أثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوي في مصر

دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي

أعداد

ساميه علي علي مبروك

معيدة بقسم الجغرافية ، كلية الآداب جامعة دمياط

أثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوي في مصر

دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي

ساميه علي علي مبروك

معيدة بقسم الجغرافية ، كلية الآداب جامعة دمياط .

التمهيد :

تتميز الجغرافية المناخية بتعدد الموضوعات التطبيقية التي تؤثر على مظاهر الحياة سواء الطبيعية أو البشرية ، وتعد الرياح كعنصر رئيس من عناصر المناخ يعد من أهم العوامل المؤثرة في الأنشطة البشرية ، وسوف نتناول في هذا البحث أثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوى في مصر،حيث تعد الرياح عنصرا رئيسياً في التبادل الحراري الأفقي والرأسي وضابطاً هاماً يؤثر في كثير من العمليات الطبيعية والجوية مثل التبخر والنتح والسحب والأمطار(طارق سالم ، ١٩٩٣ ، ص ١٤٣) ، وتلعب دوراً رئيسياً فى النقل الجوي حيث إن اتجاه الرياح السطحية هي التي تحدد عدد الممرات المستخدمة في الإقلاعوالهبوط، وسوف نتناول خلال هذا البحث الخصائص العامة للموضوع ،و خصائص الرياح السطحية من حيث اتجاهها سواء كانت السنوية أو الفصلية وأثر كل منهما على النقل الجوى .

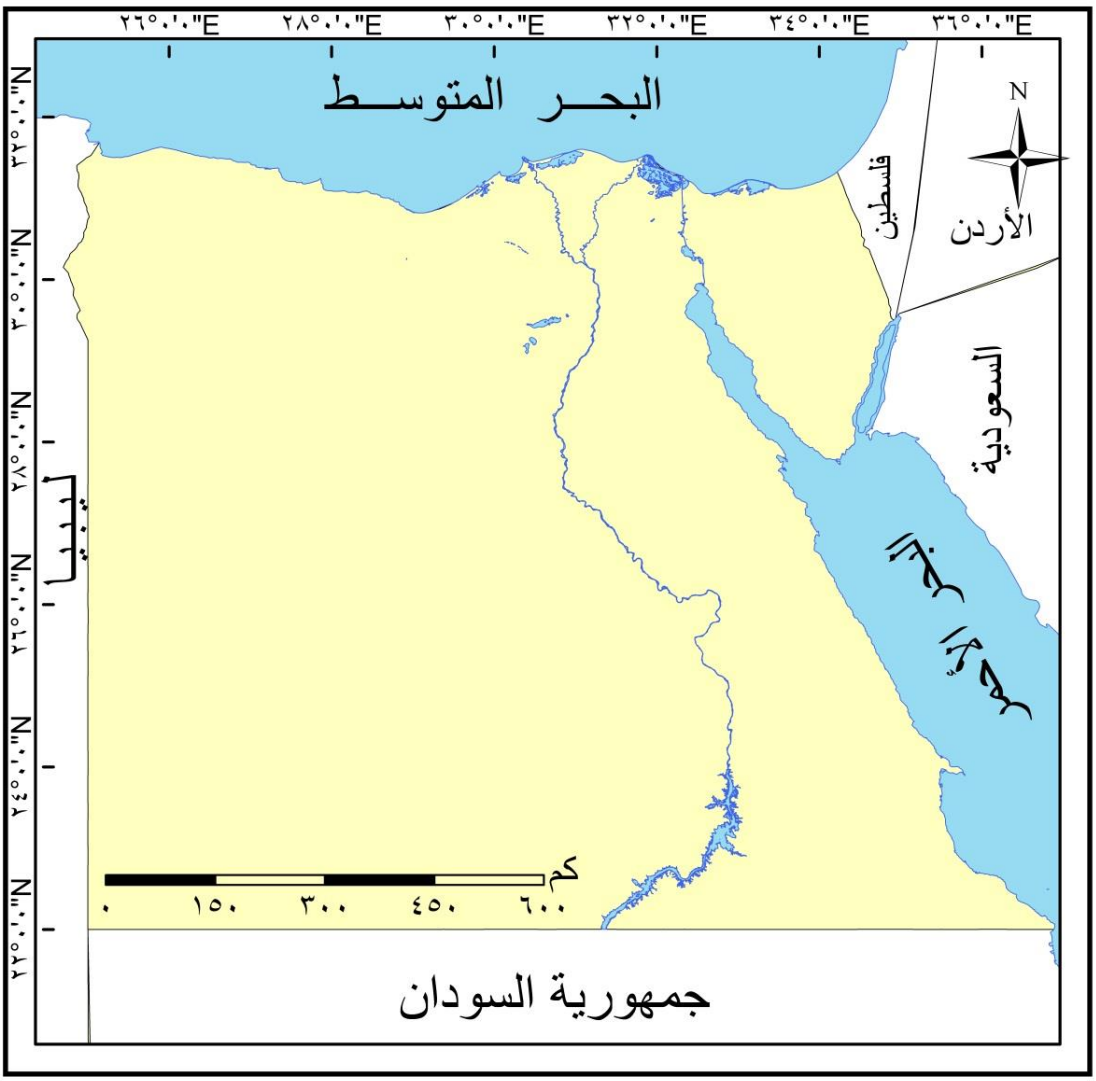
موقع منطقة الدراسة :

يعد الموقع الجغرافي أهمية كبري ليس في تاريخه ، وتطورة الإقتصادى فحسب ، بل وفى درجة إتصاله بالعالم الخارجى عبر شبكات النقل المختلفة ، وتختلف دول العالم من حيث أهمية الموقع الجغرافي ، وبالتالى درجة تمتعه بطرق ووسائل النقل المختلفة ، مما ساعد على تطورها وتقدمها ، بينما المواقع المنعزلة لبعض الدول تعمل على إعاقة تطورها (سعيد عبده : ٢٠١٠ ، ص ١٦٧) ، و تحتل أراضى جمهورية مصر العربية الركن الشمالى الشرقي

مـن القـارة الإفريقيـة ، ولا تتجـاوز الرقعـة التـى تترامـى فوقهـا نحـو ٣٪ مـن المسـاحة الإجماليـة لهـذه القـارة ، ويحـدها مـن الشـمال البحـر المتوسـط , ومـن الجنـوب جمهوريـة السـودان , ومـن الشـرق أراضـي فلسـطين و المملكـة العربيـة الأردنيـة الهاشـمية وخلـيج العقبـة والبحـر الأحمـر , ومـن الغـرب الجمهوريـة الليبيـة ، وتبـدو مصـر أشـبه مـا تكـون بمسـتطيل يبلـغ طولـه مـن الشـمال للجنـوب نحـو ١٠٧٣كـم ويزيـد عرضـه مـن الشـرق إلـى الغـرب عـن هـذا القـدر بنحـو ١٨٩كـم , وعلـى هـذا تبلـغ مسـاحة مصـر الإجماليـة أكثـر قلـيلا مـن مليـون كـم² (١.٠٠٠.٢٠٠ كـم²) ، وعليهتمتـد الأراضـى المصـرية بـين دائـرتين عـرض ٢٢° – ٣٦′ ٣١° شـمالاً ، وإلـى حـوالى عشـر درجـات طوليـة فهـى تنحصـر بـين خطـى طـول ٢٥° – ٣٥° شـرق خـط جـرينتش ، كمـا هـو موضـح فـى خريطـة (١)(يوسـف عبدالمجيـد فايـد وآخـرون ، ١٩٩٤ , ص٧–٨) . ومـن الموقـع الجغرافـى والفلكـى لمصـر وجدا أنهـا أكثـر قربـا مـن أسـواق العـالم ومـن مراكـز الثقـل السـكانى وهـذا الموقـع أفـاد مصـر كثيـرا حيـث تعـد مصـرملتقي الطـرق العالميـة فهـى تتصـل اتصـالا بريـا بآسـيا وإفريقيـا واتصـالا بحـرى بأوروبـا وآسـيا , وتقـع علـى الطريـق الجـوى بـين الشـرق والغـرب والشـمال والجنـوب ممـا أكسـبها أهميـة فريـده علـى مستوى العالم فى تحديد المسارات الجوية .

أسباب اختيار الموضوع :

١. قلة الدراسات المرتبطة بأثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوى فى مصر .
٢. توفر بيانات اتجاه الرياح السطحية، وبيانات حركة النقل الجوي خلال فترة الدراسة منذ (١٩٩٠–٢٠١٢) .
٣. الإتجاه الحديث نحو التطبيق في الدراسات المناخية.
٤. محاولة وضع حلول للتقليل من الآثارالسلبية لاتجاه الرياح السطحية علي حركة النقل الجوى لتحقيق التنمية المستدامة .



خريطة (١) الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة .

المصدر : تم اعدادها اعتمادا على أطلس مصر الطبوغرافي ، خريطة مصر (١:١٠٠٠٠٠٠ ، عام ١٩٨٦) .

تساؤلات البحث :

- هل يؤثر اتجاه الرياح السطحية على اختيار اتجاه ممرالطيران سواء في عملية الإقلاع أوالهبوط ؟
- هل اتجاه ممرات المطارات الحالية أخذت في الاعتبار اتجاه الرياح السطحية أثناء التخطيط والتصميم ؟
- ماهي الممرات الملائمة للإقلاع والهبوط في المطارات المصرية ؟

أهداف البحث :

١. التعرف على خصائص اتجاه الرياح السطحية السنوية والفصلية في مصر .
٢. توضيح أثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوي .
٣. تقييم مدى ملائمة اتجاه ممرات المطارات مع اتجاه الرياح السطحية في مصر .
٤. تحديد الاتجاه الأنسب للممرات وفق اتجاه الرياح السطحية في مصر .

مناهج وأساليب البحث :

١ – مناهج البحث

لقد اعتمدت الدراسة على عدد من المناهج وهى :

*أولاً*المنهج الموضوعيويتمثل في دراسة الموضوع داخل مصر ، وفيه يتم التعرف على شبكة النقل الجوى وتوزيعها الجغرافي ، ثم تحديد كيفية تأثير اتجاه الرياح السطحية على حركة النقل الجوي . ثانيا المنهج الإقليمي الذي أُستُخدِمَ في تحديد أهم أقاليم النقل الجوى ومحطات الرصد الجوى والنطاقات المناخية في مصر ، كما أُستُخدِمَ في دراسة تأثير اتجاه الرياح السطحية علي النقل الجوى . ثالثا المنهج التطبيقي الذي يستخدم فى التطبيق على مدى ملائمة ممرات المطارات مع اتجاه الرياح السطحية في مصر

٢ – أساليب الدراسة :

الأسلوب الكمي وهو من أهم الأساليب فى البحوث العلمية , ويرجع ذلك لأهميته فى إيجاد العلاقة بين المعلومات والبيانات الإحصائية ، ولقد تمت الاستفادة منه كثيراً من حيث اختصار الوقت والجهد وتوفير الدقة المطلوبة ، وتستخدم نتائج هذا الأسلوب في تفسير مايحدث للظاهرة محل الدراسة تفسيراً رياضياً رقمياً، حيث تستخدم الطالبة قياس بعض المعادلات الرياضية والإحصائية مثل المتوسطات والإنحراف المعياري وهذا من خلال برنامج التحليل الإحصائي **SPSS19**, وبرنامج **Excel** ، الأسلوب الكارتوجرافي يستخدم لتمثيل البيانات الإحصائية ، هذا بالإضافة إلى أن سوف تعتمد على**برامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد**في رسم الخرائط والأشكال لسهولة توضيح المعلومة.

ولتحقيق الأهداف يتبع البحث تحليل العناصر التالية :

- الخصائص العامة لموضوع البحث .
- التوزيع السنوي لاتجاه الرياح في مصر .
- التوزيع الفصلى لاتجاه الرياح في مصر .
- أثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوي في مصر .

أولا الخصائص العامة لموضوع البحث :

١- توزيع المحطات المناخية المستخدمة في البحث :-

تتناول الدراسة أثر اتجاه الرياح السطحية على النقل الجوي في مصر وذلك من خلال أربعة عشر محطة أرصاد سطحية تابعة للهيئة العامة للأرصاد الجوية وتتوزع على مصر لتغطي منطقة الدراسة لتساعد على التحليل والربط المكاني للبيانات المناخية (وإن إختلفت الفترة الزمنية التي تغطيها كل منها)كما هو موضح فى جدول (١) ، والتي تخدم البحث من الناحية المناخيةوتوفير البيانات وهى كالتالى .

