جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

مقدمة مشروع تخرج

مطـــار أريحـــا

إعداد:

أريج عقل ناريمان البربراوي

مشرف المشروع:

أ.عبد الرحمن الحلواني

الخليل – فلسطين

2010 ايار

بسم الله الرحمن الرحيم

تصميم مطار أريحا

فريق العمل:

أريج عقل ناريمان البربراوي

مشرف المشروع:

أ.عبدالرحمن الحلواني

تقرير مشروع التخرج

مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

في كلية الهندســــــــــــة والتكنولوجيا

جامعة بوليتكنيـــــــــــــــــك فلسطين

للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على

درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص هندسة معمارية

جامعة بولتيكنيك فلسطين

الخليل- فلسطين

٢٠١٠ ايار

الاهـــــــداء

اهداء منا الى روح والدتي العزيزة رحمها الله .....

الى أبائنا وامهاتنا الأعزاء مشكورين على الدعم المعنوي والمادي .....

الى مدرسينا الفاضلين .....

الى جميع الأصدقاء .....

الى كل من ساهم في انجاز هذا العمل .....

الشـــكر والـتـقديـــر

أحمد الله وأشكره لأنه أعطاني القدرة والصبر على اتمام هذا البحث والوصول الى هذه المرحلة .....

الى جامعة بوليتكنك فلسطين .....

الى الأستاذ المشرف أستاذ عبد الرحمن الحلواني .....

الى الهيئة التدريسية والتعليمية في الدائرة المعمارية والمدنية .....

الملخص

تصميم مطار أريحا

أريج عقل ناريمان البربراوي

جامعة بوليتكنك فلسطين ٢٠١٠

إشراف:

أ.عبد الرحمن الحلواني

أعدت هذه الدراسة كمقدمة مشروع التخرج للحصول على شهادة البكالوريس في الهندسة المعمارية وهي دراسة لمشروع مطار دولي في أريحا عند منطقة الأغاثة.

وسنقوم بهذا المشروع بالعمل على دراسة جميع الشروط التخطيطية والتصميميةالعالمية للمطار في محاولة منا لايجاد مطار دولي يستوفي جميع الشروط والمعايير العالمية ،كما أنه يحقق المنفعة العامة لمختلف فئات الشعب بما يتعلق بشؤون السفر والنقل ، اذ ان الهدف الرئيسئ لهذا المشروع هو تحقيق الاستقلالية الوطنية وتحقيق المنفعة الاقتصادية للشعب الفلسطيني وتوفير فرص العمل وتنشيط السياحة وتشجيع الاستثمار واقامة الصناعات المساندة وهذا بدوره يعمل على زيادة الناتج المحلي ورفع مستوى الدخل وخلق فرص عمل دائمة ، هذا بالاضافة الى أهميته الأمنية في كونه وسيلة للحرية الشخصية للانسان الفلسطيني في تنقله بين الوطن ومحيطه العربي والدولي وتخليصه من المعانات والاجراءات التي تمتهن كرامته وتمس أمنه البرية طالما كانت سيطرة الاحتلال .

وقد وضع في هذا المشروع عناصر تخطيطية وتصميمية لتلبي كل هذه الأهداف ومن هذه العناصر : المخطط العام للمطار بما فيه من مدارج وممرات وساحات ومرافق عامة وبنية تحتية ، والتجهيزات الادارية والفنية والتجارية والصناعية وكذلك مبنى الركاب بما يحويه من خدمات مختلفة تشمل قاعات المسافرين ونظام خدمة متكامل كما انها تشمل الفراغات المتعلقة بشركات الطيران والمصارف وغيرها من الفراغات اللازمة ليعمل المطار بشكل متكامل ، وقد تم اختيار قطعة الارض التي سيقام المشروع عليها وهي واقعة في مدينة أريحا في منطقة تدعى الاغاثة وقد جمعنا كل المعلومات التي استطعنا أن نجمعها عن هذه القطعة وقمنا بعمل تحليل كامل للموقع بناءا على ماجمعناه من معلومات .

وستناول عناوين فصول هذا البحث فيما يلي :

الفصل الأول– يشمل المقدمة : والتيتشمل على تمهيد للمشروع وتعريف به ، وتشمل على أسباب اختيار المشروع وأهدافه ، وهيكلية البحث ،والجدول الزمني للمشروع .

الفصل الثاني– الدراسة النظرية : والتي تشمل على تعريف بالطيران ومراحله التاريخية ، كما انه احتوى على تاريخ المطارات وأنواعها .

الفصل الثالث– المطارات في فلسطين : تناول هذا الفصل تاريخ المطارات في فلسطين واشهر المطارات الفلسطينية .

الفصل الرابع– الحالات الدراسة : وتناولنا حالتين دراسيتين هما مطار ميونخ في ألمانيا ومطار الملك خالد في الرياض .

الفصل الخامس–الأسس التصميمية والتخطيطية للمطار : أشتمل هذا الفصل على معايير تخطيط وتصميم المطارات وعلى عناصر مبنى الركاب .

الفصل السادس– تحليل الموقع : احتوى على تعريف بالموقع ،الموقع المقترح ، أسباب اختيار الموقع ، وتحليل الموقع .

الفصل السابع-برنامج المشروع : احتوى على الخطوات المتبعة لقياس المساحات ومجموع هذه المساحات بناء على ما ورد في فصل معايير تصميم المطار .

الفصل الثامن – الفكرة التصميمية للمشروع

الفهـــــــــــرس

الفصلالأول ..... Error! Bookmark not defined.

المقـدمـــة ..... Error! Bookmark not defined.

(1.1)التمهيد: ..... Error! Bookmark not defined.

(1.2)التعريفبالمشروع: ..... Error! Bookmark not defined.

(1.3)أسباباختيارالمشروع: ..... Error! Bookmark not defined.

(1.4)أهدافالمطار: ..... Error! Bookmark not defined.

(1.5) هيكليةالبحث: ..... Error! Bookmark not defined.

(1.6)الجدولالزمني: ..... Error! Bookmark not defined.

الفصلالثاني ..... Error! Bookmark not defined.

دراســـةنـــظريـــة ..... Error! Bookmark not defined.

(2.1) تعريفالمطار: ..... Error! Bookmark not defined.

(2.2) تاريخالطيران: ..... Error! Bookmark not defined.

(2.2.1)نشوءفكرةالطيران: ..... Error! Bookmark not defined.

(2.2.2)الطيرانكحلميراودالإنسانالأول: ..... Error! Bookmark not defined.

(2.2.3)مراحلتطورالطيران: ..... Error! Bookmark not defined.

(2.3)تاريخالمطارات: ..... Error! Bookmark not defined.

(2.4)أنواعالمطارات: ..... Error! Bookmark not defined.

الفصلالثالث ..... Error! Bookmark not defined.

المطاراتفيفلسطين ..... Error! Bookmark not defined.

(3.1)تاريخالطيرانفيفلسطين: ..... Error! Bookmark not defined.

(3.2)اشهرالمطاراتفيفلسطين: ..... Error! Bookmark not defined.

(3.2.1)مطارالقدسالدولي : [1] ..... Error! Bookmark not defined.

(3.2.2)مطارغزةالدولي : ..... Error! Bookmark not defined.

(3.3)اثر الانتفاضة على مطار غزه الدولي: [1] ..... **Error! Bookmark not defined.**

العراقيل الإسرائيلية فياستكمال المشاريع مطار غزة الدولي : ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الرابع ..... **Error! Bookmark not defined.**

حـالات دراســية ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.1) مطار ميونخ الدولي ألمانيا : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.1.1)**الموقع** : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.1.2)معلومات خاصة بمطار ميونخ الدولي: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.1.3)الفكرة التصميمية: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.1.4)**الفكرة الإنشائية**: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.1.5)التحليل الوظيفي للمطار: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.2) **مطار الملك خالد الدولي** – الرياض: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.2.1) **الموقع**: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.2.2)**معلومات خاصة بالمشروع**: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.2.3)الفكرة التصميمية: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.2.4)**عناصر المطار**: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(4.2.5)التحليل الوظيفي للمطار: ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الخامس ..... **Error! Bookmark not defined.**

الاسس التصميمية والتخطيطية للمطار ..... **Error! Bookmark not defined.**

(5.1)معايير تخطيط المطار: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(5.2) معايير تصميم المطار : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(5.2.1)التجهيزات الادارية: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(5.2.2) التجهيزات المدنية: [1] ..... **Error! Bookmark not defined.**

(5.2.3) التجهيزات الصناعية : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(5.3)**مبنى الركاب**: ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصلالاساس ..... Error! Bookmark not defined.

تحليلالموقع ..... Error! Bookmark not defined.

(6.1) تعريفبالموقع:..... Error! Bookmark not defined.

(6.1.1) اختيارالموقع: 0 ..... Error! Bookmark not defined.

(6.1.2)العواملالمحددةلموقعالمطار: ..... Error! Bookmark not defined.

(6.1.3)الأبحاثالتيتجريلاختيارموقعالمطارات: ..... Error! Bookmark not defined.

(6.1.4)وردةالرياح: ..... Error! Bookmark not defined.

(6.2)الموقعالمقترح: ..... Error! Bookmark not defined.

(6.2.1)مدينةأريحا:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3)أسباباختيارالموقع: ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.1) موقعالمطار:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.2) الناحيةالتاريخية:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.3) الناحيةالجغرافيةللمنطقة:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.4) الناحيةالخدماتية:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.5) الناحيةالمناخية:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.6) الناحيةالاقتصادية:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.7)الناحيةالديموغرافية:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.8) توزيعالمطارتفيفلسطينوالدولالمجاورة:..... Error! Bookmark not defined.

(6.3.9) المساحاتالشاسعةالتيتوفرهاالمنطقة:..... Error! Bookmark not defined.

(٦.٣.١٠) بعدالموقععنالمناطقالسكنية : ..... Error! Bookmark not defined.

(6.4)تحليلموقعالمشروع:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.4.1)الموقعالجغرافي:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.4.2)الموقعبالنسبةلفلسطينوالضفة: ..... Error! Bookmark not defined.

(6.4.3)الموقعبالنسبةلمدينةأريحا:- ..... Error! Bookmark not defined.

(6.4.4) خطوطالكنتور: ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصلالسابع ..... **Error! Bookmark not defined.**

برنامجالمشروع ..... **Error! Bookmark not defined.**

(7.1) برنامجالمشروع: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(7.2)الخطواتالمتبعةلحسابالمساحاتاللازمةللمشروع : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(7.3)مجموعالمساحاتللسابقة: ..... **Error! Bookmark not defined.**

(7.4) عناصرأخرىيحتويهاالمطار : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(7.5)تحديدعددممراتالتحميلبينالطائراتومبنىالركاب : ..... **Error! Bookmark not defined.**

(7.6)مدرجالاقلاعوالهبوط: ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصلالثامن ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفكرةالتصميميةللمشروع ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفلسفةالتصميميةللمشروع ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفلسفةالتصميميةللمشروع ..... **Error! Bookmark not defined.**

الاســـتنتاج ..... **Error! Bookmark not defined.**

الخـاتمـة ..... **Error! Bookmark not defined.**

الـــمـصادروالـمـراجـــــع ..... **Error! Bookmark not defined.**

المـلاحـق ..... **Error! Bookmark not defined.**

فهرس الجداول

الرقـــــم	موضوع الجدول	رقم الصفحة
جدول(١.٦)	الجدول الزمني.	٥
الجدول (2:1)	انواع المطارات بناء على طول الممر والماخوذ من كود المنظمة الدولية لطيران.	15
الجدول (2:2)	قطر المناورة بناء على كود تصنيف المطارات.	16
الجدول (3:1)	معلومات عن مطار القدس.	20
الجدول (3:2)	معلومات عن مدرج مطار القدس الدولي.	20
الجدول (3: 3)	معلومات عن مطار غزه الدولي	22
الجدول (3:4)	معلومات عن مدرج مطارغزه الدولي	22
الجدول (5:1)	ابعاد موقع المطار والتي يجب تحقيقها لتحقق امكانية التوسع المستقبلي.	50
الجدول (5:2)	ابعاد العنابر.	63
الجدول (5:3)	يبين ميل المهابط بناء على كود تصنيف المطارات.	٧١
الجدول (5:4)	يبين هذا الجدول قيم μ بناذ على تصنيف المطارات.	٧١
الجدول (5:5)	يوضح وصف الأنظمة الثلاث مع تحديد لمميزات وعيوب كل نظام.	٩٢
الجدول (5:6)	عدد الركاب السنوي مع عددهم في ساعة الذروة النموذجية.	94

الجدول(5:7)	عدد الركاب السنوي مع عددهم في ساعة الذروة النموذجية.	95
الجدول(5:8)	مساحات عناصر المطارات حسب لـFAA.	96
الجدول (5:8)	تحديد المساحات حسب IATA.	96
الجدول (6:1)	يوضح السرعات الرياح.	107
الجدول (6:2)	توزيع السكان بفلسطين لعام ٢٠٠٩.	113
الجدول (6:3)	يوضح المسافات بين المدن الرئيسية لأريحا.	١١٧
الجدول (7:1)	توقعات لعددالمسافرين المستقبلي.	130
جدول (7:2)	مجموع المساحات.	136
جدول (7:3)	عناصر أخرى بالمطار.	137

فهرس الصور

الرقـــــم	موضوع الصورة	رقم الصفحة
الصورة (2:1)	عباس بن فرناس في محاولته لطيران.	8
الصورة (2:2)	تصميم ليوناردو دافينشى لطائرة خافقة الجناحين.	8
الصورة(2:3)	صور لبعض البالونات.	9
الصورة (2:4)	طائره الأخوان رايت.	9
الصورة(2:5)	إحدى السفن الفضائية	10
صورة (3:1)	مطار غزه بعد قصفة من قبل قوات الاحتلال.	٢٣
صورة(4:1)	مطار ميونخ الدولي.	٢٥
صورة(4:2)	صورة جوية توضح موقع مطار ميونخ.	٢٥
صورة (4:3)	توضح المخطط العلم لمطار.	٢٦
صورة (4:4)	توضح الحوائط الخارجية من الزجاج.	٢٧
صورة (4:5)	توضح تجمع مطار ميونخ المنظم السهل.	٢٨
صورة (4:6)	توضح المخطط العلم للمطار.	٢٩
صورة(4:7)	توضح ترتيب الفراغات.	٣١
صورة(4:8)	برج المراقبة	33

صورة (4:9)	مظلات المطار.	٣٣
صورة(4:10)	مطار خالد الدولي –الرياض.	٣٤
صورة(4:11)	صورة جوية توضح موقع مطار الملك خالد.	٣٤
صورة (4:12)	توضح المخطط العام للمطار.	35
صورة(4:13)	توضح جسور الركاب التي تصل ما بين الصالاتوالطائرات.	38
صورة(4:14)	توضح مسجد المطار.	39
صورة (4:15)	توضح المشتل والتشجير.	٤٠
صورة(4:16)	توضح مدارج المطار.	٤١
صورة (4:17)	توضح طريقة الإنشاء من الداخل	44
صورة (4:18)	توضح طريقة الإنشاء من الخارج	44
صورة (5:1)	توضح صورة لاحد المدارج الاسفلتيه.	٦٨
صورة (5:2)	اجزاء المهبط.	79
الصورة(5:3)	البوق الهوائي	85
صورة (٦:١)	صورة توضح موقع المطارات	114
الصورة (6:2)	الطرق المؤدية للطرق	118
صورة (6:3)	توضح موقع قطعة الأرض بالنسبة لمدينة أريحا.	119
صورة(6:4)	توضح حركة الشمس للموقع.	121
صورة(6:5)	توضح حركة الرياح لموقع.	١٢٢

صورة(6:6)	توضح الاطلالة للموقع باتجاه الغرب.	124
صورة (6:7)	توضح الاطلالة للموقع باتجاه الشمال.	124
صورة (6:8)	توضح الاطلالة للموقع باتجاه الشرق.	125
صورة (6:9)	توضح الاطلالة للموقع باتجاه الجنوب.	125

فهرس الأشكال الخاص بالملاحق

الرقـــــم	موضوع الشكل	رقم الصفحة
الشكل(1)	مستودعات مجمعة على شكل مربع.	١٤٦
الشكل (2)	مستودعات للطائرات مجمعة مع ملحقاتها.	١٤٦
الشكل(3)	مستودعات مجمعة لا تحوي الا الجزء الأمامي للطائرات الكبيرة.	١٤٦
الشكل(4)	مقطع لمستودع طائرات من أجل مطار.	١٤٧
الشكل(5)	انشاء على شكل قبو.	١٤٧
الشكل(6)	العنابر الرئيسية.	١٤٧
الشكل (7)	عنابر من البيتون المسلح _ مطار مرسيليا.	١٤٨
الشكل (8)	عنابر مطار شارل ديغول.	١٤٨
الشكل(9)	مخطط وظيفي لاستعدادات مغادرة المسافرين.	١٤٩
الشكل (10)	مخطط وظيفي للموظف الذي سيطير.	١٤٩
الشكل (11)	نماذج مختلفة من المطارات.	١٥٠
الشكل(12)	أشكال المهابط.	١٥١
الشكل (13)	مدارج هبوط واقلاع الطائرة.	١٥٢
الشكل (14)	نموذج لمحطة لمطار دولي.	١٥٢
الشكل (15)	نموذج لمحطة لمطار دولي.	١٥٣
الشكل(16)	نماذج ذات طابق وذات طابقين.	١٥٣

قائمة المصطلحات والمفاهيم:

بالرجوع الى التعريفات الدولية للمفاهيم والمصطلحات وذلك حتى تتفق مع مع توصيات الأمم المتحدة ، سيتم تعريف ما يلي :

- **المطار:** عبارة عن سطح محدد على الارض او الماء ويحتوي على كافة الابنية والتجهيزات والتمديدات اللازمة وهو معد لكي يستعمل جزئيا او كليا لهبوط واقلاع الطائرات على اختلاف انواعها. تعريفها ICAO
- **تعريف المخطط العام للمطار :**يحدد الموقع العام حدود المطار وموقع عمليات المناورة(وهي المهابط الرئيسية والثانوية **والممرات وساحات الانتظار وساحات الوقوف**). كما يحدد القطاعات التي يمكن ان تنشا فيها الابنية العامة تللك الحدود تشكل بمجموعها ما يسمى المخطط العام كما يحدد هذا الموقع العام مواقع الابنية المهمة . مواقع محطات التغيرات الجوية . تمديدات خزانات المحروقات **والمسالك** التي تصل المطار بالمدينة (**الطرق**)واحياتا السكك الحديدية كما يحتوي المخطط العام للمطار على انابيب توزيع الماء واسلاك توصيل الكهرباء والمناطق المخصصة لسكن ممثلي الشركات ومكاتبهم .
- **الطيران، أو الظل الجوي :** هو أحد أساليب النقل الحديثة. و لكن مصطلح الطيران لا يدل فقط على السفر بل يشمل بذلك الصناعات الجوية، الطائرات وأنواعها، العسكرية منها و المدنية، شركات النقل الجوي من خطوط طيران وشركات ترفيه، المطارات والعلوم المختصة في الطيران .
- **المنظمة الدولية للطيران المدني أو (إيكاو - ICAO)**: تأسست في ٤ أبريل١٩٤٧ هي إحدى منظمات الأمم المتحدة، يقع مقر المنظمة الرئيسي في القسم الدولي في مدينة مونتريال الكندية. مهمتها هي تطوير اسس أو تقنيات الملاحة الجوية والتخطيط لها. والعمل على تطوير صناعة النقل الجوي لضمان امنها وسلامتها و نموها.
- **ICAO**: هو رمز لجميع المطارات حول العالم ويتكون من اربعة حروف إنجليزية ، الرمز اختصار لـ المنظمة الدولية للطيران المدني (International Civil AviationOrganization). تقوم المنظمة بتنظيم عمليات الملاحة بين الدول وعمليات عبور الحدود وتسهيلها ومنع المخالفات وهي التي تعرف وتضع أنظمة التحقيق في الحوادث الجوية.
- **المهابط (مدارج الهبوط) (Runway):** هو عبارة عن مساحة خاصة تسلكها الطائرات من أجل الهبوطوالإقلاع في المطار، ومن الممكن أن يكون من البيوتمين أو الخرسانة أو الأسفلت أو العشب أو أرضية ترابيةكأرضية ملاعب التنس كما في كثير من الأحيان في الجزر الصغيرة أو من الحصى .

- **الممرات :**هي اجزاء من المطار تصل بين المهابط وساحات الوقوف وتغطى هذه الممرات عادة بطبقة تغطية في المطارات من الصنف A,B,C اما في المطارات الاخرى فتكون عبارة عن ممرات عادية غير مغطاة .
- **الممرات الرابطه (taxi track):**هي ممرات يتم استخدامها لخروج الطائرات من اقرب نقطه منالمدرج الرئيسى من اجل السماح للطائرات الاخرى بالهبوط اوالاقلاع.
- **الممر الرئيسى (taxi-way):** وهي الطرق المرصوفة التي تستخدمها الطائرة عند خروجها أو دخولها لمدرج الهبوط أو الاقلاع من أماكن وقوفها وبالعكس ، ويفضل أن تكون ممرات الاتصال مستقيمة وقصيرة قدر الامكان ، ويتراوح عرضها مابين (٦) الى (١٨) متر في المطارات المتوسطة وقد تصل حتى (٣٨) متر في المطارات الدولية الضخمة.

- **ساحة المطار(APRON) :** وهي ساحة مرصوفة تستخدم لانتظار الطائرات اثناء تزويدها بالوقود والصيانة السريعة وصعود ونزول الركاب والبضائع منها، وهذه الساحة هي نت أهم المناطق المرصوفة داخل حدود المطار ويفضل أن تكون قريبة نسبيا من مبنى الركاب ويعتمد مدى قربها او بعدها على طبيعة عنصر الربط المستخدم ، ويسمى مكان التحميل للطائرة في هذه الساحة "بموقف الطائرة" (GATE POSITION).
- **برج المراقبة** :الوظيفة الأساسية التي يؤديها برج المراقبة هي التحكم في حركة الطائرة خلال وجودها داخل حدود المطار ، كقيامها بعمليات **المناورة** .

الفصل الأول

المقـدمـــة

(1.1) التمهيد .

(1.2) التعريف بالمشروع .

(1.3) أسباب اختيار المشروع .

(1.4) أهداف المشروع .

(1.5) هيكلية البحث .

(1.6) الجدول الزمني .

(1.1) التمهيد:

ظل الإنسان يحلم منذ آلاف السنين بالطيران وقد مر هذا الحلم بحقب تاريخية إلى أن تحقق ، ونتاج هذا الحلم هو صنع الطائرة ومرورها في مراحل تطور مختلفة إلى أن وصلت إلى ما هي عليه الآن من أقصى درجات التطور ، وبسبب ظهور هذه الآلية التكنولوجية (الطائرات) أصبح الإنسان بأمس الحاجة إلى نشوء المطارات ، من أجل تلبية احتياجاتهم في النقل الجوي ، وقد مرت المطارات بمراحل تطور مختلفة متزامنة مع مراحل تطور الطائرة ، حيث يشهد العالم الآن مرحلة تطور تكنولوجي وعلمي هائلة أثرت بشكل كبير على الشكل النهائي للمطار تخطيطيا وتصميميا ، حيث يعد المطار من وسائل النقل التي حازت على الاهتمام الكبير من قبل الإنسان ، وذلك بسبب أهميتها إلي تكمن في تسهيل عملية التنقل والاتصال بشكل أسرع حيث يعد الطيران من أسرع وسائل النقل ، كما أن له دور كبير في تحسين اقتصاد المنطقة وذلك تسهيل عملية التنقل للسائحين ، وتسهيل عملية نقل البضائع ، لذلك يعد المطار من مستلزمات الحياة الضرورية التي تلبي احتياجات الفرد الضرورية من حيث التنقل في كل منطقة.

(1.2) التعريف بالمشروع:

تصميم مطار دولي في مدينة أريحا حيث سيكون هذا المطار خاضع لجميع معايير التخطيط والتصميم العالمية ، حيث سيستوفي أهم العناصر المكونة للمطار من مدارج هبوط وإقلاع للطائرات ، وممرات ومبنى الركاب والخدمات والساحات وأي عناصر أخرى مهمة في تخطيط وتصميم المطار .

موقع المشروع المقترح (فلسطين – أريحا – منطقة الإغاثة)،حيث أن مدينة أريحا بأمس الحاجة لنشوء مطار فيها كونها البوابة الشرقية التي تربط المدن الفلسطينية مع الأردن والوطن العربي من خلال جسر الملك حسين، كما أنها جسر العبور إلى القدس الشريف وباقي المحافظات الفلسطينية ، بالإضافة إلى اعتبارها منطقة حدودية هذا جعل من الضروري إنشاء مطار .

(1.3) أسباب اختيار المشروع:

إن فلسطين بأمس الحاجة إلى وجود مطار دولي ليلبي حاجة السكان في النقل السريع والسهل ، دون اللجوء للسفر لأي دولة أخرى من أجل السفر عن طريق مطارات هذه الدولة ، حيث أن الشعب الفلسطيني في وضعه الحالي يذهب للأردن للسفر عبر مطاراتها الدولية لأي دولة بالعالم ، وهذا الأمر يزيد الجهد والتكلفة المادية بالنسبة للمسافر .

كما أن مشروع مطار يعد من أضخم وأهم المشاريع الاقتصادية التي تساهم في رفع المستوى الاقتصادي للدولة ، ويساعد على دعم السياحة وتسهيلها ، وكما أنه يعمل على إعادة إحياء وإنعاش المنطقة بشكل كبير .

فكان لا بد من التفكير الجاد لإنشاء مطار يخدم عملية النقل الجوي للدول الأخرى ، ويكون بمثابة مشروع اقتصادي وسياحي يساهم في إحياء المنطقة على مختلف الصعد .

(1.4) أهداف المطار:

إن مثل هذا المشروع يتضمن أهمية على مختلف الصعد فعلى الصعيد السياسي تكمن الأهمية في إنشاء مطار فلسطين الدولي في كونه رمز من رموز سيادة الدولة الفلسطينية والاستقلالية الوطنية وعنصر من عناصر تكامل وجود الدولة ، وبالنسبة للأهمية الاقتصادية تتمثل في فك أسر الاقتصاد الفلسطيني في عمليات التجارة الخارجية (الاستيراد والتصدير) وتوفير فرص العمل وتنشيط السياحة وتشجيع الاستثمار وإقامة الصناعات المساندة ، وهذا بدوره يعمل على زيادة الناتج المحلي ورفع مستوى الدخل وخلق فرص عمل دائمة ، هذا بالإضافة إلى أهميته الأمنية في كونه وسيلة للحرية الشخصية للإنسان الفلسطيني في تنقله بين الوطن ومحيطه العربي والدولي وتخليصه من المعاناة والإجراءات التي تمتهن كرامته وتمس أمنه في المعابر البرية طالما كانت سيطرة الاحتلال .

(1.5) هيكلية البحث:

يتضمن هذا البحث دراسة تخطيطية وتصميمية للمطار وفق المعايير والمقاييس العالمية لتصميم المطارات ، وتناول حالات دراسية خاصة بالمطارات .

الفصل الأول – يشمل المقدمة : والتي تشمل على تمهيد للمشروع وتعريف به ، وتشمل على أسباب اختيار المشروع وأهدافه ، وهيكلية البحث ،والجدول الزمني للمشروع .

الفصل الثاني – الدراسة النظرية : والتي تشمل على تعريف بالطيران ومراحله التاريخية ، كما انه احتوى على تاريخ المطارات وأنواعها .

الفصل الثالث – المطارات في فلسطين : تناول هذا الفصل تاريخ المطارات في فلسطين واشهر المطارات الفلسطينية .

الفصل الرابع – الحالات الدراسة : وتناولنا حالتين دراسيتين هما مطار ميونخ في ألمانيا ومطار الملك خالد في الرياض .

الفصل الخامس – الأسس التصميمية والتخطيطية للمطار : أشتمل هذا الفصل على معايير تخطيط وتصميم المطارات وعلى عناصر مبنى الركاب .

الفصل السادس – تحليل الموقع : احتوى على تعريف بالموقع ، الموقع المقترح ، أسباب اختيار الموقع ، وتحليل الموقع .

الفصل السابع - برنامج المشروع : احتوى على الخطوات المتبعة لقياس المساحات ومجموع هذه المساحات بناء على ما ورد في فصل معايير تصميم المطار .

الفصل الثامن – الفكرة التصميمية للمشروع .

(1.6) الجدول الزمني:

الأعمال	الأسابيع															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
اختيار المشروع																
اختيار المشرف ومراجعته																
جمع المعلومات ودراستها																
تحديد قطعة الأرض وزيارتها																
اختيار حالات دراسية ودراستها																
تنسيق المعلومات التي تم جمعها																
تحليل قطعة الأرض																
كتابة جدول المساحات للمشروع																
تكون الهيكل العام للمقدمة																
فكرة أولية																
تسليم المقدمة																

الفصل الثاني

دراسة نظرية

(2.1) تعريف المطارات.

(2.2) تاريخ الطيران .

(2.3) تاريخ المطارات.

(2.4) أنواع المطارات.

(2.1) تعريف المطار:

أعطت المنظمة الدولية للطيران المدني ICAO تعريفا للمطار بأنه:

المطار عبارة عن سطح محدد على الأرض أو الماء ويحتوي على كافة الأبنية والتجهيزات والتمديدات اللازمة وهو معد لكي يستعمل جزئيا أو كليا لهبوط وإقلاع الطائرات على اختلاف أنواعها .

ويستعمل مصطلح مطار (Airport) للتعبير عن السطح المعد لاستقبال الطائرات الاعتيادية في حين يستخدم تعبير القاعدة البحرية أو مرسى الطائرات الجو مائية (Hydrobase) للتعبير عن الأحواض المائية المعدة لاستقبال الطائرات الجو مائية ويستخدم تعبير (Heliport) للتعبير عن السطوح المعدة لاستقبال طائرات الهيلوكبتر (الحوامات) .

(2.2) تاريخ الطيران:

(2.2.1) نشوء فكرة الطيران:

الطيران ، أو النقل الجوي هو أحد أساليب النقل الحديثة ، و لكن مصطلح الطيران لا يدل فقط على السفر بل يشمل بذلك الصناعات الجوية ، (الطائرات وأنواعها ، العسكرية منها و المدنية ، شركات النقل الجوي من خطوط طيران وشركات ترفيه ، المطارات والعلوم المختصة في الطيران) .

(2.2.2) الطيران كحلم يراود الإنسان الأول:

ظل الناس يحلمون آلاف السنين بالطيران ، بل لقد حاول بعضهم بتثبيت ريش الطيور على الذراعين ورفرفتهما كأجنحة الطير ، إلا أن الغالبية كانت تعتقد أن الطيران فوق الإمكانات البشرية العادية ، أخبرت الكثير من الروايات عن الناس الصالحين الذين يمكنهم الطيران ، أو الذين حُملوا عبر الهواء بوساطة حيوانات مجنحة ، وروى قدماء اليونانيين قصة مخترع يدعى ديدالوس وابنه إيكاروس كانا قد طارا في الهواء بأجنحة من الريش . [1]

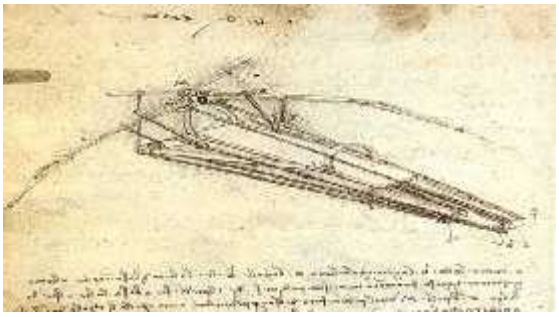
(1) عن الموسوعة العربية العالمية (*www.mawsoah.net*) .

(2.2.3) مراحل تطور الطيران:

- إن أول من تفاعل مع الطيران هو عباس ابن فرناس حيث قام بأول محاوله طيران شراعي ثم جاء بعد ذلك ليوناردو دافينشى في القرن الخامس عشر ليضع الكثير من التصميمات المدهشة ولكنه لم يقم بأيه محاوله والشكلان (2:1) و (2:2) يوضحان ذلك .[1]

الصورة (2:1) عباس بن فرناس في محاولته لطيران

المصدر: الموسوعة العربية العالمية (*www.mawsoah.net*)



الصورة (2:2) تصميم ليوناردو دافينشى لطائرة خافقة الجناحين

المصدر: الموسوعة العربية العالمية (*www.mawsoah.net*)

- لقد كان ما قدمه ليوناردو دافينشى هو البداية حيث لم يقف العالم إلى هذا الحد بل تزايده رغبه الإنسان في الطيران وكرر المحاولات إلى إن وصل الإنسان إلى أولى محاولات الطيران الجاد في أواخر القرن الثامن عشر في أوروبا ، وبدأت البالونات المملوءة بالهواء الحار و ألمجهزه بسله للركاب بالظهور بالنصف الأول من القرن التاسع عشر وقد استعملت بشكل فعال في عده حروب خصوصا الحرب الاهليه الامريكيه ، وبعد ذلك

جاء غاز الهيدروجين ليحل محل الهواء الساخن ولكنه كان له **اثأر** سلبيه كثيرة حيث انه شديد الاشتعال وقد **حدثت حوادث** كثيرة **بسبب ذلك والشكل** (2:3) يوضح صور لبعض هذه البالونات .

الصورة (2:3) صور لبعض البالونات

(من موقع الالكتروني لوحدة المعرفة كانول knol.google.com - تاريخ وفكره عمل الطائرة)

- **وفي** سنه **١٩٠٣م قام الأخوان** أورفيل وويلبر رايت الأمريكيان بأول محاولة طيران ، **باستخدام طائرة أثقل** من الهواء ، **ذات دفع آلي** ، قرب بلدة كيتي هوك بالولايات المتحدة الأمريكية ، **وقطعت الطائرة مسافة ٣٧م** في الهواء ، وبقيت في الجو زمنًا قدره ١٢ ثانية **والشكل** (2:4) يوضح صورة للطائرة التي باستخدامها **الإخوان** رايت .(١)

الصورة (2:4) طائره الأخوان رايت

(من موقع الالكتروني لو حدة المعرفة كانول knol.google.com - تاريخ وفكره عمل الطائرة)

(1) من موقع الالكتروني لوحدة المعرفة كانول knol.google.com - تاريخ وفكره عمل الطائرة .

- **الطيران باستخدام المناطيد :**

بعد ذلك اكتشف الإنسان المنطاد حيث ارتفع أول منطاد بالهواء الساخن إلى مسافة ٦ ألاف قدم وتوالت بعد هذا المحاولات إلى إن أصبح يحلق زمن أطول ويقطع مسافة اكبر .

- **الطيران بالسفن الهوائية :**

بعد ذلك ظهر نوع جديد من المناطيد سمي السفن الهوائية وهي عبارة عن مناطيد انسيابية الشكل ذو محرك أو محركات تدفعه إلى الأمام ، ولها ذيل يؤمن لها التوازن والسيطرة أثناء الطيران من موقع إلى أخر . وتمكن قائدها من التحكم باتجاه حركتها وسرعتها والشكل (2:5) يوضح صورة لأحد السفن الفضائية(1).

الصورة (2:5) إحدى السفن الفضائية

من موقع الالكتروني لو حدة المعرفة كانول knol.google.com - تاريخ وفكره عمل الطائرة

بعد ذلك بدأ التطوير العظيم في مجال الطيران إلى إن وصل إلى ما هو عليه الآن من ألقدره العالية على التحكم والسرعات الفائقة حيث بدا الطيران باستخدام الطائرات .

(1) من موقع الالكتروني لو حدة المعرفة كانول knol.google.com - تاريخ وفكره عمل الطائرة .

- **الطيران بواسطة الطائرات :**

كان أول من استخدم الطائرات في الحرب العالمية الأولى هم البريطانيون الذين استخدموا الطائرات لإسقاط السفن الهوائية الألمانية التي قصفت العاصمة لندن .

وبدأ الطيران يأخذ الصفة العمومية في عام ١٩٣٠ حيث استخدمت طائرة فورد ذات محركات للخدمات بين القارات وهي تحمل ١٢ راكب ، ومنذ بداية الحرب العالمية الثانية زاد الاهتمام بالطيران العسكري وكانت الحرب الجوية من أكثرها ضراوة وتأثير على الدول المتحاربة .

وفي ١٩٦٤ ظهرت أول طائرة (بوينج) لنقل المدنيين مبتدئة بطراز ٧٢٧ ثم تبعتها في عام ١٩٧٦ ظهور أول طائرة كونكورد الأسرع من الصوت ، والى اليوم مازال هناك تطور في صناعة الطائرات فالطائرات اليوم تختلف عما كانت عليه بالأمس وغدا فهي أكثر تطورا ومع ظهور الطائرة بداءت المطارات بالظهور كردة فعل لظهور الطائرة . [1]

(2.3) تاريخ المطارات:

مراحل تطور المطارات:

- في البداية لم تحتاج المناطيد والسفن الهوائية إلى تجهيزات عالية لإقلاعها وهبوطها ولكن عندما جاء الأخوان رايت بأول طائرة ذات محرك بدأت الحاجة إلى مطارات ذات عناية من أجل إقلاعها وهبوطها ، فكان أول مطار في تاريخ الطيران عبارة عن حقل زراعي مساحته ٩٠ فدان قرب مدينة دانتون في العام ١٩٠٤ جهزه الأخوان رايت للقيام بتجاربهما الطيرانية .

- ومع بداية معرفة الإنسان بالطيران ظهرت المطارات على شكل مهابط مزوده بمنشات بدائية هشة للمطارات وذلك لان الطائرات كانت مبسطة وخفيفة الوزن (فكانت أول شركة نقل جوي في المملكة المتحدة عام ١٩١٦ثم تبعتها أول خدمة طيران دولية في سنة ١٩٢٠ .

- وفي سنة ١٩٢٣ بني أول مدرج في العالم للطائرات باستخدام الخرسانة المصبوبة في مطار بوسطن الدولي .

(1) من موقع الالكتروني لو حدة المعرفة كانول knol.google.com - تاريخ وفكره عمل الطائرة.

- وفي سنة ١٩٢٩ دعت شركة لي هايت للاسمنت إلى مسابقة لتصميم المطارات والتي أوجدت عدة أفكار جريئة على تصميم المطارات ومنها :

1- استخدام مدارج الطيران بشكل مزدوج أو بشكل متوازي.
2- الفصل بين المسافرين لتربط بين الركاب ونقاط التحميل في ساحة المطار.
3- استخدام ممرات الاتصال أو الهبوط (taxi ways) للربط بين عنابر الطائرات أو بين مبنى الركاب ومدرج الطيران أو الهبوط (run ways) .
4- زيادة الخدمات اللازمة لراحة المسافرين [1] .

- وفي العام ١٩٤٤ تأسست المنظمة الدولية للطيران المدني (ICAO) وهي مؤسسة تخصصية تتبع الأمم المتحدة ومن مهامها :

1- التشجيع على التوسع الأمن في مجال الطيران المدني في جميع أنحاء العالم.
2- تشجيع فن التصميم ورفع كفاءة التشغيل للطائرات المدنية.
3- تشجيع تطوير منشآت المطارات ووسائل الملاحة الجوية للطيران الدولي.
4- تحقيق تطلعات شعوب العالم لرحلات جوية آمنة ومنتظمة واقتصادية وذات كفاءة عالية.
5- منع الفاقد الاقتصادي نتيجة للمنافسة الغير ضرورية.
6- ضمان احترام حقوق كل دولة في تسيير خطوط طيران دولية.
7- منع أو التمييز في المعاملة بين الدول المختلفة.
8- منع التفرقة أو التمييز في المعاملة بين الدول المختلفة.

- مع مرور الوقت أصبحت المطارات مزودة بمباني ومنشآت ضخمة ومهاجع للطائرات ومراكز كبرى للصيانة ، ومدارج معبدة للهبوط ، وخدمات متكاملة ، وهناك عدة معدات وأدوات تكنولوجية غيرت من مفاهيم النقل الجوي بالمطارات ، وساعدت هذه المعدات على خدمة أعداد هائلة من الركاب تتجاوز في بعض المطارات العالمية كمطار هيثرو بلندن أحيانا ٥٠ مليون مسافر بالسنة وسنتناول في ما يلي بعض هذه المعدات التكنولوجية :

(1) من مجلة قصيمي الالكترونية قسم الأخبار مقالة بعنوان المطارات عبر التاريخ (http://www.qassimy.com)

١. الممشى المتحرك، في أول استخدام له في عام ١٩٥٨ بمطار «دلاس – لوف» بالولايات المتحدة ظهرت هذه التكنولوجيا عندما اخذ المطارات بتزايد في الحجم والمساحة ، حيث ساهمت في تنظيم عملية سير وحركة من وإلى الطائرة داخل المطار وتخفف من إنهاك المسافر من خلال استخدام «الممشى المتحرك» الذي يشبه في آليته آلية السلالم المتحركة .

٢. جسور العبور من وإلى الطائرة التي ظهرت في نهاية الخمسينات كانت طائرات الركاب الأولى في العشرينات من القرن الماضي تقف في العراء بأرضية المطار حيث عانى المسافرون من تقلبات الطقس والضجيج الصادر عن المحركات والأدخنة الصادرة عنها ، ومن هنا جاءت فكرة استخدام جسور للعبور مغطاة بالكامل من وإلى الطائرة .

٣. نظام الإرشاد لوقوف الطائرة التي ظهرت بسبب ظهور جسور العبور أدى استخدام جسور العبور إلى انتفاء الحاجة إلى «مرشد الوقوف الأرضي» أو Marshall guide وبالتالي تم تطوير نظام إرشاد لوقوف الطائرة عند البوابات المتحركة أو الجسور الممتدة من وإلى مبنى المطار .

٤. وحدات نقل العفش تعتبر وحدات نقل العفش من وإلى الطائرة في المطار من أعقد الوحدات بالمطارات ، وأكثرها حيوية والتي ساعدت على مشكلة فقد الأمتعة المنقولة وتسريع نقلها .

- تطور المطارات يرجع للتطور العلمي والتكنولوجي :

مع ظهور مظاهر التقدم والتطور التكنولوجي والعلمي اخذت المطارات بالتطور حيث ظهرت أفكارا ثورية في الأفق قد ترى النور سريعا خصوصا مع دخول طائرة إيرباص العملاقة A380 ، حيث هناك حديث عن مطارات تخفى في باطن الأرض تماما بحيث لا ترى مبانيها فوق سطح الأرض وتكون معظم المنشآت محمية من تغيرات الطقس والملوثات وتتمتع الطائرات بمجال للرؤية واضح لأرضية وممرات المدارج .

لذلك فانه من الضروري عند تصميم أي مطار أن يوضع في الاعتبار خطوات التقدم السريعة في تكنولوجيا الطائرات التي سوف تصبح أكبر حجما وتتطلب إمكانيات أكبر في أرض المجال الجوي في .

