳۶	۱۸۰
کامیاران	جنوبی	۳۰	۱۸۰
زرینه	غربی	۳۴	۲۷۰
بیجار	جنوبی	۳۰	۱۸۰
قروه	جنوب غربی	۲۰	۱۸۰
هزار کانیان	جنوب غربی	۲۸	۲۰۰

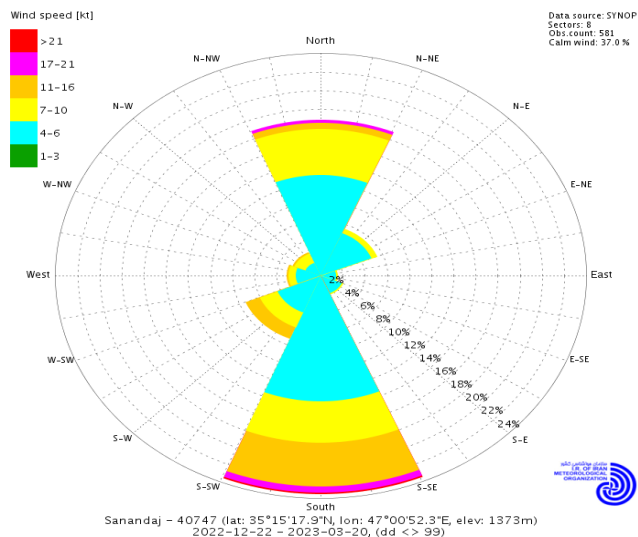
داده‌های مربوط به جدول سمت و سرعت باد نشان می‌دهد که جهت باد غالب در ایستگاه‌های سنندج، سقز، کامیاران و بیجار جنوبی، در ایستگاه مریوان جنوب شرقی، در ایستگاه زرینه غربی و در ایستگاه‌های بانه، قروه و هزار کانیان جنوب غربی بوده است. در سه ماهه فصل زمستان بیشترین سرعت باد در ایستگاه هزار کانیان با ۳۰ متر بر ثانیه رخ داده است (جدول شماره ۶).

گلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان

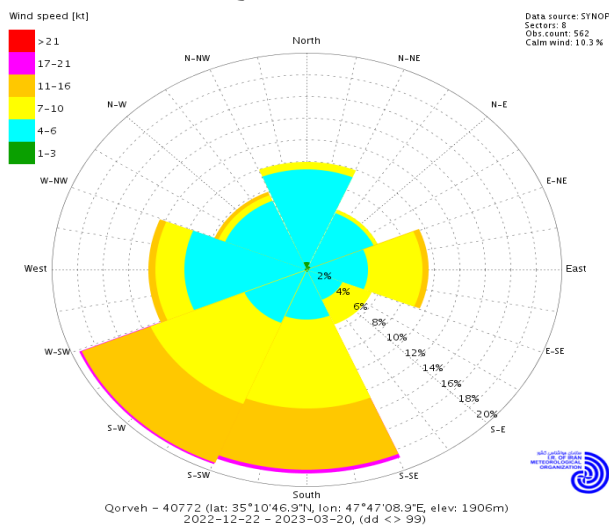
گلباد ایستگاه فرودگاهی سقز



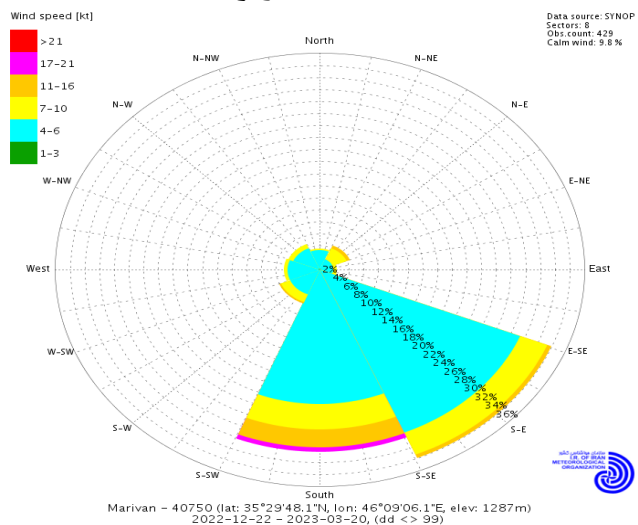
گلباد ایستگاه فرودگاهی سنندج



گلباد ایستگاه قروه



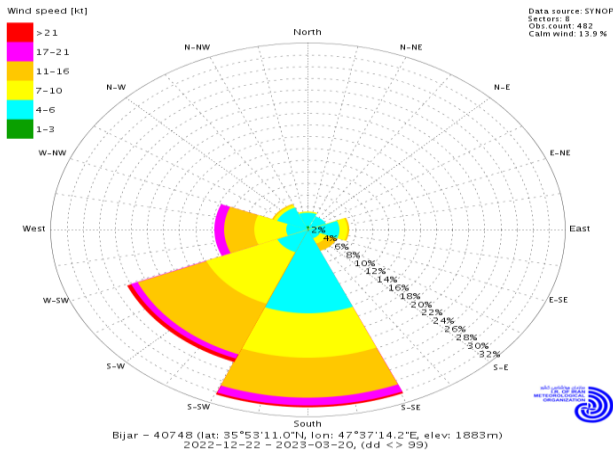
گلباد ایستگاه مریوان



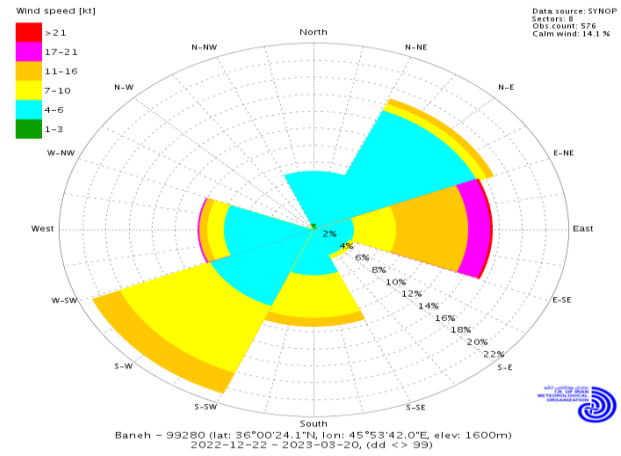
شکل شماره (۷): گلباد ایستگاه‌های سنندج، سقز، مریوان و قروه در زمستان ۱۴۰۱

بررسی گلباد در اقلیم‌های متفاوت استان نشان می‌دهد که جهت باد غالب در ایستگاه‌های فرودگاهی سنندج و سقز جنوبی بوده است و همچنین جهت باد غالب در ایستگاه مریوان جنوبی شرقی و در ایستگاه قروه نیز جنوب غربی را نشان می‌دهد (شکل شماره ۷). بر اساس شکل شماره (۸) نیز جهت باد غالب در فصل زمستان جاری در ایستگاه‌های بانه و هزارکانیان جنوب غربی، در ایستگاه‌های بیجار و کامیاران جنوبی و در ایستگاه زرینه غربی می‌باشد.

