

مقدمه

عناصر اقلیمی در برنامه‌ریزی به ویژه برنامه‌ریزی‌های محیطی کاربردی زیربنایی دارند و در تصمیم‌گیری برنامه‌ریزان به روش‌های مختلف در سیاست‌گذاری، طرح‌ها، نقشه‌ها و برنامه‌های اجرایی تأثیرگذار می‌باشند، زیرا تقریباً تمام فعالیت‌های انسان برای تداوم چرخه‌ی زندگی به طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر آب و هوا قرار می‌گیرد. هر یک از عناصر اقلیمی شامل تابش خورشید، ساعات آفتابی، دما، فشار و باد، تبخیر و تعرق، رطوبت، بارش، ابرناکی، یخبندان و ... به صورت جامع در قالب انواع آب و هوای‌های گوناگون باید در برنامه‌ریزی‌ها و طراحی‌ها مورد توجه قرار گیرند (حجازی‌زاده، ۱۳۸۶).

مطالعات هواشناسی در کلیه طرح‌های توسعه منابع آب، از مطالعات پایه و اصلی به حساب می‌آید. در واقع این مطالعات به دلیل مشخص کردن شرایط آب و هوایی و اقلیمی منطقه و نقش تعیین کننده‌ای که در مطالعات هیدرولوژی دارند از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشند. همچنین تعیین وضعیت آب و هوایی، از پارامترهای مهم تعیین منابع آبی یک منطقه می‌باشد.

۳-۱- عوامل سینوپتیکی مؤثر بر اقلیم منطقه

موقعیت جغرافیایی ایران در عرض میانه دو پیامد مهم برای کشور ما به دنبال داشته است. نخست آنکه به سبب حاکمیت پرفشار جنب حاره بارش (STHP) دریافتی بارش ایران به ویژه در فصل تابستان اندک یا به طور کلی خشک است و اقلیم گرمی را بر ایران چیره ساخته است و دوم اینکه چون در قسمت جنوبی منطقه برون حاره قرار گرفته است در طی فصل زمستان با عقب نشینی سامانه‌های اقلیمی منطقه حاره، و پیشروی سامانه‌های منطقه برون حاره با اقلیمی متفاوت از تابستان روبرو خواهیم شد.

به طور کلی شمال شرق کشور در مقیاس سینوپتیکی تحت تأثیر پنج جریان عمده به شرح زیر قرار دارد.

جریان پرفشار سیبری که شامل توده هوای قطبی است و از اواخر فصل پاییز تا اوایل بهار شمال شرق کشور و منطقه شمال خراسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این فاصله زمانی، پرفشار سیبری در اثر سرمای حاصله از تشعشع شدید زمینی، یک جبهه پرفشار قوی هوای سرد خشک که به واچرخند سیبری معروف است تشکیل می‌گردد که سپس به اطراف گسترش نموده و از شمال کشور وارد فضای ایران می‌شود.

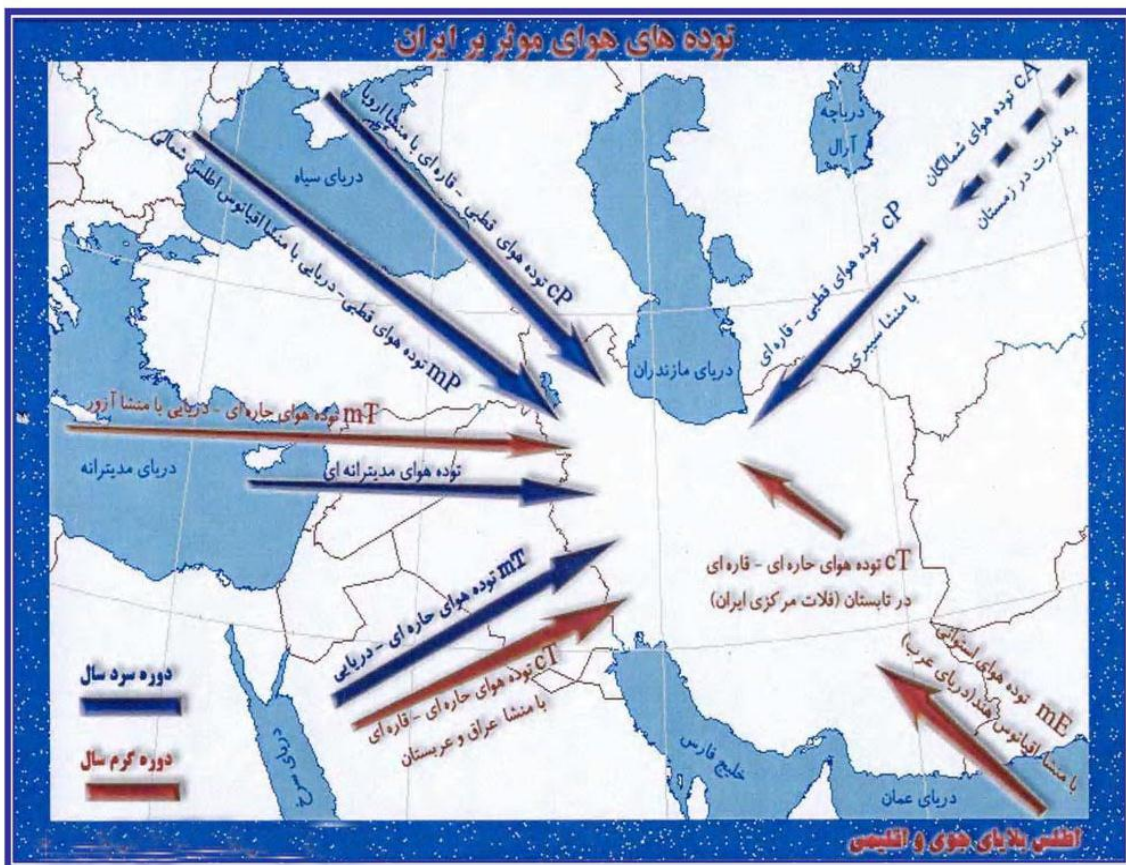
در اثر برخورد این توده با توده هوای مدیترانه‌ای که از غرب ایران می‌رسد، جبهه‌های گسترده‌ای به وجود می‌آید که اکثر نزولات سنگین برفی در ارتفاعات کپه داغ و هزار مسجد از نتیجه آن می‌باشد. میزان بارندگی جریانات به وضعیت قرار گرفتن مراکز کم فشار، مقدار فشار مرکزی، گرادیان فشار، گرادیان دما و همچنین ناهمواریهای زمینی بستگی دارد.

جریانات مدیترانه‌ای که مناطق شمالی ایران را به مدت تقریباً ۸ ماه از سال تحت تأثیر توده‌های هوایی که از اقیانوس اطلس شمالی سرچشمه می‌گیرند قرار داده و پس از تقویت از بخار آب و دمای دریای مدیترانه‌ای از طریق غرب وارد کشور می‌شود. این توده هوا به علت جذب رطوبت از دریای مدیترانه (به خصوص در فصل سرد) از نظر رطوبت غنی می‌گردد. لذا یکی از عوامل اصلی بارندگی‌های این منطقه به شمار می‌رود. این توده هوا در برخورد با ارتفاعات زاگرس، مقداری رطوبت خود را از دست می‌دهد و هنگامی که به بیابان‌های شمال شرقی و دیگر نقاط خراسان می‌رسد ویژگی‌های رطوبتی خود را از دست می‌دهد و اکثراً تولید طوفان گرد و خاک و طوفان‌های ماسه در منطقه می‌کند.