و نستنتج في النهاية إن تطور المطارات مر بمرحلتين هما :

المرحلة الأولى : يمكن تحديدها ببدايات الطيران وحتى الخمسينات من القرن العشرين وقد اتسمت هذه المرحلة بالتوافق العام بين الطائرات والمطار من جهة الإنسان والبيئة من جهة أخرى ، فالطائرات في تلك الفترة كانت

مبسطة تعمل بمراوح دفع ومحركات تقليدية لا تحدث ضجة ، والمطارات كانت متواضعة ذات طابق واحد ولا يستغرق النزول من الطائرة والخروج من مبنى المطار سوى دقائق .

المرحلة الثانية : تتحدد من تطور الطيران وتصميم المطارات مع التطور التكنولوجي والعلمي والذي أدى لظهور الطائرات النفاثة بأحجامها الضخمة وسرعتها الحالية مما أوجد ضغطا على المطارات وكان لا بد من وجود مفاهيم جديدة لتصميم المطارات كي تتحقق التوازن بين احتياجات التوسع في مجال النقل والظروف البيئية ، فكنتيجة مباشرة لازدياد حركة الطيران والتطور المستمر في نماذج الطائرات برز مفهوم أنشاء المطارات الضخمة ذات المدارج المتعددة في مناطق بعيدة عن المدن [1] .

(2.4) أنواع المطارات:

توجد أنواع كثيرة من المطارات بعضها يعتبر مطارات دولية والبعض الأخر يعتبر مطارات محلية وقد وضعت المنظمة الدولية للطيران ICAO الأسس المختلفة لكل نوع من هذه المطارات .

وتقسم المطارات إلى أنواع مختلفة (حسب عدد الطائرات التي تستخدم المطار يوميا وحسب حجم المطار نفسه والخدمات التي يؤديها للطيران الدولي والمحلي) إلى الأنواع التالية :

١- المطارات التجارية (المدنية) Commercial airports :

تستعمل من قبل شركات الطيران وهذه المطارات قد تكون صغيرة لها مدرج أو اثنان طول كل منهما (١٨٠٠متر إلى ٢٤٠٠) أو كبيرة يكون فيها عدة مدارج يتراوح طول كل منها بشكل عام (من ٣٠٠٠ إلى ٣٧٠٠ متر).

٢- المطارات العسكرية Military airport :

وهي ذات مدرجات معبدة واحد أو اثنان طول كل منهما من ٣٠٠٠ إلى ٤٦٠٠ متر وهذه المطارات مستعملة فقط من قبل الطائرات العسكرية .

٣- مطارات الملاحة العامة General aviation airport :

وهي المطارات التي تخدم الطائرات المدنية الصغيرة وهي اصغر من المطارات التجارية وتتواجد في الأغلب في المناطق الريفية أو البلدات الصغيرة ولها مدرج واحد أو اثنان يتراوح طول كل منهما من ٩٠٠ إلى ١٥٠٠ متر .

(1) من مجلة قصيمي الالكترونية قسم الأخبار مقالة بعنوان المطارات عبر التاريخ (http://www.qassimy.com)

٤- المطارات الخاصة بمصانع الطائرات .[2]

٥- وقد استنبطت المنظمة الدولية للطيران المدني كود خاص **للأنواع المختلفة للمطارات بالنسبة لطول الممر** وهذا الكود هو عبارة عن **أحرف** كما هو موضح في الجدول **رقم** (2:1) .

صف المطار	نوع الرحلات	طول المهبط (متر)		
		الاصغري الحالي	الاصغري المطلوب	المثالي المطلوب
A	**نقل نظامي** لمسافات طويلة	٢١٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠
B	**نقل نظامي** لمسافات الوسطى القصيرة	١٥٠٠	١٨٠٠	٢١٠٠
C	**نقل خاص**	٨٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠
D	طائرات سياحية وتدريب	٤٥٠	٦٠٠	٨٠٠

٢

الجدول (2:1) **أنواع المطارات بناء على طول الممر و المأخوذ من كود** المنظمة الدولية لطيران
من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM **دراسة** تصميمية **للمطار**

حيث **إن المطارات من صف** A , B يوجد فيها **أكثر** من مدرج للهبوط **إما المطارات من صف** C يوجد فيها مهبط واحد في حين **إن المطارات من صف** D لا يوجد فيها مدرج بالمعنى الصحيح .[1]

(٢) من مجلة قصيمي الالكترونية -**قسم الأخبار مقالة بعنوان المطارات** عبر التاريخ (http://www.qassimy.com)
(١) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار
(٢) كتاب هندسة الطرق والمطارات لدكتور محمود توفيق سالم

٦- المطارات الجو مائية :

وهنا لابد من وجود أحواض مناورة في نهاية الاوفنية لتسمح بدوران الطائرات الجو مائية والجدول رقم (2:2) يبين قطر المناورة بناء على كود تصنيف المطارات .

صف المطار	قطر المناورة
A	٥٠٠
B	٤٠٠
C	٣٠٠

الجدول (2:2) قطر المناورة بناء على كود تصنيف المطارات

المصدر من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM دراسة تصميمية للمطار

الفصل الثالث

المطارات في فلسطين

(3.1) تاريخ الطيران في فلسطين .

(3.2) اشهر المطارات في فلسطين .

(3.3) اثر الانتفاضة على مطار غزه الدولي .

(3.1) تاريخ الطيران في فلسطين:

لقد مر تاريخ الطيران الفلسطيني بالمراحل التالية : [1]

١. في عام ١٩٣٧ كانت الانطلاقة للخطوط الجوية الفلسطينية حيث كان مقرها واقع في مطار حيفا حيث كانت تخدم في بداية مدينة اللد أو تل أبيب حاليا حيث كانت تستخدم طائرتين .
٢. في عام ١٩٣٨ م قامت قوات الاحتلال الاسرائيلية بتحويل مقرها من حيفا إلى تل أبيب وذلك لخدمة الجالية اليهودية .
٣. في نفس العام ١٩٣٨م تم إضافة طائرتين للأسطول وقد ضاعفت هاتين الطائرتين الطاقة الاستيعابية للركاب بين حيفا و تل أبيب وبعد ذلك بأسبوع تم إضافة خط بيروت إلى الوجهات إضافة إلى مصر.
٤. في عام ١٩٤٠م تم إيقاف عمل الخطوط الجوية الفلسطيني وتم الاستيلاء على الطائرات بواسطة القوات الملكية البريطانية حيث تم استخدام الطائرات خلال الحرب العالمية الثانية بعد ذلك تم الاستيلاء على الخطوط الجوية الفلسطينية من قبل بعض المهاجرين اليهود وحولوا اسمها إلى Eretz Yisrael Netivei Avir وتعني الخطوط الجوية لأرض إسرائيل باللغة العبرية .
٥. بعد ذلك بدأت الخطوط المصرية في تسيير رحلات إلى مطار حيفا منذ عام ١٩٣٨ .
٦. بعد ذلك بدأت خدمات الطيران تنشط في مطار تل أبيب وتقل جزئيا في مطار حيفا .
٧. اختفت الخطوط الفلسطينية وذلك حتى عام ١٩٩٤م حيث أتت فكرة إنشائها أو تجديدها بالمعنى الأصح من السلطات الفلسطينية وان يكون مطار غزة الدولي المقر الرئيسي لها ، ولكن كان هنالك بعض الاعتراضات من الجانب الاسرائيلى ، وكذلك بعض العراقيل لكن تمت الخطوة بنجاح باهر بعد أن تم إعادة تهيئة مطار غزة الدولي أو مطار ياسر عرفات الدولي و بدأت الخطوط الفلسطينية خدماتها في يوم ١٠-١-١٩٩٦م حيث بدأت أولى رحلاتها إلى مطار بورسعيد بجمهورية مصر العربية .
٨. وفى عام ١٩٩٨م عادت الخطوط الفلسطينية لتحلق مجدد بعد عقود من التوقف الى خط عمان – غزة كذلك تم فتح خط القاهرة لتشمل وجهات جديدة .
٩. في نهاية العام ١٩٩٩م كانت الخطوط الفلسطينية قد حققت رقما قياسيا بلغ نقل ٦٠,٤٤٦ راكبا بتسجيل ١٤٨٢ حركة جوية وذلك بأسطول يتكون من ٣ طائرات فقط ، وكذلك في نفس العام تم انضمام الخطوط إلى الهيئة الدولية للطيران IATA حيث نالت اعتراف الهيئة وبدأت رحلاتها من مطار غزة الى مطار اسطنبول وكان اعتراف الهيئة الدولية للطيران المدنى بالخطوط الجوية الفلسطينية بمثابة الانطلاقة حيث تم فتح عدة منها :

(1) موقع الطيران العربي www.arabic-av.com.

- اسطنبول .
- القاهرة .
- جدة .
- ابوظبى .
- دبى .
- الدوحة .

١٠. في عام ٢٠٠٠م جاءت فكرة تحديث وتطوير الأسطول وذلك لتغطية احتياجات الخطوط المتزايدة وتلبية وجهاتها المتزايدة إلا أن مشاكل كانت قد حدثت مع الكيان الصهيوني حيث قام الكيان بقصف مطار ياسر عرفات الدولي بمدينة غزة بعد تأهيله وإعادة بنائه حيث قامت قوات العدوان الاسرائيلى بقصف المطار بالكامل وتم إغلاق المطار في عام 2000-م .

١١. تم بيع جميع الطائرات التي تعود إلى أسطول الخطوط الفلسطينية باستثناء طائرة واحدة فقط اتخذت من مطار العريش في مصر مقرا لها، بعد ذلك علقت رحلاتها مؤقت في يوم 2004- حيث استؤنفت مجددا في شهر فبراير ٢٠٠٥م ، وهكذا بقيت الخطوط الفلسطينية تعمل من مطار العريش في مصر منذ عام ٢٠٠٥م إلى وجهة واحدة هي عمان في الأردن .

(3.2) اشهر المطارات في فلسطين:

(3.2.1) مطار القدس الدولي : [1]

مطار القدس الدولي أو كما تشيع تسميته مطار قلنديا ، يقع على أراضي محافظة القدس تحديداً في بلدة قلنديا على طريق (القدس - رام الله) .

يعتبر المطار أقرب إلى رام الله منه إلى مدينة القدس ، أنشيء المطار عام ١٩٢٠ تحت إدارة الانتداب البريطاني ثم في أوائل الخمسينات وضع تحت الإدارة الأردنية بعد انضمام الضفة الغربية إلى المملكة الأردنية الهاشمية ، إلا أنه وقع بيد القوات الإسرائيلية في حرب ١٩٦٧، والتي سرعان ما غيرت اسمه إلى

(1) من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

مطار عطاروت ، ومنذ انتفاضة الأقصى والمطار مهمل بالرغم من أنه تحت سيطرة الجيش الإسرائيلي ، نشاط المطار في ظل الحكم العربي .(1)[1]

شهد المطار حركة سياحية وتجارية في الخمسينات والستينات نشطة ، وقد استخدم من قبل الكثير من المسافرين والجدولان رقم (3:1) و (3:2) يوضحان بعض المعلومات التي استطعنا أن نحصل عليها عن هذا المطار حيث الجدول (3:1) يحتوي على معلومات عن مالكين ومشغلين وموقع وارتفاع وإحداثيات المطار أما الجدول (3:2) يحتوي على معلومات عن مدرج مطار فلسطين الدولي .

نوع المطار	عسكري/مدني
المالك	الحكومة الأردنية
المشغل	الجيش الإسرائيلي
الموقع	قلنديا - محافظة القدس
الارتفاع	757م 2,485 /قدم
إحداثيات	31°51’53" شمالا 35°13’09" شرقا

جدول (3:1) معلومات عن مطار القدس

من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

الاتجاه	الطول (م)	نوع السطح
12/30	1,965	أسفلت

الجدول (3:2) معلومات عن مدرج مطار القدس الدولي

من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

(١) من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

(3.2.2) مطار غزة الدولي :

نبذة عن مطار غزة الدولي : [1]

يقع مطار غزة الدولي في شرق مدينة رفح بوابة فلسطين التاريخية الجنوبية في المنطقة المحاذية للحدود الدولية الفلسطينية المصرية ، ويبعد عن مدينة غزة بحوالي ٣٦ كيلو مترا ، وقد روعي في تصميم مبانيه الطراز العربي الإسلامي بأوجه شبه كثيرة مع مباني وأسوار القدس الشريف .

وجميع منشآت المطار مصممة وفقا للمواصفات الدولية التي وضعتها منظمة الطيران العالمية " ICAO" ، وتم تثبيت عضوية مطار غزة الدولي في مجلس المطارات العالمي برمز دولي مستقل "LVGZ" يعكس استقلالية المطار والمطارات المستقبلية في فلسطين ، ويضم المطار مدرجا للهبوط والإقلاع بطول ٣٠٨٠م يستطيع استقبال جميع أنواع طائرات الركاب والنقل وصالة السفر تستوعب حاليا حتى ٧٥٠,٠٠٠ مسافر سنويا ، وتبلغ مساحته ٢٨٠٠ دونم ، كما يضم مطار غزة الدولي صالة الشرف واستقبال الرئيس وكبار الزوار ، كذلك المبنى الإداري وعنابر الصيانة ومبنى الرادار ومبنى الشحن والأرصاد الجوية ومخازن البترول ومحطات الإسعاف و الاطفائيات والكهرباء والصرف الصحي وساحات وقوف السيارات .

ويظهر برج المراقبة كتحفة معمارية رائعة ، حيث تم تزويده بجميع الأجهزة والمعدات الفنية بما تضمن سهولة الاتصال مع جميع المطارات في الدول المجاورة ، كما تم تزويد المطار بأجهزة الملاحة الأرضية وإنارة المدرج ، ومواقف الطائرات ، مما أهل المطار للتشغيل على مدار الساعة و الجدول (3:3) يحتوي على معلومات عن مالكين ومشغلين وموقع وارتفاع وإحداثيات المطار أما الجدول (3:4) يحتوي على معلومات عن مدرج مطار غزه الدولي.

---

(1) ورقة عمل أعدها: د. علي شعث وكيل وزارة النقل و المواصلات لندوة: مستقبل المطار الفلسطيني من موقع (birzeit.edu/cds/arabic/news/series/5/1.doc).

نوع المطار	علم
المالك	السلطة الوطنية الفلسطينية
المشغل	قطاع غزة
الموقع	قطاع غزة - فلسطين
الارتفاع	8م 320 /قدم

جدول (3: 3) معلومات عن مطار غزه الدولي

من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

الاتجاه	الطول (م)	نوع السطح
01/19	3,076	أسفلت

الجدول (3:4) معلومات عن مدرج مطارغزه الدولي

من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

(3.3) اثر الانتفاضة على مطار غزه الدولي: [1]

العراقيل الإسرائيلية في استكمال مشاريع مطار غزة الدولي :

منذ انطلاقة انتفاضة الأقصى في الثامن والعشرين من شهر سبتمبر من عام ٢٠٠٠، والقوات الإسرائيلية تتخذ خطوات تصعيديه لتلحق الضرر والخسائر البشرية والاقتصادية الجسيمة للشعب الفلسطيني، فقد امتد عدوانها لمطار غزة الدولي ، والذي هو أحد أهم المشاريع الإستراتيجية ذات السيادة ، حيث قامت القوات الإسرائيلية بتدمير ، مدرج المطار ، ذلك بأن قامت بأعمال التجريف والتخريب وعمليات التقطيع .

وفي يوم ٢٠٠١/١٢/١٢ قامت الطائرات الإسرائيلية بقصف وتدمير مبنى الرادار بشكل كامل إضافة إلى ما أصاب منطقة محطة الكهرباء الخاصة بالمبنى ومنطقة أجهزة المراقبة وهوائي الرادار وشبكة الكهرباء وإنذار الحريق وكان الهجوم التالي بتاريخ ١٥ ديسمبر ٢٠٠١ والذي أدى إلى التدمير الكامل لمدرج المطار الأمر الذي جعل ترميمه أمرا صعب جدا .

وفي تاريخ ٢٦ يونيو ٢٠٠٦ قام جيش الاحتلال بإعادة احتلال منشات المطار و استخدامه كقاعدة عسكرية لعملياته في جنوب القطاع و خلال تواجده دمر و نهب جميع الأجهزة و المعدات و حطم مرافق رئيسة فيه والصورة رقم (3:1) توضح بعض الأضرار التي لحقت بالمطار جراء قصف قوات الاحتلال للمطار .

صورة (3:1) مطار غزه بعد قصفة من قبل قوات الاحتلال
المصدر: من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة ar.wikipedia.org/wiki

(1) ورقة عمل أعدها: د. علي شعت وكيل وزارة النقل و المواصلات لندوة: مستقبل المطار الفلسطيني من موقع (birzeit.edu/cds/arabic/news/series/5/1.doc).

الفصل الرابع

حـالات دراســية

(4.1) مطار ميونخ الدولي ألمانيا .

(4.2) مطار الملك خالد الدولي الرياض.

(4.1) مطار ميونخ الدولي ألمانيا :

يعتبر مطار ميونخ من المطارات المتطورة وقد بدأ تشغيل مطار ميونخ القديم في **عام** ١٩٣٩م وكان يعتبر في ذلك الوقت **أحدث** مطار في العالم لرحلات الطيران لجنوب وجنوب شرق العالم حتى نهاية الحرب العالمية الثانية ، وقد تم توسعته عام ١٩٦٢م وهذا المطار يعتبر الأول من نوعه في أوروبا لمدة عشرين عاما ، **ونلاحظ أن شكل المطار عبارة** عن مجموعة وحدات خطية .

صورة (4:1) مطار ميونخ الدولي

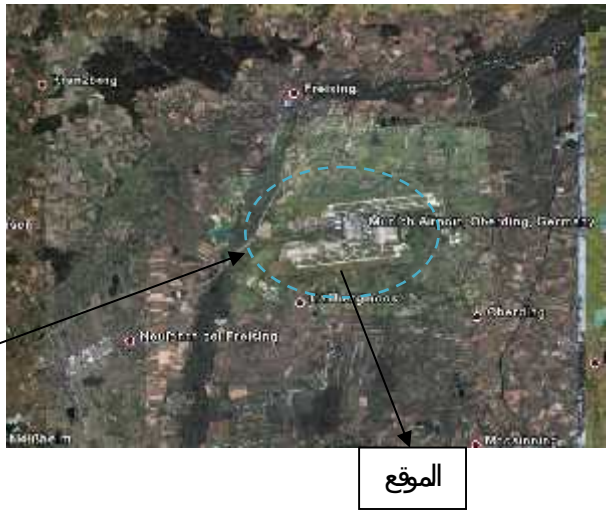
المصدر الموقع الالكتروني: travel.maktoob.com

(4.1.1) الموقع :

يقع مطار ميونخ في ألمانيا حيث يبعد مسافة ٣٠ **كم جوي** إلى الشمال من المدينة ثاني أكبر مطار في ألمانيا.

خارطة (4:1) توضح موقع ميونخ بالنسبة

المصدر الموقع الالكتروني :klamaraby.com



صورة (4:2)صورة جوية توضح موقع مطار ميونخ لألمانيا**المصدر الموقع الالكتروني** : googelearth

(4.1.2) معلومات خاصة بمطار ميونخ الدولي:

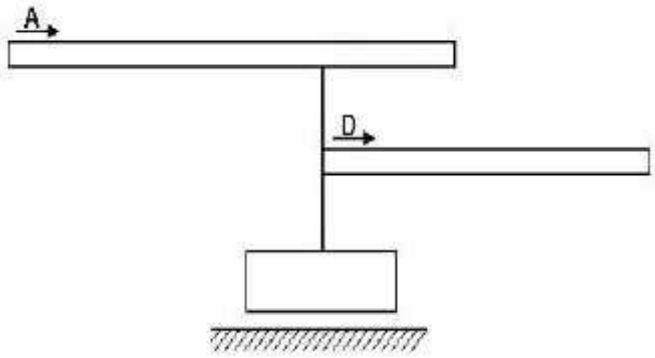
يعتبر مطار ميونخ مطار دولي في ألمانيا وهو مطار عام مالك المطار فلوغافين ميونخ ، الأرقام المهمة في المطار:

١- المسافة بين ممرات الهبوط والإقلاع في مطار ميونخ ١٥٠٠متر.
٢- تلك الممرات ٢٣٠٠متر لتستوعب حوالي ٣٠ حركة إقلاع أو هبوط كل ساعة.
٣- المساحة المخصصة للطرود والشحن فتبلغ حوالي ٦٦.٥٠٠م٢ .
٤- ويتكون المطار من أربع صالات رئيسية للركاب تمتد منها ١٢ام لتخدم حوالي أكثر من ٣ملايين راكب سنويا .
٥- بدأ تشغيل مطار ميونخ القديم في عام ١٩٣٩ام ، وقد تم توسعته عام ١٩٦٢ام .

(4.1.3) الفكرة التصميمية:

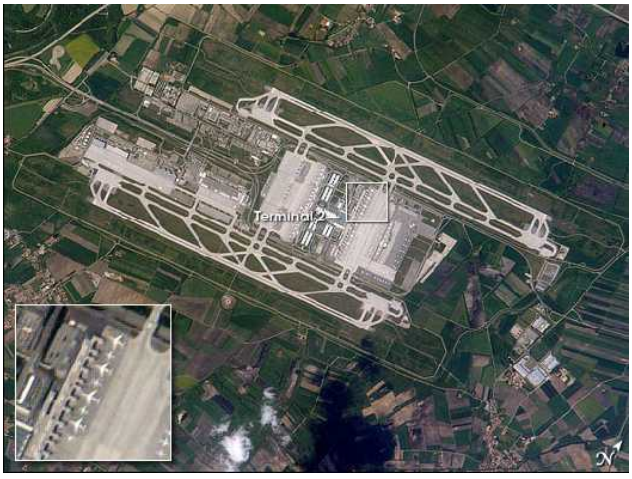
ونلاحظ أن الفكرة التصميمية للمخطط العام لمطار ميونخ أخذ شكل المهابط المتوازية بصورة عامة منزلقة بالنسبة لبعضها البعض شكل يشبه الحربة ، بحيث تكون نهاية الهبوط على الأول وبداية الإقلاع على الثاني يقعان في نقطة تقابل إدارة المطار ويكون الانزلاق كاملا ولا يوجد تقاطع في المستوى لمسار الطائرة .

كما هو واضح بالشكل التالي :



الشكل (4:1) يوضح المهابط المتوازية

المصدر موقع مهندسي الطيران
دراسة تصميمية للمطار



صورة (4:3) توضح المخطط العام لمطار
المصدر الموقع الالكتروني :arabus.com

(4.1.4) الفكرة الإنشائية:

تقوم الفكرة الإنشائية ببساطة على استخدام أعمدة خرسانية ذات مقطع مستدير يبلغ قطرها حوالي ٥٠ سم على مسافة أربعة أمتار على شكل هيكل شجري من الصلب ليحمل سقفا معرجا تطل منه على امتداد الصالة شبابيك علوية لاستغلال الإضاءة الطبيعية أما الحوائط الخارجية من المبنى فمن الزجاج لتعطي إحساس بامتداد الطبيعة إلى داخل المبنى ، وتم تعليق أجهزة التكييف من خلال السقف وكذلك عناصر الإضاءة الصناعية .

صورة (4:4) توضح الحوائط الخارجية من الزجاج

المصدر الموقع الالكتروني : www.kochundpartner.de

تقوم النظرية التخطيطية الحديثة للمطارات والتي طبقها مطار ميونخ تقوم على إمكانية إتمام جميع إجراءات السفر والوصول في مستو واحد من أماكن انتظار السيارات والتي تشمل أيضا محطة مركزية لمترو الأنفاق يأتي من خلالها المسافرين وقد افتتح المطار عام ١٩٩٢ ليصبح إضافة وعلامة مميزة بين مطارات العالم من حيث السهولة وتيسير انتقال الركاب ومن حيث توزيع ممر الطائرات على جانبي المطار بحيث تخفض نسبة الضوضاء تعد من أهم المشاكل التي تعاني منها المناطق المجاورة للمطارات .

صورة (4:5) توضح تجمع مطار ميونخ المنظم السهل

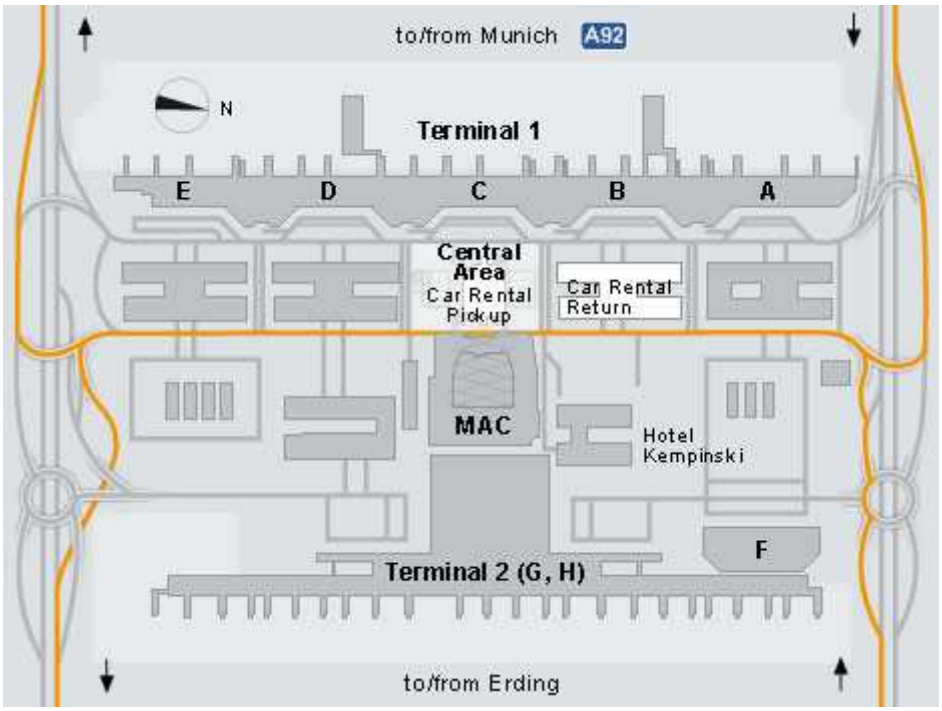
المصدر الموقع الالكتروني: travel.maktoob.com

(4.1.5) التحليل الوظيفي للمطار:

- يهدف أي مطار إلى إيجاد التوافق التام بين حركة المسافرين وحركة الطائرات ، والقضاء على مشكلة التكدس والضوضاء ، فتم التفكير في ممرات الطائرات على جانبي مبنى الركاب والخدمات على أن تتكامل تلك الممرات مع التنسيق الموقع حولها وعلى بعد كاف بحيث تصل نسبة الضوضاء على النصف تقريبا بالنسبة للأحياء السكنية المجاورة وتعطي للمبنى تشكيلا خاصا وسط هذه الممرات .

صورة (4:6) توضح المخطط العام للمطار

المصدر الموقع الالكتروني :arabus.com



شكل (4:2) توضح المخطط العام للمطار

المصدر الموقع الالكتروني :munich.airport-car-hire.net

- وقد قام فريق عمل مكون من ست مجموعات من الألمان والخبراء الأجانب في مجال تصميم المطارات لإعطاء الصورة النهائية كمحطة ركاب مركزية بين الدول الأوروبية وبحيث يتم تيسير حركة وصول المسافرين للمطار أو العكس عن طرق وسائل الاتصال الثلاثة للطائرات والقطارات والسيارات بحيث يتلاقون في نقطة واحدة بأسهل وسيلة ممكنة وبخلاف ذلك يؤخذ في الاعتبار المناطق التي تتم فيها حركة الأمتعة والطرود وشركات إمداد الأطعمة والمخازن والإدارة ومناطق إمداد الوقود وغرف التبريد والتسخين والكهرباء وخدمات الإطفاء وغير ذلك كذلك تم تطوير وسائل الاتصال الأخرى من الطرق وسكك حديدية بحيث تم تغطيتها بمواصفات خاصة لخدمة المطار .
- وتم إضافة عدة نقاط للبرنامج التصميمي وهي ترتيب الفراغات وحسب وظيفتها وإمكانية الامتداد على خطوات متتالية وبحيث يكون المطار ذا موقع عام واضح وتوجيه سهل ويكتمل المبنى مع الموقع المحيط ومتطلبات الركاب الضرورية لأن التكامل الحقيقي للمحافظة على الثوابت البيئية وحمايتها يجب أن يتلاءم مع المتطلبات الوظيفية لأي مطار بحيث يخدمها على المدى الطويل فتجد أنه قد تم إدماج ممرات الهبوط والإقلاع مع الموقع المحيط وازدواجها بحيث لا تؤثر على الأحياء السكنية المجاورة وكذلك القرى المحيطة فكلما زادت المسافة

بين الممرات والإقلاع قلت معدلات الضوضاء الناتجة والمسافة في حالة مطار ميونخ ١٥٠٠متر وفي نفس الوقت فأن إدماج ممرات الهبوط بهذه الطريقة يجعل الطائرات تقلع فوق مناطق غير مؤهلة بالسكان ويبلغ طول تلك الممرات ٢٣٠٠متر لتستوعب حوالي ٣٠ حركة إقلاع أو هبوط كل ساعة وتقل نسبة الضوضاء حيث أبعدت المسافة بين ممري الهبوط بحوالي ١٥٠٠متر وتصل إلى تلك الممرات طرق السيارات والتموين أو الخدمات بعرض ٣٠م ، أما المساحة المخصصة للطرود والشحن فتبلغ حوالي ٦٦.٥٠٠م٢ .

صورة(4:7) توضح ترتيب الفراغات

المصدر الموقع الالكتروني : www.airport-technology.com

- وتستخدم وسائل نقل داخلية من سيارات خدمة لتقليل مسافات الانتقال لتوفير الراحة للمسافرين ويتكون المطار من أربع صالات رئيسية للركاب تمتد منها ١٢م لتخدم حوالي أكثر من ٣ملايين راكب سنويا حيث بلغت الطاقة الفعلية عام ٩٢ حوالي ١٤ مليون راكب سنويا ويقع شمال صالات الركاب أماكن لانتظار السيارات مغطاة وأماكن لتأجير السيارات تتوسطها محطة سفلية للقطار كنقطة اتصال مركزية ومباشرة للمطار وتقع صالة كبار الزوار على الجانب الأخر بمدخل خاص .

- أما من الجهة الجنوبية لصالات الركاب فتقع خدمات الأمن والوقود من حيث التزويد بالوقود وغير ذلك والإدارة العامة للمطار والمطبخ .
- ومن الجهة المقابلة مبنى التخزين من طرود وشاحنات وأماكن للصيانة وتتم عملية نقل الركاب يصلون بيسر بافتراض أن حوالي ٦٠% من الركاب يصل عن طريق السيارات و ٤٠% عن طريق وسائل النقل الأخرى من أوتوبيسات أو مترو الأنفاق وهؤلاء جميعا يحتاجون إلى عملية نقل سريعة للحقائب أي عملية النقل الكلى وقد تم تصميم حركة الانتقال للركاب منذ وقت وصوله للمطار حتى إقلاع الطائرة بحيث يستخدم اقل طريق سير حيث تقع صالات الركاب في منطقة مركزية بين ممري السفر والوصول وكذلك عن طريق استخدام نظام انتقال المسافرين المسمى ب(Passenger Transport System (Pts ليسهل الانتقال منذ وصول الركاب فيمكن للمسافر أن ينتظر بسيارته في المكان المخصص أمام الصالة المعينة أو الانتقال من مكان لأخر للتأكد من الحجز باستخدام هذا النظام أما من يستخدمون سيارات التأجير فمخصص لهم طرق مختصرة أيضا للوصول إلى اقرب نقطة تؤدي إلى إنهاء الإجراءات ثم الوصول سيرا على الأقدام من مناطق انتظار السيارات أو منطقة تأجير السيارات من خلال قنوات ربط إلى محطة الركاب ومنها إلى الطائرة نفسها أما صالة الترانزيت أو الهبوط السريع فتقع أسفل المنطقة المركزية ويصل الراكب إلى الصالات الرئيسية عن طريق سلالم متحركة للتأكد من الحجز وسلامة الإجراءات وأما إذا أراد الراكب أن ينتقل إلى صالة أخرى لتغيير الطائرة فيستطيع الوصول عن طريق البوابات الأخرى وأنابيب الاتصال إلى الطائرة التالية .
- وشكل المطار عبارة عن مجموعة وحدات خطية ، أما المجال الجوي فمنفصل عموديا وتبلغ عدد مرابض الطائرات ٢٠ مربضا يخدمها ممر و٢٨ صحنا مكشوفا والانطباع الأول للممر هو الشكل الخطي المزود بوحدات وصول ومغادرة متبادلة وعددها أربعة ولكل منها تسهيلات وخدمات كاملة للرحلات الدولية ويقع الممر على مستو واحد مرتفع مزود بطرق للمشاة إلى محطة السكك الحديدية الرئيسية كما يجمع الوظائف المساعدة أسفل .
- وكمظهر غير عادي فان نزول الركاب من الطائرة وصعودهم إلى منحنى كل مربض ثم إلى دهليز يخدم أيضا طريق التحويل لركاب الرحلات الذين يذهبون إلى المرابض الأخرى يعتبر مسارا موفق .

- برج المراقبة الخاص بالمطار .

صورة (4:8) توضح برج المراقبة الخاص بالمطار

صورة (4:8) برج المراقبة

المصدر الموقع الالكتروني google earth

صورة (4:9) مظلات المطار

المصدر الموقع الالكتروني:www.carto.net

(4.2) مطار الملك خالد الدولي – الرياض:

صورة(4:10) مطار خالد الدولي -الرياض

المصدر الموقع الالكتروني: www.biz4all.biz

يحتل المطار مساحة تقريبية قدرها ٢٢٥ كيلومتر مربع، وفي هذه المساحة تقع كل المرافق والمنشآت الرئيسية للمطار كمجمع الصالات التجارية ، الصالة الملكية، مبنى الشحن الجوي ، مبنى البريد ، مبنى الطيران الخاص ، المسجد ، برج المراقبة ، وساحة الطيران التي تضم مدرجي المطار المتوازيين الذين يبلغ طول كل منهما (٤٢٠٠) متراً إضافة إلى الممرات الأرضية ومواقف الطائرات وتشمل هذه المساحة ايضا مساحات الاراضي المخصصة للمناطق السكنية والمكاتب الحكومية و الخاصة وكذلك منطقة مفتوحة .(1)

(4.2.1) الموقع:

٣٥ كم شمال مدينة الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية .

صورة(4:11)صورة جوية توضح موقع مطار الملك خالد

المصدر الموقع الالكتروني :googelearth

خارطة(4:2) توضح موقع الرياض بالنسبة للسعودية

الموقع الالكتروني :www.alowerde.com

(1) المصدر الموقع الالكتروني *ar.wikipedia.org/wiki*

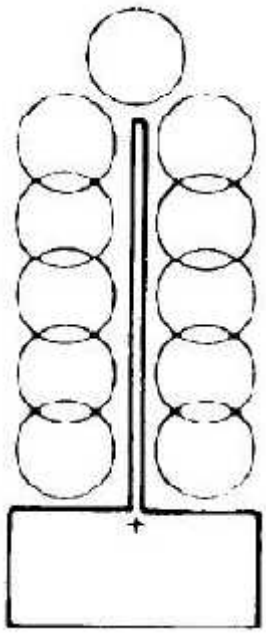
(4.2.2) معلومات خاصة بالمشروع:

قام بتصميم المطار المكتب الأمريكي للهندسة المعمارية هلموت ، أوباتا و كلساباوم ، الأرقام المهمة في المطار .

١- يحتل المطار مساحة تقريبية قدرها ٢٢٥ كيلومتر مربع .
٢- مدرجي المطار المتوازيين الذين يبلغ طول كل منهما (٤٢٠٠) متراً .
٣- يمكن لهذا المطار أن يخدم ٢٠ مليون مسافر سنويا.

(4.2.3) الفكرة التصميمية:

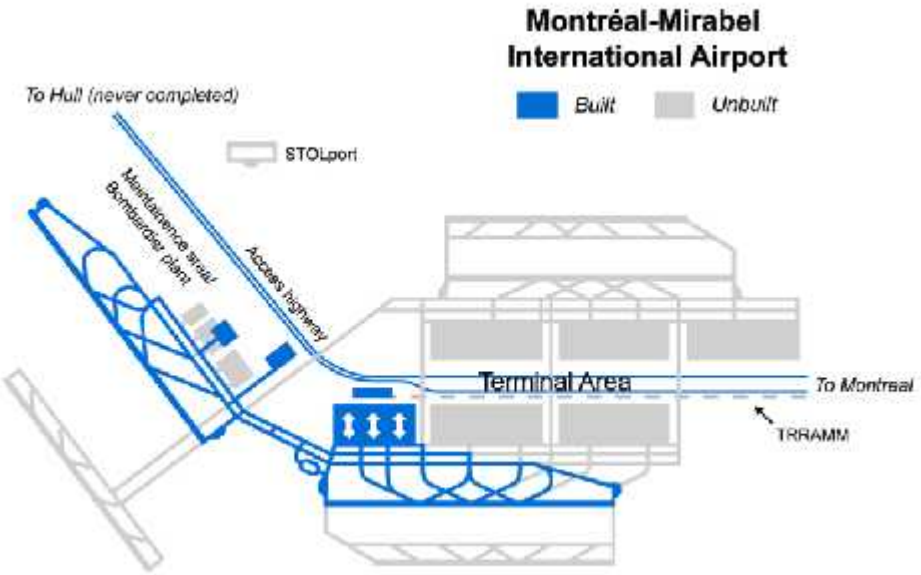
المهابط المتوازية المستعملة في آن واحد ، وتكون مواقف الطائرات أخذت حالة توضع إصبعية وجميع المواقف قريبة من إدارة المطار كما في الشكل التالي :



شكل (4:3) نموذج حرفI

صورة (4:12)توضح المخطط العام للمطار

المصدر الموقع الالكتروني:*flyingway.com* -WWW.ARABICEN.COM دراسة تصميمية للمطار



شكل (4:4) توضح المخطط العام للمطار

المصدر الموقع الالكتروني:i241.photobucket.com

(4.2.4) عناصر المطار:

- **مجمع الصالات :**

يشمل مجمع الصالات التجارية (صالات الركاب) على أربع صالات ، وهي مخصصة على النحو التالي :

الصالة رقم ١ : لرحلات شركات الطيران الأجنبية. الصالة رقم ٢ : لرحلات الخطوط السعودية الدولية. الصالة رقم ٣ : لرحلات الخطوط السعودية الداخلية .الصالة رقم ٤ : غير مستخدمة في الوقت الحاضر ، وجميع هذه الصالات متماثلة ومتصلة ببعضها عن طريق ثلاثة مباني موصلة يصل طول كل واحد منها إلى ١٦٨ متراً. وكل صالة من هذه الصالات ثلاثية التخطيط أي ذات قاعدة مثلثة الشكل مساحة أرضيتها ٤٧,٥٠٠ متراً مربعاً تقريباً ، ويحتوي المجمع على صالة حديثة لخدمات كبار الشخصيات في منطقة متوسطة منه ، إضافة إلى المطاعم والمقاصف ومكاتب شركات الطيران والجهات الحكومية وكاونترات الفنادق وشركات تأجير السيارات ، وبنوك وعيادات للإسعافات الأولية وأسواق تجارية.(١)

---

(١) المصدر الموقع الالكتروني www.gaca.gov.sa

- **مواصلات ومواقف:**

الممرات المتحركة التي تربط بين الصالات

سيجد المسافرون الذين ينتقلون من صالة إلى أخرى بمطار الملك خالد الدولي ممرات متحركة لمساعدتهم على الانتقال بسرعة ، وهذه الممرات تستخدم لأول مرة في مطار بالمملكة العربية السعودية وتقع في ثلاثة مباني تربط بين الصالتين الدولية والداخلية ، وتصل أطوالها الإجمالية إلى ١١٩٦ متراً ، وهي عبارة عن سيور يجري تشغيلها في الطابق الأرضي وتتحرك بسرعة متر واحد في الثانية .

إضافة إلى ذلك يوجد ٨٠ مصعداً وسلماً متحركاً بمجمع الصالات ، وكذلك ١٦ سلماً بمباني المواقف واثنان بالمسجد ، ويبلغ اتساع السلالم المتحركة بالصالتين ١.٢٢ متراً ، أما في مباني المواقف فيبلغ ٨١٠ ملم ، كلاهما يعمل بسرعة تقل عن نصف متر بالثانية الواحدة ، وهذه المصاعد والسلالم الكهربائية مزودة بأحدث تجهيزات السلامة والكشف عن الحريق والدخان ، فالمصاعد تسحب أوتوماتيكياً إلى الأدوار الرئيسية وتفتح أبوابها ، والسلالم الكهربائية والممرات المتحركة تتوقف أوتوماتيكياً في مثل هذه الحالات .

- **مواقف السيارات**

تعتبر مواقف السيارات من ضمن أفضل المواقف الموجودة في المطارات الدولية الحديثة حيث تم إنشاء موقفين كل منها يتكون من ثلاث طوابق أمام صالات الركاب مباشرة على جانبي مسجد المطار ويتصلان بالصالات والمسجد عن طريق ممرات المشاة ، وتصل سعة المبنى إلى ١١,٦٠٠ سيارة منها ٨,٠٠٠ سيارة في المواقف المغطاة وعدد ٣,٦٠٠ سيارة أخرى في المواقف المكشوفة الملحقة بالمبنى .

ومباني المواقف مبنية من الخرسانة ويرتفع كل طابق إلى ٤ أمتار ، وتوجد سلالم ميكانيكية ومصاعد كهربائية لخدمة المسافرين إضافة إلى السلالم العادية بين الطوابق المختلفة ، وقد تم إقامة منطقة وقوف إضافية خاصة قرب الصالات مخصصة للمعاقين وكبار الزوار والشخصيات الحكومية وموظفي الأمن وإداري المطار .

صورة (4:13) توضح جسور الركاب التي تصل ما بين الصالات والطائرات
المصدر الموقع الالكتروني : www.gaca.gov.sa

- يعتبر مطار الملك خالد الدولي أول مطار بالمملكة يوفر جسور الركاب لتوصيل المسافرين من الصالة إلى الطائرة والعكس ، وجميع الصالات مزودة بهذه الجسور بواقع ثمانية جسور في كل صالة، إضافة إلى وجود جسرين آخرين في الصالة الملكية ، وهذه الجسور مصممة بحيث تخدم كل أنواع الطائرات من البوينج ٧٤٧ إلى البوينج ٧٣٧ وكذلك طائرات الكونكورد ، وتؤمن هذه الجسور للركاب التوصيل المباشر من صالة السفر إلى الطائرة بأسهل وسيلة وبأسرع وقت ، حيث يسير الركاب داخل ممرات داخلية مكسوة بالسجاد من الصالة وحتى باب الطائرة ، كما أن جسور الصالات التجارية مزودة بأجزاء مفصلية تلسكوبية يمكن تحريكها إلى الأعلى أو الأسفل وإلى الجوانب لتتكيف مع أوضاع أبواب الطائرات بصرف النظر عن حجم هذه الطائرات ، ولضمان سير الراكب بأمان وراحة فإن انحدار الجسر لا يزيد عن ثمان ٨ درجات ، كما أن الجسور ذات تصميم مقاوم للحرارة ، ومع ذلك فهي مزودة بأجهزة إطفاء لزيادة إجراءات الوقاية اللازمة في حالة الحريق لا قدر الله .

