



دانشکده علوم انسانی و اجتماعی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته جغرافیای طبیعی (اقلیم شناسی)

عنوان فارسی:

**بررسی و تحلیل اثرات ناحیه باد بر ویژگی های اقلیم بادی
مطالعه موردی : استان آذربایجان شرقی**

استاد راهنما:

دکتر بهروز ساری صراف

استاد مشاور:

دکتر علی محمد خورشید دوست

پژوهشگر:

زین العابدین علی حسینی

تاریخ دفاع :

۱۳۹۰/۱۱/۱۶

نام خانوادگی: علی حسینی	نام: زین العابدین
عنوان پایان نامه: بررسی و تحلیل اثرات ناحیه باد بر ویژگی های اقلیم بادی مطالعه موردی : استان آذربایجان شرقی	
استاد راهنما: دکتر بهروز ساری صراف	استاد مشاور: دکتر علی محمد خورشید دوست
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: جغرافیای طبیعی گرایش: اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی دانشگاه : تبریز دانشکده: علوم انسانی و اجتماعی تاریخ فارغ التحصیلی: ۹۰/۱۱/۱۶ تعداد صفحات: ۱۳۱	
کلید واژه ها: آذربایجان شرقی، اقلیم باد ، لوگ پیرسون ، گامبل ، احتمالات قطعی و غیر قطعی ، سرعت باد	
<p style="text-align: right;">چکیده</p> <p>آذربایجان همواره تحت تاثیر بادهای سرد شمالی و سیبری و بادهای مرطوب دریای سیاه ، مدیترانه و اقیانوس اطلس است. بادهایی که از سمت شمال و شمال شرق بسوی آذربایجان می وزند، کلا سرد و مرطوب هستند و در فصل زمستان موجب نزول برف سنگین و یخبندان می شوند . باد مرطوب مدیترانه ای که از سمت غرب به آذربایجان می وزد بارانزا می باشد. در این تحقیق نقشه جدیدی از ناحیه بندی باد در استان آذربایجان شرقی با استفاده از داده های میانگین های سرعت باد تهیه شده و از سرعت و جهت باد برای ترسیم گلباد های فصلی و سالانه ایستگاه های هواشناسی استفاده گردیده است. در تهیه این نقشه از روش های آماری توزیع لوگ پیرسون تیپ ۳ ، توزیع گامبل (توزیع مقادیر نهایی تیپ ۱) و احتمالات قطعی و غیر قطعی این پدیده ها استفاده شد . همچنین فرایند تهیه نقشه باد با استفاده از این پارامترها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت . در نهایت پهنه بندی بادها با مقادیر خاص خود در محیط نرم افزاری GIS انجام گرفت .</p>	

فصل اول: کلیات

۱-۱-مقدمه.....	۲
۲-۱-موضوع پژوهش.....	۵
۳-۱-بیان مسئله و اهمیت موضوع.....	۵
۴-۱-اهداف تحقق.....	۶
۵-۱-سوالات تحقیق.....	۷
۶-۱-فرضیات تحقیق.....	۷
۷-۱-پیشینه تحقیق.....	۷

فصل دوم: داده ها و روش ها

۱-۲-مقدمه.....	۱۳
۲-۲-روش تخمین سرعت باد با استفاده از توزیع گامبل تیپ ۱ و لوگ پیرسون تیپ ۳ در استان آذربایجان شرقی.....	۱۳
۳-۲-روش ترسیم گلباد با استفاده از نرم افزار WRplot.....	۱۴
۴-۲-بهنه بندی میانگین سرعت باد با استفاده از روش (IDW) Invers Distance Weighting.....	۱۴
۵-۲-توزیع لوگ پیرسون تیپ ۳.....	۱۶
۶-۲-توزیع گامبل.....	۱۷
۷-۲-روش های برآورد پارامترهای توزیع.....	۱۸
۱-۷-۲-روش ترسیمی.....	۱۸
۲-۷-۲-روش گشتاوری.....	۱۹
۳-۷-۲-روش حداکثر درست نمایی.....	۱۹

فصل سوم: ویژگی های عمومی منطقه مورد مطالعه

۱-۳-موقعیت جغرافیایی استان آذربایجان شرقی.....	۲۱
۲-۳-توپوگرافی استان آذربایجان شرقی.....	۲۲
۳-۳-عوامل موثر در آب و هوای منطقه.....	۲۴
۱-۳-۳-عوامل محلی.....	۲۵
۲-۳-۳-عوامل بیرونی.....	۲۵
۱-۲-۳-۳-پرفشار سیبری.....	۲۵
۲-۲-۳-۳-توده هوای مدیترانه ای.....	۲۶
۳-۲-۳-۳-توده هوای اطلس شمالی.....	۲۶
۴-۲-۳-۳-توده هوای شمالگان.....	۲۷

