مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع JALHSS
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences – JALHSS
www.jalhss.com ISSN: 2414 – 3383
العدد (11) أيلول - سبتمبر 2016

العوامل الطبيعية المؤثرة في انشاء وتشغيل مطار اربيل الدولي

الاستاذ الدكتور
عبدالناصر صبري شاهر الراوي
كلية التربية للعلوم الانسانية - جامعة الانبار
الانبار - العراق

المدرس المساعد
ضرغام داود سليمان الفهداوي
كلية التربية للعلوم الانسانية - جامعة الانبار
الانبار - العراق

الخلاصة

تلعب المؤثرات الطبيعية دوراً مهماً في توقيع المطارات لما لها من تأثير كبير على سلامة عمليات اقلاع وهبوط الطائرات وحركة الملاحة الجوية فضلا عن كفاءة المطار في تقديم الخدمات لسكان المدينة والاقليم ، لذلك جاء هذا البحث لتسليط الضوء على تأثير العوامل الجغرافية الطبيعية على توقيع المطارات وتشغيلها وانطلق البحث من الفرضية التي مفادها أن مطار أربيل يخضع للمؤثرات الطبيعية التي تؤثر على حركة الملاحة الجوية فيه .وتم تحليل العوامل الطبيعية المتمثلة بخصائص الموقع الجغرافي والتكوينات الصخرية والاشكال التضاريسية وعناصر المناخ الرئيسية وتوصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات أهمها تأثر الملاحة الجوية بانخفاض درجات الحرارة الى ما دون الصفر المئوي الذي يحد من حركة الطائرات كما أن تكون السحب وسقوط الامطار الغزيرة والضباب يحد حركة الطائرات ويؤدي الى توقف الرحلات الجوية ، وتم تقديم بعض التوصيات التي من شأنها أن تساعد على الحد من تأثير العوامل الطبيعية على الملاحة الجوية .

The Impact of the Physical Factors on Erbil Airport Establishment and Functionality

Prof. Dr. Abdulnasser S. Sh. Al-Rawi
College of Education for social sciences
Anbar University
Al-Anbar -Iraq

Assist. Lect. Dhurgam D. S. Al-Fahdawi
College of Education for social sciences
Anbar University
Al-Anbar -Iraq

ABSTRACT

The physical impacts play an important role in the designed place of the airports as they have a significant impact on the safety of takeoffs and landings and air traffic operations as well as airport efficiency in providing services to the residents of the city and the province, so this research came to highlight the impact of physical geographical factors on the designed place of the airports, the research started from the theory that Erbil airport is subject to physical influences that affect air navigation movement in the airport. The physical factors analyzed to be related to the characteristics of the geographical location and rock formations, shapes terrain major climate elements and the study concluded number of results notably affected air navigation within down temperatures to below zero Centennial, which limits the movement of aircraft and the cloud and heavy rain and fog leading to limit the movement of aircraft and flights stopped, some recommendations are presented which can work to help and reduce the impact of physical factors on aviation.

المقدمة

يمثل النقل الجوي أحد أنماط النقل المهمة التي اختصرت المسافات بين الدول والقارات ومكن الانسان من الوصول الى أبعد المسافات في زمن قصير تعجز عن تحقيقه وسائل النقل الاخرى ، لذلك اهتمت الدول بالمطارات التي تنطلق منها وتهبط فيها الطائرات ، ونظرا لخطورة عملية الاقلاع والهبوط وتأثر حركة الطائرات بالعوامل الجغرافية المختلفة لابد من دراسة موقع المطار الذي تنطلق منه الطائرات وتهبط فيه وتحليل العوامل المؤثرة في اختياره وتشغيله . وجاء هذا البحث الذي اختاره الباحثان للكشف عن أثر العوامل الجغرافية الطبيعية على النقل الجوي ، وتم صياغة مشكلة البحث بالسؤال عن أثر العوامل الطبيعية على إنشاء وتشغيل مطار أربيل، ولأجل الإجابة على التساؤل انطلق البحث من الفرضية التي مفادها أن مطار أربيل يتأثر بجملة من العوامل الطبيعية ولا زال يتأثر بذات العوامل التي تتطلب الرصد والمتابعة قبل اقلاع الطائرات وأثناء هبوطها لاجل تحقيق السلامة وتقليل الاخطار التي تجابه الملاحة الجوية .

مفهوم العوامل الطبيعية كمؤثرات على النقل الجوي

يقصد بالعوامل الطبيعية كافة المؤثرات الخارجية التي ليس للأنسان يد في وجودها، وتشمل التركيب الجيولوجي والتضاريس وعناصر المناخ[1].