در مواقعی نیز این سیستم با سامانه سودانی ادغام شده و تعدادی از سامانه‌ها پس از اینکه وارد ایران شدند، مسیر شمال شرقی گرفته و شمال خراسان را تحت تأثیر قرار می‌دهند جریان‌های شمالی و غربی که بخشی از رطوبت خود را پس از عبور از دریای سیاه مجدداً بدست می‌آورند، به علت ناپایداری شدید و در نتیجه رسیدن آن به منطقه شمال شرق ایران همواره با ورود جبهه‌های سیبری همراه می‌باشد که در بهار و پاییز ایجاد رگبار و در زمستان برف را سبب می‌شود. با شروع فصل تابستان، سامانه‌های برون حاره‌ای از ایران به سمت عرض‌های بالا عقب نشینی کرده و پر فشار جنب حاره‌ای (STHP) که پدیده غالب دوره گرم ایران است وارد می‌شود و کل منطقه را تحت سیطره خود قرار می‌دهد. به دلیل نزول دائمی هوا، هیچ نوع حرکت صعودی انجام نمی‌گیرد و تمام ایران از آسمانی صاف، بدون ابر و باران برخوردار است. استقرار دراز مدت هوا بر روی ایران سبب به وجود آوردن توده هوای حاره‌ای (CT) گرم و خشک می‌گردد. جریان‌های موسمی اقیانوس هند و توده هوای صحرایی که منطقه شمال شرق را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. وجود جبهه‌های مختلف هوا که در بالا تشریح گردید سبب می‌شود که در منطقه شمال شرق ایران یک نوع آب و هوای خاص بوجود آید که اثر آن در متغیر شدن آب و هوایی از نظر زمانی و مکانی متبلور گردد.

به طور کلی ایران توده‌های هوایی که کل کشور و منطقه مورد مطالعه را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند به شرح ذیل می‌باشد (شکل ۳-۱):

(۱-۱):



شکل (۱-۱-۳): مسیر توده‌های هوای راه یافته به ایران

۳-۲- محاسبات عناصر اقلیمی منطقه

اقلیم از جمله عوامل سازنده محیط زیست می‌باشد. زیرا کلیه عوامل طبیعی و انسانی در سطح وسیعی متأثر از اقلیم هستند. معمولاً در هر نوع آب و هوا، خاک و پوشش گیاهی ویژه بدنبال آن زندگی جانوری و انسانی خاصی بوجود می‌آید. میزان مصرف آب و نیاز آبی هر فرد به دما و رطوبت کافی وابسته اند.

در این بخش پارامترهای مهم هواشناسی مورد نیاز شامل بارندگی، دما، رطوبت، باد و تخییر و ساعات روشنایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. به منظور بررسی پارامترهای ذکر شده در منطقه مورد مطالعه، از داده‌های هواشناسی ایستگاه‌های سینوپتیک و تخییرسنجی بیرجند که به لحاظ شرایط اقلیمی و طبیعی دارای شرایط نزدیک می‌باشد، استفاده گردیده است و در صورت نیاز نسبت به ترمیم و تکمیل آمار ایستگاه‌های انتخابی اقدام شده است. طول دوره آماری ایستگاه‌های منتخب منطقه در جدول (۳-۲-۱) ارائه شده است.

جدول شماره (۳-۲-۱) مشخصات و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد استفاده در منطقه

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	مشخصات جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا	سال تأسیس	مالکیت ایستگاه
			طول	عرض			
۱	بیرجند	سینوپتیک	۵۹ ۱۲	۳۲ ۵۲	۱۴۹۱	۱۳۳۴	سازمان هواشناسی
۲	بیرجند	تخییرسنجی	۵۹ ۱۳	۳۲ ۵۱	۱۴۶۳	۱۳۷۴	وزارت نیرو

۳-۲-۱- دلایل انتخاب دو ایستگاه پیشنهادی

در انجام مطالعات آبرسانی دستیابی به اطلاعات و داده‌های هواشناسی منطقه یکی از مهم‌ترین بخش‌های مطالعات است. اولین گام در مطالعات اقلیم‌شناسی و هواشناسی بررسی دقیق در خصوص موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی اعم از سینوپتیک و کلیماتولوژی موجود در منطقه مورد مطالعه و در نهایت انتخاب ایستگاه یا ایستگاه‌های هواشناسی مناسب و مرجع با توجه به نزدیکی طولی و ارتفاعی ایستگاه‌ها که بتواند اطلاعات جامعی را در اختیار قرار دهد است. در انتخاب ایستگاه برای بررسی و تحلیل ویژگی‌های اقلیمی یک منطقه عواملی چون نزدیکی، عرض جغرافیایی، ارتفاع و پدیده‌های کلان اقلیمی در نظر گرفته می‌شود.

در فصل اول دستورالعمل "ضوابط طراحی سامانه‌های انتقال و توزیع آب شهری و روستایی" نشریه شماره ۱۱۷-۳ وزارت نیرو در سال ۱۳۹۲ بیان شده است که هرچه محدوده طرح وسیع‌تر باشد باید از ایستگاه‌های بیش‌تری در منطقه مورد مطالعه استفاده شود. درخصوص روستاها و شهرهای کوچک بررسی یک ایستگاه هواشناسی که اطلاعات کامل‌تر و نزدیک‌تر به منطقه را داشته باشد کفایت می‌کند. بنابراین با توجه به اینکه ایستگاه سینوپتیک بیرجند دارای طول دوره‌ی آماری دراز مدت (بیش از ۳۰ سال دوره آماری نرمال) بوده و همچنین با منطقه‌ی مورد مطالعه حدود ۲۰ کیلومتر بیشتر فاصله‌ای ندارد. به عنوان ایستگاه معرف منطقه‌ی مورد مطالعه یعنی به‌داند معرفی می‌گردد. در ادامه به تجزیه و تحلیل داده‌های این ایستگاه پرداخته می‌شود.

۳-۳-۳ دما

یکی از پارامترهای مؤثر اقلیم که جزء عوامل جوئی بوده و به عنوان عامل اصلی کلیه مطالعات آب و هواشناسی می‌باشد، دما است. ارتباطی که ما بین این عامل جوئی و سایر پارامترهای محیطی برقرار است، اهمیت مسئله را بیشتر می‌کند. هر گیاهی برای رشد به دمای کافی احتیاج دارد که افزایش و یا کاهش آن موجب خسارات و یا حتی گاهی محدودیت رشد و در نهایت موجب نابودی گیاه خواهد شد. در این بخش جهت محاسبات دما از داده‌های آماری ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره ۵۶ ساله (۱۳۸۹-۱۳۳۵) استفاده شده است. اقلیم منطقه از نظر دما دارای تابستان‌های گرم تا بسیار گرم و زمستان‌های سرد تا بسیار سرد در سال‌های متوالی می‌باشد. در طول فصل زمستان میزان دمای منطقه پایین بوده، و زیر صفر می‌رود. در حالی که درجه حرارت فصل تابستان (همچون ماه‌های تیر و مرداد) دماهای بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد به کرات مشاهده می‌گردد.