الصالة الملكية :

تقع الصالة الملكية في الطرف الجنوبي من المطار وهي ثلاثية القاعدة ومساحتها الكلية حوالي (٢٨,٥٠٠) متر مربع ، ويماثل تصميم وهندسة المبنى تصميم وهندسة صالات الركاب من الناحية المعمارية والجمالية ، والمبنى مميز بسمات إسلامية واضحة ، ففيه مساحات معمارية فريدة وحدائق غناء ونافورات رائعة ، وتسمح حوائطه ونوافذه الزجاجية بتسرب الضوء الطبيعي لإنارته من الداخل ، وتتصل الصالة الملكية بالمسجد من خلال ممر يبلغ طوله (٣٩٠)م وعرضه (١٢.٥)م . (١)

(١) المصدر الموقع الالكتروني www.gaca.gov.sa

تستضيف الصالة ملوك ورؤساء الدول وكبار الضيوف الوافدين إلى المملكة ، ويمكن للضيوف استخدام الجسور المتحركة وعددها اثنان أو السلالم الكهربائية وذلك لدخول الصالة من مواقف الطائرات والعكس ، أما منطقة المرابع على أرض المطار ففيها مساحات للاستقبالات الرسمية وتشمل مواقف للطائرات الرسمية والطائرات المرافقة ومواقع مخصصة لحرس الشرف والفرق الموسيقية العسكرية[1](1).

المسجد :

يعتبر مسجد المطار من أبرز معالم المطار ويحتوي على أشكال متنوعة من فنون العمارة الإسلامية تتمثل في واجهاته الرخامية المحفورة ونوافذه الزجاجية الملونة والإضاءة الطبيعية وأشكال السيراميك الرائعة والأبواب الخشبية المحفورة والبلاط القيشاني المزخرف وعليه آيات من القرآن الكريم ، وقبته التي يصل قطرها إلى 33)م) ويبلغ ارتفاعها نحو (٤٠م) .

يتسع المسجد إلى (٥٠٠٠) مصلي بداخله ونفس العدد في فنائه الخارجي ، وتبلغ مساحته الكلية (١٣,٩٥٠) متراً مربعاً هي مساحة الدور العلوي (الشرفة (وكلها مكسوة بسجاد صوفي ذو تصميمات إسلامية منمقة ، وتوجد به مكتبة دينية ومكاتب خاصة ، ودورات مياه بطول الجدارين الجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي ، وفي الشمال الشرقي من ساحة المسجد ترتفع المئذنة بعلو يبلغ (٣٩م)فوق مستوى سطح الساحة .

صورة (4:14) توضح مسجد المطار

المصدر الموقع الالكتروني: www.albdoo.info

(1) المصدر الموقع الالكتروني www.gaca.gov.sa

المشتل والتشجير:

إضافة إلى كون مطار الملك خالد الدولي تحفة معمارية رائعة فإنه أيضاً يشكل واحة بديعة من الخضرة والجمال لمدينة الرياض ، وذلك من خلال حدائقه الوارفة وخضرتها الظليلة التي تغطي مساحة تقدر بأكثر من ٣٥٠ هكتاراً .

إن أكثر من ٥٥٠ ألف نبتة قد استخدمت لتشجير موقع المطار والأفنية الداخلية فيه معظمها تقريباً من إنتاج مشتل المطار نفسه ، وبإتباع خطة شاملة تم تصميم برنامج تشجير المطار لكي يزيد من الجمال الطبيعي ويوفر الراحة والمتعة في البيئة الصحراوية للمنطقة.[1](1)

وتعطي حدائق وبساتين المطار أكثر من ميزة ليس لتجميل المنطقة فحسب بل ولتساعد على تثبيت التربة والتخفيف من آثار الرياح القوية وتؤمن ساتراً طبيعياً للموقع وكل النباتات المنتقاة عموماً هي من النباتات التي تتحمل شدة الحرارة وظروف الرياح والتربة الجافة .

وقد استخدم النخيل العربي كرمز للأصالة العربية السعودية في منطقة المسجد والجزء الأوسط من مجمع صالات الركاب ، وهي المناطق العامة الرئيسية في المطار ، أما أشجار الفيكس التي تنتمي إلى منطقة الشرق الأوسط فقد استخدمت على جانبي الطريق المؤدي إلى الصالة الملكية وممر المراسم ، أما أشجار الليمون ذات الدلالة التاريخية القديمة في الشرق الأوسط فقد استخدمت في باقات تحيط بالممر بين الصالة الملكية والمسجد ، وكذلك استخدم نبات الواشنطنية على طول الطرق المؤدية إلى المطار وفي المجمعات السكنية .

صورة (4:15) توضح المشتل والتشجير

المصدر الموقع الالكتروني:www.albdoo.info

(١) المصدر الموقع الالكتروني www.gaca.gov.sa

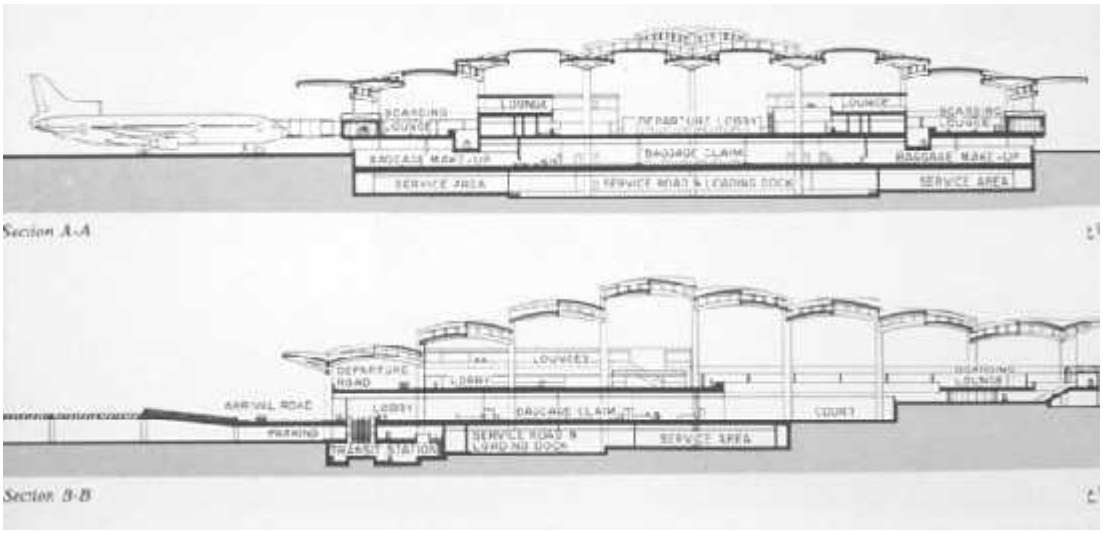
- **المدارج :**

مدرجان متوازيان كل منهما بطول ٤٢٠٠م وعرض ٦٠م مع التخطيط لإضافة مدرج متعامد مع اتجاه الريح في المستقبل .[1]

صورة (4:16) توضح مدارج المطار

المصدر الموقع الالكتروني : www.air.flyingway.com

(١) المصدر الموقع الالكتروني www.gaca.gov.sa



شكل (4:5) توضح صالة السفر الدولية في مطار الملك خالد

المصدر الموقع الالكتروني : www.arab-eng.org

- برج مراقبة : بارتفاع ٨٢م.
- ممر احتفالات : عرضة ١٢.٥ وطوله ٣٢٠م ويصل بين الصالة الملكية والمسجد .
- مبنى مساند للمطار ولخطوط المطار .
- مجمع خدمات للطيران العام والرحلات الخاصة .
- مجمع للسلامة العامة .
- نظام مياه التغذية أربعة أبار عمق كل منها ميل واحد في الموقع ويمكنها تامين ٥٠٠٠م٣ من مياه الشرب يوميا .

(4.2.5) التحليل الوظيفي للمطار:

قامت شركة هيلموت اوباتا وكاسا باوم بدراسة مختلف التصاميم وتطويرها ومن بين الأشكال التي تمت دراستها الأشكال المثلثة المتساوية الأضلاع بالنسبة لمباني الصالات وغيرها حيث يقدم هذا الشكل عدة مزايا منها :

١- اختصار المسافة التي سيسيرها الركاب للطائرة وبالعكس .

٢- يوفر مساحة كبيرة في داخل المثلث استخدمت لفعاليات الركاب وخدمات الأمن والجمارك....الخ وأيضا استخدمت هذه المساحة كفراغ مفتوح بارتفاع ثلاثة طوابق حيث يوفر للقادم إمكانية الربط البصري بين فراغات الوصول والسفر ويوفر للقادم إمكانية استيعاب التشكيل المعماري للمبنى .

٣- للشكل المثلث للصالة والذي يمتد بضلعين منه في داخل مساحة المطار يعطي فرصة اكبر لإمكانية لاستقبال عدد أكثر من الطائرات .

٤- كما أن وجود فراغ كبير وسط المثلث يتيح سهولة المراقبة الأمنية ويسمح بوجود حيز مفتوح في الطابق المخصص للوصول في معظم المطارات تكون المغادرة من الطابق العلوي والوصول في الطابق السفلي المر الذي يحول دون الاستمتاع بجمال المطار ومميزاته إلا للركاب المغادرين أما القادمين فليس بمقدرتهم الوقوف على النواحي الجمالية حيث يتم توجيههم فور الوصول مباشرة إلى مناطق الفحص والجمارك .

صورة(4:17) توضح طريقة الإنشاء من الداخل

المصدر الموقع الالكتروني:www.travelzad.net

صورة (4:18) توضح طريقة الإنشاء من الخارج

المصدر الموقع الالكتروني:looklex.com

٥- **وفي مطار الملك خالد** أيضا يتوجه القادمون **إلى الطابق الأسفل** غير أنهم يمرون **أولا على صالة ضخمة** مفتوحة عند السقف تتخللها إزهار بديعة وتتوسطها نافورة جميلة وقد قصد بذلك **إعطاء الراكب عند الوصول إلى** المملكة انطباعا يليق بمكانة عاصمة البلاد .

٦- واجه مصممو هذا المطار منذ البداية مشكلة **إضفاء الطابع الإسلامي** على تصميمهم ويعتبر ذلك تحديا صعبا بالنسبة للمعماريين الغربيين **إذ** لم يكن لديهم رؤى واضحة **للأشكال والزخارف** .

الفصل الخامس

الاسس التصميمية والتخطيطية للمطار

(5.1) معايير تخطيط المطار.

(5.2) معايير تصميم المطار و عناصر المخطط العام للمطار.

(5.3) مبنى الركاب.

(5.1) معايير تخطيط المطار:

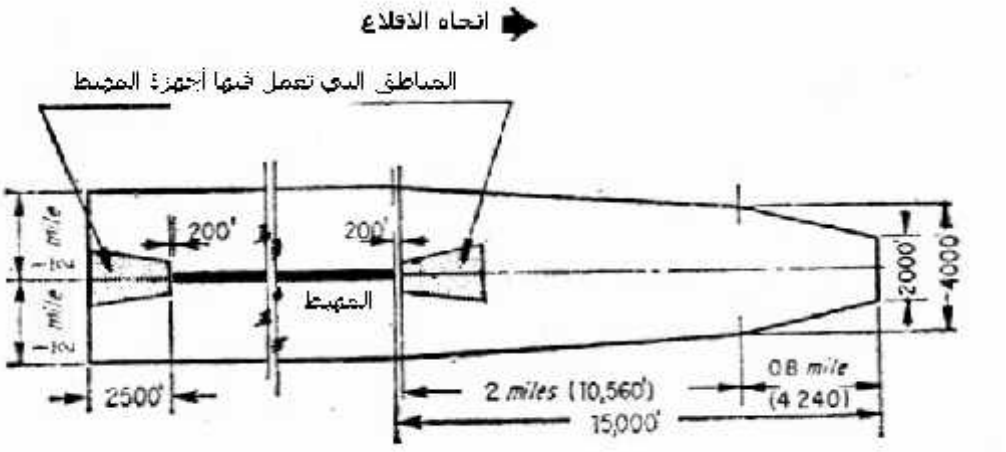
مراحل تخطيط المطار:

المرحلة الأولى:- اختيار موقع المطار.

ان اختيار موقع المطار يعتمد في الدرجة الأولى على معرفة الغرض من انشائه وبما ان مشروع المطار المقترح هو مطار مدني يستحسن ان يكون على بعد مناسب من المدينة بحيث يمكن الوصول اليه بسهولة مع توافر شبكة طرق حديثة ووسائل النقل السريعة بعيدا عن مناطق الاختناق ، ولكن هذا العامل ليس العامل الوحيد الذي يؤثر على اختبار موقع المطار بل انه هناك عوامل أخرى سنتناولها في ما يلي :

البعد عن التوسع العمراني المحيط بالمطار:[1]

حيث يجب الابتعاد عن المناطق المأهولة بالسكان وخصوصا المدارس لان الأصوات الناتجة عن مرور الطائرات تكون مزعجة وبناء على ذلك وبعد دراسة هذا الموضوع فقد اوصت ادارة الطيران الاتحادية في أمريكا باتباع ما جاء في الشكل (5:1) لكي يكون السكان في مأمن من أصوات الطائرات التي تقلع وتهبط من و الى المطار ولا يسمح لسكان بانشاء أي ابنية داخل حدود المنطقة المخصصة للمطار.



الشكل (5:1) رسم توضيحي يبين المسافات والابعاد الواجب اتباعها في البعد عن التوسع العمراني المحيط في المطار

المصدر:من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب (WWW.ARABICEN.COM)- دراسة تصميمية للمطار.

١- الظروف الجوية ونظام الرياح :

ان أحد العوامل المهمة في اختيار موقع المطار هو الشروط الجوية للموقع من حيث الضباب والدخان والأبخرة وذلك لأن هذه العناصر تؤثر بشكل مباشر على عامل الرؤية للطياروخصوصا اذا كان الطيران على ارتفاع قريب من سطح الارض.

٢- سهولة الوصول الى المطار :

هذا العامل مهم في اختيار موقع المطار اذ يجب أن يكون الوصول الى المطار سهل سواء بوسائل نقل عامة كالباصات والقطارات مع ملاحظة ضرورة توفر ساحة كبيرة بجانب المطار لوقوف المسافرين ومواقف لسيارات .

٣- قابلية المطار لتوسع :

يجب ان تكون المساحة المحيطة بموقع المطار كافية بحيث تستوعب الأبنية المساعدة التي يتوجب انشاها في المستقبل بسبب التوسعات الطارئة .

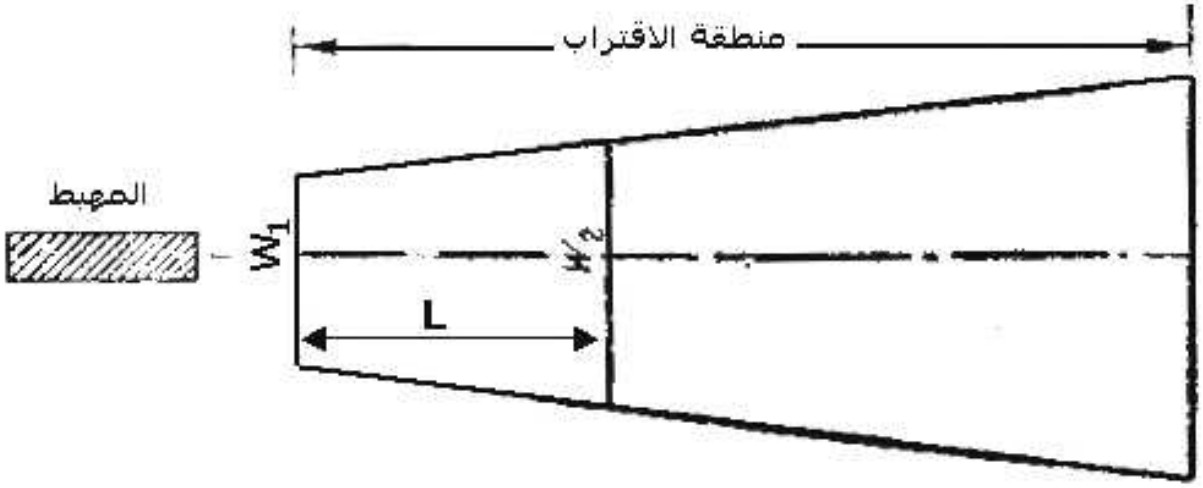
٤- وجود مطارات أخرى قريبة من موقع المطار المراد انشاؤه :

حيث يجب أن يكون هناك مسافة كافية تفصل بين مطارين متجاورين حيث أن المسافة الصغرى الواجب تحقيقها بين المطارات تتعلق كليا بحجم ونوع الرحلات وكذلك بتجهيزات المطارات التي تكون فيها الرؤية سيئة حيث :

- اذا كانت المطارات معدة فقط لاستقبال الطائرات الصغيرة في حالة الرؤية الجيدة فيمكن ان تبلغ المسافة الصغرى الفاصلة بينها ٢ ميل تقريبا .
- اذا كانت المطارات معدة فقط لاستقبال الطائرات الكبيرة في حالة الرؤية الجيدة فيمكن ان تبلغ المسافة الصغرى الفاصلة بينها الى ٤ ميل تقريبا .
- اما اذا كانت المطارات من النوع التي تستقل طائرات في ظروف سيئة فيجب أن لا تقل المسافة بينها عن ١٦ ميل .

0- طوبغرافية موقع المطار : [1]

في حالة انتقاء موقع المطار يجب الأخذ بعين الأعتبار امكانية توسعه بشكل مفاجئ وسريع بحيث لا توجد أي حواجز تعيق هذا التوسع واذا وجدت يجب الاشارة اليها بصورة سهلة وسريعة كي يكون الطيران في مأمن من المخاطر، و للشكل رقم (5:2) يو ضح آلية توسع المطار المستقبلية حيث W1 تمثل عرض المطار عند تنفيذه و w2 يمثل عرض المطار على بعد L اذا حدث توسع مستقبلي حيث الموقع المختار للمطار يجب ان يحقق هذه النسب في الابعاد لامكانية التوسع المستقبلي وهذه النسب في الابعاد موضحة في الجدول رقم (5:1) .



للشكل (5:2) أبعاد موقع المطار التي تمكن المطار من التوسع المستقبلي

المصدر : كتاب (airport engineering- third edition-Norman ashore and Paul H. Wright)

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

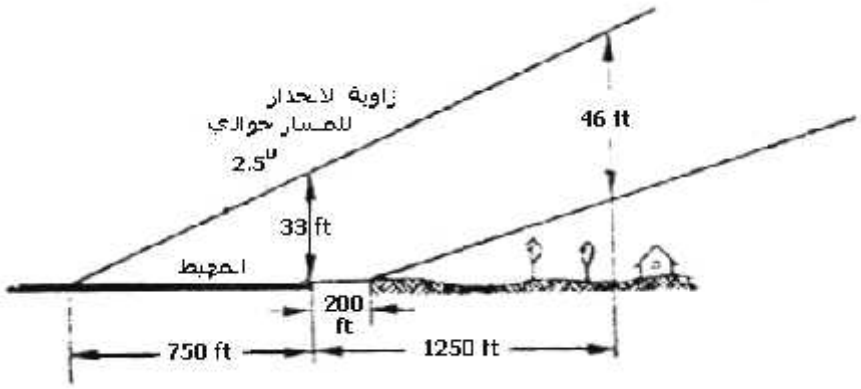
W1(ft)	(ft)١W2	L(ft)
١٠٠٠	١٧٥٠	٢٥٠٠
٥٠٠	٩٠٠	٢٠٠٠
٤٠٠	٨٠٠	٢٠٠٠
٢٥٠	٤٥٠	١٠٠٠

الجدول رقم (5:1)

أبعاد موقع المطار والتي يجب تحقيقها لتحقق امكانية التوسع المستقبلي

وعند وجود طريق عام او سكة حديدية او أي حاجز آخر فيجب تحقيق الشروط السابقة اضافة الى شروط أخرى في البعدين الأفقي وشاقولي حيث أن الشكل (5:3) يوضح بعد المهبط عن الحاجز بحيث تهبط الطائرة دون أن تصطدم بالحاجز حيث يكون ارتفاع الطائرة عندما تكون على نفس مستوى الحاجز يساوي(ارتفاع الحاجز + 46 ft) حيث هذا الارتفاع يكون على أساس أن ميل مسار الطائرات بواسطة الآلآت يساوي ٢.٥ درجة على الافق بحيث يتقاطع مع عتبة المهبط على بعد ٧٥٠ قدم وان لا يقل ارتفاع مسار الكشف عن نهاية المهبط عن ٣٥ قدم او أن لا تقل المسافة بين أول مسار الكشف ونهاية المهبط عن ٢٠٠ قدم .

[1] (1)



الشكل (5:3)

موقع المهبط عن أي حاجز قريب منه والارتفاع الذي يجب أن تكون عنده الطائرة عندما تكون على مستوى هذا الحاجز -

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

٦- اقتصادية انشاء المطار:

يجب تحقيق النواحي الاقتصادية بعد أن تكون قد تحققت النواحي الفنية في الحل المفضل لموقع المطار مع الأخذ بعين الاعتبار بأن الأراضي المتعرجة تكلف اكثر من الأراضي السهلة .

ملاحظة: ان الواردات التي تنتج من وجود مطار في المنطقة يساهم في زيادة معدل الدخل القومي بالاضافة الى نمو صناعة صيانة الطائرات واصلاحها وزيادة اليد العاملة المختصة بهذا المجال .

٧- المرافق العامة اللازمة للمطار :

من المعروف أن المطار يتطلب كميات كبيرة من الماء والغاز الطبيعي والزيوت وكذلك الكهرباء كما يتطلب أيضا وقود اللازم لطائرات فعند اختيار موقع المطار يجب أن تؤخذ هذه العناصر بعين الاعتبار مع ملاحظة أن كثيرا من هذه العناصر قد ينتقل الى المطار بواسطة السيارات وسكك الحديدية والبحر والأنابيب كما يجب الاهتمام أيضا الاهتمام بمجاري المياه الخاصة بالمطار او الحدائق والمزروعات كما يجب أن يزود المطار بمجموعة من المولدات لاستعمالها في الحالات الطارئة .

٨- الحاجة الماحة لاستعمال الطائرة في المنطقة : [1]

عند ارتقاء موقع المطار يجب التعرف اذا كان من الضروري انشاء هذا المطار في المنطقة أم لا . وما هي المساحات التي سيخدمها المطار وما مدى السهولة او الصعوبة في الوصول اليه بدءا من مركز المدينة وحتى الصعود الى الطائرة وبالعكس وتقليل هذه الصعوبات الى الحد الادنى .

وبناء على هذه العوامل هناك عدة أبحاث التي تجرى لاختيار موقع المطار وهي :

- التعرف على نوع وطبيعة التربة : حيث تعطي فكرة عن قوة تحمل تربة الموقع وبتالي معرفة سمك الرصيف المطلوب وتكلفة انشاءه .
- دراسة المياه الجوفية : وذلك لدراسة مدى تأثيرها على التربة ومواد الرصف .والتعرف على امكانية الاستفادة من المياه الجوفية في الحصول على مورد للمياه اذا تطلب الأمر ذلك .
- دراسة الأحوال الجوية : يتم دراسة مدى تعرض هذه المنطقة لدخان المصانع المجاورة ان وجدت ودراسة شدة ومدة هطول الامطار في المنطقة .

(1) كتاب هندسة الطرق والمطارات لدكتور محمود توفيق سالم.

- شدة الرياح : يجب التعرف على مدى شدة الرياح وتأثيرها على الرمال واذا كان الموقع قريب من البحر هل يطغى عليه مياه البحر بسبب الرياح او المد والجزر ويجب تحديد مدة الهبوب لتأثير ذلك على اختيار عدد واتجاه الممرات .

- دراسة مصادر المياه والكهرباء .

- دراسة المحاجر القريبة والتي يمكن الاعتماد عليها لتحديد نوع الرصيف .

- دراسات المناطق المحيطة خارج المطار : في حالة صلاحية الموقع وذلك لمعرفة ما فيه من عوائق ومنشآت ومدى تأثير هذه العوائق على اختيار اتجاهات الهبوط والاقلاع .

- دراسة طرق المواصلات الموجودة فعلا والموصلة اليه وامكانية شق شبكة طرق جديدة لربط موقع المطار مع المدينة .

المرحلة الثانية : ان المراحلة الثانية من مراحل تخطيط المطار هي : دراسة العناصر التي تؤثر على حجم المطار وهذه العناصر هي : [1]

١. حجم وميزات الطائرات التي ستستعمل في المطار : ان حجم ومميزات الطائرات التي ستستخدم المطار له تأثير كبير على طول المهبط وبالتالي حجم المطار.
٢. تزايد حجم الرحلات : ان عدد الرحلات ومميزات هذه الرحلات تؤثر على عدد المهابط اللازمة وعلى وضع الطرق والممرات .
٣. العوامل الجوية : لهذه العوامل تأثير كبير على حجم المطار فارتفاع درجة الحرارة يزيد من طول المهبط أما الرياح فلا يقتصر تأثيرها على طول المهبط فحسب بل يتعدى ذلك الى زيادة عدد المهابط .
٤. ارتفاع أرض المطار: أن الارتفاع له تأثير على طول المدرج سواء كان مستعمل للهبوط او الاقلاع .
٥. الانحدار من المضايقات المزعجة في المطار يجب التقليل من المضايقات التي تزعج الطائرات أثناء الهبوط والاقلاع .واذا كان من غير المستطاع الاقلاع منها فاننا نلجأ الى انشاء مهبط آخر المضايقات فيه أقل ومثال ذلك اذا كان توسع منطقة سكنية يتم باتجاه أحد المهابط يمكن انشاء مهبط آخر باتجاه ثاني لا يتم فيه التوسيع وبذلك بتم تقليل المضايقات الى الحد الأصغر قدر الامكان.

[1] (1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

المرحلة الثالثة: المرحلة الثالثة من مراحل تخطيط المطارات هي اعداد المخطط العام للمطار.

ويقصد بالموقع العام للمطار حدود المطار وموقع عمليات المناورة(وهي المهابط الرئيسية والثانوية والممرات وساحات الانتظار وساحات الوقوف) كما يحدد القطاعات التي يمكن ان تنشأ فيها الأبنية العامة، تلك الحدود تشكل بمجموعها ما يسمى المخطط العام كما يحدد هذا الموقع العام مواقع الأبنية المهمة . مواقع محطات التغيرات الجوية . تمديدات خزانات المحروقات والمسالك التي تصل المطار بالمدينة (الطرق)واحياتا السكك الحديدية كما، يحتوي المخطط العام للمطار على أنابيب توزيع الماء وأسلاك توصيل الكهرباء والمناطق المخصصة لسكن ممثلي الشركات ومكاتبهم[1] .

المرحلة الرابعة : المرحلة الرابعة من مراحل تخطيط المطارات هي البدء في تفصيل او تصميم عناصر المخطط العلم.

(5.2) معايير تصميم المطار :

في هذا الجزء سيتم تفصيل عناصر المخطط العام للمطار حيث سيتم تقسيم هذه العناصر الى تجهيزات ادارية و تجهيزات المدنية و التجهيزات الفنية وتجهيزات الصناعية .

(5.2.1) التجهيزات الادارية:

ويقصد بالتجهيزات الادارية جميع الادارات العامة للمطار حيث تدير هذه الادرات كل ما يتعلق بالمطار ليؤدي وظيفته على اكمل وجه ، والمسؤول عن هذه الادرات ويشرف عليها مديرية الطيران المدني .

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

وتشمل هذه التجهيزات العناصر التالية :

١. صالة استلام العفش .
٢. نظام استيراد الأمتعة ، والدليل الضوئي ، وتسهيلات خروجها.
٣. صالة الفحص الجمركي .
٤. الأمن .
٥. التفتيش.
٦. الفحص التجاري .
٧. مكاتب الحجز.
٨. الوصول داخل أرض المطار وبوابات الخروج.
٩. طرق وصول الركاب .
١٠. الدليل الضوئي للوصول.
١١. استئجار السيارات ، واستعلامات سيارات الأجرة.
١٢. حجز غرف الفنادق .
١٣. الاستعلامات والمعلومات للسائحين.
١٤. استفسارات الجمارك .
١٥. استلام عفش الرحلات الداخلية .
١٦. تدعيم الخدمات داخل المطار .
١٧. المكاتب .
١٨. الخدمات الليلية .
١٩. مكان لعقد المؤتمرات .
٢٠. الادارة العامة .
٢١. الخدمات والامتيازات .
٢٢. سلطات مراقبة المطار .
٢٣. منطقة لمرور المسافرين والأمتعة .
٢٤. مركز هاتف وتلغراف وتلكس .
٢٥. مكاتب لمختلف شركات الطيران .
٢٦. صالات الانتظار .
٢٧. اشعارات للبضائع الجمركية والغير جمركية .
٢٨. الحمالون وغرفهم.

٢٩.مخازن هندسية .

٣٠.مهندسو التشغيل والصيانة .

٣١.صيانة المبنى .

٣٢.مخازن الصيانة .

٣٣.مخازن للنظافة .

٣٤.الأمتعة المفقودة .

٣٥.مكاتب .

٣٦.استراحة الموظفين وأطقم الطائرات .

٣٧.الاعاشة .

٣٨.دورات المياه.

٣٩.الحاسب الآلي .

٤٠.غرف العمليات .

٤١.مخازن استلام وتسليم .

٤٢.أماكن التحضير .

٤٣.المطبخ وخدماته .

٤٤.صالة طعام للركاب المتأخرة رحلاتهم .

٤٥.صالة طعام العاملين ، والمرافق التابعة لها .

٤٦.صالة تغيير ملابس العاملين .

٤٧.دورات مياه العاملين وأماكن .

٤٨.أماكن مشاهدة المسافرين .

٤٩.صالات كبار الزوار (VIP) .

٥٠.صالات ركاب الدرجة الأولى .

٥١.مركز طبي واسعاف وحجز صحي .

٥٢.غرف خدمة المينى .

٥٣.لوحة اعلانات الطائرات .

٥٤.نظام التحكم .

٥٥.حساب آلي خاص بخطوط الطيران .

٥٦.معارض تجارية لبيع الجرائد والبضائع .... الخ .

(5.2.2) التجهيزات المدنية: [1]

وتقسم هذه التجهيزات الى التجهيزات التالية :

١. **التجهيزات التجارية :**

وهو عبارة عن بناء متخصص لادارة المطار وملحق بأبنية اخرى مهمتها تأمين ونقل المسافرين والبضائع والركاب والترانزيت وهناك نوعين من الأبنية الأدارية هي ادارة نقل المسافرين وادارة نقل البضائع .

وفي هذا المجال لابد التميز بين نوعين من المطارات هما:

- المطارات المعدة للنقل الداخلي ضمن الدولة وفيها لا يخضع المسافرون الى تفتيش الأمن والجمارك وغير ذلك وهي مطارات سهلة التصميم وتحتوي بشكل عام على صالة لتوزيع بطاقات السفر وتسجيل البضائع ثم صالة انتظار ونداء الرحلة .

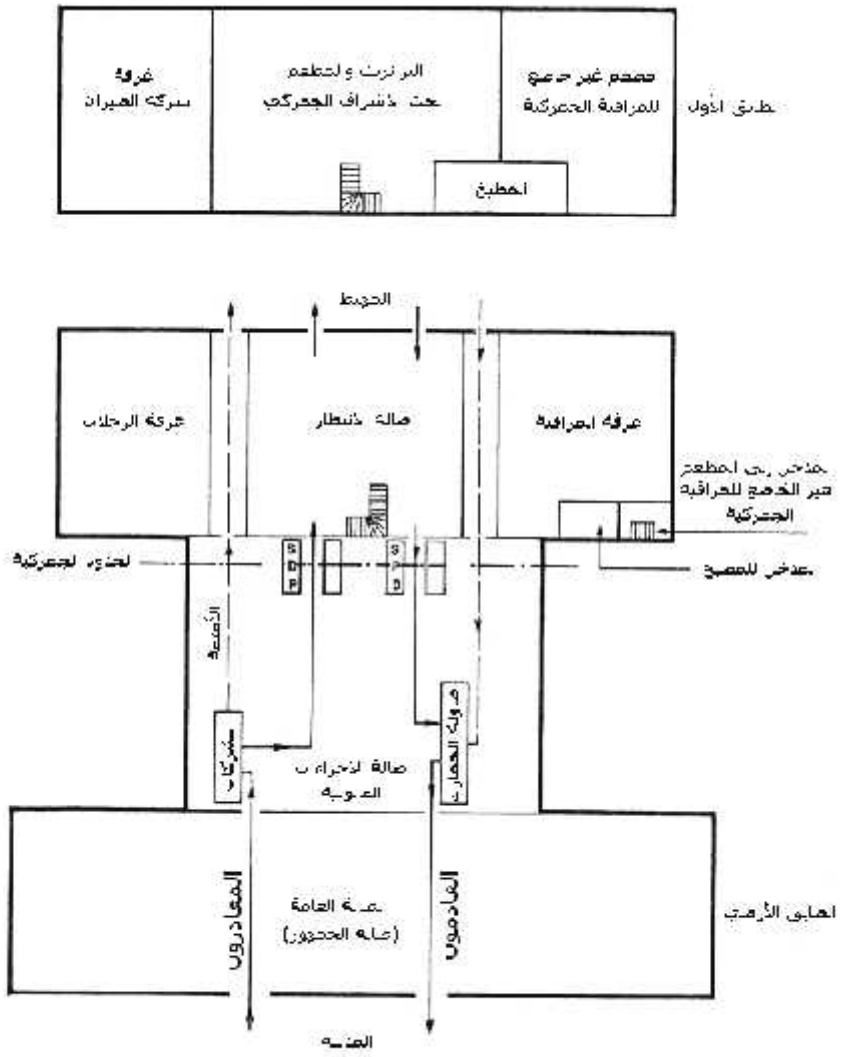
- المطارات المعدة للنقل الخارجي بحيث يخضع المسافرين لتفتيش الدقيق من قبل جهات الأمن والجمارك والصحة وهي مطارات معقدة التصميم نوعا ما لأنه يتوجب على المسافر أن ينفذ بعض الاجراءات القانونية، وبالتالي يجب فصله عن المسافر الذي لم ينفذ تلك الاجراءات القانونية . كما يجب فصل المسافر عن المرافقين والمودعين والمستقبلين ولهذا يجب وضع حدود تفصل المناطق الخاضعة للمراقبة عن المناطق التي لا تخضع لتلك المراقبة والشكل (5:4) يقدم مخطط مبسط لمبنى المطار يوضح بعض التجهيزات التجارية في المطار وهذه التجهيزات هي :

١. الصالة العامة المشرفة على المدينة وتحتوي على صالة الجمهور بصورة رئيسية ومكاتب شركات الطيران بحيث يمكن شراء بطاقات السفر والاستعلامات والمراكز التجارية .
٢. صالة الاجراءات القانونية التي يتم فيها تدقيق التذاكر والأمتعة، حيث توزن أمام المسافر الذي يمر بعد ذلك الى مركز تدقيق الجوازات من قبل الشرطة (الهجرة والجوازات)ثم تفحص الأمتعة من قبل الجمارك.

صالات الانتظار وينتظر فيها المسافر النداء للتوجه الى احدى البوابات الموصلة لطائرة ويجب ان تؤدي صالات الانتظار الى مطعم المطار ولن تكون مفتوحة أمام المهبط لرؤية الطائرات منها أما بالنسبه للمسافرين القادمين فيمرون بنفس الحواجز ولكن بشكل معاكس ابتداءا من مواقع الهبوط .

---

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.



المخطط الأساسية لمبنى المطار

الشكل (5:4) مخطط مبسط لمبنى المطار يوضح بعض التجهيزات التجارية في المطار .

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

٢. **مباني الاجراءات القانونية :** [1]

وتحتوي على :

- مراكز تدقيق أوراق المسافرين العائدة لشركة الطيران وخصوصا الأمتعة الموضوعة تحت المراقبة الجمركية .
- **مراكز الفحص الصحي وتحتوي على** (مركز للفحص عند الذهاب واخر عند الوصول ,مكتب للطبيب،**غرفة** المعاينة، غرفة عزل المسافرين المصابون بمرض معدي، غرفة تبديل ملابس لرجال واخرى لنساء) .
- **مراكز للأمن تحتوي على نافذة لتدقيق** جوازات السفر وتدقيق اضبارات المسافرين .
- **مراكز** التصريح الرسمية عن القطع النادرة التي يحملها المسافرين .

(1) من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

- مراكز الجمارك وتحتوي على (صالة تفتيش البضائع ،مصرف للقود،غرف تفتيش المسافرين،مكتب هيئة التفتيش) .

٣. صالات لفرز المسافرين ويكون ذلك بناء على دعوة صوتية بواسطة مكبرات الصوتية لدعوة المسافرين للتجمع في احدى صالات المطار او لتهيئة للصعود للطائرة .

٤. مواقف لسيارات : وتحوي هذه المواقف على كرجات للسيارات الخاصة التي يستعملها المسافرين الذين يحضرون الى المطار بسياراتهم الخاصة ويرغبون في ترك سياراتهم لحين عودتهم لذا يجب ان تكون هذه الكرجات محروسة بشكل جيد وتحتوي هذه المواقف ايضا على مواقف لسيارات الزوار والمستقبلين والمودعين ومواقف باصات وغرف لسائقين مع صالت انتظار .

التجهيزات الفنية:

هي الابنبة الفنية التي تسمى ابنية القيادة حيث تحتوي على مجموعة من الابنية مهمتها تامين وتدقيق الملاحة الجوية وغالبا ما يكون موقع هذه المجموعة في مبنى الادارة للمطار ومكونات هذه التجهيزات هي :

١. **برج المراقبة:**

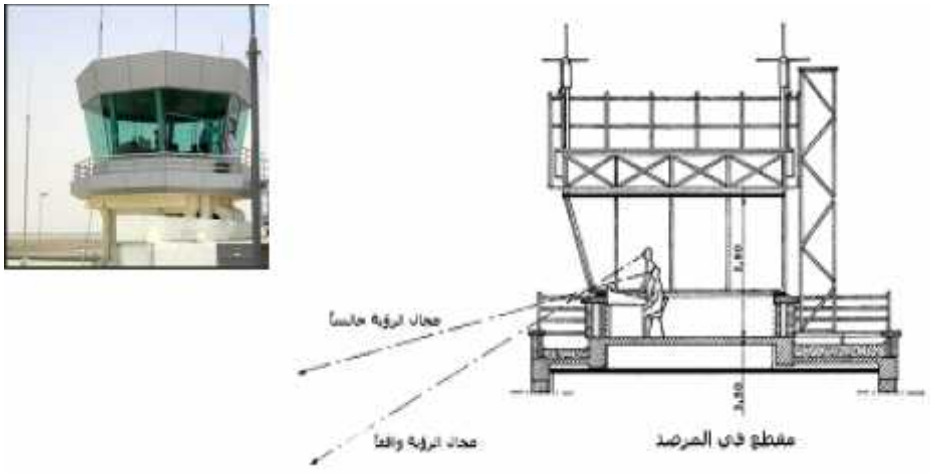
الوظيفة الأساسية التي يؤديها برج المراقبة هي التحكم في حركة الطائرة خلال وجودها داخل حدود المطار ، كقيامها بعمليات المناورة ، لذلك فان الموقع المثالي لبرج المراقبة هو أن يكون أقرب ما يمكن الى مركز النشاطات التي تجري في المطار على الرغم من وجود عوامل أخرى تحدد موقعه مثل :-

- الموقع الذي يوفر أفضل رصد لكل مناطق المطار والمناطق المحيطة به .
- الموقع الأقل تأثرا بضوء الشمس المباشر والمنعكس .

و يحتوي البرج على كبينة للمراقبة و توجد عناصر أخرى في البرج يتوقف عددها وحجمها على طبيعة المطار نفسه ، وهذه العناصر مثل الحمامات والخزانات والأمشاش والاستراحات ومطبخ ومنطقة الاتصالات والعمل ومكاتب الاشراف والادارة ، ومناطق الخدمة الميكانيكية والكهربائية ، ويفضل أن يكون هناك مساحة خاصة بالطاقم المساعد مباشرة تحت كبينة المراقبة .

يجب ان يشرف هذا البرج على جميع جهات المطار لكي يتمكن موظفو البرج من متابعة الطائرة وعلى هذا الأساس يتم اشراف البرج على الساحات والمهابط لمسافة قدرها ٣ كم تقريبا اعتبارا من ابتداء

المهبط وهذا الشرط يكفي لتحديد موقع البرج وارتفاعة والشكل (5:5) زاوية رؤية للموظفين (مجال الرؤية عند الوقوف وعند الجلوس) ، اما الأشكال (5:6 ,5:7, 5:8 , 5:9) توضح طوابق وواجهه لاحد ابراج المراقبة لأحد المطارات وتحتوي على التجهيزات الفنية .[1]

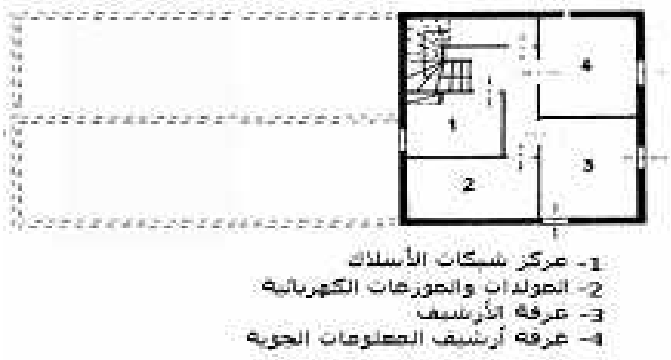


الشكل (5:5) زاوية رؤية للموظفين في برج المراقبة (مجال الرؤية عند الوقوف وعند الجلوس).

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

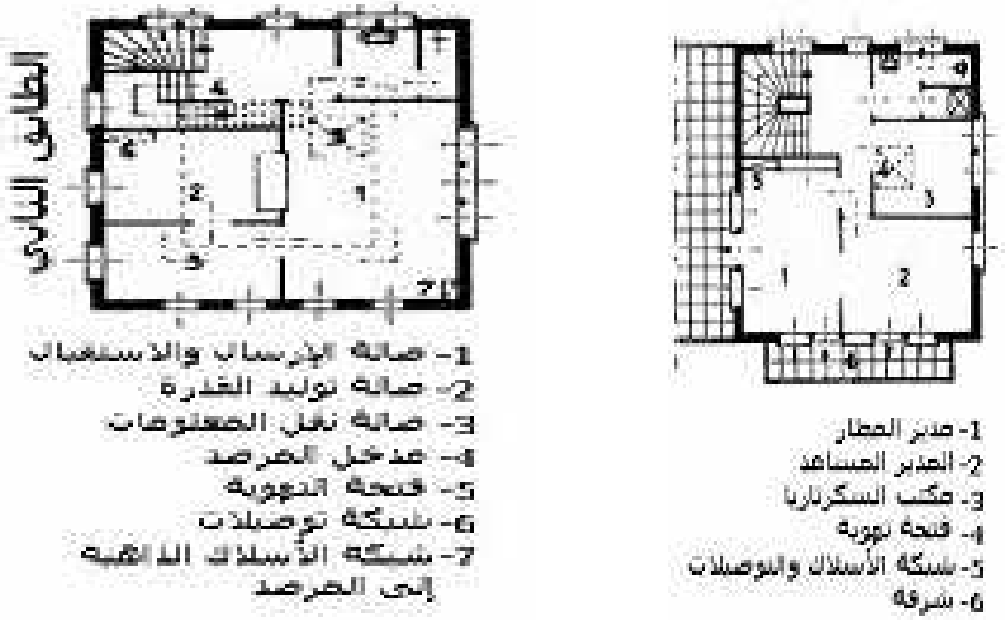
الشكل (5:6) طابق التسوية للبرجالمصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.