جدول (١) التوزيع الفلكي لمحطات الأرصاد الجوية في منطقة الدراسة وإرتفاعها عن سطح البحر(متر)

اسم المحطة	رقم المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الإرتفاع عن سطح البحر (م)	الفترة الزمنية
مطروح	٣٠٦	٣١ ° ٢٠ ´	٢٧ ° ١٣ ´	٢٥	٢٠١٢-١٩٩٠
الإسكندرية	٣١٨	٣١ ° ١٢ ´	٢٩ ° ٥٧ ´	١.٧٨-	٢٠١٢-١٩٩٠
بورسعيد	٣٣٢	٣١ ° ١٧ ´	٣٢ ° ١٤ ´	٠.٨٠	٢٠١٢-١٩٩٠
العريش	٣٣٧	٣١ ° ٥ ´	٣٣ ° ٤٩ ´	٣٠.٥٧	٢٠١٢-١٩٩٠
الطور	٤٥٩	٢٨ ° ١٤ ´	٣٣ ° ٣٧ ´	٢.٧	٢٠١٢-١٩٩٠
شرم الشيخ	٤٦٠	٢٧ ° ٥٨ ´	٣٤ ° ٢٣ ´	٥٣.٨٧	٢٠١٢-١٩٩٠
القاهرة	٣٦٦	٣٠ ° ٨ ´	٣١ ° ٢٤ ´	٦٤.١٢	٢٠١٢-١٩٩٠
المنيا	٣٨٧	٢٨ ° ٥ ´	٣٠ ° ٤٤ ´	٣٧.١٥	٢٠١٢-١٩٩٠
أسيوط	٣٩٣	٢٧ ° ٣ ´	٣١ ° ١ ´	٢٢٦	٢٠١٢-١٩٩٠
أسوان	٤١٤	٢٣ ° ٥٨ ´	٣٢ ° ٤٧ ´	١٩٤.٣٣	٢٠١٢-١٩٩٠
الغردقة	٤٦٣	٢٧ ° ٩ ´	٣٣ ° ٤٣ ´	٨.٤٣	٢٠١٢-١٩٩٠
البحرية	٤٦٥	٢٨ ° ٢٠ ´	٢٨ ° ٥٢ ´	١٥	٢٠١٢-١٩٩٠
الخارجة	٤٣٥	٢٥ ° ٢٧ ´	٣٠° ٣٢ ´	٨٢.٢٠	٢٠١٢-١٩٩٠
سيوه	٤٥٣	٢٩ ° ١١ ´	٢٥° ١٩ ´	٨.٥	٢٠١٢-١٩٩٠

المصدر : الأطلس المناخي (١٩٩٦) ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية .

٢- توزيع وتصنيف المطارات المصرية :

أ- التوزيع الجغرافي للمطارات فى مصر :

اتضح من خلال تحليل خريطة رقم (٢) أن المطارات الدولية الرئيسية فى مصر تتوزع وفقاًالمراكز الكثيفة بالسكان والمدن العمرانية الأساسية القديمة ، حيث وجد أن إثنين منهم على تقع الساحل الشمالى (مطار برج العرب ومطار الإسكندرية الدولى) ، وواحد جنوب سيناء (مطار شرم الشيخ) ، ومطاران على البحر الأحمر (الغردقة ومرسي علم) ، ومطار القاهرة الدولي في العاصمة ، ومطاران على وادى النيل وهما (الأقصر وأسوان) ووجد أنها شبكة متوسط المسافة الفاصلة بين المطارات الدولية الرئيسة ٢٧٨كم ([1])، أما المطارات المتاحة للطيران الدولى يقع أغلبها فى النصف الشمالى من الدولة ، حيث وجود ستة مطارات وهى (طابا ، العريش ، بورسعيد ،العلمين ، سانت كاترين ، ألماظة) واثنان فى الوسط وهما (أسيوط ، مبارك) ومطار واحد فى الجنوب الغربي وهو (شرق العوينات) ، أما المطارات المحلية فهى موزعة بطريقة منتظمة على مساحة مصر وأن متوسط المسافة الفاصلة بين كل مطار وآخر حوالي ٣٤٣كم تقريبا وهي نقاط مختارة لتسهيل الوصول بين نقاط الدولة المختلفة .

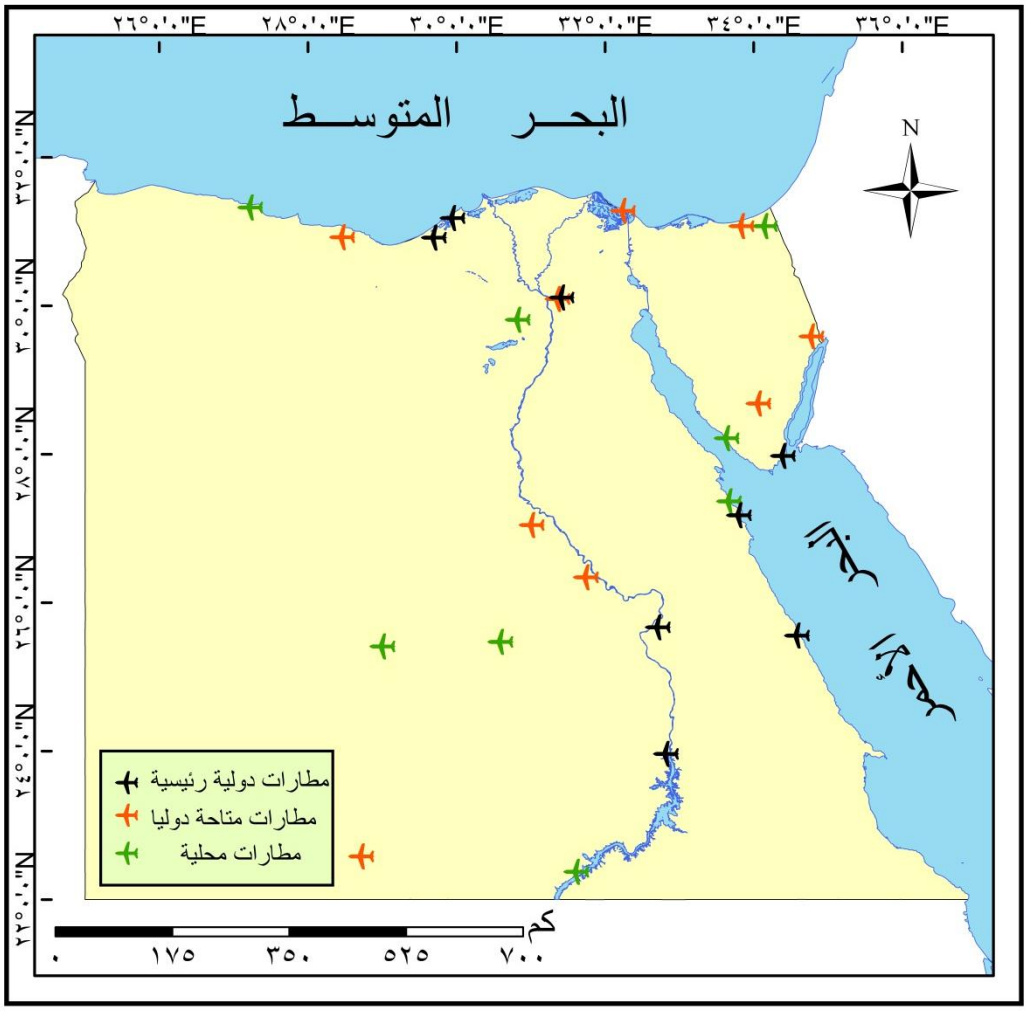
ب- تصنيف المطارات فى مصر :

لقد اتبعت الدولة معيارا لتصنيف المطارات حسب الخدمات التى تؤديها ومجالها وحجم التعامل معها ، وبناء عليه قسمت مطارات مصر إلى ثلاثة أنواع وهى:

- مطارات دولية رئيسية ،
- ومطارات متاحة للطيران الدولي .
- مطارات محلية .

وسوف نتناول كل نوع منهم بنوع من التفصيل كالآتي :

[1]() حساب متوسط المساحة من إعداد الطالبة بإستخدام برنامج arc gis9.3 .



خريطة رقم (٢) توزيع وتصنيف المطارات في مصر .

المصدر : تماعدادها اعتمادا على دليل الطيران المدني ، ٢٠١١ .

١- مطارات دولية رئيسية :

تتمثل في مطارات دخول وخروج الحركة الجوية الدولية التى يتم فيها كافة اجراءات الجوازات والهجرة والحجر الصحى والحجر الزراعى وماشابه ذلك من اجراءات والذى تتوفر به خدمات الحركة الجوية بانتظام وهى كبيرة الحجم عادة وتخدم النقل الداخلى المحلى والخارجى الدولىعلى حد سواء ، ويمكن للمطارات الدولية استقبال جميع أنواع الطائرات وأكثر من طائرة فى آن واحد ويعزى ذلك لتعدد الممرات بها . ويطلق على المطار بأنه دولى من حيث الإستخدام والتشغيل وليس من منطلق السيادة عليه ، لأن السيادة على المطار الدولى حق ثابت ومطلق للدولة وهو لا يقبل الجدل ، وللدولة الحق فى منع طيران أى دولة أخرى من استخدام مطاراتها الدولية ولا تنقطع خدمات المطار إلا فى ظروف استثنائية ، مثل تصاعد العمليات الحربية أو عندما تسوء الأحوال الجوية وتتدهور الرؤية الأفقية (حسن سيد حسن ، ١٩٧٨، ص ٨٥) ، وتمثلت المطارات الدولية الرئيسية فى مصر فى ثمانية مطارات كما هو موضح فى جدول (٢) وخريطة رقم (٢) وهم :

١- الأسكندرية . ٢- أسوان .

٣- برج العرب . ٤- القاهرة .

٥- الأقصر . ٦- الغردقة .

٧- مرسي علم . ٨- شرم الشيخ .

جدول (٢) توزيع وتصنيف المطارات المصرية .

نوع المطار	اسم المطار	رمز المطار	البعد عن المدينة	منسوب المطار بالقدم	دوائر العرض	خط الطول
مطارات دولية رئيسية	الأسكندرية	HEAX	٤ ميل بحري	-٥.٦	٣١°١٠′٥٤″	٣١° ٤٩′ ٤١″
	أسوان	HESN	١٠ميل بحري جنوب غرب	٦٦٢	٢٣°٥٧′٥٢″	٣٢° ٤٩′ ١٢″
	برج العرب	HEBA	٤٣كم غرب الأسكندرية	١٧٧	٣٠° ٥٥′ ٠٥″	٢٩° ٤١′ ٤٥″
	القاهرة	HECA	١٣ميل شرق شمال شرق محطة القاهرة	٤٦٧	٣٠° ٠٦′ ٤١″	٣١° ٢٤′ ٥٠″
	الغردقة	HEGN	٣.٢٤ميل بحرى جنوبا	٥٢	٢٧° ١٠′ ٤٣″	٣٣° ٤٨′ ٠٣″
	الأقصر	HELX	٣.٥ميل شرق جنوب شرق الأقصر	٢٩٤	٢٥° ٤٠′ ١٥″	٣٢° ٤٢′ ٢٣″
	مرسي علم	HEMA	٣٤ميل بحرى شمال شمال غرب المدينة	٢٥١	٢٥° ٣٣′ ٢٩″	٣٤° ٣٤′ ٥٩″
	شرم الشيخ	HESH	٢٣كم شمال شرق المدينة	١٤٣	٢٧° ٥٨′ ٤٣″	٣٤° ٢٣′ ٣٦″
المطار المتاح للطيران الدولى	قاعدة الماظة الجوية	HEAZ	١١.٥ميل بحرى شرق شمال شرق محطة سكة حديد القاهرة المركزية	٣٠٠	٣٠° ٠٥′ ٣١″	٣١° ٢١′ ٣٥″
	العلمين	HEAL	١٠كم جنوب مدينة الضبعة	١٤٣	٣٠° ٥٥′ ٢٨″	٢٨° ٢٧′ ٤١″
	أسيوط	HEAT	١٨.٩ميل بحرى غربا	٧٧٢	٢٧° ٠٢′ ٤٨″	٣١° ٠٠′ ٤٣″
	العريش	HEAR	٨كم جنوب المدينة	١٢١	٣١° ٠٤′ ٢٤″	٣٣° ٥٠′ ٠٩″
	مبارك	HEMK	٢٣كم جنوب غرب سوهاج	٣٠٤	٢٦° ٢٠′ ٣٤″	٣١° ٤٤′ ٣٤″
	بورسعيد	HEPS	٦ كم غربا	٥٣.٣	٣١° ١٦′ ٤٦″	٣٢° ١٤′ ٢٤″
	شرق العوينات	HEOW	لا يوجد	٨٥٩	٢٢° ٣٥′ ٠٠″	٢٨° ٤٢′ ٥٨″
	سانت كاترين	HESC	٢٠ ميل بحرى شمال شرق المدينة	٤٣٦٨	٢٨° ٤١′ ٠٧″	٣٤° ٠٣′ ٤٥″
	طابا	HETB	٣٧ شمال غرب	٢٤٥٧	٢٩° ٣٥′ ١٦″	٣٤° ٤٦′ ٤١″
	أبوسمبل	HEBL	٢ميل بحرى شمال شرق ابوسمبل	٦١٦	٢٢° ٢٢′ ٣٣″	٣١° ٣٦′ ٤٢″
المطار المحلى	الداخلة	HEDK	١١كم جنوب غرب	٦١٣	٢٥° ٢٤′ ٤٢″	٢٩° ٠٠′ ٠٦″
	الجورة	HEGR	لا يوجد	٣٢٤	٣١° ٠٤′ ٢٤″	٣٤° ٠٨′ ٥٨″
	الخارجة	HEKG	٢ ميل بحرى	١٩٢	٢٥° ٢٨′ ٢٥″	٣٠° ٣٥′ ٢٧″
	الطور	HETR	٣كم جنوب مدينة الطور	١١٥	٢٨° ١٣′ ٠٠″	٣٣° ٣٨′ ٠٦″
	الجونة	HEGO	١١ ميل بحرى من مطار الغردقة	٤٩	٢٧° ٢٢′ ٠١″	٣٣° ٤٠′ ٠٥″
	مرسي مطروح	HEMM	١.١ميل بحري جنوب غرب مرسي مطروح	٩٥	٣١° ١٩′ ٣١″	٢٧° ١٣′ ١٨″
	أكتوبر	HEOC	٢٠كم جنوب غرب مدينة السادس من أكتوبر	٨٠٧	٢٩° ٤٨′ ٤٤″	٣٠° ٤٩′ ٢٤″

المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على دليل الطيران ، ٢٠١١ .

٢- المطار المتاح للطيران الدولى :

هو مطار أخر لدخول وخروج الحركة الجوية الدولية ويتم فيه كافة اجراءات الجمارك والجوازات والهجرة والحجر الصحى وما شابة ذلك من اجراءات به وكذلك يتم توفير خدمات الحركة الجوية به فى نطاق محدود للطائرات التى سبق لها الحوز على تصريح فقط ، وجاءت المطارات المتاحة للطيران الدولى فى تسعة مطارات كما هو موضح فى جدول(٢) وخريطة رقم (٢) وهم :

١- قاعدة ألماظة الجوية . ٢- أسيوط . ٣- العلمين .

٤- العريش . ٥- مبارك . ٦- بورسعيد .

٧ – شرق العوينات . ٨- سانت كاترين . ٩- طابا .

٣- المطار المحلى :

هو مطار متاح لإستخدام الحركة الجوية المحلية ، وتشمل تلك المطارات مطارات الهليكوبتر العسكرية التى يسمح فيها بالحركة الجوية المدنية بشروط معينة ، وهى مطارات صغيرة الحجم وتقوم بتسهيل خدمات النقل الجوى إلى المدن والأقاليم داخل الدولة ولا يختلف المطار المحلى عن المطار الدولى فى تجهيزاته لأن كلامها يطبق المواصفات الدولية ، ولكن يكون الاختلاف غالبا فى حجم التجهيزات وكثافة الحركة والموقع الإقليمى وحجم الظهير ، وجاءت المطارات المحلية فى ثمانية مطارات كما هو موضح فى جدول (٢) وخريطه رقم (٢) وهم :

١- أبوسمبل . ٢- الداخلة . ٣- الجورة .

٤- الخارجة .٥- الطور . ٦- الجونة .

٧- مرسي مطروح. ٨- أكتوبر .

ثانياً : خصائص اتجاه الرياح السطحية في مصر :

تتباين الرياح السطحية في اتجاهها من مكان إلى آخر ومن فصل إلى آخر ، نتيجة لتأثرها بالتغيرات التي تطرأ على توزيعات الضغط المختلفة والإنخفاضات الجوية والتضاريس السطحية . ومن أهم العوامل التي تؤثر على حركة الرياح هي انحدار الضغط الجوى والقوة الكورالية ، والاحتكاك وقوة الجذب نحو المركز (محمد حسن ، ٢٠٠١ ، ص٢٩٥) ، وسوف نتناول اتجاه الرياح السطحية السنوية والفصلية في مصر وهي على النحو التالي :-

١- اتجاه الرياح السطحية :

أ : المعدل السنوي لتكرار هبوب الرياح :

يتضح من خلال تحليل جدول (٣) وخريطة (٣) أن :

- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية والشمالية والغربية والشمالية الشرقية ، حيث نجد أن أقصى معدل لنسبة تكرار الهبوب هو الشمال الغربي بمعدل ٢٥.٢ % ، ويأتي بعده اتجاه الرياح الشمالية بنسبة ٢٤.٤٪ ، وأقل نسبه لتكرار الهبوب في اتجاه الرياح الجنوبية الشرقية بمعدل ٤.٥ % .
- ارتفاع نسبة اتجاه الرياح الشمالية الغربية حيث يبلغ أقصي نسبة لها في محطة الطور ٥٣.٣ % ، وذلك نتيجةللشكل العام للمنطقة وامتداد سهل القاع شمالها ، ونجد أن عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر لعب دوراً في أسيوط حيث وقوعها على سطح الهضبة ، مما زاد من اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة ٣٩.٢ % (أحمد الفقى ، ١٩٩٩ ، ص ٦١) ، وتزداد نسبتها على الساحل الشمالي وذلك لوجود البحر المتوسط وهى في الأصل رياح تجارية شرقية دخلها التعديل لأسباب محلية وتهب من شمال الشمال الغربي وتعرف باسم الطياب في الدلتا (جمال حمدان ، ١٩٨٢ ،ص ١٥٦) . حيث تسجل ٢٥.٤٪ في مرسي مطروح ، و٣٢.٥ في الإسكندرية ، و٢٦ % في بورسعيد ، و١٦.٤ % في العريش

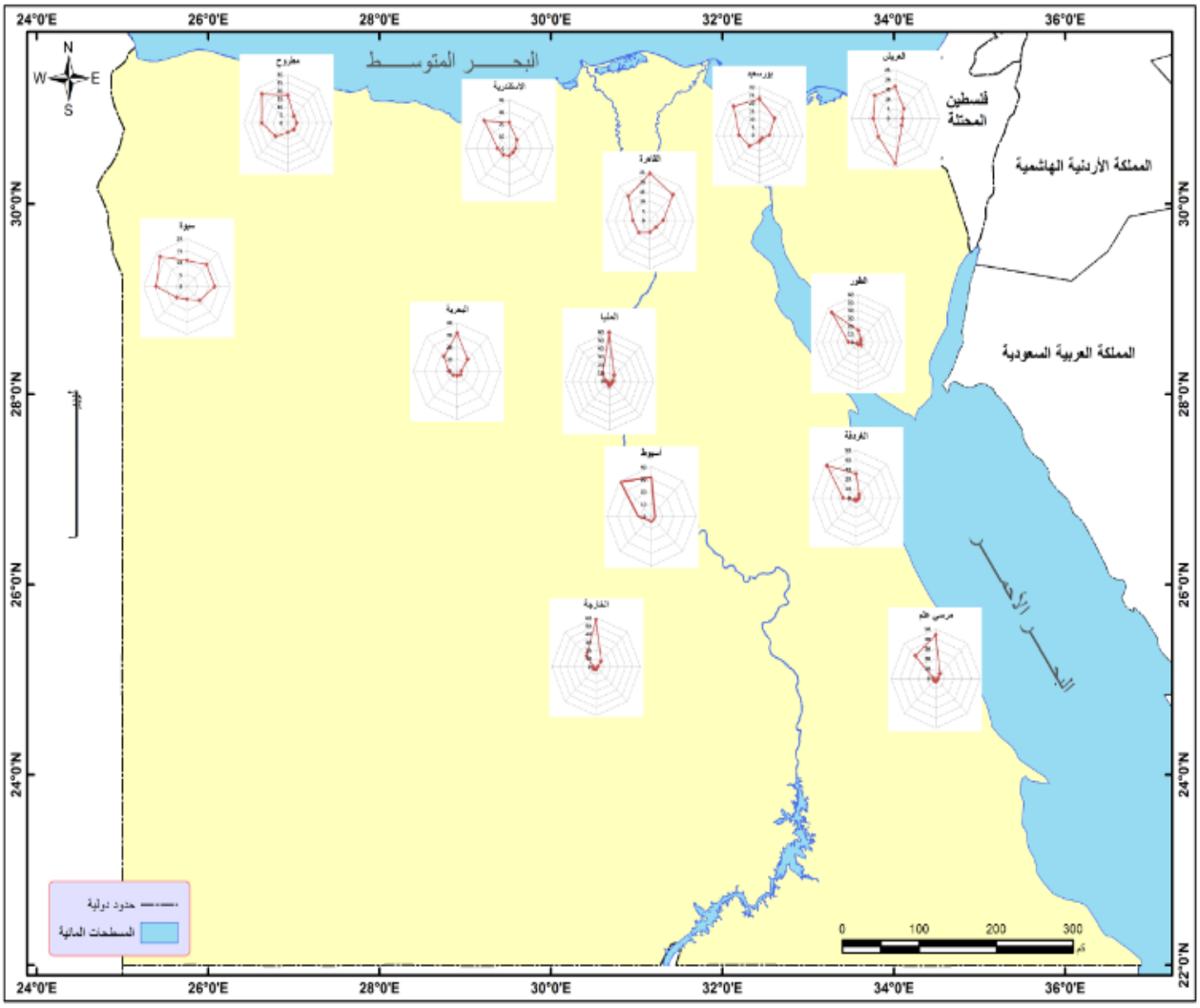
،وتنخفض نسبة اتجاه الرياح الشمالية الغربية في محطتي المنيا وأسوان (١٢.١ % و١٩.٥٪) على الترتيب ، وذلك بسبب وقوعهما في قلب الوادي (أحمد الفقى ، ١٩٩٩ ، ص ٦١) .

- زيادة نسبة اتجاة الرياح الشمالية بالاتجاه نحو الداخل حيث نجدها سجلت في الخارجة ٥٧.٤ % وفى المنيا ٥٨.٥ % وفى أسوان ٥٧.٤ % وهى تقريبا ضعف نسبتها على الساحل الشمالي والشرقي ، حيث نجد أن نسبة تكرار هبوب الرياح على مرسي مطروح ١٧.٤٪ والإسكندرية ٢٠.٩٪ وبورسعيد ٢٢.٤ % والعريش ١٦.٥ % وفى الطور ١٤.٧ % ولكنها تزداد في مرسي علم ٤٢.٩ % ويعزي ذلك إلى موقعها الطبوغرافي .
- يقل اتجاه الرياح الغربية على الساحل الشمالي بالاتجاه شرقا حيث تسجل في مرسي مطروح ١٧.٧ % وتسجل في العريش ١٢.٧ % ، وتقل أيضا بالاتجاه جنوبا حيث تسجل في سيوه ١٤.٥٪وفى القاهرة ١٠ %وفى أسوان ٣.٨ % .
- يأتى اتجاه الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية في جميع محطات الدراسة في مقدمة المنخفضات الخماسينية في العادة (El– Fandy , 1944 , p156) ، فنسبتها منخفضة في جميع محطات الدراسة ما عدا محطة العريش حيث تسجل في الاتجاه الجنوب ٢٣.٢٪ ويرجع ذلك لموقعها في شرق حوض البحر المتوسط .