فصل چهارم : یافته ها

- ۴-۱- تحلیل توزیع لوگ پیرسون و گامبل سرعت باد در ایستگاه اهر ۲۹
- ۴-۲- تحلیل توزیع لوگ پیرسون و گامبل سرعت باد در ایستگاه تبریز ۲۹
- ۴-۳- تحلیل توزیع لوگ پیرسون و گامبل سرعت باد در ایستگاه جلفا ۳۰
- ۴-۴- تحلیل توزیع لوگ پیرسون و گامبل سرعت باد در ایستگاه سراب ۳۰
- ۴-۵- تحلیل توزیع لوگ پیرسون و گامبل سرعت باد در ایستگاه مراغه ۳۱
- ۴-۶- تحلیل توزیع لوگ پیرسون و گامبل سرعت باد در ایستگاه میانه ۳۱
- ۴-۷- گلباد ۳۴
- ۴-۷-۱- گلباد ایستگاه سینوپتیکی اهر ۳۵
- ۴-۷-۲- گلباد ایستگاه سینوپتیکی تبریز ۳۶
- ۴-۷-۳- گلباد ایستگاه سینوپتیکی مرند ۳۸
- ۴-۷-۴- گلباد ایستگاه سینوپتیکی میانه ۳۹
- ۴-۷-۵- گلباد ایستگاه سینوپتیکی مراغه ۴۰
- ۴-۷-۶- گلباد ایستگاه سینوپتیکی سهند ۴۱
- ۴-۷-۷- گلباد ایستگاه سینوپتیکی سراب ۴۳
- ۴-۷-۸- گلباد ایستگاه سینوپتیکی جلفا ۴۴
- ۴-۷-۹- گلباد ایستگاه سینوپتیکی کلیبر ۴۵
- ۴-۷-۱۰- گلباد ایستگاه سینوپتیکی بناب ۴۶
- ۴-۷-۱۱- جمع بندی ۵۸

فصل پنجم : عوامل اقلیم بادی موثر بر ویژگی های باد

- ۵-۱- بحث و نتایج ۶۱
- ۵-۱-۱- همبستگی بین فشار هوا و سرعت باد در استان آذربایجان شرقی ۶۱
- ۵-۱-۲- تحلیل و بررسی همبستگی فشار هوا و سرعت باد در ایستگاه های هوا شناسی ۶۵
- ۵-۱-۳- تحلیل نمودارهای همبستگی ایستگاه سینوپتیکی اهر ۶۸
- ۵-۱-۴- تحلیل نمودارهای همبستگی ایستگاه سینوپتیکی تبریز ۶۸
- ۵-۱-۵- تحلیل نمودارهای همبستگی ایستگاه سینوپتیکی جلفا ۶۸
- ۵-۱-۶- تحلیل نمودارهای همبستگی ایستگاه سینوپتیکی سراب ۶۹
- ۵-۱-۷- تحلیل نمودارهای همبستگی ایستگاه سینوپتیکی مراغه ۶۹
- ۵-۱-۸- تحلیل نمودارهای همبستگی ایستگاه سینوپتیکی میانه ۶۹
- ۵-۲- پهنه بندی سرعت باد ۷۰
- ۵-۲-۱- تحلیل و بررسی نقشه های ماهانه و سالانه میانگین سرعت باد در استان آذربایجان شرقی ۷۳
- ۵-۳- پهنه بندی فشار هوا ۹۰
- ۵-۳-۱- تحلیل و بررسی نقشه های میانگین ماهانه و سالانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی ۹۲
- ۵-۴- جمع بندی ۱۰۸

فصل ششم : خلاصه و نتیجه گیری

پیشنهادات ۱۱۳

ضمائم ۱۱۵

منابع و مآخذ ۱۲۸

چکیده انگلیسی ۱۳۱

فهرست اشکال

شکل ۳-۱- نقشه موقعیت استان آذربایجان شرقی بر روی ایران ۲۲

شکل ۳-۲- نقشه ارتفاعات استان آذربایجان شرقی ۲۴

شکل ۵-۱- نقشه موقعیت جغرافیایی ایستگاه های سینوپتیکی استان آذربایجان شرقی ۷۶

شکل ۵-۲- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (فروردین ماه) ۷۷

شکل ۵-۳- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (اردیبهشت ماه) ۷۸

شکل ۵-۴- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (خرداد ماه) ۷۹

شکل ۵-۵- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (تیر ماه) ۸۰

شکل ۵-۶- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (مرداد ماه) ۸۱

شکل ۵-۷- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (شهریور ماه) ۸۲

شکل ۵-۸- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (مهر ماه) ۸۳

شکل ۵-۹- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (آبان ماه) ۸۴

شکل ۵-۱۰- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (آذر ماه) ۸۵

شکل ۵-۱۱- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (دی ماه) ۸۶

شکل ۵-۱۲- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (بهمن ماه) ۸۷

شکل ۵-۱۳- نقشه میانگین ماهانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (اسفند ماه) ۸۸