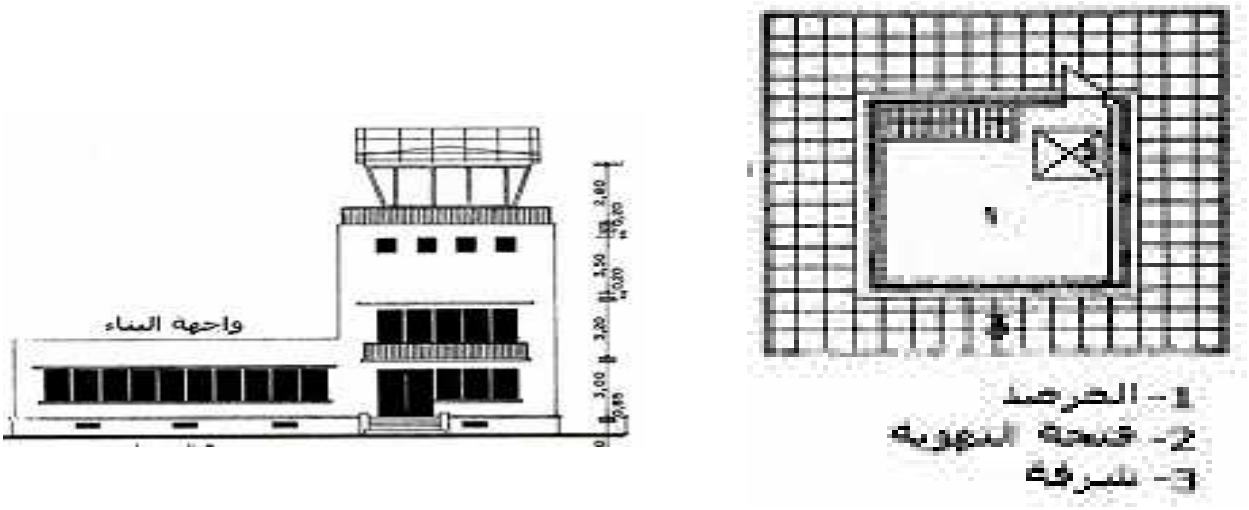
الشكل (5:7) الطابق الارضي للبرج

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.



الشكل (5:8) الطابق الاول والطابق الثاني للبرج

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.



الشكل (5:9) الطابق الثالث وواجهة البرج

المصدر: من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

٢. **خزانات الوقود** [1]

ويجب أن يحقق موقع خزان الوقود ما يلي :

- ان لا يشكل أي خطر على الملاحة الجوية .
- **اتباع أقصر الطرق لنقل** الوقود من المصافي البترولية الى المطار، ودراسة الناحية الاقتصادية لتكاليف النقل **بكل دقة** .واستنتاج الطريق الواجب اتباعة لنقل الوقود سواء بواسطة النقل النهري او البحري او الطرق او بواسطة الانابيب .
- **ان تكون ال**مسافة بين خزان الوقود والطائرة **أقل** ما يمكن كذلك الحال في حالة استخدام الصهاريج لتزويد **الطائرة بالوقود** حيث يجب أن يقطع الصهريج أقصر مسافة ممكنة لتزويد بالوقود، **أما اذا استخدمت الأنابيب** في تزويد الوقود فيجب أن يكون طول الأنبوب أقصر ما يمكن.

(1) من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

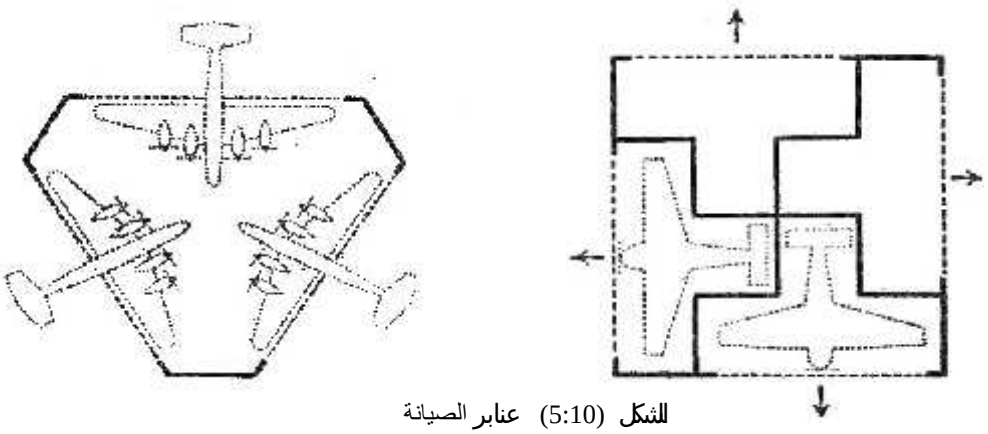
(5.2.3) التجهيزات الصناعية :

ومن اهم تجهيزات الصناعية في المطار :

١. عنابر الطائرات ومراكز صيانتها (Airline hangars): [2]

عنابر الطائرات هي الأماكن المعدة لايواء الطائرة عند توقفها ,وهذه العناصر كانت تقوم بايواء الطائرات ذات التركيب الخاص، كأن تكون الطائرة من الخشب والقماش حيث أنها لاتحتمل تاثيرات العناصر الخارجية كما انها تستقبل الطائرات الخاصة التي يرغب اصحابها بالحفاظ عليها ضمن أماكن مغلقة .

اما الطائرات التجارية الاعتيادية فهي ليست بحاجة الى أماكن خاصة تأوي اليها بسبب كبر حجمها الذي يتطلب عنابر واسعة لذلك تتوقف هذه الطائرات في الهواء الطلق اثناء وجودها في المطار ولكن بشكل عام يجب ان يحتوي المطار على عنابر خاصة تدعى عنابر الصيانة بحيث تدخل اليها الطائرة اذا احتاجت لصيانة ويكون موقع هذه العنابر بجانب ساحات الوقوف حيث الشكل (5:10) يمثل أشكال لبعض عنابر الصيانة .



الشكل (5:10) عنابر الصيانة

المصدر: كتاب عناصر الانشائي والمعماري - ترجمة ربيح محمد نذير الحرستاني

- **وظيفة عنابر الطائرات تتمثل بالتالي :** [1]

- توفير معدات الصيانة الحديثة والموارد اللازمة للطائرات الخاصة أو طائرات النقل المجدولة في الرحلات و المنقلة من مطار لآخر ، ويمكن فصل المساحة الخاصة بها لأجزاء اوفر اغات موزعة حول منطقة الخدمة للطائرات .

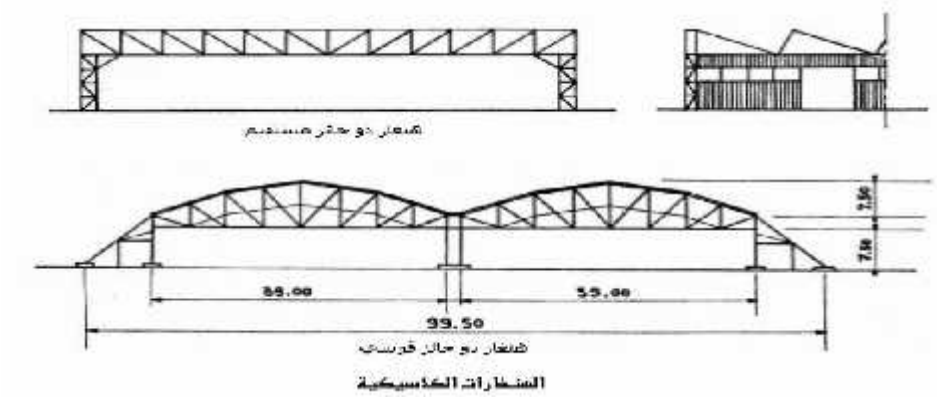
(2) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.
(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

- خدمات الصيانة الثقيلة ، ودائما تشمل عنابر الطائرات وأكشك ومبنى لشرف .

- **أنواع عنابر الطائرات:**

- العنابر الكلاسيكية المستطيلة الشكل التي لا تفتح الا من جهة واحدة كما في الشكل (5:11).

- العنابر ذات الفتحتين أي التي تفتح من جهتين .



الشكل (5:11) العنابر الكلاسكية

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

- **ابعاد العنابر :** [1]

ان أبعاد العنابر تتعلق بأبعاد أكبر الطائرات حجما أي أنها تتعلق من ناحية ثانية على تصنيف المطار ، والجدول رقم (5: 2) يبين أبعاد العنابر بناء على تصنيف المطرات التي وضعته منظمة ICAO :

صف المطار	عرض الفتحة (m)	العمق (m)	الارتفاع عند المدخل (m)
A	80~100	60~90	19
B	60~80	50~60	12
C	40~60	30~45	9
D	20~30	20~30	5.5

جدول (5:2) ابعاد العنابر على بناءا على تصنيف المطارات

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

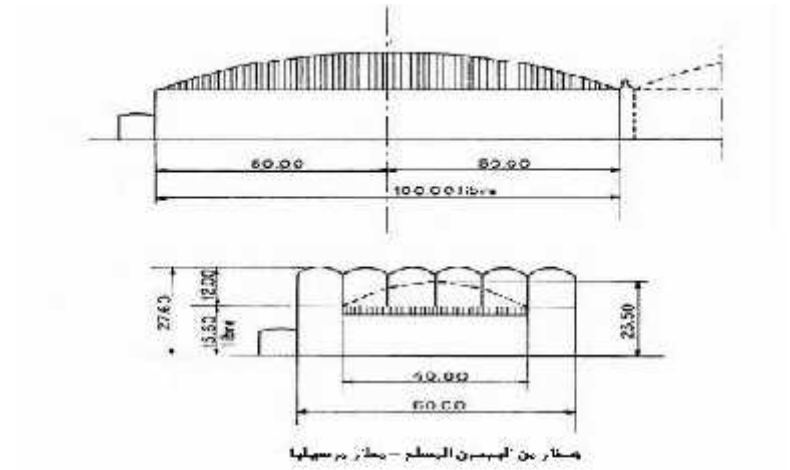
(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

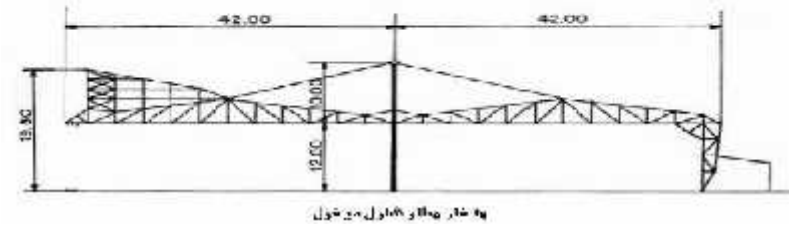
- **المادة الانشائية المكونة للعنابر :**

من الممكن أن تكون هذه العنابر من الخرسانة المسلحة، او من الخشب والذي يتميز بخفة وزنة ، أو من المعدن ومن مميزات العنابر المعدنية انها قليلة التكلفة ، كما أنه من الممكن فكها وتركيبها بسهولة وأيضا نقلها من مكان الى آخر، كما تصليحها لا يكلف كثيرا اذا أصيبت بغارات جوية.

أمثلة على العنابر في بعض المطارات في العالم

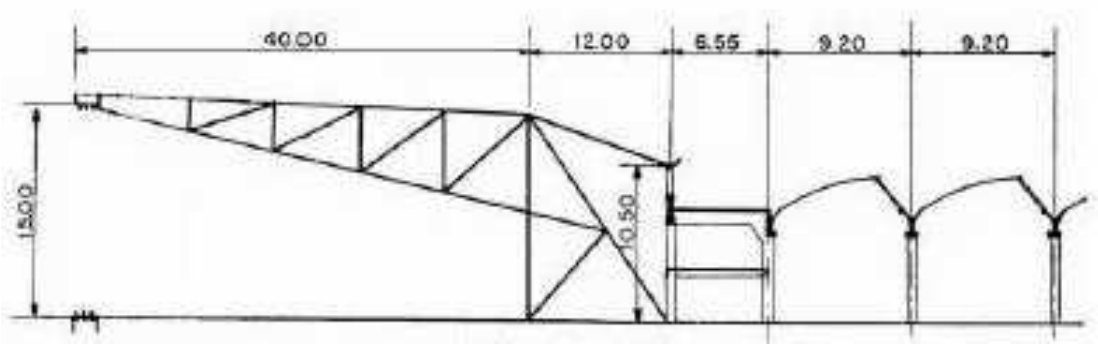
- عنابر من الخرسانة المسلحة – مطار مرسيليا (الشكل(5:12)).
- عنابر ذو مظلة – مطار باريس (الشكل(5:13)).
- عنبر له سقف مسبق الصنع و يحتوي على كيبلات – مطار روما (الشكل (5:14)).





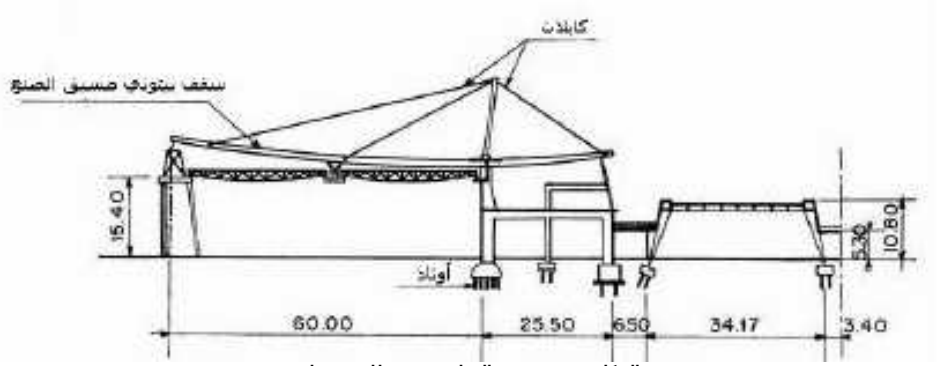
الشكل (5:12) العنابر في مطار مرسيليا.

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.



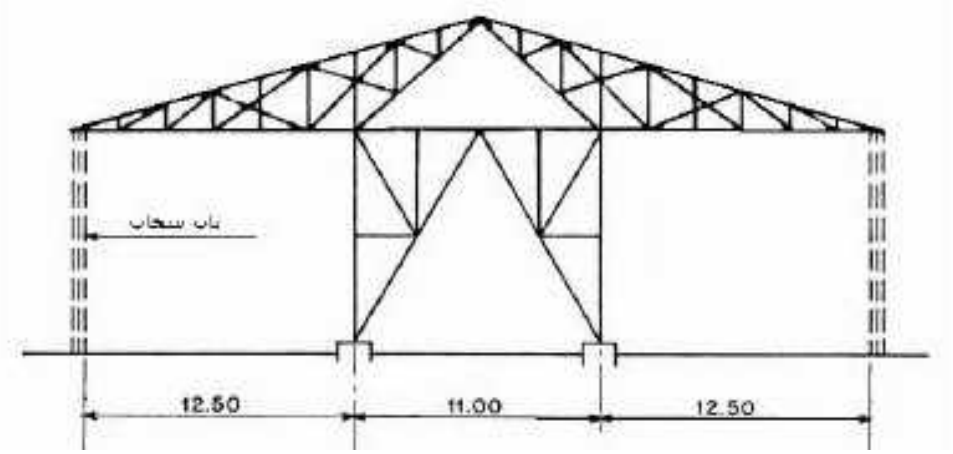
الشكل (5:13) **العنابر** في مطارباريس

المصدر: من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.



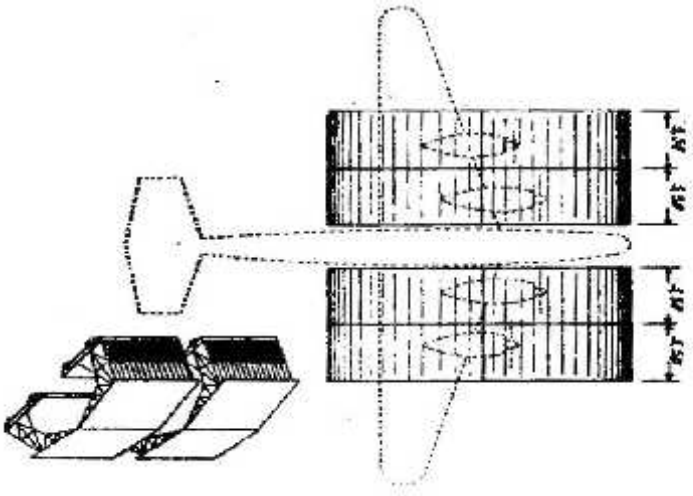
الشكل (5:14) **العنابر في مطار روما**

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.



الشكل (5:15) **العنابر** ذو مظلتين

المصدر: من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.



ملاحظة:الشكل (5:16) يوضح وضعية الطائرة داخل عنبر متحرك

الشكل (5:16) يوضح وضعية الطائرة داخل عنبر متحرك

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

٢. تجهيزات الامان والسلامة وهي: [1]

a. أجهزة الاضاءة والاشارات .
b. تجهيزات الاتصالات مواصلات السلكية واللاسلكية.
c. تجهيزات الملاحة الجوية وتجهيزات مراقبة الطيران الجوي .
d. محطة التغيرات الجوية .

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

والشكل (5:17) ويبين مخطط مطار صغير يحوي على الحد الأدنى من تجهيزات الأمان .

الشكل (5:17) يبين الشكل مخطط مطار صغير يحوي على الحد الأدنى من تجهيزات الأمان

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**

٣. الخدمات العامة :

ومن هذه الخدمات:

- **محطات** تغذية المطار بالماء والكهرباء.
- محطات الشبكات الهاتفية .
- محططات الصرف الصحي وتصفية المياه العادمة .
- محطات شبكات التدفئة المركزية .
- محطات شبكات مراكز الهواء المضغوط .
- **محطات** كشف الحريق .
- ابنية السكن .

- تجهيزات منطقة البضائع .
- تجهيزات المطار الخاصة

٤. مدارج الهبوط و الاقلاع :

تعد المهابط أحد أجزاء الفضاء الخارجي للمطار حيث يقسم الفضاء الخارجي الى مجالين رئيسيين:-

١. **المجال الجوي الخاص بحركة الطائرة على الأرض** والذي يتكون من مدارج الهبوط والاقلاع.
٢. المجال الهوائي الخاص بحركتها بالهواء.

- المهابط : هي عبارة عن مساحة خاصة تسلكها **الطائرات من أجل** الهبوط **والإقلاع في المطار، ومن الممكن أن** يكون من البيوتمين أو **الخرسانة أو الاسفلت أو** أرضية ترابية كأرضية ملاعب التنس كما في كثير من الأحيان في الجزر الصغيرة أو من **الحصى والصورة** (5:1) توضح صورة لاحد المدارج الاسفلتيه. [1]

الصورة (5:1) توضح صورة لاحد المدارج الاسفلتيه

ماخوذ من الموقع الالكتروني لموسوعة وكبيديا الحرة (http://ar.wikipedia.org/wiki).

- **العوامل التي تؤثر على اختيار اتجاه المدرج :**[1]

١. طبوغرافية الأرض ومدى ملاءمتها .
٢. حركة الرياح في منطقة المطار ، فمن الواضح أن الطائرة يمكنها الهبوط بشكل أسهل **باتجاه** عكس اتجاه الريح **وكذلك** يمكنها الاقلاع بشكل أسهل **باتجاه** مع اتجاه الريح، ولكن لا يمكن الحصول على اتجاه يلائم حركة

(1) من موقع الالكتروني لموسعة وكبيديا الحرة (http://ar.wikipedia.org/wik).
(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

الهبوط والاقلاع على مدار السنة لأن اتجاه الريح وسرعته متغيرة بشكل دائم ، ولذلك فان الطائرات الحديثة صممت بحيث يمكنها الهبوط والاقلاع باتجاه يميل على اتجاه هبوب الريح بحيث أن حركة الريح العمودية لا تؤثر عليها ولا تحرفها عن المدرج، ولكل طائرة قوة تحمل معينة لمركبة الهواء العمودية ، فالطائرة الصغيرة تتحمل مركبة هواء عمودية مقدارها ١٨ **كم في الساعة**.

ملاحظة: بعد اختيار اتجاه الممر يتم البحث في امكانية توافق هذا الاتجاه مع طبوغرافية الموقع فاذا لم يتوافق نضطر لتغير الاتجاه والبحث عن اتجاه آخر يلائم ظروف الأرض وطبوغرافيتها .

- **عدد مدارج الهبوط والقلاع:-**

ان عدد مدارج الهبوط والاقلاع يتوقف عليه حجم وسعة المطار وحركة الطائرات القادمة والمغادرة ، ويتوقف عدد هذه المدارج على عدة عوامل أهمها:-

١. **حجم ونوع الحركة .**
٢. اتجاه الرياح .
٣. **كسر حدة الضوضاء.**

- **ترتيب المدارج:**

ويتم ترتيب مدارج الهبوط والاقلاع على ثلاث نماذج هي :-

١- ممر وحيد (single run way).
٢- ممرات متوازية (parallel runways).
٣- **ممرات متباعدة** (divergent) وهي تشمل المدرجات المتقاطعة أو الغير متقاطعة .

وفي كل النماذج ترتب المدارج بحيث تتصل بساحة المطارعن طريق **ممرات اتصال تكون أقصر** مايمكن لتوفر للطائرة أقصر مدة ممكنة كي تصل الى نهاية الممر **عند الاقلاع، و كذلك لسرعة ترك الطائرة** للمدرج ووصولها الى ساحة المطار عند الهبوط وتنزيل الركاب والبضائع واستعدادها للحمولة الجديدة .

- **أبعاد المهبط :**[1]

١. عرض المهبط :

عرض المهبط يتغير عرض المهبط من نوع لآخر حسب صغر وكبر الرحلات المستخدمة للمطار ويزيد عرض المهبط في حالة الرؤية السيئة ، ولكن زيادة عرض المهبط يتم من جهه واحدة وذلك لان تكاليف تصريف المياه تزداد بازدياد عرض المهبط.

٢. طول مدارج الهبوط والاقلاع :

طول المدرج يلعب دورا هاما في مجال فاعلية المطار لأنه يتوقف على حجم المطار بشكل عام ويتحكم بأنواع وأحجام الطائرات التي يمكنها استخدامه ، ومن الضروري أن يوفر المدرج عمليات هبوط واقلاع آمن للطائرات سواء حاليا أو مستقبلا ولأنواع متنوعة من الطائرات وأن يغطى التفاوت في مهارات الطيارين .

هناك عدة عوامل تؤثر في تحديد طول المدرج أهمها :-

١- خصائص الطائرات المستخدمة للمطار .
٢- وزن الطائرة الكلي عند الهبوط والاقلاع .
٣- منسوب المطار فوق سطح الأرض .
٤- درجة حرارة الجو القصوى والمتوسطة عند موقع المطار .
٥- ميل المدرج.
٦- الرطوبة والرياح.
٧- نوع مادة الرصف المستخدمة.

٣. المقاطع الطولية والعرضية للمهابط:

يجب أن يكون المقطع الطولي للمهبط مستويا قدر الامكان ويجب أن لا يتجاوز الميل الوسطي بين نهايتي المهبط والميل في كل نقطة الميول الواردة في الجدول رقم (5:3).

[1] (1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار

صنف المهبط	الميل الوسطي	الميل في كل نقطة
A	1%	1.25%
B	1%	1.50%
C	1.5%	2%

جدول (5:3) يبين ميل المهابط بناء على كود تصنيف المطارات

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

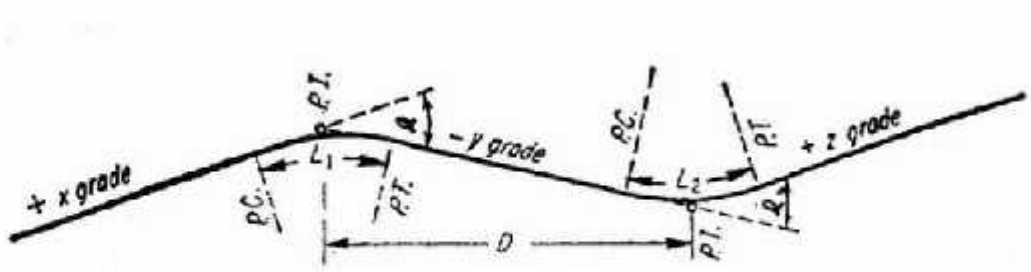
هذا وان المنظمة الدولية للطيران المدني توصي الطيران المدني بأن تكون المسافة الأفقية D (الموضحة في الشكل رقم (5:18)) بين نقطتي تقاطع ميلين متتابعتين تساوي مجموع القيم العددية المطلقة لتغير درجات الميول الخاصة بأجزاء المهبط التابعة لنقطتي التقاطع مضروبا بالعامل μ حيث قيم μ موضحة في جدول (5:4). :[1]

صنف المهبط	العامل μ
A,B,C,D	30000
F,E	15000
G	7500

جدول (5:4) يبين هذا الجدول قيم المعامل μ والتي وضعتها المنظمة الدولية للطيران المدني

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABI EN.COM- دراسة تصميمية للمطار.



الشكل (5:18) ويبين الشكل المسافة D وهي المسافة الافقية بين نقطتي تقاطع ميلين متتابعتين

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

لتسهيل سير الطائرات يجب أن يكون المهبط أفقيا ، لكن لتصريف المياه بصورة مرضية يجب أن يكون المقطع محدبا ولهذا يؤخذ في الحسبان العوامل التالية :[1](1)

- **شدة الأمطار المحتملة** : يجب أن يكون الميل قويا في المناطق ذات المطار السيلية .
- طبيعة طبقة التغطية : اذا كانت طبقة التغطية من البيتون الأسمنتي فيمكن قبول ميول أقل .
- جودة صنع طبقة التغطية : **اذا كانت طبقة التغطية** مصنوعة بصورة جيدة فانها تسمح بميول أقل من طبقات التغطية **المهيئة** الصنع.(٢)

- **أنواع المهابط :**(3)

١- مهابط رئيسية :

وهي مهابط طويلة نسبيا تتواجد مع بعضها البعض في مطار واحد وقد تكون متوازية او ذات اتجاهات مختلفة ويكون فيها عامل الاستخدام كبير جدا ويجب **أن** تكون الرؤية مؤمنة بشكل جيد كما **أن موقع** المهبط الرئيسي **أهم** من موقع باقي العناصر فهو يكون قريب من ادارة المطار ومن ساحة العمليات وباقي التجهيزات.

(1) **من موقع** مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.
(2) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.
(3) **من موقع** مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

٢- مهابط ثانوية ذات مرتبة تساوي مرتبة المهابط الرئيسة :

تستعمل هذه المهابط من قبل الطائرات الثقيلة في حالة وجود رياح عرضية قوية على المهبط الرئيسي ويمكن أن تكون طول المهبط الثانوي اقل من الرئيسي بمقدار ١٠-٢٠ % من طول المهبط. والمهبط الثانوي يجهز بنفس أجهزة المهبط الرئيسي المعدة لاستقبال الطائرات ليلا ولا يكون مجهز في حالة الرؤية السيئة.

٣- مهابط ثانوية ذات مرتبة اقل من مرتبة المهابط الرئيسية :

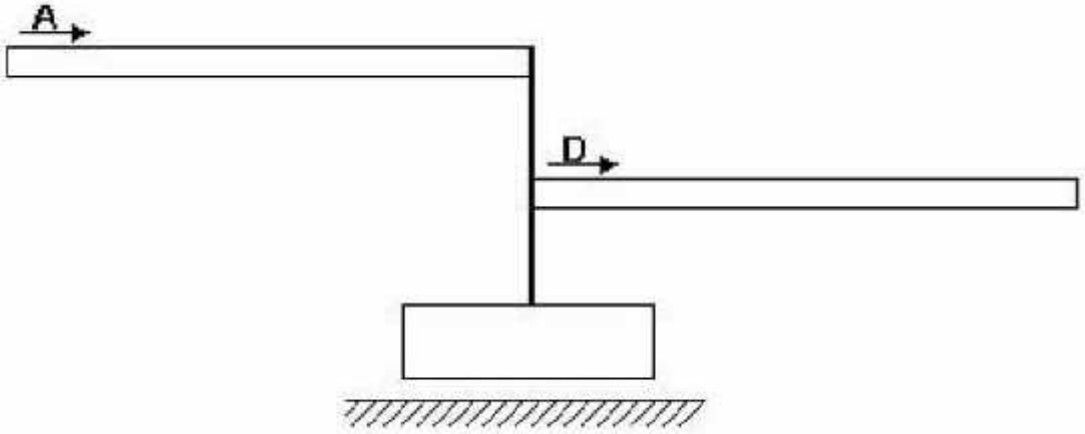
تستعمل هذه المهابط لاستقبال الطائرات الاقل مرتبة من الطائرات الكبيرة التي تهبط على المهابط الرئيسية وخصوصا في حالة الرياح العرضية ولا تكون هذه المهابط مجهزة بالأجهزة الليلية وأجهزة الرؤية السيئة.

- **اشكال المهابط :** [٢]

١. المهابط المتوازية المستعملة في آن واحد:

- ففي حال وجود مهبطين متوازيين مهيأين للاستعمال في آن واحد ، يجب أن يكون التباعد او المسافة الصغرى بينهما حوالي (200m) تفاديا لأي اصطدام بين الطائرات على هذه المسافة ، أما اذا كان المهبطان يستعملان في حالة الرؤية السيئة فان المسافة الصغرى بينهما تساوي (300m).
- وفي حالة الرؤية السيئة يتم هبوط الطائرات في المهابط المتوازية البعيدة عن ادارة المطار .
- ومن جهة أخرى فان غزارة المهابط في حالة الرؤية السيئة من أجل الهبوط أقل منه من أجل الاقلاع ، والشكل رقم (5:19) يبين المهابط المتوازيه.

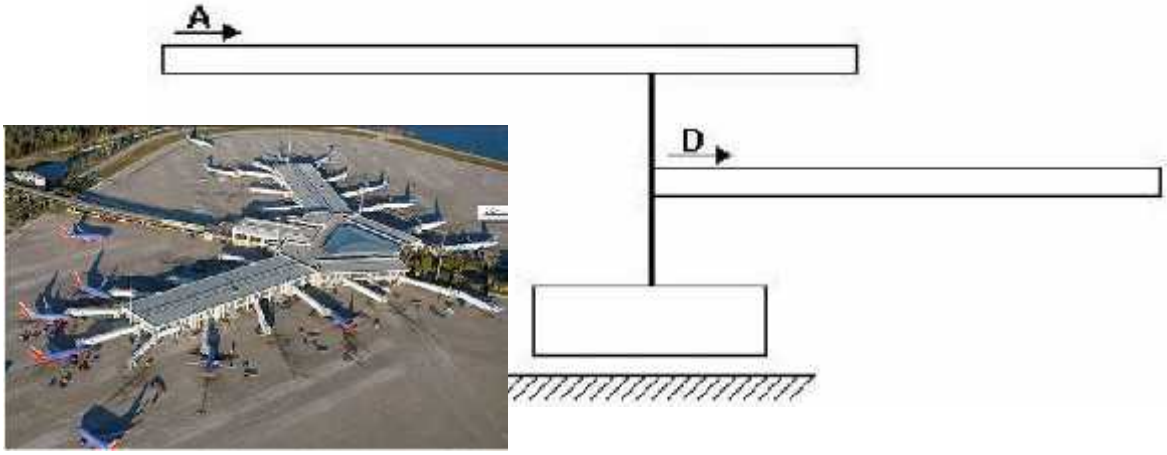
(2) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.



الشكل (5:19) المهابط المتوازية

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**

- تكون المهابط المتوازية بصورة عامة منزلقة بالنسبة لبعضها البعض بشكل يشبه الحربة ، بحيث تكون نهاية الهبوط على الأول وبداية الاقلاع على الثاني يقعان في نقطة تقابل ادارة المطار ويكون الانزلاق كاملا ولا يوجد تقاطع في المستوى لمسار الطائرة كما في الشكل السابق واحيانا يكون الانزلاق جزئيا أي يختلط جزء من المهبط الثاني مع المهبط الاول ، وقد يساوي الجزء المختلط ثلث كل منهما ويوجد في هذه الحالة تقاطع في المستوى بين مسار الطائرة الهابطة ومهبط الاقلاع كما في الشكل (5:20) .



الشكل (5:20) انزلاق المهابط المتوازية

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

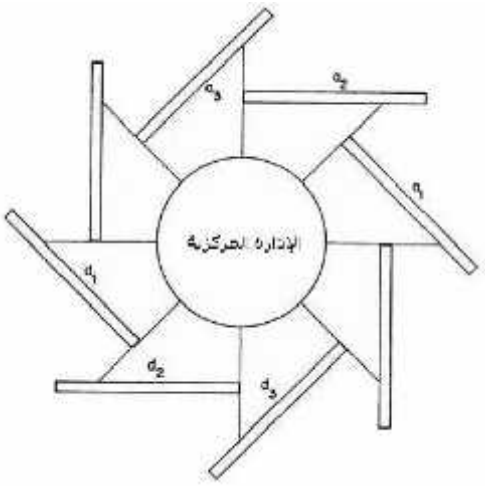
١. **المهابط المماسية :-**[1]

المهابط المماسيه هي مهابط تمس النقطة التي توجد فيها ادارة المطار بصورة تقريبية كما في الشكلين (5:21)**و** (5:22) ، وليس من الضروري أن يكون وضع المهابط متناظرا بالنسبة للمركز .

في حال وجود مطار يحوي 12 مهبط فيجب أن لا تقل الزاوية بين مهبطين متجاورين عن 15°، وبذلك يمكن استعمال ست مهابط حينما يجري الهبوط والاقلاع بواسطة الآلات والستة الباقية حينما يجري الهبوط والاقلاع بالعين المجردة ، وهذا النوع من المطارات لا يكون الا في المدن الكبيرة ، **ومرتبة تلك المطارات** هي مطارات دولية .

من مساوئ هذه المطارات أنها بحاجة الى ممر تحت الأرض صالح لمرور السيارات حتى يكون الوصول سهلا الى أبنية المطار الرئيسية الموجودة عادة في مركز المطار ، كما أن المساحة اللازمة لمثل هذه المطارات تزيد بمقدار (10~30%) **من المساحة** اللازمة لانشاء المطارات العادية .

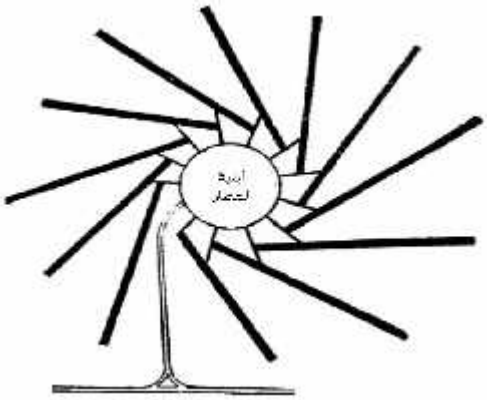
ومن مميزات هذه المطارات أنه أن تفصل المهابط المعدة للاقلاع عن المهابط المعدة للهبوط ، ويمكن لهذه **المطارات لستقبل طائرات بعدد** يزيد **بمقدار** (50~100) عن المطارات العادية وذلك بفرض أن المساحة اللازمة لكل منهما متساوية ، وكذلك فانها تسمح بزيادة السير على المهابط بمقدار (3~4) مرات مما هو عليه في المطارات العادية



للشكل (5:21) المهابط المماسية

المصدر: من موقع مهندسي **الطيران** العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

(1) من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**

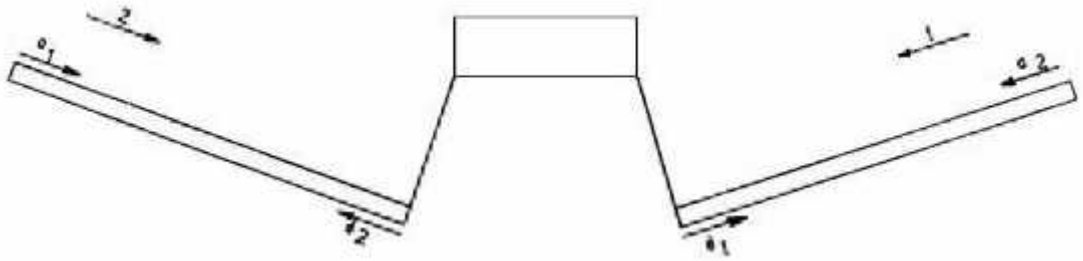


الشكل (5:22) المهابط المماسية

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

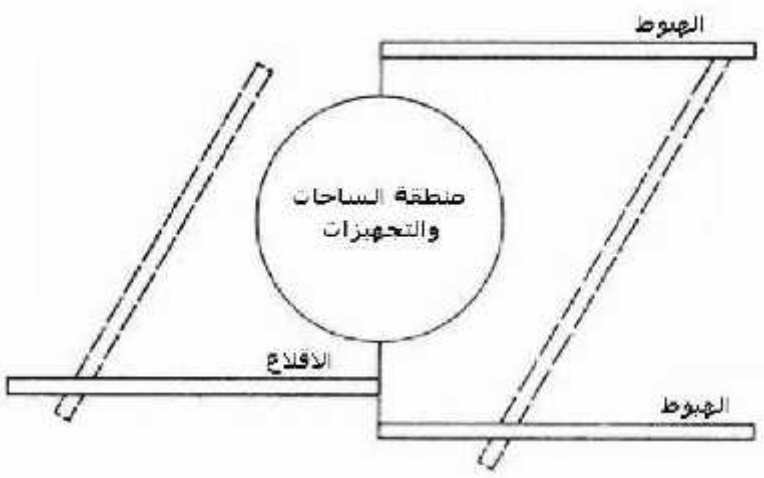
٣-المهابط بشكل زاوية منفرجة :- [1]

وهو وضع خاص بالمهابط في بعض المطارات الكبيرة اذا كانت طبيعة الأرض وتضاريسها **والنشاءات المقامة على أرض المطار تسمح بذلك** ، وتكون الزاوية بين المهبطين (°175~°145) ، وأن أبنية المطار قد تكون في كلتا جهتي المهبطين ، هذه الأبنية وساحة المطار تقعان على منتصف الزاوية المنفرجة ، ومن الممكن استعمال المهبطين ، هذه الأبنية بآن واحد الأول للاقلاع والثاني للهبوط ما عدا حالة واحدة فقط هي حالة وجود رياح شديدة جدا التي تؤدي الى انخفاض تواتر استعمال هذا النوع من المهابط مما يتطلب استبعاده واللجوء الى حالة المهابط الموازية المنزلقة ، كما يتميز هذا النوع من المهابط بتفادي نقاط **التقاطع في المستوى .والشكل رقم** (5:23) يبين شكل المهابط بزاوية منفرجة.



الشكل (5:23) المهابط المماسية

[1] (1) من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**



المصدر:

من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار

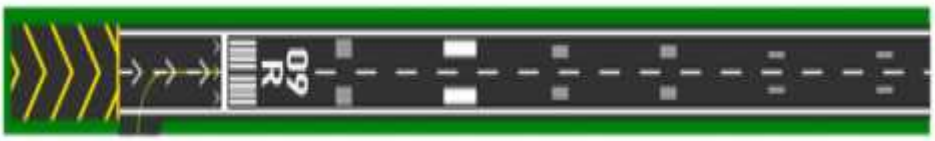
ان الأشكال السابقة لأوضاع المهابط المختلفة قد لا تفي بالغرض من حيث استقبال وتصريف الطائرات ، ولهذا يمكن اللجوء الى انشاء مهابط متوازية اثنان منها للهبوط وواحد منها للاقلاع كما في الشكل (5:24)

الشكل (5:24) وضعية المهابط بشكل متوازي بحيث يستخدم اثنان من المهابط للهبوط وواحد للاقلاع

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار.

- **اجزاء المهبط:** [1]

١- نطاق أمان المدرج وهي المنطقة التي تكون واضحة ومعشبة حول المدرج المعبد. وتكون خالية من أي موانع تعيق الطيران أو الدوران الأرضي للطائرة. ويعلم على العشب بخطوط بيضاء أو جملونات والخط الاخضر في الشكل رقم (5:25) يمثل منطقة امان المدرج .



الشكل (5:25) ويبين الشكل منطقة امان المدرج وهي الخطوط ذات اللون الاخضر

المصدر: من موقع الالكتروني لموسعة وكبيديا الحرة(http://ar.wikipedia.org/wik)

[1] (1) من موقع الالكتروني لموسعة وكبيديا الحرة (http://ar.wikipedia.org/wik)

٢- **المدرج** (Runway) هو السطح من الحافة إلى الحافة، بحيث تعرض وبشكل واضح العلامات **والأرقام وخطوط المنتصف للحواف.**

٣- **حواشي النفخ** (Blast pads) وتعرف أيضا بمنطقة التجاوز أو طريق التوقف، وهي مساحة طوارئ لإبطاء الطائرات التي تهبط على المدرج الخطأ، أو لإبطاء الطائرات التي ألغت إقلاعها أو الإقلاع الخاطئ. **وحواشي** النفخ عادة ليست بقوة البنية التحتية مثل المدرج الرئيسي وتعلم عادة بخطوط صفراء على شكل حرف V اللاتيني. ولا يسمح للطائرات بالإقلاع أو الهبوط أو المرور بها إلا في حالات الطوارئ.

٤- **الممرات:** ان الممرات هي أجزاء من المطار تصل بين المهابط وساحات الوقوف وتغطى هذه الممرات عادة بطبقة تغطية معينة **في المطارات من الصف** A,B,C **اما في المطارات الاخرى فتكون عبارة عن ممرات** عادية غير مغطاة

عرض الممرات الاصغري التي تسير عليها الطائرات يساوي **٢٠ متر من اجل المطارات من صف** A **ومن اجل المطارات من صف** B يساوي **١٨ مترا ومن اجل المطار من صف** Cيساوي **١٢.٥**

تجري دراسة تخطيط الم**مرات في نفس الوقت عند دراسة المخطط** العام للمهابط وساحات الوقوف **ضمن دائرة المخطط العام للمطار،و** يقع الاختيار على **الممرات** بحيث يمكن اقلال وتسهيل سير الطائرات **على الارض الى الحد** الادنى وانقاص الوقت الازم الى القيمة الصغرى كي تجتاز الطائرة ذلك الممر ويمكن انشاء ممرين متوازين لكل مهبط كي تتجنب الطائرة ان تسير مسافة طويلة على المهبط قبل الاقلاع وبعد الهبوط

نواع الممرات:

١- الممر الرئيسى taxi-way:

الممر الرئيسى هو الممر الموازى فى الطول والاتجاه للمدرج الرئيسى وفى بعض المطارات يطور ليكون مدرج فى حالة الطؤارى يحمل نفس مواصفات المدرج الرئيسي أو أقل منها تبعاً للتكلفة المادية **كذلك** يختلف العرض و نوعيه الاضاءه التى تكون مختلفه عن المدرج الرئيسى **حتى لا** تسبب اى تشويش للطيار فى التميز بين المدرج الرئيسى والممرات **المجاوره.**

ملاحظة :ويعتبر الممر الرئيسى مهم جدا فى الربط بين مواقف الطائرات وبين مدارج الاقلاع.

