

تحلیل رژیم باد خلیج فارس با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی همدیدی

فرشته کمیجانی^۱، علی نصرالهی^۲، نرگس نظری^۳، شهرزاد ناهید^۴

۱- دانشجوی دکتری فیزیک دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، شرکت جهاد تحقیقات آب و انرژی

۲- دکتری عمران - هیدرولیک، شرکت جهاد تحقیقات آب و انرژی

۳- دانشجوی دکتری عمران - هیدرولیک، شرکت جهاد تحقیقات آب و انرژی

۴- دکتری فیزیک دریا، سازمان هواشناسی کشور، پژوهشکده هواشناسی

چکیده

در این تحقیق داده‌های همدیدی باد اندازه‌گیری شده در ۱۳ ایستگاه هواشناسی واقع در بخش شمالی خلیج فارس از بدو تأسیس تا سال ۲۰۰۷ با هدف بررسی الگوی تغییرات باد خلیج فارس، مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور گلبادهای سالیانه و ماهیانه و نمودارهای فراوانی سرعت باد، ترسیم شده است. سپس با تحلیل این اطلاعات و بازمینی و برورسانی تحقیقات گذشته، سعی شد برای هر ایستگاه تقسیم‌بندی مناسبی بر اساس بازه‌های زمانی که دارای الگوی باد سالانه مشابه هستند، صورت گیرد و از این طریق الگوی‌های باد نمونه‌ای برای هر ایستگاه تعیین گردید. در مرحله بعد با بررسی شرایط طبیعی و جغرافیایی و نظام‌های هواشناسی حاکم بر منطقه و مطابقت این اطلاعات با الگوهای باد نمونه ایستگاه‌ها تغییرات باد در بخش شمال خلیج فارس در یک دوره بلند مدت و برای فصول مختلف مد نظر قرار گرفت.

این بررسی‌ها نشان دادند که باد غالب در سواحل غرب خلیج فارس غرب - شمال غربی بوده که با حرکت به سمت مرکز خلیج فارس به سمت غرب میل کرده و در نزدیکی جزیره قشم به جنوب غربی متمایل شده و در بندرعباس و تنگه هرمز به صورت غیرقابل انتظاری جنوبی می‌شود. تحلیل اطلاعات نشان داد که جهت بادهای نظام‌مند در امتداد سواحل شمالی خلیج فارس تحت تأثیر شکل سواحل و رشته کوه‌های بلند به موازات آن‌ها قرار می‌گیرد و این اثر با دور شدن از این عوارض ضعیف شده و در ایستگاه‌های واقع در جزایر مشهود نیست، بطوریکه در ایستگاه‌هایی که در دریا واقع هستند همچون سیری و ابوموسی جهت غالب وزش باد در همه فصول غربی است. همچنین با وجود اینکه با پیشروی از غرب به شرق خلیج فارس از شدت بادهای نظام‌مند غالب در غرب منطقه کاسته می‌شود، مولفه غالب دیگری در امتداد عمود بر سواحل ظاهر شده که شدت و تداوم سالانه آن بسوی شرق خلیج فارس افزایش می‌یابد بطوریکه در بندرعباس به دلیل موقعیت و امتداد ساحل، این مولفه باد غالب منطقه را تعیین می‌نماید.

بطور کلی نتایج این تحقیق بیان می‌کنند که الگوی باد غالب در مناطق مختلف خلیج فارس به جهت و موقعیت خط ساحلی و همچنین شرایط فصلی بادهای عوارض ساحلی (مانند کوه‌ها) بستگی دارد و نزدیک بودن ایستگاه‌ها به یکدیگر از لحاظ مکانی به معنی داشتن روند یکسان در الگوی تغییرات جهت باد و مقدار سرعت باد نمی‌باشد.

کلمات کلیدی: خلیج فارس، ایستگاه هواشناسی، بادهای نظام‌مند، رژیم باد، گلباد.

مقدمه

ساحلی از شمال غربی در غرب خلیج فارس تا جنوب غربی در شرق خلیج فارس تغییر مسیر می‌دهد که علت آن را به وجود کوه‌ها در مسیر غرب به شرق در طول خط ساحلی خلیج فارس مربوط دانسته‌اند.

مطالعاتی توسط شرکت نفتی IMCOS در سال‌های ۱۹۴۱ و ۱۹۷۴ بطور جداگانه انجام شده است. در این پژوهش‌ها کلیاتی در مورد معرفی بادهای محلی، بیان تغییرات فصلی بادهای معرفتی نظام‌های جوی موجود در منطقه مورد مطالعه ارائه شده است. در مطالعه انجام شده در سال ۱۹۴۱ اطلاعات باد اندازه‌گیری شده به مدت ۲۳ سال در ایستگاه بوشهر و ایستگاه هنگام به مدت ۶ سال مورد استفاده قرار گرفته است. اما در مطالعه صورت گرفته در سال ۱۹۷۴ داده‌های باد در بازه زمانی ۷ تا ۱۱ سال در ایستگاه‌های آبادان، ماهشهر، بوشهر، بندر عباس و لاوان در دسترس بوده است. نتایج این تحقیق‌ها در قالب ارائه جداولی برای پارامترهایی همچون دما، رطوبت، ابرناکی، بارندگی، گلبادهای فصلی و غیره در ایستگاه‌های مورد مطالعه، بوده است.

ادیبی - هریس طی مطالعاتی که در سال ۱۹۷۴ بر روی اطلاعات باد اندازه‌گیری شده توسط کشتی‌ها و برخی ایستگاه‌های هواشناسی مانند بندرعباس، بوشهر و آبادان انجام داده، خلیج فارس را از لحاظ شرایط باد به ۳ منطقه شرقی، غربی و مرکزی تقسیم‌بندی نموده است. همچنین برای هر کدام از مناطق مذکور و برای ماه‌های مختلف یک نماینده انتخاب کرده و برای آن‌ها یک گلباد ماهانه ارائه کرده است. همچنین در مطالعه اشاره شده، تغییرات جهت و شدت باد غالب در خلیج فارس برای هر فصل معرفی شده که با توجه به موقعیت در بخش‌های مختلف خلیج فارس متفاوت می‌باشد.

مشخصات منطقه اقلیمی مورد مطالعه

خلیج فارس با وسعت در حدود ۲۴۰۰۰۰ کیلومتر مربع در محدوده ۲۴ تا ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ تا ۵۶ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی در جنوب ایران واقع شده است.

آگاهی از مشخصات باد خلیج فارس با توجه به کاربرد آن در مطالعه جریانات، امواج و خیزآب ناشی از توفان از اهمیت زیادی برخوردار است. باد یکی از مهمترین منابع تولید موج محسوب می‌شود که به لحاظ کاربرد، پارامتر اصلی در طراحی سازه‌های دریائی و مطالعات انتقال رسوب در هر منطقه و از جمله در خلیج فارس می‌باشد. بر اساس برخی از مطالعات انجام شده همچون Reynolds, Swift, Hunter, Wright و Reynolds، باد سهم مهمی در تعیین الگوی گردش آب خلیج فارس دارد. همچنین با توجه به این امر که خلیج فارس مرکز عمده استخراج نفت در منطقه است، شناخت الگوی باد برای پیش‌بینی مسیر لکه‌های نفتی ایجاد شده در سطح دریا، لازم می‌باشد. برخی از این مطالعات پیشین که در زمینه تحلیل اطلاعات باد خلیج فارس صورت گرفته‌اند، عبارتند از:

کشوری و همکاران (۱۳۸۵) به منظور تعیین الگوی باد در خلیج فارس، داده‌های سال‌های (۲۰۰۰-۱۹۸۱) ایستگاه‌های آبادان، بوشهر، ابوموسی و کیش را مورد مطالعه قرار دادند. در این راستا میانگین‌های بزرگی باد به صورت ماهانه و سالانه مورد بررسی قرار گرفته و نمودارهای توزیع و بیل سرعت‌های باد در ۱۲ جهت مختلف رسم گردیده است.

مطالعه‌ای توسط Saipen در سال ۱۹۹۳ در خلیج فارس انجام شده است که به بررسی بادهای موجود در خلیج فارس در پنج بازه پرداخته است. هدف این مطالعه تعیین باد و موج طرح ۱۰۰ ساله در منطقه پارس جنوبی بوده است. منابع اطلاعاتی این مطالعه، داده‌های اندازه‌گیری شده باد توسط کشتی‌ها در محل میدان گاز پارس می‌باشد که به مدت ۵۰ سال از سال ۱۹۳۰ به بعد جمع‌آوری شده‌اند.

در سال ۱۹۸۸ مطالعه‌ای بر روی اقلیم خلیج فارس و دریای عمان توسط Kenneth انجام شده که به معرفی نظام‌های چرخندی و واچرخندی موجود در خلیج فارس در فصول مختلف اختصاص داده شده است. در این تحقیق بیان شده است که باد غالب خلیج فارس باد شمال است که در امتداد خط

بالاتر، کم فشارهای غربی نیز بر روی خلیج فارس نفوذ نمی‌کنند. به علت دمای بالای آب در مقایسه با خشکی یک کم فشار کم ارتفاع نیز معمولاً بر روی خود خلیج فارس تشکیل می‌گردد. در چنین شرایطی بادهای کم سرعت بوده و جهت آن‌ها بوسیله عوارض ساحلی بخصوص سرزمین‌های مرتفع ایران که از سمت شمال غرب به جنوب شرق کشیده شده‌اند تعیین می‌شوند. بنابراین بادهای در سواحل شمالی خلیج فارس NW و به سوی شرق W می‌شوند، ولی در سواحل جنوبی NW و به سوی شرق SW و در تنگه هرمز S می‌شوند.