جدول (٣) المعدل السنوي للنسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢)

الاتجاه المحطة	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	السكون
مطروح	17.4	6.1	6.3	6.0	6.1	11.9	17.7	25.4	٣.١
الإسكندرية	20.9	9.7	5.6	5.2	6.5	7.5	10.2	32.5	٢.٠
بورسعيد	22.4	14.6	7.0	2.6	3.3	9.3	13.8	26.0	١.١
العريش	16.5	7.1	2.3	5.5	23.2	13.4	12.7	16.4	٣.٠
معدل الساحل الشمالي	**١٩.٣**	**٩.٤**	**٥.٣**	**٤.٨**	**٩.٨**	**١٠.٥**	**١٣.٦**	**٢٥.١**	**٢.٣**
سيوه	10.8	12.5	12.6	8.4	5.5	6.5	14.5	17.9	١١.٣
البحرية	30.8	13.5	4.0	3.9	3.8	5.0	7.6	17.9	١٣.٦
الخارجة	57.4	9.8	2.6	2.0	2.4	1.9	4.0	18.5	١.٥
معدل الصحراء الغربية	**٣٣.٠**	**١١.٩**	**٦.٤**	**٤.٨**	**٣.٩**	**٤.٥**	**٨.٧**	**١٨.١**	**٨.٨**
القاهرة	24.3	18.3	7.7	3.3	5.8	6.8	10.0	17.4	٦.٥
المنيا	58.5	9.2	2.2	3.0	4.5	2.1	3.7	12.1	٤.٩
أسيوط	31.8	4.2	1.2	2.5	3.2	4.3	11.4	39.2	٢.٢
أسوان	57.4	13.2	0.9	1.3	2.1	1.0	3.8	19.5	١.٠
معدل الوادي	**٤٣.٠**	**١١.٢**	**٣.٠**	**٢.٥**	**٣.٩**	**٣.٦**	**٧.٢**	**٢٢.١**	**٣.٧**
الغردقة	25.0	5.2	1.4	2.3	1.8	1.2	14.0	47.5	١.٧
مرسي علم	42.9	6.2	2.6	2.3	2.2	2.3	2.5	31.8	٧.٣
معدل البحر الأحمر	**٣٤.٠**	**٥.٧**	**٢.٠**	**٢.٣**	**٢.٠**	**١.٨**	**٨.٣**	**٣٩.٧**	**٤.٥**
الطور	14.7	7.1	1.5	2.1	1.4	1.0	13.4	53.3	٥.٧
شرم الشيخ	16.2	10.4	2.1	2.0	2.1	2.6	7.0	25.7	٣٢.٠
معدل سيناء	15.5	8.8	1.8	2.1	1.8	1.8	10.2	39.5	18.9
معدل الاتجاه	**24.4**	**10.2**	**5.0**	**4.5**	**6.0**	**5.9**	**12.0**	**25.2**	**6.8**

المصدر : تم إعداده اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة ، بيانات غير منشورة ، للفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٢م



خريطة (٣) المعدل السنوي للنسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢)

المصدر : تم إعدادها اعتمادا على الجدول السابق باستخدام برنامج ARC GIS 10 .

ب : المعدل الفصلي لتكرار هبوب الرياح :

١- معدل تكرار هبوب الرياح في فصل الشتاء (ديسمبر ، يناير ، فبراير) :

يتعرض سطح مصر خلال هذا الفصل للتبريد وانخفاض الضغط الجوي وخاصة في شمال مصر ، مما يسهل مرور المنخفضات الجوية الشتوية ويجعله مكانا مناسبا للمنخفضات المتتابعة من الغرب نحو الشرق والتي يكون بعضها وحيد المركز والبعض الآخر متعدد المراكز . ومع دخول المنخفضات نحو شرق البحر المتوسط تهب في مقدمتها رياح ذت اتجاه جنوبي إلى جنوبي غربي وهى في الحقيقة رياح غربية وشمالية غربية ، لذا تتصدر الرياح الغربية نسب اتجاه الرياح في شمال مصر , Soliman) (1972 , p 91 . ونجد أن تأثير هذه المنخفضات يقتصر على مصر السفلى ولا يصل تأثيره إلى مصر العليا ، حيث تتأثر مصر العليا بالضغط المرتفع شبة المدارى ، وذلك بسبب قارية وجفاف المنطقة لذلك نجدها تتأثر أكثر باتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، ويتضح من تحليل جدول (٤) وخريطة رقم (٤) نجد أن :

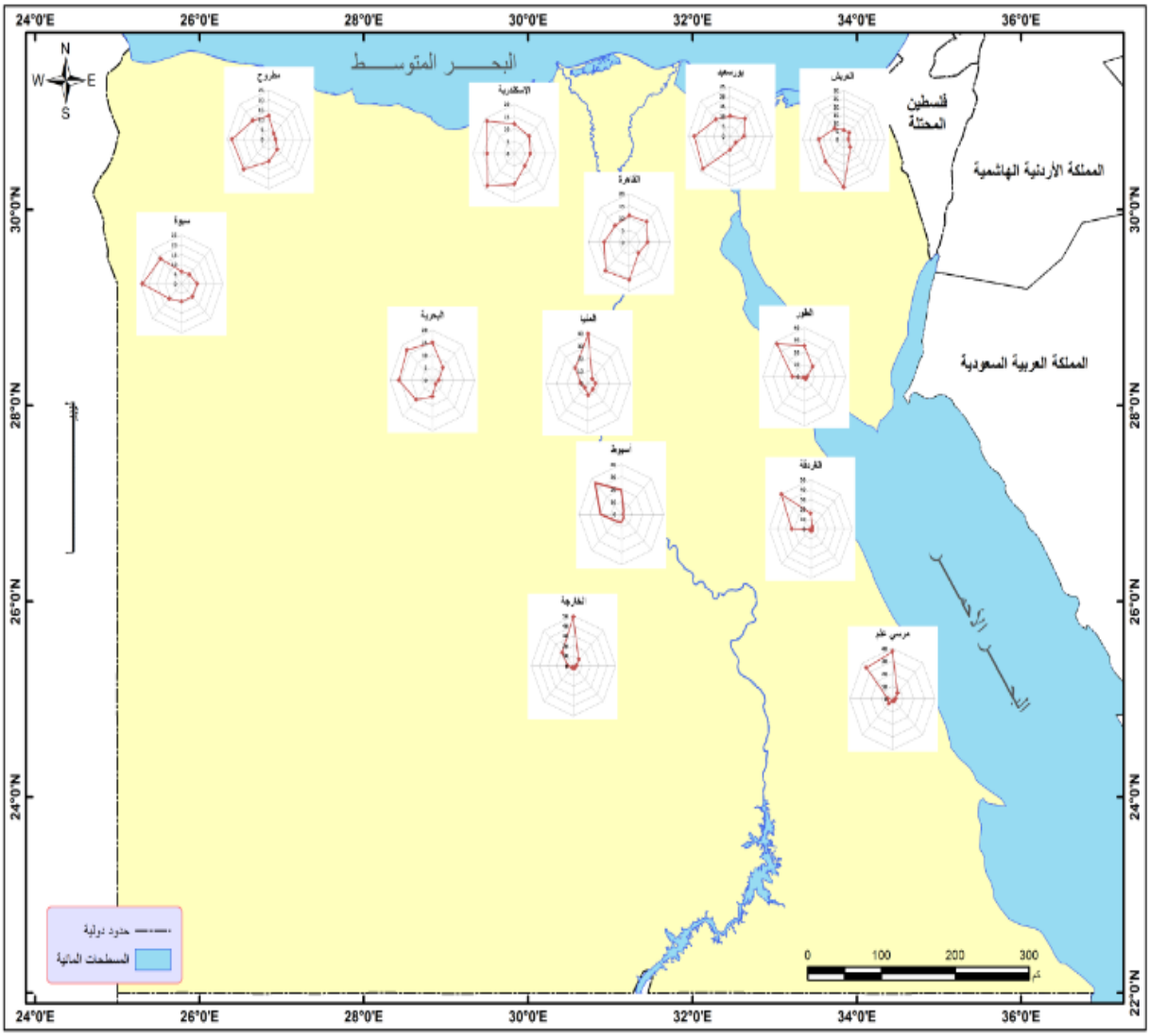
- يبلغ معدل السكون في فصل الشتاء ٦.٧ % لكل محطات الدراسة ، حيث تتباين نسبة السكون بين ٠.٨ % في مرسي مطروح وأسوان و٢٣.٣ % سيوه ، وتعد نسبة منخفضة وذلك لعدم استقرار الظروف المناخية .
- سيادة اتجاه الرياح الجنوبية الغربية والغربية على الساحل الشمالي بنسبة تصل (٢٠.٤٪ و١٩٪) على الترتيب ، حيث يبلغ نسبة هبوبهما على محطات الدراسة (٢١.٤ % و ٢٢.٣ % في مرسي مطروح ، ١٨.٤ % و ١٣.١ % في الإسكندرية ، ٢٣.١٪ و ٢١.٤ % في بورسعيد ، ١٨.٧ % و١٩ % في العريش) على الترتيب وذلك نتيجة سيطرة المنخفضات الشتوية على الساحل الشمالي ، أما اتجاه الرياح الجنوبيةفبلغ معدلها ١٥٪ ، وأقصى نسبة في محطة العريش ٣٠٪ ،وأقل نسبة في بورسعيد ٦.٧ % ، ويليها اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة ١٣.٤٪ ، ثم الشمالية بنسبة ١٠٪ والشمالية الشرقية ٨٪والجنوبية الشرقية ٦.٥٪ ويأتي في المؤخرة اتجاه الرياح الشرقية بنسبة ٥.٨٪ .

- بلغ انخفاض السكون على الساحل الشمالي ليسجل ١.٩ % ، ويعزى ذلكإلىتأثر المنطقة بمسارات المنخفضات الجوية .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية على الصحراء الغربية بنسبة تكرار بلغت ٢٣.٤ % وأقصى زيادة لها في محطة الخارجة ٤٩٪ ، وذلك نتيجة لموقعها فى الصحراء الغربية واستواء السطحوبعدها عن المنخفضات المتوسطية ، ويليها اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة ١٨٪ ، حيث تحتل الخارجة أقصي نسبة هبوب ١٩٪ ، ويليها اتجاهالرياح الغربية بنسبة ١٥.٥ % ، وتحتل سيوه أقصي نسبة هبوب بحوالي ٢٤ % وذلك لقربها من المؤثرات الساحلية ، أما عن باقي الاتجاهات فهي لا تتجاوز ٨ % . ويسجل معدل نسبة سكون الرياح في الصحراء الغربية ١١.١ % وهى كبيرة بالنسبة لمعدل السكون الكلى بفارق ٤.٤ % .
- زيادة نسبة اتجاه الرياح الشمالية بمعدل ٣٣.٢ % وأقصي نسبة في أسوان ٦٢٪ ،وذلك نتيجة القوة الكورالية ، ويأتي بعدها اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة ٢٠.٥ % ، وأقصى نسبة هبوب لها لاتجاه الرياح الشمالية الغربية في أسيوط ٣٧٪ وذلك لموقعها الطبوغرافي وارتفاع منسوب سطحها ، وتقل النسبة دون ١٠.٨ % في باقي الاتجاهات وذلك لبعدها عن تأثير منخفضات البحر المتوسط .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية على البحر الأحمر حيث تسجل نسبة هبوب ٤٢.٩ % ومرد ذلك لظروف المنطقة الطبوغرافية ، حيث تسجل في الغردقة حوالي ٥١٪ ، وفى مرسي علم ٣٤.٨ % ، ويأتي بعده اتجاه الرياح الشمالية بنسبة ٢٦.٧ % و اتجاه الرياح الغربية بنسبة ١٣.١ % أما باقي الاتجاهات دون ٤.٨ % .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية على شبة جزيرة سيناء بنسبة ٤٣.٢٪ وذلك نتيجة قربها من البحر المتوسط ويأتي بعدها الرياح الشمالية ١٨.٣ % ، وأقل نسبة لتكرار هبوب الرياح ١.٤ % في الجنوب الغربي .

