هوایی میدان Airport

هغه ځای چی د ځمکی یا اوبو په مخ د هوایی ترافیکو لپاره جوړیږی د هوایی میدان په نامه یادیږی .

د هوایی میدانونو اقسام : هوایی میدانونه په لاندی ډولونو ویشل شوی دی

۱: سیول هوایی میدان civil airports چی دا ډول هوایی میدان بیا په دوه ډوله دی

A: کورنی هوایی میدان Domestic airport

B: بین المللی هوایی میدان International airport

2: نظامی هوایی میدانونه Military airports

3: سیول او نظامی مشترک هوایی میدانونه Combined civil and military airports

د هوایی میدان پلاننګ planning of airport

د یوه هوایی میدان په پلان ګزاری کی باید لومړی د موجوده هوایی میدان په اصلاح کولو باندی خبری وشی او وروسته د موجوده هوایی میدان د ناکافی والی په صورت د نوی هوایی میدان پلانول او طرحه کول تر سره شی . د هوایی میدان پلانول یوه پیچیده مسله ده او باید ورباندی زیات غور او فکر وشی. د یوه هوایی میدان په پلانولو او طرحه کولو کی لاندی نقطی په نظر کی نیول کیږی.

۱: د هوایی میدان لپاره د ساحی انتخاب Airport site selection

د یوه هوایی میدان د موقعیت په تعینولو کی لاندی نقاط په نظر کی نیول کیږی .

د اتموسفیر او هوا حالات: هغه ځایونه چی هلته باد نه چلیږی یا داچی صنعتی منطقو ته نژدی وی لړه fog او لوګی په هغو ځایونو کی جمع کیږی چی د طیارود کنبیناستو او جګیدو په صورت کی د دید دساحی په مقابل کی خنډ واقع کیږی.نو د هوایی میدان لپاره باید هغه ځای انتخاب شی د باد د چلیدو په طرف واقع وی.

Ketabton.com

د هوایی میدان د انکشاف په صورت کی د نوری ځمکی موجودیت Availability of land for expansion: دهوایی میدانونو څخه د ګټی اخستنی تقاضا ورځ په ورځ زیاتیږی نوځکه هوایی میدان په داسی ځای کی جوړول پکار دی د ترافیکو د زیاتوالی سره هوایی میدان هم په اسانی سره پراخه کړل شی .یعنی runway او terminal building یی که زیاتوالی ته اړتیا ولری چه ځمکه ورته موجوده وی.

د اسانتیاوو موجودیت:Availability of utilities

هوایی میدانونه باید په عصری ډول جوړ شی او ددی لپاره باید هوایی میدان د برق ،اوبو ،تیلیفون او sewer لرونکی وی .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شاوخوا علاقې پرمختګ Development of surrounding area:په هوایي میدانونو کې د الوتکو د پرواز او ښکته کیدو په صورت کې زیات شور او ځوړ تولیدیږي چې هوایي میدان ته د نژدې خلکو لپاره مشکل پیدا کوي نو ځکه یا باید هوایي میدان د رهایشي سیمو څخه لرې جوړ شي اویا دې هوایي میدان ته د خلکو د کورونو د نژدې کیدو مخه ونیول شي چې وروسته بیا د خلکو او حکومت ترمنځ شخړه رامنځ ته نه شي.

د اعمارولو اقتصادي وړتیا : Economy of construction:د هوایي میدانونو د جوړولو لپاره باید ارزانه سیمه وټاکل شي که امکان ولري باید هواره علاقه د هوایي میدان لپاره مختص شي ځکه چې غیر منظمه او زیاته ټیټه –جګه علاقه زیاتې هموار کارې ته ضرورت لري . د هوایي میدان جوړښتي مواد هم باید ساحې ته نژدې وي.

په اسانۍ ورته لاسرسی Ground accessibility:هوایي میدان باید دښار د پرنفوسه منطقې څخه ډیر لرې والې ونه لري ځکه بیا د خلکو امد و رفت په هوایي لارو کمیږي . هوایي میدان د ټرانسپورټ د هر مود سره باید رابطه ولري.

د نورو هوایي میدانونو موجودیت presence of other airports:یو هوایي میدان باید د نورو هوایي میدانونو څخه په کافي اندازه لرې جوړ کړل شي ځکه په هوایي میدان کې د الوتکو د کیناستو او جګیدو په صورت کې د فضا زیاته اندازه باید له موانعو څخه خالي وي.د دوه هوایي میدانونو ترمنځ د فاصلې اندازه په هوایي ترافیکې حجم اړه لري خو بیا هم د دوه هوایي میدانونو ترمنځ اصغري فاصله په لاندې ډول وي.

Minimum Airports Spacing

NO	Type of airport	Minimum spacing in (km)
1	Serving small general aviation aircrafts under VFR(visual flight rules) conditions	3.2
2	Serving bigger aircrafts of say tow piston engine under VFR conditions	6.4
3	Serving piston engine aircrafts under IFR(instrument flight rules) conditions	25.6
4	Serving jet engine aircrafts under IFR conditions	160

د ځمکې خواص soil characteristics: که د یوه هوایي میدان لپاره ښه ځمکه انتخاب شي نو د هغه په قیمت کې کمې راځي د هوایي میدان ځمکه باید مقاومې اوقابل نفوذه طبقې لکه جغل یا شګه ولري

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځکه چې د اوبو ویستلو سیستم په خپله رامنځ ته کوی. داسی ځمکه چې د اوبو خط یې نژدی وی او خاوره یې خالصه clay وی چې لوړپلاستیکی خاصیت لری د هوایی میدان لپاره ونه ټاکل شی .

محیطی موانع surrounding obstructions: د هوایی میدان محیط باید روښانه وی ځکه د الوتکو په پروازونو مستقیمه اغیزه لری .هغه موانع چې د هوایی ترافیکو په مقابل کی خطره واقع کیږی عبارت دی له ونو، مایله سطحه ، غونډی ،جګ ساختمانونه او ټاورونه اوداسی نورو څخه . دغه موانع باید په ساحه کی له مینځه ویوړل شی.

توپوګرافی Topography:توپوګرافی فکتورونه د هوایی میدان د ساحی په انتخابولو کی زیات اهمیت لری لکه کنتورونه، ونی ، داوبو د بهیدنی جهت او داسی نور... نو په دی خاطر یوه لوړه سطحه لکه د یوی غونډی پورتنی برخه د هوایی میدان لپاره ډیره مناسبه ده ځکه اوبو ویستل drainage یی په طبیعی ډول اجراکیږی .د کمو لوګیواو منیارونو په اساس یی د دید ساحه روښانه وی .

د هوایی میدان استعمال Use of airport: یو هوایی میدان چې یوازی د خلکو اومالونو د تګ راتګ لپاره استعمالیږی کیدای شی چې په بیړنیو حالاتو کی ورڅخه په نظامی ډول هم استفاده وشی نو په دی وجه هوایی میدان داسی ځای جوړول پکار دی چې د هوایی حملو څخه بچ وی.

٢:د هوایی میدان اندازه Airport size:

د یوه هوایی میدان اندازه په لاندی فکتورونو پوری اړه لری

د هوایی میدان د ساحی ارتفاع elevation of the airport site:د بحر له سطحی څخه د هوایی میدان لوړوالی د هغه د runway په اوږدوالی مستقیمه اغیزه لری . ځکه د بحر له سطحی څخه په لوړیدو سره د اتموسفیر فشار کمیږی او هم تودوخه ورسره بدلیږی چې په نتیجه کی د هوا کثافت کمیږی نو ځکه د الوتکی د ودریدلو لپاره ډیری فاصلی ته ضرورت پیښیږی. دA کلاس هوایی میدان دRunway اوږدوالی د بحر له سطحی څخه د ارتفاع او تودوخی له مخی په لاندی ډول دی.