زمستان

به علت کشیده شدن ITCZ به نیمکره جنوبی، نظام‌های نیم کره شمالی نیز خود را به عرض‌های پایین‌تر کشیده بطوریکه زبانه پرفشار جنب قطبی واقع بر روی آسیای مرکزی (سیبری) بر روی ایران و منطقه خلیج فارس گسترش می‌یابد و باعث می‌شود توده هوای سرد و خشک جنب قطبی به روی این مناطق حاکم شود. با توجه به اینکه مرکز پرفشار سیبری همواره در عرض‌هایی بالاتر از ۴۰ درجه و بین طول‌های ۹۰ تا ۱۱۰ شرقی قرار دارد، پس جنوب غرب این نظام بر روی خلیج فارس قرار می‌گیرد و بادهای حاکم بر خلیج فارس دارای جهت NE تا SE خواهند بود. از طرف دیگر کم فشارهای جنب قطبی که معمولاً بر روی دریای مدیترانه شکل می‌گیرند نیز به سوی جنوب حرکت کرده و با عبور از روی شمال عربستان و عراق، بطور مکرر از طرف غرب بر روی منطقه خلیج فارس نفوذ کرده و باعث عبور جبهه‌های سرد و گرم از روی این منطقه می‌شوند (مرکز این نظام‌ها هرگز از روی خلیج فارس نمی‌گذرند). جبهه گرم خیلی بسوی جنوب کشیده نمی‌شود و بنابراین زیاد از روی خلیج فارس نمی‌گذرد ولی با عبور آن توده هوای سرد جنب قطبی از روی خلیج فارس دور شده و جای خود را به توده هوای گرم و مرطوب جنب حاره پشت جبهه گرم، که در این فصل معمولاً از روی دریای سرخ و یا اقیانوس هند می‌آید، می‌دهد. بادهای نیز در داخل قطاع گرم و در

سرزمین‌های شمالی خلیج فارس (سواحل ایرانی) مرتفع بوده و در بعضی نواحی به فاصله کمی از دریا، ارتفاع به ۹۱۵ متر و با پیشروی به داخل خشکی تا ۳۰۵۰ متر نیز می‌رسد. دره‌های وسیعی این کوه‌ها را از هم جدا می‌سازد و باریکه‌هایی از سرزمین‌های کم ارتفاع بین این کوه‌ها و دریاها وجود دارد. طول متوسط این دریا ۱۰۰۰ کیلومتر و عمق متوسط آن ۳۱ تا ۳۷ متر است. این منطقه از لحاظ جغرافیایی در منطقه جنب حاره واقع شده است. بادهای محلی در خلیج فارس را بر اساس نوع آن‌ها می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی نمود: باد شمال، باد نشی، باد شارکی، باد سهیلی و غیره. بر اساس نظام‌های جوی که بطور غالب خلیج فارس را تحت تاثیر قرار می‌دهند، خلیج فارس دارای دو فصل مشخص تابستان و زمستان و دو فصل گذر بهار و پاییز است. بهار: فروردین و اردیبهشت (آوریل و می)؛ تابستان: از خرداد تا شهریور (از جون تا سپتامبر)، پاییز: مهر و آبان (اکتبر و نوامبر)؛ زمستان: از آذر تا اسفند (دسامبر تا مارس) که در زیر شرح داده می‌شوند.

تابستان

در این دوره نظام عمومی حاکم بر این منطقه، نظام‌های جنب حاره هستند که عبارتند از کم فشاری در سطوح نزدیک به زمین که مرکز آن بر روی هند واقع است و در سطوح فوقانی پراارتفاعی که مرکز آن بر روی عربستان قرار گرفته است. کم فشار حرارتی وسیعی که مرکز آن بر روی شمال غرب هندوستان قرار دارد بسوی غرب تا جنوب ایران و سرزمین‌های عربی و گاهی تا مناطق مدیترانه شرقی گسترش یافته است. با توجه به این که غرب این نظام بر روی خلیج فارس قرار می‌گیرد، بادهای شمال غربی در منطقه حاکم می‌شوند و به علت گرادیان فشار شدید ایجاد شده بین این منطقه و مناطق پرفشارتر عربستان، بادهای ایجاد شده بسیار قوی بوده و تا جنوبی‌ترین نقطه خلیج فارس گسترش می‌یابند. بادهای در این زمان از شکل خط ساحلی خلیج فارس تبعیت می‌کنند. در تابستان به علت کشیده شدن نظام‌های جنب قطبی به عرض‌های

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر بررسی رژیم تغییرات باد در بخش شمالی خلیج فارس در یک دوره بلند مدت و برای فصول مختلف مدنظر قرار گرفته است و سعی شده با بازمینی و پرورسانی تحقیقات گذشته انجام شده، امکان تقسیم‌بندی خلیج فارس به بخش‌های مختلف از لحاظ شباهت الگوی باد سالانه مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا داده‌های همدیدی سمت و سرعت باد ۱۳ ایستگاه هواشناسی موجود در سواحل شمالی خلیج فارس از بدو تأسیس تا سال ۲۰۰۷ در بازه‌های ۸ تا ۴۷ سال، پس از انجام تصحیحات لازم، مورد بررسی قرار گرفته است. این بررسی بر اساس رسم گلبادهای ماهانه و سالانه هر ایستگاه برای کل داده‌های موجود، دسته‌بندی گلبادهای ماهانه در هر ایستگاه بر اساس دارا بودن الگوهای مشابه ماهانه (از طریق مقایسه فرکانس وقوع بادها) و سپس انتخاب یک گلباد نماینده برای هر دسته انجام شد. بنابراین هر ایستگاه به گروه‌های ۴ الی ۵ دسته‌ای تقسیم شده و تغییرات باد از طریق تهیه جداول درصد فراوانی ماهانه سمت و سرعت باد و رسم نمودارهای درصد فراوانی ماهانه در هر ایستگاه مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج حاصله در نهایت با شرایط اقلیمی منطقه مقایسه شده و تفسیر شده‌اند.

تحلیل اطلاعات باد

داده‌های همدیدی باد

در جدول ۱ طول زمانی ثبت داده‌ها و مشخصات ایستگاه‌ها ارائه شده است. دوره زمانی برداشت داده‌ها در ایستگاه‌ها به صورت متفاوت بوده است. بطور مثال حداکثر زمان اندازه‌گیری در ایستگاه آبادان، ۴۷ سال و حداقل زمان در ایستگاه جزیره خارک به مدت ۸ سال می‌باشد. با توجه به قالب خاص داده‌های تهیه شده از سازمان هواشناسی، به منظور تبدیل آنها به فورمت قابل استفاده، بیش از ۵۰ برنامه به زبان فورترن تهیه شده است.

جلوی جبهه سرد از SE به SW تغییر جهت می‌دهند. میزان عبور جبهه سرد از روی خلیج بیشتر از جبهه گرم است. با عبور جبهه سرد مجدداً توده هوای سرد جنب قطبی دیگری از طرف غرب (سیبری و یا اسکاندیناوی) نفوذ کرده و بادها از SE به W تا NW تغییر می‌یابند. این تبدیل جهت از SE به NW الگوی غالب بادهای سطحی در زمستان است. البته این تغییر جهت در نیمه شمالی خلیج فارس شدیدتر است. در زمستان اغلب نظام‌های کم‌فشار از روی دریای مدیترانه به روی ایران نفوذ می‌کنند. کم‌فشارها در نیمه شمالی خلیج قوی هستند، ولی با پیشروی بسوی شرق و نیمه جنوبی خلیج فارس از شدت آنها کاسته می‌شود و بندرت اتفاق می‌افتد که تا هندوستان نفوذ کنند. اگر پر فشار سیبری بر روی ایران شدت پیدا کند، موجب نفوذ هوای سرد و خشک و پایدار روی خلیج فارس شده و در این حالت کم‌فشارها به داخل سرزمین‌های عربی کشیده می‌شوند و کم‌فشار دومی هم در شمال غربی ایران و پشت کوه‌های زاگرس تشکیل می‌شود.

پاییز و بهار

در دوره‌های گذر هوا بتدریج از تابستانی به زمستانی و بالعکس تغییر می‌یابد. در این دوره‌ها تقریباً تمام نظام‌های تابستانی و زمستانی با شدت کمتر و بدون داشتن عوارض قابل ملاحظه ظاهر می‌شوند. با شروع پاییز در حالیکه بادهای NW تابستانی همچنان ادامه دارند، با نفوذ تدریجی پر فشار سیبری و کم‌فشارهای غربی میزان بادهای NE تا SE رو به افزایش می‌گذارند و این امر در نیمه شمالی زودتر اتفاق می‌افتد. اما بادهای سرعت زیادی ندارند. در بهار بادهای SE همراهی کننده با کم‌فشارهای غربی رو به کاهش گذاشته و در اواخر آن ناپدید می‌شوند. بادهای SW و NW همراه با جبهه سرد ادامه داشته و بتدریج جای خود را به بادهای NW تابستانی می‌دهند. بنابراین باد NW غالب این فصل است در حالیکه از لحاظ شدت کمترین مقدار خود در سال را دارد.