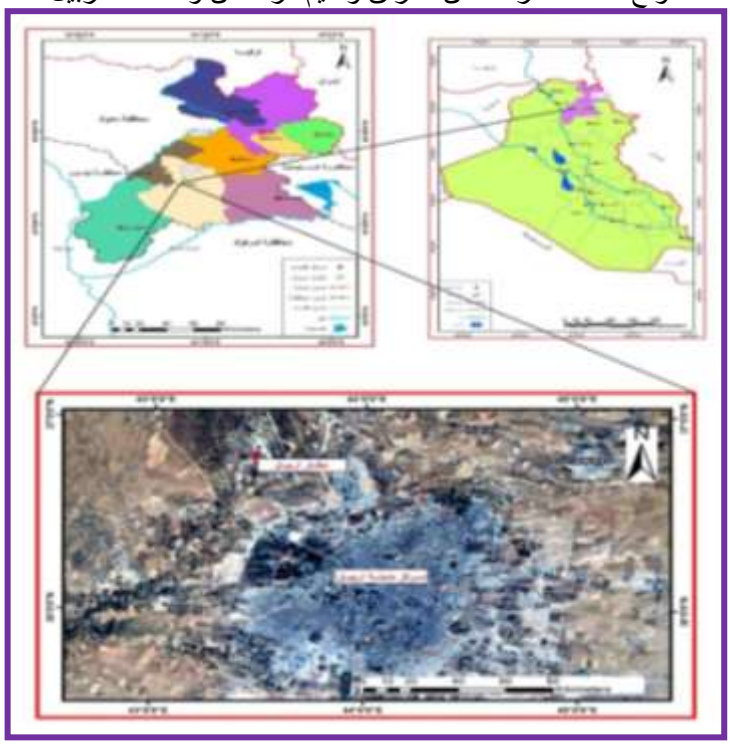
و تلعب هذه المؤثرات دوراً مهماً و خطيراً في توقيع المطارات لما لها من تأثير كبير على سلامة عمليات الاقلاع والهبوط و كفاءة اداء المطار سواء بصورة دائميه ام موسمية، وخير دليل علي اهمية وخطورة هذه العوامل ما يحصل من حوادث وكوارث جويه في بعض المطارات التي تم انشائها في مواقع غير مناسبه بتوقيعها السيء خاصه بالنسبة لهذه العوامل كمطار لارناكا في قبرص ومطار عطبره في السودان ومطار جبل طارق ومطار سنتياغو في شيلي وحاسي مسعود في الجزائر وغيرها[2]. قد تبدو بعض هذه العوامل غير مؤثره بصورة مباشرة في اختيار موقع المطارات، ولكن من الضروري الاشارة الى انها تؤثر بصورة كبيرة على سلامة اداء المطار (الاقلاع، الهبوط، الاقتراب،التسلق القريب) من جهة, وعلى كفاءة اداءالمطار من جهة اخرى، حيث يتعطل عمل المطارات او يتوقف في اغلب الاحيان عند ظهور احد العوامل الطقسية على سبيل المثال في منطقه المطار[*]. الامر الذي يقلل من جدوى انشاء المطار اذا كانت الحصيلة التشغيلية السنوية للمطار متأثرة بشكل كبير بهذه العوامل الامر الذي يجعل منه غير مجدي اقتصادياً فضلاً عن ان (عامل السلامة اداء المطار يعد مقياساً لسلامه التوقيع)، فالمطار قليل التعرض للحوادث او المشاكل الناجمة عن العوامل الطبيعية هو المطار ذو الموقع السليم. وسيتم دراسة هذه العوامل على النحو التالي:

الموقع الجغرافي

تتوسط مدينة اربيل الاراضي المنبسطة المحاذية لمقدمات الجبال، اذ تأخذ الارض بالأرتفاع الى الشرق منها سريعاً[3]، ويقع الموضع الاساسي للمدينة القديمة على منطقة مرتفعة تستقر عليها القلعة الحالية التي هي عبارة عن مرتفع تراكمي[4]، تشرف من خلاله على سهل فسيح يسمى بسهل اربيل، ويبلغ متوسط ارتفاع المدينة حوالي (477) متراً فوق مستوى سطح البحر، لذا فأن السطح يمتاز بالاستواء وقد أكسب هذا الموضع المدينة كثيراً من مقومات توسعها وتطورها، دون ان يصاحب ذلك معوقات تضاريسية تعرقل عملية التوسع وهذا ما سهل عملية مد الطرق واعطى للمدينة امكانية التوسع في الاتجاهات المختلفة، الى جانب ذلك فأن التركيبة التكتونية جعلت مدينة اربيل من المناطق المستقرة نظراً لبعدها عن خط التقاء الصفيحتي العربية والفارسية ويقل فيها النشاط الزلزالي[5].

وفيما يخص الموقع الفلكي فأنها تقع بين دائرتي عرض (36˚07.21) و (36˚14.51) شمالاً، وبين خطي طول (43˚56.41) و (44˚08.43) شرقاً، (خارطة -1-)، ، وبحكم موقعها هذا شكلت المدينة بؤرة استقطاب للسكان الامر الذي انعكس على الاستعمالات المختلفة للأرض وعلى أهميتها الاقليمية على حساب ظهيرها مما جعلها مركزاً حضرياً متميزاً في المنطقة [6].

خارطة رقم (1)
موقع منطقة الدراسة من العراق واقليم كردستان ومحافظة اربيل



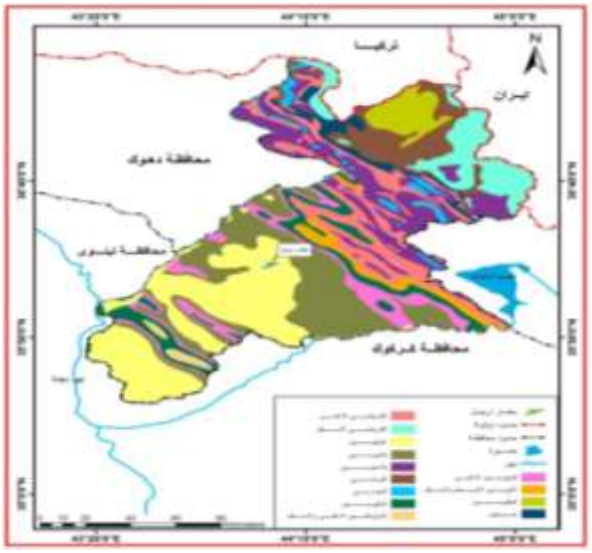
المصدر: - هاشم ياسين محمد امين حداد،كامران ولي محمد، اطلس محافظة اربيل، ج2،2011، ص9 .
– خليل اسماعيل محمد، اقليم كردستان العراق، دراسات في التكوين القومي للسكان، ط2، اربيل، 1999، ص13 .

البنية الجيولوجية

يقصد بدراسة البنيه الجيولوجية لأي منطقه من المناطق دراسة التكوينات الصخرية و انواعها واعمارها من ناحية، وتوزيعها الجغرافي من ناحيه اخرى،فضلاً عن التحركات التي انتابتها وآثار هذه الحركات، مما يساعد ذلك في اعطاء صوره واضحة عن انسب المواقع الملائمة لبناء و انشاء المطارات من الناحية الجيولوجية.

ويبدوا ان البنية الجيولوجية في منطقة الدراسة تمتاز بتنوعها وتباين التكوين الجيولوجي للطبقات الصخرية فيها،وبما ينعكس على استخدامات الارض لأغراض النقل الجوي لاسيما مدارج المطارات التي تتطلب وجود طبقات صخرية صلبة لتحمل حركة الطائرات اثناء عمليات الاقلاع والهبوط .

خارطة رقم (2)
التكوين الجيولوجي في محافظة اربيل وبضمنها (منطقة الدراسة)



المصدر: - هاشم ياسين محمد امين حداد،كامران ولي محمد، اطلس محافظة اربيل، ج2، 2011، ص14 .
- ليلى محمد قهرمان، تحليل جغرافي لخصائص ومشاكل ترب محافظة اربيل وقابلية اراضيها الانتاجية، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة صلاح الدين، اربيل، 2004، ص18 .

