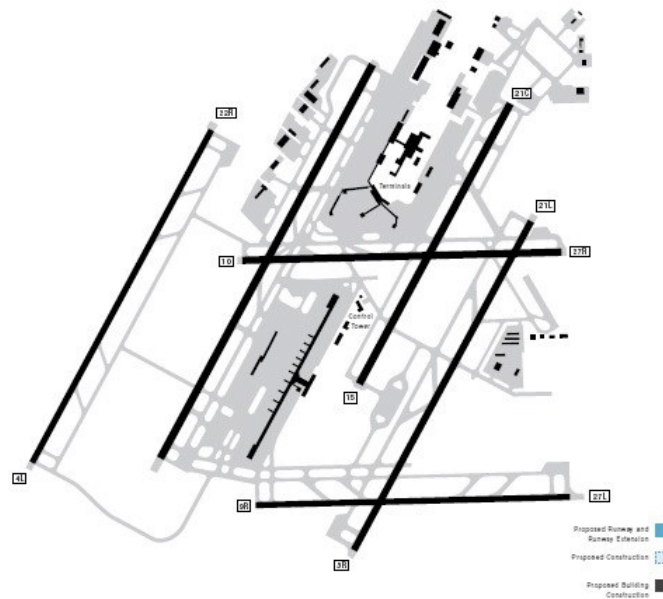


الدراسة التصميمية لمطار



بإشراف الدكتور المهندس: طريف الأشر

إعداد الطلاب:

منذر بصل - أيمن نقرش - محمد زمير منلا - محمد سبيع شما

الدراسة التصميمية لمطار

تعريف المطار :

أعطت المنظمة الدولية للطيران المدني ICAO تعريفاً للمطار بأنه عبارة عن سطح محدد على الأرض أو الماء (يحتوي على كافة الأبنية والتجهيزات والتمديدات اللازمة) وهو مُعد لكي يستعمل جزئياً أو كلياً لهبوط وإقلاع الطائرات على اختلافها. يستعمل مصطلح مطار Airport للتعبير عن السطح المعد لاستقبال الطائرات الاعتيادية، في حين يستخدم تعبير القاعدة البحرية أو مرسى الطائرات الجومائية Hydrobase للتعبير عن الأحواض المائية المعدة لاستقبال الطائرات الجومائية، ويستخدم تعبير Heliport للتعبير عن السطوح المعدة لاستقبال طائرات الهيلوكبتر (الحوامات) Helicopter.

تصنيف المطارات Airport classification :

تختلف المطارات في التخطيط والحجم اعتماداً على وظيفتها وأنواع الطائرات التي تمبط فيها، وبالتالي يمكن تصنيف الطائرات تبعاً لطبيعة الطائرات والعمليات المطلوبة منها، فهناك أربعة أنواع رئيسية من المطارات:

- المطارات التجارية (المدنية) Commercial airports.

- المطارات العسكرية Military airports.

- مطارات الملاحة العامة (الخاصة) General aviation airport.

- المطارات الخاصة بمصانع الطائرات.

- المطارات التجارية (المدنية) : تستعمل من قبل شركات الطيران، وهذه المطارات قد تكون صغيرة أو كبيرة تبعاً لحجم الطائرات المستقبلية وحيوية المطار.

المطارات التجارية الصغيرة لها مدرج واحد أو اثنان يتراوح طول كل منهما بشكل عام من (1800~2400 m) ويمكن أن تستقبل طائرات أكبر من الطائرات التي يمكن أن تستقبلها مطارات الملاحة العامة (الخاصة)، وتخدم المطارات التجارية الكبيرة مدن العالم الرئيسية، ويكون فيها عدة مدارج يتراوح طول كل منها بشكل عام من (3000~3700 m).

- المطارات العسكرية لها مدرج معبّد واحد أو اثنان، يتراوح طول كل منهما بشكل عام من 3000 إلى 4600 متر، هذه المطارات مستعملة فقط من قبل الطائرات العسكرية.

- مطارات الملاحة العامة (الخاصة): هي المطارات التي تخدم الطائرات المدنية الصغيرة (وهي أصغر من المطارات التجارية)، وتتواجد هذه المطارات في أغلب الأحيان في المناطق الريفية البعيدة أو في البلدات الصغيرة، مطارات الملاحة العامة لها مدرج واحد أو اثنان، يتراوح طول كل منهما بشكل عام من 900 إلى 1500 متر أو من (3000~5000) قدم، بعض هذه المدارج تكون معبّدة، لكن كثيراً ما تكون مغطاة بالعشب، وتتفاوت وسائل الخدمة على نحو واسع في مطارات الملاحة العامة وذلك حسب حجم المطار.