دامنه تغییرات متوسط (میانگین) ماهانه منطقه که از متوسط دما گرمترین و سردترین ماه‌های سال بدست آمده ۳۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. که این بیان‌گر استیلای اقلیم قاره‌ای (خشکی) بر رژیم دمایی منطقه و دور بودن از منابع رطوبتی جهت تعدیل اقلیم منطقه می‌باشد. به طور بنیادین، شرایط قاره‌ای بودن در نتیجه فقر نم نسبی، کمی بارش، تشعشع شدید زمینی، ارتفاع بالا و سیطره داشتن پرفشار جنب حاره^۱ STHP بر روی منطقه در طی تابستان و سیستم‌های جو میانی در طی فصول سرد سال می‌باشد.

از آنجائیکه پدیده‌های آب و هوایی از توزیع ناهماهنگ دمای هواست، بنابراین بررسی و شناخت آن ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور متوسط آمار ۵۶ ساله ایستگاه منتخب محاسبه شده و نتایج آن در جدول (۳-۳-۱) نشان داده شده است. همان طور که جدول نشان می‌دهد متوسط دمای سالانه ایستگاه ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

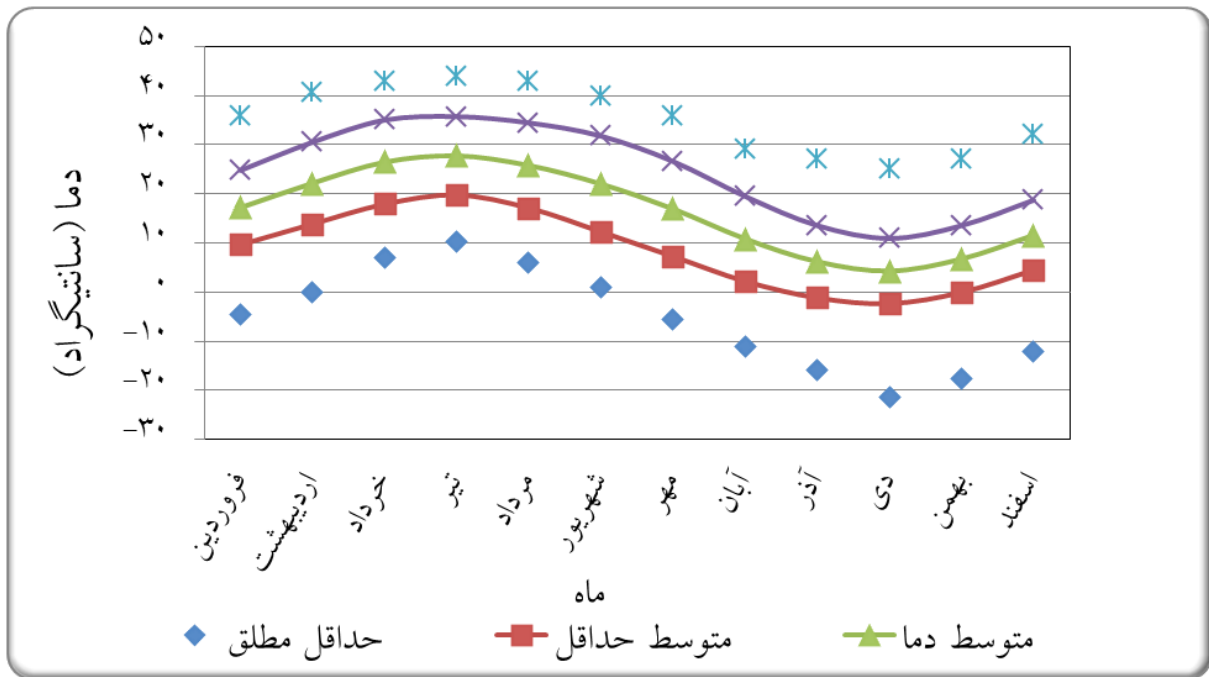
در این منطقه سردترین ماه دی ماه و گرم‌ترین ماه تیر ماه می‌باشد. که متوسط دمای سردترین ماه در این ایستگاه ۴/۳۱ درجه سانتی‌گراد و متوسط گرم‌ترین ماه آن ۲۷/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. کم‌ترین دمای مشاهده شده در طی دوره آماری ۲۱/۵- درجه سانتی‌گراد و بیش‌ترین دمای آن ۴۴ درجه سانتی‌گراد به ثبت رسیده است. نمودار (۳-۳-۱) این مباحث را بهتر نمایش می‌دهد.

جدول (۳-۳-۱) متوسط درجه حرارت ماهیانه و سالانه ایستگاه سینوپتیک بیرجند در طی دوره آماری

(۱۳۳۴ الی ۱۳۸۹)

ماه پارامتر	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
حداقل مطلق	-4.50	0.00	7.00	10.20	6.00	1.00	-5.60	-11.00	-15.80	-21.50	-17.60	-12.00	-21.5
متوسط حداقل	9.65	13.87	17.93	19.78	17.13	12.29	7.28	2.21	-1.16	-2.33	-0.04	4.49	8.4
متوسط دما	17.20	22.19	26.48	27.76	25.79	22.03	16.95	10.85	6.21	4.31	6.75	11.59	16.5
متوسط حداکثر	24.77	30.52	35.03	35.73	34.47	31.78	26.62	19.50	13.56	10.94	13.54	18.72	24.6
حداکثر مطلق	36.00	40.60	43.00	44.00	43.00	40.00	36.00	29.00	27.00	25.00	27.00	32.00	44

1 -Sun Tropical High Pressure



نمودار (۳-۳) تغییرات ماهانه میانگینهای دمای و حداقل و حداکثر مطلق در ایستگاه سینوپتیک بیرجند در طی دوره آماری (۸۹ الی ۱۳۴۴)

۳-۴- ساعات روشنایی

مقدار انرژی دریافتی تا اندازه‌ای به عرض جغرافیایی، ابرناکی، شفافیت جو، بخار آب و آلودگی (ضریب بازتاب) بستگی دارد. اثر مجموعه‌ای این عوامل تا حد زیادی در تعداد ساعات آفتابی خود را نشان می‌دهد. تغییر ابرناکی و جابجایی خورشید در طول سال سبب تغییر آفتاب‌گیری می‌شود.