جدول شماره ۱- مدت ثبت داده‌ها و مشخصات ایستگاه‌ها

ایستگاه	نوع ایستگاه	سال تأسیس	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	مدت ثبت داده‌ها
آبادان	همدیدی	۱۹۵۱	۴۸°۱۵'	۳۰°۲۲'	۶/۶	۱۹۶۱-۲۰۰۷
بندر عباس	همدیدی	۱۹۵۷	۵۶°۲۲'	۲۷°۱۳'	۹/۸	۱۹۵۷-۲۰۰۷
بوشهر	اقلیم شناسی	۱۹۵۱	۵۰°۴۹'	۲۸°۵۸'	۹	۱۹۶۱-۲۰۰۷
بندر لنگه	همدیدی (دریایی)	۱۹۶۶	۵۴°۵۰'	۲۶°۳۲'	۲۲/۷	۱۹۶۶-۲۰۰۶
جزیره کیش	همدیدی	۱۹۷۶	۵۳°۵۹'	۲۶°۳۰'	۳۰	۱۹۷۶-۲۰۰۷
جزیره ابوموسی	همدیدی	۱۹۸۴	۵۴°۵۰'	۲۵°۵۰'	۶/۶	۱۹۸۴-۲۰۰۷
بوشهر ساحلی	همدیدی	۱۹۸۶	۵۰°۴۹'	۲۸°۵۴'	۸/۴	۱۹۸۶-۲۰۰۷
بندر ماهشهر	همدیدی	۱۹۸۷	۴۹°۰۹'	۳۰°۳۳'	۶/۲	۱۹۸۷-۲۰۰۷
کنگان جم	همدیدی	۱۹۸۹	۵۲°۲۲'	۲۷°۴۹'	۶۵۵	۱۹۸۹-۲۰۰۶
جزیره سیری	همدیدی (دریایی)	۱۹۸۳	۵۴°۲۹'	۲۵°۵۳'	۴/۴	۱۹۸۳-۲۰۰۷
بندر دیر	همدیدی	۱۹۹۳	۵۱°۵۶'	۲۷°۵۰'	۷	۱۹۹۳-۲۰۰۷
جزیره قشم	همدیدی (دریایی)	۱۹۹۶	۵۵°۵۵'	۲۶°۵۵'	۶	۱۹۹۶-۲۰۰۷
جزیره خارک	همدیدی (دریایی)	۱۹۸۴	۵۰°۱۸'	۲۹°۱۵'	۴/۳	۱۹۸۴-۱۹۹۱

ب: پایداری: این تصحیح به گونه‌ای تعریف شده است که در زمان‌هایی که اختلاف دمای هوا- آب مشخص نباشد می‌توان برای آن مقدار ثابت $R_T = 1.1$ را در نظر گرفت که در این تحقیق نیز همین مقدار به سرعت‌های باد اعمال شده است. البته قابل ذکر است که اثر این تصحیح کم و تقریباً ۱۰ درصد می‌باشد.

$$U = R_T U_{10} \quad (2)$$

ج- اثرات مکانی: با استفاده از شکل ۱ سرعت باد در خشکی به سرعت باد بر روی آب تبدیل می‌شود. چنانچه ایستگاه هواشناسی نزدیک منطقه ساحلی باشد آنگاه $R_L = 1$ است. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار Spss11.5 تابعی لگاریتمی با دقت ۰/۹۳۷ بین R_L و U برازش شده است (رابطه ۳) که با استفاده از آن بتوان U_w را بدست آورد.

$$R_L = 2.01416 - 0.3870 \ln U_L \quad (3)$$

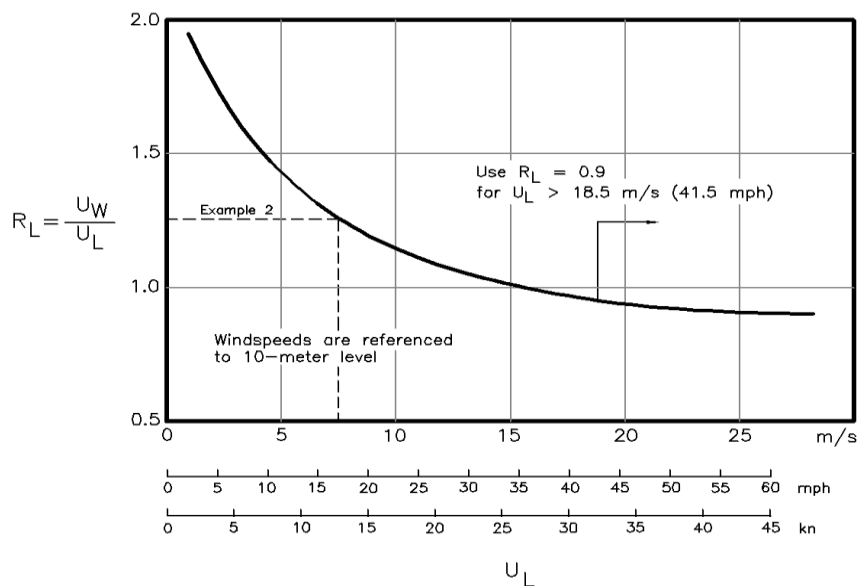
$$U_w = R_L U_L \quad \text{متر بر ثانیه}$$

با توجه به فورمت خاص داده‌های تهیه شده از سازمان هواشناسی کشور و همچنین متفاوت بودن ارتفاع ایستگاه‌ها و قرار گرفتن برخی از آن‌ها در دریا (مانند سیری و ابوموسی) و برخی در خشکی، تصحیحاتی بر روی سرعت به لحاظ تبدیل این داده‌ها به تراز ۱۰ متری از سطح دریا، تبدیل باد خشکی به دریا و همچنین پایداری صورت گرفته است که برای اجرای هر یک از این تصحیحات، برنامه‌هایی به زبان فرترن ۹۰ تهیه شده است.

الف- تراز: اگر سرعت باد در تراز ۱۰ متر مشاهده شود، باید آن را با استفاده از رابطه ۱ به سرعت باد در تراز ۱۰ متری تبدیل کرد:

$$U_{10} = U_z \left(\frac{10}{z} \right)^{\frac{1}{7}} \quad (1) \quad \text{سرعت ها بر حسب متر بر ثانیه}$$

که در آن U_{10} و U_z سرعت‌های باد در تراز ۱۰ متر و در تراز Z می‌باشد.

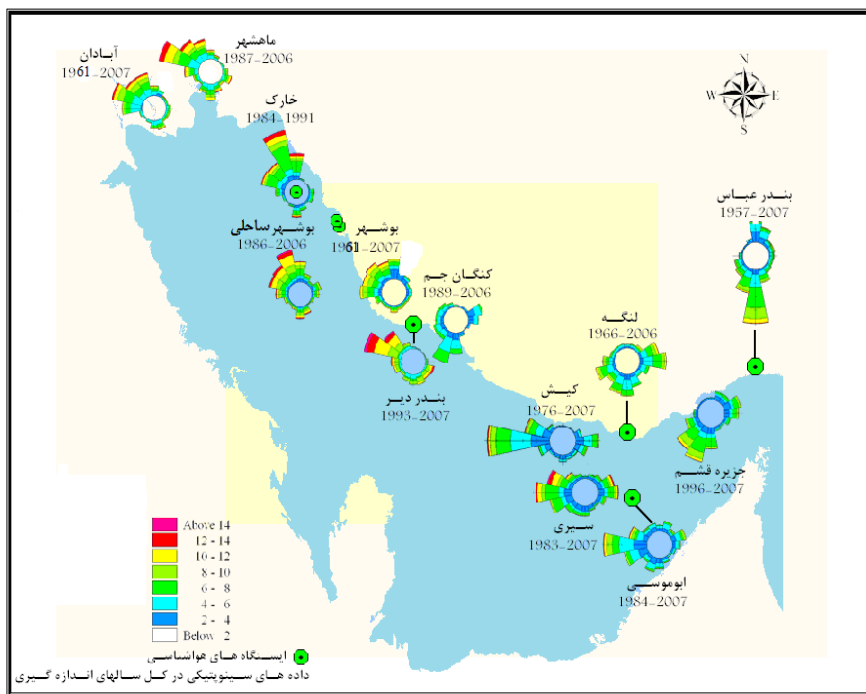


شکل شماره ۱- ضریب R_L که برابر است با نسبت سرعت باد روی آب U_w به سرعت باد روی خشکی U_L

تحلیل داده‌های سمت و سرعت باد به صورت ماهانه و سالانه

بعلاوه با دسته‌بندی سرعت باد بر اساس فراوانی وقوع برای درصدهایی که ذکر شد، نمودارهای فراوانی بر حسب ماه نیز ترسیم شده و برای هر ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت.

پس از تصحیح داده‌های سرعت باد، گلبادهای سالانه و ماهانه هر ایستگاه ترسیم و مورد تحلیل قرار گرفته است. در شکل ۲ گلبادهای کلی ایستگاه‌های ۱۳ گانه خلیج فارس ارائه شده است.



شکل شماره ۲- گلبادهای سالانه ۱۳ ایستگاه هم‌مدیدی موجود در بخش شمالی خلیج فارس

کمترین فراوانی را در همه فصول دارند. با مقایسه گلبادهای ماهیانه و گلباد سالیانه آبادان می‌توان دریافت که گلباد ماه جولای دارای الگوی مشابه به گلباد سالیانه است، به عبارت دیگر می‌توان گلباد ماه جولای را بعنوان نماینده برای کل سال در نظر گرفت.

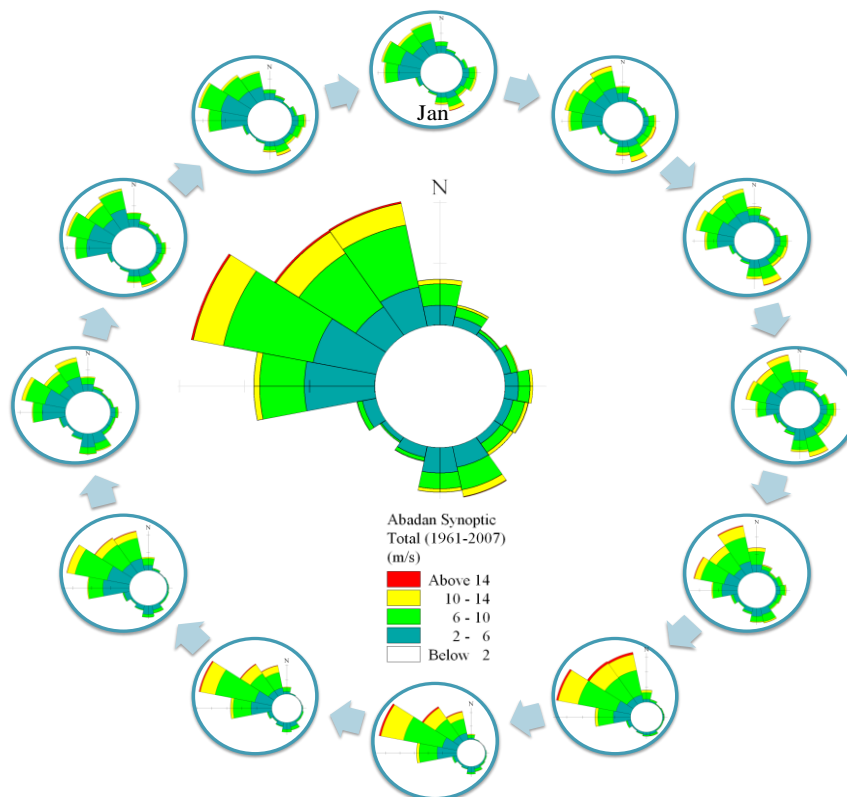
با مقایسه گلبادهای فصل زمستان ایستگاه آبادان، تغییر نظام‌مند بادها از جنوب شرقی تا شمال غربی که نشانه عبور جبهه‌های گرم و سرد از روی ایستگاه آبادان است بخوبی دیده می‌شود. کم بودن میزان فراوانی بادهای جنوب شرقی و بخصوص جنوب غربی نشانه عبور کمتر جبهه گرم از روی منطقه است و همانطور که انتظار می‌رود باد شمال غربی ناشی از عبور مکرر جبهه سرد از روی منطقه، باد غالب آبادان می‌باشد. در گلبادهای تابستانی این ایستگاه، برقراری الگوی نظام‌مند تابستانی ناشی از گسترده شدن کم‌فشار حرارتی شمال غرب هند بر روی این ایستگاه کاملاً مشهود است چراکه حاکم شدن بادهای غربی در این ایستگاه گواه این امر است. چنانکه جهت باد غالب در گلباد این فصل ماه غرب - شمال غرب است که با حرکت به سمت شمال از فراوانی بادها کاسته شده است.

