المقدمة :

تأثير سلبي متبادل بين قطاع النقل والمناخ يتسبب نقل البضائع في جميع أنحاء العالم في ٦% من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتبعات التغير المناخي ستلقي بظلالها على قطاع النقل العالمي أيضا، لذا لا بد من نقل البضائع بأساليب أكثر رفقا بصحة البيئة فعندما تتصاعد رائحة القهوة من الفنجان فإن المرء لا يفكر كثيرا في الطريق التي سلكتها حبات البن حتى وصلت إليه. فطرق النقل لا تكون ماثلة للعيان سواء تعلق الأمر بالقهوة أو بغيرها من المنتجات. وكما يقول الخبير الانجليزي في مجال النقل (آلان ماكينون) فإن "الجميع يرغب في محلات تجارية مليئة بالمنتجات، ولكن لا أحد يريد أن يرى الشاحنات على الطرق، أو يسمع ضجيج قطارات الشحن، أو أن يشم رائحة الأدخنة التي تتصاعد من سفن الشحن. قد لا تشاهد طرق النقل كثيرا إلا أن تبعاتها واضحة للعيان فنقل البضائع داخل البلد الواحد أو في جميع أنحاء العالم، مسؤول عن نحو ستة في المائة من مجموع انبعاثات الغازات الدفيئة عالميا، بحسب تقديرات المنتدى الاقتصادي العالمي. أما قسم صغير فقط من الانبعاثات ينشأ على سبيل المثال بسبب بناء المستودعات وحاويات البضائع أو بسبب إضاءتها وهكذا يسهم قطاع النقل في ظاهرة الاحتباس الحراري والمناخ بدوره يؤثر بشكل سلبي على قطاع النقل فظاهرة الاحتباس الحراري تؤثر على شبكة النقل الممتدة في جميع أنحاء العالم.

ويعرف <u>النقل</u> : حركة انتقال الأفراد و البضائع من مكان لآخر برياً و جوياً و بحرياً و تشرف علية حالياً مؤسسات متخصصة .

<u>وعناصر النقل</u> هي

١- الطريق

وهى نوعان أ- الطرق الطبيعية : لا دخل للإنسان بها غير مكلفة و لا تحتاج لصيانة و تتأثر بالظروف الجوية مثل الأنهار و البحار

أ- الطرق الصناعية : من صنع الإنسان تحتاج لصيانة مستمرة و مكلفة و أقل تأثرا" بالظروف الجوية مثل الجسور و السكك الحديدية .

٢- وسيلة النقل

يعد الإنسان أول وسائل النقل ثم أستخدم الحيوانات و حدثت النقلة النوعية في النقل عند اكتشاف العجلة و من ثم السيارات و غيرها من الوسائل الحديثة .

وأن معظم الظواهر الجوية قد تؤدي الى توقف أو تعطيل حركة النقل ولمدة تختلف تبعاً لشدة الحالة الجوية ومدى تأثيرها على عملية النقل ،وأنها ايضاً تسبب خسائر مادية وبشرية كبيرة ،ومن عواقب الأحوال الجوية تأخير مواعيد النقل ، مواعيد المغادرة والوصول ،فمثلاً يقدر بأن الأحوال الجوية في الولايات المتحدة مسؤولة عن ١٠-٢٠ % من التأخير في مواعيد النقل ،ويؤدي ذلك الى هبوط بحوالي ٣٠% في حجم المرورعلى الطرق حيث تضطر وسائط النقل بتخفيف سرعتها حوالي ١٦% وللتأخير تبعيات كثيرة تزيد من نفقات شركات النقل ،ومن ذلك تحمل تبعيات وتكاليف الغاء الحجوزات او دفع تكاليف النقل لشركات أخرى، ومن ذلك اضطرار الشركات لتقديم وجبات طعام أضافية للمسافرين ودفع تكاليف الاقامة في الفنادق ،ومن تلك الحالات تحويل الطائرات للهبوط في مطارات أخرى بسبب الاحوال الجوية في المطارات المقصودة ،مما يترتب على ذلك من تكاليف كثيرة للصيانة والوقود ونقل المسافرين ، لهذا فأن الأحوال الجوية السيئة تسبب تكاليف أضافية

على شركات النقل ،واهمها تكاليف صيانة وسائط النقل وبنيتها التحتية .وبتالي تؤثر على التجارة الداخلية والخارجية فمثلاً تؤثر سلباً على نقل البضائع ولتأخير وصول البضائع الى اماكنها تأخير في جودتها وأسعارها فتسبب خسارة كبيرة للتجار .