Class A Runway lengths					
Temperature	Elevation				
	Sea level	304m	610m	1524m	1828m
15C^{O}	1615m	1676m	1768m	2042m	2164m
30 C^{O}	1707m	1798m	1890m	2286m	2438m
40 C^{O}	1798m	1890m	2042m	2469m	2682 m

د هواد حالات Meteorological condition:د هوا هغه دوه مهم فکتورونه چې د هوایی میدان په اندازو اغیزه لری عبارت دی له باد او تودوخی څخه .

(c) ketabton.com: The Digital Library

د باد سرعت او جهت د runway د شکل ، ابعادو او شمیر په ټاکلو کی زیات اهمیت لری. او تودوخه د runway اوږدوالی متاثره کوی ځکه د تودوخه زیاتوالی د هوا کثافت کموی نو ځکه په ډیره ګرمه ورځ کی د الوتکی د کښیناستو لپاره زیاتی فاصلی ته ضرورت دی.

د الوتکو د خواصو کارکردګی performance characteristics of aircrafts:د هوایی میدان د اندازو په ټاکلو کی باید د الوتکو تولیدونکو کمپنیو سره مشوره وشی ځکه هغوی د یوی طیاری د خواصو او د خواصو د موثریت ښه معلومات وی.

د ترافیکو حجم volume of traffic:هغه وخت یا ساعت چی زیاتی الوتکی په کی ځی راځی د peak hour په نامه یادیږی نو یو هوایی میدان باید داسی طرحه شی چی د پیشبینی شوو او د peak hour ترافیک په کی ځای شی.

۳: د هوایی سفرونو پیشبینی forecasting in aviation:د هوایی میدان د استعمال په موده او یا راتلونکی کی د هوایی ترافیکو زیاتوالی د سنجول پکار دی د دغو ترافیکو اندازه ټاکل یو مشکل کار دی

د هوایی ترافیکو زیاتوالی په لاندی عواملو پوری اړه لری .

- هوایی میدان ته د نږدی سیمی نفوس، صنعتی پرمختګ او د هوایی میدان څخه یی فاصله.
- د مربوطه سیمی اقتصادی اړخ یعنی فی نفر معاش ، د خلکو د مصروفیت ډول ، ټکس اوداسی نور.
- جغرافیایی فکتورونه چی د ټرانسپورټ د پرمختګ په مقابل کی خنډ واقع کیږی
- د هوایی میدان څخه د ګټی اخستونکی سیمی د نفوس د زیاتوالی پیشبینی.
- ټوله هغه سیمه چی له هوایی میدان څخه ګټه اخلی او د هوایی میدان د تجارتی ساحی ټاکل.

د پورتنیو مطالعاتو څخه د هوایی میدان لپاره د مسافرو او الوتکو شمیر چی د هغه د استمال په موده کی زیاتوالی پیداکوی ټاکل کیږی. همدارنګه هغه ساعت چی ترافیک په کی اعظمی حد ته رسیږی اوپه دی ساعت کی د طیارو ،مسافرو ، ګاډو او د هغوی د سامانونو اندازه څومره ده؟ معلومیږی.

۴:د هوایی میدان موانع Airport obstructions

دهوایی میدان هغه موانع چی په هوا کی په محفوظ ډول د دقیق مسیر په ټاکلو کی ورباندی غور کیږی په دوه ډوله دی .

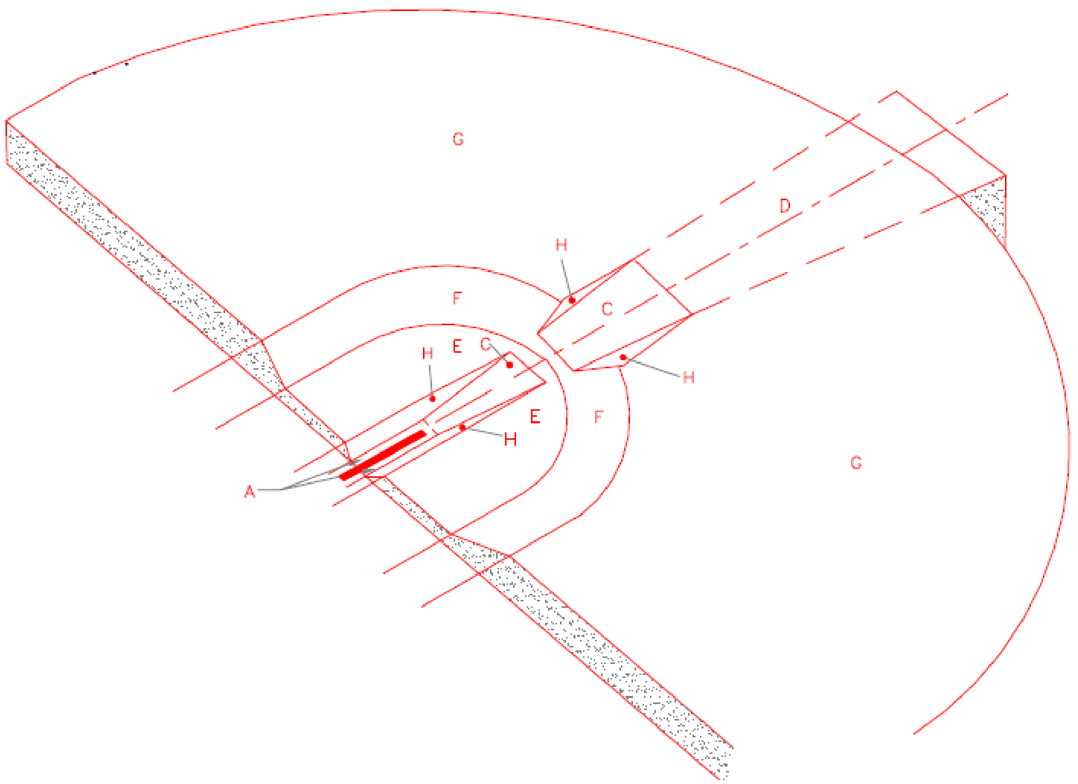
a) خیالی سطحه Imaginary surfaces

دا د یوه هوایی میدان په شاوخوا هغه سطحه ده چی یوه الوتکه پکی معلومی ارتفاع ته په محفوظ ډول پورته شی . دا سطحه د هوایی میدان په شاوخوا کی یوه خیالی سطحه ده او ددی سطحی په داخل کی دهغو ساختمانونو ابادول منع دی چی ارتفاع یی دومره وی چی الوتکه په دی ساحه کی په همدی ارتفاع حرکت کوی . د دی سطحی طول او ارتفاع د Runway په ډول پوری اړه لری. خیالی سطحه په لاندی پنځو برخو مشتمله ده .

(c) ketabton.com: The Digital Library

i. Approach surface
ii. Conical surface
iii. Horizontal surface
iv. Take off surface
v. Transitional surface

لکه په لاندی شکل کی



LEGEND

A PRIMARY SURFACE

B CLEAR ZONE SURFACE (NOT SHOWN)

C APROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (SLOP 40H: 1V RATIO)

D APROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (HORIZONTAL)

E INNER HORIZONTAL SURFACE (45.72 m ELEVATION)