وهناك تصنيف آخر للمطارات فمن أجل الوصول إلى جعل النقل الدولي في أمان كامل فقد قامت منظمة الطيران المدني الدولية بإحصاء المطارات بصورة موضوعية بحيث أن العناصر الأساسية المعتبرة في هذا التصنيف هي العناصر التي تميز سلوك الطائرات في ابتداء ونهاية الإقلاع و الهبوط، وفي الحقيقة إن شروط الإقلاع هي الشروط التي تعين الطول الذي يجب أن يتوافر في المهبط و يزداد هذا الطول مع زيادة وزن الطائرة وهذا التصنيف موضح في الجدول التالي:

صنف المطار	نوع الرحلات	الطائرة		طول المهابط [m]			طول الطائرة [m]	ارتفاع الطائرة [m]	المسافة بين الدواليب [m]	ضغط الدواليب [kg/cm ²]	
		الوزن الأعظمي [Ton]	الإجهاد [kg/cm ²]	الأصغري الحالي	الأصغري المطلوب	المثالي المطلوب					
A	نقل نظامي للمسافات الطويلة	>135	300 ~ 400	2100	2500	3000	70	50	15	12	10
B	نقل نظامي للمسافات الوسطى القصيرة	60	200 ~ 300	1500	1800	2100	50	35	10	9	7
C	نقل خاص	20	100 ~ 200	800	1000	1500	30	20	6	6	5
D	طائرات سياحية وتدريب	5	<100	450	600	800	15	12	4	4	3

المطارات من الصنف A, B يوجد فيها أكثر من مدرج للهبوط أما المطارات م الصنف C فقد يوجد فيها مهبط واحد، في حين أن المطارات من الصنف D لا يوجد فيها مدرج بالمعنى الصحيح.

المطارات الجومائية : Hydrobase

هنا لا بد من وجود أحواض مناورة في نهاية الأقبية لتسمح بدوران الطائرات الجومائية و الأقطار الأصغرية لهذه الأحواض موضحة في الجدول التالي:

صنف المطار	قطر حوض المناورة
A	٥٠٠
B	٤٠٠
C	٣٠٠

مطارات الهيلوكبتر:

هناك تصنيفان أساسيان لمطارات الهيلوكبتر:

- ١- المطارات المعدة للأعمال الجوية (نقل البريد، التوكسي الجوي،.....).
- ٢- المطارات المعدة لنقل المسافرين وهذه المطارات تستقبل الطائرات الثقيلة نسبياً ولذلك يجب أن تكون أساسيات هذا النوع قوية و متينة.

هذا وإن أبعاد ساحات وقوف الهيلوكبتر المعتمدة وفق المنظمة البريطانية (IATA) هي التالية:

أبعاد ساحات الوقوف بالمتر	وزن طائرة الهيلوكبتر بالكغ
45 x 45	1350
60 x 60	2780
75 x 75	5500
90 x 90	8200

وبشكل نموذجي فإن أبعاد مهابط طائرات الهيلوكبتر الأكثر أماناً هي كما يلي :

الطول: يساوي أربع مرات من أجنحة أكبر طائرة هيلوكبتر أو مرتين إلى ثلاث مرات من طول أكبر طائرة وبشكل نموذجي فإن طول المهبط يساوي 120 متراً.

العرض: يساوي عرض المهبط على الأقل ضعف طول مروحة الطائرة وبشكل نموذجي فإن عرض المهبط يساوي ٦٠ متراً. ويمكن أن يتم هبوط طائرات الهيلوكبتر على مطارات متنقلة موحدة على سيارات متنقلة وهي عبارة عن منصة خشبية ذات إطار فولاذي مع ثلاث خزانات تحت هذه المنصة تحوي على وقود للهيلوكبتر و بعض المحاليل الكيميائية اللازمة

اختيار موقع المطار :

أول ما يجب عمله عند انتقاء موقع المطار هو وضع بعض القواعد والمفاهيم التي يمكن استخدامها كدليل في تعيين موقع المطار وسعته وأبعاده.