٢- الممرات الرابط: taxi track [1]

والهدف منها فى الاساس هو استخدامه لخروج الطائرات من اقرب نقطه من المدرج الرئيسى من اجل السماح للطائرات الاخرى بالهبوط او الاقلاع.

بالنسبه لمواصفات (taxi track)

- هو يقل عن عرض المدرج ولكنه يحمل نفس مواصفات المدرج من ناحيه السماكه ولكنه يختلف فى انواع الاضاءه الموجوده على جانب او منتصف الممرات و يوجد لكل ممر من الطائرات حواف جانبيه مرصوفه تعادل تقريبا ضعف عرض الممرات الرئيسية بحيث تكون اجنحه الطائرات تمر من خلاله ولا توجد اى عوائق او مواد مرتفعه عليه.

- ويعتبر taxi track هو نقطة الربط الرئيسية بين المدرج runway و الممر الرئيسى taxi way للمدرج. و اعداد هذه الممرات taxi track تختلف حسب طول المدرج واهميتها ونوعيه استخدامه ولكنه لا تقل عن أربعه ممرات ولا تزيد عن عشره فى معظم المطارات . وطول كل ممر لا يزيد عن ٢٠٠ متر تقريباً للممر الواحد كمسافه فاصله بين المدرج الرئيسى والممر الرئيسى والصورة رقم (5:2) توضح اجزاء المهبط وممرات المكونة له :

الصورة (5:2) اجزاء المهبط

السرداب موضوع بعنوان ممرات المطار http://asirdabe.blogspot.com/2009/09/blog-post_9370.htm)l

(١) من الموقع الالكتروني لمنتدى السرداب موضوع بعنوان ممرات المطار.

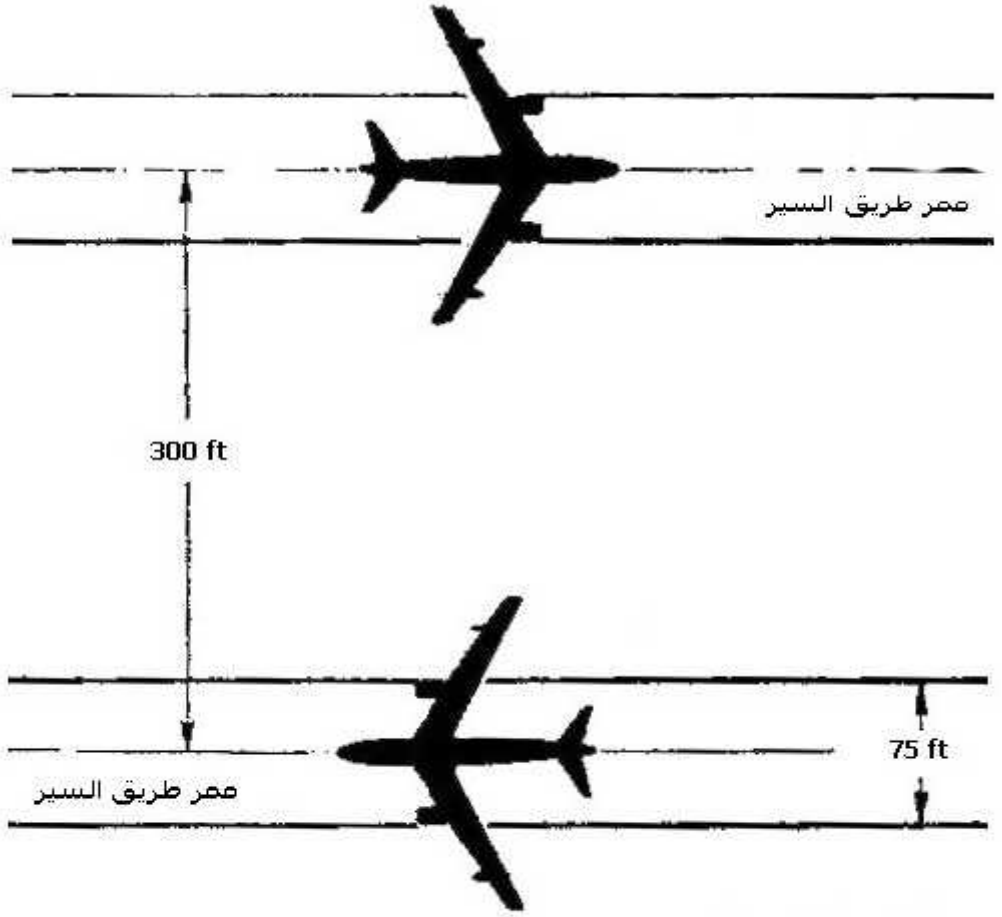
يجب اختيار مدارج الهبوط وممرات الاتصال وترتيبها بحيث تفي بالأغراض التالية :-

١- الفصل المناسب بين حركة الطيران .
٢- تقليل التأخيرات الى أقصى حد عند الهبوط أو الوصول الى منطقة لتحميل أو للخروج منها والاقلاع .
٣- تحقيق أقل مسافة بين منطقة التحميل ونهايات الممرات عن طريق ممرات الاتصال.
٤- اختيار ممرات اتصال اضافية لسرعة ترك الطائرة للمدرج والاتجاه الى منطقة التحميل لاعطاء الفرصة لطائرة أخرى مقلعة أو هابطة.

عند انشاء الممر يجب اتباع الملاحظات التالية :[1]

- ان يكون تخطيط الممر سهل ومباشر ،ويجب ان لا يحتوي على منعطفات الا في الحالات الاطرارية وذلك لان كل منعطف يضيع الكثير من وقت الطائرة اثناء حركتها على الأرض عدا عن المصروف الزائد من الوقود حيث تقل سرعة الطائرة عند المنعطف .
- نصف قطر الانحناء للطرف الداخلي من الممر عند المنعطف يجب ان يكون كافيا فقيمته الصغرى في المطارات من صف Aو B ٥٠ مترا وفي الصف C ١٥ مترا واذا وجد منعطفين متتالين فان الاستقامة بينها يجب ان تقل عن مرتين ونصف قطر الممر الاصغري.
- دراسة النقطة التي سوف يلتقي عندها الممر مع المهبط بصورة دقيقة يجب ان يكون محور الممر عموديا على محور المهبط في نقطة الالتقاء عند نهاية المهبط اما في نقاط الالتقاء الكائنة على طول المهبط فيقبل ان تكون زاوية الالتقاء بين ٣٠ و٤٥ درجة والغاية من ذلك السماح للطائرة بالمغادرة بأسرع وقت ممكن
- من المستحسن ان تلتقي الممرات مع المهابط في نهاية تلك المهابط وان تكون نقاط الالتقاء الاخرى متباعدة في ما بينها بمقدار يتراوح بين ٥٠٠ و٦٠٠ متر على طول المهبط لتسهيل تصريف الطائرات على المهبط وذهابها على الممرات الاخرى كي تستقر نهائيا في الساحات وبذلك تكون عدد المهبط اكبر ما يمكن
- ان تباعد الممرات والمهابط محدد بشكل يحافظ به على شروط الأمان .
- عند وجود ممرات متوازية فان المسافة الصغرى بين محوري الممرين يجب ان تسمح بسير الطائرات عليه دون أي اعاقة حيث تجعل الطائرة تسير على محور الممر ثم تزيد المسافة المحسوبة بمقدار ١٠% حتى لا تتلامس الجنيحات كما في الشكل (5:26):

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- دراسة تصميمية للمطار



الشكل (5:26) المسافة الواجب توفيرها بين ممرين متوازين

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**

- لتعيين المسافة بين حافتي ممرين نتبع نفس الطريقة السابقة على ان تسير الطائرة على الحافة **فتصبح الاضافة ٣٠ %**
- يجب تفادي تقاطع الممرات على الارض وخصوصا تقاطع الممرات مع الطرق المخصصة لسيارات الخدمة وجعل الحركة الدورانية ذات اتجاه واحد حتى تستطيع الطائرات السير بسرعة وتكون الغزارة اكبر ما يمكن

0- الجزء الخامس من اجزاء المهبط هو الساحات :

-الساحات :[1]

وهي عبارة عن اجزاء من المطار معدة لوقوف الطائرات في الهواء الطلق وتقسم الساحات الى :

- **ساحات الانتظار:**

وهي مواقع خاصة قريبة جدا من المهبط كي تستطيع الطائرة الوصول الى ذلك المهبط **بأقل وقت ممكن لتتمكن من الاقلاع** ،وترتبط هذه الساحات مع المهبط بممرات ، **وشكل ساحة الانتظار** يختلف حسب المهبط من ناحية كونه معد للهبوط او الاقلاع ففي الحالة الاولى يمكن ان تمس ساحة الانتظار للمهبط اما الحالة الثانية لا يجوز ذلك أي ان المسافة بين الساحة والمهبط طويلة.

- **ساحات الوقوف**:

هي اجزاء من المطار حيث تستطيع الطائرة اجراء العمليات التالية :

- نقل المسافرين والبضائع
- عملية الصيانة والخدمة الفنية

تكون هذه الساحات مغطاة بطبقات تغطية جيدة في المطارات من النوع A و B **اما المطارات من نوع** C فانها **تغطى بنوع من العشب** .

ونميز من ساحات الوقوف الساحات التالية :

- **ساحة الرحلات** :حيث تتمكن الطائرة من التفريغ وتحميل البضائع ونقل الركاب او البريد او شحنات الترانزيت وعمليات تموين الطائرة بالوقود ووجبات طعام المسافرين **بأقل وقت ممكن على ان لا** يتجاوز ذلك ساعة **واحدة**
- **ساحات المرابـ** :تستطيع الطائرة ان تقف مدة من الزمن لا تستعمل خلالها تجاريا ولا يجري عليها أي عمل من **اعمال** الصيانة الرئيسية .

(1) من موقع مهندسي الطيران **العرب** WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

- ساحات الصيانة يجرى على الطائرة عمليات الصيانة الكبيرة وتصليح محركاتها وغير ذلك من الاعمال التي تتطلبها الطائرة
- ساحات الطائرات التجارية حيث :

- **موقع ساحات الطائرات التجارية :**

يتم اختيار هذه الساحات **على اساس** ان الطائرة لا تسير مسافة قصيرة ما بين نقطة نهاية الهبوط ونقطة ابتداء الاقلاع لهاذا يجب اعطاء اهمية بالغة لموقع المهبط الرئيسي كما انها يجب ان تكون اقرب ما يكون الى مبنى المطار الرئيسي لتفادي قطع مسافات طويلة من قبل الركاب عند توجههم من والى مبنى المطار حيث انه اذا لم يتوفر هذا الشرط فانه يتم نقل الركاب وامتعتهم بواسطة حافلات شريطية لذلك فانه يجب **أن** لاتقل المسافة بين مبنى المطار والطائرة عن ١٠٠ متر أي انها قريبة ومجاورة لمبنى المطار

- **شروط تخطيط ساحات الطائرات التجارية بناء على حاجاتها :**

-يجب ان تكون ساحات الرحلات للطائرة مخططة بشكل يسمح للطائرة ان تقوم بعملية المناورة دون ان يكون هناك أي خطر على سيارات الادارة والتموين وباصات نقل الركاب

- قد تكون ساحات الطائرات التجارية قريبة من الممرات التي تؤدي مباشرة الى المهبط وتكون هذه الساحات على خط مستقيم واحد او على **خط منكسر او محدد** بالنسبه للمهبط ومقعر بالنسبه للمباني والتجهزيات للمباني **او بالعكس**

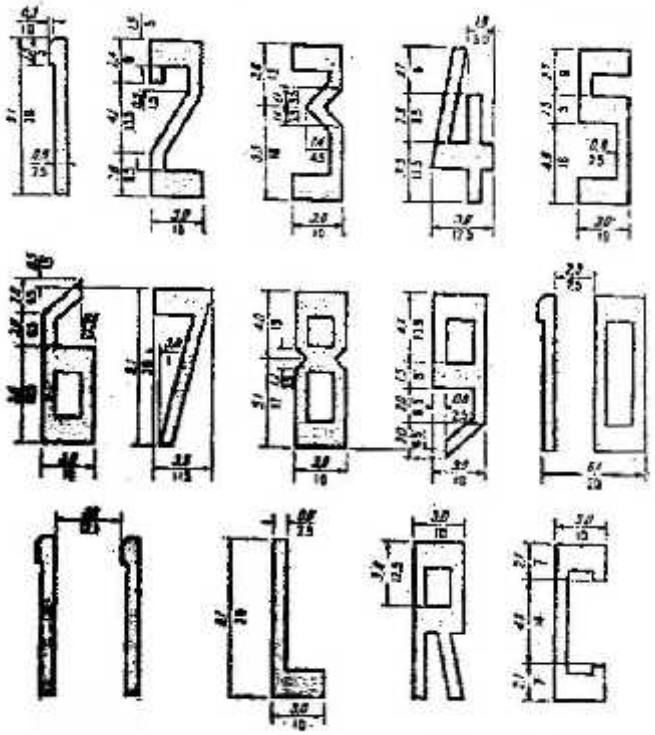
- **ساحة الاستعداد للاقلاع :-**[1]

وهي عبارة عن ساحة تقع في بداية ونهاية مدارج الهبوط والاقلاع وتوفر هذه الساحة للطائرة امكانية الانتظار لحين الاقلاع حسب جدولتها.

[1] (1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM-**دراسة** تصميمية للمطار

العلامات الأرضية لممرات الهبوط وممرات الاتصال[1]

العلامات الارضية لممرات :هي عبارة عن ارقام وعلامات(في النهار) **واضواء**(في الليل) **توضع على** الممرات لتسهيل مهمة قائد الطائرة وتوجيه طائرته توجيها سليما على الممرات وممرات الاتصال والشكل **رقم** (5:27) يوضح بعض هذه الاشارات **والارقام** .



الشكل (5:27) **بعض** العلامات الارضية لممرات الهبوط وممرات الاتصال

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

انواع الاشارات

١- اشارات نهارية.

٢- اشارات ليلية.

٣- اشارات في حالة الرؤية السيئة.

(1) من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

وهذه الاشارات تختص باشارات خاصة للمطار واخرى للمهبط واخرى للمهابط الثانوية

١- الاشارات النهارية :

اهميتها:

- **تعين هوية المطار** [1]

اذا كان من الصعب معرفة هوية المطار فانه يتم كتابة اسم هذا المطار على اعلى نقطة في هذا المطار سواء **كان على احد العنابر** او على المبنى نفسة وعادة ما يتم كتابته في اللون الابيض على ان لا تزيد ارتفاع احرف **المطار عن ٣ امتار.**

- **تعين اتجاه الرياح**

يزود المطار بجهاز يعين اتجاه الرياح وهو الجهاز الكلاسيكي المعروف بالبوق الهوائي **(الصورة** 5:3 **) الذي** يتم الاشارة اليه عن طريق دائرة قطرها **١٥** متر ويوضع في مكان واضح من كل الجهات ويمكن ايضا استخدام اجهزة حديثة توضع في برج المراقبة وتقوم بتحديد اتجاه الرياح وسرعتها وضغط الجوي

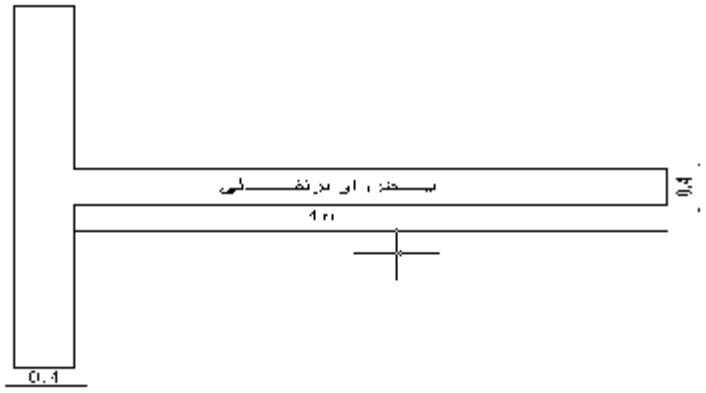
الصورة (5:3) البوق الهوائي

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

(1) **من موقع** مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

- **تعين اتجاه الهبوط**

يتم تعين اتجاه الهبوط عن طريق استخدام حرف T لونه ابيض او برتقالي كما في الشكل (5:28)



الشكل (5:28) **اشارة على شكل حرف** T لونه ابيض او برتقالي يستخدم لتعين اتجاه الهبوط

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**.

- **تعيين وبيان الحواجز.**
- **تعين المناطق المهملة والخارجة عن الخدمة.**

انواع هذه الاشرات في المطارات هي :

١- اشارات المطار.

٢- اشارات المهابط(المدارج).

- يتم ترقيم بداية كل مدرج للهبوط بحسب اتجاه الزاوية المغناطيسية باتجاه عقارب الساعة من الشمال المغناطيسي فاذا كانت الطائرة آتية من الشرق (٩٠-٢٧٠) فانها تقابل المدرج رقم (٢٧) واذا كانت آتية من الغرب تقابل المدرج رقم (٩) حيث يحذف الرقم الأول من القيمة الزاوية .

- بسبب انحراف القطب الشمالي قليلا مع الوقت خلال سطح الأرض، فإن مسمى المدارج يتغير تبعا لذلك وإن ظل المدرج كما هو لايتغير. وحسب موقع المطار ومعدل كمية الإنحراف الحاصلة، فمن الضروري خلال زمن معين تعديل مسمى (رقم) المدرج. وبما أن ترقيم المدارج حسب الوجهة المقربة ل١٠° فالتغيير يختلف من مدرج لآخر. فعلى سبيل المثال: وجهة المدرج هي ٢٧٦°، بالتالي سيكون ترقيم المدرج ٢٨. فإذا تغير المجال.

٥ درجات زيادة أي ٢٨١° ولكن يبقى الترقيم كما هو أي ٢٨. وبجانب آخر مدرج وجهته ٢٨٤° (مدرج ٢٨)، وتغير المجال درجتين زيادة إلى ٢٨٦°، فإن المدرج سيتغير بالتالي إلى (مدرج ٢٩). وبما أن الإنحراف يكون بطيئا جدا، فإن تغيير مسميات الدارج لايتم بسهولة، وهو بالعادة غير مرغوب به، لأنه سيصاحبه تغيير خريطة الملاحة الجوية عالميا، والوثائق المتعلقة بذلك.

- عند حصول أكثر من مدرج يكونان بإتجاه واحد ، فإن كل مدرج يعرف بحرف (L,C,R) وتعني يمين ويسار ووسط، مع الرقم، ومثال على ذلك: مدرج واحد خمسة يسار (L١٥) والمدرج واحد خمسة وسط (C١٥)، والمدرج واحد خمسة يمين (R١٥). عند تغيير اتجاه نزول الطائرة على المدرج فإن اتجاه المدرج سيتغير تبعا لذلك، مثال: مدرج صفر اثنين يسار (L٠٢) سيتغير إلى مدرج اثنين صفر يمين (R٢٠) عندما تهبط الطائرة .

علامات, ولشارات الممر:

- **رقم الممر:** -وهو يشير إلى زاوية الهبوط (على البوصلة المغناطيسية) ويكون باللون الأبيض.
- **علامة العتبة**: هى خطوط طولية بيضاء تحدد بداية الممر، كما تحدد نهايته، وهى تمتد لتشمل الثلث الأول من الممر.
- **محور الممر** :خط أبيض طولى بحذاء محور الممر الطولى ليساعد الطيار على الهبوط على منتصف الممر.

(5.3) مبنى الركاب:

تعتبر منطقة مبنى الركاب من أهم العناصر الأساسية في المطار ، فهي نطاق عمل المعماريين ومهندسي الصوتيات والاضاءة والتهوية والتكييف والمعالجات المختلفة .....الخ.

وبذلك تكون الوظيفة الأساسية لمبنى الركاب هي توفير الحركة (CIRCULATION) وطريقة المعالجة لها ،واماكن الانتظار ، وحل الوظائف داخليه بشكل سهل ويتلاءم مع نوعية وحجم الحركة الجوية للمطار .

- **أنواع المستعملين لمبنى الركاب :-**

التصميم الناتج لمبنى الركاب يجب أن يراعي احتياجات الأشخاص المتوقع استخدامهم له ويمكن تصنيف المستعملين لمبنى الركاب الى ثلاثة أنواع هم:-

المسافرين ومرافقيهم ، حيث يجب أن يوفر مبنى الركاب كل احتياجاتهم التي تتناسب مع عدد المسافرين المستخدمين له وحجم المسافرين كبير بالنسبة لطاقم الطيران والعاملين وادارة المطار ، فالمسافرون هم النوع

١- الأهم من الأشخاص المستخدمين للمطار ، ومنهم من يكون العائد الأكبر خلال المدة التي يقضونها داخل المبنى ، ولذلك يجب أن يكون الهدف الرئيسي لمبنى الركاب هو توفير أقصى درجة ممكنة من الخدمة للمسافرين .

٢- شركة الخطوط الجوية ، وهي مصدر أخر للدخل بالنسبه للمطار ، لذلك يجب أن يوفر المطار درجة عالية من الخدمة لهذا المصدر ، وفي بعض المطارات تكون شركات الخطوط الجوية هذه بمثابة مصدر لاستثمار المطار ، وفي حالات كهذه تملك هذه الشركات الحق في التقرير في طبيعة التصميم لمبنى الركاب .

٣- ادارة المطار والعاملين ، التصميم لاحتياجات مشغلي المطار يحتاج الى عمل توازن بحيث تتناسب المساحات مع النشاطات للطاقم ولمشغلى المطار ، ولكن يجب تجنب الزيادة في المساحات غير الفعالة .

ويجب المراعاة في تصميم مبنى الركاب بأن يخدم هذه الأنواع الثلاث من المستعملين له وبشكل مريح في أقصى ساعات الذروة للمطار .

- **العناصر المكونة لمبنى الركاب :-**

يقوم مبنى الركاب بدور حلقة الوصل بين الفضاء الأرضي والفضاء الجوي ويسعى لتوفير أقصى قدر ممكن من الخدمة للمسافرين والزوار ، ويمكن تقسيم عناصر مبنى الركاب الى :-

١- المحاور ويجب أن تخدم حركة ونشاط المسافرين (flow)من المحاور المتوفرة خارج المبنى الى داخل المبنى وبالعكس من خلال عدة عناصر تشمل منطقة التحميل والتنزيل في الساحة الخارجية للمبنى ومنطقة فحص الحقائب وأماكن خاصة الحقائب وأماكن خاصة بمواقف السيارات ومناطق خاصة بتحميل تنزيل الركاب والبضائع من وسائط النقل المختلفة كالباصات وسيارات الأجرة .... الخ.

٢- منطقة اعداد الركاب ويتم تصميم مساحتها بحيث تتلائم مع وظيفتها ، وتشمل الوظائف تؤديها منطقة اعداد الركاب على توفير مكاتب لتذاكر الطيران وفحص المسافرين وفحص الخقائب والجمارك ودائرة الهجرة والصحة .

٣- منطقة انتظار الركاب حيث يقضي الركاب المسافرين فترة طويلة من مدة بقائهم في المبنى خارج أماكن الاعداد لهم وكذلك الزوار المودعين أو المستقبلين لساحات انتظار خاصة بهم لذلك يجب مراعاة أثناء التصميم على توفير كافة الخدمات اللازمة لهم في هذه الساحة وأهم النشاطات التي تتم داخل هذة الساحة تتمثل بالتالي:-

- استراحات للركاب مثل الحمامات والتلفونات العامة والاسعاف الأولي ومكتب البريد والاستعلامات ومخازن و أكشاك بيع .....الخ .
- مناطق الراحة وتشمل أكشاك المشروبات وبيع الهدايا رفوف المجلات والمطاعم السريعة وفندق استقبال للمبيت وبنك أكشاك تبديل النقود ومكاتب تأمين ومكاتب تأجير سيارات وماكينات الخدمات السريعة (مشروبات ومبيعات خفيفة .....الخ).

٤- مناطق الراحة الداخلية ومناطق الاتصال بالمجال الجوي:

الحركة الطبيعية للركاب داخل المبنى والتي تستخدم نظام الحركة الداخلي يجب أن يكون سهل وبسيط قدر الامكان و يمكن الاستدلال على اتجاهات الحركة خلاله بسهولة وبسرعة وكذلك تصميم منطقة الاتصال بالفضاء الجوي يجب أن تكون أمنة وسهلة قدر الامكان للركاب المغادرين .

- وتتم حركة الركاب داخل المبنى عبر ممرات المشاة والأدراج المتحركة والمنحدرات (ramps) وممرات الأنفاق .

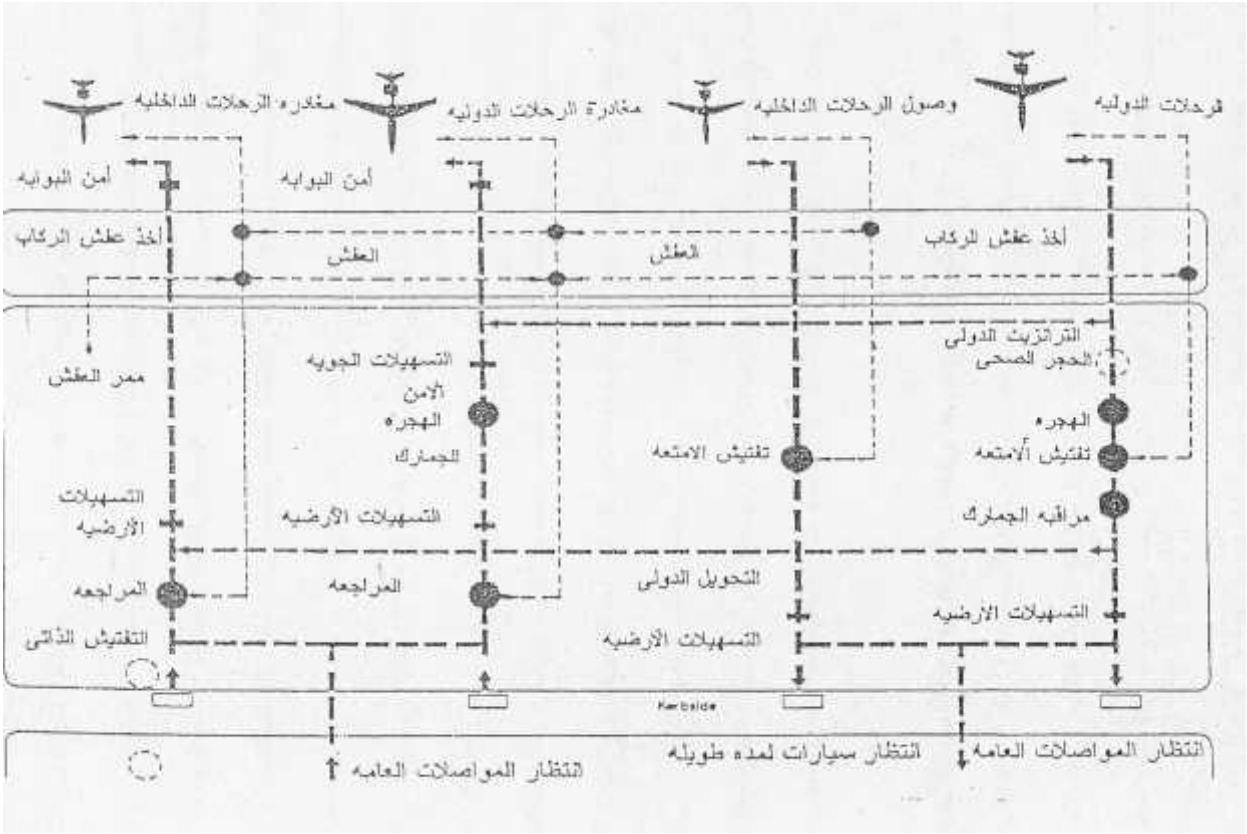
- ةوبالنسبة لعنصر الربط مع الفضاء الجوي والذي يشمل منطقة التحميل من والى الطائرة فهو يحتوي على ممرات الحركة وأدراج الجسر الموصل للطائرة (nose bridges) ولستراحات متنقلة وقد نحتاج لاستراحات خاصة بركاب الترانزيت في المطارات الدولية .

٥- مناطق شركات الطيران والخدمات المساندة فعلى الرغم من أن مبنى الركاب قد صمم أساسا للمسافرين عبر الجو وبالتالي فهم بحاجة لخدمات مساندة كي توجههم داخل المبنى وأهم هذه الخدمات :-

- -مكاتب شركات الطيران ومحطات لاعداد الركاب والحقائب ومحطات الاتصالات من فاكس وتلفونات الخ وجداول للرحلات القادمة والمغادرة ومنطقة الاستراحة والحمامات .
- مخازن للكراسي المتحركة أو للسلال ذات العجلات لنقل الحقائب الخ
- مكاتب الادارة للمطار ومكاتب خاصة بالطواقم الأمنية للمطار .
- مكاتب حكومية ومساحات كافية للطاقم الذي يعمل في الجمارك والهجرة و الصحة والتحكم في الحركة الجوية مع مخازن ومستلزماتها .
- أنظمة الفحص للعناوين والتواقيع ومعلومات الطيران .
- أماكن للصيانة مع مخازن ومساحات مساندة لها .

- **حركة المسافرين وحركة الحقائب في مبنى الركاب :**

يجب على المصمم لمبنى الركاب أن يكون على علم دقيق بالحركة التي ستتم داخله سواء حركة المسافرين والمغادرين والقادمين وكذلك حركة الحقائب والبضائع المغادرة والقادمة الشكل (5:29) يوضح طبيعة الحركة للركاب والحقائب على مستوى الرحلات الدولية والرحلات المحلية ، حيث تكون الحركة أقل تعقيدا في الرحلات المحلية حيث يستغنى عن ركن الضرائب وركن الهجرة والصحة ويمكن للمسافرين خلالها أن يمروا دون مراقبة حكومية . ويتم حركة الركاب المغادرين من خلال مرورهم عبر ممرات الحركة العامة لمناطق الفحص الجوي ومن هناك لن تكون اعاقة كبيرة ناتجة عن المرور بنقطة الجمارك ثم يتحرك المسافرين الى صالة المغادرين ثم الى صالة الصعود للطائرة .



الشكل (5:29) (5:29) يوضح طبيعة الحركة للركاب والحقائب على مستوى الرحلات الدولية والرحلات المحلية **للمطار**

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**

وفي الرحلات الجوية يكون الدخول الى صالة المغادرين عبر المرور بنقطة الجمارك ثم يمر المسافرين مخارج المغادرة عندما يحين موعد اقلاع الطائرة وقد تتكون منطقة المغادرين هذه من استراحة صغيرة بهدف الصعود النهائي للطائرة وفي حالة عدم وجود نقطة تفتيش شخصي مركزية داخل المبنى يمكن أن توضع نقطة التفتيش هذه قبل الصعود للطائرة مباشرة ، وأيضا يحتاج المسافرون على الرحلات الدولية أن يمروا عبر **نقطة**

لفحص جوازات السفر ، ويوضح الشكل (5:29) هنالك فحص على بوبات الخروج من صالة المغادرين وهذا الفحص ليس ضروريا في كل المطارات .

أما الركاب القادمين من رحلات محلية فيتقدمون مباشرة لتسليم حقائبهم ثم يمروا الى ممرات الحركة العامة للخروج ولكن القادمين من الرحلات دولية يجب عليهم المرور أولا الى الفحص الصحي ودائرة الهجرة ونقطة الجمارك قبل الدخول الى ممرات الحركة العامة .

في الكثير من المطارات الأوروبية يتم الفصل بين الركاب الذين يحملون بضائع والركاب الذين لا يحملون بضائع وذلك لتوفير وقت المرور للركاب الذين لايحملون بضائع معهم .

- **العلاقات الوظيفية داخل مبنى الركاب :-**

يوضح الشكل (5:29) مخطط العلاقات الوظيفية داخل مبنى الركاب ، حيث الخطوط العريضة المتصلة تعني علاقة رئيسية قوية والخطوط المتقطعة تعني علاقة ثانوية .

وهنالك بعض العناصر التي قد يحتويها مبنى الركاب ولكنها غير موجودة في هذا المخطط مثل :-

- مكتب تلغراف أو الفاكس : وموقعه قريب أو ضمن صالة الانتظار وبالقرب من المدخل الرئيسي وهي عبارة عن مساحة صغيرة قد تحتوي على رفوف للمجلات والجرائد وخطوط تلفون مباشرة .
- مكتب تأمين حيث يوجدعلى الأقل واحد في كل صالة الأنتظار وقريب من مكان بيع التذاكر للركاب المغادرين .
- خزانات للطرود والشحنات وعددها يعتمدعلى نوع الحركة الجوية وتوجد بداخل أو بقرب منطقة توزيع الحقائب .
- أكشاك بيع الهدايا وموقعها خلال مسار الحركة العام للركاب .
- محطة المراقبة العامة وتقع مباشرة خلال صالة انتظار الركاب .

- **الأنظمة العامة لتصميم مبني الركاب :-**

تنقسم الأنظمة العامة لتصمم مبنى الركاب الى ثلاثة أنواع هي:-

النظام المركزي (centralized system)والنظام المجمع (consolidated system) والنظام الموحد (unit system).

وحجم الحركة التيستتم في المطار هي المحدد الرئيسي لاختيار أحد هذه الأنواع الثلاث .

والجدول (5:5) يوضح وصف هذه الأنظمة الثلاث مع تحديد لمميزات وعيوب كل نظام.

نوع النظام	مميزاته	عيوبه
النظام المركزي (centralized system) كل نشاطات المسافرين وحركة الحقائب تتم في نفس المبنى حيث تأخذ كل رحلة ركابها وحمولتها مباشرة من مبنى الركاب .	اختصارالمسافة التي سيسيرها الركاب حتى صعودهم الطائرة . خدمات الركاب وبيع التذاكر تتم في مساحة واحدة . نظام موحد لتسليم الحقائب للركاب . منطقة انتظار مركزية مع خدماتها للركاب على الرحلات المختلفة للزوار المرافقين للركاب.	صعوبة في التوسع المستقبلي . صعوبة في التميزبين خطوط الطيران المختلفة. الفصل الكلي بين الاجراءات اللازمة للركاب والحقائب وبين العمليات التي تتم في ساحة التحميل و التنزيل.
النظام المجمع (consolidated system) كل نشاطات الركاب وحركة الحقائب تتم في نفس المبنى ولكل خط طيران حيث يتم توزيع الركاب والحقائب لكل خط طيران على حدة	له نفس مميزات النظام المركزي بالاضافة لميزة أخرى وهي توفير في المساحة من خلال أداء نشاط واحد لخطين منفصلين مثلا.	له نفس عيوب النظام المركزي .

النظام الموحد (unit system) كل طيران يخصص حيث تتم فيه كل النشاطات المختلفة من تحميل ركاب وبضائع ، ويخصص لبرج المراقبة ومحطة الأرصاد الجوية ومكتب البريد مساحة خاصة ويخدمون جميع المباني بشكل مشترك .	تخصص الركاب كل حسب خط الطيران له. يوفر راحة أكثر للمسافرين من خلال فصل **خطوط** الطيران. يوفر للركاب المغادرين امكانية الوصول **مباشرة الى المحطة الموحدة بالقرب من ساحة المطار** . سهولة في التوسع المستقبلي . **النشاطات والاجراءات التي تجري في** خطوط الطيران المنفصلة تكون أكثر سهولة .	الزام الركاب المنتقلين من رحلة لأخرى للسير مسافة أطول **لايساعد على دمج أو ضم عدة نشاطات مختلفة** . الزوار يجدون صعوبة في معرفة وصول المسافرين من أي خط وذلك بسبب اغلاق مباني المسافرين عن الزوار لاتوفر امكانية الاختيار للركاب بأي رحلة سيسافربسبب وجود أماكن بيع **التذاكر في محطات مفصلة** هنا حاجة لفرش كل صالات الانتظار **مع** كل مبنى منفصل وهذا يزيد من التكلفة . يوجد فصل بين المناطق العامة والمناطق **المخصصة للاستثمار في المبنى مما** يؤدي لخفض العائد المادي للمستثمرين **في المطار** .

جدول (5:5) الانظمة العامة لتصميم مبنى الركاب

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية **للمطار**

- **المساحات اللازمة للأنشطة التي تتم في مبنى الركاب :-**

لكي نضمن سهولة العمل داخل مبنى الركاب يجب مراعاة حجم ونوعية الركاب المتوقع استخدامهم له ويتم تحديد المساحات اللازمة للأنشطة المختلفة داخل مبنى الركاب من خلال الخطوات التالية :-

أولا تحديد ساعة الذروة النموذجية (TPHP) **للمطار** :-

فمن الضروري معرفة عدد الذين سيستخدمون المبنى في العام الواحد ومن ذلك يمكننا تحديد ساعة الذروة النموذجية وهي الساعة التي يصل عدد الركاب فيها لأقصى حد وقد حددت (FAA) **ساعة الذروة** النموذجية بأنها معدل أقصى سبع وثلاثين (١٠% من أيام السنة) **للحركة على مدار العام ولحساب عدد الركاب السنوي وضعت** (FAA) **العلاقة الموضحة في الجدول التالي**:-

ثانيا : عرض لحركة المسافرين وتصنيفهم:-

دراسة حركة المسافرين في مبنى الركاب توضح أن أنواع مختلفة من الركاب يحتاجون لنشاطات **مختلفة داخل المبنى** ، وبالتالي يمكننا تصنيف ساعة الذروة بالنسبة لنوع الرحلة أو الغاية من الرحلة وكذلك تخمين حجم الركاب يمكن تصنيفه الى ركاب لرحلات محلية أو لرحلات دولية أو ركاب ترانزيت **أو رجل** أعمال أو سائحين ....**الخ. كما في الجدول** (5:6)

Total annual passengers	TPHP as a percentage of annual flows
20 million and over	0.030
10.000.000-19.999.999	0.035
1.000.000-9.999.999	0.040
500.000-999.999	0.050
100.000-499.999	0.065
Under 100.000	0.120

جدول (5:6) **عدد الركاب السنوي** مع عددهم في ساعة الذروة النموذجية

المصدر: من موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM- **دراسة** تصميمية للمطار.

ثالثا: تحديد أحجام النشاطات التي ستتم داخل المبنى:-

الحركة لأنواع مختلفة من الركاب داخل المبنى تحدد لنا مدى استخدام المساحة للنشاطات المختلفة خلال ساعة الذروة ، وكذلك مستوى التجهيزات المطلوب لهذه المساحة المستخدمة.

رابعا: حساب المساحات اللازمة :-

حددت ل (FAA) وبعض منظمات الطيران الأخرى الخطوط العريضة للمساحات اللازمة للأنشطة داخل المبنى الركاب بحسب علاقتها مع ساعة الذروة النموذجية لضمان توفير خدمة بدرجة عالية ومريحة للمستعملين للمبنى .الجدول رقم (5:7) و (5:8)لازمة للأنشطة المختلفة حسب (FAA) والجدول رقم (5:9) النقل الجوي (IATA) ، والمنحنيات في الأشكال من (5:30)) الى (5:37) تحدد المساحة المطلوبة لأنشطة مختلفة بالنسبة لساعات الذروة النموذجية ، وهي محددة من قبل ادارة فن الطيران المدني .