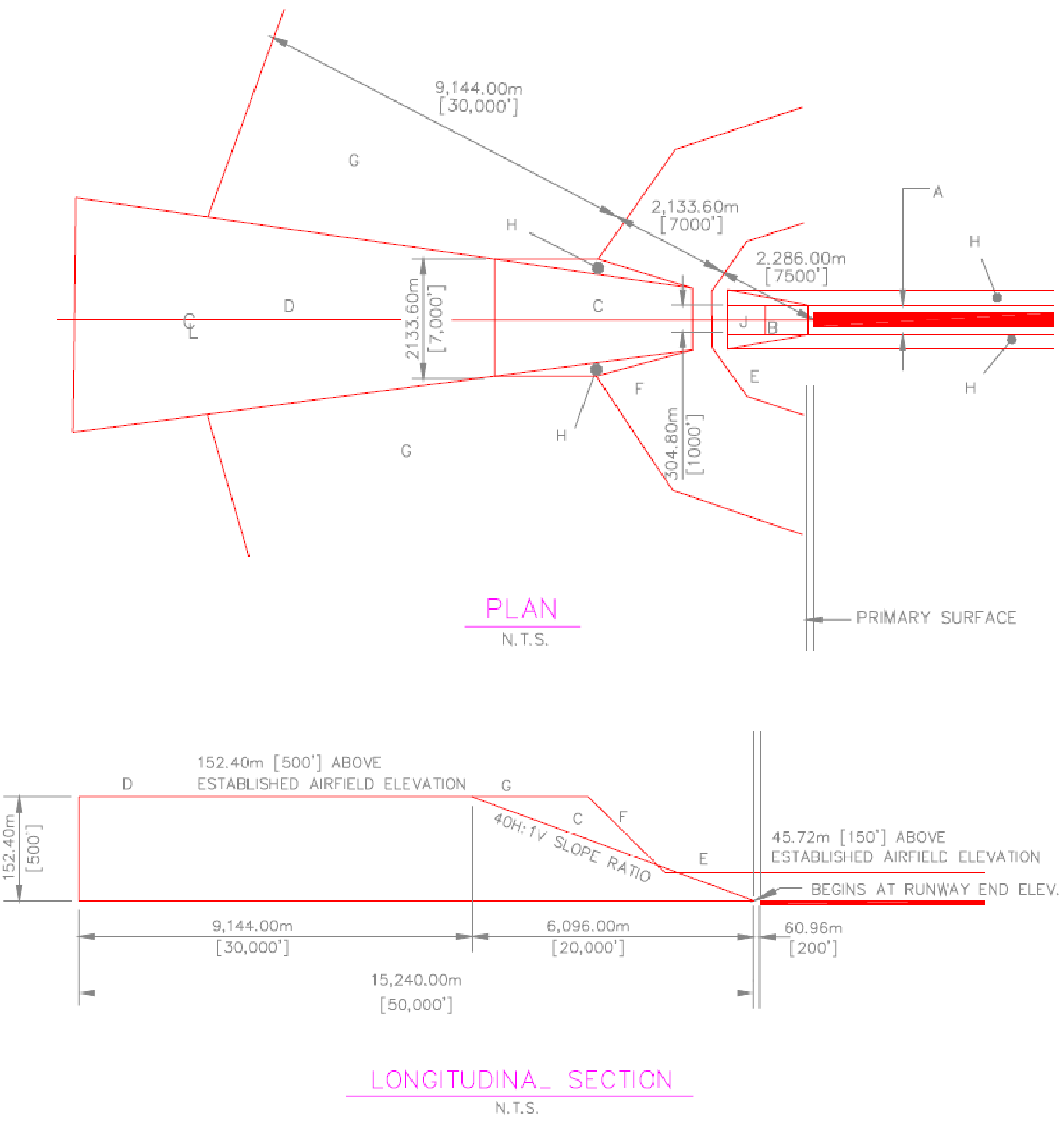
F CONICAL SURFACE (20H: 1V)

(c) ketabton.com: The Digital Library

G OUTER HORIZONTAL SURFACE (152.40 m ELEVATION)

H TRANSITIONAL SURFACE (7H: 1V)

Class A IFR Runway Plan and Profile Airspace Imaginary Surfaces.



LEGEND

(c) ketabton.com: The Digital Library

A PRIMARY SURFACE

B CLEAR ZONE SURFACE (NOT SHOWN)

C APROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (SLOP 40H: 1V RATIO)

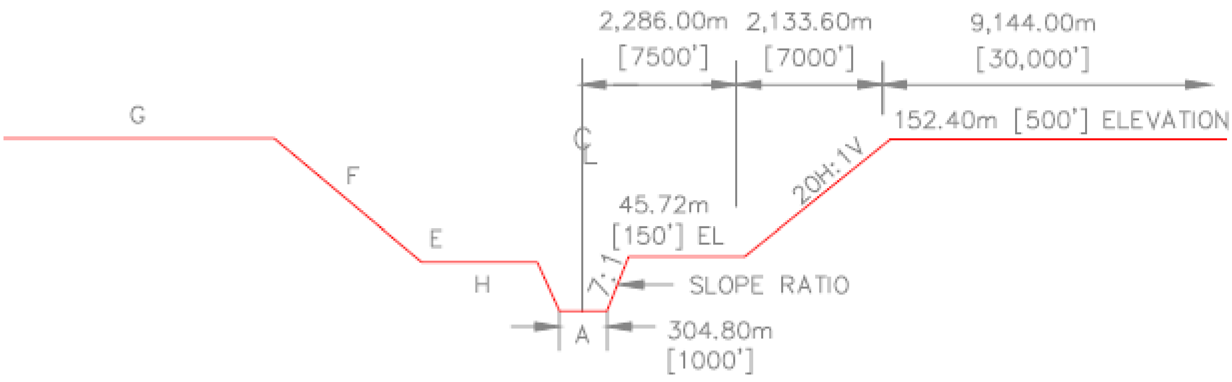
D APROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (HORIZONTAL)

E INNER HORIZONTAL SURFACE (45.72 m ELEVATION)

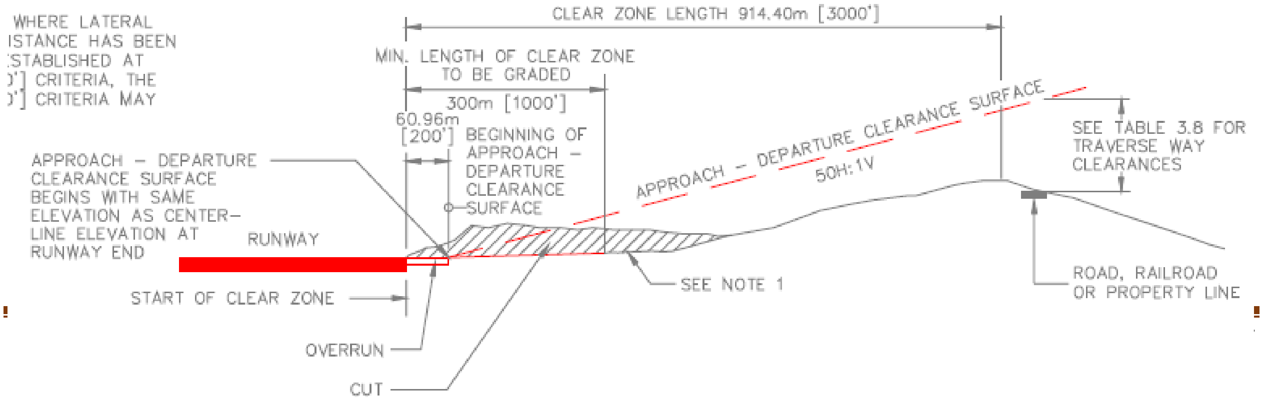
F CONICAL SURFACE (20H: 1V)

G OUTER HORIZONTAL SURFACE (152.40 m ELEVATION)

H TRANSITIONAL SURFACE (7H: 1V)