شکل ۵-۱۴- نقشه میانگین سالانه سرعت باد در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ ۸۹

شکل ۵-۱۵- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (آذر ماه) ۹۳

شکل ۵-۱۶- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (آبان ماه) ۹۴

شکل ۵-۱۷- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (مهر ماه) ۹۵

شکل ۵-۱۸- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (شهریور ماه) ۹۶

شکل ۵-۱۹- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (مرداد ماه) ۹۷

شکل ۵-۲۰- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (تیر ماه) ۹۸

شکل ۵-۲۱- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (خرداد ماه) ۹۹

شکل ۵-۲۲- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (اردیبهشت ماه) ۱۰۰

شکل ۵-۲۳- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (فروردین ماه) ۱۰۱

شکل ۵-۲۴- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (اسفند ماه) ۱۰۲

شکل ۵-۲۵- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵ (بهمن ماه) ۱۰۳

- شکل ۵-۲۶- نقشه میانگین ماهانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۵۱ (دی ماه)..... ۱۰۴
- شکل ۵-۲۷- نقشه میانگین سالانه فشار هوا در استان آذربایجان شرقی دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۵۱..... ۱۰۵
- شکل ۵-۲۸- نقشه توپوگرافی استان آذربایجان شرقی ۱۰۶
- شکل ۵-۲۹- نقشه عوامل موثر در اقلیم بادی منطقه مورد مطالعه ۱۰۷

فهرست جدول ها

- جدول شماره ۲- ۱ دوره های آماری مختلف سرعت و جهت باد در ایستگاههای سینوپتیکی استان آذربایجان شرقی..... ۱۴
- جدول شماره ۲-۲ دوره های آماری مختلف میانگین سرعت باد در ایستگاههای سینوپتیکی استان آذربایجان شرقی ۱۵
- جدول شماره ۵-۱- ضریب همبستگی ماهانه ، سالانه فشار هوا و سرعت باد در ایستگاههای سینوپتیکی استان در دوره آماری ۲۰۰۵- ۱۹۹۰..... ۶۴
- جدول ۵-۲- مشخصات ایستگاه های سینوپتیکی استان آذربایجان شرقی..... ۷۱
- جدول ۵-۳- میانگین ماهانه و سالانه سرعت باد در ایستگاه های هواشناسی استان..... ۷۲
- جدول ۵-۴- میانگین ماهانه و سالانه فشار هوا در سطح ایستگاه های هوا شناسی استان ۹۱

فهرست نمودارها

- نمودار ۴-۱- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع گامبل حد نهایی تپ ۱ ایستگاه اهر دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۲
- نمودار ۴-۲- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع لوگ پیرسون تپ ۳ ایستگاه اهر دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۲
- نمودار ۴-۳- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع گامبل حد نهایی تپ ۱ ایستگاه تبریز دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۲
- نمودار ۴-۴- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع لوگ پیرسون تپ ۳ ایستگاه تبریز دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۲
- نمودار ۴-۵- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع گامبل حد نهایی تپ ۱ ایستگاه جلفا دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۲
- نمودار ۴-۶- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع لوگ پیرسون تپ ۳ ایستگاه جلفا دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۲
- نمودار ۴-۷- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع گامبل حد نهایی تپ ۱ ایستگاه سراب دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۳
- نمودار ۴-۸- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع لوگ پیرسون تپ ۳ ایستگاه سراب دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۳
- نمودار ۴-۹- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع گامبل حد نهایی تپ ۱ ایستگاه مراغه دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۳
- نمودار ۴-۱۰- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع لوگ پیرسون تپ ۳ ایستگاه مراغه دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۳
- نمودار ۴-۱۱- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع گامبل حد نهایی تپ ۱ ایستگاه میانه دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۳
- نمودار ۴-۱۲- برآزش داده های واقعی سرعت باد به توزیع لوگ پیرسون تپ ۳ ایستگاه میانه دوره آماری ۲۰۰۵-۱۹۹۰..... ۳۳
- نمودار ۴-۱۳- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک اهر در دوره آماری ۲۰۰۷-۱۹۹۲..... ۴۸
- نمودار ۴-۱۴- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک تبریز در دوره آماری ۲۰۰۹-۱۹۹۲..... ۴۹
- نمودار ۴-۱۵- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک مرند در دوره آماری ۲۰۰۸-۲۰۰۰..... ۵۰
- نمودار ۴-۱۶- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک میانه در دوره آماری ۲۰۰۷-۱۹۹۲..... ۵۱
- نمودار ۴-۱۷- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک مراغه در دوره آماری ۲۰۰۷-۱۹۹۲..... ۵۲
- نمودار ۴-۱۸- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک سهند در دوره آماری ۲۰۰۴-۱۹۹۶..... ۵۳
- نمودار ۴-۱۹- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک سراب در دوره آماری ۲۰۰۷-۱۹۹۲..... ۵۴
- نمودار ۴-۲۰- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک جلفا در دوره آماری ۲۰۰۷-۱۹۹۲..... ۵۵
- نمودار ۴-۲۱- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک کلبر در دوره آماری ۲۰۰۹-۱۹۹۲..... ۵۶