به منظور محاسبه میزان ساعات آفتابی در منطقه از ایستگاه سینوپتیک بیرجند که دارای شرایط ارتفاعی و اقلیمی مشابه منطقه مطالعاتی می‌باشد استفاده گردیده است. جدول (۳-۴) تعداد ساعات آفتابی ایستگاه را در طی دوره آماری نشان می‌دهد. کم‌ترین ساعات آفتابی مربوط به دی ماه ۱۹۵/۴ ساعت و بیشترین آن متعلق به تیر ماه به میزان ۳۵۷/۸ ساعت می‌باشد. مهم‌ترین عامل از نظر کنترل انرژی تابشی خورشید ابرناکی آسمان است. ابرها به طور متوسط ۲۱ درصد انرژی موج کوتاه خورشید را بر می‌گردانند. مجموع سالیانه ساعات آفتابی در این ایستگاه ۳۲۵۳/۷ ساعت می‌باشد.

جدول (۳-۴) مجموع ساعات آفتابی ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی (۸۹-۱۳۳۴)

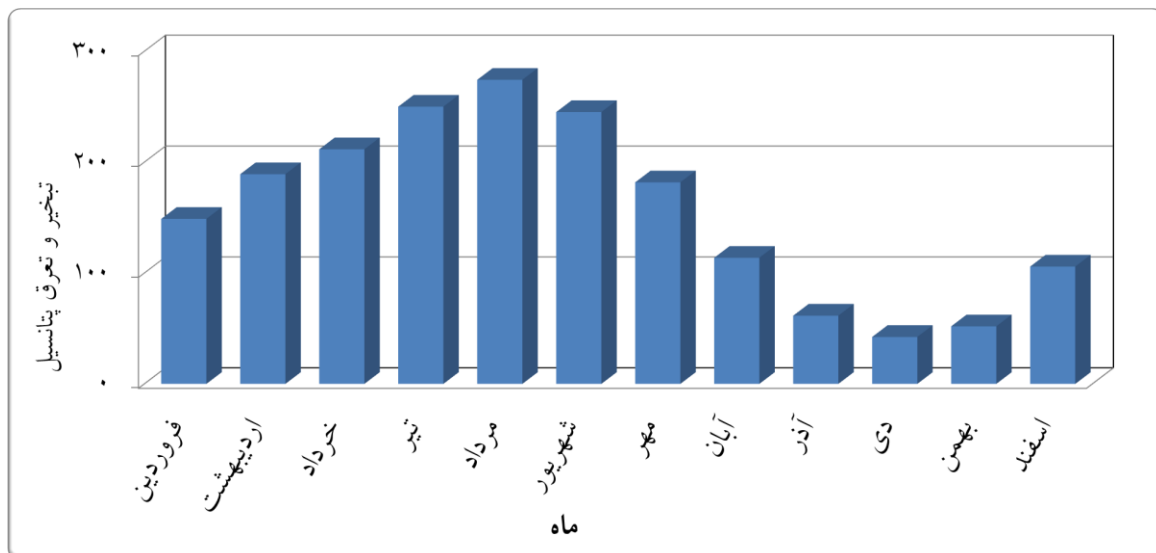
سالانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	ماه
3225.7	212.6	196.3	195.4	198.6	229.9	288.5	308	355.4	357.8	338.7	307	237.5	ساعات روشنایی

۳-۵- تبخیر

میزان تبخیر در منطقه نیز یکی دیگر از عوامل مؤثر در پروژه های آبرسانی می باشد که می بایست مورد بررسی و تجزیه و تحلیل لازم قرار گیرد. به منظور برآورد میزان تبخیر در منطقه از همان ایستگاه تبخیرسنجی بیرجند که دارای شرایط ارتفاعی و اقلیمی مشابه منطقه مطالعاتی می باشد استفاده شده است. ساده ترین وسیله اندازه گیری تبخیر پتانسیل، استفاده از تشتک می باشد که در شکل های مختلف ساخته شده است. تشتک مورد استفاده در کشور ایران، از نوع تشتک کلاس A می باشد براساس ارقام مذکور مندرج در جدول (۳-۵-۱)، بیش ترین میانگین تبخیر ماهانه در ماه مرداد به میزان ۲۷۴/۲۶ و کم ترین میانگین آن مربوط به ماه دی به میزان ۴۲/۳۶ میلی متر می باشد. مقدار تبخیر سالانه در دوره مطالعاتی مذکور ۱۸۷۶/۲۱ میلیمتر درج گردیده است.

جدول (۳-۵-۱) مقادیر تبخیر از تشت و سطح آزاد آب ایستگاه تبخیر سنجی بیرجند

تبخیر	ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
تبخیر از تشت		215.68	300.26	364.80	403.27	380.92	318.39	233.05	147.72	80.97	56.48	71.13	137.45	2710.13
ضریب اصلاحی		0.69	0.63	0.58	0.62	0.72	0.77	0.78	0.77	0.76	0.75	0.73	0.77	0.77
تبخیر از سطح آزاد		148.82	189.16	211.58	250.03	274.26	245.16	181.78	113.75	61.54	42.36	51.93	105.83	1876.21



نمودار شماره (۳-۵-۱) درصد تبخیر از سطح آزاد ماهانه ایستگاه تبخیر سنجی بیرجند

۳-۶- ریزش‌های جوی (باران)

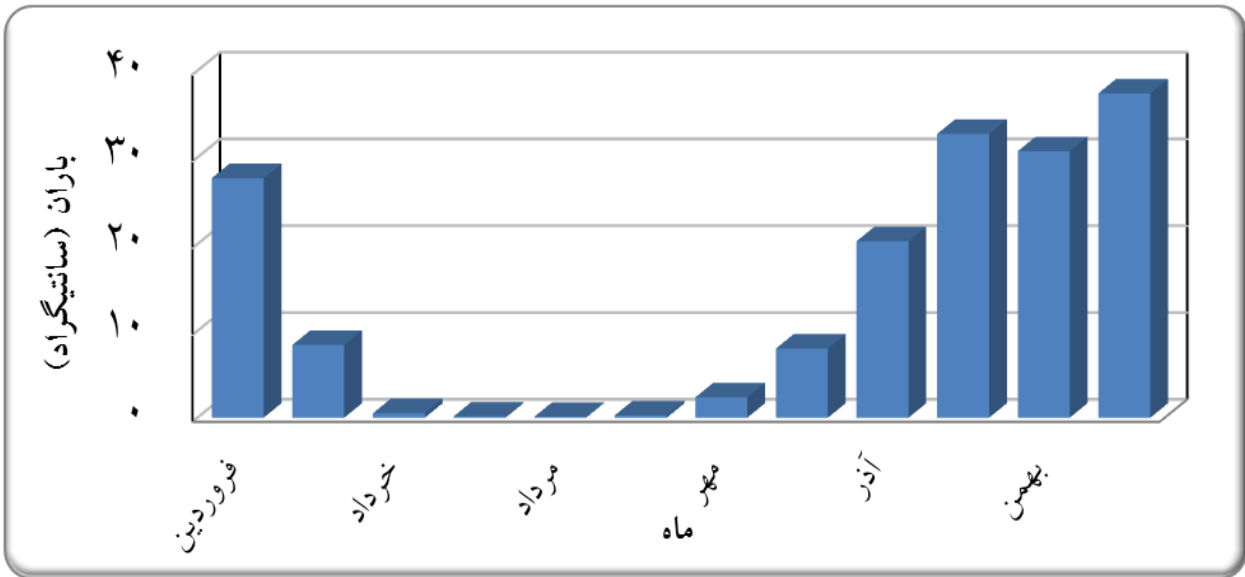
بررسی و شناخت وضع بارندگی بخصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارای اهمیت بسزایی است. زیرا ریزش‌های جوی بیش از هر عامل آب و هوایی دیگر دستخوش نوسان و انحراف گردیده و بیش از هر عنصر اقلیمی دیگر اثرات آن در زندگی جوامع بشری و سایر موجودات مشهود می‌باشد. از این رو تغییرپذیری آن در نواحی خشک و نیمه‌خشک مسائل متعددی را به دنبال دارد. خشکسالی همیشه مترادف با نقصان میزان بارندگی بوده و در تعیین درجه رطوبتی یا خشک بودن مناطق عامل بارش بیش از هر عامل اقلیمی دیگر نقش دارد. جهت بررسی ویژگی‌های بارش از ایستگاه تبخیر سنجی جنت آباد استفاده شده است که در این بخش از گزارش داده‌های بارندگی شامل بارندگی سالانه، بارندگی ماهانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۳-۶-۱- توزیع بارندگی ماهانه و فصلی :