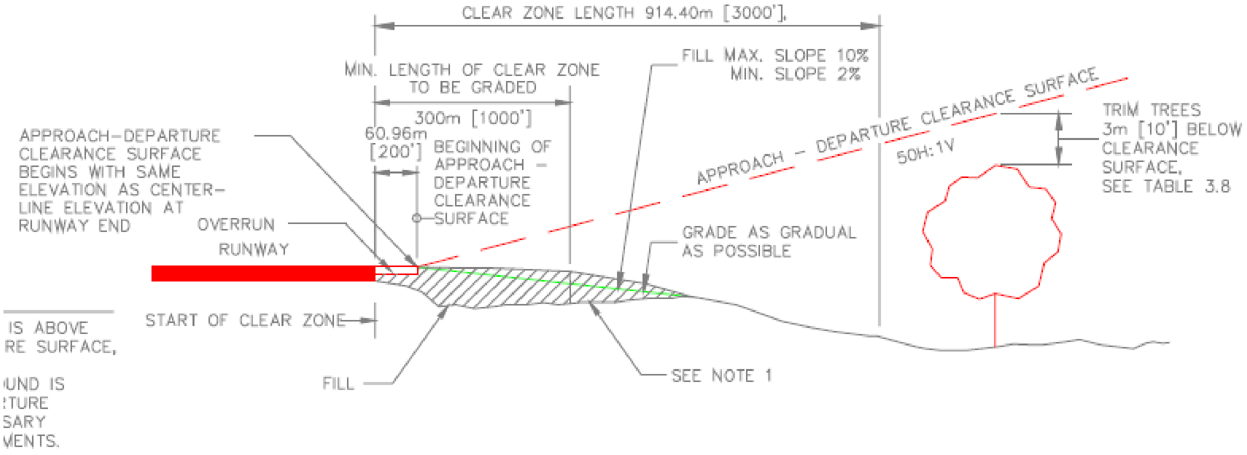


TRANSVERSE SECTION



OVERRUN CUT PROFILE

(c) ketabton.com: The Digital Library



OVERRUN FILL PROFILE

د خیالی سطحی اندازی د هوایی سفرونو د بین المللی اداری ICAO(International civil avaition organization) لخوا په لاندی ډول ټاکل شوی دی

Standared by ICAOfor imaginary surfaces

Runway code letter	Side slop as percentage of		Height of outer or upper circular edge of conical surface above horizontal surface (m)	Radius of inner circular edge of conical surface with airport reference point as origin (m)
	Transitional surface	Conical surface		
A	14.3	5	100	4000
B	14.3	5	100	4000
C	14.4	5	75	4000
D	20	5	55	2500
E	20	5	35	2000

Approach surface

دغه خیالی سطحه د ذوذنقی په شکل کی وی او هغه وخت چی الوتکه غواړی په هوایی میدان کی کینی نو په دغه سطحه باندی Runway ته راکوزیږی یعنی طیاره د کښیناستو په وخت لومړی دی سطحی ته ځان برابروی او څرنګه چی داسطحه runway ته متوجی ده نو طیاره د ښکته کیدو په وخت په رنوی لګیږی. دغه سطحه د هری runway په اخر کی مد نظر نیول کیږی.

Conical surface

دا سطحه د خارجی افقی سطحی له کونج څخه شروع تر داخلی افقی سطحی پوری په مایل شکل ادامه لری.چی په پورته برخه کی د زیاتی شعاع او په لاندی برخه کی د وړوکی شعاع لرونکی ده .

(c) ketabton.com: The Digital Library

Horizontal surface

دا سطحه د انقالی transitional سطحی له پورتنی برخی څخه شروع د conical سطحی د لاندی برخی پوری ادامه لری د داخلی افقی سطحی شکل دایروی ضروری نه دی او خارجی افقی سطحه دایروی وی چی د هوایی میدان له مخ څخه 150 m ارتفاع لری. باید په یاد ولرو چی که د یوه هوایی میدان د runwayاندازه له 900 m څخه کمه وی بیا د خارجی افقی سطحی طولمهم نه ده چی په کوم ځای 150 m پورته کیږی که د runway اندازه د900 m او1500 m په مابین کی وی نو OHS(outer horizontal surface) مطلوبی ارتفاع (150 M) ته په9900 mطول کی رسیږی او که د runway 1500 m څخه زیات طول ولری نو د OHS ارتفاع ته په15000 mکی رسیږی . په دی ساحه کی په همدی ارتفاع سره د هرډول ساختمانونو جوړول منع دی.

Take off climb surface

دا سطحه هم په شکل کی ذوذنقه یی ده دا سطحه د Approach surface په شان ده صرف د approach

سره یی دومره فرق دی چی approach د runway په اخر کی د طیارو د کوزیدو لپاره اودا سطحه د runway په شروع کی د طیاری د پورته کیدو لپاره په نظر کی نیول کیږی.

Transitional surface

دا سطحه د runway او داخلی افقی سطحی ترمنځ په مایل ډول قرار لری.

پورتنی ټولی سطحی د ICAOلخوا په لاندی ډول ټاکل شوی دی.

Standard by ICAO for imaginary surfaces

NO	SURFACE	Runway code letter				
		A	B	C	D	E
1	Approach surface					
	width in m near the end of runway when the landing is:					
	Instrumental	300	300	300	-	-
	Non-instrumental	150	150	150	80	60
	Divergence of the side when the landing is:					
	Instrumental	15%	15%	15%	-	-
	Non-instrumental	10%	10%	10%	10%	10%
	Length in m of horizontal projection of approach surface when the					

(c) ketabton.com: The Digital Library

	landing is:					
	Instrumental	15000	15000	15000	-	-
	Non-instrumental	3000	3000	3000	2500	1600
	Longitudinal up gradient when the landing is:					
	Instrumental	2%	2%	2%	-	-
	Non-instrumental	2.5%	2.5%	3.3%	4%	5%
2	Take off climb surface:					
	Width near the end of runway	180	180	180	80	60
	Divergence of the sides	12.5%	12.5%	12.5%	10%	10%
	Length of horizontal projection	15000	15000	15000	2500	1600
	Longitudinal up gradient	2%	2%	2%	4%	5%

a) په حقیقی ارتفاع سره اجسام Objects with actual heights

هر هغه جسم چی د ټاکل شوی ارتفاع څخه یی اندازه زیاتیږی او په خیالی سطحه کی قرار ولری د الوتکو په مخکی یو خنډ جوړوی.په دغه ډول موانعو کی باید لاندی نقطی په نظر کی ونیول شی.

- هر هغه جسم چی د Runway د انجام څخه 4.5 km لری د ځمکی په مخ د لوړترینی نقطی څخه 30 mارتفاع ولری د الوتکی لپاره مانع او خنډ بلل کیږی.
- هر هغه جسم چی د runway په اندازه د 4.5 km څخه لری 30 m ارتفاع ولری اوبیا د هر 1.5km په طول یی په ارتفاع کی 7.5mزیاتوالی راشی چی 15km په طول یی ارتفاع 75m کیږی د الوتکی لپاره مانع واقع کیږی.
- همدارنګه یو جسم چی د approach د سطحی د اصغری ارتفاع (150m) څخه زیاته ارتفاع ولری هغه هم د طیارو لپاره خطر واقع کیږی.

د هوایی میدان مهندسی Airport Architecture

هوایی میدان یواځی د مسافرو د تګ راتګ وسیله نه بلکی د هیواد قومی سمبول او نشان دی نو ځکه یی باید مهندسی او ډیزاین یه ماهرانه ډول اجرا شی . د یوه هوایی میدان د طرحه کولو یو څو مهم نقاط په لاندی ډول دی .

د تم ځای خواص Features of terminal building:تم ځای باید داسی جوړ شی چی د مسافرو خدمت پکی په طبیعی ډول اجرا شی .یو ښه ټرمینل هغه دی چی مسافر، airline check-ups، ټکس خانی،رستورانټ او دوکانونه په داسی شکل په کی ځای په ځای شوی وی چی هم د فضا له ضایع کیدو او هم د ګڼی ګوڼی مخه پکی نیول شوی وی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

بین المللی هوایی میدان International airport:د یوه بین المللی هوایی میدان اصغری مساحت 40 km^2 دی خو یو مناسب هوایی میدان باید $80km^2$مساحت ولری .دا ډول هوایی میدان داسی ړرحه کول پکار دی چی د مربوطه هیواد د نقشه کشی رواجی سټایل څرګند کړی.

ساختمانی موادMaterials of construction : د هوایی میدان پوښښ مواد د هغه په ښکلا او زړه راښکلو کی مهم رول لری په دی خاطر د هوایی میدان په فرش کی سنګ مرمر ، کاشی ، ښیښه اوداسی نور مواد چی د ارامی احساس ورکوی استعمالیږی.

بوټی plants: د هوایی میدان هغه برخی چی هلته د کوم شی جوړول ضرور نه وی په هغه ځای کی باید بوټی وکرل شی ځکه شینوالی د انسان خوشحالوی.