إن العوامل التي تؤثر في موقع المطار هي:

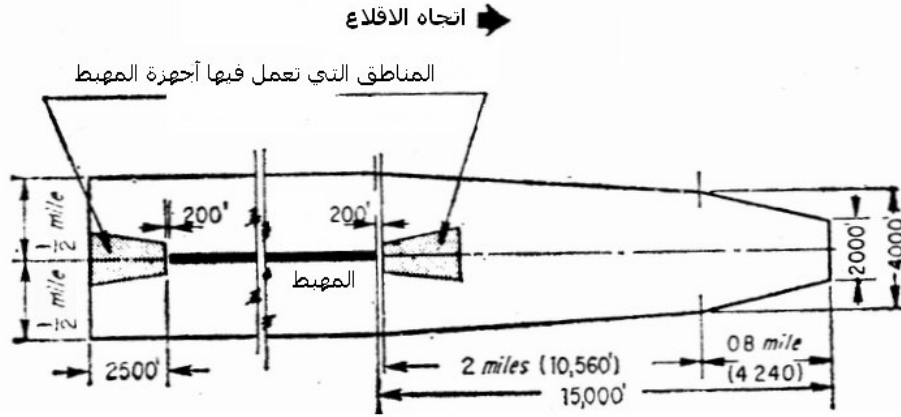
- ١- البعد عن التوسع العمراني المحيط بالمطار
- ٢- الظروف الجوية و نظام الرياح
- ٣- سهولة الوصول إلى المطار
- ٤- قابلية المطار للتوسع
- ٥- وجود مطارات أخرى قريبة من موقع المطار المراد إنشاؤه
- ٦- طبوغرافية موقع المطار
- ٧- اقتصادية إنشاء المطار
- ٨- المرافق العامة اللازمة للمطار
- ٩- الحاجة الملحة لاستعمال الطائرة في المنطقة

وسنقوم بشرح هذه العوامل بشيء من التفصيل :

١- البعد عن التوسع العمراني المحيط بالمطار:

إن هذا العامل مهم جداً من حيث نشاط المطار وخصوصاً على الأراضي المجاورة، وهذا يتطلب دراسة جيدة للموقع في الحاضر وفي المستقبل للأراضي المحيطة بالموقع المراد إنشاء المطار عليه، فمثلاً يجب الابتعاد ما أمكن عن المناطق الآهلة بالسكان وخصوصاً المدارس، لأن الأصوات الناتجة عن مرور الطائرات وخصوصاً الطائرات النفاثة هي عامل مهم في هذا الموضوع، وبالرغم من وجود القوانين التي تحدد

وصول الطائرات إلى المطار وإقلاعها منه في مثل هذا النوع من المطارات فتبقى الأصوات هي العامل المزعج الذي يؤثر في انتقاء موقع المطار قرب المدن الآهلة بالسكان وبناء على ذلك وبعد دراسة هذا الموضوع على الطائرات Boeing - 707-120 التي تزن ١٢٣ طناً فقد أوصت إدارة الطيران الاتحادية في أمريكا بإتباع ما جاء في الشكل التالي كي يكون السكان في مأمن من أصوات الطائرات التي تهبط في المطار وتقلع من هذا المطار :