بنا بر جدول شماره (۳-۶-۱) متوسط بارش سالانه ایستگاه در طی دوره آماری ۱۶۸/۴۵ میلی‌متر به ثبت رسیده است. که بخش اعظم بارندگی در نیمه سرد سال از مهر ماه شروع می‌شود و تا اواخر خرداد ادامه دارد، به طوری که حدود ۷۳/۹۷ درصد از مقدار کل بارش سالانه در این دوره از سال یعنی پاییز و زمستان متمرکز شده است (جدول ۳-۶-۲). همانطور که در جدول شماره (۳-۶-۱) مشاهده می‌شود سه ماه متوالی تیر، مرداد و شهریور شاهد هیچ مقدار بارش نیستیم و ویژگی خشکی بر منطقه حاکم بوده است. بارانی‌ترین ماه سال اسفند ماه می‌باشد که در ایستگاه مقدار آن برابر با ۲۸/۶۶ میلی‌متر می‌باشد.

جدول (۳-۶-۱) توزیع بارندگی ماهیانه ایستگاه سینوپتیک بیرجند (۸۹-۱۳۳۴)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
بارش	27.61	8.38	0.51	0.14	0.09	0.27	2.34	7.97	20.34	32.71	30.71	37.38	168.45

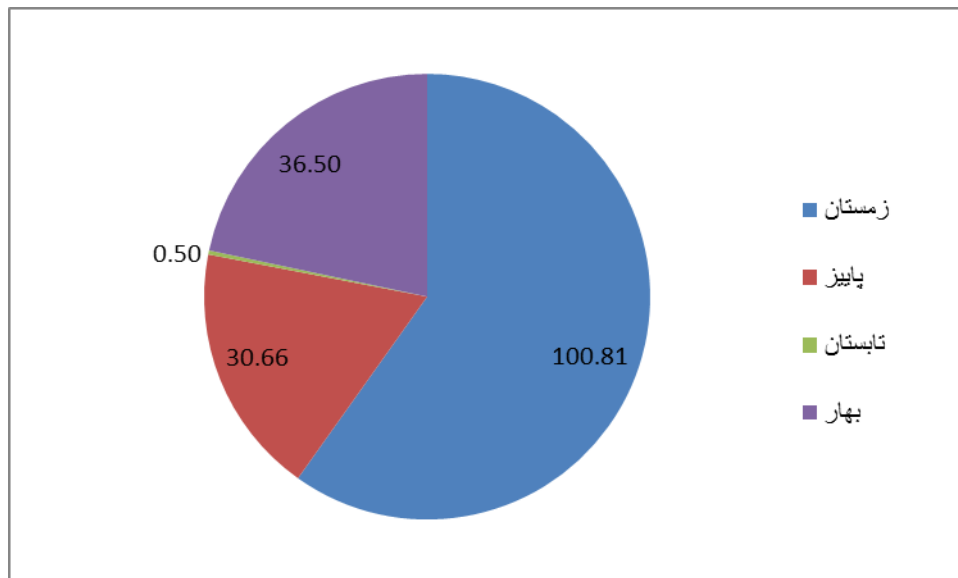


نمودار شماره (۳-۶-۱): مقادیر بارش ماهانه ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی

(۱۳۳۴-۸۹)

جدول (۳-۶-۲) توزیع فصلی بارش ایستگاه سینوپتیک بیرجند (۱۳۳۴-۸۹)

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
مقدار بارش	36.50	0.50	30.66	100.81
درصد بارش	21.67	0.30	18.20	59.84



نمودار شماره (۳-۶-۲): توزیع فصلی بارش ایستگاه تبخیرسنجی بیرجند در دوره مطالعاتی

(۱۳۳۴-۸۹)

۷-۳- رطوبت نسبی

جهت بررسی رطوبت نسبی منطقه طرح از آمار رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک بیرجند استفاده شده است. بر این اساس سه پارامتر متوسط حداکثر، میانگین و متوسط حداقل رطوبت نسبی در ماههای سال در دوره آماری محاسبه و نتیجه در جدول (۱-۷-۳) ارائه شده است.

همانطوری که ملاحظه می‌گردد بیش‌ترین مقدار متوسط ماهیانه رطوبت نسبی در دی ماه به میزان ۵۸ درصد و کم‌ترین آن در تیر ماه و مرداد ماه به میزان ۲۳ درصد می‌باشد. بر این اساس دوره مرطوب سال در منطقه از آبان ماه لغایت اسفند ماه بوده و متوسط رطوبت نسبی سالیانه ۳۷ درصد گزارش شده است.

جدول (۱-۷-۳) مقادیر رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی (۱۳۳۴-۸۹)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
حداکثر	61	45	34	33	35	37	45	60	72	53	76	75	52
متوسط	41	30	23	23	23	25	30	41	53	58	55	46	37
حداقل	25	19	15	15	15	16	19	25	35	40	35	29	24