د هوایی میدان برخی Parts of airport

هوایی میدان لاندی دوه غټی برخی لری

۱:د ښکته کیدو ساحه Landing area او ۲: د تم ځای ساحه Terminal area

چی landing area له دوه برخو Runwayاو taxiway څخه متشکله ده او terminal area دterminal building ،apron ،automobile parking area اوhangers څخه عبارت ده چی هره برخه په لاندی ډول په سره لولو.

RUNWAY DESIGN

رنوی هغه ساحه ده چی الوتکه پری د پورته کیدو او کښیناستو په وخت حرکت کوی.

رنوی د هوایی میدان مهمه برخه ده چی د هغه زیات خواص ورپوری اړیکه لری د رنوی اندازه او شمیر د هوایی ترافیکو حجم ټاکی . ICAO(internation civil avaition organization) هوایی

(c) ketabton.com: The Digital Library

میدانونه د رنوی د طول او د هغی د طبقی د مقاومت له مخی په لاندی ډول طبقه بندی کړی دی .په دغه طبقه بندی کی د رنوی د طول کوډ ...A,B,C او د رنوی د طبقاتو د مقاومت کوډ ...1,2,3 قبول شوی دی.

ICAO Classification Based on Runway Length

Airport type	Basic runway length (m)		Width of runway pavement (m)	Maximum longitudinal grade (%)
	Maximum	Minimum		
A	Over 2100	2100	45	1.5
B	2099	1500	45	1.5
C	1499	900	30	1.5
D	899	750	22.5	2
E	749	600	18	2

ICAO Classification Based on Pavement Strength

Code no	Single isolatd wheel load (kg)	Tyre pressure (kg/cm^2)
1	45000	8.5
2	34000	7
3	27000	7
4	20000	7
5	13000	6
6	7000	5
7	2000	2.5

اوس که ووایو چی B-2 هوایی میدان نو دا معنی لری چی ددی هوایی میدان Runway د 1500m څخه تر 2099m پوری اوږدوالی لری او د 34000kg په اندازه وزن چی د یوی پایی څخه د $7kg/cm^2$ په اندازه فشار واردوی برداشت کولای شی.

د رنوی په ډیزاین کی لاندی شیان شامل دی.

د رنوی جهت یابی Runway orientation:مخکی له دی چی د رنوی جهت وټاکل شی باید په دغه سیمه کی د باد جهت معلوم شی ورسره داهم معلومول لازم دی چی باد ډیر په کوم طرف او په څومره سرعت سره چلیږی؟ عموما د runwayطول د باد د جهت سره موازی او د باد په متقابل لوری ټاکل کیږی ځکه د الوتکی د ښکته کیدو په وخت په الوتکه باندی فشار واردوی او هغه په لږه فاصله کی

(c) ketabton.com: The Digital Library

خاموشیږی. او د پورته کیدو په صورت کی طیاره د وزرو له لاری حمایه کوی. د دغه ډول runway طول 10% کم نیول کیږی .خو څرنګه چی باد په منظم شکل سره نه وی او کله داسی هم کیږی چی باد رنوی د مرکزی خط سره یوه زاویه جوړه کړی په دی صورت کی باد په دوه مرکبو تجزیه کیږی چی یوه یی د رنوی سره موازی اوبله په رنوی عمودا اغیزه کوی چی د طیارو لپاره مشکل جوړوی نو د رنوی د جهت د ټاکلو په صورت کی لومړی دا معلومول لازم دی چی د باد د عمودی مرکبی قیمت په کوم طرف کم دی.چی په هماغه طرف رنوی باید جوړه شی.

د رنوی په جهت کی بدلون راوستل Change in direction of runway: د رنوی جهت په لاندی حالاتو کی د باد د جهت خلاف په بل طرف ټاکل کیږی.

ډیر میلان Excessive grading: که د رنوی په جهت زیات میل وی چی ډیری کنده کاری ته په کی ضرورت وی نوپهدی وخت د رنوی جهت په بل لوری ټاکل کیږی.

شوراو ځوږNoise : که د یوی رنوی جهت د باد په پام کی نیولو سره وټاکل شی او په لوری رهایشی ساحه چی د خلکو لپاره مزاحمت کوی په دی صورت کی هم د رنوی جهت بدلیږی

موانع obstructions: که د یوی رنوی په جهت داسی مانع وی چی له میځه وړل یی ګران وی لکه غر یا نور... نو بیا هم موږ مکلف یو چی د رنوی جهت واړوو.

د رنوی اساسی اوږدوالی Basic runway length:د رنوی هغه اوږوالی چی په لاندی حالاتو کی ټاکل کیږی د رنوی اساسی اوږدوالی بلل کیږی.

۱:چی په رنوی باندی هیڅ باد نه چلیږی.

۲:طیاره د هغی د ظرفیت له مخی په اعظمی ډول بار شوی وی.

۳:هوایی میدان د بحر د سطحی په لیول واقع وی .

۴:رنوی کاملا افقی وی یعنی طولی میل یی صفر وی.

۵: په ټوله لاره معیاری تودوخه یو ډول وی .چی د هوایی میدان لپاره معیاری تودوخه $15\ c^0$ ده.

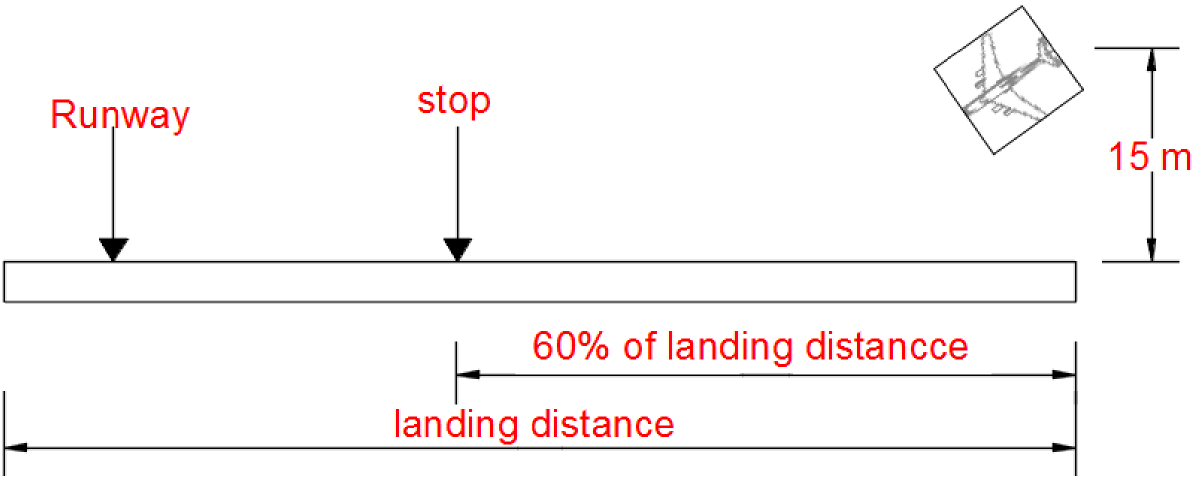
د رنوی اساسی اودږدوالی کم وی ځکه د بحر په سطحه د اتموسفیر فشار زیات وی او الوتکه په لږه فاصله کی ودریږی خو بیاهم کله چی یوه الوتکه په ځمکه کینی یا له ځمکی پورته کیږی د runway په مخ ډیره اوږده فاصله وهی ددغی اساسی فاصلی په ټاکلو کی لاندی دری حالته په نظر کی نیول کیږی.

1:Normal landing　　2: Normal take off　　3: Stopping in emergecy

Normal landing:په دی ډول ښکته کیدو کی پیلوټ په یوه معین سرعت سره د رنوی د څنډی څخه د 15 m په ارتفاع لرلو سره په رنوی باندی راکوزیږی چی باید د رنوی په 60% فاصله کی ودریږی.