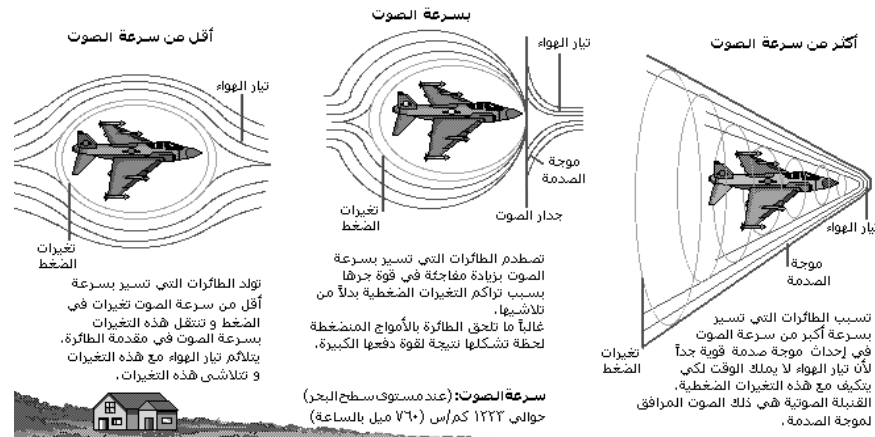


ولا يسمح بإنشاء أي أبنية للسكن أو أية أمكنة لتجمع الجمهور داخل حدود المنطقة المخصصة للمطار الموضحة بالشكل السابق، كما أن بعض مصانع الطائرات بدأت تجهيز طائراتها بكاتم للصوت مثل طائرات Boeing - 707 ، DC - 8 منذ عام ١٩٦٨ . وهنا لا بد من الإشارة إلى أن مآسي الانفجارات والأصوات القوية الناتجة عن اختراق الطائرات للجدار الصوتي أدت إلى أضرار كبيرة لسكان و المنازل، فعند اختراق الطائرة لجدار الصوت تزيح الطائرة الهواء جانباً أثناء طيرانها محدثةً بذلك عدداً لا حصر له من الاضطرابات، تعرف باسم موجات الضغط منبعا من الأماكن المختلفة على سطح الطائرة و تنتشر على شكل التموجات التي يحدثها قارب يبحر عباب الماء، و تنتقل هذه الموجات جميعاً بسرعة الصوت.

تستطيع هذه الموجات عند السرعات تحت الصوتية أن تتحرك بلا ضرر أمام الطائرة وخلفها بحيث لا تدركها الطائرة أبداً ولهذا نرى الطائرة ثم نسمع صوتها، وعندما تصل الطائرة إلى سرعة الصوت تصبح الموجات غير قادرة على أن تسبق الطائرة لأن مصدرها يتحرك معها و لهذا نرى الطائرة و نسمع صوتها بآن واحد.

أما عندما تتجاوز الطائرة سرعة الصوت تُخلف موجات الضغط ورائها، و تنحني موجة الصدمة إلى الخلف و هي ما زالت تبدأ من الطائرة، و إن شكل موجات الصدمة المتتالية يكون مخروطاً، و لهذا السبب نسمع صوت الطائرة ثم نراها.

الشكل التالي يبين شكل الموجات الصوتي عند أرقام ماخ المختلفة.



و يمكن الإقلال من الآثار الضارة للمشاكل الصوتية بثلاث طرق:

- زيادة نحافة الأجنحة و استخدام حافة أمامية حادة.
 - تصميم الأجنحة بحيث تكون أقصر و أعرض.
 - إزاحة الأجنحة إلى الخلف على شكل حرف Δ بحيث يمر الهواء فوقها بزاوية تقلل من تسارع جريان الهواء عليها.
- وعند اختراق الطائرة لجدار الصوت فإنها تحدث أصواتاً قوية أو ما يسمى بالانفجار الصوتي و الذي قد يمتد إلى مسافة ٢٥ ميلاً من

$$\text{مسقط الطائرة، و تقاس وحدة الانفجار الصوتي بـ } \frac{lb}{ft^2} \text{ أو بـ } \frac{Kg}{Cm^2}$$

٢- الظروف الجوية و نظام الرياح:

إن أحد العوامل المهمة في انتقاء موقع المطار هو الشروط الجوية المحيطة بالمنطقة من حيث وجود الضباب، و الدخان و الأبخرة المختلفة، ذلك لأن هذه العناصر جميعها تؤثر على الرؤية أمام ربان الطائرة و خصوصاً إذا كانت على مستوى منخفض و ملتصقة بأرض المطار، كما أن نظام الرياح و شروط الرؤية السيئة لهما تأثير فعال في انتقاء موقع المطار.

٣- سهولة الوصول إلى المطار:

هذا العامل مهم في انتقاء موقع المطار إذ يجب أن يكون الوصول إليه سهلاً سواء بوسائط نقل عامة كالباصات و القطارات كما في مدينتي بروكسيل و لندن حيث يتم الوصول من المدينة إل المطار بواسطة القطار أو بوسائط نقل أخرى كالسيارات السياحية و الخاصة على أن يلحظ بجانب المطار ساحة كبيرة لوقوف سيارات المسافرين، أو بواسطة الهليكوبتر التي تسمى تكسي هوائية و التي أدخلت مؤخراً على الميدان في كثير من دول العالم.

٤- قابلية المطار للتوسع:

يجب أن تكون المساحة المحيطة بموقع المطار كافية بحيث تستوعب الأبنية المساعدة التي يتوجب إنشاؤها في المستقبل بسبب التوسعات الملحوظة أو الطارئة في المطار علماً بأن المساحة المخصصة لمطار دمشق الدولي الجديد ١٣١٠٠٩٠٠ متر مربع و أما مساحة الكشف اللازمة للمطار فتقدر بحوالي ٢٨٨٠٠٠٠٠٠٠ متر مربع أي أكبر من مساحة المطار بعشرين مرة تقريباً.