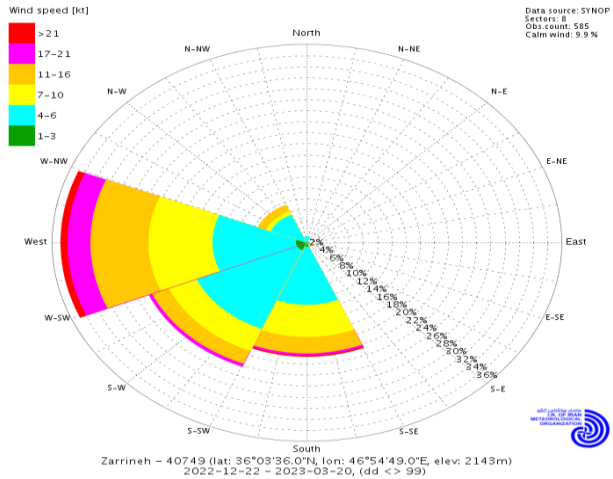
گلباد ایستگاه بیجار



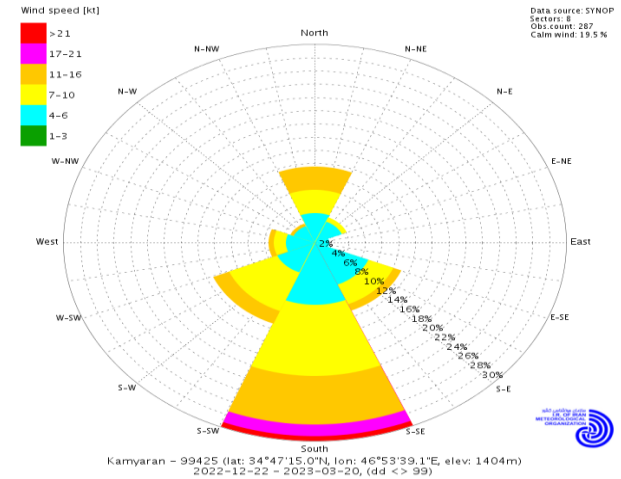
گلباد ایستگاه بانه



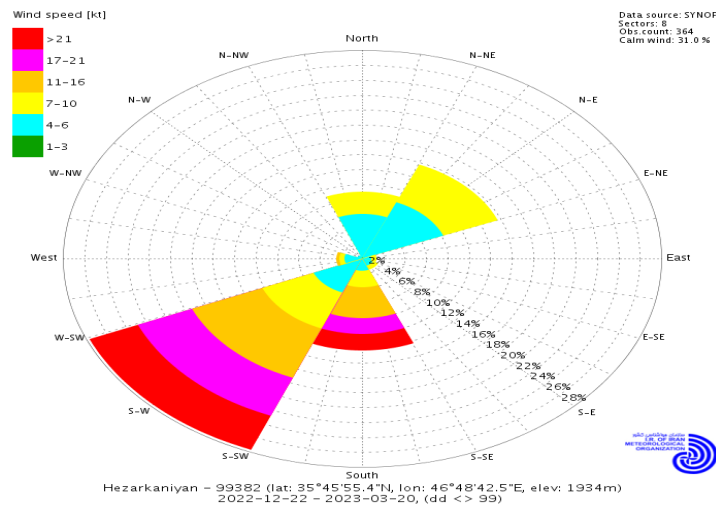
گلباد ایستگاه زرینه



گلباد ایستگاه کامیاران

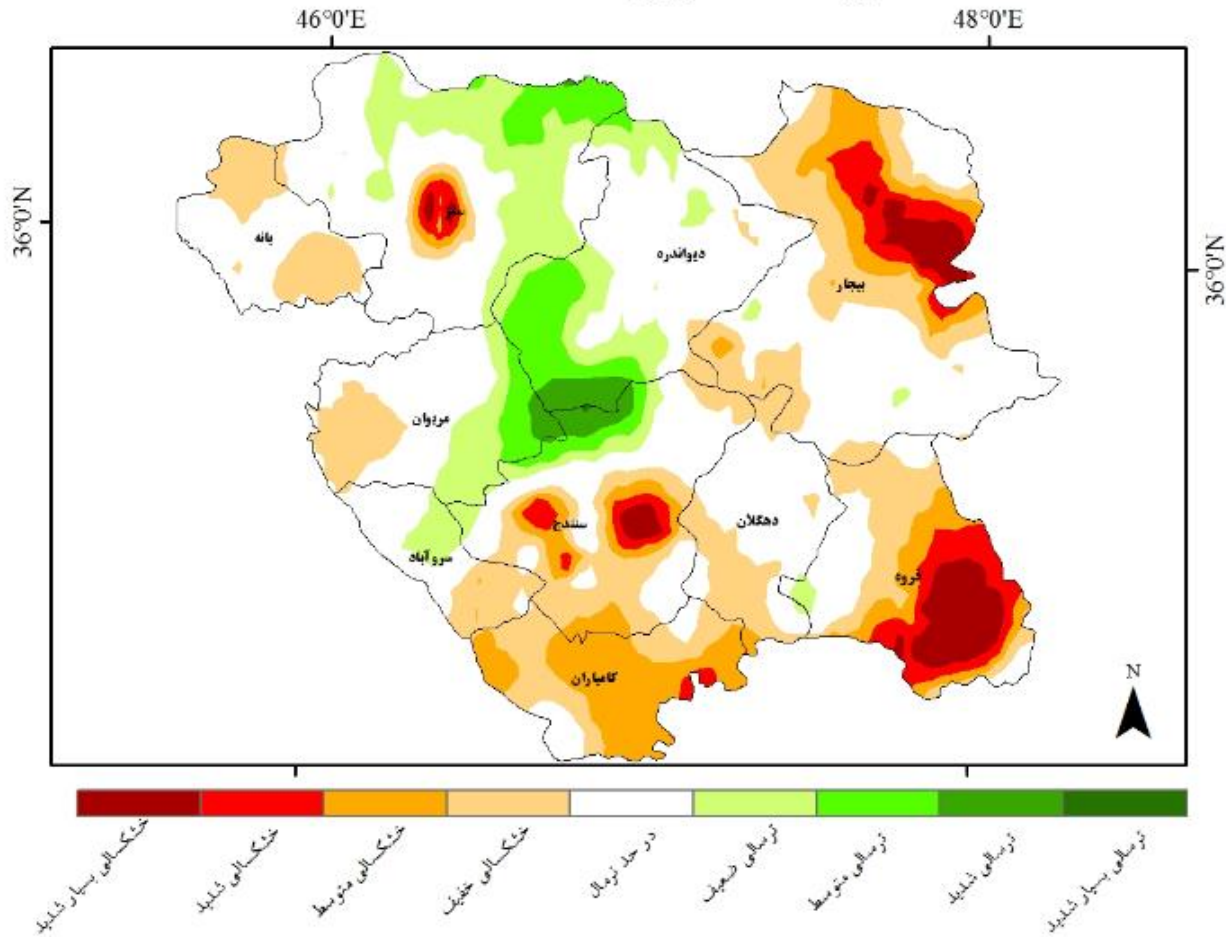


گلباد ایستگاه هزارکانیان



شکل شماره (۸): گلباد ایستگاه‌های بانه، بیجار، کامیاران، زرینه و هزارکانیان در زمستان ۱۴۰۱

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان - زمستان ۱۴۰۱



شکل شماره (۹): پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان بر اساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان اسفند ۱۴۰۱

بررسی پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی استان کردستان طی زمستان ۱۴۰۱ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می‌دهد که به جز بخش‌هایی از شهرستان‌های سقز، سنندج، بیجار و قروه و همچنین بخش کوچکی از نواحی جنوبی استان در شهرستان کامیاران که دارای وضعیت خشکسالی شدید و بسیار شدید هستند سایر مناطق استان دارای وضعیت در حد نرمال و خشکسالی خفیف بوده‌اند. خشکسالی متوسط نیز در بخش‌های از شهرستان‌های کامیاران، بیجار و قروه و حتی نواحی مرکزی شهرستان سنندج نیز قابل مشاهده است. همچنین بخش‌هایی از شمال شهرستان سقز تا شمال شهرستان سنندج و بخش‌هایی از شهرستان‌های مریوان و سروآباد در این فصل دارای ترسالی ضعیف و متوسط و حتی محدوده کوچکی بین شهرستان‌های سنندج و دیواندره دارای ترسالی شدید بوده‌اند (شکل شماره ۹).

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:

سید اسعد حسینی، علی پناهی، سامان حیدری، بهرام چاره خواه