شكل سطح الارض (التضاريس)

تتسم الخاصية الطبوغرافية لمنطقه الدراسة بوجود وحداتتضاريسية متعددة ومتباينة, حيث تختلف تضاريس محافظه اربيل مكانياً اختلافاً كبيراً من منطقة لأخرى وهذا التباين قلما نجده في محافظات القطر الاخرى، فالأجزاء الجنوبية من المحافظة عباره عن سهول متموجة يرتفع مستواها كلما تقدمنا نحو الجهات الشمالية و الشمالية الشرقية ويتراوح مستوى الارض بين (200)م في اقصى جنوب غربي المحافظة (سهل مخمور) والى (3607) مفوق مستوى سطح البحر في اقصى شمال شرقي المحافظةفي قمة (هلكورد) ضمن جبال حصاروست و بين هذين المستويين نجد انواع مختلفة من الاشكال التضاريسية من جبال عالية وواطئة والوديان العميقةوالسهول الضيقة والفسيحة [7]، وعلى هذا الاساس فأن الوقع الجغرافي لمدينة اربيل يتمثل بموقع انتقالي بين المنطقة الجبلية (منطقة الجبال الالتوائية البسيطة) من جهة الشمال والشمال الشرقي،والمنطقة السهلية (سهل اربيل)،(خارطة -3-).

خارطة رقم (3)
اشكال السطح في محافظة اربيل وبضمنها منطقة الدراسة

المصدر: الباحث اعتماداً على: هاشم ياسين محمد امين حداد،كامران ولي محمد، اطلس محافظة اربيل، ج2، 2011، ص16 .

تؤثر الجبال في منطقة الدراسة على اقامة المنشآت التي يتطلبها المطار والمدارج التي تتطلبها الطائرات للأقلاع والهبوط، مما يقف حائلاً امام مسار الطائرات و يؤثر على حركتها خلال عمليتي الاقلاع والهبوط وبالتالي تعرضها الى الاصطدام بقمم المرتفعات، كما ويؤدي الانخفاض الشديد في درجات الحرارة وبحكم ارتفاع قمم الجبال والسفوح الى تراكم الثلوج على اجنحه الطائرات وزياده وزنها وتعرضها للسقوط[8].

الخصائص المناخية

تؤثر العناصر المناخية تأثير كبيرا على النقل الجوي سواء من حيث درجات الحرارة او الضغط الجوي او الرطوبة النسبية او التساقط او الظواهر المرافقة لها، وينعكس هذا التأثير علي المطار والطائرة و المسار الجوي مما ينعكس سلبا على سلامة النقل الجوي، ويفرض المناخ نفسه ولا يزال على حركه النقل الجوي فقد تلغى احيانا بعض رحلات الطيران في المطارات لسوء الاحوال الجوية او وجود ضباب يغطي المطار، لذا يزود الطيار بمعلومات عن مكان الهبوط تشمل سرعه الرياح واتجاهاتها ودرجات الحرارة و مدى الرؤية و ارتفاع السحب المنخفضة على سطح الارض.

واستنادا الى معلومات منظمه الطيران المدني ICAO فان رداءة الطقس كانت سببا في حدوث (6%) من حوادث الطيران على مدى 25 سنه, اما الاسباب غير المباشرة فكانت تمثل(3%) من الكوارث الجوية[9].

لذا برزت اهمية خدمات الارصاد الجوية في مجال الطيران منذ ظهور الطائرات ويعتمد تحديد مواقع المطارات وتصميمها على الظروف المناخية السائدة، وسوف نعرض فيما يلي العناصر المناخية واثرها على النقل الجوي في منطقه الدراسة .

درجه الحرارة Temperature

تعد درجه الحرارة من اهم عناصر المناخ المؤثر في النقل الجوي, وتتبع اهميه درجة الحرارة للطيران من كونها المحرك الرئيسي لعدد من الظواهر الطقسية الاخرى كالضغط الجوي و الرياح و الامطار و العواصف و

غيرها، اضافه الى تأثيرها المباشر على فعالية اداء المطار والطائرة في آن واحد وخاصه المناطق التي يكون فيها المدى الحراري كبير[10]، ومنها منطقه الدراسة و مطار اربيل الدولي من ضمنها.

وعند بيان اثر درجه الحرارة على النقل الجوي فمن الضروري معرفة الهواء السطحي الذي يكون بتماس مع عمليات المطار و التغيرات التي تطرأ على درجة حرارتهو اسبابها ومدى تأثيرها بميل الهواء المجاور لسطح الارض على ان يكون على نفس درجة حراره هذا السطح الذي يلامسه والذي تكون درجة حرارته ذات علاقة بطبيعته وبمقدار الاشعاع الشمسي الساقط على وحدة المساحة فيه[11].

وبالنسبة لدرجات الحرارة في منطقه الدراسة فمن ملاحظه معطيات الجدول(1) والشكل(1) نستنتج الاتي:

* يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة اربيل(21.3)مْ، في حين بلغ معدل درجه الحرارة لشهر كانون الثاني الذي يمثل ابرد الشهور(8.4)مْ،ويعزى هذا الانخفاض الى تعرض المنطقة الى كتل هوائية باردة قادمه من المرتفع الجوي السيبيري والاوربيالىجانبعامل ارتفاع منطقه الدراسة، اذا بلغت درجه الحرارة الصغرى(3.8)مْ.

* يمثل شهر تموز وآب من فصل الصيف أحر اشهر السنة فتبلغ درجات الحرارة العظمى فيهما لمحطة اربيل (41.7مْ) و (41مْ) على التوالي، ويعزى ذلك الى طول فترة النهار المصحوبة بسماء صافية وجفاف الهواء مع مرور الكتل الهوائية الدافئة القادمة من المنخفض الجوي شمال افريقيا او الجزيرة العربية[12]. وينعكس هذا الارتفاع على تنشيط حركه الطيران، اذ بلغ المعدل الشهري لدرجات الحرارة في محطة اربيل لشهر تموز وآب(33.9 مْ) و(33.5مْ) على التوالي.

* نلاحظ ارتفاع في المدى الحراري في منطقه الدراسة ولا سيما في فصل الصيف اذ بلغ المدى الحراري السنوي لمحطة اربيل(26.4مْ)، اما المدى الحراري الشهري الاعلى الذي سجل في شهر تموز بلغ (15.7مْ).