جدول (٤) معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠١٢) فى فصل الشتاء

الاتجاه / المحطة	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	السكون
مطروح	١١.٩	٤.١	٤	٧.١	١١.١	٢١.٤	٢٢.٣	١٣.٦	٤.٥
الإسكندرية	١٢	١٠	٧.٧	٧.١	١٢.٣	١٨.٤	١٣.١	١٨.٦	٠.٨
بورسعيد	١٠.١	١٢.٥	٨.٢	٤.٧	٦.٧	٢٣.١	٢١.٤	١٢	١.٣
العريش	٦	٥.٥	٣.٢	٧	٣٠	١٨.٧	١٩	٩.٥	١.١
معدل الساحل الشمالي	**١٠.٠**	**٨.٠**	**٥.٨**	**٦.٥**	**١٥.٠**	**٢٠.٤**	**١٩.٠**	**١٣.٤**	**١.٩**
سيوه	٦.٣	٦.٧	٩.٤	٩.٣	٩	١٠.٧	٢٤	١٨.١	٦.٥
البحرية	١٥	٧.١	٣	٢.٢	٦.٤	١٠.٩	١٥.٨	١٧	٢٢.٦
الخارجة	٤٩	٩	٣.٧	٢.٨	٣	٢.٤	٦.٨	١٩	٤.٣
معدل الصحراء الغربية	**٢٣.٤**	**٧.٦**	**٥.٤**	**٤.٨**	**٦.١**	**٨.٠**	**١٥.٥**	**١٨.٠**	**١١.١**
القاهرة	١٠.٥	١٢	٨.٩	٥.٩	١٦	١٦.٢	١٢	١٠	٨.٥
المنيا	٤٠	٥	٠.١	٦.٤	٩.٣	٥	٨	١٨	٨.٢
أسيوط	٢٠.١	٢.٨	١	٣.٩	٥	٦.٩	١٩.٩	٣٧	٣.٤
أسوان	٦٢	١٤	٠.٨	٠.٤	١	٠.٩	٣.١	١٧	٠.٨
معدل الوادي	**٣٣.٢**	**٨.٥**	**٢.٧**	**٤.٢**	**٧.٨**	**٧.٣**	**١٠.٨**	**٢٠.٥**	**٥.٢**
الغردقة	١٦	٣	١	٠.٩	٣	١.٨	٢٢	٥١	١.٣
مرسي علم	٣٧.٤	٦.٥	٢.٨	٢.٤	١.٧	٥	٤.٢	٣٤.٨	٥.٢
معدل البحر الأحمر	**٢٦.٧**	**٤.٨**	**١.٩**	**١.٧**	**٢.٤**	**٣.٤**	**١٣.١**	**٤٢.٩**	**٣.٣**
الطور	٢٥.٩	١٢.١	٢.٩	٣	١.٨	٠.٩	١١	٤٠	٢.٤
شرم الشيخ	١٠.٧	١٧.٧	٢.١	١.٩	٢.٤	١.٨	٥.٤	٢٨.٤	٢٩.٦
معدل سيناء	**18.3**	**14.9**	**2.5**	**2.5**	**2.1**	**1.4**	**8.2**	**34.2**	**16.0**
معدل الاتجاه	**22.2**	**8.5**	**3.9**	**4.3**	**7.9**	**9.6**	**13.9**	**22.9**	**6.7**

المصدر : تم إعداده اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة ، بيانات غير منشورة ، للفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٢م



خريطة (٤) معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠١٢) فى فصل الشتاء

المصدر : تم إعدادها اعتمادا على الجدول السابق باستخدام برنامج ARC GIS 10 .

٢- معدل تكرار هبوب الرياح في فصل الربيع (مارس ،أبريل ، مايو) :

يتسم فصل الربيعبضعف جبهة البحر المتوسط وقلة المنخفضات المتوسطية وزيادة المنخفضات الحرارية الخماسينية والصحراوية، والتي تتخذ مسارا على اليابس ، ولذلك عندما تهب هذه المنخفضات تقطع استمرارية وسيادة الرياح الشمالية بأنواعها لفترات تتراوح بين يوم وأربعة أيام ، حيث تهب رياح جنوبية شرقية وجنوبية تعرف بالخماسين ، وتبدأ من الجنوب الشرقي لتتحول إلى جنوبية ثم تنعكس فجأة إلى جنوبية غربية ثم تعود شمالية غربية ، ويتوقف ذلك على موقع المنخفض بالنسبة لمصر ، وتبعا لمرور هذه المنخفضات الخماسينية يعد الربيع هو موسم الرياح الأكثر تغيرا في السنة (أحمد الفقى ، ١٩٩٩ ، ص ٨٣) ،ويتضح من تحليل جدول (٥) وخريطة رقم (٥) ما يلي :-

- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية والشمالية على مصر خلال فصل الربيع حيث نسبة هبوب الرياح الشمالية الغربية ٢٣.٦ % والشمالية ٢٢.٣ % ، ثم تأتي الرياح الغربية ١٣.٣ % ، وباقي الاتجاهات دون ٨.٨ % وتبلغ نسبة السكون بشكل عام ٦.٧ % .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية والشمالية على الساحل الشمالي بنسبة (٢١.٩ % و ١٨.١ % على الترتيب ، ويسجل اتجاه الرياح الشمالية الغربية أقصى نسبة للهبوب في الإسكندرية ٢٧.٥ % وأقل نسبه لها في العريش ١٦.٣٪ ، ويسجل أقصى للهبوب في لاتجاه الرياح الشمالية في بورسعيد والإسكندرية ٢١.٢٪، وذلك نتيجة التأثر بالمنخفضات الشتوية ، وتزداد نسبة سكون الرياح في هذا الفصل عن فصل الشتاء بفارق ٠.٤٪،ويعزى ذلك إلى التأثر بالمنخفضات الخماسينية ، ويأتي بعد ذلكاتجاه الرياح الشمالية الشرقية ١٤.٢ % ، واتجاه الرياح الغربية ١١.٨ % ،واتجاه الرياح الشرقية ٩.٨ % ، وأقل نسبة هبوب في اتجاه الرياح الجنوبية الغربية بنسبة ٦.٧ % .
- يقل اتجاه الرياح الشمالية الغربية ويسود اتجاه الرياح الشمالية في داخل الصحراء الغربية لتصل نسبتها إلى ٢٩ % ، ويبلغ أقصى زيادة لها في الخارجة ٥٣.٥ % ، ويأتي بعدها اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة ١٥.٤ % ويبلغ أقصي زيادة لها في البحرية ١٧.٥ % ، ويأتى بعدها

الاتجاه الشمال الشرقي بنسبة قدرها ١٣٪ ، أمافي باقي الاتجاهات فنسبتها دون ٩٪ ، وذلك نتيجة لامتداد منخفض السودان الموسمي .

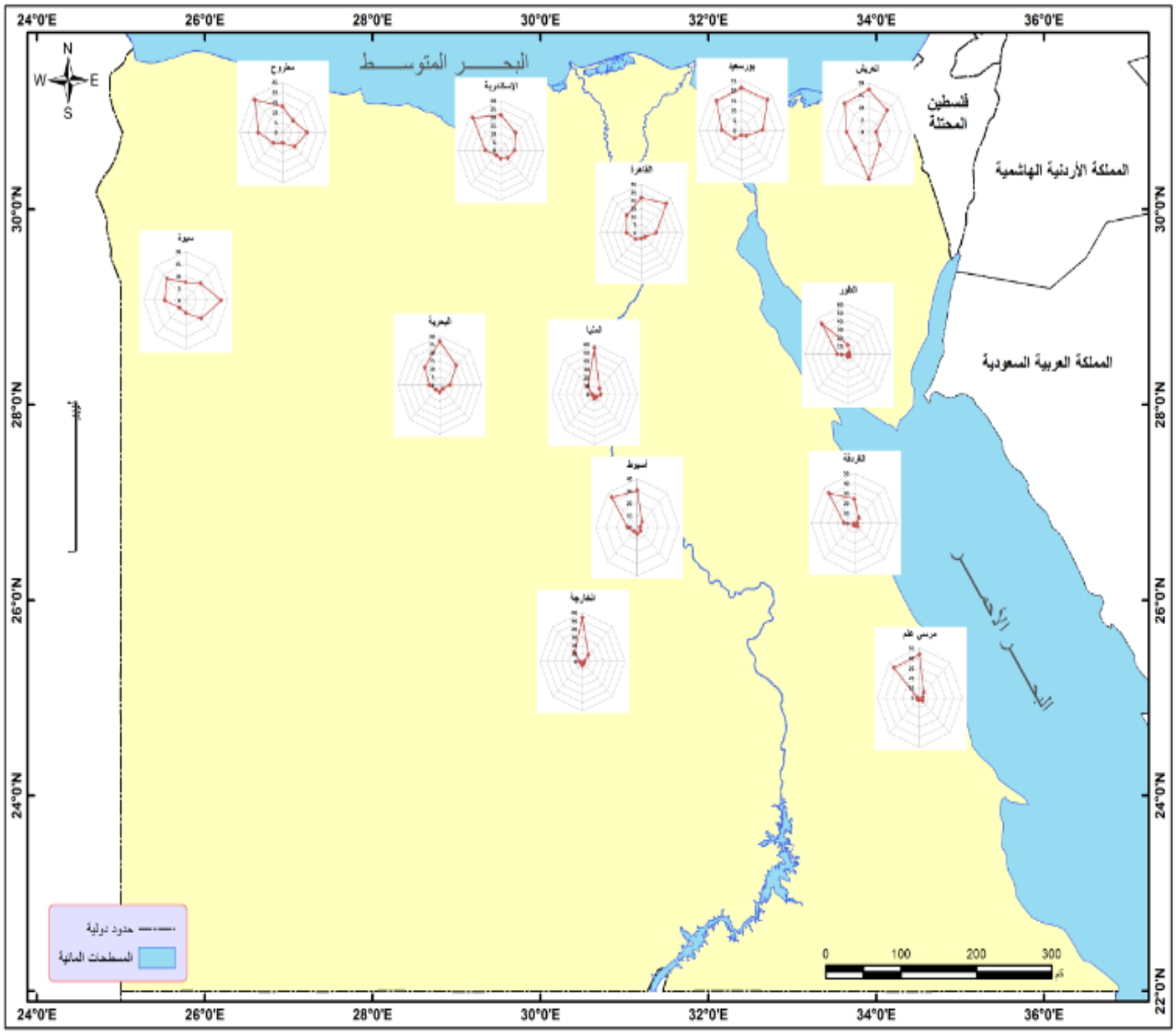
- تزداد نسبة السكون في الصحراء الغربية لتصل نسبته إلى ١٢.٣ % ، للبعد عن المؤثرات الساحلية .
- تزداد نسبة اتجاه الرياح الشمالية كلما اتجهنا إلى الداخل حيث نسبتها على الوادي ٤٠.٧ % حيث تسجل في القاهرة ٢١.٦ % وفي أسوان ٥٦.٧ % ، ويأتي بعدها اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة قدرها ١٩.١ % ويبلغ أقصي نسبة في أسيوط ٣٤.٨ % وذلك لظروفها الطبوغرافية ، ويأتي بعدها اتجاه الرياح الشمالية الشرقية بنسبة ١٤.١ % وتسجل القاهرة أقصي نسبة ٢١.٦ % ، وتقل نسبة السكون على الوادي لتصل إلى ١.٨ % .
- تسود الرياح الشمالية الغربية والشمالية على البحر الأحمر بنسبة ٤١.٥ % و ٣٢.١ % على الترتيب وذلك لاستقرار منخفض السودان الموسمي جنوب البحر الأحمر ، وتزداد نسبة السكون على البحر الأحمر لتنخفض إلى ٠.٩ % .
- يحتل اتجاه الرياح الشمالية الغربية في شبه جزيرة سيناء الصدراة في اتجاهالت الرياح ،حيث تبلغ نسبة الهبوب ٣٧.٧ % ، ويأتي بعدها اتجاه الرياح الغربية بنسبة ١٥.٧ % ، وبعدها اتجاه الرياح الشمالية بنسبة ١٤ % ، أما باقي الاتجاهات فهي دون ٤.٢ % ، وتزداد نسبة سكون الرياح فيها حيث تبلغ نسبته ١٦ % .

جدول (٥) معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢) فى فصل الربيع

الاتجاه		شمالية		جنوبية		جنوبية		شمالية		السكون

المحطة	شمالية	شرقية	شرقية	شرقية	جنوبية	غربية	غربية	غربية	
مطروح	١٢.٨	٨.٤	١٤	١١	٥.٣	٧.٥	١٤.١	٢٢.٩	٤
الإسكندرية	٢١.٢	١٤.٥	٩.٦	٦.٥	٥	٤.٣	١١	٢٧.٥	٠.٤
بورسعيد	٢١.٢	٢١.٥	١٢.٤	٤	٢.٥	٥.٨	١١.٥	٢٠.٨	٠.٣
العريش	١٧.٣	١٢.٣	٣.٣	٧.٥	١٩.٢	٩.١	١٠.٦	١٦.٣	٤.٤
معدل الساحل الشمالي	**١٨.١**	**١٤.٢**	**٩.٨**	**٧.٣**	**٨.٠**	**٦.٧**	**١١.٨**	**٢١.٩**	**٢.٣**
سيوه	٧.٤	١٠	١٦.٩	١٠.٤	٥.١	٤.٢	١٠.١	١٢.٦	٢٣.٣
البحرية	٢٦	١٧	٧	٣.٢	٥	٣.٨	٧.٧	١٧.٥	١٢.٨
الخارجة	٥٣.٥	١٢	٢.٦	٣.١	٤.٩	٣	٤	١٦	٠.٩
معدل الصحراء الغربية	**٢٩.٠**	**١٣.٠**	**٨.٨**	**٥.٦**	**٥.٠**	**٣.٧**	**٧.٣**	**١٥.٤**	**١٢.٣**
القاهرة	٢١.٦	٢٥.٣	١١	٣.٢	٢.٧	٥.٩	١١	١٤	٥.٣
المنيا	٥٤	١٠.١	٨.٥	٤.٢	٥.٤	٢.٣	٣.٣	١٢	٠.٢
أسيوط	٣٠.٤	٦.٣	٢.٨	٤.٢	٥.٥	٤.٧	٩.٥	٣٤.٨	١.٨
أسوان	٥٦.٧	١٤.٦	٢.٢	٢.٥	٣.٨	١.٤	٣.١	١٥.٧	٠
معدل الوادي	**٤٠.٧**	**١٤.١**	**٦.١**	**٣.٥**	**٤.٤**	**٣.٦**	**٦.٧**	**١٩.١**	**١.٨**
الغردقة	٢٤.١	٦.٩	٣	٦	٣	١	١٢.١	٤٢.٣	١.٦
مرسي علم	٤٠	٤.٨	٣.٥	٤	٢.٤	٣	١.٥	٤٠.٧	٠.١
معدل البحر الأحمر	**٣٢.١**	**٥.٩**	**٣.٣**	**٥.٠**	**٢.٧**	**٢.٠**	**٦.٨**	**٤١.٥**	**٠.٩**
الطور	١٠.٩	٢.٢	١.٨	٣.٩	٣.٥	١.٤	١٣.٩	٥٢	١٠.٤
شرم الشيخ	١٧	٥	٢.٣	٢.٨	٣.٤	٧	١٧.٥	٢٣.٤	٢١.٦
معدل سيناء	**14.0**	**3.6**	**2.1**	**3.4**	**3.5**	**4.2**	**15.7**	**37.7**	**16.0**
معدل الاتجاه	**22.3**	**8.8**	**4.6**	**4.6**	**7.5**	**8.7**	**13.3**	**23.6**	**6.7**

المصدر : تم إعداده اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة ، بيانات غير منشورة ، للفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٢م .