در شکل ۴ نمودار درصد فراوانی سرعت باد در ماه‌های مختلف سال برای ایستگاه آبادان مشاهده می‌شود. این نمودار احتمال وقوع محدوده سرعت‌های مختلف را نشان می‌دهد. نمودار فراوانی سرعت باد نشان می‌دهد که شروع افزایش بیشترین سرعت‌های باد (بالتر از 15 m/s) از ابتدای بهار است و در ماه جون به بیشینه مقدار خود می‌رسد و سپس تا اکتبر روند نزولی دارد. با توجه بیشتر در نمودار، می‌توان دید که در ماه جون همه فراوانی‌ها در بیشترین مقدار سرعت خود قرار دارند. بنابراین می‌توان گفت که از اوایل بهار تا اواخر تابستان سرعت بادهای وزیده شده مقادیر بیشتری از سایر فصول دارد.

با توجه به اینکه تحلیل الگوهای باد تمام این ایستگاه‌ها در گنجایش این مقاله نیست، در بخش بعد تنها به تفسیر اطلاعات برخی از ایستگاه‌ها که می‌تواند معرف تغییرات الگوی باد در بخش شمالی خلیج فارس باشد اکتفا می‌گردد. این ایستگاه‌ها عبارتند از: آبادان، بوشهر ساحلی، بندر دیر، جزیره ابوموسی و بندر عباس.

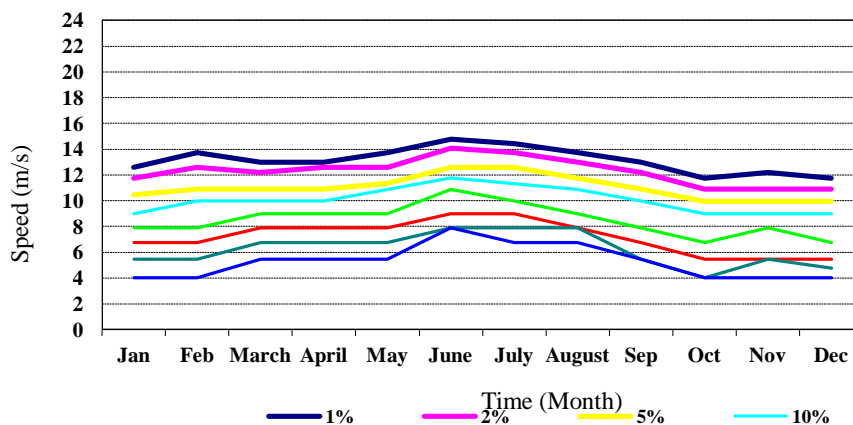
ایستگاه آبادان

گلبادهای ماهانه و سالانه ایستگاه آبادان در شکل ۳ رسم شده است. با توجه به این شکل، باد غالب ایستگاه مورد نظر غرب-شمال غربی است. سرعت بیشتر از 12 m/s در بیشتر جهات وزیده است. همچنین در این گلباد بادهای جهات شمال غربی و شمال غربی - شمال فراوانی عمده‌ای دارند. کمترین میزان باد ایستگاه آبادان در راستای شمال - شمال شرقی تا جنوب شرقی و همچنین در راستای جنوب غربی وزیده است. بطور تقریبی در ۳ ماه سال شرایط آرامی (سرعت کمتر از ۲ متر بر ثانیه) بر این منطقه حاکم است. همچنین با توجه به گلبادهای ماهانه آبادان جهت باد غالب در فصل‌های مختلف سال متفاوت است. به گونه‌ای که از انتهای بهار (جون) تا اوایل زمستان (ژانویه) این جهت، سمت غرب - شمال غربی را نشان می‌دهد. اواسط زمستان تا اواسط بهار جهت باد غالب، سمت شمال - شمال غربی می‌باشد. سرعت بالاتر از 10 m/s در تمامی ماه‌های سال با درصد فراوانی متفاوت وزیده است و بیشترین فراوانی سرعت فوق در جهات غرب تا شمال در اواخر بهار و اواسط تابستان وزیده است. بادهای غرب-شمال غربی در تمام ماه‌های سال دارای فراوانی بالایی می‌باشد. به خصوص در تابستان که این منطقه را تحت نفوذ خود قرار داده است. باد فوق در تمامی ماه‌های سال در بازه سرعت $6-10 \text{ m/s}$ بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است. با دقت در این شکل دیده می‌شود که بادهای شرق - شمال شرقی و جنوب - جنوب غربی



شکل شماره ۳- مقایسه گلباد ماهانه ایستگاه آبادان

Synoptic Abadan (1961-2007)



شکل شماره ۴- مقایسه ماهانه در صد فراوانی سرعت باد در ایستگاه آبادان

ایستگاه بوشهر ساحلی

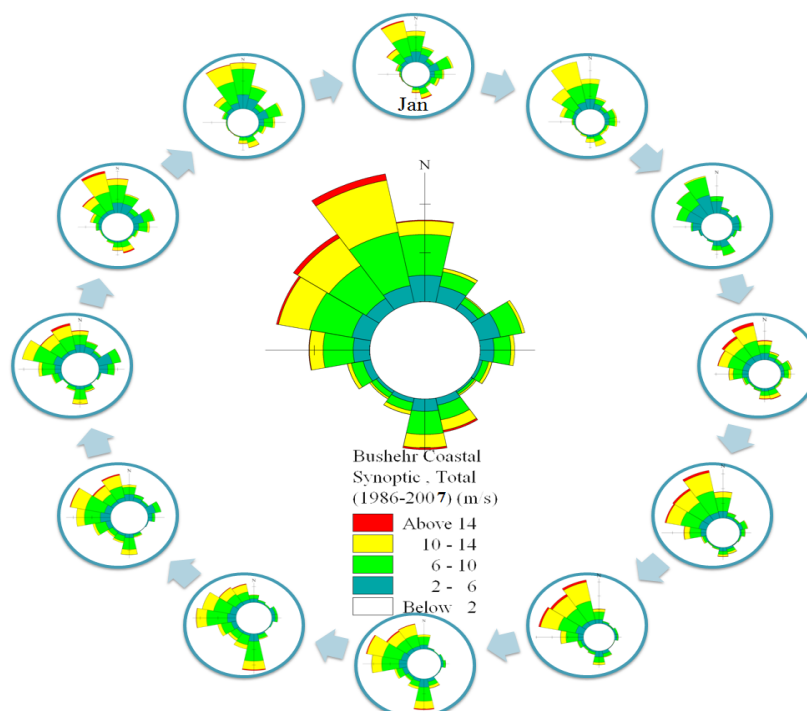
گلباد کلی و ماهیانه ایستگاه بوشهر ساحلی در شکل ۵ نشان داده شده است. با توجه به شکل، باد غالب این منطقه در جهت شمال - شمال غربی می‌باشد. با این وجود، فراوانی باد در جهت غرب-شمال غربی، شمال غربی و شمال نیز عمده می‌باشد.

سرعت بالاتر از ۱۴ m/s در برخی جهات وزیده است که درصد فراوانی آن متغیر است. بطوریکه در جهت شمال - شمال غربی نسبت به بقیه جهات بیشتر می‌باشد. در حدود ۳ ماه از سال شرایط آرام در این منطقه برقرار است. همچنین از جهات جنوب غربی و جنوب شرقی کمترین میزان باد به این منطقه

مشابه گلباد سالیانه می‌باشد. به عبارت دیگر گلباد ماه می را در این منطقه می‌توان بعنوان نماینده‌ای مناسب برای کل سال در نظر گرفت.

با توجه به گلبادهای فصل زمستان ایستگاه بوشهر ساحلی، باد غالب شمال - شمال غربی است که این جهت موازی جهت خط ساحل خلیج فارس در این بخش و کوه‌هایی است که به موازات ساحل می‌باشند. بطور کلی در این فصل برای ایستگاه فوق نیز چرخش نظام‌مند زمستانی بادهای ناشی از تأثیرگذاری کم‌فشارهای غربی دیده می‌شود و همچنان بادهای ناشی از نفوذ جبهه گرم به مانند ایستگاه آبادان ضعیف هستند که غالب بودن بادهای شمال غربی به معنی قوی بودن اثر جبهه سرد در منطقه است. اما در فصل تابستان ایستگاه فوق، جهت باد غالب غرب - شمال غربی می‌باشد که ناشی از نظام کم فشار حرارتی شمال غرب هند است.