- نمودار ۴-۲۲- گلباد فصلی و سالانه ایستگاه سینوپتیک بناب در دوره آماری ۲۰۰۴-۱۹۹۲..... ۵۷
- نمودار ۵-۱- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی آبان ماه ایستگاه اهر دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۶
- نمودار ۵-۲- برازش داده های فشار هوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی تیر ماه ایستگاه اهر دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۶
- نمودار ۵-۳- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی تیر ماه ایستگاه تبریز دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۶
- نمودار ۵-۴- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی اردیبهشت ماه ایستگاه تبریز دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۶
- نمودار ۵-۵- برازش داده های فشار هوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی شهریور ماه ایستگاه جلفا دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۶
- نمودار ۵-۶- برازش داده های فشار هوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی خرداد ماه ایستگاه جلفا دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۶
- نمودار ۵-۷- برازش داده های فشار هوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی مرداد ماه ایستگاه سراب دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۷
- نمودار ۵-۸- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی آذر ماه ایستگاه سراب دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۷
- نمودار ۵-۹- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی اسفند ماه ایستگاه مراغه دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۷
- نمودار ۵-۱۰- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی دی ماه ایستگاه مراغه دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۷
- نمودار ۵-۱۱- برازش داده های فشار هوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی آبان ماه ایستگاه میانه دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۷
- نمودار ۵-۱۲- برازش داده های فشارهوا و سرعت باد به معادله خطی رگرسیونی دی ماه ایستگاه میانه دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۰۵..... ۶۷



در هوا شناسی کلمه باد به جریان وسیعی از هوا اطلاق می شود که ممکن است در سطح زمین یا درجوازاد (بالای یک کیلومتری از سطح زمین) وجود داشته باشد. (فرجی ۱۳۷۸ صفحات ۸۹ و ۹۰)

باد یک کمیت برداری است که دارای جهت و اندازه می باشد. جهت باد به سمتی اطلاق می شود که باد از آن سو می وزد. سرعت باد سطح زمین تحت تاثیری انحرافات ناگهانی واقع می گردد. چنانکه این انحراف به مقدار زیاد و در فاصله زمانی کوتاه مدت رخ دهد در آن صورت آن باد را « تند باد لحظه ای^۱ » می نامند. (فرجی ۱۳۷۸ صفحات ۸۹ و ۹۰)

حرکت هوا یا باد تحت تاثیر عواملی نظیر ناهمواریهای زمین، وضع زمین، منابع گرما، وجود ساختمانها و غیره تغییر می یابد. جهت باد برحسب درجه بیان می شود که مبدا آن شمال جغرافیایی بوده و درجات آن درجهت عقربه های ساعت افزایش می یابد. جهت باد بر حسب جهات اصلی و فرعی جغرافیایی مشخص می گردد. واحد سرعت باد بر حسب نات^۲ گزارش می شود. هر نات برابر یک مایل دریایی بر ساعت و یا حدود ۰/۵۱ متر بر ثانیه است. هرگاه سرعت باد از دو نات کمتر باشد آن وضعیت را شرایط آرام گویند (فرجی ۱۳۷۸ صفحات ۸۹ و ۹۰).