خريطة (٥) معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢) فى فصل الربيع .

المصدر : تم إعدادها اعتمادا على الجدول السابق باستخدام برنامج ARC GIS 10 .

٣- معدل تكرار هبوب الرياح في فصل الصيف (يونيه ، يوليو ، أغسطس) :

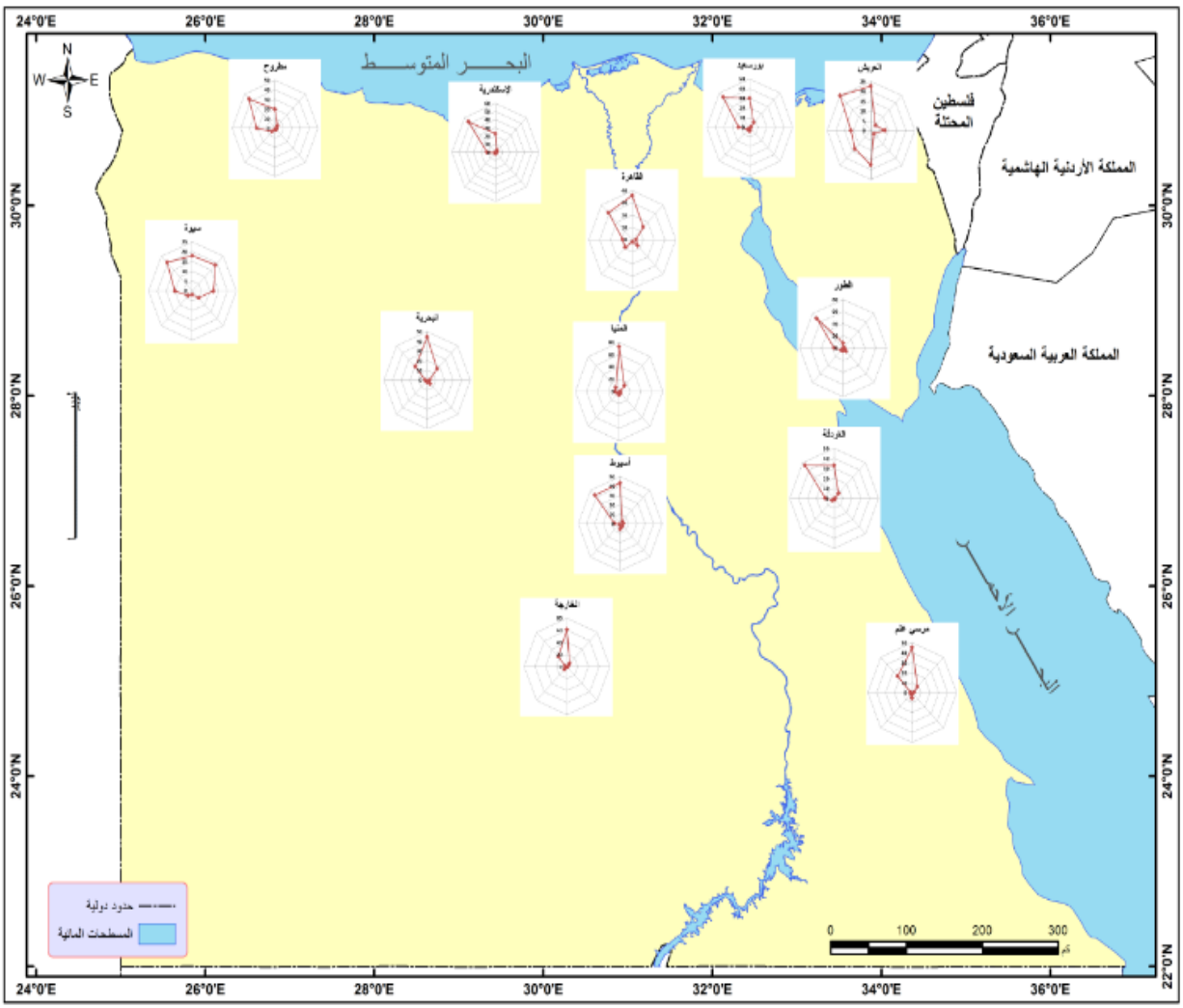
يعد فصل الصيف من أكثر فصول السنة استقرارا في أحوال الضغط الجوى ، وذلك نتيجة عدم مرور المنخفضات الجوية على شرق البحر المتوسط والساحل الشمالي لمصر ، ويتكون ضغط مرتفع نسبيا على البحر المتوسط ومرد ذلك إلى اختلاف درجة الحرارة النوعية بين اليابس والماء ، ويتضح من تحليل جدول (٦) وخريطة رقم (٦) ما يلي :-

- تقل معدلات سكون الرياح في هذا الفصل عن فصل الشتاء والربيع حيث نسبته ٦.٦ % ، وذلك نتيجة لتراجع منطقة الضغط الآزوري غرباً مما جعل الرياح شبه ساكنة ، حيث تسجل الخارجة أقل نسبة سكون ٠.٤ % وتسجل أقصى نسبة سكون للرياح في شرم الشيخ ٣٢.٨ % ويعزى ذلك إلىعامل الارتفاع .
- يسود اتجاه الرياح الشمالية الغربية على الساحل الشمالي لمصر حيث يبلغ ٤١.٧ % من نسبة هبوب الرياح ، وتسجل أقصي نسبة لها في الإسكندرية ٥٣٪ ويأتي بعدها بورسعيد ومرسي مطروح والعريش بنسبة ٤٦٪ ، ٤٣.١ % ٢٤.٧ % على الترتيب ، ويأتي بعده اتجاه الرياح الشمالية بنسبة ٢٣.٢ % ويبلغ أقصى نسبة له بورسعيد ٢٩٪ وأقل نسبة له في مرسى مطروح ١٩.٨ % ، ويأتي بعده اتجاه الرياح الغربية بنسبة ١٤.١ % ، أما بقي الاتجاهات فهي دون ٥.٤ % ، ويقل معدل سكون الرياح على الساحل الشمالي ٣٪ .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية على الوادي والصحراء الغربية و البحر الأحمر بنسبة ٤٨.٩ % و ٤١.١ % و ٣٨.٨ % على الترتيب وذلك للبعد عن المؤثرات المتوسطية ، وتبلغ أقصي نسبة لها في المنيا ٧١.٤ % والخارجة ٦١.٢ % ، وأقل نسبة في سيوه ١٧.٨ % ، ويزداد معدل السكون ليصل إلى ٩.٦ % على البحر الأحمر ، ويأتي بعده الصحراء الغربية ٧.٦ % والوادي ٤.١ % .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية على شبه جزيرة سيناء بنسبة ٤٥.٨٪ وتزداد في الطور ٦٩ % ، ويأتي اتجاه الرياح الشمالية في المرتبة الثانية بنسبة ٢٠.١ % .

جدول (٦) معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢) فى فصل الصيف

الاتجاه / المحطة	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	السكون
مطروح	١٩.٨	٣.٨	٢.٣	١.٩	١	٤.٨	٢١.٤	٤٣.١	١.٩
الإسكندرية	٢١.٥	٣.٣	١.٤	١.٧	١.٨	١.١	١٠.٥	٥٣	٥.٧
بورسعيد	٢٩	٥.٩	١.٦	٠.٤	٠.٨	٢.٤	١٣	٤٦	٠.٩
العريش	٢٢.٦	٣.٧	٠.٦	٢.٥	١٨	١٣	١١.٤	٢٤.٧	٣.٥
معدل الساحل الشمالي	**٢٣.٢**	**٤.٢**	**١.٥**	**١.٦**	**٥.٤**	**٥.٣**	**١٤.١**	**٤١.٧**	**٣.٠**
سيوه	١٧.٨	١٧	١٢	٥	٢	٣.٤	١١	٢١	١٠.٨
البحرية	٤٤.٣	١٥	٢.٩	١	٢	١.٣	٢.٤	١٩.٥	١١.٦
الخارجة	٦١.٢	٧	٢	١	١	١.٢	٣.٢	٢٣	٠.٤
معدل الصحراء الغربية	**٤١.١**	**١٣.٠**	**٥.٦**	**٢.٣**	**١.٧**	**٢.٠**	**٥.٥**	**٢١.٢**	**٧.٦**
القاهرة	٣٦	١٤	٣.٢	٠.٩	٠.٥	٠.٩	٩	٣٠.٥	٥
المنيا	٧١.٤	١١.٦	٠.١	٠.٧	٠.٨	٠.١	٠.٥	٧.٤	٧.٤
أسيوط	٤٣	٤	٠.٩	١	٠.٣	٢	٥.١	٤٢	١.٧
أسوان	٤٥	٨.٤	٠.٣	١.٦	٣	١.٤	٧.٨	٣٠.١	٢.٤
معدل الوادي	**٤٨.٩**	**٩.٥**	**١.١**	**١.١**	**١.٢**	**١.١**	**٥.٦**	**٢٧.٥**	**٤.١**
الغردقة	٣٢.٧	٧	٠.٩	١.٣	٠.٧	١	٨.٧	٤٦.٥	١.٢
مرسي علم	٤٤.٨	٨.٢	٢.١	١.٢	٠.٦	٠.٢	١.٩	٢٣.١	١٧.٩
معدل البحر الأحمر	**٣٨.٨**	**٧.٦**	**١.٥**	**١.٣**	**٠.٧**	**٠.٦**	**٥.٣**	**٣٤.٨**	**٩.٦**
الطور	٨	٠.١	٠.٣	١	٠.١	٠.٧	١٥.٨	٦٩	٥
شرم الشيخ	٣٢.٢	٦.٧	٠.٩	١.٥	١	٠.٣	٢	٢٢.٦	٣٢.٨
معدل سيناء	**20.1**	**3.4**	**0.6**	**1.3**	**0.6**	**0.5**	**8.9**	**45.8**	**18.9**
معدل الاتجاه	**22.9**	**9.1**	**4.7**	**4.6**	**7.0**	**7.7**	**13.2**	**24.1**	**6.6**

المصدر : تم إعداده اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة ، بيانات غير منشورة ، للفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٢م .



خريطة (٦) معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢) في فصل الصيف

المصدر : تم إعدادها اعتمادا على الجدول السابق باستخدام برنامج ARC GIS 10 .