لکه په لاندی شکل کی:

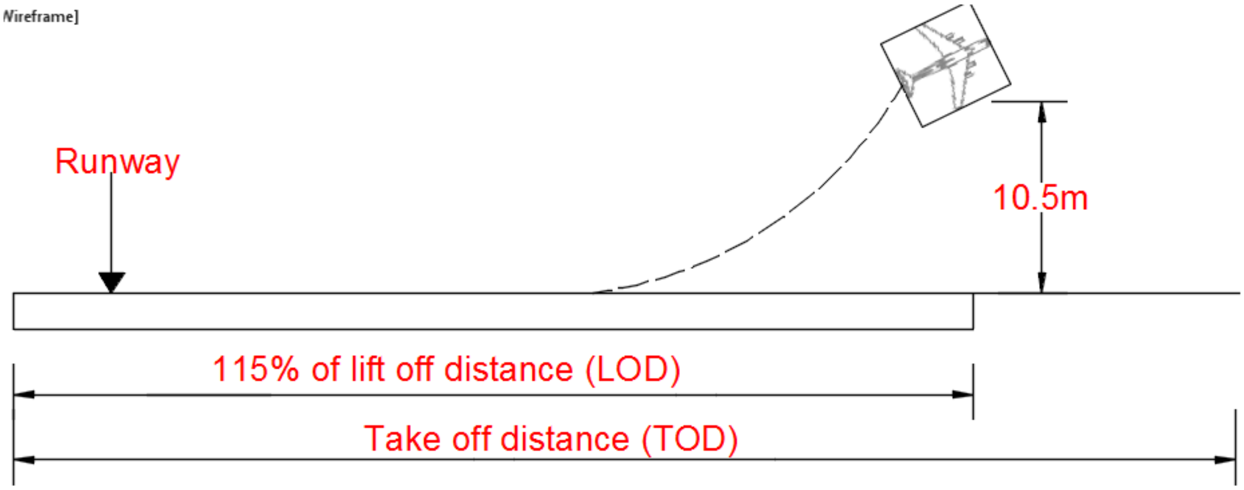
(c) ketabton.com: The Digital Library



یعنی دا چی څومره فاصله کیږی د رنوی اساسی اوږدوالی بلل کیږی.

Normal take off:په دی ډول پورته کیدو کی الوتکه د Lift off د فاصلی115% طول طی کوی ترڅو د رنوی څخه 10.5m پورته شی. یعنی د رنوی طول د lift off د فاصلی 115% نیول کیږی.خو د احتیاط په خاطر د رنوی په اخر کی د clear way په نامه نوره سطحه هم په پاخه ډول جوړیږی.

لکه په لاندی شکل کی:



Normal take off د رنوی د مرکزی په امتداد یوی صفا لاری clearway ته اړتیا لری چی په اصغری ډول 150m عرض لری.او د رنوی په پرتله پورته کیدونکی میلان چی له 1.25% څخه زیات نه وی ورکول کیږی.

Stopping in emergency: د یوه انجن د خرابیدو په وخت کی TOD توله هغه فاصله ده چی طیاره پکی 10.5m په اندازه پورته کیږی.

Correction to basic runway length د رنوی په اساسی طول کی تصحیح

(c) ketabton.com: The Digital Library

د رنوی اساسی اوږدوالی په جدول کی ورکول کیږی خو څرنګه چی ټول هوایی میدانونه د اساسی اوږدوالی له شرایطو سره سمون نه خوری نوځکه د رنوی حقیقی اوږدوالی دلاندی عواملو په رابطه داسی ټاکل کیږی.

د ارتفاع لپاره تصحیح Correction for elevation:د ICAO د اداری د پیشنهاداتو له مخی د بحر له سطحی څخه د هرو 300m په ارتفاع د رنوی حقیقی طول د اساسی طول 7% زیات نیول کیږی. ځکه د ارتفاع په زیاتوالی د هوا کثافت کمیږی او په الوتکه فشار کمیږی نو ځکه د ودریدلو لپاره زیاته فاصله طی کوی.

د طولی میلان لپاره تصحیح Correction for gradient: د رنوی طول د طولی میلان په زیاتیدو زیاتیږی د FAA(Federal aviation administration) اداری لخوا دا ټاکل شوی چی د هر 1% طولی میل سره د رنوی طول 20% زیات نیول کیږی.

د تودوخی لپاره تصحیح Correction for temperature:څرنګه چی د بحر له سطحی څخه د هوایی میدان په لوړیدو سره د رنوی په طول کی زیاتوالی راځی دغه شان د تودوخی په زیاتوالی هم د رنوی طول زیات نیول کیږی.د هوایی میدان د Reference temperature څخه په هره 1 c° زیاتوالی سره د رنوی طول د اساسی اوږدوالی 1% زیات نیول کیږی.د هوایی میدان reference تودوخه په لاندی ډول حاصلیږی.

$$\text{Airport reference temperature} = T_1 + (T_2 - T_1)/3$$

T_2: Mean of the maximum daily tem… T_1: Mean of the average daily temperature

باید په یاد ولرو چی د ارتفاع په زیاتیدو تودوخه کمیږی دا معلومه شوی چی په هرو 1000m پورته کیدو 6.5 C°تودوخه کمیږی.

1- مثال:د لاندی معلوماتو څخه د Runway حقیقی اوږدوالی پیدا کړی.

د هوایی میدان ارتفاع د بحر له سطحی څخه 100 m ،د reference تودوخه 28C° ،د رنوی اساسی اوږدوالی 600 m ،د رنوی په مخ لوړترینه نقطه 98.2m او ټیټ ترینه نقطه 95.2mده.

حل:

A: Correction for elevation: 7%*100*600/300=14m

Runway length after elevation correction =600+14=614m

B: correction for temperature (standard temperature is 15c° and 6.5c° is changed

For each 1000m heights) 15-(6.5*100/1000)=14.35c°, 28-14.35=13.65c°

(614*1/100)*13.65=83.81 say 84m

Runway after temperature correction=614+84=698m

(c) ketabton.com: The Digital Library

C: correction for gradient   grad= (98.2-95.2)/600=3/600 or 0.5%

Correction for gradient= ((20*0.5)/100)*698=69.8 say 70m

Actual runway=698+70=**768m**

Check: total correction for elevation and temperature =14+84=98m

Its percentage is = (98/600)*100=16.33%   should not be more than 35% of basic runway recommended by ICAO

2- مثال: په یوه داسی ځای کی چی د ورځی اوسط تودوخه یی 38C او د ورځی اعظمی وسطی تودوخه په کی 47C ده د هوایی میدان Reference temperatureاو که همدا هوایی میدان د بحر د سطحی په امتداد واقع وی د runwayحقیقی اوږدوالی یی وټاکی.

حل:

Airport reference temperature= T_1+ (T_2-T_1)/3

T_1: mean of the average daily temperature   =38c°

T_2: mean of the maximum daily temperature   =47c°

Airport reference temperature=38+ (47-38)/3=**41c°**

Standard atmospheric temperature at mean sea-level   =15c°

Rise in temperature=41-15=26°c

که د رنوی اساسی اوږدوالی L فرض کړو او د یوی درجی تودوخی په زیاتوالی سره د رنوی اساسی اوږدوالی 1% زیاتوالی کوی نو د رنوی حقیقی اوږدوالی عبارت دی له:

Runway actual length after temperature correction=L+ (1*26/100) L=**1.26L**

3-مثال:یو هوایی میدان د بحر له سطحی څخه 400m ارتفاع لری چی وسطی او اعظمی وسطی تودوخی یی 26.2°c او 44.8°c دی که د رنوی اساسی اوږدوالی 1260m او د انجامونو د ارتفاعګانو تفاوت یی 6.3m وی نو د رنوی اصلی اوږدوالی پیدا کړی.

حل:

په هرو 300m ارتفاعاتو سره د رنوی طول د اساسی طول 7% زیات نیول کیږی.