Domestic therminal space facility	Space required per 100 TPHP (1000 ft sq 100 m sq)
Ticket lobby	1.0
Airline operational	4.8
Baggage claim	1.0
Waiting rooms	1.8
Eating facilities	1.6
Kitchen and storage	1.6
Other concessions	0.5
Toilets	0.3
Circulation , mechanical and maintenance walls	11.6
Total	24.2

جدول(5:7) عدد الركاب السنوي مع عددهم في ساعة الذروة النموذجية

المصدر : كتاب (airport engineering- third edition-Norman ashord and Paul Wright

International therminal space facility	Space required per 100 TPHP (1000 ft sq or 100m sq)
Public health	1.5
Immigration	1.0
Customs	3.3
Agriculture	0.2
Visitor waiting rooms	1.5
Total	7.5
Circulation , baggage assembly , utilities , walls , partitions	7.5
Total	15.0

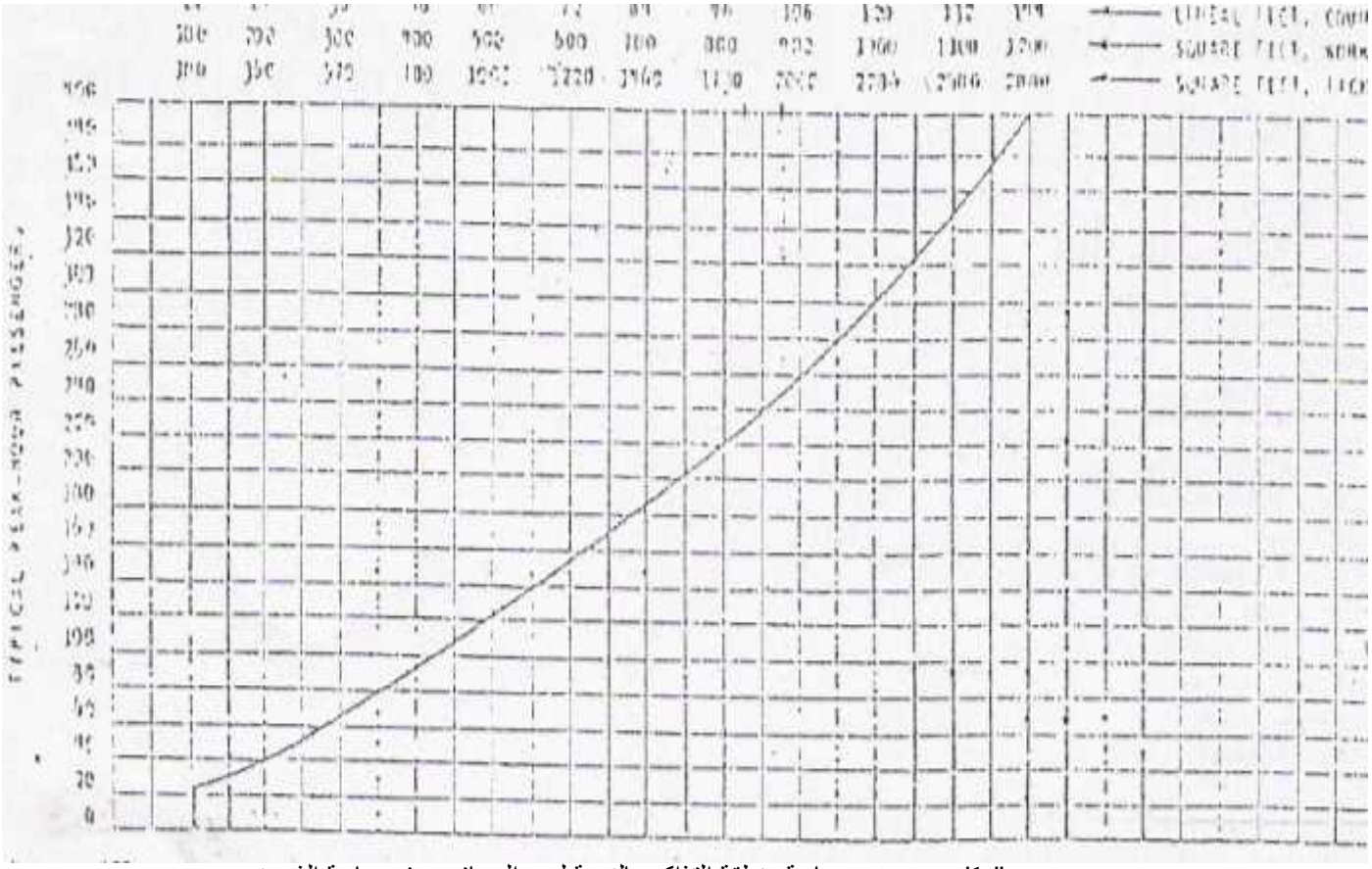
جدول(5:8) مساحات عناصر المطارات حسب ألFAA

المصدر : كتاب (airport engineering- third edition-Norman ashord and Paul Wright)

Passengers requirements	Space required per 100 TPHP (1000 ft sq or 100m sq in each facility)
Standing passengers	1.0
Seated passengers Plus 10% additional circulation and airline requirements space at lunger	1.5

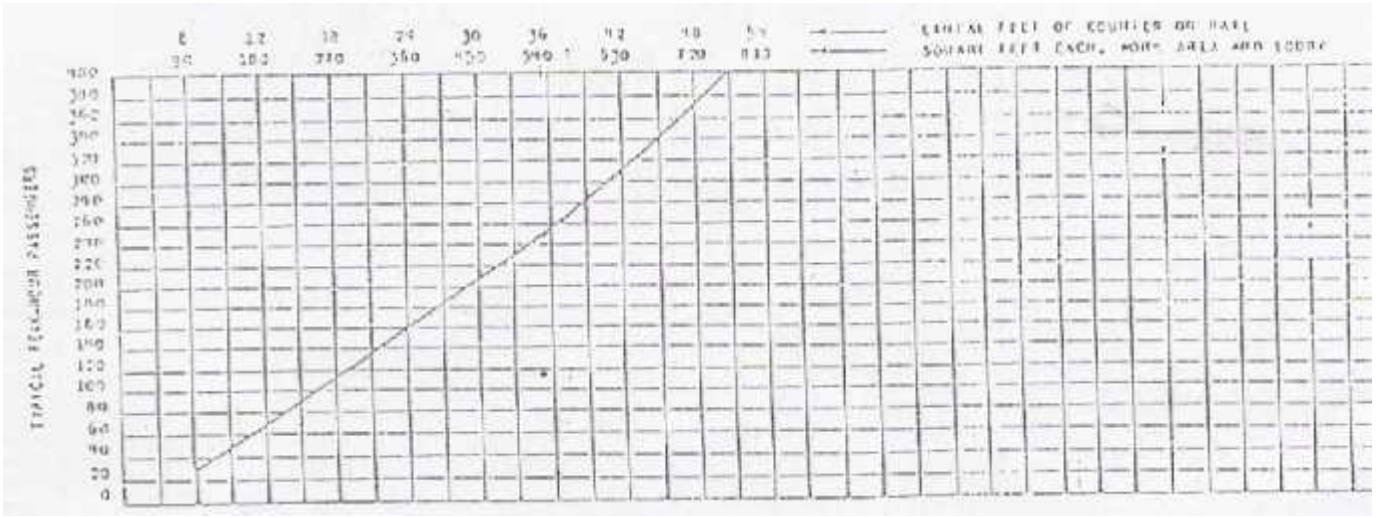
جدول(5:9) تحديد المساحات حسب IATA

المصدر : كتاب (airport engineering- third edition-Norman ashord and Paul Wright)

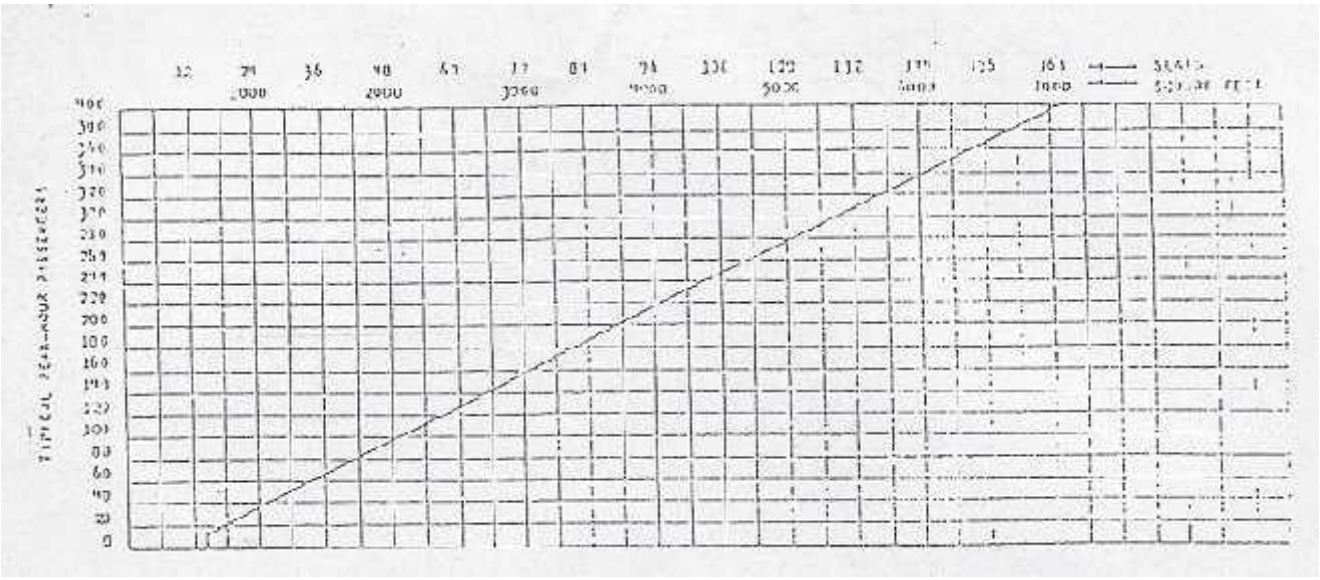


الشكل (5:30) مساحة منطقة التذاكر بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة

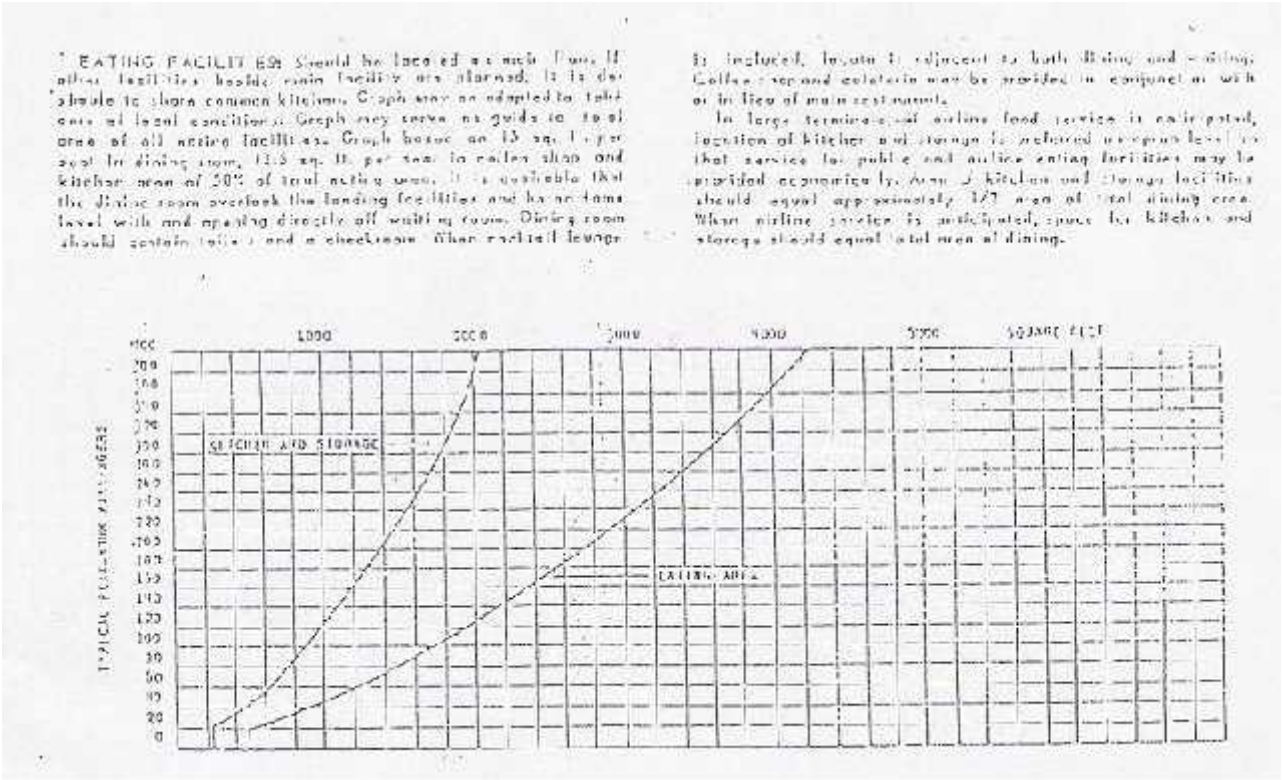
المصدر : كتاب (airport engineering- third edition-Norman ashord and Paul Wright)



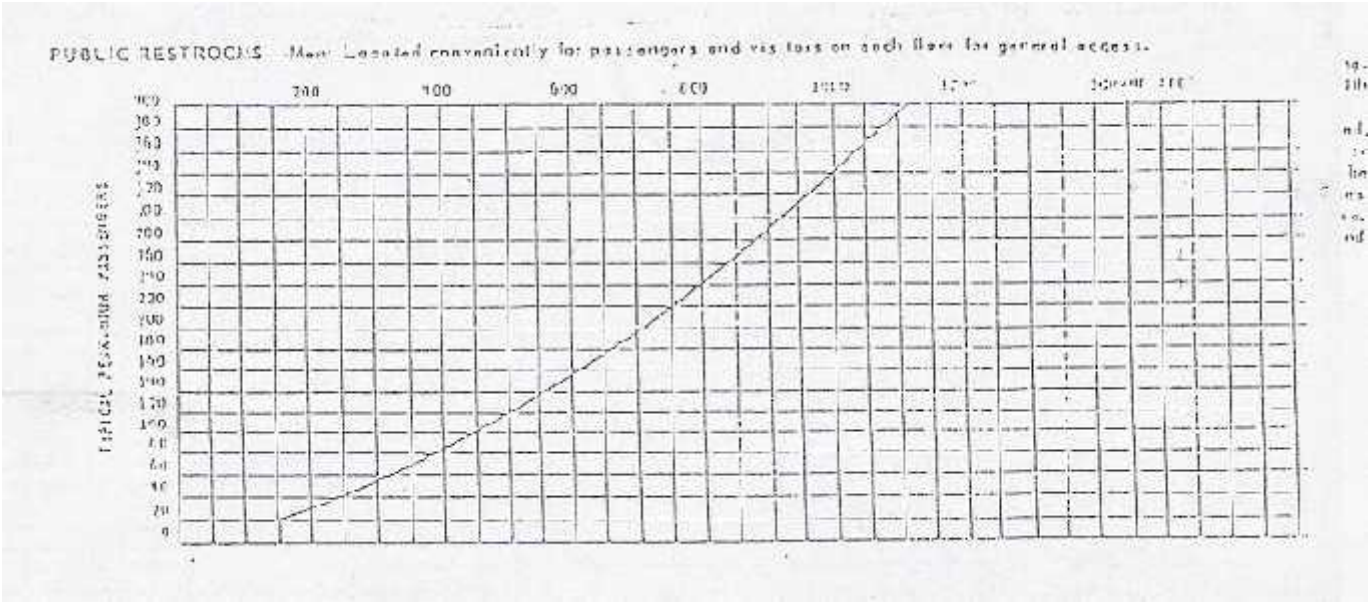
الشكل (5:31) مساحة منطقة تسليم الحقائب بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة.



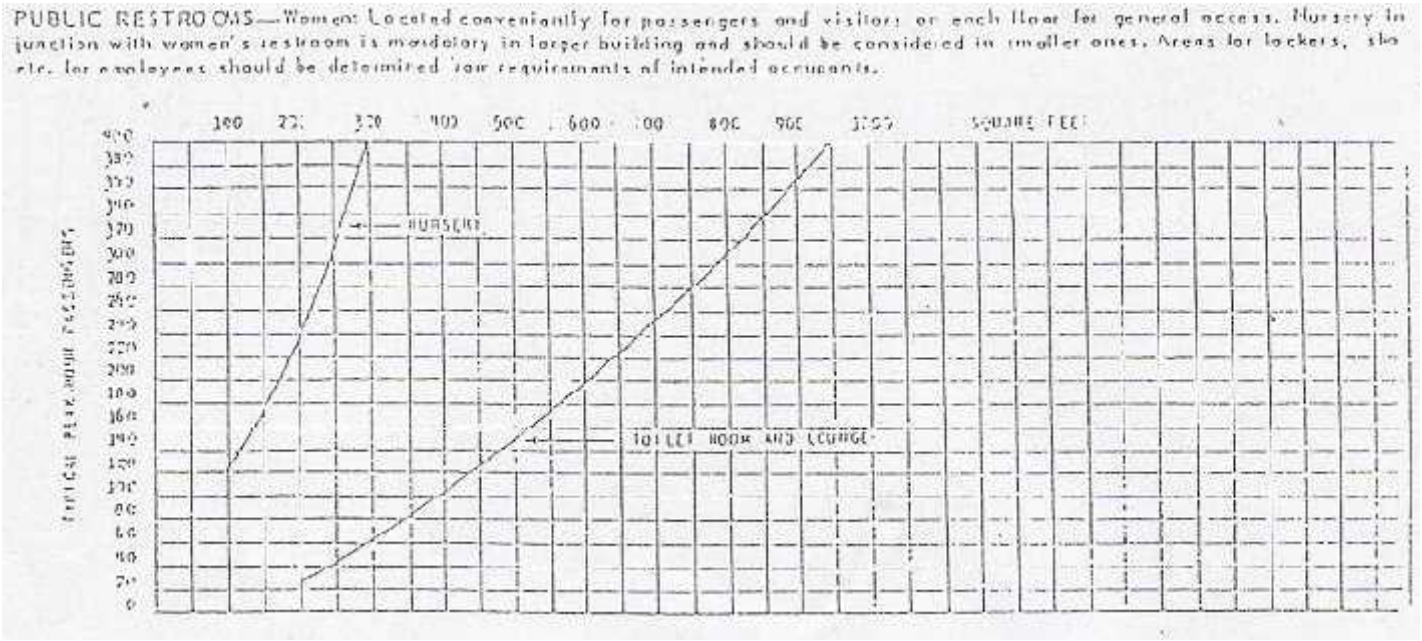
شكل (5:32) مساحة منطقة انتظار المسافرين وعدد المقاعد بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة.



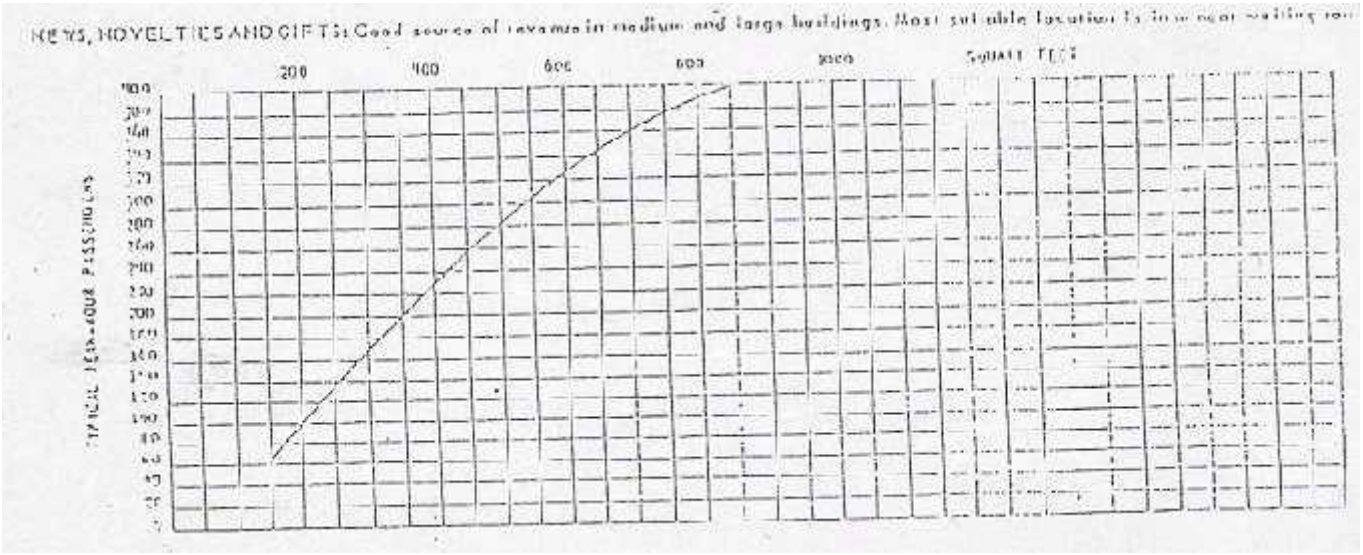
شكل (5:33) مساحة منطقة الطعام وخدماتها بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة.



شكل (5:34) مساحة حمامات الرجال بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة.



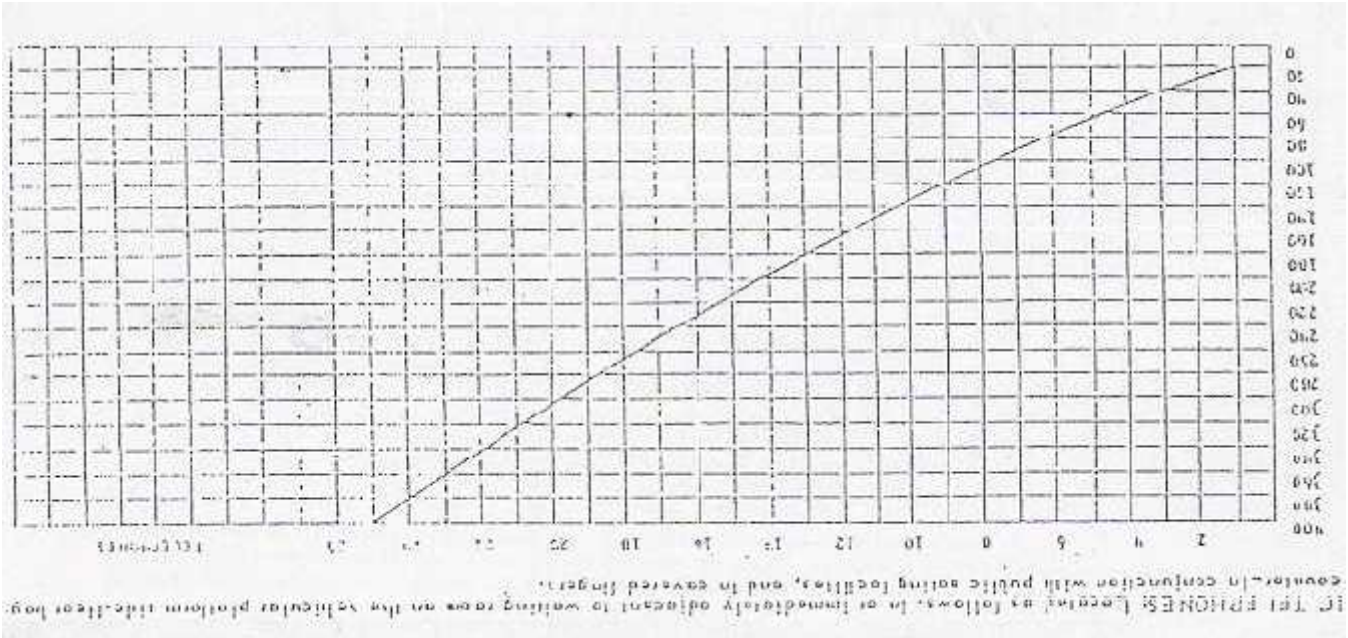
شكل (5:35) مساحة حمامات السيدات بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة.



شكل (5:36)مساحة منطقة أكشاك المجلات والهدايا بالنسبة لعدد المسافرين في ساعة الذروة.

.

شكل (5:37) عدد التيليفونات.



الفصل السادس

تحليل الموقع

(6.1) التعريف بالموقع

(6.2) الموقع المقترح

(6.3) أسباب اختيار الموقع

(6.4) تحليل الموقع

(6.1) تعريف بالموقع:

(6.1.1) اختيار الموقع: [1]

ان المرحلة الأولى تعد الأكثر تعقيدا في عملية انشاء المطار ، وتتضمن عادة توزيع طرق المواصلات المحلية عند الموقع ، ودراسة دقيقة لشبكات الصرف الصحي ، والربط بالمرافق الموجودة من قبل ، ومن الواضح أنه كلما كان الموقع مستوي السطح ، انخفضت تكاليف اعداد الأرض للانشاءات ورغم ذلك فان الموقع المستوى تماما ومنخفض الطبقات قد يكون باهظ التكاليف جدا بسبب عمليات ازالة المياه الجوفية .

ووفقا لرأي أحد العلماء (لا ينبغي انشاء المطارات في مناطق تكاثر الطيور مثل مناطق وجود أشجار الفاكهة وشوادر المواد الغذائية وينبغي أن يكون ارتفاع الحشائش في المناطق القريبة من المطار لا تزيد عن ٣٠ سم كما ينبغي أن يكون تصميم المطار بما لا يسمح بجذب وايواء الطيور) .

ويوصى الآن بأن المساقط الأفقية الأكثر صلاحية لانشاء المطار هي التي تضع في الاعتبار مجموعة من العوامل البيئية مثل : التغيرات في مستوى الضوضاء الى المناطق الجبلية ، انفصال التجمعات السكنية ، التأثير على مناطق اللهو ، التأثير على السلوكيات العامة ، التزايد الكبير في نسبة التلوث في الهواء أو المياه .

ويحتاج موقع انشاء المطار الى مساحات شاسعة جدا من الارض الفضاء وبمساحة لا تقل عن ٤-٥ أميال مربعة ، وذلك لأن مشروع المطار يحتاج الى اقامة كثير من ، المنشآت المعاونة وفي بعض الأحيان تكون هذه المساحة أكبر من مساحة حجم الفضاء المحيط به – وهو عامل هام يرتبط بالنواحي الفنية للطائرات نفسها ولا بد نت توفير فضاء مناسب لممرات اقلاع وهبوط الطائرات وكذلك توفير مناطق للتأمين عناصر الصيانة والتصليح .

موقع المطار يتحدد قبل دعوة المصممين للعمل ومن أهم الخطوات في اختيار الموقع تقييم مدى صلاحيته لخدمة الغرض الذي وضع من أجله وهذا يقضي بالضرورة تقدير حجم الحركة الجوية التي سيستوعبها المطار في المستقبل ومن ثم يتعين تحديد نوع الطائرات و النظم التي يراد استخدامها في حركة الركاب و الشحن الجوي وبناء عليه يمكن اتخاذ خطوات عملية كتقدير وشكل ومساحة المنطقة اللازمة وتبعا لذلك يتم تحديد عدد المدارج وأطوالها واتجاهاتها وعليه فان عملية اختيار موقع مطار جديد تعتمد الى حد كبير على اعتبارات سياسية واقتصادية وبيئية وتخطيطية الى جانب العوامل الفنية وعند اختيار الموقع عادة تقوم

(١) المصدر : كتاب هندسة الطرق والمطارات للدكتور محمود توفيق سلام.

السلطات المختصة بالتوجيه بوضع مخطط رئيسي (master plan) ويعد هذا المخطط وفقا لمبدأ عدم تحديد مناطق لافساح المجال للتغيرات التي قد تطرأ على مفهوم التصميم ويجب أن يستوعب المخطط تغير وسائل النقل وليس فقط تغييرات شكل المباني والسرعة التي يمكن أن يحدث بها لتغيير أو التبديل .

(6.1.2) العوامل المحددة لموقع المطار:

- النقل النوعي للهواء .
- اتجاه الريح .
- الاختلاف في امكانية رؤيته للأرض والانخفاضات الطبيعية في الأرض .
- كثافة الهواء فكلما كانت كثافة عالية جدا زادت مقاومة الهواء وبالتالي يمكن أن تكون الممرات الهواء مختصرة وصغيرة .
- يكون الموقع أكثر قربا من المدينة وبجوار محطات وسائل النقل العامة بقدر الامكان .
- الموقع في مكان نادر الضباب والرياح به ثابة قدر الامكان من حيث سرعتها واتجاهها .
- امكانية الحصول على أراضي اضافية لتوسيع في المستقبل .
- امكانية الحصول على خدمات المرافق .
- يجب تجنب اختيار موقع المطار بالقرب من المناطق السكنية والمدارس أو خطوط الكهرباء ذات الضغط العالي والمناطق الصناعية .
- وجود منطقة خيالية لتوقيع حقل الطيران والممرات الهوائية ومباني ومنشآت المطار .
- بعد حدود المطار عن المطارات الأخرى بمسافة تضمن الطيران بدون تداخل الممرات الهوائية (٢٠:٤٠كيلومترا) .
- بعد المطار عن المنشآت المرتفعة و العوائق الطبيعية كالتلال أو الأشجار في المداخل الهوائية (مناطق الاقتراب) . [1]
- وجود ميول تضمن تصريف طبيعي للمياه لاسطحية لتجفيف حقل الطيران بصفة مستمرة ولا سيما في الأماكن الممطرة .
- سهولة تعديل تضاريس المنطقة بحيث تنقل كمية من الأتربة في عمليات التسوية أو الحد الردم .
- اتجاه مساحة الاقلاع والهبوط يجب أن يكون بطريقة توفر ما لايقل عن ٩٥% من العوامل السابقة في أي وقت من أوقات السنة كذلك يجب أن نعرف لأن وقت الهبوط والاقلاع ينخفض عندماتهب الرياح بشكل عكسي كما أن الضوضاء الناتجة عن حركة الاقلاع الهبوط للطائرات وخاصة الحديثة منهاكثيرا ماتتسبب في مضايقات جمة للسكان القريبين من مسار الاقلاع والهبوط .

([1]) **المصدر**: كتاب هندسة الطرق والمطارات للدكتور محمود توفيق سالم.

وقد وجد من الدراسات أنه اذا زادت كثافة أو مستوى ضغط الضوضاء عن (١٠٠ديسبل) تعتبر المنطقة غير صالحة للسكن لتاثير هذه الضوضاء على القدرة السمعية والعصبية للسكان .وقد اقترحت الFAA حدود معينة حول ممر الهبوط والاقلاع يجب ان تتجنب اقامة أي تجمعات سكنية داخلها .

(6.1.3) الأبحاث التي تجري لاختيار موقع المطارات:

يجب أولا تحديد الغرض من المطار اذاكان حربيا أو مدنيا فاذا كان مدنيا فيراعى ماسبق ذكره أما اذاكان المطار حربيا فيجب أن يكون بعيدا عن المدينة لتوفر الأمن للمدنيين والسرية للمطار والعمليات التي تجري فيه ويحسن استطلاع بحيث لايكون محاطا بالجبال وله مواصلات سهلة

ولاختيار موقع المطار ثلاث خطوات :-

١- اختيار مواقع عامة من الخرائط على الأسس التالية :

- اعتبارات تكنيكية .
- اعتبارات جغرافية .

٢- استطلاع لاختيار الموقع ويتم ذلك على خطوتين:

- استطلاع جوي .
- استطلاع أرضي .
- عمل رفع مساحي لشائي

ويجب أن يكون لدى القائمين باختيار موقع المطار البيانات المهمة الأساسية مثل :-

١- أنواع الطائرات التي تستخدم في المطار ومواصفاتها .

٢- لزوم المطار .[1]

٣- عدد الطائرات والأفراد .

٤- تسهيلات الخدمات والاصلاح .

٥- التوسعات المستقبلية .

٦- مدة الانشاء .

ويجب لاختيار الموقع عمل الترابط بين المطالب التكتيكية والانشائية ومن الوجهة الهندسية يستعان لاتمام الدراسة بالوسائل التالية :

١- الخرائط الجغرافية .

٢- صور جوية.

([1]) المصدر: كتاب هندسة الطرق والمطارات للدكتور محمود توفيق سالم.

٣- خرائط جيولوجية .

٤- تقارير المخابرات الحربية.

٥- تقارير الأرصاد الجوية لدرجات واتجاهات الرياح وسرعتها ودرجات الرطوبة .

٦- بيانات الأهالي .

٧- **جسات التربة.**

ومن هذه الدراسات يتم اختيار عدة مواقع للمطار يمكن الغاء بعضها حتى يتم اختيار أفضل موقع .

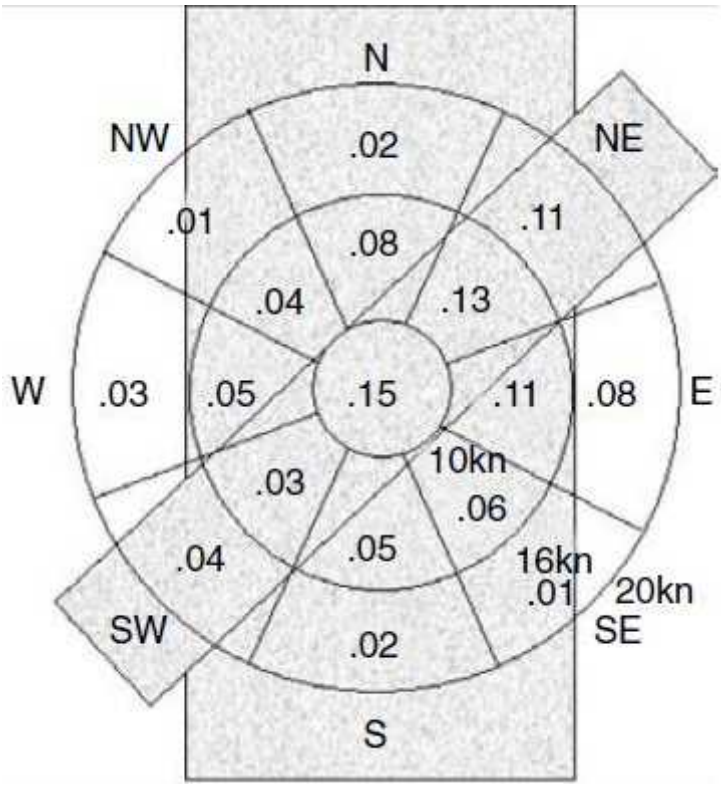
(6.1.4) وردة الرياح:

ان حصول المهندس على معلومات كافية عن اتجاه الرياح تعتبر ذات ضرورة قصوى بالنسبة للطائرة سواء أثناء الهبوط أو الاقلاع نظرا لأن الطائرة تقلع أو تهبط ضد اتجاه الريح .

ولذلك يقوم المهندس يقوم المهندس بطلب البيانات الخاصة بسرعة واتجاه الرياح وعدد هبوبها على مدار السنة ولعدة سنوات سابقة لهذا لموقع المطار المقترح وتطلب هذه البيانات على هيئة جدول يوضح الاتجاهات والسرعات المختلفة للرياح وعدد مرات الهبوب السنوية لكل سرعة في تلك الاتجاهات المختلفة .

وبناء على هذه المعلومات يقوم المهندس برسم و ردة الرياح بعمل دوائر متمركزة في مركز مشترك وبمقياس رسم مناسب المبينة بالصورة التالية حيث تمثل حدود كل دائرة سرعة من السرعات المختلفة المبينة بالجدول التالي والتي تندرج بين ١٠kn-١٦ و ١٦kn-٢٠ . [١]

(١) **المصدر** : كتاب هندسة الطرق والمطارات للدكتور محمود توفيق سالم



شكل (6:1) يوضح وردة الرياح

المصدر Airport Planning & Management

5th Edition

Alexander T. Wells, Ed.D.

سرعة الرياح بين 16-20kn	سرعة الرياح بين 10-16 kn	اتجاه الرياح
2%	8%	شمالي
11%	13%	شمال شرقي
8%	11%	شرقي
1%	6%	جنوبي شرقي
2%	5%	جنوبي
4%	3%	جنوبي غربي
3%	5%	غربي
1%	4%	شمالي غربي

Seth B. Young, Ph.D.

جدول (6:1)يوضح السرعات الرياح

المصدر Airport Planning & Management

5th Edition

Alexander T. Wells, Ed.D.

Seth B. Young, Ph.D.

(6.2) الموقع المقترح:

(6.2.1) مدينة أريحا:-

تقع مدينة أريحا على دائرة عرض 31,51 شمالا وعلى خط طول 35,28 شرق عرينتش وهي تقع شرق الضفة الغربية وتبلغ مساحتها ٥٩٣ كم^2 ويبلغ أجمالي سكانها ما يقارب ال ٤٣٦٢٠ نسمة في عام ١٩٩٦ .تتكون المحافظة من عشر قرى ومدينة أريحا التي تعتبر من أقدم مدن العالم ويرجع تاريخها إلي ٨٠٠٠ق.م ويبلغ عدد سكانها حاليا ما يقارب ٢٠,٤١٦ وتبلغ مساحتها ٤٥ كم^2 ، في المحافظة مخيمين للاجئين الفلسطينيين ، هما مخيم عقبة جبر ومخيم عين السلطان .وتبلغ نسبة المحافظة ٩,٩ % من أراضي الضفة الغربية .[1]

وتقع مدينة أريحا الجديدة بالقرب من المدينة القديمة الواقعة في غور المدينة ، على بعد ٣٠ كم شرقي مدينة القدس، و٨ كم غربي نهر الأردن ، و ١٠ كم شمال البحر الميت (أخفض مكان على الأرض) ، وتنخفض مدينة أريحا حوالي ٨٠٠ قدم عن مستوى البحر ، لذا فهي تعتبر أخفض مدينة في العالم .

أريحا أقدم مدن العالم ، هي مدينة القمر ومدينة النخيل ، أهميتها تكمن في موقعها الاستراتيجي ، فهي البوابة الشرقية التي تربط المدن الفلسطينية مع الأردن والوطن العربي من خلال جسر الملك حسين ، كما أنها جسر العبور إلى القدس الشريف وباقي المحافظات الفلسطينية ، وهي بفضل طقسها الجميل تعتبر مشتاً جميلاً للسكان القاطنين في المناطق الباردة ، كما تعتبر أريحا سلة خضار فلسطين بفضل ظروفها المناخية الدافئة وتربتها الخصبة ومياهها الوفيرة وثمارها المميزة .[2]

ويحدها عدد من المدن الفلسطينية حيث تقع على بعد ٧٢كم من مدينة نابلس و٧٥كم عن الخليل ،٣٥كم عن القدس كما أنها تبعد عن غربي نهر الأردن ٨كم.وتمتاز بوضع جغرافي متميز لوقوعها فى أخفض بقعة فى العالم وتنخفض ٢٧٦م عن مستوىسطح البحر .

---

(١) من الموقع الاكتروني أريحا القدس *www.alquds.com*

(٢) **من الموقع الاكتروني** www.palestineremembered.com نقلاً عن صحيفة الدستور الأردنية بقلم **محمد** الرنتيسي

وتقع اريحا عند خط الانقطاع بين البيئة الجبلية إلى الغرب والبيئة الغورية في الشرق،وتقوم أريحا اليوم على هضبة منبسطة وسط واحة خصبة تكثر فيها الأشجار والمساه وترتبط حاليا مع غور الأردن والضفتين الشرقية والغربية بشبكة طرق معبدة .

خريطة تبين موقع مدينة أريحا بالنسبة لفلسطين

خريطة (6:1)تبين موقع مدينة أريحا بالنسبة لفلسطين

الموقع الالكتروني(fatehforums.com)

(6.3) أسباب اختيار الموقع:

(6.3.1) موقع المطار:-

يعود السبب في اختيار مدينة أريحا لانشاء المطار فيهاهوأنه مقترح بأن يصمم فيها مطار وذلك بسبب موقعها الاستراتيجي المتميز الذي يجعل منها (البوابة الشرقية التي تربط المدن الفلسطينية مع الأردن والوطن العربي من خلال جسر الملك حسين، كما أنها جسر العبور إلى القدس الشريف وباقي المحافظات الفلسطينية).[1] بالاضافةالى اعتبارها منطقة حدودية هذا جعل من الضروري انشاء مطار .

(6.3.2) الناحية التاريخية:-

يعدها الخبراء الأثريون أقدم مدن فلسطين إن لم تكن أقدم المدن على الإطلاق يرجع تاريخها إلى العصر الحجري ما قبل ١١ألف سنة ، أصل تسمية أريحا يعود إلى أصل سامي ، وأريحا عند الكنعانيين تعني القمر والكلمة مشتقة من فعل(يرحو) أو (اليرح) في لغة جنوبي الجزيرة العربية تعني شهر أو قمر ، وفي العبرانية (يريحو) أقدم مدينة معروفة في التوراة اليهودية ، و(أريحا) في السريانية معناها الرائحة أو الأريج ، ازدهرت أريحا في عهد الرومان ويظهر ذلك في آثار الأبنية التي شقوها فيها والتي تظهر على نهر القلط وفي هذا العهد صارت تصدر التمر ، اقل نجم أ{يحا وتراجعت مكانتها وظلت في حجم قرية أو أقل حتى عام ١٩٠٨ إذا ارتفعت درجتها الإدارية من قرية إلى مركز ناحية وفي عهد الانتداب البريطاني أصبحت أريحا مركزاً لقضاء يحمل أسمها[٢] .

---

(١) من الموقع الاكتروني (www.palestineremembered.com)

نقلاً عن صحيفة الدستور الأردنية بقلم محمد الرنتيسي .

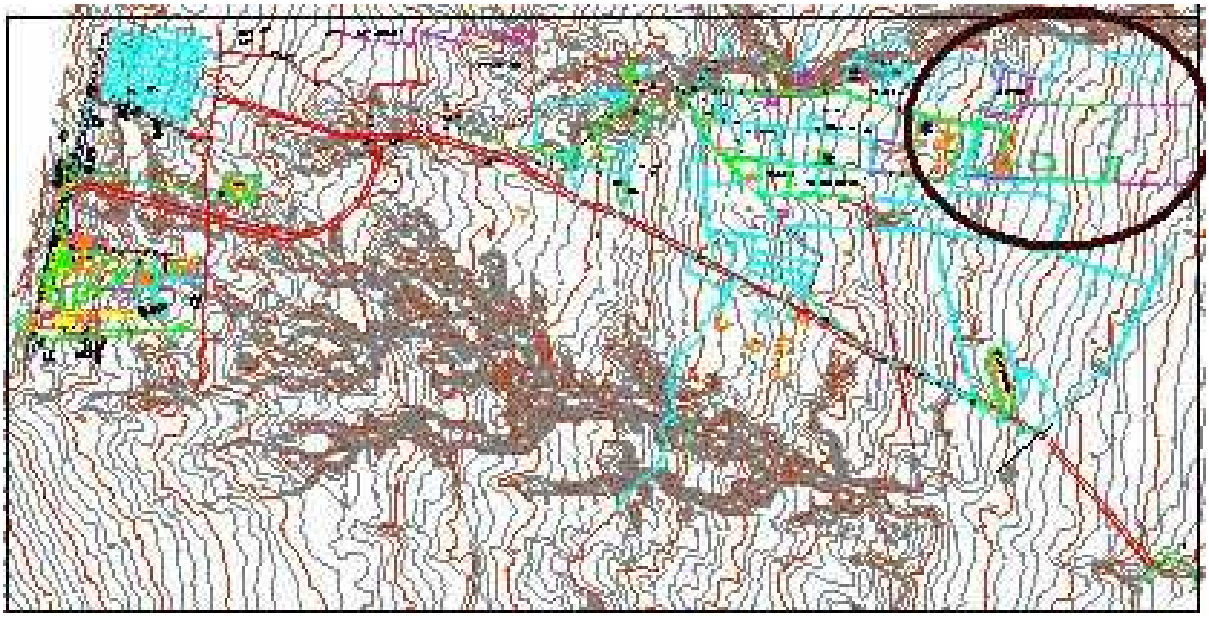
(٢) من الموقع الاكتروني أريحا القدس (www.alquds.com)

تحوي العديد من المناطق التاريخية والاثرية اهمها :

(١) قصر هشام .
(٢) نهر الاردن .
(٣) البحر الميت .
(٤) نهر الاردن .
(٥) البحر الميت .
(٦) دير قرنطل .
(٧) اريحا القديمة (**تل السلطان**) .

(6.3.3) الناحية الجغرافية للمنطقة:-

تعتبر أريحا البوابة الشرقية لفلسطين وترتبط بالضفة الشرقية بشبكة طرق معبدة وتتصل بطريق **القدس** -عمان ، وتقع إلى الشمال من مدينة القدس ، وتبعد عنها **٣٨كم**. بالإضافة إلى أن مدينة أريحا تعتبر منطقة سهلية ومنبسطة وطبيعتها الجغرافية هذه جعلت منها موقع متميز لإنشاء مطار فيها .



الخريطة (6:2) توضح لنا الطبيعة الجغرافية للمنطقة

المصدر: بلدية أريحا

(6.3.4) الناحية الخدماتية:-

كون منطقة أريحا هي منطقة حدودية فهذا جعل منها منطقة خدماتية لتنقل المواطنين عبرها **بالاضافة** أنها منطقة مصدرة حيث عرفت بخصوبة تربتها ووفرة مياهها وقد حافظت على شهرتها الزراعية ، **وعرفت** منذ القدم كذلك بصناعة السكر وتصنيع التمر وصناعة الحصير ويوجد بها مصنعان للنسيج إضافة لصناعة المياه الغازية وتشميع الحمضيات والمفروشات والكبريت فلذلك هي تحتاج الى مطار ليغطي احتياجاتها للنقل السريع و المريح للأشخاص والبضائع .

(6.3.5) الناحية المناخية:-

تتميز مدينة أريحا بمناخها الحار صيفا ومعتدل شتاءا وتتميز بسماء صافية حيث نسبة الضباب والصقيع فيها قليلة .