٤- معدل تكرار هبوب الرياح في فصل الخريف (سبتمبر ، أكتوبر ، نوفمبر) :

يعد فصل الخريف من الفصول الانتقالية ، ويبدأ فيه تغير توزيع الضغط الجوى السائد في فصل الصيف حيث بدأ حركة المنخفضات الجوية شبة الخماسينية من الغرب إلى الشرق فوق الساحل الشمالي مثلما يحدث في فصل الربيع ، ويبدأ في ظهور المنخفضات الجوية والايسلندية والمتوسطية التي تعمل على جذب رياح متغيرة السرعة والاتجاه على شمال مصر ، وكذلك إلى انفصال ورجوع منخفض السودان الموسمي وتمركزه على شمال شرق السودان ، مما يعمل على هبوب رياح شمالية وشمالية غربية على جنوب الجمهورية كسهم حركي سائد في الخريف (ياسر السيد ، ٢٠١٠ ، ص ٢٨٤) ويتضح من تحليل جدول (٧) ومن خريطة رقم (٧) ما يلي :

- سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية والشمالية في هذا الفصل حيث تبلغ ٢٤.٧ % و ٢٣.٦ % على الترتيب ، وتبلغ أقصي زيادة في اتجاه الرياح الشمالية الغربية يظهر في الطور ٥٢ % وذلك لموقعها الطبوغرافي ، وأدنى قيمة لها في المنيا ١٠.٩ % ، وأقصي زيادة في اتجاه الرياح الشمالية في المنيا ٦٨.٤ % وذلك لتأثير القوة الكورالية على الوادي وأدنى قيمة لها في سيوه ١١.٥ % ، وتنخفض نسبة سكون الرياح في هذا الفصل ٦.٦ % ولكنها أكثر من فصل الصيف ، وذلك نتيجة لبداية ارتفاع الضغط الجوي وبرودة سطح الأرض ، وأقصي زيادة لسكون الرياح في شرم الشيخ ٤٣.٨ % وأقل نسبة سكون في ٠.٣ % في الخارجة .
- يغلب اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية على الساحل الشمالي بنسبة ٢٥.٨ % و٢٣.٣ % على الترتيب ، وذلك نتيجة لبداية تكون المنخفضات المتوسطية في شرق حوض البحر المتوسط وتبلغ أقصي نسبة لتجاه الرياح الشمالية في بورسعيد ٢٩.١ % والإسكندرية ٢٩ % ، وأقصي نسبة لاتجاه الرياح الشمالية الغربية في الإسكندرية ٣١ % ، ويأتي في المرتبة الثالثة اتجاه الرياح الشمالية الشرقية بنسبة ١١.٢ % ، أما باقي الاتجاهات فهي دون ١٠.٦ % . وتنخفض نسبة السكون على الساحل الشمالي بنسبة ٢.١ % .
- سيادة اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية على الصحراء الغربية بنسبة ٣٨.٥ % و ١٧.٨ % على الترتيب ، حيث تبلغ أقصي نسبة في اتجاه الرياح

الشمالية في منخفض البحرية بنسبة ٣٧.٩ % وأقصي نسبة في اتجاه الرياح الشمالية الغربية في سيوه ٢٠ % ، ويأتي في المرتبة الثالثة اتجاه الرياح الشمالية الشرقية ١٤.٢٪، وتبلغ نسبة السكون في الصحراء الغربية ٤.١ % .

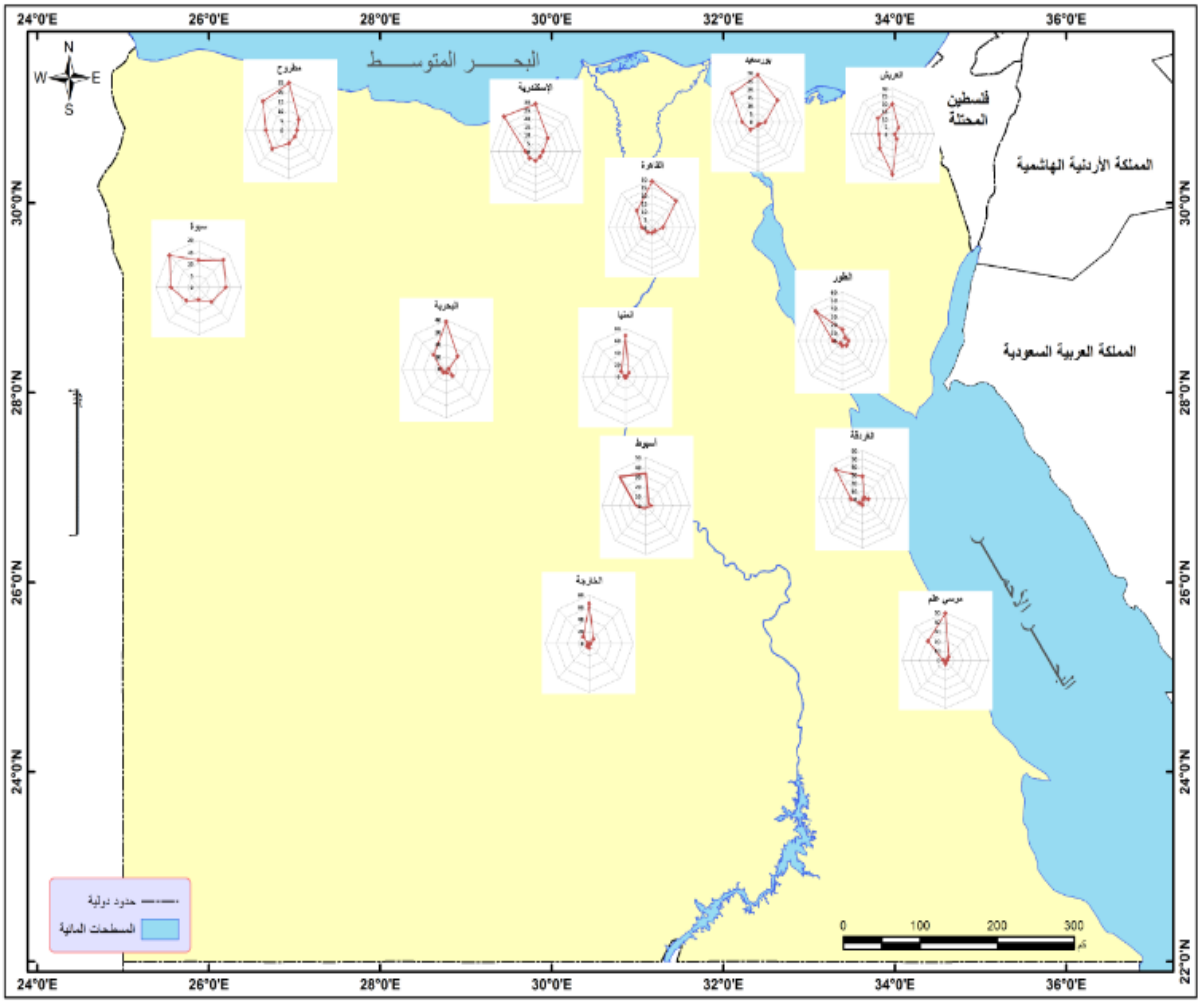
- يغلب اتجاه الرياح الشمالية الغربية على طول الوادي حيث تبلغ نسبتها ٤٩.١ % وتبلغ أقصي نسبة لها في المنيا بنسبة ٦٨.٢ % وأسوان ٦٦٪ ثم أسيوط والقاهرة ٣٣.٧ % و ٢٩ % على الترتيب ، ويأتي بعدها اتجاه الرياح الشمالية الغربية بنسبة ٢١٪ ويبلغ أقصي زيادة في أسيوط ٤٣٪ ، ويأتي في المرتبة الثالثة في اتجاه الرياح الشمالية الشرقية ١٢.٨ % ، أما باقي الاتجاهات فهي دون ٥.٧ % ، تبلغ نسبة سكون الرياح على طول الوادي ٣.٤ % .
- يختلف اتجاه الرياح على البحر الأحمر ليكون اتجاه الرياح شمالية غربية بنسبة ٣٩.٣ % وتبلغ أقصي زيادة لها في الغردقة بنسبة ٥٠.١٪ ، ويأتي بعده اتجاه الرياح الشمالية بنسبة ٣٨.١ % وأقصي زيادة له في مرسي علم ٤٩.٢٪ ، أما باقي الاتجاهات فهي دون ٥.٤ % ، وتبلغ نسبة سكون الرياح على البحر الأحمر ٤.٤ % .
- يسود اتجاه الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية على شبة جزيرة سيناء ٤٠.٢ % و ١٣.١ % أما باقي الاتجاهات فهي دون ٩.٥ % ، وترتفع نسبة سكون الرياح على شبه جزيرة سيناء لتسجل ٢٤.٤ % .

جدول (٧)معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢) فى فصل الخريف

الاتجاه / المحطة	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	السكون
مطروح	٢٥	٨.١	٥	٣.٩	٧	١٤	١٣	٢٢	٢

الإسكندرية	٢٩	١١	٣.٧	٥.٤	٦.٧	٦	٦	٣١	١.٢
بورسعيد	٢٩.١	١٨.٥	٥.٧	١.٤	٣.١	٥.٧	٩.٤	٢٥	٢.١
العريش	٢٠	٧	١.٩	٥	٢٥.٦	١٢.٩	٩.٧	١٥	٢.٩
معدل الساحل الشمالي	**٢٥.٨**	**١١.٢**	**٤.١**	**٣.٩**	**١٠.٦**	**٩.٧**	**٩.٥**	**٢٣.٣**	**٢.١**
سيوه	١١.٥	١٦.٤	١٢	٨.٩	٦	٧.٦	١٣	٢٠	٤.٦
البحرية	٣٧.٩	١٥	٢.٩	٩	١.٧	٤	٤.٥	١٧.٥	٧.٥
الخارجة	٦٦	١١.١	٢	٠.٩	٠.٧	١	٢	١٦	٠.٣
معدل الصحراء الغربية	**٣٨.٥**	**١٤.٢**	**٥.٦**	**٦.٣**	**٢.٨**	**٤.٢**	**٦.٥**	**١٧.٨**	**٤.١**
القاهرة	٢٩	٢٢	٧.٥	٣.١	٤	٤.٣	٧.٨	١٥.١	٧.٢
المنيا	٦٨.٤	١٠	٠.١	٠.٦	٢.٤	٠.٩	٢.٩	١٠.٩	٣.٨
أسيوط	٣٣.٧	٣.٧	٠.١	١	١.٩	٣.٧	١١	٤٣	١.٩
أسوان	٦٦	١٥.٦	٠.١	٠.٥	٠.٥	٠.٤	١.١	١٥	٠.٨
معدل الوادي	**٤٩.٣**	**١٢.٨**	**٢.٠**	**١.٣**	**٢.٢**	**٢.٣**	**٥.٧**	**٢١.٠**	**٣.٤**
الغردقة	٢٧	٤	٠.٧	١.١	٠.٣	١.١	١٣	٥٠.١	٢.٧
مرسي علم	٤٩.٢	٥.٤	٢	١.٤	٤	١	٢.٤	٢٨.٥	٦.١
معدل البحر الأحمر	**٣٨.١**	**٤.٧**	**١.٤**	**١.٣**	**٢.٢**	**١.١**	٧.٧	**٣٩.٣**	**٤.٤**
الطور	١٤	١٤	٠.٨	٠.٤	٠.٢	٠.٨	١٢.٨	٥٢	٥
شرم الشيخ	٤.٩	١٢.١	٣.٢	١.٩	١.٤	١.١	٣.٢	٢٨.٤	٤٣.٨
معدل سيناء	**9.5**	**13.1**	**2.0**	**1.2**	**0.8**	**1.0**	**8.0**	**40.2**	**24.4**
معدل الاتجاه	**23.6**	**9.7**	**5.0**	**4.5**	**6.8**	**6.6**	**12.5**	**24.7**	**6.6**

المصدر : تم إعداده اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة ، بيانات غير منشورة ، للفترة من ١٩٩٠ – ٢٠١٢م .



خريطة (٧)معدل النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح على محطات الدراسة خلال (١٩٩٠ – ٢٠١٢) في فصل الخريف .

المصدر : تم إعدادها اعتمادا على الجدول السابق باستخدام برنامج ARC GIS 10 .

ثالثاً أثر اتجاه الرياح على النقل الجوى :

يعد اتجاه الرياح من أهم العوامل التي تساعد على تنظيم عمليات الإقلاع والهبوط فهيترتبط ارتباطاً قوياً باتجاه الرياح ، لأنه من الثابت أن الطائرة لابد لها من الصعود أو الهبوط في عكس اتجاه الرياح السائدة (فاروق عز الدين ، ١٩٨١، ص ١٧) ، لذلك عند تصميم مطار جديد لابد من معرفة اتجاه الرياح ودراستها فترة لا تقل عن ١٥ عام مما يؤمن سلامة الرحلة الجوية (Howard , 1960 , p 343) . وتحدد منظمة الإيكاو المواصفات الفنية للمدرج ومن ضمنها أن يكون المدرج في الاتجاه الذي يصلح للإقلاع والهبوط بنسبة ٩٥ % من العام أقل تقدير وعند تقيم مدى ملائم الممرات الأرضية للمطارات المصرية بالنسبة لاتجاه الرياح السائد في المنطقة ويتضح من تحليل جدول (٨) أن :

- العديد من المطارات ممراتها غير صالحة للإقلاع والهبوط وتتمثل هذه المطارات في :

١- مطار العريش حيث اتجاه الممر في الاتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي وأن اتجاه الرياح السائدة هي الرياح الجنوبية ، إذا لابد من أن يكون اتجاه الممر عكس اتجاه الرياح ليكن شمالي جنوبي .