يمكن القول مما تقدم بأن درجه الحرارة تؤثر في النقل الجوي بشكل كبير، حيث يؤدي ارتفاعها كما في الاقاليم المدارية الى زيادة المسافة التي تقطعها الطائرة على الممر الارضيRun Way لكي تتم عمليه الاقلاع والهبوط بأمان، فهناك علاقه طرديه بين درجه الحرارة وطول الممر الارضي، فأرتفاع درجة الحرارة بمعدل درجة مئوية واحده يؤدي الى زيادة في طول الممر بنسبه (1%)، وتسمى هذه العلاقة (تصحيح درجات الحرارة)[13].

كما تؤثر درجات الحرارة المنخفضة خلال اشهر الفصل البارد من السنة وخصوصاً في اشهر كانون الاول و كانون الثاني عندما تنخفض في عدد من الايام الى دون الصفر المئوي، مما يؤدي الى تكوين طبقه من الصقيع على اجنحة الطائرات وقد يكون غير مرئي للونه الابيض فتتكون طبقة ثقيلة على اجنحة الطائرات في المطارات مما يقلل من قدرتها على الاقلاع، وتعد المطارات الشمالية من العراق والمتمثلة بمطاري اربيل والسليمانية,فضلاً عن مطار الموصل اكثر تأثيراً بأنخفاض درجات الحرارة دون الصفر المئوي وبالتالي تؤثر على اقلاع الطائرات.

جدول رقم(1) معدلات درجات الحرارة لمحطة اربيل (مْ) للمدة (1981 -2010)

الاشهر	معدل العظمى	معدل الصغرى	المدى الشهري	المعدل
كانون الثاني	12.6	3.8	8.8	8.4
شباط	14	4.7	9.3	9.4
آذار	19	8	11	13.5
نيسان	24	12	12	18
آيار	34	18	16	26
حزيران	38	23	15	30.5
تموز	41.7	26	15.7	33.9
آب	41	26	15	33.5
ايلول	36	21	15	28.5
تشرين الاول	30	17	13	23.5
تشرين الثاني	20	10	10	15
كانون الاول	10	5	5	7.5
المعدل السنوي	27	14	26.4	21.3

المصدر: وزاره النقل والمواصلات، اقليم كردستان-العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،2010 .

شكل رقم (1)
معدلات درجات الحرارة والمدى الحراري والمعدل الشهري لمحطة اربيل (مْ) للمدة (1981 -2010)

المصدر: جدول رقم (1).

الضغط الجوي

يعد الضغط الجوي من اهم العناصر المناخية التي تؤثر على حركه الطيران، وذلك لارتباطه المباشر بحركة الطائرات في الجو، فقد ينتج عن تباين نطاقات الضغط الجوي حدوث ما يعرف بالمطبات الهوائية، التي تشكل خطراً على الرحلات الجوية ، ان التغيرات في ارتفاع الطائرة والتي سببها التغير في الضغط الجوي تصبح غاية في الخطورة عند الطيران المنخفض خاصة عند الاقلاع والهبوط من المطارات المتطرفة في الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر كمطار كاتاماندو في النيبال ومطار راولبندي في كشمير وغيرها، لذا ينبغي تجنب توقيع المطارات في المناطق المتطرفة في الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر .نستنتج من معطيات الجدول (2) و الشكل(2) ان المعدل السنوي للضغط الجوي عند مستوى سطح البحر في محطة اربيل بلغ (1017.6 ملليبار)، كما ان قيم الضغط الجوي الشهرية تتباين خلال اشهر السنة، اذ تقل قليلاً خلال الفصل الحار، ونظراً لأن قيم الضغط الجوي تتناقص بالارتفاع عن مستوى سطح البحر فأن ذلك يتطلب من الطيارين بزياده الضغط الجوي تدريجياً منذ لحظة الاقلاع لتعويض التناقص الذي يحدث له بسبب ارتفاع الطائرة عن سطح الارض ولكي تتعادل مع ما هو عليه عند مستوى سطح البحر.

جدول رقم (2)
معدلات الضغط الجوي (ملليبار) في محطة اربيل للمده (1981 - 2010)

الاشهر	معدل العظمى
كانون الثاني	12.6
شباط	14
آذار	19
نيسان	24
آيار	34
حزيران	38
تموز	41.7
آب	41
ايلول	36
تشرين الاول	30
تشرين الثاني	20
كانون الاول	10
المعدل السنوي	27

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، اقليم كردستان-العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،2010 .

شكل رقم (2)
معدلات الضغط الجوي (ملليبار) في محطة اربيل للمده (1981 - 2010)

المصدر: جدول رقم (2).

الرياح

الرياح هي حركه الهواء الناجمة من وجود فروقات او تدرج في الضغط الجوي في رقعة ما وتهب عادة من مناطق الضغط المرتفع الى مناطق الضغط المنخفض، وتعد الرياح من العناصر المناخية المهمة والمؤثرة في النقل الجوي بما في ذلك متطلباته على سطح الارض والمتمثلة اساساً في الممرات الارضية التي يوضع اتجاه الرياح السائده في منطقه المطار في الاعتبار عند تحديد اتجاهاتها[14]، ويظهر تأثير اتجاه هبوب الرياح بوضوح بالقرب من سطح الارض على ارتفاع(100 او 150) متر، حيث تأخذ في هبوبها اتجاهاً واحدا تقريباً . ويمثل اتجاه الرياح عاملاً مؤثراً علي عمليتي اقلاع وهبوط الطائرات في المطار، اذ غالباً ما تسلك الطائرات اتجاهات معاكسة لأتجاه الرياح السائدة, وتتضمن الرياح حركه هوائية مصحوبه بتغير مستمر في سرعتها واتجاهها بالزيادة او النقصان بسبب الاضطرابات او الدوامات، وغالباً ما تلاحظ تماماً بالقرب من سطح الارض، حيث تكون الدوامات التي سببها ناتج عن الاحتكاك بين الهواء المتحرك بالقرب من سطح الارض والعوارض التي تعترض طريقه مثل التضاريس او الشواطئ المرتفعة لساحل البحر وغيرها، او بسبب تسخين سطح الارض بصوره غير متساوية بين منطقه واخرى[15].