٥- وجود مطارات أخرى بالقرب من موقع المطار المراد إنشاؤه:

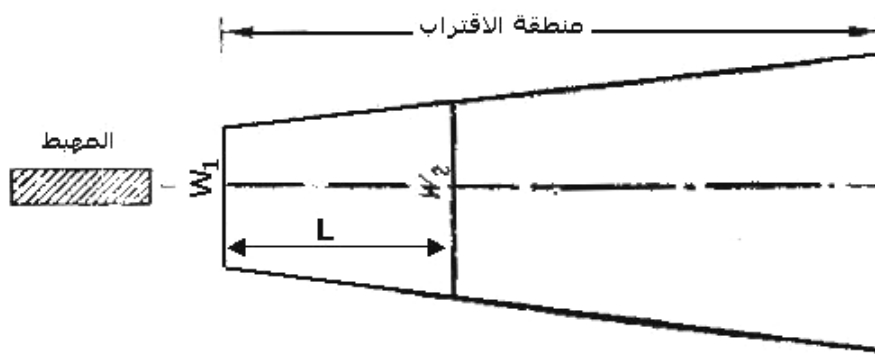
هذا علم مهم في انتقاء موقع المطار، إذ من الواجب أن تكون هناك مسافة كافية تفصل بين مطارين متجاورين. إن المسافة الصغرى الواجب تحقيقها بين المطارات تتعلق كلياً بحجم و نوع الرحلات و كذلك بتجهيزات المطارات التي تكون فيها الرؤية سيئة.

فإذا كانت المطارات معدة فقط لاستقبال الطائرات الصغيرة في حالة الرؤية الحسنة فيمكن أن تبلغ المسافة الصغرى الفاصلة بينها ٢ ميل تقريباً و إذا كانت المطارات معدة لاستقبال الطائرات الكبيرة ابتداء من النموذج convair فما فوق فتبلغ المسافة الصغرى الفاصلة بينها ٤ أميال تقريباً.

أما إذا كانت المطارات من النوع التي تستقبل الطائرات بالشروط السيئة فيجب أن لا تقل المسافة الفاصلة بينها عن 16 ميل.

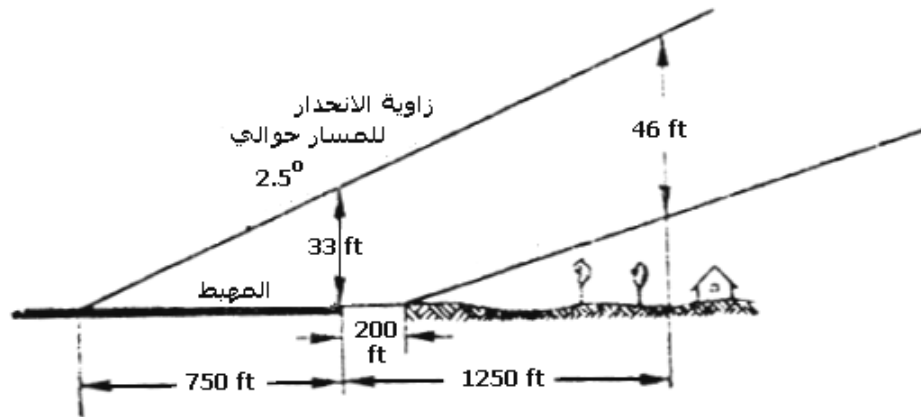
٦- طبوغرافية موقع المطار:

في حالة انتقاء موقع المطار يجب الأخذ بعين الاعتبار إمكانية توسعه بشكل مفاجئ و سريع بحيث لا توجد أية حواجز تعيق ذلك التوسع، و إذا وجد مثل تلك الحواجز يجب تنويرها أو الإشارة إليها بصورة سهلة و سريعة كي يكون الطيران في مأمن من المخاطر كما في الشكل التالي.



W ₂ [ft]	W ₁ [ft]	L [ft]
1000	1750	2500
500	900	2000
400	800	2000
250	450	1000

و عند وجود المطار قريباً من طريق عام أو من سكة حديدية يجب تحقيق شروط الكشف المذكور أعلاه بالإضافة إلى شروط أخرى في البعدين الأفقي و الشاقولي وهذا ما جاء في البند رقم ١٨ من الشروط الفنية الأمريكية T.S.O. هذا و إن الشكل التالي يبين حدود الكشف بالنسبة لمهبط طيران حيث توجد حواجز بجانب المهبط حسب طريقة T. S. O.