النقل الجوي :

يشمل وسائط النقل وهي الطائرات بالاضافة الى المطارات ،وتعاني الطائرات من مشاكل ومخاطر الجو السيىء أثناء طيرانها وعند الهبوط والاقلاع ،لذلك فأن جميع عناصر المناخ مهمة الطيران ،وأهمها سرعة الرياح واتجاهها ومدى الرؤية الافقية والسحب ودرجة الحارة والضغط الجوي ،وأن الاحوال الجوية السيئة مسؤولة عن أكثر من ٨٠% من تأخير مواعيد الطائرات ومسؤولة عن حوالي ثلث حوادث الطائرات ،ولأهمية الأحوال الجوية في الطيران فقد تم أنشاء مراكز للتنبؤات الجوية في جميع المطارات الدولية ،ومن مهمتها أصدار تقارير وتنبؤات جوية عن الاحوال الجوية الى المطارات المختلفة والى الطائرات المحلقة في مجالها الجوي ،فللأحوال الجوية تأثيرات مهمة على الطائرات والمطارات .

الطائرات :

تصمم الطائرات للعمل في أي مكان في العالم ،وتكون مجهزة لمواجهة مختلف أنواع المناخ والطقس .فالطائرات مصممة لتتحمل الرياح القوية والضغط الجوي المنخفض ،ودرجات الحرارة المنخفضة جداً،كما وأنها مزودة بأنظمة حديثة للأنذار عن العواصف ،وتستطيع الطائرات الاقلاع من المناطق الباردة والطيران في طبقات الجو العليا الشديد البرودة وتهبط في المناطق الحارة ،والضباب وسرعة الرياح واتجاهها وخاصة عند الاقلاع والهبوط . وفيما يلي شرح لتأثير العناصر الجوية على الطائرات .

١- درجة الحرارة : أن التأثير ألاهم على الطائرات يحدث في حالات انخفاض درجة الحرارة الى مادون الصفر المئوي وحدوث التجمد او الصقيع ويحدث في فصل الشتاء وبشكل خاص في الليالي الصافية الهادئة ،وفي تلك الحالات يتكون الصقيع على أجنحة الطائرة ،يتكون بالترسيب أي يتحول بخار الماء الى جليد دون المرور بحالة سيولة .الذي يقلل من قدرتها على الاقلاع ،فطبقة الجليد تزيد من وزن الطائرة فتؤثر على حركة الرياح فوق الاجنحة ومن مخاطر التجمد ايضاً تقليل قدرة المحرك اوعمله بسبب انسداد أنابيب الوقود مما يقلل من اندفاع الوقود للمحرك

٢- كثافة الهواء :تختلف كثافة الهواء بأختلاف درجة حرارة الهواء ورطوبته ،فالهواء البارد أكثر كثافة من الدافئ والهواء الجاف أكثر كثافة من الرطب ،فالهواء القليل الكثافة يعيق الطيران بثلاث طرق ،يقلل من قوة رفع الطائرة ،ويقلل من الطاقة المولدة من المحركات ،ويقلل من قوة دفع المحرك فتحتاج الطائرة لمسافة أكبر على المدرج عند الاقلاع.وللتخلص من ذلك تجهز الطائرة بشاحن لزيادة كثافة الهواء داخل المحرك ومن ثم زيادة الطاقة المولدة لرفع الطائرة.

٣- مدى الرؤية: يقل مدى الرؤية لأسباب متعددة تساقط الثلوج ،الأمطار الغزيرة ،تكون الضباب او الغيوم المنخفضة ،او حدوث العواصف الغبارية،وان انخفاض مدى الرؤية الى أقل من ٢٠٠م يعد خطراًعلى الطائرات عند الاقلاع او الهبوط، ويمكن التغلب على ذلك وفي بعض الأحيان باستخدام طرق حديثة كاستخدام الأشعة تحت الحمراء التي تزيد من أمكانية هبوط الطائرة او أقلاعها ،وقد تجبر الطائرات على تغير مطار الهبوط عند انخفاض مدى الرؤية، وبعد أن تقلع الطائرة من المطار وتحلق في الجو ينعدم تأثير مدى الرؤية.

٤- الرياح : تتحمل الطائرات الرياح القوية (حوالي ٣٠٠عقدة) في طبقات الجو العليا ولكن سرعة الرياح الأقل من ذلك تشكل خطراً على الطائرات عند الهبوط او الاقلاع ،ويتزايد الخطر مع تزايد سرعة الرياح ،فالرياح بسرعة ٢٥عقدة او أكثر تعد مشكلة لكل الطائرات ،ولاتجاه الرياح تأثير على هبوط الطائرة واقلاعها فيجب تفادي التقاطع مع الرياح ،فالهبوط الافضل يكون في عكس اتجاه الرياح للحصول على مقاومة الرياح لمساعدة الطائرة على التوقف بشكل أفضل ،وبذلك يعتمد اختيار المدرج المناسب لعملية الهبوط والاقلاع ،وتشكل حالة السكون مشكلة أثناء الهبوط لأن الطائرات تحتاج لمقاومة الرياح لتخفيف سرعتها على المدرج.