فرآیند تبدیل انرژی پتانسیل جو به انرژی جنبشی سبب تولید باد می شود که در اصل توسط اعمال نیرو های فشار صورت می گیرد به عبارت دیگر جایی که اختلاف فشار یا گرادیان فشار وجود دارد، هوا از مراکز پرفشار به طرف کم فشار جریان می یابد تا تعادل برقرار شود (علیزاده

1 Gusty wind

2 Knot

فصل اول : کلیات

(۱۳۸۸). گرچه تقسیم بندی های متعددی می توان در مورد بادهای انجام داد ولی برای مطالعه دقیق آنها، وسعت منطقه وزش معیار ساده و مناسبی است. این تقسیم بندی از نظر ژنتیکی نیز قابل قبول بنظر می رسد. بادهای سه گونه محلی، منطقه ای و سیاره ای تقسیم می شوند.

بادهای محلی بر اثر تغییرات روزانه فشار پدید می آیند در حالیکه بادهای منطقه ای بر اثر تغییرات دراز مدت فشار در مقیاس ماهانه و فصلی ایجاد می شوند و زیر بنای ایجاد آنها عوامل دینامیکی هستند. عامل ایجاد بادهای سیاره ای توزیع نابرابر دریافت انرژی تابشی خورشید است (حجازی زاده و مقیمی ۱۳۸۱).

اهمیت و ضرورت شناخت این پدیده و ویژگیهای آن از جهات مختلف قابل بحث و بررسی می باشد. از آن جمله می توان به تولید برق از طریق توربین بادی با استفاده از انرژی باد اشاره کرد که این امر نیازمند شناخت نواحی بادخیز منطقه و داشتن اطلاعات درمورد سرعت و جهت وزش بادهای می باشد. نیز می توان به تاثیر باد در فرودگاهها اشاره نمود که معمولا گذرگاه اصلی هواپیما در مسیر باد حاکم مستقر می شود تا اثرات بادهای مخالف را در هنگام فرود به حداقل برساند. به طور کلی پیش بینی وضعیت باد مهمترین نقش را در تعیین چگونگی انتخاب سریع ترین و اقتصادی ترین مسیر پرواز دارد، زیرا وجود باد مساعد در پشت هواپیما می تواند به میزان کافی سرعت هواپیما، مصرف سوخت و زمان فرود برآورد شده را بهبود بخشد. در زمینه حمل و نقل دریایی می توان گفت که پیش روی کشتی، ازجریان هوا و باد تاثیر می پذیرد. یک باد شدید از پشت کشتی می تواند بر سرعت کشتی تا ۱٪ بیفزاید درحالیکه وزش باد مخالف، بسته به اندازه کشتی و بار آن، سرعت کشتی را از ۳ تا ۱۳٪ کاهش می دهد. همچنین می توان

فصل اول : کلیات

به تاثیر باد بر آسایش انسان اشاره نمود که در این مورد سودمند ترین ارزیابی ها از طریق شاخص خنک کنندگی باد^۱ انجام می گیرد (اسمیت، ۱۳۸۶). بنابراین شناخت بهتر بادهای و ویژگی های سرعت و جهت ورزش آنها نیازمند پهنه بندی و تهیه یک نقشه ناحیه بندی باد در هر منطقه ای می باشد که نشان دهنده ویژگیهای اقلیم بادی^۲ همان منطقه باشد.

1 Wind-chill Index

2 Wind climate

۱-۲- موضوع پژوهش :

بررسی و تحلیل اثرات ناحیه باد بر ویژگیهای اقلیم باد در استان آذربایجان شرقی.

۱-۳- بیان مسئله و اهمیت موضوع :

باد نقش اساسی در قلمروهای مختلف مانند تبدیل انرژی باد، حمل و نقل، کشاورزی و مبارزه با بیابان زایی دارد. به هر حال شناخت ویژگیهای سرعت باد دارای اهمیت زیادی است. باد می تواند بطور تصادفی و یا دوره ای مطالعه شود. برای درک بهتر این پدیده لازم است که آنرا به همراه عامل و منابعی که در ارتباط با آن است مانند توپوگرافی و محیط شهری مطالعه و بررسی کرد (شلالی^۱ و همکاران ۲۰۱۰. صفحه ۹۹۴).

عمومیت دادن به جریان هوا بر فراز یک سطح ناصاف آسان نیست. هر تپه، دره، چاله، درخت، تخته سنگ، حصار و غیره باعث اغتشاش در الگوی جریان هوا می شود. به گونه ای که اقلیم باد در هر چشم انداز شرح و تفصیل جداگانه خود را می طلبد (کاویانی ۱۳۸۷ صفحه ۱۷۲).

بادها فقط یک عامل ساده در آب و هوای یک منطقه نیستند و در مقیاس های کوچک و بزرگ در جریانهای هوایی دخالت می نمایند. مانند بادهای موسمی، تجاری، بادهای منحرف شده غربی، قطبی و سرانجام بادهای محلی مانند نسیم های دریایی که تحت عنوان جابجایی های جوی از آن یاد می شود (معمد ۱۳۷۱ صفحه ۶۵).