A: correction for elevation   (7/100)*(400/300)*1260=117.6 say 118m

Runway length after elevation correction=1260+118=1378m

(c) ketabton.com: The Digital Library

B: correction for temperature airport reference temperature=T_1+ (T_2-T_1)/3

=26.2+ (44.8-26.2)/3=32.4°c

Standard airport temperature =15°c rise in temperature=32.4-15=17.4°c

Correction for temperature= (1378*1/100)*17.4=239.77 say 240m

Corrected length=1378+240=1618m check: correction for elevation and temperature should not be more than 35% of basic runway length

118+240=358m percentage=358*100/1260=28.41%<35%........ok

Correction for gradient gradient=6.3*100/1260=0.5%
(20/100)*1618*0.5=161.8 say 162m

Actual runway length=1618+162=**1780m**

تمرین

1-سوال: د بحر په سطحه د یوه هوایی میدان د رنوی طول د ښکته کیدو او پرواز لپاره په ترتیب سره 2400m او2000m پکار دی اوس که یو هوایی میدان د بحر له سطحی څخه په 150m ارتفاع کی واقع وی. د هوایی میدان reference تودوخه 25°c او طولی میلان یی 0.35%وی د رنوی اصلی اوږدوالی معلوم کړی. جواب : **2484m**

2-سوال: که د یوه هوایی میدان د رنوی د شروع ټکی له بحر څخه 100m ارتفاع ولری او طولی میلانونه یی په لاندی ډول ورکړل شوی وی د رنوی عمومی طولی میل پیدا کړی.

End to end of runway (m)	Gradient (%)
0 to 200	+1
200 to 600	-1
600 to 1200	+0.8
1200 to 1600	+0.2

جواب:**0.35%**

Geometric design of runway د رنوی هندسی ډیزاین

د رنوی په هندسی ډیزاین کی د هغی اوږدوالی، موثر طولی میل، د طولی میلان د تغیراتو اندازه، محفوظه سطحه ، د دید فاصله ، عرضی میل او عرض شامل دی.چی هر یو یی په لاندی ډول لړ په تفصیل سره مطالعه کوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوږدوالی:د رنوی اساسی اوږدوالی د هغی په قسم پوری اړه لری چی د ICAO اداری له تیارو جدولونو څخه را خستل کیږی. د هوایی میدان درنوی حقیقی اوږدوالی د تیرو سوالونو په شان د ارتفاع ، تودوخی او طولی میل له مخی ټاکل کیږی.

موثر طولی میل :طولی میل د رنوی په اوږدوالی کی زیاتوالی راولی . د ICAO اداری له خوا د رنوی د نوع په پام کی نیولو سره طولی میل په لاندی اندازه نیول کیږی.

Type of airport	Maximum longitudinal gradient (%)	Maximum effective gradient (%)
A ,B and C	1.5	1
D and E	2	2

د طولی میل د بدلون اندازه:د هوایی میدان درنوی مخ د مقعری او محدبی عمودی ګولایانو له یوځای کولو څخه جوړیږی. یعنی په ډیر هموار شکل د رنوی په مخ یومثبت او یو منفی طولی میلان ورکول کیږی. د ICAO اداری د طولی میلان تغیرات په 30M فاصله د هر ډول هوایی میدان لپاره په اعظمی ډول داسی ښودلی دی.

For A and B types airport . . . . . 0.10%, For C type airport 0.2%

And for D and E types airport. 0.4%

د 0.4% څخه په کم میلان لرونکو ځایونو کی عمودی ګولایی نه ورکول کیږی. د دوه پرله پسی مختلفو طولی میلانونو د تقاطع کوونکو نقطو ترمنځ فاصله باید د طولی میل د تغیراتو او لاندی اعدادو د حاصل ضرب څخه کمه نه وی.دغه عدد د هر ډول هوایی میدان لپاره په لاندی ډول دی.

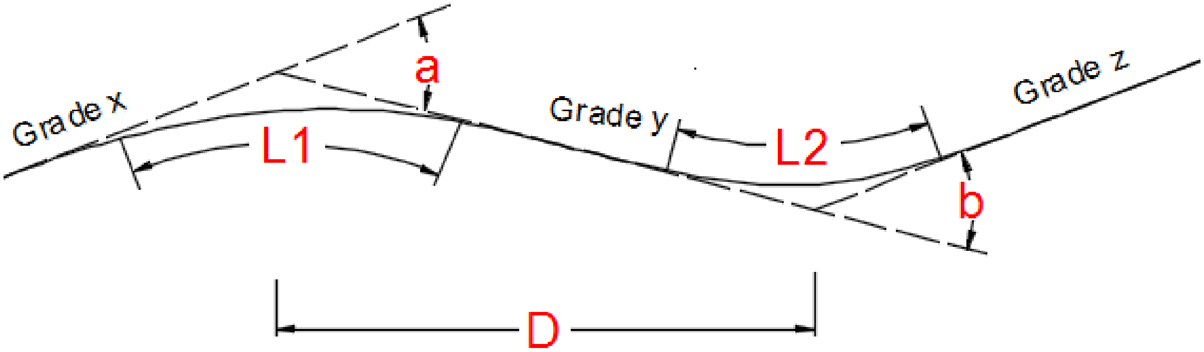
د Aاو B ډول هوایی میدان لپاره 300m ، د C ډول هوایی میدان لپاره 150m اود D اوE ډول هوایی میدانونو لپاره 50mنیول کیږی. نور معلومات یی په لاندی جدول کی دی.

Longitudinal grad changes

No	Item	Small airport	Large airport
1	Maximum grade change a or b as shown in figure-1	2%	1.2%
2	Length of vertical curve L_1 or L_2 for each 1% grade change	90m	300m
3	Distance (D) between two successive points of grade intersections	75*(a+b) m	300*(a+b)

Figure -1

(c) ketabton.com: The Digital Library



پورتنی جدول د FAA اداری له پیشنهاداتو څخه دی.

1-مثال: د یوی جټ الوتکی د کنترول لپاره رنوی مخ د 0.5% پورته کیدونکی میلان د 0.6% ښکته کیدونکی میلان سره او بیا د 0.4% پورته کیدونکی میلان سره وصلیږی.د عمودی ګولایانو طول او د میلان د تغیراتو تر منځ فاصله پیدا کړی. البته لوی هوایی میدان په نظر کی ونیسی.

حل: پورته شکل ته په کتو سره

a=x-y=0.5-(-0.6) =1.1%   b=y-z=-0.6-(+0.4) =-1% or 1%

L_1=300*1.1=**330m** L_2=300*1=**300m**   D=300*(1.1+1) =**630m**

2: مثال: د یوی رنوی پروفایل د 1.4% پورته کیدونکی، 0.5% ښکته کیدونکی اوبیا د0.5% پورته کیدونکی طولی میلان لرونکی دی د عمودی ګولایانو طول او د دوی تر منځ فاصله پیدا کړی.

که هوایی میدان وړوکی فرض شی.