كما يبين أيضاً حدود مسار نزول الطائرات على المهبط بواسطة الآلات Instrument Landing System (I.L.S) وقد بدت جميع الأبعاد على الشكل ذاته على أساس أن ميل مسار الطائرات بواسطة الآلات يساوي 2.5 درجة على الأفق بحيث يتقاطع مع عتبة

المهبط على بعد (750 قدم) اعتباراً من النهاية، هذا وإن ميل مسار الطائرات بواسطة الآلات I.S.T يتراوح بين 2-3 درجة حسب طبيعة وتضاريس الأرض، وإن المسافة بين نقطة تقاطع خط نزول الطائرات مع المهبط اعتباراً من نهاية المهبط ذاته يجب أن لا يقل عن 750 قدماً. وعلى كل حال يجب أن لا يقل ارتفاع مسار الكشف عند نهاية المهبط عن 35 قدماً أو لا تقل المسافة بين أول مسار الكشف ونهاية المهبط عن 200 قدم.

و يمكن قبول أن ميل مسار الكشف المعترف للطائرات ذات الأربع محركات حسب نظام S.R هو نفسه بالنسبة لأضخم الطائرات الحالية ناقصاً 1 % و أن ميل مسار الكشف المعترف للطائرات ذات المحركين هو نفسه أيضاً ناقصاً 0.8 % ، بحيث إذا اعتبرنا أن ميل مسار الكشف النظامي يساوي X % فيكون ميل الكشف للطائرات ذات الأربع محركات يساوي إلى (X-1) % وهكذا أيضاً في حالة الطائرات ذات المحركين، مع ملاحظة أن مسار الكشف هذا يجب أن يكشف جميع الحواجز المبينة في مسار I.L.S و الذي يرتفع عند نهاية المهبط بمقدار 35 قدماً على الأقل.

٧- اقتصادية إنشاء المطار:

يجب تحقيق النواحي الاقتصادية بعد أن تكون قد تحققت النواحي الفنية في الحل المفضل لموقع المطار، و أنه لا بد من الإعادة إلى الأذهان أن الأراضي المتعرجة تكلف أكثر من الأراضي السهلة. هذا و قد بلغت التقديرات الأولية لإنشاء مطار دمشق الدولي الجديد حوالي 127 مليون ليرة سورية وإن واردات هذا المطار قدرت بحوالي 34 مليون ليرة سورية سنوياً، وحسب تقديرات الخبراء ينتظر أن ترتفع مساهمة المطار الجديد في زيادة الدخل القومي إلى 100 مليون ليرة بعد عشر سنوات ومعظم هذا المبلغ من القطع الأجنبي بالإضافة إلى نمو صناعة صيانة الطائرات وإصلاحها وزيادة اليد العاملة الاختصاصية في هذا المجال.

٨- المرافق العامة اللازمة للمطار:

من المعروف أن كل مطار من المطارات يتطلب كميات كبيرة من الماء والغاز الطبيعي والزيوت وكذلك الاستطاعة الكهربائية كما يتطلب أيضاً الوقود اللازم للطائرات، فعند انتقاء موقع المطار يجب أن تؤخذ العناصر المذكورة أعلاه بعين الاعتبار وإن كثيراً من هذه العناصر قد ينقل إلى المطار بواسطة السيارات والسكك الحديدية والبحر أو الأنابيب كما يجب أيضاً الاهتمام بمجري المياه الخاصة بالمطار أو الحدائق والمزروعات، كما انه يجب أن يحتوي المطار على مجموعة من المولدات الكهربائية لاستعمالها في الحالات الطارئة.

٩- الحاجة الملحة لاستعمال الطائرة في المنطقة:

عند انتقاء موقع المطار يجب التعرف فيما إذا كان من الضروري إنشاء مثل هذا المطار أم لا، وما هي المساحات التي يقوم المطار بخدومتها وما هي السهولة أو الصعوبة في الوصول إلى المطار بدءاً من مركز المدينة وحتى الصعود إلى الطائرة وبالعكس وإقلال الصعوبات إلى الحد الأدنى الممكن.