وغالباً ما تحوي هذه الدوامات على تيارات صاعدة او نازله و التي تجعل الهواء يبدو عكراً بالنسبة للطائرات خاصه في حاله الاقلاع و الهبوط مما يشكل خطورة على الطائرة والمطار وخاصه في المطارات التي تقع قرب الشواطئ المرتفعة اوالسلاسل الجبلية والتي تعترض اتجاه الريح عمودياً مما يتطلب انتباهاً خاصاً من الطيار.

ويتضح لنا من خلال معطيات الجدول(3)والشكل(3) بأن المعدل السنوي لسرعه الرياح في محطه اربيل بلغ(2.5م/ثا) وان هذه السرعة تتباين زمانياً حيث ترتفع هذه النسب خلال فصل الربيع من السنة وتصل اعلى مستوياتها في شهري آيار ونيسان والتي بلغت(2,9م/ثا)،(2,8م/ثا) على التوالي، ويبلغ معدل سرعه الرياح خلال فصل الشتاء لمحطة اربيل(2,4م/ثا)، اذ تزداد معدلات السرعة في شهر شباط(2.7م/ثا), كما ترتفع سرعة الرياح في فصل الربيع ليصل معدل سرعتها في محطه اربيل(2.8 م/ثا) مسجلاً بذلك اعلى القيم الفصلية، في حين بلغ المعدل الفصلي لسرعة الرياح في فصل الصيف في محطة اربيل(2,4 م/ثا) وفي فصل الخريف بلغ(2,2 م/ثا). وعموماً يتضح ان سرعه الرياح وقوتها في الاتجاهات المختلفة تقل كلما ارتفعنا في طبقات الجو العليا، فهي بالقرب من سطح الارض تكون شديده السرعة ومتغيرة على مدار السنة.

جدول رقم (3)
المعدلات الشهرية والسنوية لسرعه الرياح (م/ثا) لمحطة اربيل للمدة (1981-2010).

الاشهر	سرعة الرياح م/ ثا	الفصول	المعدل الفصلي
كانون الاول	1.9	الشتاء	2.4
كانون الثاني	2.5		
شباط	2.7		
آذار	2.7	الربيع	2.8
نيسان	2.8		
آيار	2.9		
حزيران	2.6	الصيف	2.4
تموز	2.5		
آب	2.2		
ايلول	2.1	الخريف	2.2
تشرين الاول	2.1		
تشرين الثاني	2.5		
المعدل السنوي	2.5		

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على وزاره النقل و المواصلات، اقليم كردستان- العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،2010.

شكل رقم (3)
المعدلات الشهرية لسرعه الرياح (م/ثا) لمحطة اربيل للمدة (1981-2010).

المصدر: جدول رقم (3).

اما اتجاه الرياح فأنه يكون بشكل عام باتجاه الشمال و الشمال الغربي، مما يدل على تأثير اتجاه الرياح باتجاه امتداد السلاسل الجبلية والتي تعتمد باتجاه شمالي شرقي، جنوبي غربي،ويساعد الرياح على تغيير مسارها من

الجنوب الشرقي الى الجنوب الغربي، مما يؤدي الى جعل الجهة الشرقية للسلسلة الجبلية منطقه ظل المطر والجهة الغربية للسلسلة الجبلية منطقة مواجهة للأمطار، كما يتضح ان الرياح التي تهب على منطقة الدراسة رياح غير مستقرة وغير ثابتة خلال فصول السنه ويرجع ذلك لعدة اسباب منها خصائص الدورة العامة للرياح وطبيعة التضاريس و توزيع مناطق الضغط الجوي.

جدول رقم (4)

معدلات تكرار اتجاه الرياح الشهرية والسنوية في محطة اربيل للمدة (1981- 2010)

الاتجاه / الاشهر	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	شمالية	السكون
كانون الثاني	12.1	33.6	10.7	10.7	5.3	12.1	2.6	4.0	19.2
شباط	6.5	22.2	19.6	13.1	6.5	10.4	3.9	2.5	14.8
اذار	4.6	30.3	18.6	10.4	10.4	8.1	4.6	6.9	5.6
نيسان	13.9	10.4	12.7	17.4	12.7	12.7	5.7	6.9	7.0
أيار	13.0	20.2	5.9	5.9	9.1	8.3	13.0	16.6	7.1
حزيران	11.2	15.7	7.8	19.1	13.5	5.6	8.9	6.7	11.1
تموز	3،5	10.6	10.6	8.2	22.5	18.9	4.7	4.7	15.8
آب	-	1.4	2.8	11.4	30.1	20.0	8.6	1.4	24.0
أيلول	6.9	16.6	2.7	15.3	13.8	18.0	11.0	2.7	12.7
تشرين الاول	5.7	20.0	8.5	15.7	11.4	18.6	1.4	3.8	15.6
تشرين الثاني	6.7	40.3	11.7	8.3	6.7	6.7	1.6	5.0	12.7
كانون الاول	15.1	18.4	21.8	8.3	1.6	16.8	3.3	3.3	10.9
المعدل السنوي	8.3	19.1	11.1	12.02	12.04	12.05	5.8	5.3	13.09

المصدر: وزاره النقل و المواصلات اقليم كردستان، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ, بيانات غير منشوره, 2010.

ومن معطيات الجدول (4) والشكل (4)، يظهر ان الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي الرياح الشرقية وبنسب تكرار وصل الى (19.1%)، كما وتتباين نسب تكرار اتجاه الرياح زمانياً خلال اشهر فصول السنة ففي الفصل الحار من السنة فأن نسب تكرار الرياح السائدة في محطة اربيل هي الرياح الجنوبية الغربية وتراوحت بين (9.1- 30.1%)، وان اعلى معدل لنسب تكرار الرياح كان قد سجل في شهر اب اذ وصل الى (30.1%)، وبالانتقال الى الفصل البارد من السنة نجد ان الرياح السائدة في محطة اربيل هي الرياح الشرقية وبنسب تكرار تراوحت بين (18.4- 40.3%)، وان اعلى نسب تكرار لها كان قد سجل في شهر تشرين الثاني اذ وصل الى (40.3%).

شكل رقم (4)

معدلات تكرار اتجاهات الرياح السنوية في محطة اربيل للمدة (1981- 2010)

المصدر: جدول رقم (4).