(6.3.6) الناحية الاقتصادية:-

لأريحا أهمية كبرى نظراً لموقعها التاريخي وكونها بوابة فلسطين الشرقية، وتكمن أهميتها في احلال السلام باعتبارها منطقة حدودية، لكن المدينة لا زالت بحاجة الى المزيد من التنمية لا سيما المشاريع الحيوية مثل الصرف الصحي، والبنية التحتية، حيث أنها بحاجة الى كثير من المشاريع الحيوية حتى تصبح المدينة بقدر أهمية حيث أنه سيجرى احتفال عام ٢٠١٠ بسبب مرور عليها مئة ألف عام حيث أنها أقدم مدينة في العالم وبهذه المناسبة المهمة فاننا بأمس الحاجة للمشاريع الحيوية والاستثمارية في المدينة .(١)

(6.3.7) الناحية الديموغرافية:-

بلغ عدد سكان المدينة عام ١٩٤٥ **حوالي** ٢٨٤٠ **نسمة**. و بعد نكبة فلسطين قفز عدد سكان المدينة مع مخيمات اللاجئين المجاورة إلى ما يقارب ٧٥٠٠٠ **نسمة عام** ١٩٦٥، معظمهم من اللاجئين ، **و إنخفض عدد** سكانها بعد نكسة حزيران عام ١٩٦٧ و ذلك بفعل الهجرة ليصل إلى ٥٣٠٠ **نسمة** ، إرتفع هذا العدد مجدداً إلى **حوالي** ١٥٠٠٠ **نسمة عام** ١٩٨٧، توجد على أراضيها ثلاثة مخيمات للاجئين هي السلطان ومخيم النويعمة ومخيم عقبة جبر .(٢)

(١) من الموقع الاكتروني (www.palestineremembered.com).
نقلاً عن صحيفة الدستور الأردنية بقلم- محمد الرنتيسي .
(٢) من الموقع الاكتروني أريحا القدس (*www.alquds.com*).

يتوزع السكان في فلسطين حسب النسب في الجدول التالي :-

يبين الجدول التالي توزيع السكان بفلسطين لعام ٢٠٠٩.

المنطقة	نسبة اجمالي عدد السكان الاجماليسكان الضفة
الضفة الغربية	٢.٤ مليون نسمة
قطاع غزة	١.٥ مليون نسمة

الجدول (6:2) توزيع السكان بفلسطين لعام ٢٠٠٩.

المصدر الموقع الالكتروني: blog.amin.org

(6.3.8) توزيع المطارت في فلسطين والدول المجاورة:

يوجد مطار في غزة ، مطار في مدينة القدس مطار قلنديا ، مطار الملكة عالية الأردن ، مطار دمشق في سوريا ، مطار بيروت في لبنان .

وهناك دراسات تشير الى أنه سيتم انشاء مطار في مدينة أريحا وتم التوصل الى هذه المعلومات اثناء زيارتنا لبلدية مدينة أريحا التي أعلمتنا بهذا الخبر وتم أخذنا بواسطة سيارة البلدية لزيارة الموقع المتوقع انشاء المطار فيه .

(١) من الموقع الاكتروني أريحا القدس(*www.alquds.com*)

المصدر:الموقع الالكتروني panoramio.com

ll Jdtours.co

Queen Alia

صورة (٦:١) صورة توضح موقع المطارات

(6.3.9) المساحات الشاسعة التي توفرها المنطقة:

ان عملية انشاء مطار في منطقة معينة يحتاج الى مساحات كبيرة وواسعة حتى نسطيع توفير جميع المتطلبات التي يحتاجها المطار من مرافق مختلفة لذلك نجد في المنطقة التي قمنا باختيارها بأنها تسطيع أن توفر مساحات واسعة ، بالاضافة انه من أهم متطلبات عملية انشاء المطار هي عملية التوسع المستقبلي والمنطقة التي قمنا باختيارها توفر لنا عملية التوسع المستقبلي المطلوبة .

(٦.٣.١٠) بعد الموقع عن المناطق السكنية :

يتميز الموقع المختار ببعده عن المناطق السكنية مما يبعد الازعاج الناتج من المطار عن المناطق السكنية ويجعل موقعه آمن وصحي وفترة عمله على مدى ٢٤ ساعة من غير توقف .

(6.4) تحليل موقع المشروع:-

(6.4.1) الموقع الجغرافي:-

١- موقع فلسطين بالنسبة للعالم:

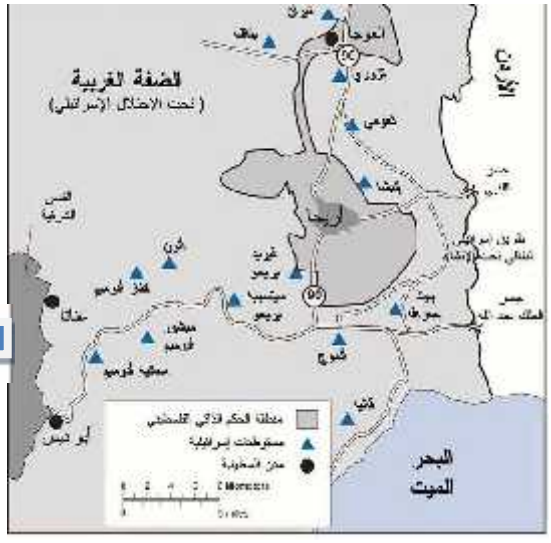
تقع فلسطين ضمن حوض البحر المتوسط وتتميز بموقع جغرافي ممتاز فهي تقع بين خطي طول ٣٤-٣٦ شرقي خط جرينتش وبين خطي عرض ٢٩-٣٤شمل خط الاستواء ، وهي تحتل موقع متوسط يربط بين قارات العالم الثلاث أوروبا افريقيا أسيا وهذا يجعل منها موقع استراتيجي .

خارطة (6:3) تبين موقع فلسطين المتوسط بين قارات العالم القديم الثلاث

(6.4.2) الموقع بالنسبة لفلسطين والضفة:

وهي تقع شرق الضفة الغربية وتبلغ مساحتها ٥٩٣ كم^2 الخريطة التالية توضح ذلك.

خريطة تبين موقع مدينة أريحا بالنسبة لفلسطين



خريطة(6:4) توضيحية لمدينة أريحا

الموقع الالكتروني(palestineinarabic.com)

خريطة (6:5)تبين موقع مدينة أريحا بالنسبة لفلسطين

الموقع الالكتروني (Fatehforums.com)

الجدول (6:3) يوضح المسافات بين المدن الرئيسية لأريحا .

المدينة	المسافة /كم الى مدينة جنين
جنين	١٢١
نابلس	٧٨
غزة	١٣٩
رام الله /البيرة	٣٨
القدس	٣٥

بيت لحم	٤٥
الخليل	٧١

الموقع الالكتروني *nazweb.jeeran.com/tourizm/tor_serv/distance.htm*

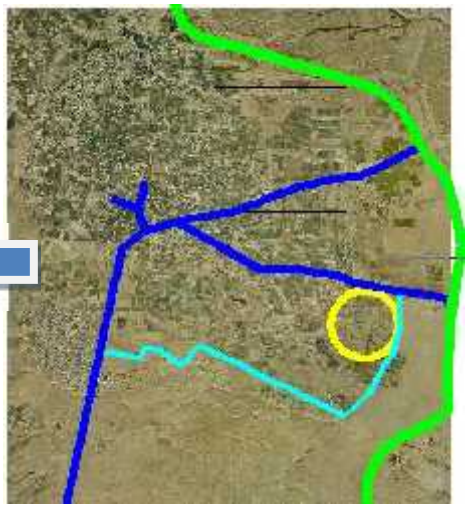
الخريطة التالية توضح لنا طرق المواصلات الى مدينة أريحا

الموقع المقترح

شارع الالتفافي

الشارع الرئيسي

الشارع الفرعي



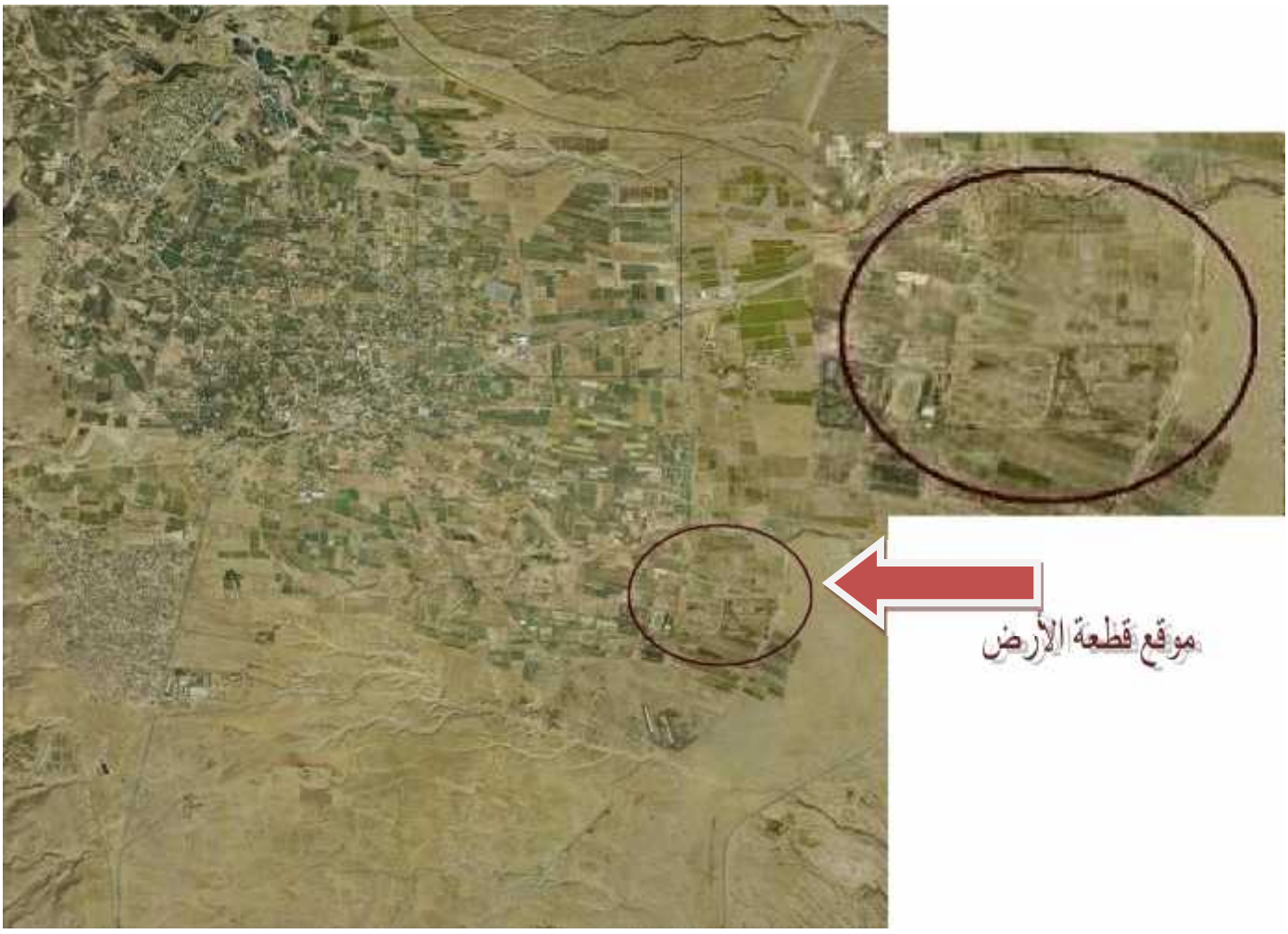
الصورة الجوية(6:2) توضح لناالطرق المؤدية للموقع المصدر بلدية أريحا

الخريطة (6:6) توضح لنا طرق المواصلات الى مدينة أريحا

المصدر : الموقع الالكتروني (travel.maktoob.com)

(6.4.3) الموقع بالنسبة لمدينة أريحا:-

تقع قطعة الأرض الى الشمال من مدينة أريحا والصورة الجوية التالية توضح لنا موقع قطعة الأرض بالنسبة لمدينة أريحا.

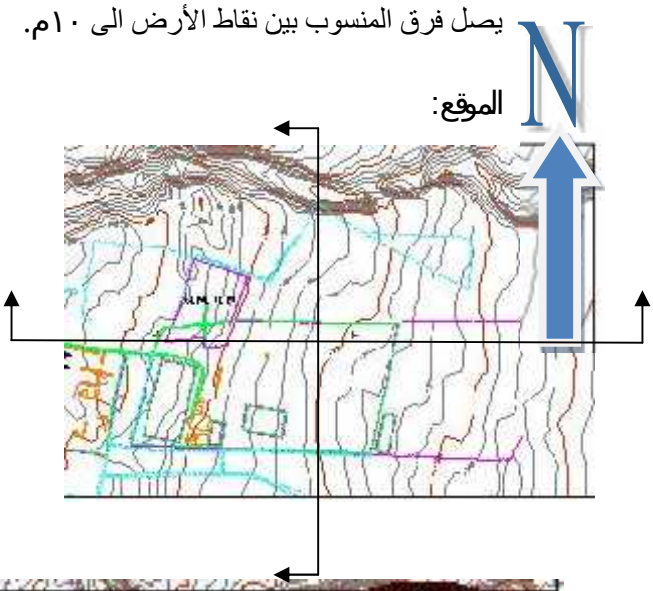


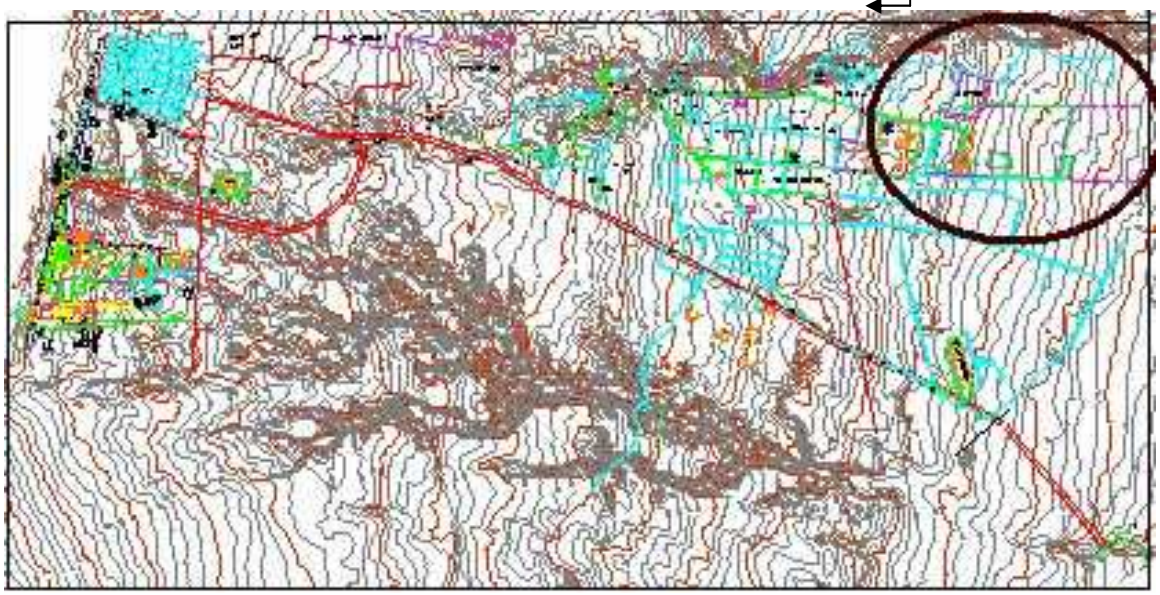
صورة (6:3) توضح موقع قطعة الأرض بالنسبة لمدينة أريحا.

(6.4.4) خطوط الكنتور:

الخريطة توضح لنا الطبيعة الجغرافية السهلية للمنطقة.حيث تقع بين كنتور (-٢٧٥ – -٢٨٥) حيث يصل فرق المنسوب بين نقاط الأرض الى ١٠م.

الموقع:





شكل(6:3) يوضح مقطع عرضي

(6.4.5) التحليل المناخي للمنطقة: [1]

اولاً: حركة الشمس:

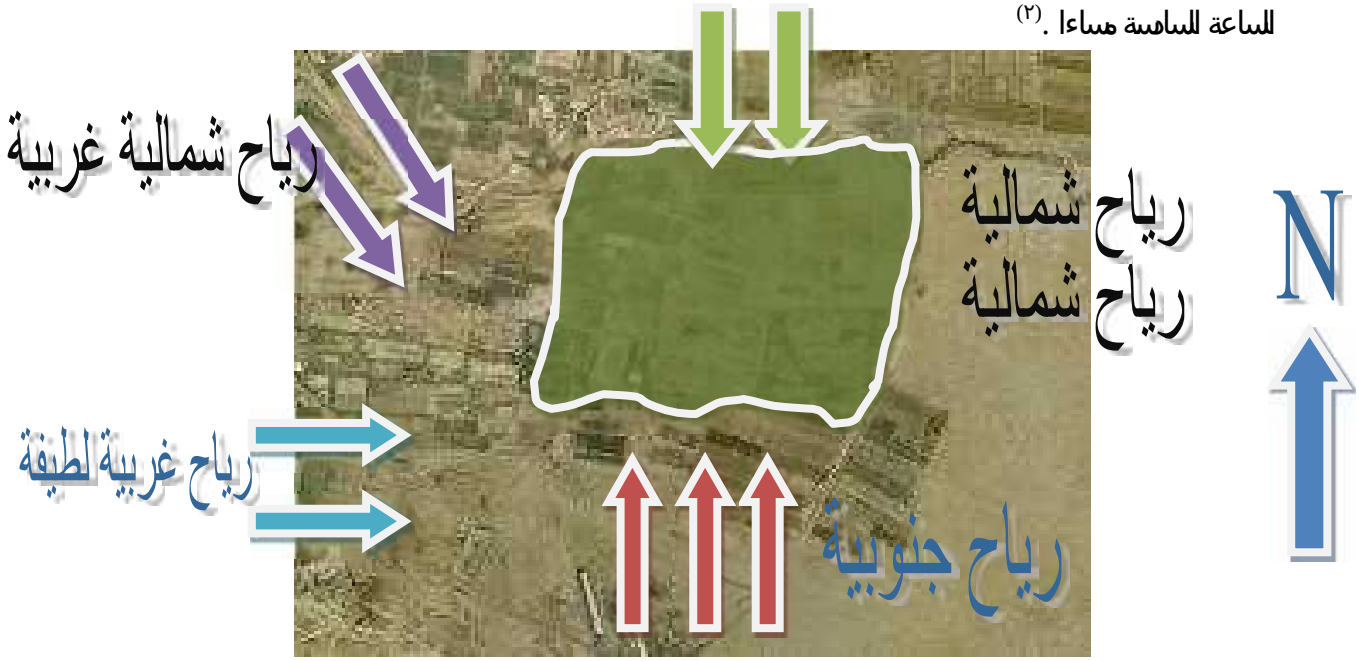
تقع مدينة أريحا على دائرة عرض 31,51شمالا وعلى خط طول 35,28 شرق عرينتش وهي تقع شرق الضفة الغربية وتبلغ مساحتها ٥٩٣ كم^2 .

(١)المصدر: الموقع الالكتروني لموسوعة ويكيبيديا الحرة . /ar.wikipedia.org/wiki فلسطين

ثانيا : الرياح :-

الجبال المحيطة تحجب تأثير الرياح الشمالية الغربية والغربية والتي تلطف معظم المناطق الأخرى **في فصل** الصيف.يعتبر شهر كانون الثاني "يناير" من أبرد الشهور في السنة . [١]

وفي الأغوار فان رياح اليابسة تشهد تحولا حادا من شمالية غربية في ساعات الليل الى جنوبية في ساعات الصباح ، وتبدأ الرياح الجنوبية التي تهب على صورة نسيم من البحر الميت في الساعة الثامنة **صباحا** وحتى الثانية أو الثالثة بعد الظهر ، وتدور تدريجيا الى الشمال الغربي والى الشمال وتصل الى أوجها في **الساعة السادسة مساءا** .[٢]



صورة (6:5)

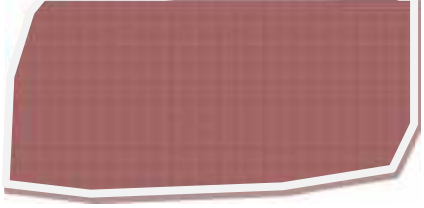
توضح حركة الرياح لموقع

المصدر بلدية أريحا

(١) المصدر : الموقع الالكتروني لموسوعة ويكيبيديا الحرة . /ar.wikipedia.org/wiki فلسطين.

(٢) المصدر الموقع الالكتروني: www.qalqilia.edu.ps/palman.htm.

ثالثا : المناظر المحيطة بالمنطقة :



خريطة(6:8) توضح المناظر المحيطة بالمنطقة

المصدر بلدية أريحا

مناطق مفتوحة

مناطق خضراء

مناطق سكنية

مناطق مفتوحة

صورة(6:6) توضح الاطلالة للموقع باتجاه الغرب

المصدر : الباحث

صورة (6:7) توضح الاطلالة للموقع باتجاه الشمال

المصدر: الباحث

صورة (6:8) توضح الاطلالة للموقع باتجاه الشرق

المصدر: الباحث

صورة (6:9) توضح الاطلالة للموقع باتجاه الجنوب

المصدر: الباحث

رابعا : درجة الحرارة:-

الجبال المحيطة تحجب تأثير الرياح الشمالية الغربية والتي تلطف معظم المناطق الأخرى في فصل الصيف.يعتبر شهر كانون الثاني "يناير" من أبرد الشهور في السنة (معدل درجة الحرارة في هذا الشهر حوالي ١٩ درجة مئوية)، بينما يعتبر شهر آب "أغسطس" أحر الشهور في السنة (معدل درجة الحرارة في هذا الشهر حوالي ٤٠ درجة مئوية) .

خامسا : الطقس:-

طقس مدينة أريحا حار صيفاً، قليل الأمطار ودافئ شتاءً. هناك عدة عوامل تؤثر على الطقس وهي :

١. انخفاضها عن مستوى سطح البحر.
٢. بعدها الكبير عن مركز البحر.
٣. تبعد عن البحر الميت مسافة ١٢كم إلى الجنوب.
٤. بعدها عن الجبال الغربية.

سادسا : معدل سقوط المطر:-

يبدأ شهر الشتاء في مدينة أريحا في منتصف شهر تشرين الأول "أكتوبر" ويستمر حتى نهاية شهر آذار "مارس"، وتعتبر فترة سقوط الأمطار قصيرة ولكنها قوية. لذا فإن أراضي منطقة أريحا تعتمد على القنوات في عملية الري والشرب مثل مياه عين السلطان والتي تشكل المصدر الرئيسي للري في المدينة، حيث أن منبع هذه القنوات يأتي من بين الجبال. معدل تدفق المياه في هذا النبع هو ٦٨٠م٣ /ساعة، أما درجة الملوحة لهذه المياه فهي قليلة جداً تصل إلى ٦٠٠ جزء من مليون. بالإضافة إلى عين السلطان هناك ينابيع أخرى مثل العوجا، النويعمة، الديوك ووادي القط.[1]

(١)من الموقع الالكتروني لموسوعة ويكيبيديا الحرة . ar.wikipedia.org/wiki/ فلسطين

بشكل عام فإن فصل الشتاء في مدينة أريحا قصير نسبياً، معدل الأيام التي يتساقط بها المطر هو بين ٢٠ إلى ٢٥ يوماً سنوياً، كما أن سقوط الثلوج وحبات البرد نادراً ما يحدث، ولذا تعتبر مدينة أريحا "مدينة القمر" مشتى دافئاً يقصده الكثير من الزوار في هذا الفصل.

سابعا: الرطوبة:-

معدل الرطوبة في فصل الشتاء نهاراً يصل إلى ٥٠%، أما في الليل فيصل معدل درجات الرطوبة إلى ٧٠%، أما في فصل الصيف فإن معدل درجات الرطوبة تتراوح بين ٤٥ -٦٠%، فكلما زادت درجات الحرارة قلت نسبة الرطوبة.

ثامنا: التبخر:-

معدل التبخر في فصل الصيف يصل إلى ١١ملم في اليوم، أما في فصل الشتاء فإن معدل التبخر يصل إلى ٣ملم في اليوم، أما معدل التبخر في باقي الأشهر فهو بين ٢٠٠ - ٢٥٠ ملم شهرياً.

الفصل السابع

برنامج المشروع

(7.1) برنامج المشروع

(7.2) الخطوات المتبعة لحساب المساحات اللازمة للمشروع

(7.3) مجموع المساحات السابقة

(7.4) عناصر أخرى يحتويها المطار

(7.5) تحديد عدد ممرات التحميل بين الطائرات ومبنى الركاب

(7.6) مدرج الاقلاع والهبوط

(7.1) برنامج المشروع:

في نهاية البحث تم التوصل الى ما يلي :

- السعي لايجاد نظام للنقل الجوي من أجل تحقيق عدد من الاهداف الرئيسية وهي:

١- انشاء نظام نقل معتمد على الذات يعمل على تسهيل حركة المسافرين على المستوى الاقليمي الداخلي.

٢- انشاء نظام نقل معتمد على الذات يعمل على تسهيل حركة المسافرين من والى دول العالم المختلفة .

٣- سيقوم المطار على المساعدة في عملية الانماء الاقتصادي .

٤- سيساعد المطار على اعادة احياء المنطقة .

يعتمد الحجم المستقبلي للمواصلات على الحركة الجوية بشكل أساسي ، أما من الواقع الذي نعيش فيه

والقضية الفلسطينية ، فان عملية حساب وتنبؤ عدد المسافرين و بالتالي حساب المساحات المقترحة للمشروع تواجه صعوبات كثيرة منها :

- عدم وجود حركة فعلية مسبقة للانتقال الجوي في الضفة التي قد يعتمد عليها في توقيع الحركة المستقبلية للسفر الجوي .

- عدم وجود معامل ثابت للاقتصاد القومي والذي يمكن الاعتماد عليه في تحديد المتطلبات المستقبلية ،كما أن المطار لن يستخدم قبل انهاء العملية السلمية بالاضافة الى الحياة التي سوف تخلف نتيجة هذا الحل .

- عدم وضوح الصورة النهائية للحل المتوقع للقضية الفلسطينية ومدى صلاحيات هذا الشعب وحقوقه في امتلاكه لمطارات دولية بصورة مستقلة .

- حياة الشعب الفلسطيني الذي سوف يستخدم هذا المطار متقلبة ومعظم الفلسطينيون يعيشون في الشتات لذلك لا يوجد أساس عام واحد يمكن أن يستخدم للتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية لهذه الأمة .

سيتم تحديد عدد الركاب المتوقع بناءا على دراسة أعدها الدكتور سمير أبو عيشة حيث كانت توقعاته لعدد الركاب المستخدمين للمطار سنويا كالتالي :

السنة	٢٠٠٥	٢٠١٥
ركاب قادمين	٢.٦٨٣.٧٠٤	٣.٣٥٧.٠٩٩
ركاب مغادرين	٢.٦٨٣.٧٠٤	٣.٣٥٧.٠٩٩
مجموع	٤.٠٧٩.٦٣٤	٦.٧١٤.١٩٨

جدول (7:1) توقعات لعددالمسافرين المستقبلي

وستتم عملية حساب المساحات بالاعتماد على عدد المسافرين في عام ٢٠١٥مع الأخذ بعين الاعتبار امكانية التوسع مستقبلا .

(7.2) الخطوات المتبعة لحساب المساحات اللازمة للمشروع :

عدد المسافرين عام ٢٠١٥ = ٣.٣٥٧.٠٩٩ مسافر .

عدد المغادرين عام ٢٠١٥ = ٣.٣٥٧.٠٩٩ مسافر.

المجموع الكلي = ٦.٧١٤.١٩٨ مسافر .

تحديد ساعة الذروة النموذجية (TPHP) :

بالرجوع الى الجدول رقم (5:5) وبالاعتماد على مجموع عدد المسافرين والمغادرين نجد أن علاقة عدد الركاب السنوي من الجدول رقم (5:5) مع مجموع عدد المسافرين والمغادرين من الجدول رقم في ساعة الذروة كالتالي :

عدد الركاب في ساعة الذروة = ٦.٧١٤.١٩٨ * ٠.٠٤٠ \ ١٠٠

= ٢٦٨٦ راكب

٢٦٨٦ عدد الركاب في ساعة الذروة النموذجية (TPHP) ، موزعين مابين قادم ومسافر بحيث أن:

عدد الركاب المسافرين = ١٣٤٣ راكب ~ ١٣٥٠راكب تقريبا

عدد الركاب المغادرين = ١٣٤٣ راكب ~ ١٣٥٠ راكب تقريبا

حساب المساحات :

سيتم الاعتماد في حساب المساحات على جدول رقم (5:6) **وجدول**(5:7) والمنحنيات الواردة نهاية الفصل **الخامس** .

١-قاعة التذاكر :

المساحة الاجمالية لها حسب جدول (5:6) = ١.٨ **لكل راكب في ساعة الذروة** .

المساحة الاجمالية = ١٣٥٠ * ١.٨

= ٢٣٤٠ متر مربع

بالرجوع للمنحنى رقم (5:28) نجد الحد الأقصى به **لعدد الركاب** (٤٠٠) شخص ومنها

٣.٣٧٥ = ٤٠٠*١٣٥٠

منطقة العمل = ١٢٠٠ * ٣.٣٧٥ = ٤٠٥٠قدم مربع .

= ٤٥٠ متر مربع .

منطقة التذاكر (منطقة الركاب) = ٢٨٨٠ * ٣.٣٧٥ = ٩٧٢٠ قدم مربع

= ١٠٨٠ متر مربع

طاولة كاونتر التذاكر = ١٤٤ * ٣.٣٧٥ = ٤٨٦قدم .

=١٦٢ متر .

٢- قاعات الانتظار:

حسب جدول رقم (5:6) فان المعامل (١.٨) لكل راكب ، المخصصة للمسافرين المغادرين فقط أي لعدد ١٣٥٠ راكب .

مساحة صالة الانتظار= ١٣٥٠ * ١.٨ = ٢٤٣٠ متر مربع .

أما حساب صالة الانتظار عن طريق المنحنى رقم (5:30) هي :

- مساحة صالة الانتظار = ٧٠٠٠ * ٣٣٧٥ = ٢.٣٦٢٥ قدم مربع .
- عدد المقاعد ٣٣٧٥ * ١٧٠ = ٥٧٥ مقعد .

٣-منطقة الحقائب :

حسب جدول رقم (5:6) الذي خصص معامل (١) متر لكل راكب ، المخصصة للمسافرين القادمين والمغادرين معا أي ٢٧٠٠ شخص .

مساحة منطقة الحقائب = ٢٧٠٠ * ١ = ٢٧٠٠ متر مربع .

وحسب المنحنى رقم (5:29) يخصص منطقة تسليم الحقائب بمساحة :

مساحة تسليم الحقائب = ٣.٣٧٥ * ٧٦٥ = ٢٥٨٢ قدم مربع .

= ٢٩٠ متر مربع .

طول الكاونتر المخصص لتسليم الحقائب = ٣٣٧٥ * ٥١ = ١٧٢ قدم .

= ٥٧ متر .

٤-خدمة الطعام :

حسب جدول (5:6) يعطي معامل مقدار ١.٦ متر مربع لكل مسافر وهذه الخدمة تحسب للركاب المسافرين .

مساحة خدمة الطعام = ١.٦ * ١٣٥٠ = ٢١٦٠ متر مربع .

وحسب منحنى رقم (5:31) تعطي مساحة مقدارها :

مساحة منطقة الطعام ٣.٣٧٥ * ٤٢٠٠ = ١٤١٧٥ قدم .

= ١٥٧٥ متر .

٥- المطابخ المخازن :

حسب جدول رقم (5:6) يعطي معامل مقداره (١.٦)متر لكل مسافر ، وهي تحسب للركاب المغادرين .

مساحة المطبخ والمخازن = ١.٦ * ١٣٥٠ = ٢١٦٠ متر مربع .

حسب منحنى رقم (٥:٣١) .

مساحة المطبخ والمخازن = ٣.٣٧٥ * ٢٠٥٠ = ٦٩٢٠ قدم مربع .

= ٧٧٠ متر مربع .

٦- حمامات عامة :

حسب جدول رقم (5:6) تخصص معامل ٠.٣ لكل مسافر.

مساحات الحمامات العامة = ٢٧٠٠ * ٠.٣ = ٨١٠ متر مربع.

أما حسب منحنى رقم (5:32) ومنحنى رقم (5:33) والتي تخصص مساحة للنساء ومساحة للرجال ومساحة للأطفال .

مساحة حمامات الرجال =٣.٣٧٥ * ١١٠٠ = ٣٧١٢.٥ قدم مربع.

= ٤١٣ متر مربع.

مساحة حمامات النساء = ٣.٣٧٥ * ٩٥٠ = ٣٢١٠ قدم مربع.

= ٣٦٠متر مربع.

مساحة حمامات الأطفال تضاف الى جانب حمامات النساء:

مساحة حمامات الأطفال = ٣.٣٧٥ * ٣٠٠ = ١٠١٠ قدم مربع.

= ١١٥ متر مربع.

٧- دائرة الهجرة :

حسب جدول رقم (5:7) والتي تخص لها معامل (١) لكل مسافر .

مساحة دائرة الهجرة = ١*١٣٥٠ = ١٣٥٠ متر مربع .

٨- الجمارك :

حسب جدول رقم (5:7) والتي تخص لها معامل (٣.٣) لكل مسافر .

مساحة دائرة الهجرة = ٣.٣*١٣٥٠= ١٣٥٠ متر مربع .

٩- صالة انتظار للزوار :

حسب جدول رقم (5:7) والتي تخص لها معامل (١.٥) لكل مسافر .

مساحة صالة الانتظار = ١.٥ *١٣٥٠ = ٢٠٢٥ متر مربع .

١٠- الزراعة :

حسب جدول رقم (5:7) والتي تخص لها معامل (٠.٢) لكل مسافر .

مساحة منطقة الزراعة = ٠.٢ * ١٣٥٠ = ٢٧٠ متر مربع .

١١- الصحة العامة :

حسب جدول رقم (5:7) والتي تخص لها معامل (١.٥) لكل مسافر .

مساحة منطقة الصعة العامة = ١.٥ * ١٣٥٠= ٢٠٢٥ متر مربع .

١٢- ملحقات في مبنى الركاب :

والتي تخص لها معامل (٠.٥) لكل مسافر .

مساحتها = ٢٧٠٠ * ٠.٥ = ١٣٥٠ متر مربع .

١٣- الحركة ، تجميع الحقائب ، منافع ، جدران وقواطع :

حسب جدول رقم(5:7) والتي تخص لها معامل (٧.٥) لكل مسافر .

المساحة = ٧.٥ * ٢٧٠٠ = ٢٠٢٥٠ متر مربع .

١٤- مناطق العمليات والتشغيل والادارة :

حسب جدول رقم (5:6) والتي تخص لها معامل (٤.٨) لكل مسافر .

المساحة = ٤.٨ * ٢٧٠٠ = ١٢٩٦٠ متر مربع .

١٥- مساحة أكشاك المجلات والهدايا :

حسب منحنى رقم (5:34)

المساحة = ٣.٣٧٥ * ٨٥٠ = ٢٨٦٨ قدم مربع .

= ٣٢٠ متر مربع .

١٦- عدد التليفونات :

حسب منحنى رقم (5:35)

العدد = ٣.٣٧٥ * ٢٤.٥ = ٨٣ تليفون.

(7.3) مجموع المساحات السابقة:

الوظيفة	المساحة متر مربع
قاعة التذاكر	2430
قاعة انتظار الركاب	2625
منطقة الحقائب	2700 *
منطقة المطاعم والطعام الجاهز	2160
المطبخ والمخازن	2160
الحمامات العامة	810
منطقة الهجرة	1350
الجمارك	4455
صالة انتظار الزوار	2050
الزراعة	270
الرعاية الصحية	2025
ملحقات	1350
الحركة ، منافع ، جدران	20250
مناطق العمليات والتشغيل الادارة	١٢٩٦٠
أكشاك المجلات والهدايا	٣٢٠
المجموع الكلي	٥٧٨٩٠

جدول (7:2) مجموع المساحات

(7.4) عناصر أخرى يحتويها المطار :

المرافق	المساحة متر مربع
فندق	1000
مسجد	300
مكاتب شركات الطيران	500
مكاتب سياحية	200
أسواق تجارية	أكثر من 1000
وكالات سفر	200
كفتيريات	500
مكاتب سيارات أجرة	100

جدول (7:3) عناصر أخرى بالمطار

(7.5) تحديد عدد ممرات التحميل بين الطائرات ومبنى الركاب :

في ساعة الذروة النموذجية يكون لدينا (٢٧٠٠) راكب ما بين قادم ومغادر ، ولتحديد عدد مرات تحميل الركاب في الطائرات والتنزيل منها ، نتبع الأسلوب التالي البسيط :

نفترض أن متوسط سعة الطائرات لمختلف أنواعها هو ٢٥٠ راكب .

- كما أن الزمن اللازم لخروج الركاب من الطائرة هو ما يقارب (١٥) دقيقة ، وهو أن الزمن اللازم لتعبئة الطائرة بالركاب هو (٣٠) دقيقة .

أي أنه تتم في الساعة عمليتي مغادرة و٤ عمليات تنزيل ، هذا يعني أنه في الساعة يتم مغادرة (٢٥٠ * ٢) مسافر ، وتنزيل (٢٥٠ *٤) قادم ، ولتغطية عدد الركاب في ساعة الذروة النموذجية نحتاج الى ثلاث ممرات لتحميل الطائرات ، كما نحتاج الى ممرين لتنزيل الركاب وافراغ الحمولة ، ونحصل في المجموع على ٥ ممرات لتحميل وتنزيل من والى الطائرة ومبنى الركاب ، ولاعطاء معامل التوسعة مع الزمن فاننا نضاعف هذا العدد الى عشر ممرات اتصال بالطائرات يتم استغلالها واحد تلو الأخر حسب عدد الركاب .

(7.6) مدرج الاقلاع والهبوط:

عملية الهبوط والاقلاع لا تستغرق أكثر من دقيقة على أرض المدرج من دخول الطائرة اليه وحتى مغادرتها الى ممرات الاتصال فقدرة المدرج الواحد هي ما يقارب ٦٠ عملية هبوط واقلاع في الساعة الواحدة

، وهي أكثر بكثير من العدد المقترح في ساعة الذروة ، ويشترط في المدرج أن يكون طوله ٤٠٠٠ م وعرضه ٧٠ م كي يلائم أكبر الطائرات النفاثة المستخدمة في عمليات النقل الجوي .

الفصل الثامن

الفكرة التصميمية للمشروع

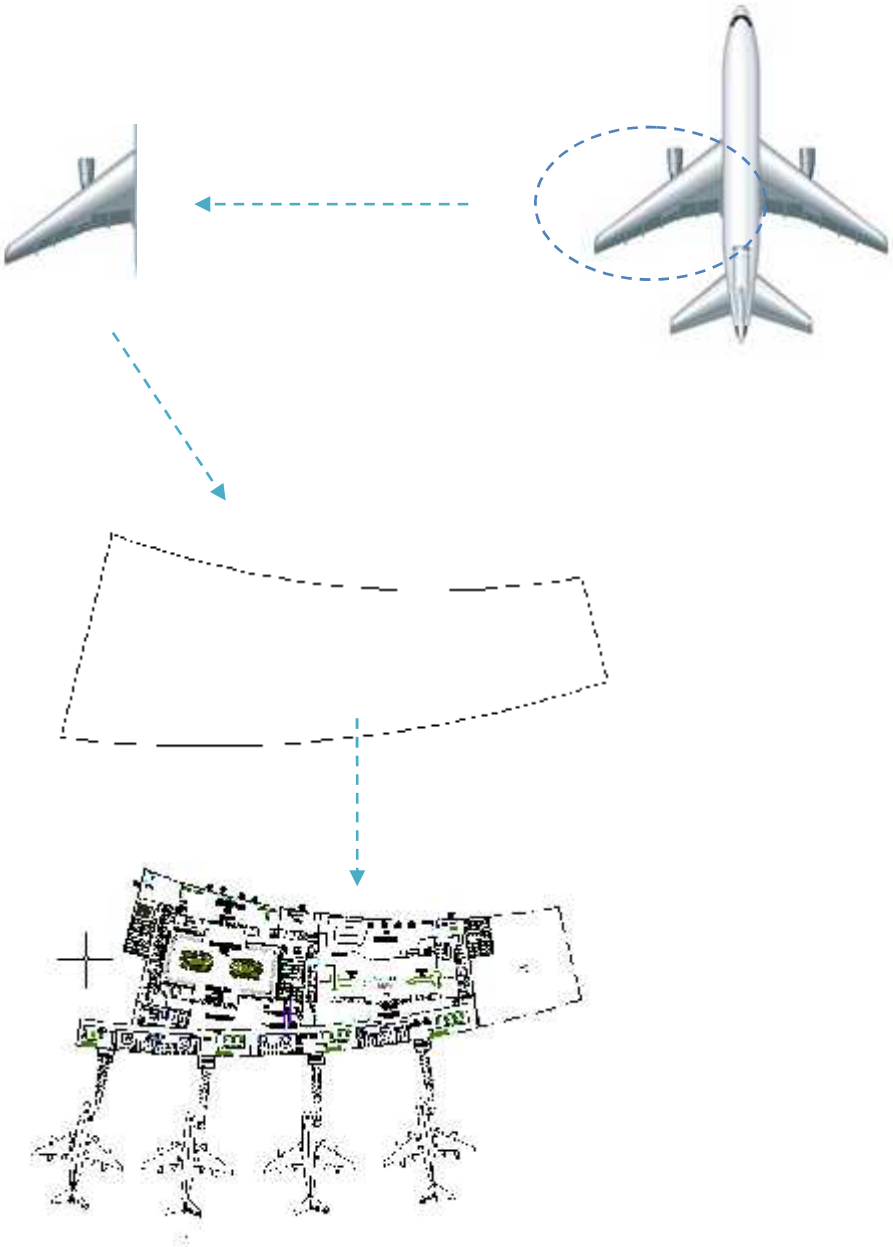
الفلسفة التصميمية للمشروع

الفلسفة التصميمية للمشروع

تقوم فلسفة المشروع على استخدام نوع من الرمزية سواء كان في المسقط الأفقي للمشروع أو في واجهات المشروع ، بحيث يستدل من هذه الرمزية على وظيفة المبنى (رومزية استدلالية).