٥- العواصف الرعدية :هي العواصف القوية التي تحتوي على البرق والرعد ،وهي موجودة باستمرار في الغلاف الجوي ،وهي من الظواهر الجوية المخيفة للطيارين،وهي سبب التأخيرات الكبيرة في مواعيد الطائرات ،فالطيار يعمل جاهداً لتفادي

العواصف الرعدية بالدوران حولها والابتعاد عن أماكن وجودها ،وتشكل العواصف الرعدية خطراً كبيراً على الطائرات لما تحتويه من ظواهر جوية مؤثرة وخطرة على الطائرات هي التيارات الصاعدة والهابطة في العواصف ،البرد الصلب وكبير الحجم،الامطار الغزيرة والبرق الذي يشكل خطر على المعدات الالكترونية في الطائرة وبتالي فقدان الاتصال بين الطائرة والمطار وسبب تحطمها .

المطارات :

تقع المطارات على مساحات محدودة من الارض ،ولكنها مهمة وتشكل محطات اساسية للنقل الجوي،وتجهزبأحدث الآليات والتقنيات والايدي العاملة لتعمل طول السنة. والمدارج هي المرافق الاهم لاقلاع وهبوط الطائرات ،ولكنها تتأثر بالاحوال الجوية المختلفة . ويعتمد تصميم المطار على مناخ المنطقة من حيث معرفة تكرار حدوث الظواهر الجوية المختلفة مثل الفيضانات والثلوج والضباب والرياح وتطرف درجات الحرارة ،فعند اختيار موضع المطار وبناء مرافقه الهامة وخاصة المدارج تؤخذ العناصر المناخية بعين الاعتبار.

١- درجات الحرارة المتطرفة ،فعند ارتفاع درجات الحرارة أكثر من ٤٥مْ تشكل مشكلة عند ذوبان الاسفلت على المدرج،وتقلل كثافة الهواء ،وان أنخفاض درجة الحرارة دون التجمد فيؤدي الى كثرة التجمد الذي يؤثر على الطائرات نفسها عند الاقلاع والهبوط.

٢- الثلوج ،فلا بد من أزالة الثلوج على الطائرات والمدارج حتى تستطيع الطائرات التحرك وتوجد أجهزة حديثة لازالة الثلوج باستمرار وتستخدم المواد الكيماوية قبل سقوط الثلج.

٣- الضباب يقلل من مدى الرؤية ويعيق حركة الطيران ويفض أن تنشأ المطارات في المناطق الأقل ضباباً، وتوجد وسائل متعددة لتبديد الضباب او منع تكونه .

٤- الرياح أن المدارج أهم أجزاء المطار والاكثر تأثراً بسرعة الرياح واتجاهها لتأثيرها على الاقلاع والهبوط ويقام المدرج الرئيسي في المطار مع اتجاه الرياح السائدة لأهمية ذلك في أقلاع وهبوط الطائرات والدراسات المناخية هي التي تحدد اتجاه الرياح السائدة .

النقل البري :

يشمل النقل البري السيارات على الطرق والقطارات على السكك الحديدية،وهي وسائط نقل أقليمية تربط أجزاء الدولة والدول المجاورة مع بعضها ،وللعناصر والظواهر الجوية تأثيرات بيرة على النقل البري وتسبب خسائر مادية وبشرية كبيرة .

السيارات والطرق :

تصمم السيارات والحافلات والشاحنات بأساليب حديثة لكي تتحمل الاحوال المناخية المختلفة ، وتجهز الطرق الاسفلتية بشكل متين لتتحمل الاحوال الجوية المختلفة ،والجسور التي تنتشر في الطرق هي الاكثر تأثراً بالأحوال الجوية خاصة التطرف في درجات الحرارة ،بسبب ارتفاعها او انخفاضها لدرجة التجمد ،ويتأثر النقل البري بالعناصر الجوية التالية:

١- درجة الحرارة: تتأثر الطرق باتفاع درجة الحرارة الى أثر من ٤٥مْ الذي يؤدي الى ذوبان الاسفلت وتلف الشوارع ،كما وان التجمد أكثر اهمية من ارتفاعها ،وونتيجة التفاوت في درجة الحرارة والرطوبة يؤدي الى تمدد وتقلص وتلف المواد المكونة للطرق .