مما تقدم يمكن القول بأن سرعة الرياح واتجاهها تؤثر في التخطيط الداخلي للمطارات من حيث اطوال الممرات واتجاهاتها وارتفاعموقع مباني المراقبة والتموين وغيرها،لذا يجب ان يأخذ في الاعتبار عند القيام بأي توسعات في مطار اربيل الدولي وانشاء مباني جديدة ان يكون اتجاه المبنى مضاداً لاتجاه الرياح (الشرقية والشمالية الشرقية) السائدة في منطقة الدراسة معظم ايام السنة، وذلك لتفادي دخول الطائرات في الدوامات الهوائية التي تسببها تلك العوائق او المباني، فقد تجرف هذه الدوامات الى الممرات في حالات الرياح الشديدة فتندفع الطائرة القريبة من سطح الممر الى اعلى او الى اسفل تبعا لاتجاهها بالنسبة لاتجاه تلك الرياح.

الامطار

تعد الامطار من العناصر المناخية المهمة التي تؤثر في النقل الجوي، اذ يراعى عند تحديد موقع وموضع اي مطار في العالم ومنها العراق ان يؤخذ بنظر الاعتبار خلوالموقع من تكرار حدوث تساقط الامطار الغزيرة، فضلاً عن وجود نظام تصريف جيد لمياه الامطار بعيداً عن موقع المطار لقطع الطريق امام المياه المتجمعة والمتجهةالى ارض المطار، و نظرألأن منطقة الدراسةتتميز بأن امطارهاتتركز خلال الفصل البارد من السنة، كما انها تقع بين خطي المطر المتساوي بين (300 –500ملم)، وعند تطبيق ذلك على المطارات العراقية نلاحظ ان مطار اربيل الدولي الواقع في المنطقة الشمالية من العراق بأنه يتعرض وخلال الفصل البارد من السنة الى تكرار حدوث تساقط الامطار، وبالرغم من ذلك فأن هذا الموقع يعد من افضل المواقع بالمقارنة مع المواقع الأخرى في منطقة الدراسة. تؤثر الامطار بصورة كبيرة في انخفاض مدى الرؤية الامامي انخفاضاً سريعاًويزداد الانخفاض كلما زادت سرعة الطائرة في اثناء عملية الاقلاع، فضلا عن ذلك فأن تساقط الامطارعلى سطح المدرج لها تأثير كبير مما يجعله زلقا لذا يجب ان تكون سرعة الطائرات على مدرج مطار بطيئة لكي تتجنب الانزلاق خاصة عند المنعطفات و عند الوقوف, وقد كانت الامطار سبب للكثير من الحوادث الجويةبسببضعف مدى الرؤيا او الانزلاق على المدرج في اثناء الهبوط او الاقلاع, فضلاً عن الاضرار بجسم الطائرة واجهزتها[16]، وهناك العديد من المطارات التي تتعرض بصوره دائما لهذه الظروف.

ومن خلال معطيات الجدول(6) والشكل(6) يلاحظ ان هطول الامطار في منطقة الدراسة يبدا من شهر ايلول ويستمر حتى نهاية شهر ايار، اذ بلغ معدل مجموع تساقط الامطار السنوي لمحطه اربيل(401ملم) للفترة(1981 -2010). ويعد شهر كانون الثاني اكثر الشهور مطراً بمعدل تساقطه اذ بلغ (68 ملم)مشكلاً بذلك نسبة (17%) من مجموع التساقط السنوي, ويليه شهر شباط وكانون الاول بنسبه (16%) و (17%)على التوالي.

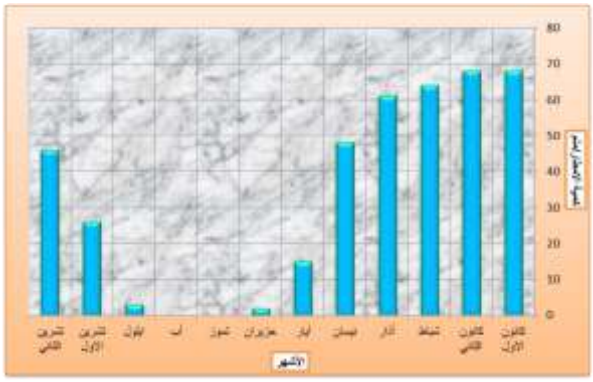
جدول رقم (6)

معدلات مجموع التساقط المطري الشهري والسنوي لمحطة اربيل (ملم) للمدة (1981 -2010)

الاشهر	كمية الامطار/ ملم	النسبة المئوية%	الفصل
كانون الاول	68	17	الشتاء
كانون الثاني	68	17	
شباط	64	16	
المجموع الفصلي	200	50	
آذار	61	15	الربيع
نيسان	48	12	
آيار	15	5	
المجموع الفصلي	124	32	
حزيران	2	0	الصيف
تموز	0	0	
آب	0	0	
المجموع الفصلي	2	0	
ايلول	3	1	الخريف
تشرين الاول	26	6	
تشرين الثاني	46	11	
المجموع الفصلي	75	18	
المجموع السنوي	401	%100	

المصدر: من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات وزاره النقل والمواصلات - اقليم كردستان, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ، بيانات غير منشورة, 2010.

شكل رقم (6)
معدلات مجموع التساقط المطري الشهري لمحطة اربيل (ملم) للمدة (1981 -2010)



المصدر: جدول رقم (6).

ويسهم فصل الشتاء (كانون الاول، كانون الثاني، شباط) بالجزء اكبر من كمية الامطار السنوية, اذ تشكل نسبة (50%). و تأتي امطار فصل الربيع (اذار، نيسان،ايار) بالمرتبة الثانية بنسبه (32%)، بينما تكون الامطار في فصل الصيف (حزيران،تموز،اب) معدومة.

ونلاحظ مما سبق ان موسم تساقط الامطار في منطقه الدراسة يتوافق مع انخفاض درجات الحرارة اذ يتركز التساقط في فصلي الشتاء والربيع وتكون نسبة الفصلين معاً (82%) من مجموع كميه الامطار السنوية الساقطة في المنطقة.