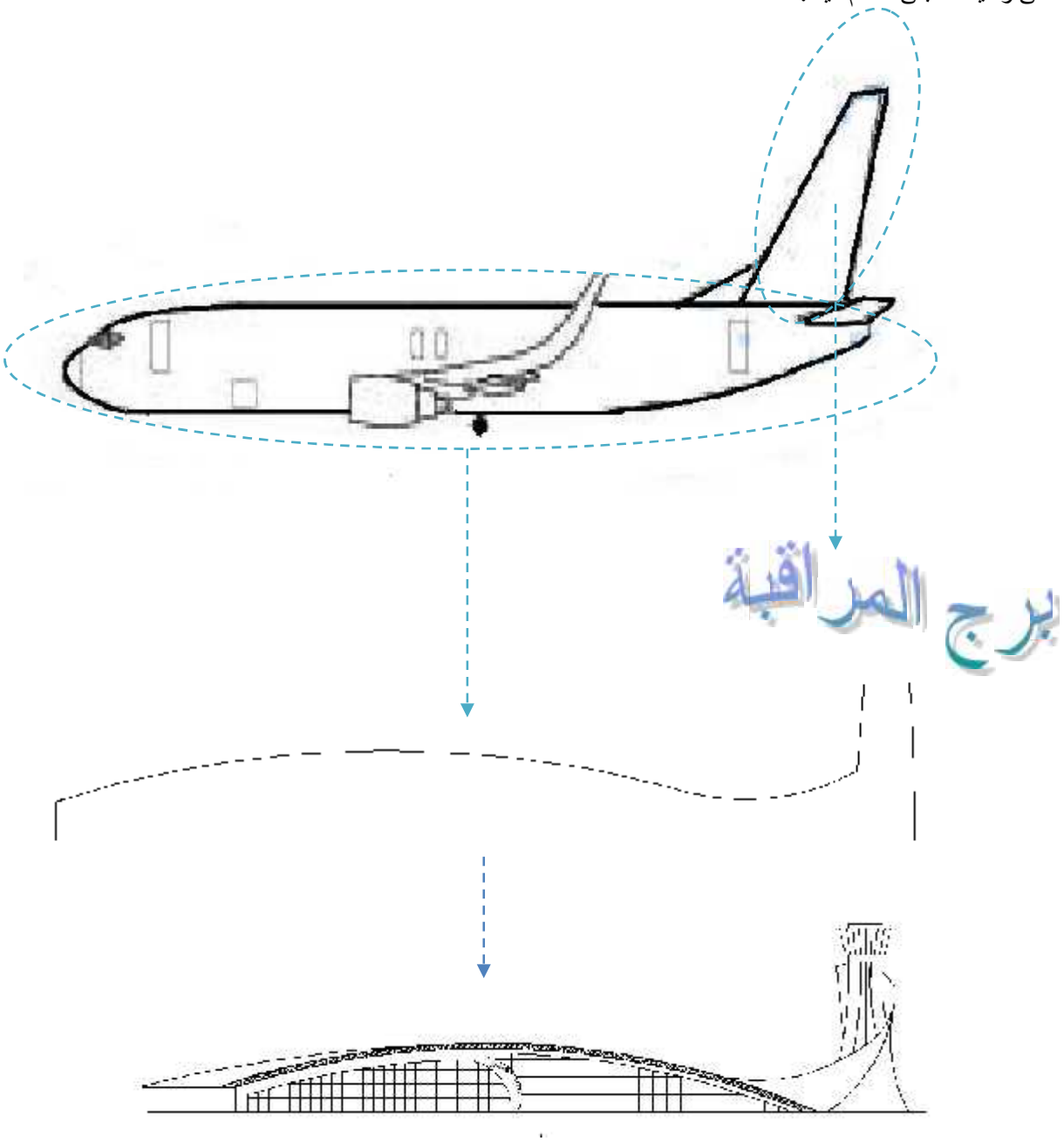
الرمزية في المسقط الأفقي :

اتخذ المسقط الأفقي للمشروع شكل وانسيابية جناح الطائرة وسبب في اختيار هذا العنصر كرمز للمشروع هو أن الطائرة هي العنصر الأساسي في المطار لذلك استخدمنا أحد أجزاء هذا العنصر المهم وذلك للاستدلال به عن وظيفة المبنى .



الرمزية في الواجهة :

اتخذت الواجهة الرئيسية للمشروع شكل جسم الطائرة بحيث يستدل الداخل الى المطار من هذا الشكل على وظيفة المبنى القادم اليه .



الاســـتنتاج

من خلال الدراسة لمشاريع المطارات تبين أن عملية تصميم المطار هي ليست بالعملية السهلة فهي تشبه الى حد كبير عملية تخطيط مدينة بكامل احتياجاتها ومرافقها وخدماته وطرقها ، ولذلك يمكن اطلاق اسم المدينة الجوية أو الميناء الجوي على المطار لكثرة وظائفه وتعدد علاقاته ومتطلباتها ، فعملية تصميم"(المدينة الجوية) تحتاج الى دراسة عميقة جدا ومعلومات دقيقة أيضا لحركة الطائرات واحتياجات المسافرين ومتطلبات تشغيل المطار.

الخـاتمــة

الحمد لله على اتمام هذا البحث بكل ما فيه من معلومات من دراسة نظرية للمطارات ، ومعايير تصميمة وتخطيطية للمطارات ، وتاريخ المطارات في فلسطين ، وحالات دراسية، **ودرلسة الموقع للمطار** ، وحساب المساحات وكل ماسيساعدنا في عملية التصميم للفصل اللاحق **باذن الله**، من خلال هذه المعلومات ، ونسأل الله التوفيق في خطواتنا السابقة واللاحقة باذن الله .

المصادر والمراجع

١- للدكتور محمود توفيق سالم ,كتاب هندسة الطرق والمطارات

٢- عناصر التصميم المعماري والانشائي (نيوفرت)

٣- **القسم المعماري** ، بلدية أريحا 2009

٤- **قسم ل** GIS ، جامعة بوليتكنك فلسطين ،2009

المراجع الأجنبية

1- Alexander T. Wells. Airport Planning & Management . 5th Edition

2- Neufert, Ernst: Architect's data (Third edition) London, 2000, RIBA Publications,

١- موقع مهندسي الطيران العرب WWW.ARABICEN.COM-**دراسة** تصميمية للمطار.

٢- من الموقع الاكتروني أريحا القدس www.alquds.com.

٣- **من الموقع الاكتروني** www.palestineremembered.com.
نقلاً عن صحيفة الدستور الأردنية **بقلم**- محمد الرنتيسي

٤- الموقع الالكتروني لموسوعة ويكبيديا الحرة . /ar.wikipedia.org/wiki فلسطين.

٥- **الموقع الالكتروني** www.gaca.gov.sa.

٦- **من الموقع الالكتروني** للموسوعة العربية العالمية(*www.mawsoah.net*).

٧- **من موقع الالكتروني لوحدة المعرفة كانول** knol.google.com - تاريخ **وفكره عمل الطائرة**.

٨- من مجلة قصيمي الالكترونية -**قسم الاخبار** –**منوعات** –مقالة بعنوان المطارات عبر التاريخ (http://www.qassimy.com).

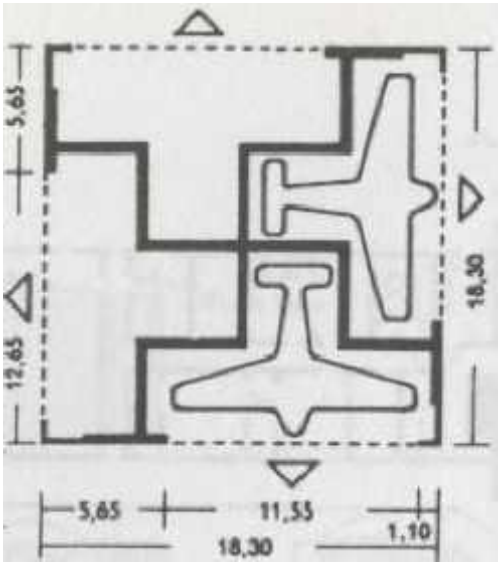
٩- موقع الطيران العربي /www.arabic-av.com.

١٠- ورقة عمل أعدها: د. علي شعت وكيل وزارة النقل و المواصلات لندوة: مستقبل المطار الفلسطيني من موقع (birzeit.edu/cds/arabic/news/series/5/1.doc

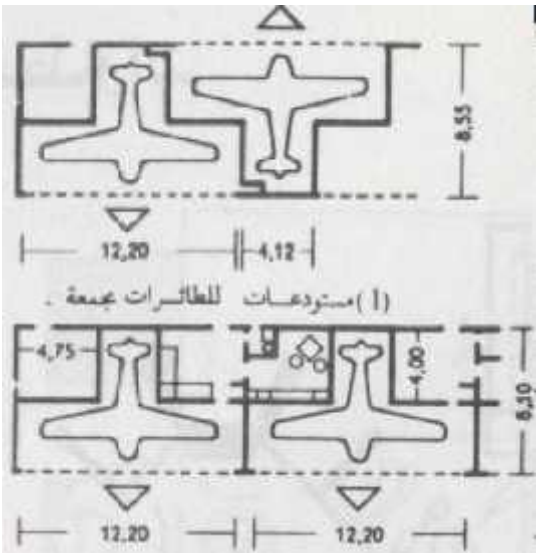
١١- من الموقع الالكتروني لمنتدى السردب موضوع بعنوان ممرات المطارا(http://asirdabe.blogspot.com/2009/09/blog-post_9370.htm

الملاحـق

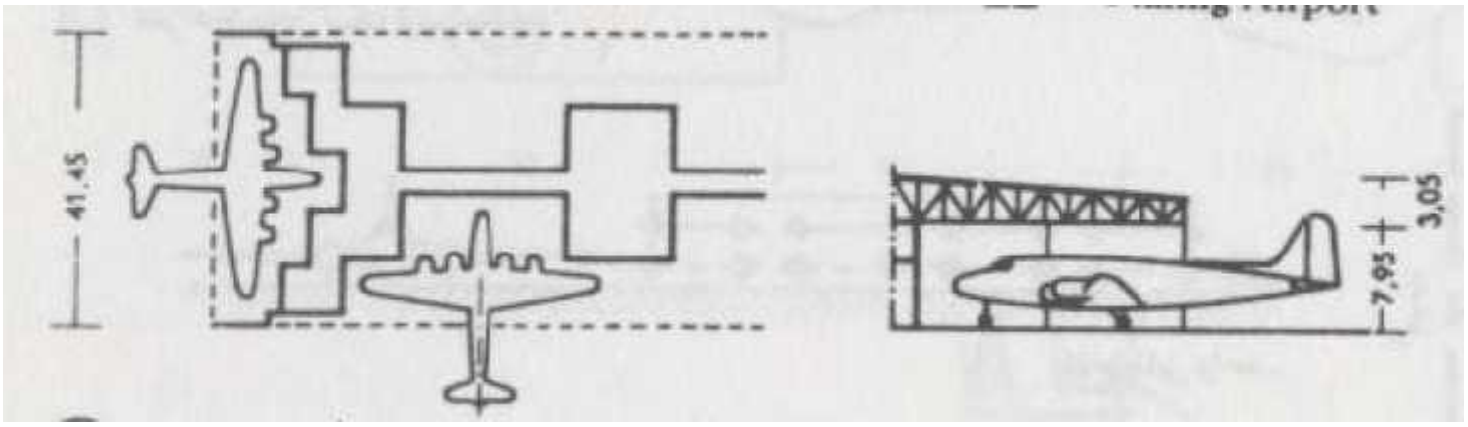
مقاييس تصميم المطارات:



شكل(1) : مستودعات مجمعة على شكل مربع

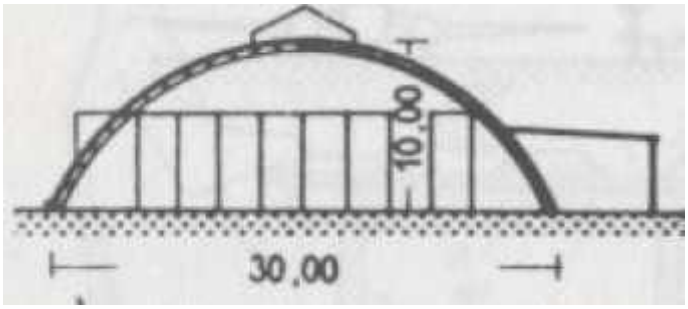


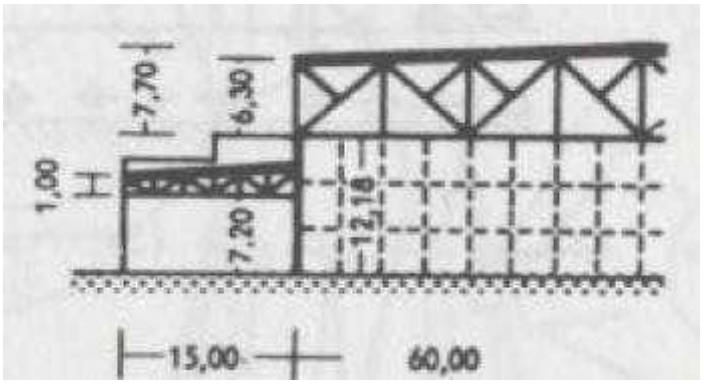
شكل (2) : مستودعات للطائرات مجمعة مع ملحقاتها



شكل(3) : مستودعات مجمعة لا تحوي الا الجزء الأمامي للطائرات الكبيرة

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)

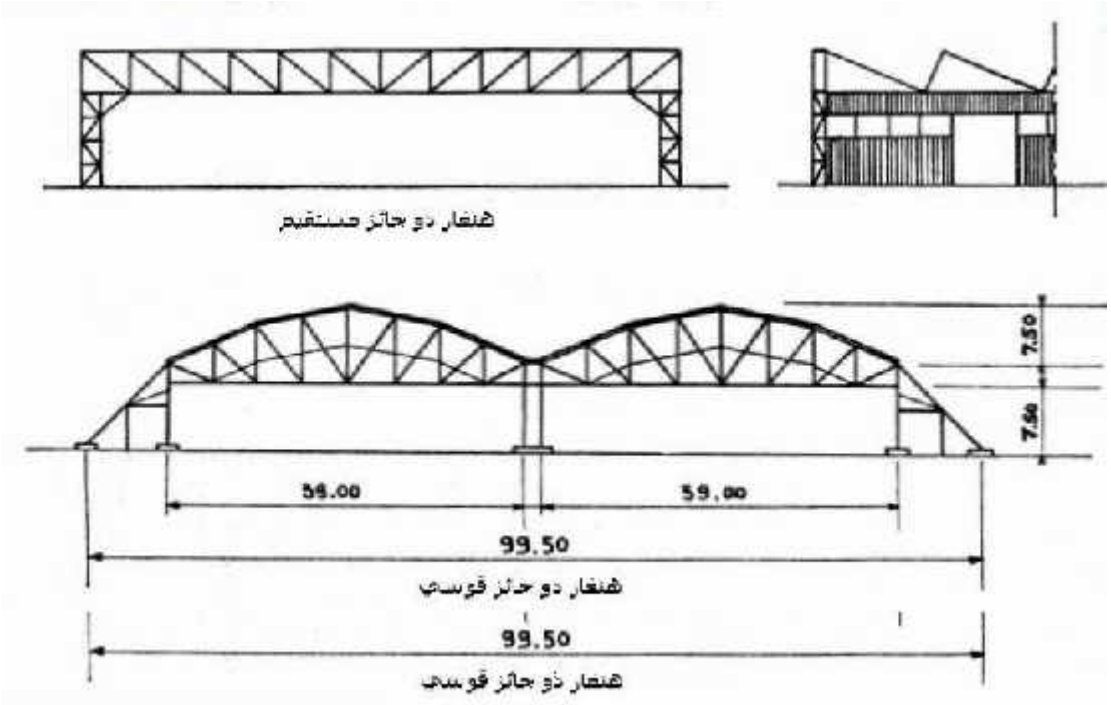




شكل(4) مقطع لمستودع طائرات من أجل مطار من مطار أرضي أوساحلي

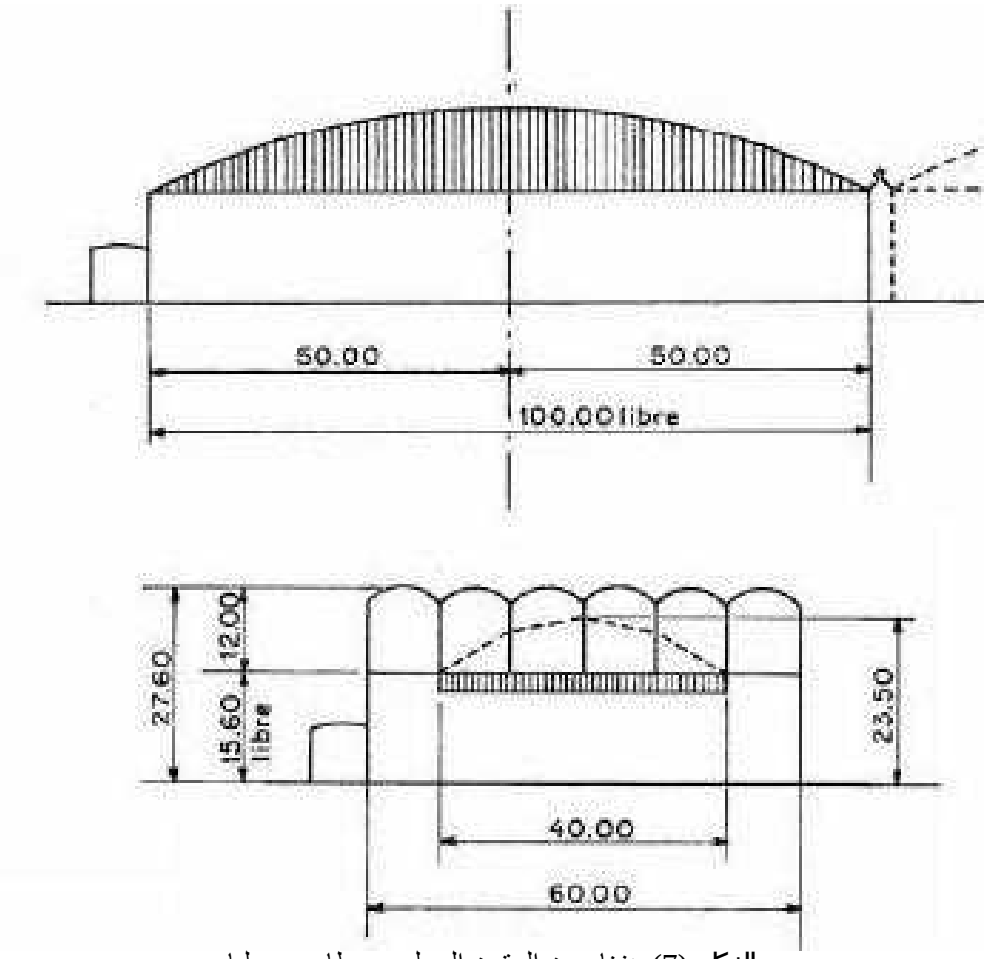
شكل(5) : لانشاء على شكل قبو المقياس 1/1000

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)

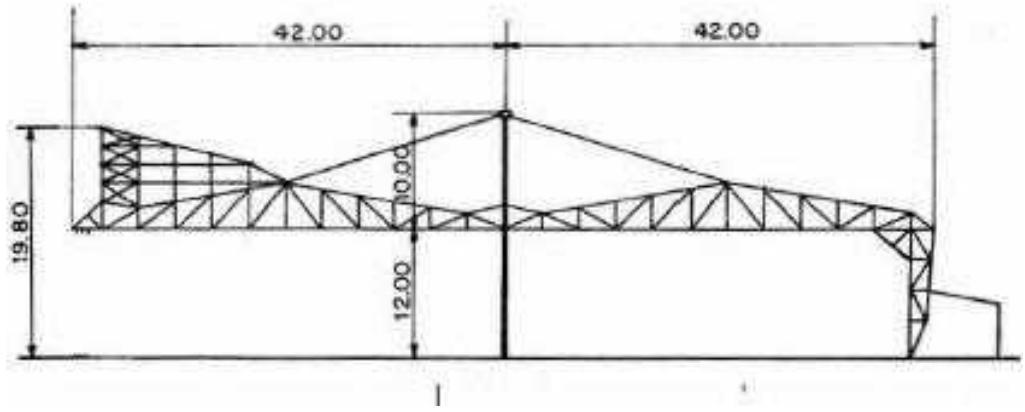


للشكل (6) :**العنابر** الرئيسية

المصدر : الموقع المهندسون العرب www.arbicen.com دراسة تصميمية للمطار

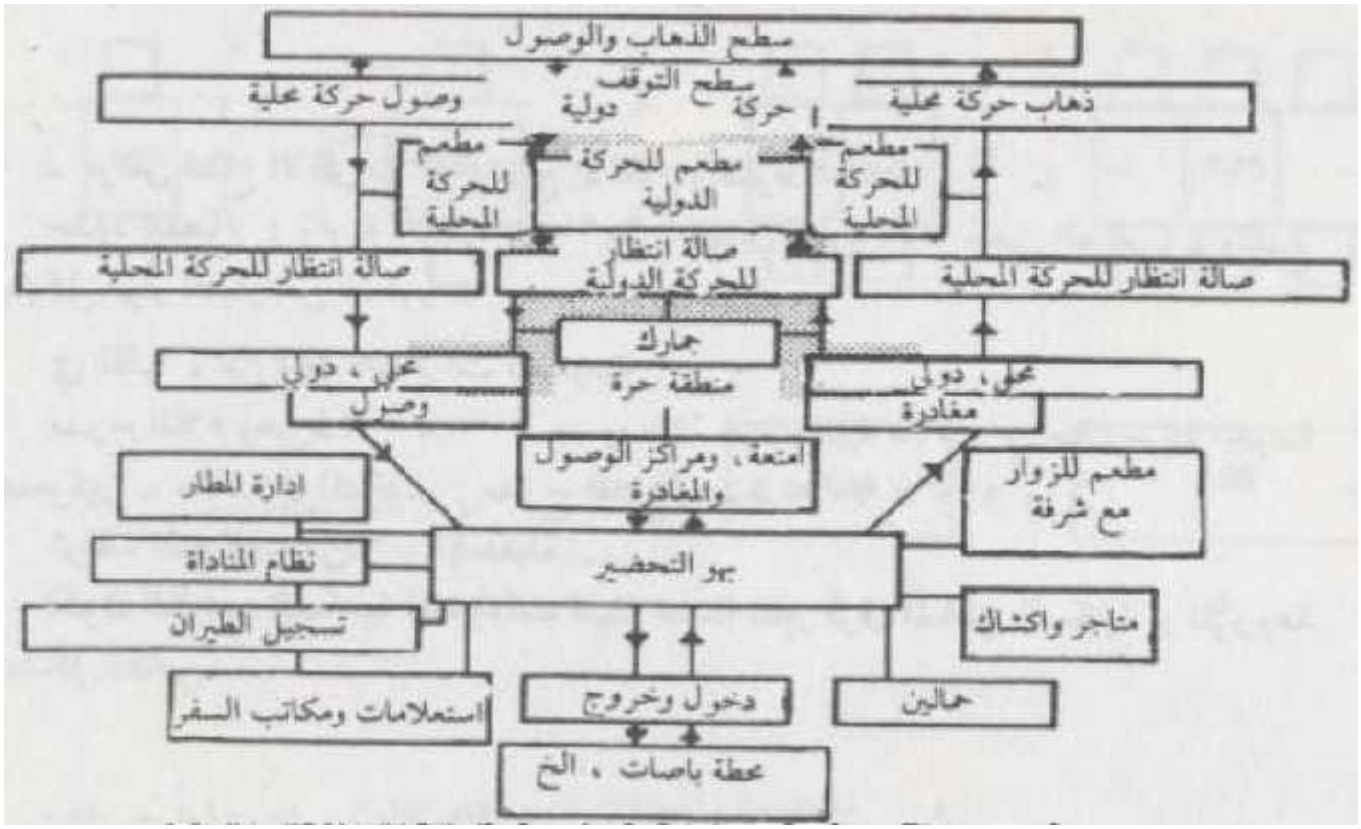


الشكل (7):هنغار من البيتون المسلح _ مطار مرسيليا

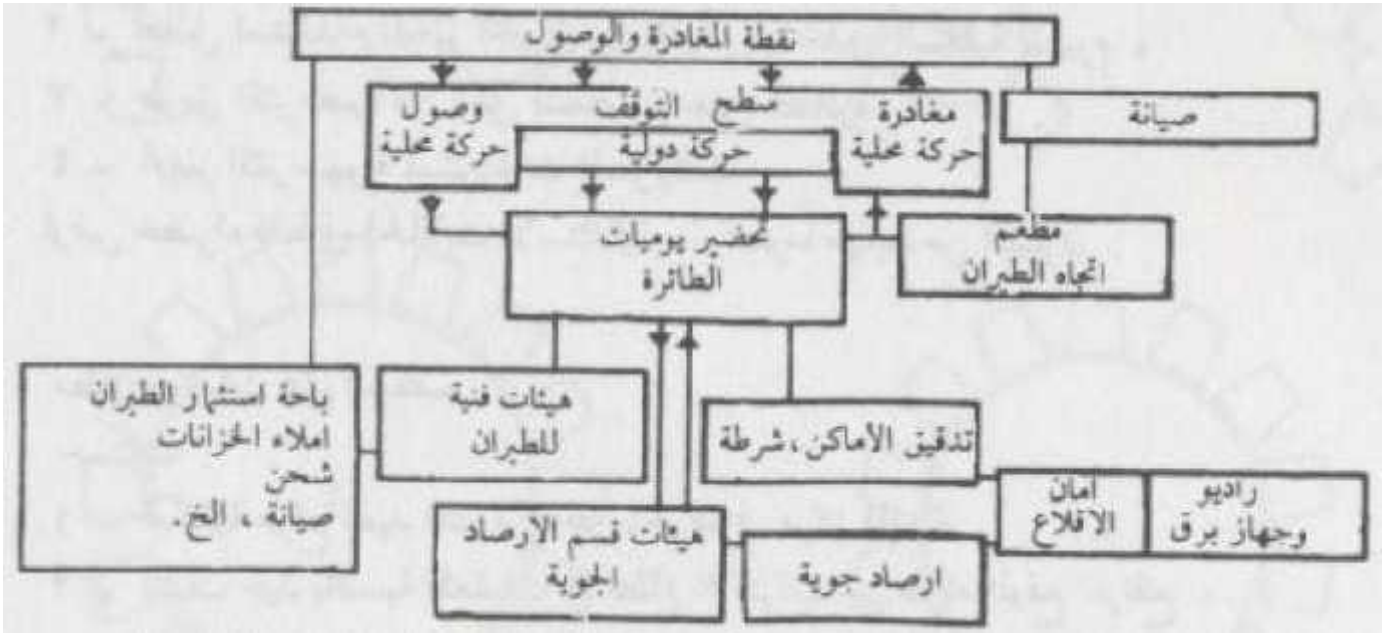


شكل (8) : هنغار مطار شارل ديغول

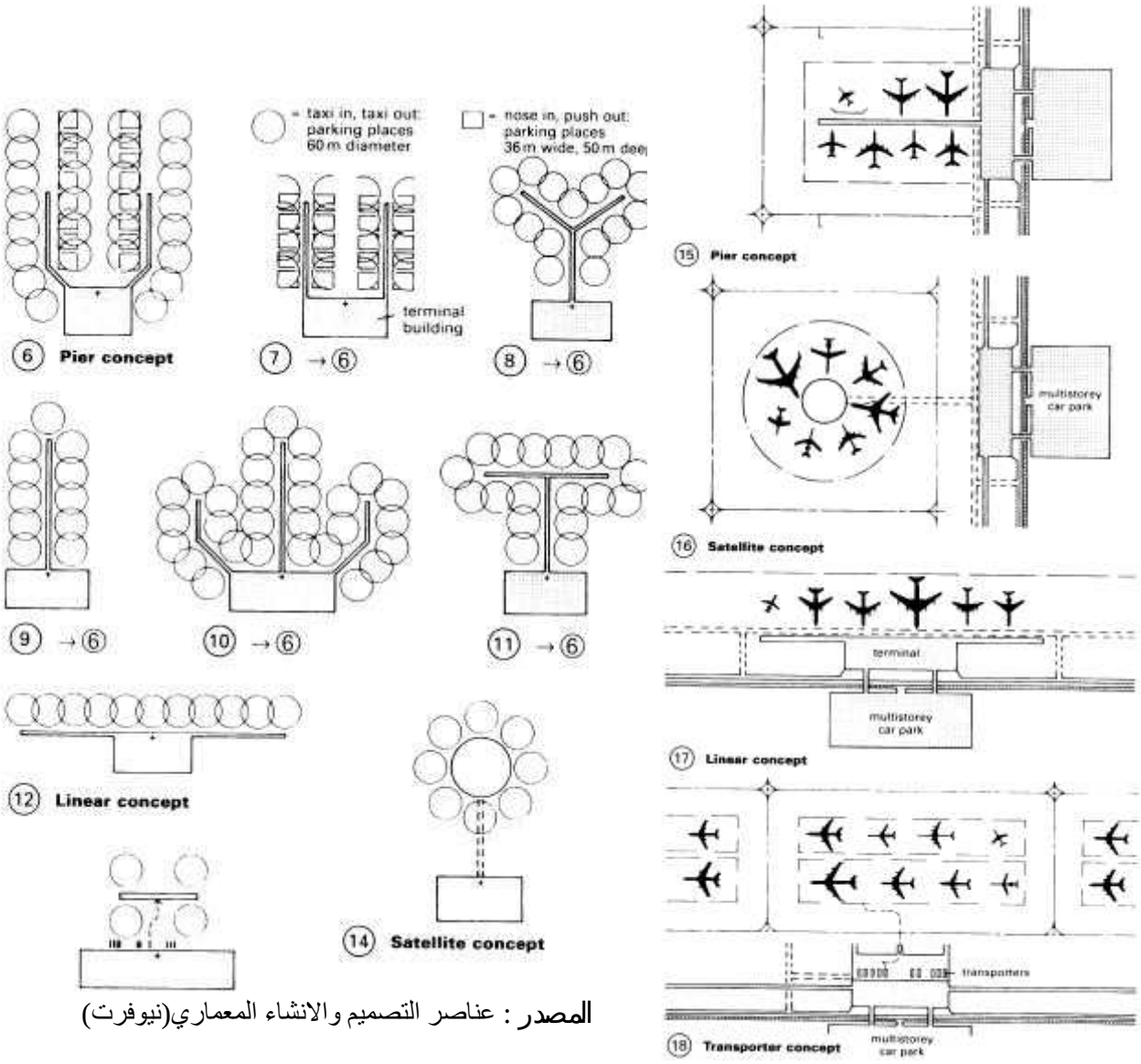
المصدر : الموقع المهندسون العرب www.arbicen.com دراسة تصميمية للمطار



للشكل(9): مخطط وظيفي لاستعدادات مغادرة المسافرين



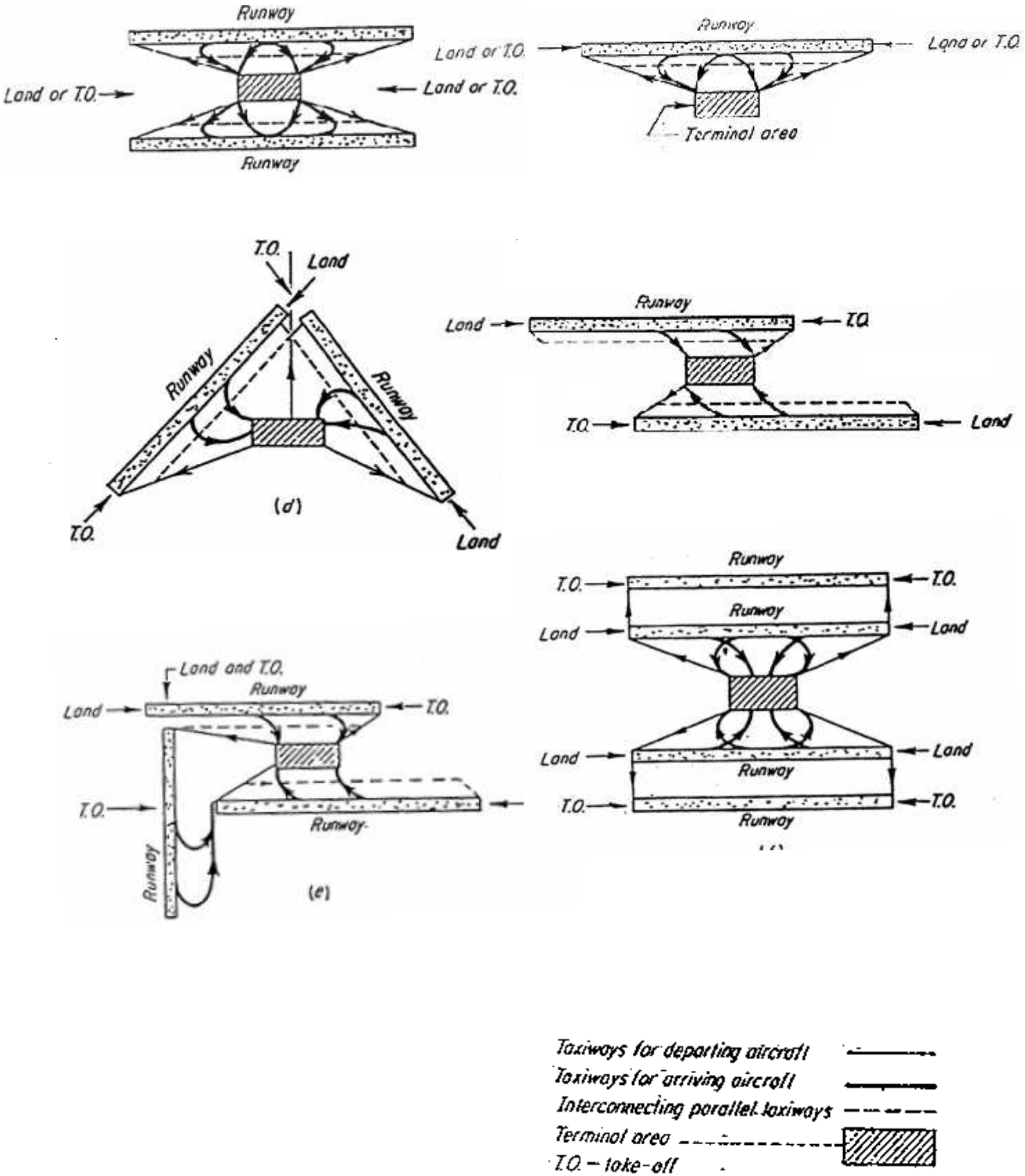
للشكل (10): مخطط وظيفي للموظف الذي سيطير



المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)

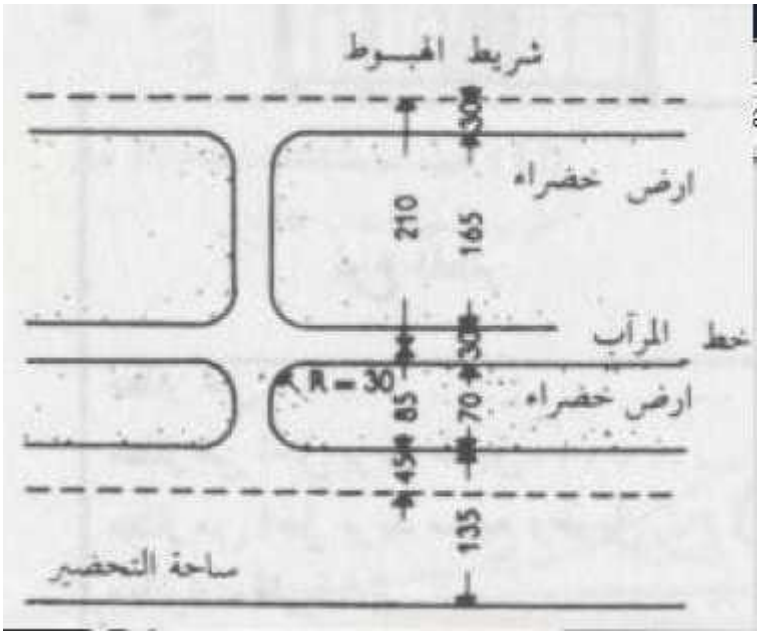
للشكل (11) : نماذج مختلفة من المطارات

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)



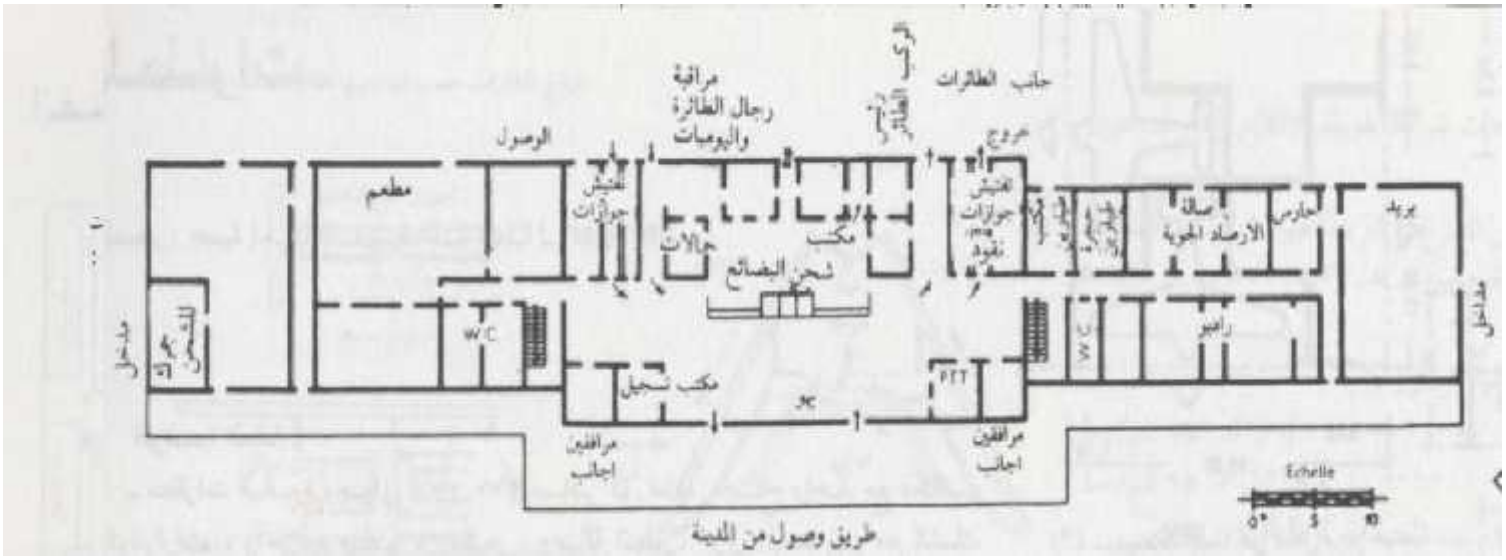
الشكل (12) **توضح** : أشكال المهابط

المصدر : عناصر التصميم والانشاء **المعماري**(نيوفرت)



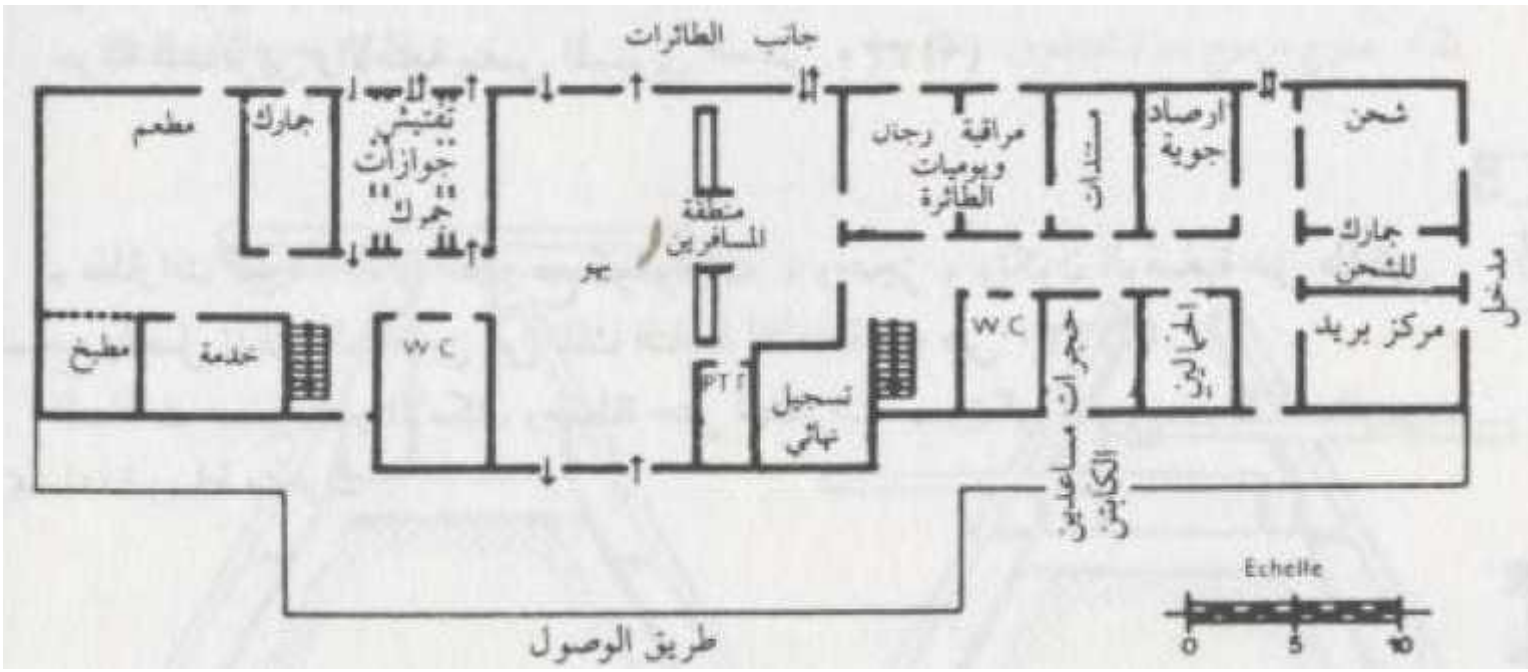
شكل (13) : مدارج هبوط واقلاع الطائرة

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)



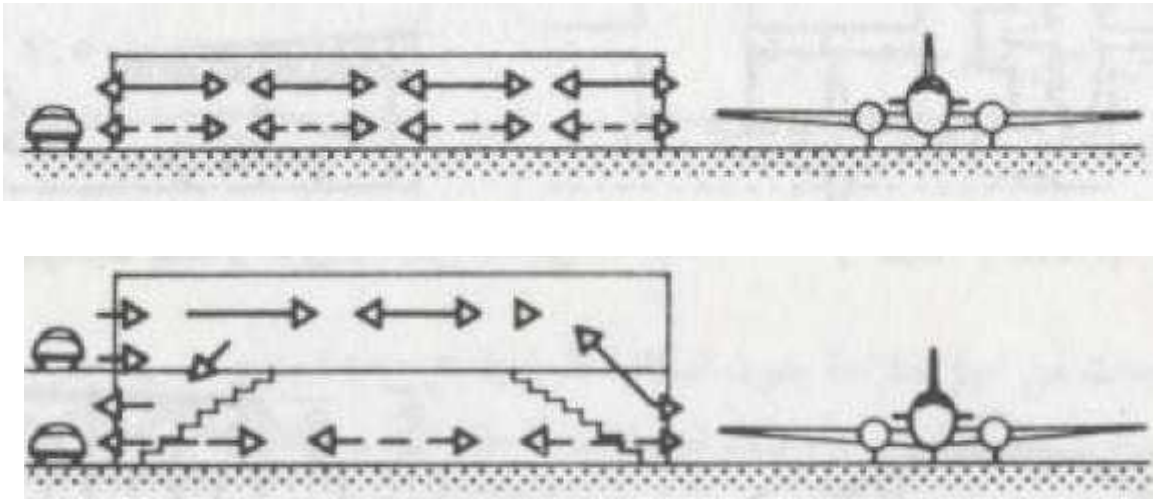
شكل (14) : نموذج لمحطة لمطار دولي

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)



شكل (15) : نموذج لمحطة لمطار دولي

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)



شكل(16) : نماذج ذات طابق وذات طابقين

المصدر : عناصر التصميم والانشاء المعماري(نيوفرت)