پراکندگی متوسط فشار، جهت و شدت بادهای محلی و منطقه ای ایران را مشخص می کند. در همه جای ایران بادهای محلی و فصلی می وزد که علت اصلی آنها در درجه اول قرار گیری

1 -Chellali etal.

فصل اول : کلیات

ناهمواریها است. وضع ناهمواری ها بادها را در جهتی خاص هدایت می کنند و سبب می شوند

که در بعضی موارد برخلاف الگوی حاکم فشار بوزد (علیجانی ۱۳۸۳ صفحه ۹۳).

موقعیت جغرافیایی و نیز توپوگرافیکی آذربایجان بادهای شدید و گاه متنوعی را ایجاد می

کند که می تواند در انرژی باد مورد استفاده قرار گیرد. تهیه نقشه ناحیه باد می تواند وضعیت

اقلیم باد یک منطقه را نشان دهد.

طبق مطالعات و بررسی هایی که در مورد باد و ناحیه بندی آن در استان آذربایجان شرقی

انجام گرفته، خلاء نسبی در این زمینه وجود دارد و آن اینکه آیا ناحیه باد می تواند بر اقلیم باد در

استان موثر باشد یا نه؟ در این تحقیق برای مرتفع نمودن این کمبود اقداماتی انجام گرفته و سعی

شده تا با استفاده از داده های مربوط به سرعت باد در ایستگاههای هواشناسی استان و استفاده از

روش های آماری برای تخمین مقادیر نسبی و توزیع مقادیر نهایی و اندازه گیری احتمالات قطعی

و غیر قطعی داده ها، نقشه ای طراحی شود که در این نقشه، ناحیه بندی باد بر اساس ویژگیهای آن

انجام گرفته و اثرات ناحیه باد بر اقلیم باد مشخص شود.

۱-۴- اهداف تحقیق

تهیه نقشه ناحیه باد برای استان آذربایجان شرقی که حاوی ویژگی های زیر باشد :

الف) تشخیص نقاطی که دارای عوامل اقلیم بادی مشابهی هستند.

ب) تشخیص اثرات باد بر عوامل اقلیم باد .

ج) تشخیص تاثیر عواملی که مولفه های اصلی باد را تغییر می دهند.

۱-۵- سوالات تحقیق

۱- آیا می توان با استفاده از داده های مربوط به سرعت و جهت بادهای، نقشه ناحیه باد در استان

آذربایجان شرقی را طراحی نمود؟

۲- ناحیه باد در استان چه تاثیری در شکل گیری عوامل اقلیم باد می تواند داشته باشند؟

۱-۶- فرضیات تحقیق :

۱- سرعت و جهت بادهای استان می تواند پنج ناحیه باد را در استان ایجاد کند.

۲- ویژگیهای سرعت و جهت بادهای استان به گونه ای است می تواند عوامل اقلیم باد را

ارائه نماید .

۱-۷- پیشینه تحقیق :

بررسی مطالعات و پژوهش هایی که در مورد باد و پهنه بندی این پدیده در سطح کشور

انجام شده، بیانگر این مطلب است که اکثر این مطالعات با هدف برآورد انرژی باد با استفاده از

توربین های بادی بوده که از آن جمله می توان به تحقیقات زاهدی و همکاران (۱۳۸۴، ۵۴) اشاره

نمود که با محاسبه چگالی و توان باد به منظور استفاده از انرژی آن در استان اردبیل با استفاده از

آمار بادهای ساعتی و روزانه ده ساله ایستگاه های سینوپتیکی، میانگین سرعت باد، چگالی توان

باد، ضریب تغییرات باد و ضریب ثابت باد را بدست آوردند. جهت بادهای غالب و در صد

فراوانی آن محاسبه شد و مناسب ترین ایستگاه برای نصب توربین های بادی مشخص گردید.

فصل اول : کلیات

پروین (۱۳۸۹، ۱۰) با بررسی انرژی های نو در ایران با تأکید بر ارزیابی پتانسیل انرژی باد در استان قم نشان داد که با توجه به وضعیت کمی و کیفی بادهای امکان تولید انرژی از طریق توربین های کنونی در منطقه مقرون به صرفه اقتصادی نیست .