يمكن القول مما تقدم بان المنطقة الشمالية وبضمنها منطقه الدراسة هي من اكثر المناطق تأثيرا بسقوط الامطار وبالتالي يؤثر ذلك في المطارات ومنها مطار اربيل الدولي، مما يؤدي ذلك الى تأجيل العديد من الرحلات الجوية لعده ساعات خاصة خلال فصل الشتاء، وفي الفصل الحار من السنة ينعدم تأثير الامطار على مطار اربيل الدولي لدرجة انها لا تعوق حركه الطيران في شيء، بسبب توقف سقوط الامطار في هذا الفصل حيث نجد ان بعض الشهور تكاد تكون عديمة المطر تماماً.

الضباب

وهو عباره عن قطيرات مائية معلقة في الهواء يقسم من حيث الكثافة إلى نوعين الضباب الخفيف وهو الذي يحول دون الرؤية لمسافة تزيد على كيلومتر واحد. أما الضباب الكثيف فهو يحول دون الرؤية لمسافة عدة أمتار[17] واحد من اهم و اخطر العناصر المناخية المؤثرة علي الملاحة الجوية وخاصه في عمليتي الاقلاع والهبوط فأنه يؤدي الى تصادم الطائرات، فضلاً عن توقف عمليات المطار، وقد يحجب الرؤيا كلياً حتى ولو استخدم اكثر الاجهزة تقنية بسبب ضعف الرؤيا[18]. ويؤثر الضباب في حركه النقل الجوي، اذ يسبب حدوث الضباب في محيط المطارات وعلى ممرات المطار في انعدام مدى الرؤية اثناء عمليتي الاقلاع و الهبوط، وغالباً ما يتسبب في تأخير موعد الاقلاع والوصول، ولأجل الحد من تأثير الضباب على حركه الملاحة الجوية تم استخدام مصابيح قويه مثبتة على الممرات الارضية تستخدم في الاضاءة لوضوح الرؤية، كما تستعمل احياناً محركات قويه ترفع من حراره الهواء علي الممرات, مما يساعد في تشتيت الضباب[19]. يزداد تكوين الضباب في منطقه الدراسة خلال الفصل البارد من السنة وخصوصاً في شهري كانون الاول و كانون الثاني، ويرجع السبب في ذلك الى زياده تكرار الكتل الهوائية الباردة فضلاً عن وصول تأثير المنخفضات والمرتفعات الجوية التي تؤدي الى تكون سحب الكتل الهوائية الباردة, بينما يتلاشى تأثير الضباب خلال الفصل الحار من السنه. ولا يخفى ان مطار اربيل الدولي يتعرض للأغلاق وتتوقف حركه الملاحة الجوية فيه ليوم او لعده ساعات بسبب كثافه الضباب التي تمنع الرؤيا فيه، مما يتسبب ذلك في خسائر اقتصادية لشركات الطيران في المطار. وبالرغم من ذلك فأن موقع مطار اربيل الدولي يعد من افضل المواقع الاخرى، ويمكن القول بأن تكرار ظاهره الضباب هي من الظواهر المناخية المهمة التي يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند اختيار و تصميم موقع وموضع اي مطار من المطارات في العالم .

تساقط الثلوج

يعد تساقط الثلوج واحداً من العوامل المناخية المؤثرةفي النقل الجوي، اذ يتجسد تأثيرها في انخفاض مدى الرؤية الى حد كبير قد يصبح بضع امتار اذا كان الثلج المتساقط كثيفاً فضلاً عن الخطورة الناجمة عن تراكم الثلوج على مدارج المطار او تكون الصقيع عليها مما يجعل من الاستحالة القيام بالطيران في مثل هذه الظروف سواء في عمليتي الاقلاع او الهبوط، فضلا عن انزلاق الطائرات على المدارج، ولتساقط الثلوج ايضاً تأثيرها الخطير في جسم الطائرة من خلال تراكمه على الاجنحة والاجهزة الحساسة و الخاصة بالتوجيه وزيادة وزن الطائرة، مما يقلل من امكانية ارتفاعها في الجو، لأحتياجها الى طول اضافي لكي تتم عمليات التسارع لغرض التحليق، وذلك لصعوبة القيام بالتسارع الرباعي في المدارج الموشحة بالثلوج او الجليد[20]. لذلك يتطلب عند تصميم وتخطيط موقع المطار ان يأخذ بنظر الاعتبار ان يكون الموقع بعيداً عن تكرار حدوث تساقط الثلوج.

وعنده تطبيق ذلك وتأثيره على المطارات نجد بأن موقع مطار اربيل الدولي يكون بعيداً عن تكرار حدود تساقط الثلوج، اذ ان تساقط الثلوج يتركز في المرتفعات العالية شمال مطار اربيل الدولي، كما وتبين لنا من خلال الجدول (8) والشكل (8)، اغلاق عدد من الطرق نتيجة تساقط كميات كبيره من الثلوج على عده اقضية في محافظة اربيل اذا وصل ارتفاعه في حاج عمران الى (100) سم،مما ادى في تأخر عملية الاقلاع في الوقت المحدد الى ارض المطار،وتسبب ذلك في تأجيل عمليتي اقلاع وهبوط الطائرات في مطار اربيل الدولي لعدد من الساعات حتى ذوبان الثلوج على الطرق، فضلاً عن اعاقة وصول المسافرين من هذه المناطق الى مطا اربيل، مما يضطر المسؤولين عن ادارة المطار الى تأجيل مواعيد عدد من الرحلات وهذا يشكل مشاكل اقتصاديه كبيرة تتعلق بالارباح المتحققة للمطار، كما يؤدي تساقط الثلوج احيانا الى اغلاق المطار لعدد من الايام في بعض المطارات كمطار الاسكا في الولايات المتحدة.

جدول رقم (8)

كميات الثلوج المتساقطة على محافظة اربيلليوم 10 /1/ 2013

الاشهر	كمية الامطار/ ملم
كانون الاول	68
كانون الثاني	68
شباط	64
المجموع الفصلي	200
آذار	61
نيسان	48
أيار	15

المصدر: وزاره النقل و المواصلات، اقليم كردستان،الهيئة العامة للأنواء الجوية، الرصد الزلزالي، قسم المناخ،بيانات غير منشوره.

شكل رقم (8)

كميات الثلوج المتساقطة على محافظة اربيلليوم 10 /1/ 2013

المصدر: الجدول رقم (8).