٢- مطار الإسكندرية ويوجد به ممران أحدهما ذات اتجاه شمالي شرقي جنوبي غربي والآخر جنوبي شمالي واتجاه الرياح السائدة الشمالية الغربية حيث يجب أن تكون جنوبي شرقي شمالي غربي .

٣- مطار ألماظه ويوجد به ممران أحدهما ملائم للإقلاع والهبوط والآخر غير صالح حيث يأخذ اتجاه شمالي شرقي وجنوبي غربي واتجاه الرياح السائدة هي الشمالية إذا يجب أن يكون اتجاه الممر جنوبي شمالي .

٤- مطار أبوسمبل يأخذ الاتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي والرياح السائدة في المنطقة هي الرياح الشمالية إذ يجب أن يأخذ الممر الاتجاه جنوبي شمالي .

٥- مطار القاهرة يوجد به ثلاث ممرات تأخذ جميعا الاتجاه شمالي شرقي جنوبي غربي واتجاه الرياح السائدة الشمالية إذا اتجاه الممرات يجب أن تكون من الجنوب إلى اتجاه الشمال .

٦- مطار الداخلة اتجاه الممر يأخذ الاتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي واتجاه الرياح السائد الشمالية إذا يجب أن يكون اتجاه الممر جنوبي شمالي .

٧- مطار الجورة يوجد به ممران أحدهما يأخذ الاتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي والآخر يأخذ الاتجاه الشمالي الشرقي جنوبي غربي واتجاه الرياح السائدة في المنطقة الجنوبية إذا يجب أن يكون اتجاه الممر في الاتجاه شمالي جنوبي .

٨- مطار الأقصر يأخذ الممر الاتجاه شمالي شرقي جنوبي غربي واتجاه الرياح السائدة في المنطقة هي الشمالية الغربية إذا يجب أن يكون اتجاه الممر جنوبي شرقي شمالي غربي .

٩- مطاري مرسي علم ومطار مبارك ممراهما يأخذا الاتجاه الجنوبي الشرقي شمالي غربي واتجاه الرياح السائدة هي الشمالية إذا يجب أن يكون اتجاه الممر جنوبي شمالي .

١٠- مطار مرسي مطروح فيه ممران أحدهما صالح وأما الغير صالح يأخذ الاتجاه جنوبي غربي شمالي شرقي واتجاه الرياح الشمالية الغربية إذا يجب أن يأخذ هذا الممر الاتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي.

١١- مطار أكتوبر يأخذ الممر الاتجاه شمالي جنوبي واتجاه الرياح السائدة هي الشمالية إذا يجب أن يأخذ الممر الاتجاه جنوبي شمالي .

١٢- مطار بورسعيد يأخذ الاتجاه شرقي غربي واتجاه الرياح السائدة في المنطقة هي الشمالية إذ يجب أن يأخذ الاتجاه جنوبي شمالي .

١٣- مطار سانت كاترين يأخذ الاتجاه جنوبي شمالي والرياح السائدة في المنطقة الشمالية الغربية إذا لابد أن يأخذ الممر الاتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي .

١٤- مطار شرم الشيخ وطابا تأخذ ممراتها الاتجاه شمالي شرقي الجنوبي الغربي واتجاه الرياح السائدة في المنطقة هي الرياح الشمالية الغربية إذ يجب أن يكون اتجاه الممر جنوبي شرقي شمالي غربي.

- يعد الإقلاع والهبوط مع اتجاه الرياح من المخاطر على الطيران ، ويتسبب في صعوبة تحكم الطيارة في الطائرة بسبب وجود قوة الرياح .
- الإقلاع مع اتجاه الرياح يزد كمية الوقود المستخدمة مما يزيد من تكلفة الرحلة .

جدول (٨) تقيم مدى ملائمة اتجاه الممرات لاتجاه الرياح السائدة في مطارات مصر .

المطار	اتجاه الممر		الرياح السائدة	التقييم	الاتجاه السليم للممر	
	بداية الاتجاه	نهاية الاتجاه			بداية الاتجاه	نهاية الاتجاه
العريش	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الجنوبية	غير ملائم	شمالية	جنوبية
العلمين	جنوبي شرقي	شمالي غربي	شمالية غربية	ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
أسيوط	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية الغربية	ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
الإسكندرية	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
	جنوبي	شمالي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
ألماظة	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
	جنوبي	شمالي	الشمالية	ملائم	جنوبي	شمالي
برج العرب	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية الغربية	ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
أبوسمبل	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
القاهرة	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
الداخلة	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
الغردقة	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية الغربية	ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
الجونة	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية الغربية	ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
الجورة	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الجنوبية	غير ملائم	شمالي	جنوبي
	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الجنوبية	غير ملائم	شمالي	جنوبي
الخارجة	جنوبي	شمالية	الشمالية	ملائم	جنوبي	شمالي
الأقصر	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
مرسي علم	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
مبارك	جنوبي شرقي	شمالي غربي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
مرسي مطروح	جنوبي غربي	شمالي شرقي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
	جنوبي شرقي	شمالي شرقي	الشمالية الغربية	ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
أكتوبر	شمالي	جنوبي	الشمالية	غير ملائم	جنوبي	شمالي
بورسعيد	شرقي	غربي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
سانت كاترين	جنوبي	شمالي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالية غربية
شرم الشيخ	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي
أسوان	جنوبي	شمالي	الشمالية	ملائم	جنوبي	شمالي
طابا	شمالي شرقي	جنوبي غربي	الشمالية الغربية	غير ملائم	جنوبي شرقي	شمالي غربي

المصدر : تم إعداده بالاعتماد على جدول (٣) ، ودليل الطيران المدني عام ٢٠١٢.

النتائج والمناقشة :

تهتم هذه الدراسة بخصائص اتجاه الرياح السطحية ودورها في تحديد اتجاهات ممرات المطارات المصرية ، حيث ركزت الدراسة على التحليل المكانى لاتجاهات الرياح المختلفة سواء الفصلية السنوية ، واتجاهات ممرات المطارات ، ونظراً لأهمية رصد اتجاه الرياح بالنسبة للنقل الجوي لقد خلصت إلى النتائج التالية :

- ❖ يعد الموقع الفلكي والجغرافي لمصر موقعاً متميزاً ، مما جعلها أكثر قرباً لأسواق العالم وهذا الموقع أفاد مصر كثيرا ، حث جعلها ملتقي الطرق العالمية ، بالإضافة إلى إنها تقع على الطريق الجوى بين الشرق والغرب والشمال والجنوب مما جعل لها مكانة واستراتيجية دولية .
- ❖ سيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية على مصر بصفة عامل وتبلغ نسبتها ٢٥.٢ % .، بينما يحتل اتجاه الرياح الشمالية المرتبة الثانية بنسبة ٢٤.٤٪ في مصر ، وتصل أدنى نسبة في هبوب الرياح هي الرياح الجنوبية الشرقية بنسبة ٤.٥ % في مصر من اجمالي الرياح السائدة في مصر .
- ❖ تمثلت الممرات الصالحة للأقلاع والهبوط ٩ ممرات بنسبة ٣٠٪ وتمثلت في مطارات (الخارجة وأسوان وممر واحد في مرسى مطروح والجونة والغردقة وبرج العرب وأسيوط والعلمين ، وممر واحد في ألماظة) . وتمثلت المممرات الغير صالحة في الإقلاع والهبوط ٢١ ممر بنسبة ٧٠٪ من اجمالي الممرات وتمثلت في مطارات (أبوسمبل و الإسكندرية و العريش و القاهرة والداخلة والجورة و الأقصرومرسي علم ومبارك وأكتوبرو بورسعيد وسانت كاترين وشرم الشيخ وطابا ، وممر واحد في مرسى مطروح وألماظة) .
- ❖ غياب التخطيط عن تحديد وجهة ممرات المطارات المصرية حيث أصبحت غير ملائمة لمواصفات منظمة الإيكاو ، ونتج عن ذلك هبوب الرياح بشكل متعامد على الممرات الأرضية مما يشكل خطورة على سلامة الإقلاع والهبوط.

وعلى الرغم من توفر داخل كل مطار محطة للرصد المناخي ، إلا أن لم يتم الإستفادة من هذه المحطات في تنظيم وهيكلة المطارات على الشكل السليم ، ولم تستخدم هذه المحطات بشكل

صحيح لتحقيق الهدف المرغوب من انشائها وذلك من الاتجاه المناخي ، لذلك لابد من التخطيط لاستغلال هذه المحطات والبيانات المناخية بشكل يخدم النقل لجوي ، ولكن بالنظر إلى الاتجاه الإقتصادي نجد أن إقلاع الطائرة في اتجاه مخالف لاتجاه الرياح يحتاج إلى كمية وقود أكثر مما يزيد من الأعباء الاقتصادية .

أهم التوصيات والخاتمة :-

في ضوء النتائج المستقصاه من البحث وجد أن المطارات المصرية تعانى من مشكلات سوء التخطيط في تصميم الممرات ، مما يشكل خطراً على سلامة الرحلة الجوية ويزود الأعباء الاقتصادية وبناء عليه ، يمكن اقتراح بعض التوصيات التي تساهم في تحسين عمليات الإقلاع والهبوط للطائرات وتتمثل هذه التوصيات في التالي :

- تعديل بعض الممرات الغير صالحة للإقلاع والهبوط بحيث تلائم اتجاه الرياح السائدة في مصر .
- التخطيط لتصميم مطارات جديدة لابد من معرفة اتجاه الرياح السائدة في المنطقه بشكل دقيق وذلك من أجل تحديد اتجاه الممر بشكل سليم .
- تسجيل العناصر والتنبؤات الجوية بشكل دقيق وبإستمرار ومعرفة التغيرات التي تطرأ على اتجاه الرياح ، وذلك لإمداد الطيار بها بشكل مستمر لمعرفة أى الممرات سوف يستخدمها في عملية الإقلاع وأيها يستخدم في الهبوط ، وعمل الاحتياطات اللازمة .

المراجع

أولا أهم المراجع العربية

الاحصاءات :

١. الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم البيانات ، الفترة (١٩٩٠ –٢٠١٢) ، بيانات غير منشورة ، القاهرة .

٢. وزارة النقل (٢٠١١) : دليل الطيران المدنى ، الهيئة المصرية للرقابة على الطيران المدنى ، النقل الجوى ، القاهرة .

الخرائط والأطالس :

١– الأطلس المناخي (١٩٩٦) : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة .

٢– الهيئة العامة للمساحة (١٩٨٦) ، أطلس مصر الطبوغرافي ، خريطة مصر بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ .

الرسائل الجامعية :

١– أحمد عبد الحميد الفقى (١٩٩٩) : الرياح في مصر ، دراسة في الجغرافية المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس .

٢– حسن سيد حسن (١٩٧٨) : جغرافية النقل الجوى فى جمهورية مصر العربية , رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

٣– طارق زكريا سالم (١٩٩٣) : مناخ شبة جزيرة سيناء والساحل الشرقي لمصر ، دراسة فيالجغرافية المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة الزقازيق

الكتب :

١- جمال حمدان (١٩٨٢) ، شخصية مصر ، دراسة في عبقرية المكان ، ج ٢ عالم الكتب ، القاهرة .

٢- سعيد عبده (٢٠١٠)، جغرافية النقل مغزاها ومرماها ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٦٧ .

٣- فاروق كامل عز الدين (١٩٨١) ، جغرافية النقل أسس ومناهج وتطبيقات ، الأنجلو المصرية ، القاهرة.

٤- محمد إبراهيم حسن (٢٠٠١) ، القرن الأفريقي وحوض البحر المتوسط دراسة مقارنة للمظاهر الطبيعية والبشرية والإقليمية ، مؤسسة شباب الجامعة ، الإسكندرية .

٥- يوسف عبدالمجيد فايد وآخرون (١٩٩٤) ، مناخ مصر , دار النهضة العربية ، القاهرة .

ثانياً المراجع الأجنبية :

1- El – Fandy , M ., G ., (1944):The Formation of depressions of Khamsin type ,Quart , J . R . Met . Soc ., pp . 66 .

2-Soliman, K ., H (1972) :The climate of the United Arab Republic " In Griffith ., J . F (ED .) (1972) : World survey of climatology " , Vol. 10. " climate of Africa " , London , pp.73-92 .

3- Howard ., P ., Jc (1960) : General Climatology ,Vol 6, Washington , pp 343.