٢- الثلوج: أن تراكم الثلوج يؤثر على جميع وسائط النقل لذلك يجب توفر صيانة وتنظيف الشوارع من تراكمات الثلوج ،ويفضل ان يرش الملح والرمل او المواد الكيماوية على الشوارع

٣- الفيضانات:تغمر المياه بعض الشوارع بسبب تجمع مياه الامطار وخاصة في الاجزاء غير القادرة على تصريف مياه الامطاروتؤدي الى تلف الطرق ويحدث ذلك بشكل خاص عندما لا تؤخذ المعلومات المناخية عن حجم مياه الامطار بشكل جدي من قبل المهندسين .

٤- الانهيارات الارضية :وهي من المخاطر الكبيرة على الطرق والسيارات في المناطق الجبلية، وتحدث الانهيارات بعد سقوط الثلوج والامطار الغزيرة فمن الضروري بناء الاسيجة والجدران على جوانب الطرق لمنع وصول المواد المنهارة الى الشوارع والسيارت .

٥- مدى الرؤية : يؤثر على حركة المرور ويزيد من الازدحام والحوادث وخاصة عندما تقل الرؤية عن ١٠٠م وتساعد الخطوط الصفراء والبيضاء على الشوارع لعدم خروج السيارة عن مسارها .

٦- الرياح :الرياح كقوة دفع تؤثر على حركة السيارات ،ويعتمد تأثيرها على حجم السيارة وسرعتها، فيكون تأثيرها هاماً على الشحانات العالية الجوانب وخاصة عندما تزيد سرعة الرياح ٣٠عقدة كما تؤثر على ثبات الجسور المعلقة والذي قد يؤثر على حركة المرور.

القطارات والسكك الحديدية :

القطارات هي من أقل وسائط النقل تأثراً بالاحوال الجوية نظراً لوجود سكك حديدية محددة الامتداد ومثبتة بشكل ممتاز. ولا يوجد أخطار مهمة اذا اتبعت الارشادات بشكل صحيح .ولكن يظل تأثير المناخ والطقس في مجال الاهتمام لادارة السكك الحديدية، وللتطرف الكبير في درجات الحرارة تأثير على النقل بالقطارات ،فعند انخفاض درجات الحرارة وحدوث التجمد تعاني القطارات الكهربائية من مشكلة انقطاع التيار الكهربائي الناتج عن تراكم الثلوج على الاسلاك المعلقة فيقطعها ،وكذلك يعطل ويقلل وصول الديزل الى المحركات ويوقف عمل مفاتيح تحويل السكك الحديدية ،وقد يسبب حوادث ،اما ارتفاع درجات الحرارة فيؤدي الى انحناء السكك الحديدية نتيجة لتمددها ،وتؤثر العناصر المناخية الاخرى على حركة القطارات ،ويتوقف عملها عند تراكم الثلوج على السكك او عند غمرها بمياه الفيضانات ولمدى الرؤية تأثير على حركة القطارات.

النقل المائي :

تجهز السفن الكبيرة للعمل والابحار في كل بحار العالم ،وهي مصممة بشكل متين وبتقنيات حديثة لتتحمل كافة الظروف الجوية ،اما السفن الصغيرة والقوارب فهي أكثر تأثراً بالاحوال الجوية لصغر حجمها ،فالرياح القوية (أكثر من ٣٥عقدة) والامواج العالية (٢-٤امتار) توقف عمل السفن الصغيرة ،اما السفن الكبيرة فأنها تتأثر بالأعاصير العنيفة ولكنها نادرة الحدوث ، بالأضافة الى أن مراكز التنبؤات الجوية تحذر السفن من الأعاصير مما يمكنها من الابتعاد عن أماكن الخطر بسهولة . ويرتبط النقل المائي بالموانئ ،وأهمية الموانئ تكمن في أختيار الموقع الملائم والأقل تأثراً بالأحوال الجوية المختلفة وأهمها الرياح القوية ،لذلك يجب أن تكون الموانئ محمية قدر الامكان من الرياح ،وان الأحوال الجوية السيئة مثل الرياح والأمطار الغزيرة والثلوج تعيق عمليات التحميل والتنزيل ،ويمكن أغلاق الميناء بسببها،ويؤثر ذلك على مواعيد رحلات السفن وعلى سلامة الحمولة ، ويتأثر النقل المائي عبر الأنهار وفي البحيرات بأنخفاض درجة الحرارة الى التجمد ، فأن تجمد المياه فيها يوقف حركة السفن ،كما هو الحال في الانهار والبحيرات الواقعة في العروض العليا التي يتعرض سطحها للتجمد في فصل الشتاء.