عبدلی و همکاران (۷۳، ۱۳۸۸) در استان آذربایجانشرقی با استفاده از داده های سه ساعته مربوط به جهت و سرعت باد طی دوره آماری ۱۲ ساله (۱۹۹۶-۲۰۰۷) هفت ایستگاه هواشناسی استان ، مکان های مناسب را جهت نصب توربین های بادی از طریق تعیین تغییرات چگالی انرژی باد نسبت به ارتفاع و درجه حرارت مورد بررسی قرار دادند و با نمایش چگونگی توزیع سرعت باد در این هفت ایستگاه از طریق نمودارهای گلباد ، نقاط مناسب را برای استفاده از انرژی باد تعیین نمودند و ایستگاه های سهند و جلفا را برای ایجاد پارک های بادی مناسب دیدند.

حیدری و سعیدآبادی(۱۰۶، ۱۳۸۶)، با استفاده از مقادیر میانگین حداقل دما و میانگین سرعت ماهانه باد در ۳۲ ایستگاه هواشناسی در شمال غرب و غرب کشور با دوره آماری ۱۵ ساله(۱۹۸۷-۲۰۰۰) مقدار دمای ناشی از سوزباد را محاسبه نموده و سپس با استفاده از تحلیل خوشه ای، ایستگاه های مورد بررسی گروهبندی کردند و بر این اساس نواحی مختلف از نظر شدت و روند سوزباد مشخص نمودند .

در کشور ایران و استان آذربایجان شرقی اکثر مطالعات مربوط به باد در زمینه بدست آوردن انرژی، مخصوصا تولید برق از طریق نصب توربینهای بادی انجام گرفته و کمتر در مورد تاثیر باد در اقلیم ناحیه مطالعاتی انجام شده است. اما در کشورهای اروپایی و برخی از کشورهای آسیایی

و آفریقایی تحقیقات ارزنده ای در مورد تاثیر باد بر اقلیم ناحیه انجام گرفته است که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- کاسپرسکی^۱ (۱۲۷۱، ۲۰۰۲)، برای تهیه نقشه جدید ناحیه باد در کشور آلمان با استفاده از میانگین سرعت باد ۲۴ساعته در هر روز و جهت میانگین باد و حداکثر سرعت تند باد به طور روزانه در ۱۸۳ ایستگاه هواشناسی در یک دوره ۴۰ساله به مطالعه پرداخته است براساس تحلیل ارزش نهایی مقادیر داده های مربوط به تندبادها و توفانهای رعد و برقی و اثرات جداگانه برای هر کدام از پدیده های توفانی برای تعداد زیادی از ایستگاه ها انجام داده و در نهایت با استفاده از روش های آماری و تخمین مقادیر نسبی و نهایی داده ها و با محاسبه توزیع ویبول و تابع گاما و توزیع گامبل و احتمالات قطعی و غیر قطعی پدیده ها، نقشه جدیدی پیشنهاد کرده که در پنج ناحیه با ارزش های خاص از ۲۲/۵ تا ۳۲/۵ متر بر ثانیه ارائه می دهد. در این نقشه، نواحی با اقلیم بادی مشابه مشخص شده اند که عمدتاً با مرزهای نواحی اداری کشور مطابقت دارند.

تراونه و شاهین^۲ (۱۵۶۳، ۲۰۰۳)، با تخمین سرعت متوسط باد در برخی از نقاط اردن با بکارگیری تابع استاندارد وابستگی ناحیه ای (SRDF) و در نظر گرفتن نقطه تجمعی نمودار تغییرات (PCSV) به ارزیابی انرژی ناحیه ای باد پرداخته اند. این روش نتایج قابل قبولی را برای تخمین سرعت باد در اردن در بیشتر ماههای سال به جز تابستان ارائه می دهد. در ضمن نمودارهای این روش، تغییرات نواحی اقلیمی اردن را تشریح می کند.

1 -Kasperski.

2 - Torawneh , Qassem Y.Şahin ,Ahmet D

مایلر^۱ (۱۸۱۳، ۲۰۰۳) ، با استفاده از قانون کشش ژئوستروفیکی ، نتایج سرعت بادها را به معادل متوسط ۱۰ دقیقه ای آن در سطح زمین تبدیل کرده است.

سرعت بادهای سطحی در انگلستان ودانمارک سازگاری خوبی را با متوسط سرعت ۱۰دقیقه ای آن نشان میدهد، اما در فرانسه و ایرلند ، حداکثر سرعت تند بادها محاسبه شده اند .