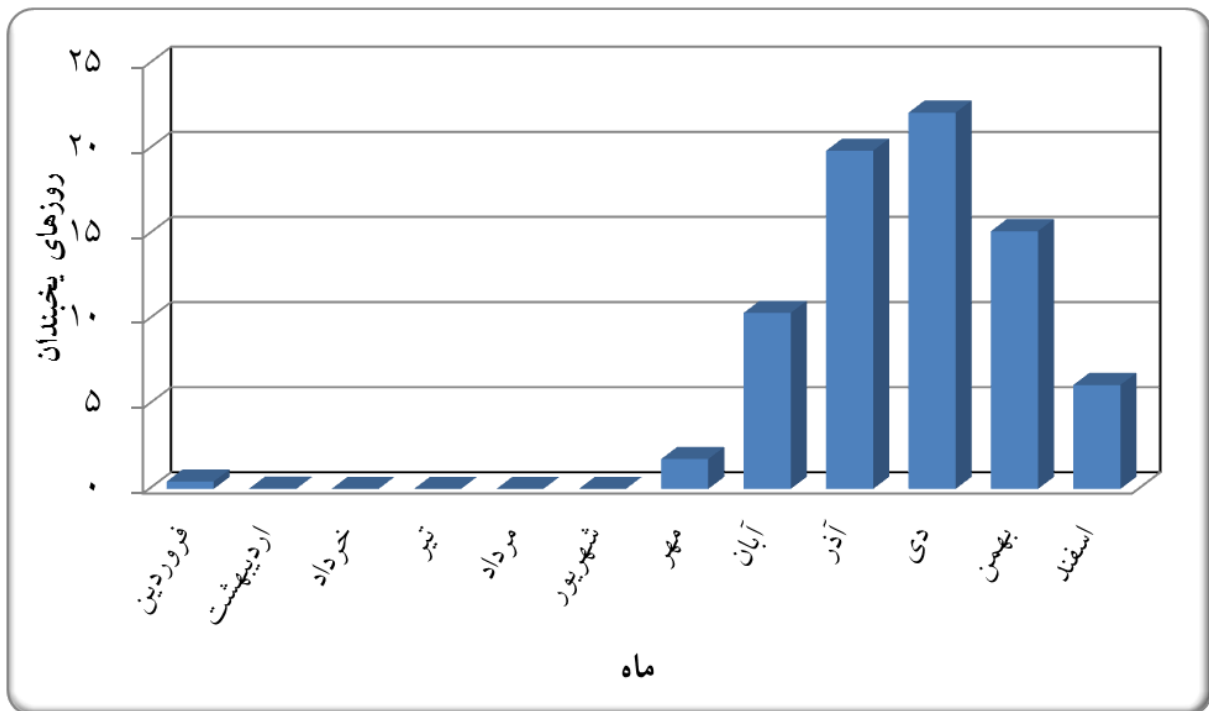
۸-۳- روزهای یخبندان

بر حسب تعریف روز یخبندان به روزی اطلاق می‌شود (۲۴ ساعت) که طی این فاصله حداقل دمای هوا به صفر و یا به کمتر از آن رسیده باشد. به طوری که در جدول شماره (۱-۸-۳) ملاحظه می‌شود بیشترین تعداد روزهای یخبندان در منطقه مربوط به دی ماه می‌باشد. طی دوره مطالعاتی از فروردین ماه تا پایان شهریور ماه هیچ یخبندانی مشاهده نشده است که پیشتر عنوان کردیم که در طی این دوره پرفشار جنب حاره (STHP) بر منطقه حاکم است. به طور کلی که مشاهده می‌گردد دوره یخبندان در منطقه از مهر ماه شروع شده و تا اواخر اسفند ماه ادامه می‌یابد.

جدول (۱-۸-۳) تعداد روزهای یخبندان ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی (۱۳۷۱-۸۶)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
روزهای یخبندان	0	0	0	0	0	0	2	10	20	22	15	6	76

نمودار (۳-۸-۱) تعداد روزهای یخبندان ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی (۸۹-۱۳۳۴)



۳-۹- باد

باد به جابجایی افقی هوا گفته می شود که سرعت وزش آن از یک متر بر ثانیه کمتر نباشد. جهت بررسی و تجزیه و تحلیل باد منطقه مورد مطالعه از داده های ساعتی به تفکیک ۳ ساعت در یک دوره آماری ۵۶ ساله (۸۹-۱۳۳۴) ایستگاه سینوپتیک بیرجند استفاده شده است. آمار موجود شامل خصوصیات باد غالب، باد آرام، شدیدترین باد و سرعت متوسط ماهیانه در در دوره آماری مذکور در جدول (۳-۹-۱) ارائه شده است. که در این ایستگاه جهت وزش باد غالب در اکثر ماهها شرقی و شمال شرقی بوده و سرعت متوسط آن از حداقل ۲/۹ متر بر ثانیه (هوای سبک) در مهر و آبان ماه تا حداکثر ۴/۸ نات (نسیم ملایم) در فروردین ماه تغییر می کند.

درصد نسبی ماهیانه باد غالب نیز بین حداقل ۱۱/۲ درصد در آذر تا حداکثر ۳۴/۵ درصد در تیر ماه نسبت به کل دیده بانی های منطقه در نوسان است. سرعت متوسط سالیانه باد در این ایستگاه طی دوره شاخص ۱/۶ نات (نسیم سبک) می باشد. سرعت سریع ترین باد در این ایستگاه در طی دوره مطالعاتی، ۲۶/۲ متر بر ثانیه (باد شدید) در جهت غربی به ثبت رسیده است.

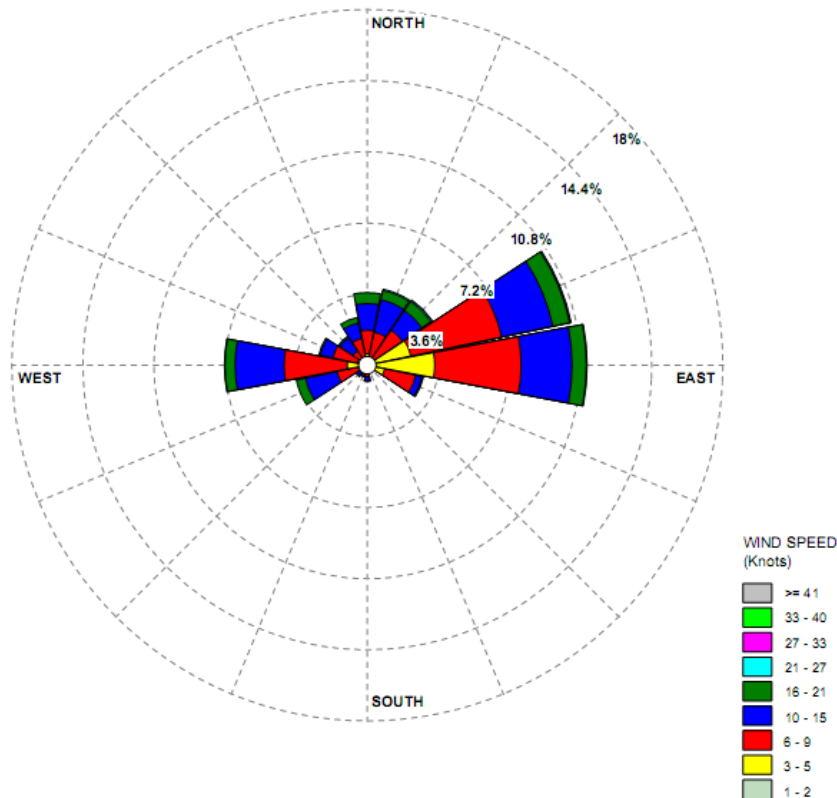
جهت باد غالب در ایستگاه شرقی و شمال شرقی می باشد.