وزیده است. در حالیکه از جهات جنوب - جنوب شرقی و جنوبی بادهای شدیدی این منطقه را تحت نفوذ خود قرار می‌دهد. در این شکل دیده می‌شود که جهت باد غالب در ماه‌های مختلف سال متفاوت است. بطوریکه در فصول زمستان، بهار و در ماه نوامبر این باد در جهت شمال - شمال غربی، در ماه‌های جولای، سپتامبر و اکتبر جهت غرب - شمال غربی، در ماه آگوست، جنوبی و در دسامبر جهت شمالی دارد. مشاهده می‌شود که سرعت‌های بالاتر از 10 m/s در تمامی سال در منطقه وزیده است. فراوانی سرعت‌های بالاتر از 14 m/s در تمام ماه‌های سال ناچیز است بطوریکه در ماه‌های فوریه و مارس کمترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده است. باد شمال غربی نیز که دارای فراوانی نسبتاً زیادی می‌باشد تقریباً در تمام زمستان و بهار این منطقه را تحت نفوذ خود دارد. در پاییز نیز بادهای جنوبی و شمال - شمال غربی فراوانی بالایی دارند. با دقت در این شکل دیده می‌شود که گلباد ماه می دارای الگوی

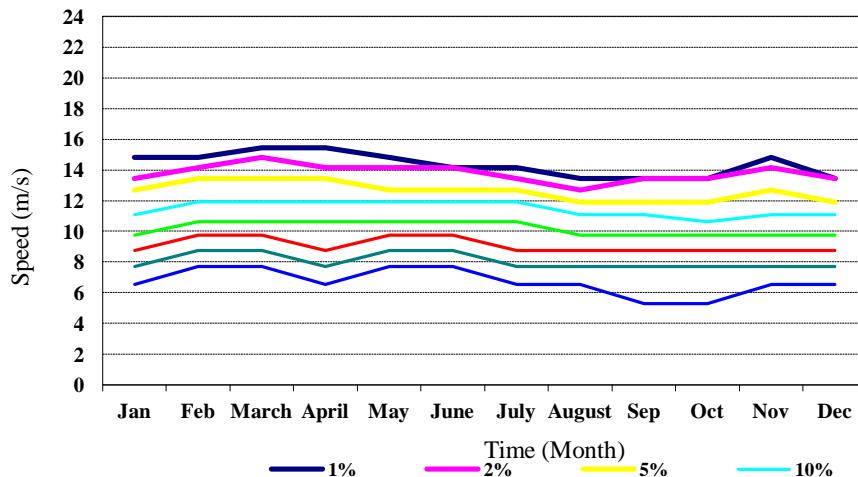


شکل شماره ۵- مقایسه گلباد ماهانه ایستگاه بوشهر ساحلی

افزایش می‌یابد. در ۵۰٪ مواقع سرعت بیش از ۵ m/s می‌باشد و احتمال سرعت‌های بیش از ۱۲ m/s در هر ماه تقریباً کمتر از ۱۰٪ است.

در شکل ۶ درصد فراوانی سرعت باد در ایستگاه بوشهر دریایی برای ماه‌های مختلف جهت مقایسه ارائه شده است. با توجه به این شکل شروع کاهش بیشترین سرعت‌ها از آغاز بهار است و در ماه‌های سپتامبر و اکتبر به کمترین مقدار خود رسیده و سپس

Synoptic Bushehr Coastal (1986-2007)



شکل شماره ۶- مقایسه ماهانه در صد فراوانی سرعت باد ایستگاه بوشهر ساحلی

جنوب وزیده است. مشاهده می‌شود که سرعت‌های بالاتر از ۱۴ m/s تقریباً در تمامی ماه‌های سال در جهت شمال غربی و غرب-شمال غربی وزیده است که در فصل تابستان کمترین فراوانی را داشته است. بادهای شمال غربی که دارای فراوانی نسبتاً زیادی است، فراوانی متفاوتی در ماه‌های مختلف دارد. بطوریکه در ماه‌های آگوست و سپتامبر به کمترین مقدار فراوانی خود می‌رسد. کمترین وزش سالیانه باد مربوط به جهات شمال تا شرق است. با توجه به این شکل می‌توان دریافت که گلباد ماه می را در این منطقه می‌توان بعنوان نماینده‌ای مناسب برای کل سال در نظر گرفت.

در گلباد ماه‌های فصل زمستان ایستگاه دیر، همچنان تغییرات جهتی باد به واسطه گذر جبهه سرد از روی این منطقه دیده می‌شود.

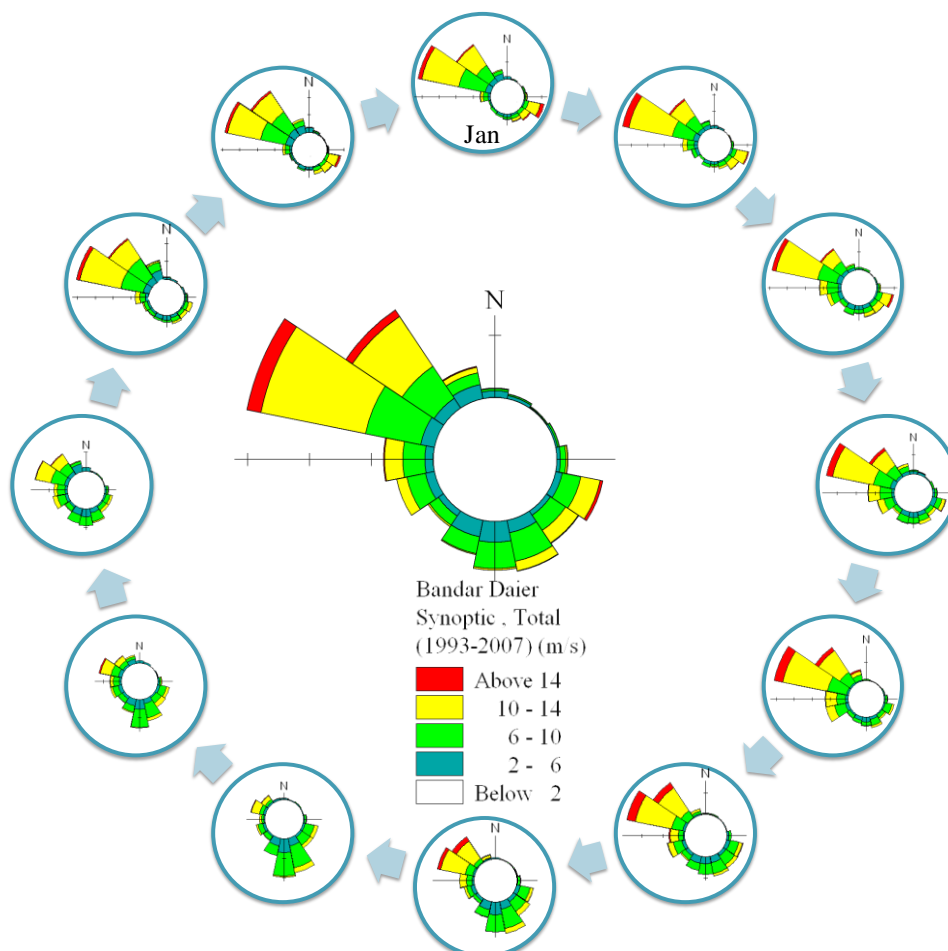
در گلباد تابستانی این ایستگاه علاوه بر بادهای غالب شمال غربی ناشی از نظام هواشناسی تابستانی، بادهای جنوب شرقی تا

ایستگاه بندر دیر

گلباد کلی و ماهانه ایستگاه سینوپتیکی بندر دیر در شکل ۷ نشان داده شده است. باد غالب ایستگاه فوق غرب - شمال غربی است و کمترین باد از جهت شمال شرقی به این منطقه وزیده شده است. سرعت بالاتر از ۱۴ m/s در جهات غرب - شمال غربی، شمال غربی و شرق - جنوب شرقی در منطقه وزیده شده، اما درصد فراوانی آن‌ها متغیر است. بطوریکه در جهت شرق - جنوب شرقی کمترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده است. همچنین بادهای جهت‌های شمال غربی، شرق - جنوب شرقی تا جنوب و غرب نیز فراوانی نسبتاً زیادی دارند. تقریباً حدود ۵ ماه سال این منطقه شرایط آرامی را تجربه می‌کند. در این شکل دیده می‌شود که جهت باد غالب در تمامی ماه‌های سال بجز آگوست و سپتامبر، غرب - شمال غربی است و بیشترین وزش باد این جهت مربوط به سرعت ۱۴ m/s - ۱۰ است. در ماه‌های آگوست و سپتامبر باد غالب از جهت

دمای بالای هوا در روی دریای عمان و خلیج فارس به صورت مراکز حرارتی محلی کوچکی در داخل نظام کم فشار حرارتی گسترده شمال غرب هند شکل می‌گیرند و بادهایی با جهت شرقی تا جنوب شرقی را بر روی سواحل شمالی خلیج فارس ایجاد می‌نمایند.

جنوبی قوی با فراوانی در حدود بادهای غالب شمال غربی مشاهده می‌گردد. در توضیح وجود بادهای جنوبی با فراوانی زیاد در فصل تابستان این ایستگاه باید گفت که بادهای نظام‌مندی ناشی از یک نظام کم‌فشار میان مقیاس در بخش شرقی خلیج فارس، بر روی این ایستگاه اثر گذاشته است. قابل ذکر است که این نظام‌های میان مقیاس در تابستان‌ها به علت

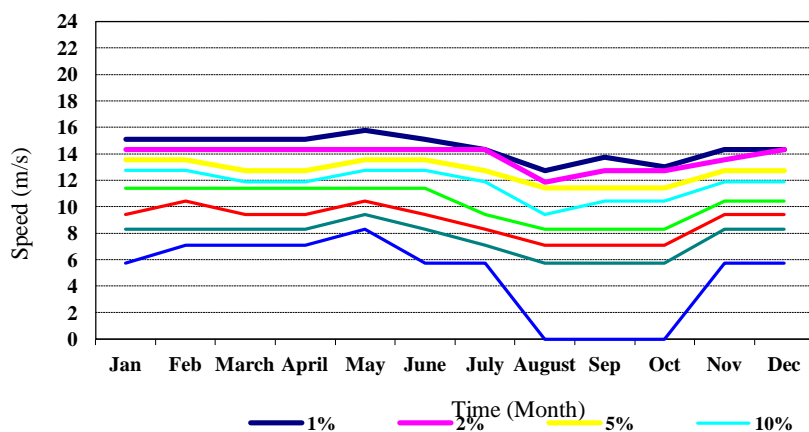


شکل شماره ۷- مقایسه گلباد ماهانه ایستگاه بندر دیر

افزایش می‌یابد. احتمال وجود سرعت‌های بیش از 12 m/s در برخی از ماه‌ها کمتر از 20% است و در 50% مواقع سرعت باد در ماه آگوست تا اکتبر، صفر است.