رماچاندرا و شروتی^۲ (۲۰۰۴، ۱۴۱۵) با اشاره به اثرات منفی استفاده از سوخت های فسیلی برای بسیاری از کشورها و جایگزین کردن انرژی پاک از جمله انرژی باد به جای آن و ذخیره این انرژی با عنوان انرژی تجدید پذیر در جهان تاکید کردند و برای بهره برداری از پتانسیل انرژی باد ، توانایی های فضای منابع را مورد ارزیابی قرار دادند که این کار را با پهنه بندی پتانسیل باد در ایالت کارناتکا در هندوستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS انجام داده اند. ساکره و همکاران^۳ (۲۰۰۷)، با یک رویکرد آماری جدید به حداکثر سرعت بادها در فرانسه ، به تحلیل داده های مربوط به باد در ایستگاه های هواشناسی فرانسه پرداخته و نقشه حداکثر سرعت بادها را با یک ابزار یکسان سازی که تغییرات محیطی را تصحیح می کند ، ترسیم کردند .

شلالی و همکاران^۴ (۲۰۱۰ ، ۹۹۳) به ارزیابی پتانسیل باد در الجزایر پرداخته اند و پتانسیل باد را در ناحیه هاسی -آرمل که متوسط سرعت باد تقریباً ۶ متر بر ثانیه است ، مطالعه کرده و نقشه واقعی پتانسیل باد را با بکار بردن داده های آماری سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ این ناحیه ،

1 - Miller, Craig.

2 - Ramachandra, T.V.Shruthi,B.V


3 - Sacré et al .

4- Chellali,Farouk et al .

فصل اول : کلیات

ترسیم نموده اند. این نقشه از سه قسمت اصلی تشکیل شده است ۱- مطالعه رفتارهای باد به طور دوره ای و تصادفی ، که رفتارهای تصادفی با برآزش سرعت باد به توزیع ویبول و رفتارهای دوره ای با برآزش آن به تحلیل فراوانی زمانی مطالعه شده اند. ۲- در قسمت دوم هدف واقعیت نمایی نقشه باد در الجزایر می باشد ، در این قسمت چشم انداز توپوگرافیکی الجزایر برای اصلاح پتانسیل باد در کشور لحاظ گردیده است . ۳- و بالاخره با مطالعه تکنیک اقتصادی در این ناحیه یک سیستم دوگانه بادی و موتوری پیشنهاد شده است.

پژوهشهایی که در مورد باد در کشور ایران و نقاط مختلف جهان انجام شده اکثر این پژوهش ها مربوط به تولید انرژی از طریق نصب توربینهای بادی بوده و کمتر به تاثیر نواحی باد در اقلیم منطقه پرداخته شده است. بنابراین در این تحقیق سعی شده که این خلاء. با تهیه یک نقشه جدید نواحی باد که بتواند عوامل اقلیم باد را در منطقه مورد مطالعه (استان آذربایجانشرقی) آشکار سازد ، مرتفع گردد.



فصل دوم
داده ها و روش ها

برای رسیدن به اهداف این تحقیق از داده های مربوط به سرعت و جهت بادها در ایستگاه‌های هواشناسی استان (اهر، بناب، جلفا، کلیبر، مراغه، مرند، میانه، سهند، سراب و تبریز) استفاده شده است. برای تخمین سرعت باد در استان از توزیع آماری گامبل تیپ ۱ و لوگ پیرسون تیپ ۳ استفاده شده است و این کار با بکارگیری نرم افزار **Smada** انجام گرفته است. جهت بررسی سمت و سرعت بادهای استان گلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان ترسیم گردید و در این زمینه از نرم افزار مخصوص رسم گلباد **Wrplot** نسخه ۷ استفاده شد و نمودارهای سالانه و فصلی ایستگاه‌های هواشناسی استان ترسیم گردید.

در نهایت برای پهنه بندی سرعت باد در استان از نرم افزار **Arc GIS** استفاده شد با بکار گیری روش **IDW** در سطح استان پهنه بندی گردید

۲-۲- روش تخمین سرعت باد با استفاده از توزیع گامبل تیپ ۱ و لوگ پیرسون تیپ ۳ در استان آذربایجان شرقی:

برای تخمین سرعت باد با استفاده از توزیع گامبل تیپ ۱ و لوگ پیرسون تیپ ۳ ابتدا داده های میانگین سرعت باد ایستگاه‌های هواشناسی استان (تبریز، مراغه، میانه، سراب؛ اهر، جلفا) در دوره آماری ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ میلادی از سایت اداره کل هواشناسی استان اخذ گردید و بعد از پردازش داده ها در محیط **Exel** در نرم افزار **Smada** وارد محیط **Distrib** گردید و بعد از مرتب سازی داده ها در این محیط، احتمالات و بیول و انحراف معیار داده ها توسط این نرم افزار محاسبه شد و در نهایت احتمالات وقوع میانگین ماهانه داده های سرعت باد