جدول (۳-۹-۱): سرعت، جهت و درصد باد غالب، باد آرام و تعداد بادهای مشاهده شده در ماههای

مختلف سال ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی

سالیانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	مهرگان	خرداد	اردیبهشت	فروردین	ماه
90	270	270	90	270	90	90	90	45	45	45	90	270	جهت باد غالب
3.8	4.7	4.4	3.9	3.9	2.9	2.9	3.5	5.0	5.6	4.9	3.6	4.8	سرعت باد غالب (m/Sec)
16.2	14.7	13.3	13.0	11.2	11.9	13.1	19.5	31.3	34.5	23.3	15.1	13.9	درصد باد غالب
36.8	37.7	43.2	50.2	52.9	48.7	43.3	34.9	22.6	17.7	23.9	30.8	36.1	درصد باد آرام
2506	232	212	232	231	225	232	222	229	230	224	229	223	تعداد باد مشاهده شده
1.6	2.6	2.3	1.9	1.7	1.7	2.0	2.6	3.5	4.1	3.4	2.9	2.7	متوسط سرعت (m/Sec)
جهت و سرعت سریعترین باد در ایستگاه سینوپتیک بیرجند													
290	100.0	220.0	350.0	230.0	210.0	300.0	30.0	30.0	40.0	30.0	280.0	260.0	جهت سریعترین باد
18.2	19.0	18.0	26.2	18.0	19.0	15.4	15.4	17.0	18.0	15.4	17.0	20.1	سرعت (m/Sec)

لازم به ذکر است که گلباد فقط سرعت و جهت باد غالب را نمایش می دهد که با ردیف اول و دوم جدول شماره (۳-۹-۱) همخوانی دارد. به عبارت دیگر گلباد را برای تبیین بهتر از جهت باد غالب در نمای یک شکل می آورند و مابقی خصوصیات باد در آن نیست.



شکل شماره (۳-۹-۱) گلاباد سالبانه ایستگاه سینوپتیک بیرجند در طی دوره آماری

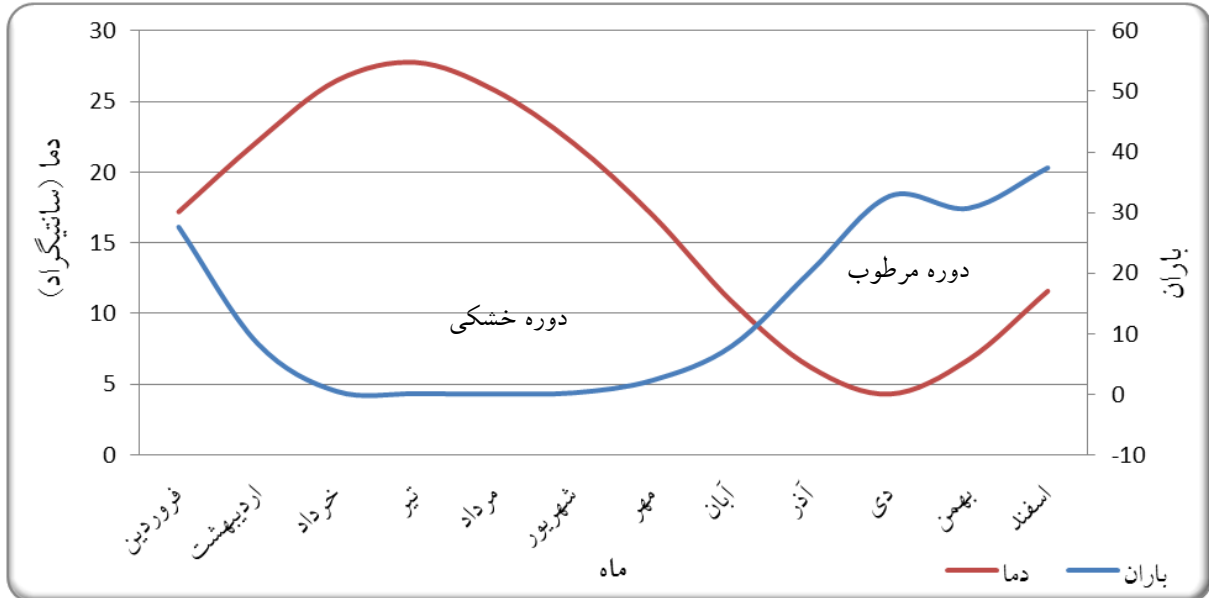
۳-۱۰-۱- بررسی اقلیم منطقه مطالعاتی

اقلیم یا آب و هوا، به حالت متوسط کمیت‌های مشخص کننده وضع هوای یک منطقه بدون توجه به زمان وقوع آنها گفته می‌شود. اقلیم نتیجه تأثیر پدیده‌های هواشناسی است. روشهای متعددی جهت تعیین نوع اقلیم مناطق مختلف مطالعه شده، پیشنهاد شده است. فرمول های اقلیمی، توابعی هستند از دو یا چند پارامتر هواشناسی که با جایگزینی در این توابع، اعدادی به نام ضریب اقلیمی بدست می‌آید که اساس طبقه‌بندی اقلیم می‌باشد.

۳-۱۰-۱- نمودار آمبروترمیک (Embrothermic)

این منحنی نموداری است که در آن تغییرات دمای هوا نسبت به تغییرات بارندگی در طول سال مورد مقایسه قرار می‌گیرد. درجه‌بندی محورهای قائم به نحوی است که تقسیم‌بندی اعداد بارندگی (برحسب میلی‌متر) دو برابر تقسیم‌بندی اعداد درجه رطوبت (برحسب سانتی‌گراد) می‌باشند.

همانطور که در نمودار (۳-۱۰-۱) ملاحظه می‌گردد از اوایل فروردین ماه تا اواسط آبان ماه درجه حرارت از بارندگی فزونی دارد، بنابراین این دوره را می‌توان دوران خشکی به حساب آورد. دوره مرطوب نیز از اواسط آبان ماه آغاز و تا اواخر اسفند ماه ادامه دارد.



نمودار (۳-۱۰-۱): نمودار آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک بیرجند در دوره مطالعاتی (۱۳۳۴-۸۹)

۳-۱۰-۲- روش آمبروزه

در این روش سه فاکتور میانگین حداکثرهای درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال و میانگین حداقل‌های درجه حرارت در سردترین ماه سال و میزان بارندگی سالانه ایستگاه سینوپتیک بیرجند به عنوان ایستگاه معرف در محل طرح انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته است.

در این طبقه‌بندی ضریب Q_2 را بایستی از فرمول زیر محاسبه نمود:

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

که در آن:

M: میانگین حداکثر درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال بر حسب کلوین

m: میانگین حداقل درجه حرارت در سردترین ماه سال بر حسب کلوین

P: میانگین بارندگی سالانه بر حسب میلیمتر

شکل (۳-۱۰-۱) اقلیم نمای آمبرژه را نشان می‌دهد که به قسمتهای مختلف تقسیم شده و هر یک از تقسیمات مشخص کننده شرایط اقلیمی خاصی می‌باشد. مشخصات هر نقطه براساس Q2 و m در داخل یکی از تقسیمات نمودار فوق قرار می‌گیرد.