در شکل ۸ درصد فراوانی سرعت باد در ایستگاه بندر دیر برای ماه‌های مختلف جهت مقایسه ارایه شده است. این شکل نشان می‌دهد که شروع کاهش بیشترین سرعت باد از ماه می شروع شده و در ماه آگوست به کمترین مقدار خود رسیده و سپس

Synoptic Bandar Daier (1993-2007)

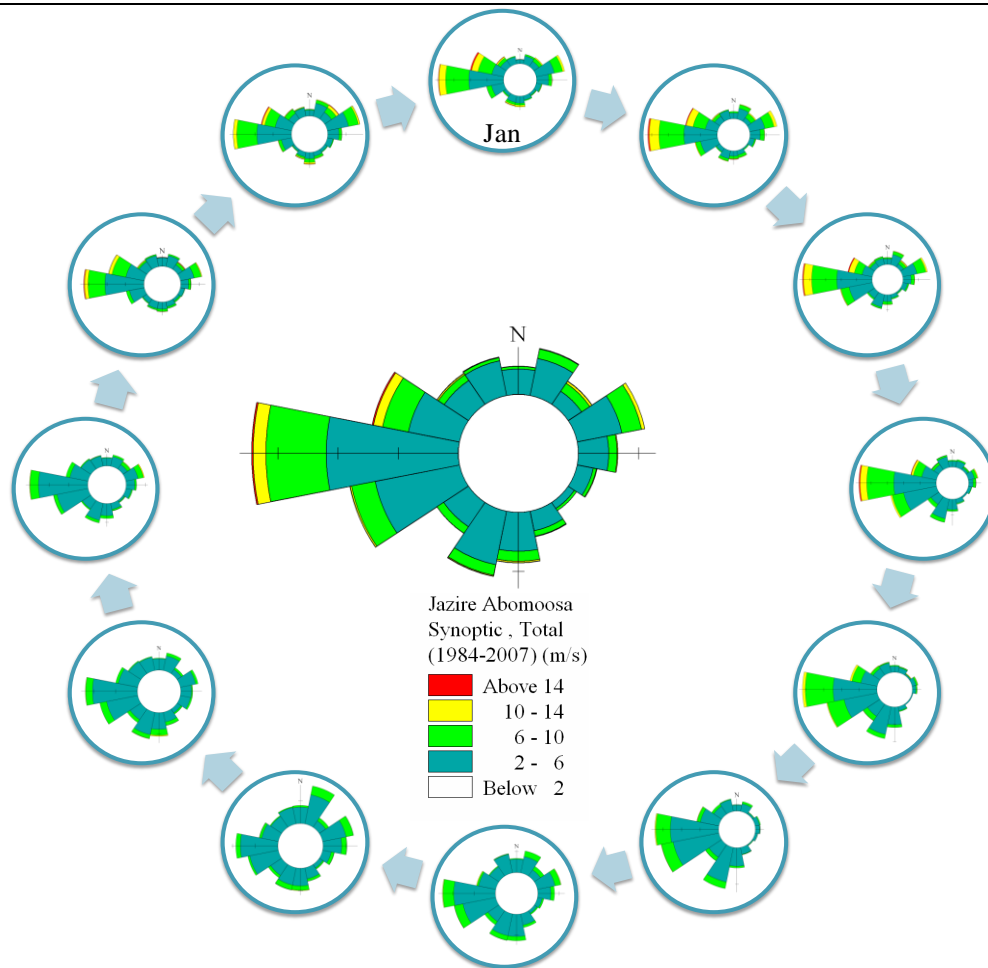


شکل شماره ۸- مقایسه ماهانه در صد فراوانی سرعت باد در ایستگاه بندر دیر

ایستگاه ابوموسی

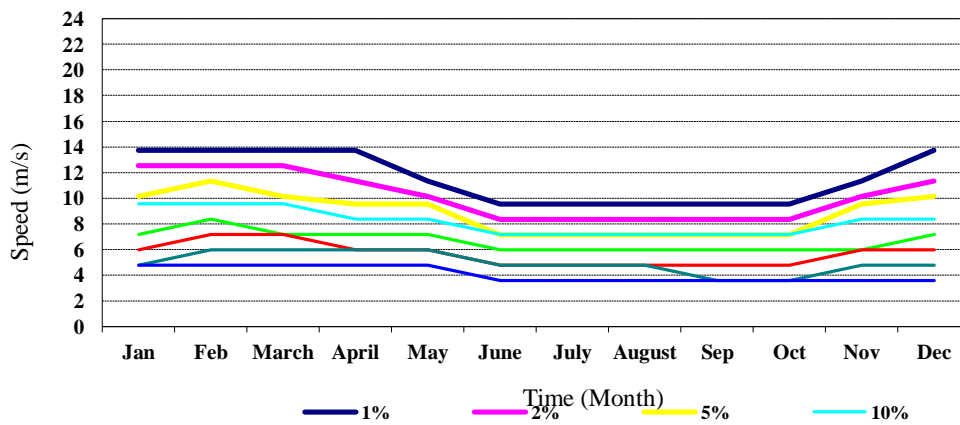
شکل ۹ نمایانگر گلباد کلی ایستگاه ابوموسی است. جهت باد غالب غربی است و تقریباً در تمامی جهات باد بیشتر از ۸ متر بر ثانیه وزیده است. اما باد با سرعت بیشتر از ۱۰ m/s فقط در جهت غرب، غرب - شمال غرب، شمال شرق و شمال شرق - شرق وجود دارد. کمتر از ۳ ماه از سال منطقه مورد نظر شرایط آرامی را تجربه می‌کند. پس از جهت غرب جهات جنوب غربی - غرب و غرب - شمال غرب و شمال شرق - شرق و جنوب - جنوب غرب دارای بیشترین فراوانی باد می‌باشند. همچنین کمترین فراوانی در جهت جنوب شرقی دیده می‌شود. در شکل ۹ گلباد ماهانه ایستگاه ابوموسی نیز ارائه شده است. در این شکل دیده می‌شود که باد غالب تقریباً در تمامی ماه‌ها غربی است. سرعت بیش از ۱۴ m/s در ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس و آوریل در منطقه مورد نظر وزیده است که سرعت‌های بیش از ۱۴ m/s از جهات غرب و غرب - شمال غرب از اواسط پاییز شروع شده و تا ابتدای بهار ادامه پیدا می‌کند. بادهای جنوبی از

اوایل بهار شروع شده و تا اواسط پاییز ادامه داشته که دارای فراوانی نسبتاً زیادی نیز می‌باشند. در تابستان بادهایی با فراوانی نسبتاً زیاد از جهت شمال - شمال شرق در منطقه وزیده است. گلباد ماه اکتبر دارای الگویی شبیه به گلباد سالیانه می‌باشد. به عبارت دیگر می‌توان گلباد ماه اکتبر را برای این منطقه به عنوان نماینده‌ای مناسب برای کل سال در نظر گرفت. شکل ۱۰ درصد فراوانی سرعت باد در ایستگاه ابوموسی را نشان می‌دهد. احتمال وقوع سرعت باد بیش از ۵ m/s در تمامی ماه‌ها ۵۰٪ است. در این شکل مشاهده می‌شود که سرعت‌های باد از ژانویه افزایش محسوسی داشته و تا جولای ادامه پیدا کرده و به بیشترین مقدار خود می‌رسد. اما پس از این ماه یک روند کاهشی را دنبال می‌کند. بنابراین سرعت‌های باد حداکثر تقریباً در اوایل تابستان در این منطقه اتفاق می‌افتد. این روند برای تمامی درصد فراوانی‌ها مشاهده می‌شود. سرعت‌های بیش از ۱۴ متر بر ثانیه تقریباً در تمامی سال با احتمال وقوع ۱٪ وجود دارد.



شکل شماره ۹- مقایسه گلباد ماهانه ایستگاه جزیره ابوموسی

Synoptic Jazire Abomoosa (1984-2007)