إن هذه الأمور جميعاً يجب أن يجعلها المهندس نصب عينيه عندما يطلب إليه التحري عن أصلح موقع لإنشاء المطار.

العناصر التي تؤثر على الحجم العام للمطار :

يتعلق حجم المطار بالعناصر التالية :

1- حجم ومميزات الطائرات التي ستستعمل هذا المطار:

إن حجم ومميزات الطائرات التي ستستخدم المطار له تأثير كبير على طول المهبط وبالتالي حجم المطار

2- ترايد حجم الرحلات:

إن عدد الرحلات ومميزات هذه الرحلات تؤثر على عدد المهابط اللازمة وعلى وضع الطرق و الممرات.

3- العوامل الجوية:

لهذه العوامل تأثير كبير على حجم المطار، فارتفاع درجة الحرارة مثلاً يزيد من طول المهبط، أما الرياح فلا يقتصر تأثيرها على طول المهبط فحسب بل يتعدى ذلك إلى زيادة عدد المهابط.

4- ارتفاع أرض المطار:

إن ارتفاع له تأثير على طول المدرج سواء كان مستعملاً للهبوط أو الإقلاع.

5- الإقلال من المضايقات المزعجة في المطار:

يجب الإقلال من المضايقات التي تزعج الطائرات أثناء الهبوط والإقلاع، وإذا كان من غير المستطاع الإقلال منها فإننا نلجأ إلى إنشاء مهبط آخر تكون المضايقات فيه أقل، ومثال ذلك إذا كان توسع منطقة سكنية يتم باتجاه أحد المهابط يمكن إنشاء مهبط آخر باتجاه ثاني لا يتم فيه التوسيع وبذلك يتم تقليل المضايقات إلى الحد الأصغر الممكن.

مفهوم تواتر استخدام المطار:

إن مفهوم النظام الذي هو عبارة عن خاصة أساسية من خصائص النقل الجوي يقودنا إلى ترتيب المطار بصورة أن يكون عدد الحالات الاستثنائية التي تجعل من العسير هبوط وإقلاع الطائرات أقل ما يمكن ولكن التفتيش عن نظام مطلق هو عمل شاق جداً أو قد يكون غير ممكن التحقيق ومن الضروري اللجوء إلى عملية تقدير مسبقة لمطار معين فنقول ما هي عدد المرات في لحظة زمنية ما يخشى معها أن يكون المطار في حالة غير قادر على استقبال الطائرات كلياً أو جزئياً.

لقد فصل التحليل الإحصائي جميع الحالات الاستثنائية بحيث أمكن استنتاج تواتر استعمال المطار أي نسبة الاحتمال مقدرة بنسبة مئوية ليكون الإقلاع و الهبوط ممكناً على المطار أو على جزء منه.

إن الحالات الاستثنائية التي تجعل من المستحيل استعمال المطار هي حالات عرضية أو هي حوادث من قبيل الصدفة لا تؤخذ بعين الاعتبار, ومثال ذلك: حادث أصاب طائرة ما أو أصاب إشارة من إشارات المطار، وعلى العكس يجب أن تؤخذ الحالات ذات الصفة الجوية العادية بعين الاعتبار وخصوصاً حالتي الرياح العارضة السائدة و الرؤية السيئة.

إن تواتر الرياح العارضة السائدة ستطلب تعيين عدد الاتجاهات المتميزة لكل مهبط يتوجب إنشاؤه في مطار ما كما يسمح لنا بتعيين أحسن اتجاه لذلك المهبط أما تواتر الرؤية السيئة فتضطرنا للاستعجال بتجهيز المطار بالآلات اللازمة للهبوط و الإقلاع في هذه الحالة بأحسن شروط الأمان.

وقد يتصادف احتمال وجود الرؤية السيئة و الرياح العارضة(السائدة) معاً في وقت واحد الأمر الذي يتطلب منا انتقاء اتجاه المهبط المناسب لهذه الرياح و تلك الشروط.

انتقاء عدد اتجاهات المهابط :

إن هبوط الطائرة و إقلاعها يصبح صعباً وحتى خطراً عندما تكون مركبة الرياح السائدة عمودية على مسار الطائرة وتتجاوز قيمة حرجة خاصة بكل نموذج من نماذج الطائرات وقد أوصت منظمة الطيران الدولية بعدم تجاوز القيم المبينة بالجدول التالي للرياح العارضة حسب صنف المطار.