فاکتورهای مورد نظر در حوضه آبخیز به شرح زیر می‌باشد:

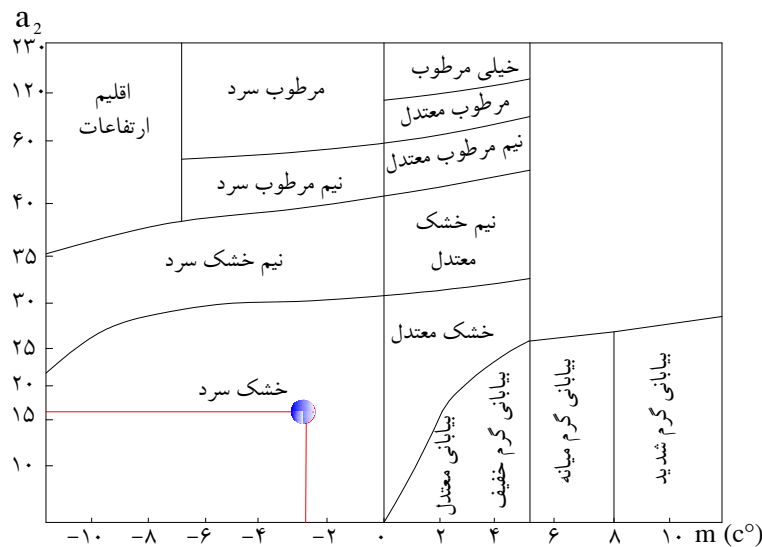
$$M=308/73 \text{ k}, m = 270/66 \text{ k}, P= 168/45 \text{ mm}$$

بنابراین ضرایب آمبرژه با توجه به فرمول فوق برابر است با:

$$Q = \frac{2000 \times 168.45}{(308.73)^2 - (270.66)^2} = 15.27$$

با مراجعه به صفحه اقلیم نمای آمبرژه و بردن مقدار m بر روی محور Xها و مقدار Q2 بر روی محور Yها نقطه (m, Q2) در منطقه اقلیم خشک سرد واقع بوده که مشخص کننده اقلیم منطقه است.

شکل (۳-۱۰-۱) اقلیم نمای آمبرژه محدوده طرح



۳-۱۰-۳ روش دومارتن

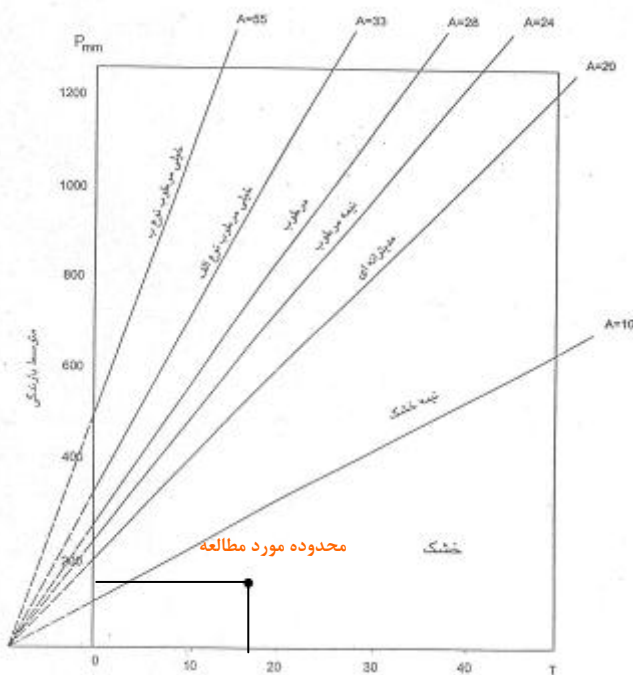
در این روش مبنای طبقه‌بندی اقلیمی میانگین بارندگی سالانه (P) بر حسب میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه (C) بر حسب سانتی‌گراد می‌باشد که برای محل طرح روی اقلیم نمای دومارتن مشخص شده است با توجه به شکل (۳-۱۰-۲) دو پارامتر فوق در منطقه اقلیم خشک قرار می‌گیرد.

$$T = 16/5 \quad \text{و} \quad P = 168/45 \text{ mm}$$

$$I = \frac{P}{T + 10} = \frac{168.45}{26.5} = 6.35$$

جدول (۱-۳-۱۰-۳) تیپ دمایی و نوع اقلیم روش دومارتون

نوع اقلیم	خشک	نیمه خشک	مدیترانه ای	نیمه مرطوب	مرطوب	بسیار مرطوب
آستانه شاخص رطوبتی	<10	10-20	20-24	24-28	28-35	>35



شکل (۱-۳-۱۰-۳) اقلیم نمای دومارتن محدوده طرح

۱-۳-۱۰-۳ روش دومارتن اصلاح شده

ضریب خشکی دومارتون به تنهایی قادر به تفکیک هویت اقلیمی نیست و لازم است هر گروه اقلیمی از نظر طبقات یا اشکوبه‌های حرارتی به زیر اقلیم‌های تقسیم گردند بر این اساس با توجه به آستانه‌های اقلیمی براساس میانگین حداقل‌های روزانه در سردترین ماه سال، هر اقلیم به ۴ زیر اقلیم حرارتی گ ر م، معتدل، سرد و فرا سرد تقسیم گردیدند. چنین تمهیدی ضمن حفظ استخوان بندی عام طبقه بندی دومارتون، توان تفکیکی آن را از ۸ به ۳۲ طبقه افزایش می دهد. در ذیل به تیپ دمایی و نوع اقلیم اشاره شده است (جدول ۱-۳-۱۰-۳). لذا با توجه به میانگین حداقل سردترین ماه سال (۲/۳۳- درجه سانتی گراد) این ایستگاه دارای اقلیم خشک سرد می باشد.

جدول (۳-۱۰-۱-۱) تیپ دمایی و نوع اقلیم روش دومارتون اصلاح شده

		-7	0	5	تیپ دمایی
فرا سرد	سرد	معتدل	گرم	اقلیم	

۳-۱۰-۴- روش کوپن

نوع اقلیم به روش کوپن براساس بارش و دمای ماهانه محاسبه می‌گردد. در مجموع این روش ۲۵ نوع اقلیم را معرفی می‌کند. که ۱۰ نوع آن در ایران دیده می‌شود. در مرحله اول می‌بایست مشخص گردد که اقلیم از نوع B است یا خیر.

اقلیم از نوع BW است	اقلیم از نوع BS است	اقلیم از نوع B نیست. مرحله دوم را باید اجرا کرد	توزیع بارش
$P < 20T$	$10T < P < 20T$	$P > 20T$	۷۰ درصد بارش در شش ماه سرد سال

با توجه به معادله $P > 20T$ ، بنابراین اقلیم از نوع B (خشک و نیمه‌خشک) می‌باشد و نیاز به ادامه مراحل بعد نمی‌باشد و می‌بایست نوع اقلیم را در انواع اقلیم‌های گروه B جستجو نماییم که با توجه به برقراری معادله $10T < P < 20T$ بنابراین اقلیم از نوع اقلیم BS و چون متوسط دمای سالانه کمتر از ۱۸ درجه سلسیوس می‌باشد نوع اقلیم با توجه با در نظر گرفتن دما از نوع BWk می‌باشد. در شکل ۳-۱۰-۴-۱ نیز مشاهده می‌گردد.

BWk = سرد و خشک (بیابانی عرض بالا)