شکل شماره ۱۰- مقایسه ماهانه در صد فراوانی سرعت باد در ایستگاه جزیره ابوموسی

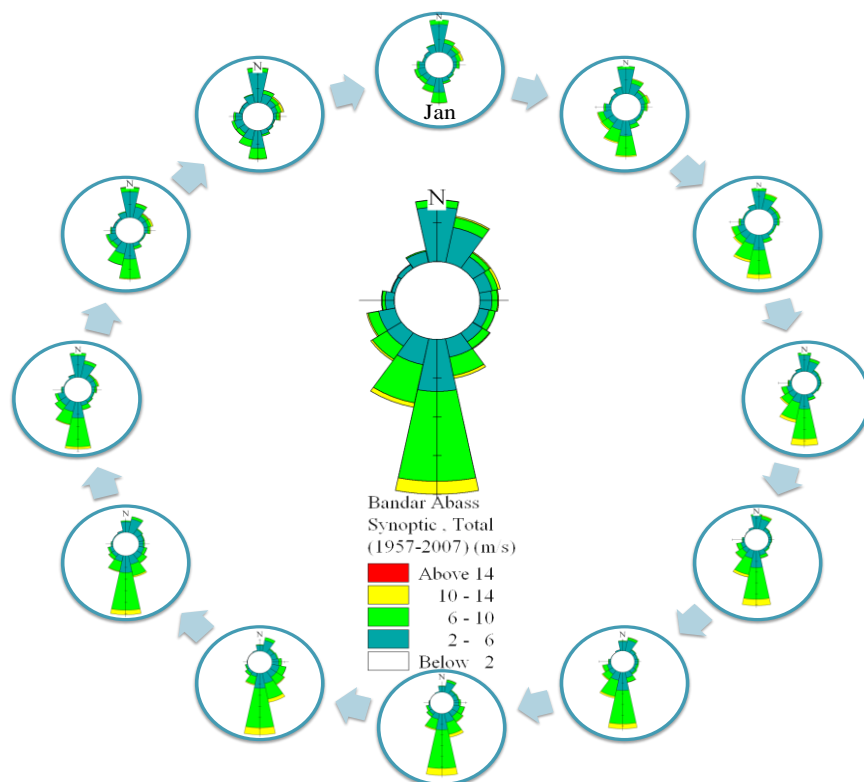
ایستگاه بندرعباس

گلباد کلی ایستگاه بندرعباس در شکل ۱۱ نشان داده شده است. باد غالب در این ایستگاه جنوبی می‌باشد پس از آن جهات جنوب - جنوب غربی، شمال، شمال - شمال شرقی دارای بیشترین فراوانی باد می‌باشند. سرعت بیشتر از 12m/s فقط در جهت جنوب و با فراوانی ناچیز وجود دارد. در بیشتر جهات سرعت باد کمتر از 10m/s می‌باشد. جهات شمال غربی دارای کمترین فراوانی می‌باشند. از جهت جنوب تا شمال غربی فراوانی باد روند کاهشی داشته، سپس تا شمال افزایش و پس از آن تا شرق روند کاهشی دارد. در شکل ۱۱ گلبادهای ماهانه ایستگاه بندرعباس جهت مقایسه ارائه شده است. در این شکل مشاهده می‌شود که جهت باد غالب در تمامی ماهها به جز دسامبر و ژانویه جنوبی می‌باشد. در دو ماه مذکور جهت باد غالب شمالی می‌باشد از اواسط زمستان سرعت‌های بیش از 10m/s از جهات جنوبی شروع شده و تا اوایل پاییز ادامه پیدا می‌کند. بیشترین فراوانی در این ماهها مربوط به بازه سرعت $6-10\text{m/s}$ می‌باشد که از جهت جنوبی می‌وزد. بادهای غربی از اواسط بهار تضعیف شده و تا اواخر پاییز تقریباً از این جهت بادی به منطقه بندرعباس وزیده نمی‌شود. در شکل ۱۲ احتمال وقوع سرعت‌های مختلف در ماه‌های مختلف ارائه شده است. روند کلی تغییرات بر روی سرعت‌های مختلف در فصول مختلف سال تقریباً یکسان است. با این تفاوت که مقادیر سرعت‌ها از اوایل بهار مقداری کاهش یافته و از اکتبر به بعد مقداری افزایش می‌یابد. سرعت‌های بیش از 4m/s دارای احتمال وقوع ۵۰٪ در ماه‌های مختلف می‌باشد.

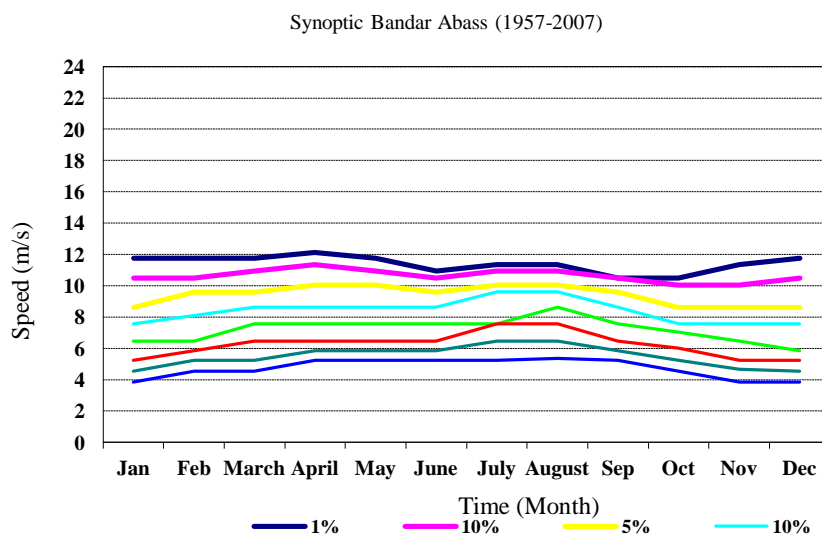
در زمستان بادهای غربی نظام‌مند که جهت آن‌ها در تبعیت از خط ساحلی و کوه‌های همسو با آن تبدیل به بادهای جنوب غربی شده و بواسطه اثر کوه‌ها تضعیف هم شده‌اند، در روز با برهم نهی آن با نسیم دریا ایجاد بادهای غالب جنوبی و جنوب غربی را در بندرعباس نموده‌اند. بادهای شمالی و شمال شرقی در این فصل ناشی از حاکمیت نظام پرفشار سرد سیبری بر روی این منطقه و در این فصل است، ولی این بادها در روز به دلیل

جهت مخالف با نسیم روزانه ضعیف بوده و در شب به علت هم خوانی با نسیم شبانه تقویت شده‌اند. در نتیجه آنچه در گلباد کلی به عنوان باد غالب در این فصل ظاهر شده است کاملاً نسیم خشکی و دریای تشدید شده به واسطه کوه‌های پشت این منطقه می‌باشد.

همانطور که پیشتر گفته شد در مطالعه حاضر در هر ایستگاه اقدام به تقسیم و دسته‌بندی گلبادهای ماهانه شده است. از این رو ماه‌هایی که الگوی گلباد مشابهی از نظر فراوانی بادهای جهات مختلف داشتند در یک گروه قرار گرفتند. به این ترتیب در برخی ایستگاه‌ها چهار و در برخی ایستگاه‌ها پنج گروه گلباد تقسیم‌بندی شد که در بخش‌های مربوطه ارائه شده‌اند. نتایج این تقسیم‌بندی به ترتیب قرارگیری ایستگاه‌ها از غرب به شرق خلیج فارس در جدول ۲ نمایش داده شده است. بطوریکه اولین ایستگاه، آبادان و آخرین آن‌ها ایستگاه بندرعباس می‌باشد. شماره‌های موجود در هر سطر نشان دهنده شماره دسته‌ای است که گلباد آن ماه در آن قرار دارد. مثلاً در ایستگاه آبادان دسته ۱ شامل ماه‌های دسامبر و ژانویه بوده و دسته دوم شامل ماه‌های فوریه، مارس و آوریل و ... می‌باشد.



شکل شماره ۱۱- مقایسه گلیاد ماهانه ایستگاه بندرعباس



شکل شماره ۱۲- مقایسه ماهانه درصد فراوانی سرعت باد داده‌های سینوپتیکی در ایستگاه بندرعباس

جدول شماره ۲- دسته‌بندی گلبادهای ماهانه در ایستگاه‌های مختلف

Dec	Nov	Oct	Sep	Aug	Jul	Jun	May	Apr	Mar	Feb	Jan	ایستگاه
1	5	4			3		2		1		آبادان	
1	5			4	3	2		1		ماهشهر		
5	4	3		2		1		1		خارک		
5	4	3		2		1		1		بوشهر ساحلی		
1	5	4		3		2		1		بوشهر		
5	4			3		2		1		بندر دیر		
5	4			3		2		1		کنگان		
5	4			3		2		1		کیش		
5	4	3		2		1		1		سیری		
5	4	3		2		1		1		ابوموسی		
4		3			2		1		1		لنگه	
4		3			2		1		1		قشم	
4		3			2		1		1		بندرعباس	

نتیجه‌گیری

سواحل شمالی و جنوبی خلیج فارس و همچنین جهت امتداد خط ساحلی سبب می‌شود که در کل سال جهت باد در این بخش از خلیج فارس همواره جنوبی باشد. در صورتیکه دیده شد برای اغلب ایستگاه‌های غرب خلیج جهت باد در طی فصول مختلف، متفاوت است. تبعیت کردن جهت باد از خط ساحلی خلیج فارس در مطالعه انجام شده توسط Kenneth نیز حاصل شده است. همچنین در طرح پژوهشی که توسط پژوهشکده هواشناسی در استان هرمزگان انجام شده است تأثیرپذیری ایستگاه شرقی خلیج فارس مانند بندرعباس را از باد شمال ناچیز بدست آورده‌اند بطوریکه جهت باد در ایستگاه فوق در تمام فصول بطور غالب جنوبی بوده است چراکه این ایستگاه تحت تأثیر نسیم دریا و خشکی می‌باشد.