الخاتمة

من خلال البحث توصل الباحثان الى عدد من الاستنتاجات التي تبين دور العوامل الطبيعية وتاثيرها المباشر على انشاء المطارات وتشغيلها أهمها :

1. كان لاختيار موضع المطار في منطقة مستوية السطح مكنت من انشاء الممرات الارضية والمدارج التي يؤمن هبوط الطائرات واقلاعها في امان تام .
2. تمتاز التكوينات الارضية لموضع المطار بالصلابة لذلك فانها تتحمل ثقل الطائرات اثناء عمليتي الاقلاع والهبوط .
3. يظهر تأثير درجات الحرارة على حركة الطيران بمطار اربيل الدولي شتاءاً عند انخفاضها دون الصفر المئوي نتيجة تكون طبقة من الصقيع على اجنحتها مما يقلل من قدرتها على الاقلاع، اما ارتفاعها صيفا فأنه يؤدي الى تنشيط حركة الطيران داخل المطار .
4. يظهر تأثير الضغط الجوي على حركه الطيران في مطار اربيل الدولي بسبب تباين نطاقات الضغط الجوي التي تؤدي الى حدوث المطبات الهوائية التي تشكل احياناً خطراً على الرحلات الجوية .
5. للسحب والامطار الغزيرة والثلوج تأثير واضح على مدى الرؤيا في المطار لذلك يتطلب استخدام اجهزه الهبوط الآلي لأتمام عملية هبوط الطائرات في أمان في ظل مثل هذه الظروف المناخية.
6. يتأثر مطار اربيل الدولي بتكرار حدوث ظاهرة الضباب خلال الفصل البارد من السنة , وغالباً ما يتسبب في اغلاق المطار ليوم او عدد من الساعات ويتسبب في تأجيل الرحلات الجوية في المطارمما يؤدي الى حدوث خسارة اقتصادية .

وفي الختام لابد من تقديم بعض التوصيات التي من شأنها يمكن أن تحد من تأثير العوامل الطبيعية على حركة الملاحة الجوية في مطار أربيل أهمها :

1. استخدام التقنيات الحديثة في مجال الرصد وتسجيل الظاهرات الطقسية بدقة لمنع حدوث الكوارث والحد من الاخطار التي تعترض حركة الطائرات ، وادخال التحسينات على الطائرات للحد من تأثير الضباب والامطار والثلوج .
2. استخدام الاساليب الحديثة في المطارات كالانارة والالوان ، لاجل تأمين وسلامة حركة الطائرات اثناء الاقلاع والهبوط كونها تعد عنصراً أساسياً في نجاح صناعة النقل الجوي .
3. القيام باجراء أعمال الصيانة لممرات ومدارج المطار لتأمين انسيابية حركة الطائرات للحد من تأثير الحرارة والرطوبة والعوامل التي تزيد من عمليات النحت وتسبب التخسفات فيها .

الهوامش

1. P. Walton ,purdom&Stahly H. Handerson"Ehvironmental Science " Charles E. Merrill publishirycompany–Ohio-USA–1980–P.7.
2. ICAO, "Airport planning Manual" part 1 " Master planning " 2nd edition –Montreal Canada- 1987- P.12.

(*) منطقة المطار: هي المنطقة التي تقع ضمن السيطرة البصرية لبرج المراقبة في المطار وهي تتراوح بين (10-20) كم للمطارات المحلية و(15-30) كم للمطارات الدولية, شكلها مستطيل خط المركز فيه هو الخط المركزي لمنطقة العمليات(المدارج) , ويمكن اعتماده مقياساً لنطاق المنطقة المحددة للمطار التي تكون معنية بعملية التوقيع السليم.

3. ابراهيم شريف، الموقع الجغرافي للعراق واثره في تاريخه العام حتى الفتح الاسلامي، ج1، مطبعة شفيق، بغداد، بدون سنة ، ص95.
4. صلاح حميد الجنابي، التركيب الداخلي لمدينة اربيل، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (11)، مطبعة الحوادث، بغداد، 1980.، ص316.

5. Jasshm S.Z and Goff J.C , Geology of Iraq , Isted , Dolin , Prague and MoravionMuea , Brno Czich Republic , 2006 , p.89.
6. شاكر خصباك، العراق الشمالي دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد، 1973، ص307-309 .
7. مازن محمد امين حمه رشيد، السياحة في محافظة اربيل - دراسة جغرافية، رسالة ماجستير (غ م)،كلية التربية،الجامعة المستنصرية،2007، ص47.
8. احمد حسون السامرائي، عبد خليل فضل،جغرافية النقل والتجارة الدولية، وزاره التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه بغداد، كليه التربية الاولى، 1990، ص228.
9. احمد ابراهيم الشيخ، المسؤولية عن تعويض اضرار النقل الجوي الدولي وفقا لاتفاقيتين وارسو1929ومونترال1999، اطروحة دكتوراه،كلية الحقوق،جامعة عين شمس، 2006، ص32.
10. Sanderson, H. Johnson "private pilot Manual " Awily publication Oklaho graph – USA -1984 – p.5.
11. محمد قصي ناجي، اثر العوامل الطبيعية في توقيع المطارات المدنية، رساله ماجستير (غ م)، مركز التخطيط الحضري والاقليمي، جامعه بغداد، 2000، ص21.
12. جول ميخائيل طليا، مناخ المرتفعات في العراق- دراسة في الجغرافية المناخية،رساله ماجستير (غ م)، كليه التربية،الجامعة المستنصرية، 2000، ص76.
13. Sealy, K.R., Geography of Air Transport, (2nd ed) , Hutchinson University , London , 1968, p.178.
14. محمد خميس الزوكة، جغرافية النقل،دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1997، ص238.
15. بادمر تيلر، دراسات الطيران الخاص، ترجمه العقيد الطيار جيهان خليل النعيمي، المطابع العسكرية،بغداد، 1987، ص87.
16. Charles, M. Brant "Handbook of Aviation Metoorology" Mc GrowhillInc, 1980, p.160.
17. عبد الناصر الراوي، دور النقل في البناء الوظيفي والعمراني للمدن، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1995، ص44.
18. قصي عبد المجيد السامرائي ،عادل سعيد الراوي، علم المناخ التطبيقي، مطبعة جامعة بغداد، 1990، ص198.
19. محمد ابراهيم محمد شرف، جغرافية المناخ التطبيقي، جامعة الاسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1980، ص26.
20. محمد قصي ناجي، اثر العوامل الطبيعية في توقيع المطارات المدنية، مصدر سابق،ص40.