صنف المطار	السرعة الحدية للرياح العارضة
A	13 m/sec = 48 km/h
B	10 m/sec = 37 km/h
C	07 m/sec = 25 km/h
D	05 m/sec = 18 km/h

هذا وإن قواعد سلامة الطيران تفرض أن يكون اتجاه المهبط في أي مطار ما هو اتجاه الرياح على قدر الإمكان، على أن يجري هبوط الطائرات وإقلاعها في اتجاه معاكس لاتجاه الرياح على المهبط بحيث تكون سرعة الرياح العارضة أقل ما يمكن. إن القيمة العظمى لسرعة الرياح العارضة المسموح بها تتعلق بحجم الطائرة و بأشكال الأجنحة وبغير ذلك من عناصر الطائرة، ويسجل على بطاقة الطائرة السرعة الحدية المسموح بها للرياح العارضة التي تستطيع معها الطائرة الهبوط والإقلاع بدون خطر.

تستطيع طائرات النقل الكبيرة أن تقوم بعمليات المناورة على المهبط في حالة الرياح العارضة إذا كانت سرعتها أكبر من 35 ميل في الساعة ولكن يكون هناك صعوبة كبيرة تكتنف عمليات هبوط وإقلاع الطائرة والعامل الذي يلعب دوراً رئيساً في توجيه المهبط هو أخذ القيم المنخفضة للرياح العارضة بعين الاعتبار.

أما الطائرات الصغيرة ذات المحرك الواحد وذات المحركين فلا تستطيع القيام بعمليات المناورة إذا كانت سرعة الرياح العارضة أكبر من 14 ميل في الساعة.

تفرض القواعد العامة للطيران أن يكون مهبط الطيران موجهاً باتجاه معين بحيث لا يقل تواتر استعمال المهبط عن 95 % من مجموع الوقت، ويمكن قبول الرياح العارضة التي تسمح لمختلف أنواع الطائرات بالهبوط والإقلاع دون أية أخطار، أما إذا كان المهبط معداً خصيصاً للطائرات الكبيرة فيمكن قبول قيمة أعلى لسرعة الرياح العارضة بحيث تصل إلى 20 ميل في الساعة الأمر الذي يتطلب أن يكون طول المهبط الأصغري 150 متراً، أما إذا كان المهبط معداً فقط للطائرات الصغيرة فإن القيمة المقبولة للرياح العارضة لا تزيد عن 10 ميل في الساعة، وهذا يتطلب أن يكون الطول الأصغري للمهبط بين 900~1500 متر، وجميع هذه المعلومات أوصت بها منظمة الطيران الدولية.

وبعد الاتفاق على تعيين القيمة العظمى للرياح العارضة المقبولة عند دراسة مشروع للطيران يكون بالمستطاع البدء في تعيين أفضل اتجاه للمهبط.

بقي أن نشير إلى أن التغيرات التي تحصل في مدة صغيرة جداً لسرعة الرياح العارضة لا يمكن أن تؤثر على الطائرة أثناء هبوطها وإقلاعها بسبب عطالة وزن الطائرة (هذا صحيح من أجل الطائرات الثقيلة و الطائرات السريعة).

و تنحصر الصعوبة بتعيين المدة التي تتغير فيها سرعة الرياح الواجب أخذها بعين الاعتبار أي تحديد (سرعة العاصفة الهوائية). لقد أعطي التعريف التالي الذي أقر من قبل مديري شركات الطيران عام 1947 للعاصفة الهوائية التي هي عبارة عن تغير موجب لسرعة الرياح محسوباً اعتباراً من السرعة الوسطى (المأخوذة لمدة عشر دقائق) على أن يساوي هذا التغير الموجب أو يزيد عن عشر عقد (أي 5 متر/الثانية) والذي يستمر على الأقل ثانية واحدة ولا يزيد عن 20 عقدة.

أجهزة قياس سرعات واتجاهات الرياح :

إن أجهزة القياس هي:

- مقياس اتجاه الرياح.
- مقياس سرعة الرياح.

إن أسهل طريقة للقياس تنحصر في إرسال مراقب مهمته أخذ القيم المسجلة على مقياس اتجاه الرياح وعلى مقياس سرعة الرياح بصورة دورية بمعدل ثلاث مرات في اليوم، مثلاً الساعة 6 والساعة 12 والساعة 18، وقد استعمل حديثاً جهاز تلفزيوني ذو إرسال إلكتروني لهذا الغرض.