۲- علت اینکه در ایستگاه قشم که در جزیره قشم واقع شده است، عموماً بادها در طی فصول مختلف در راستای شمال شرقی - جنوب غربی امتداد دارند، قرارگیری خط ساحل خلیج فارس و البته خود جزیره قشم در این راستا است. همانطور که گفته شد الگوی کلی گلبادها و نیز جهت باد غالب بطور کلی در ایستگاه‌های نزدیک ساحل در راستای خط ساحلی می‌باشد. اما در ایستگاه‌هایی که در وسط خلیج

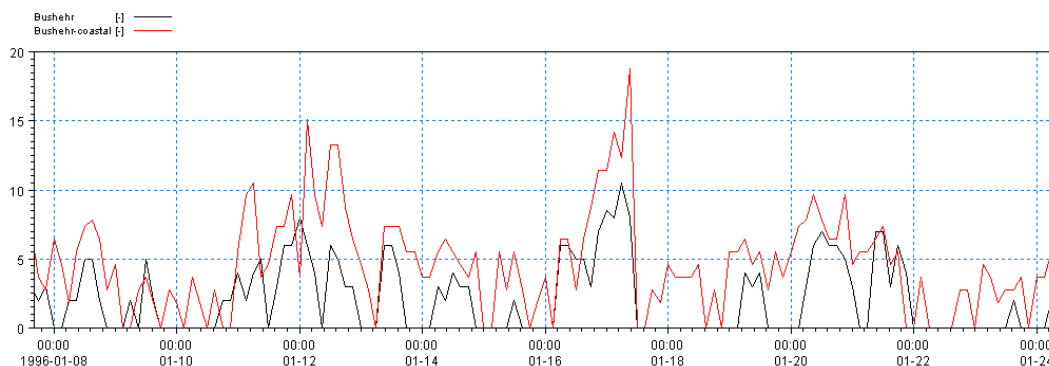
۱- با توجه به تحلیل‌های انجام شده مشاهده می‌شود که در شمال غربی خلیج فارس یعنی در ایستگاه‌های هواشناسی آبادان و ماهشهر جهت باد غالب غرب - شمال غربی می‌باشد. با حرکت به سمت مرکز خلیج فارس جهت باد غالب به سمت غرب میل کرده و در نزدیکی جزیره قشم به جهت جنوب غربی متمایل شده و در بندرعباس و تنگه هرمز به خاطر شرایط خاص این منطقه جهت باد غالب جنوبی می‌شود. بیشترین فراوانی باد در نیمه غربی خلیج فارس در جهات شمال غربی بوده و از این جهات مناطق غربی خلیج فارس را تحت نفوذ دارد. این تغییر جهت بادها برای ایستگاه‌های واقع در خشکی تحت تأثیر امتداد خط ساحلی خلیج فارس و واقع شدن ارتفاعات کوه‌های زاگرس در پشت ایستگاه‌ها می‌باشد. در واقع تأثیر خشکی بر جهت باد از طریق پارامتر زبری (تنش اصطکاکی بین باد و خشکی در لایه مرزی) می‌باشد که با حرکت از سمت غرب به شرق منطقه با توجه به باریک شدن خلیج فارس تأثیر زبری (و در نتیجه خشکی) بر جهت بادها افزایش می‌یابد. بطوریکه در بندرعباس که در بالای تنگه هرمز قرار دارد، کاهش فاصله

کلی و ماهانه هر ایستگاه و مقایسه آن‌ها با ایستگاه مجاور آن مشاهده می‌شود که علیرغم تشابه دسته‌بندی گلبادهای مختلف (مانند دسته‌های ۱ تا ۵ برای ایستگاه‌های سیری و ابوموسی)، این مناطق در مقایسه با یکدیگر دارای شرایط ورزش باد مشابهی نیستند. بدین معنا که مثلاً با وجود نزدیک بودن ایستگاه‌های دیر، کنگان و کیش از لحاظ مکانی و مشابهت دسته‌بندی گلبادهای ماهانه آن‌ها، الگوی گلباد نماینده‌ها متفاوت از یکدیگر می‌باشد. این متفاوت بودن حتی شامل جهت باد غالب در ایستگاه‌های مذکور نیز می‌باشد. بنابراین و با توجه به مطالب قبلی نمی‌توان کل خلیج فارس را بگونه‌ای که در مطالعات ادیبی - هریس تقسیم‌بندی نموده‌اند، از لحاظ مشابهت شرایط ورزش باد و گلبادهای آن‌ها و بر اساس موقعیت جغرافیایی آن‌ها تقسیم‌بندی نمود. همچنین نزدیک بودن ایستگاه‌های به یکدیگر از لحاظ مکانی به معنی داشتن روند یکسان در الگوی تغییرات جهت باد و همچنین سرعت باد نمی‌باشد. بطور مثال اطلاعات باد دو ایستگاه بوشهر و بوشهر ساحلی که از لحاظ مکانی به یکدیگر نزدیک هستند، تفاوت‌هایی در الگوی باد آن‌ها وجود دارد. این تفاوت شامل این موارد می‌شود که سرعت باد ایستگاه باد بوشهر ساحلی نسبت به ایستگاه بوشهر بخصوص در شرایط وقوع طوفان بسیار بیشتر است (شکل ۱۳). همچنین جهت باد غالب در دو ایستگاه تفاوت‌های قابل توجهی نسبت به یکدیگر دارند. البته با توجه به محل قرارگیری ایستگاه بوشهر ساحلی می‌تواند به نحو مناسب‌تری بیانگر اطلاعات باد بر روی دریا باشد.

فارس قرار دارند همچون سیری و ابوموسی به علت عدم تأثیر خشکی و البته ارتفاعات کوه‌های زاگرس، جهت غالب وزش باد مستقل از خط ساحلی می‌باشند و بطور غالب همواره جهت غربی راستای غالب باد ماهانه این ایستگاه‌ها است.

۳- با مقایسه نمودارهای فراوانی سرعت باد ایستگاه‌ها مشاهده شد که با حرکت از سمت غرب به سمت شرق خلیج از شدت بادها کاسته شده است. بطور مثال فراوانی باد بیش از ۱۲ متر بر ثانیه از سمت غرب به شرق کاهش می‌یابد. بطوریکه در جزیره قشم و بندرعباس بادهای با بیش از ۱۲ متر بر ثانیه بندرت وزیده می‌شود. با حرکت از سمت غرب خلیج به سمت شرق فراوانی بادهای جنوبی و البته قدرت آنها افزوده می‌شود و این امر بخصوص در تابستان رخ می‌دهد. علت این امر تشکیل کم‌فشار در فصل تابستان در خلیج فارس است. قابل ذکر است که این کم‌فشار بیشتر در شرق خلیج جابه‌جایی می‌شود که سبب افزایش فراوانی باد جنوبی در ایستگاه‌های شرقی و بخصوص در بندرعباس می‌شود.

۴- با توجه به نتایج حاصل از دسته‌بندی ایستگاه‌ها در جدول ۲، دیده می‌شود که تقسیم‌بندی یکسانی میان برخی ایستگاه‌ها با یکدیگر وجود دارد. بطور مثال در ایستگاه‌های آبادان و ماهشهر دسته دوم در هر دو ایستگاه شامل ماه‌های فوریه، مارس و آوریل می‌باشد. بنابراین با مشاهده این جدول دیده می‌شود که ایستگاه‌های غربی خلیج فارس یعنی از آبادان تا بوشهر دارای روندهای مختلفی از لحاظ دسته‌بندی گلبادهای ماهانه می‌باشند. اما از ایستگاه دیر تا بندرعباس دسته‌بندی‌ها دارای الگوی مشخصی است. بطور مثال ایستگاه‌های دیر تا کیش دارای دسته‌بندی یکسانی می‌باشند. سیری و ابوموسی دارای روند یکسان بوده و ایستگاه‌های بندرلنگه، جزیره قشم و بندرعباس نیز دارای روند یکسانی از لحاظ دسته‌بندی گلبادهای ماهانه می‌باشند. مشاهده می‌شود که محل این ایستگاه‌ها نزدیک بهم بوده و می‌توان از لحاظ مکانی این تقسیم‌بندی را انجام داد. اما با دقت در گلبادهای



شکل شماره ۱۳- مقایسه میان سرعت باد ایستگاه‌های بوشهر و بوشهر ساحلی (خط قرمز: بوشهر ساحلی، خط مشکی: بوشهر)

- Energy Research Institute (ERI). Mar. Sci., vol. 20, pp:31-47.
- 9- Kenneth R. Walters, sr., capt William F. Sjöberg, 1988. THE PERSIAN GULF REGION. A CLIMATOLOGICAL STUDY. Department of the NAVY. U.S. marine corps. USAFETAC/TN-88/002.
- 10- Reynolds, R. M., 1993: Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman –Results from the Mt Mitchell expedition, Mar. Pollution Bull., 27, 35–59.
- 11- Swift, S. A. and Bower, A. S.: Formation and circulation of dense water in the Persian/Persian Gulf, J. Geophys. Res., 108(C1), 3004, doi:10.1029/2002JC001360, 2003.
- 12-TPL-Saipen. 1993, Meteo-oceanographic conditions affecting design and operation (Glenn report),. South pars gas field dev. Phase I. SP-2_GEN_1-A-TRG-502
- 13- Lehr, w. and H. Cekige, 1979. GULFSLIK-I, a computer simulation of oil spill trajectories in the Persian Gulf. Research institute internal report, dhran, Saudi Arabian.
- 14-U.S. Army Department., 1999. Coastal Engineering Manual (C.E.M). PART II: COASTAL HYDRODYNAMICS. Meteorology and Wave Climate.
- 15- Wright, J. L., 1974. A hydrographic and acoustic survey of the Persian Gulf, MSc Thesis, Nav. Postgrad. Sch., Monterey, Calif., 1974.

منابع

- ۱- کشوری، ش.، خالقی زواره، ح و ریحانی، م. ۱۳۸۵. تعیین الگوی باد در خلیج فارس، ایستگاه‌های آبادان، بوشهر، کیش و ابوموسی. صفحه ۱۲۹. هفتمین همایش بین‌المللی مهندسی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی. ۶ الی ۸ آذر ماه ۱۳۸۵. تهران.
- ۲- گزارش نهایی طرح پژوهشی تهیه اطلس باد ایستگاه‌های هواشناسی ساحلی. ۱۳۸۹. پژوهشکده هواشناسی.
- 3-A. A. H. El-Gindy and A. F. SABRA, 1992. Variability of wind system and its expected effects on oil slick movement in the Persian Gulf. Marine Science Dept., university of Qatar, Doha, Qatar. 12:215-221.
- 4-Adibi-Harris, 1974. Iran ports master plan, volume 11 Imperial government of Iran – volume 11.
- 5- Hunter, J. R., 1982. The physical oceanography of the Persian Gulfs: a review and theoretical interpretation previous observations, Marine Environment and Pollution, Proceedings of the First Persian Gulf Conference on Environment and Pollution, Kuwait, 7–9 Feb. 1982, 1–23.
- 6-IMCOS, 1974. Hand Book Of Weather In The Gulf, 1974 Marine Ltd., London.
- 7-IMCOS, 1941. Persian Gulf And Gulf Of Oman. Marine Ltd., London.
- 8-Khonkar., H., 2009. Complete Survey of Wind Behavior over the Persian Gulf. King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)