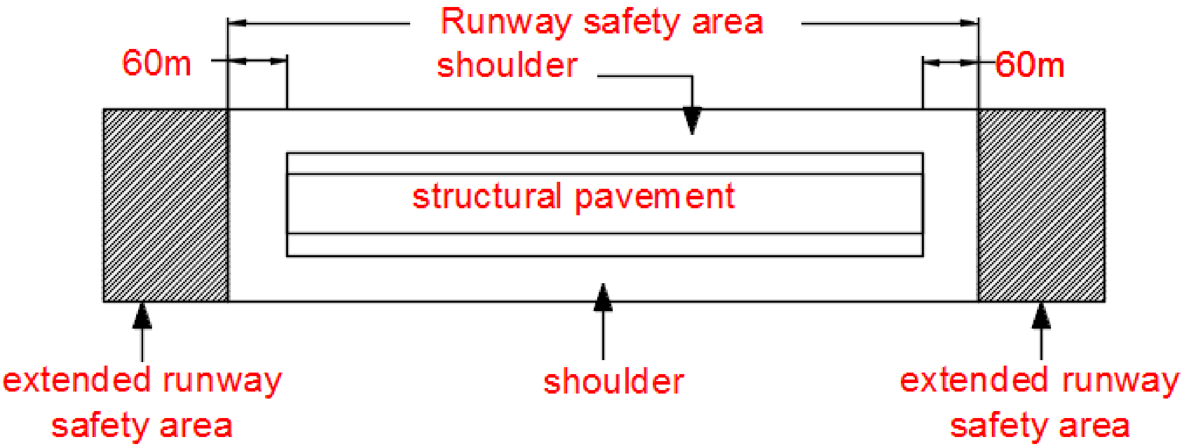
حل:

a=x-y=1.4-(-0.5) =1.9%   b=y-z=-0.5-(+0.5) =-1% or 1%

L_1=90*1.9=171m L_2=90*1=90m   D=75*(1.9+1) =217.5m

محفوظه سطحه:د رنوی محفوظه سطحه د پخی شوی لاری ، شولډرونواو نور اضافی عرض لرونکی ده.شولډر د رنوی په اطرافونو کی ورکول کیږی چی هغه هم په پاخه ډول جوړیږی یا د ښی خاوری له ښه کمپک کولوڅخه تیاریږی. د ICAO اداری محفوظ عرض په Instrumental runway کی 300m او په non-instrumental runway کی د A، B اوC ډول هوایی میدان لپاره 150m او د D اوE ډول هوایی میدان لپاره 78m ټاکلی ده.د رنوی طول باید د احتیاط په خاطر په انجامونو کی 60m نور هم وغزول شی.لکه په لاندی شکل کی.

(c) ketabton.com: The Digital Library



د دید فاصله :که یوه رنوی په بنه ډول جوړه شوی وی او د بلی رنوی سره رابطه ونه لری نو دغه فاصله پکی ضروری نه ده مګر د بلی رنوی سره په ارتباط لرلو او یا په taxiway باندی د طیارو د لیدلو لپاره دغه فاصله مد نظر نیول کیږی.ددی لپاره د ICAO اداری لاندی هدایات وړاندی کړی دی.

۱: په A، B او C ډول هوایی میدانونو کی د دوه رنوو په مخ د 3m په ارتفاع دوه نقطی باید په خپلوکی د رنوی د نیمایی په اندازه فاصله کی معلومی شی.

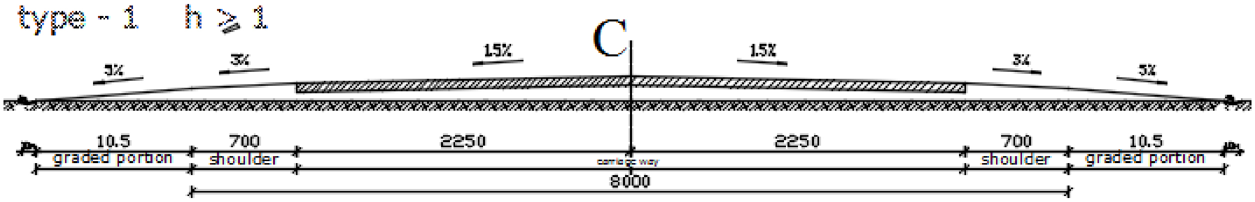
۲: په DاوE ډول هوایی میدانونو کی د دوه رنوو په مخ دوه نقطی د 2m په ارتفاع کم از کم باید د رنوی د نیمایی په اندازه فاصله کی ولیدل شی.

د رنوی عرض او عرضی میلان:د رنوی عرض له جدول څخه هم تعینولای شو خو د شولډرو اندازه د ICAO لخوا په داسی ټاکل شوی چی د رنوی د مرکزی خط څخه د پخی برخی او شولډر اندازه باید 75m وی البته دا په A هوایی میدان کی. اود شولډرو په برخه کی عرضی میل د رنوی له عرضی میلان څخه لږ تیز وی ترڅو اوبه ژر ورڅخه لاړی شی چی هغه 2.5% ټاکل شوی دی باید دغه میلان په هیڅ

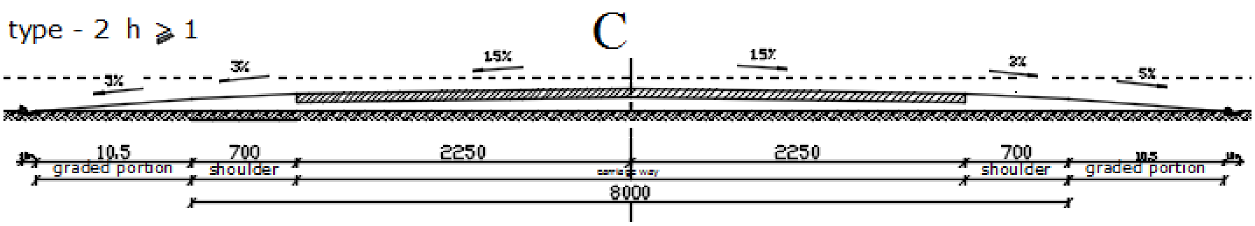
وجه له 5% څخه زیات نه وی.لکه په لاندی شکلونو کی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Runway Cross Section In Filling



Runway Cross Section In Cutting



Taxiway

دا د landing area دوهمه برخه ده ددی برخی اصلی وظیفه داده چی طیاره له رنوی څخه terminal area وربا ندی راشی یعنی ارتباطی رول ادا کوی.

Geometric standards for taxiway د taxiway هندسی معیارونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ټکسي وی لاندی اته هندسی عناصر دلته لږ تفصيلي لولو.د taxiway اوږدوالی،طولی ميلان،د طولی ميل تغيرات،د ديد فاصله،عرضی ميل،د تاويدو شعاع،د محفوظی سطحی عرض اود taxiway خپل عرض

د ټکسيوی اوږدوالی length of taxiway:د taxiway اوږدوالی د apron او رنوی ته د داخليدو يا له هغی څخه د وتو ترمنځ فاصلې پوری اړه لری.د taxiway کوم معين اوږدوالی د کومی اداری له خوا نه دی ټاکل شوی.خو د استهلاکی موادو د زيات مصرف څخه د مخنيوی په خاطر بايد دغه فاصله د امکان ترحده کمه ونيول شی.

طولی ميلان longitudinal gradient:زيات طولی ميلان د استهلاکی موادو د مصرف باعث گرځی د ICAO اداری لخوا د Taxiway طولی ميلان په لاندی ډول ټاکل شوی دی.

For A and B types of airport. 1.5%

For C, D and E types of airport. 3%

د طولی ميلان تغيرات Rate of change of longitudinal gradient:د ديد فاصله د طولی ميلان د تغيراتو په واسطه متاثره کيږی.په 30m اوږده عمودی گولايی کی د طولی ميلان د تغيراتو اندازه په مختلفو هوايی ميدانونو کی د ICAO اداری لخوا داسی ټاکل شوی ده.

For A, B and C types of airport . . . 1%   For D and E types of airport. . . . 1.2%

د ديد فاصله sight of distance:څرنگه چی په taxiway باندی سرعت کم وی نو ځکه د ديد فاصله هم لږه ورته پکار ده . د ICAO اداری لخوا دغه فاصلی په لاندی ډول ښودل شوی دی.

۱: د A او B ډول هوايی ميدانونو لپاره د Taxiway په مخ د 2.1m په ارتفاع يوه نقطه بايد له 195m لری فاصلی څخه ښکاره شی.

۲:د C،D او E هوايی ميدانونو لپاره دغه ابعاد 3m او300m پکار دی.

خو په FAA اداره کی د Taxiway لپاره د ديد د فاصلی کوم مقدار نه دی ښودلی.

عرضی ميلان transverse gradient: د بارانی اوبو د ژر ويستلو لپاره taxiway ته عرضی ميل ورکول کيږی چی د دغه ميلان اندازه دICAO اداری په اعظمی شکل داسی ټاکلی ده.

For A, B and C types of airport. 1.5%

For D and E types of airport. 2%

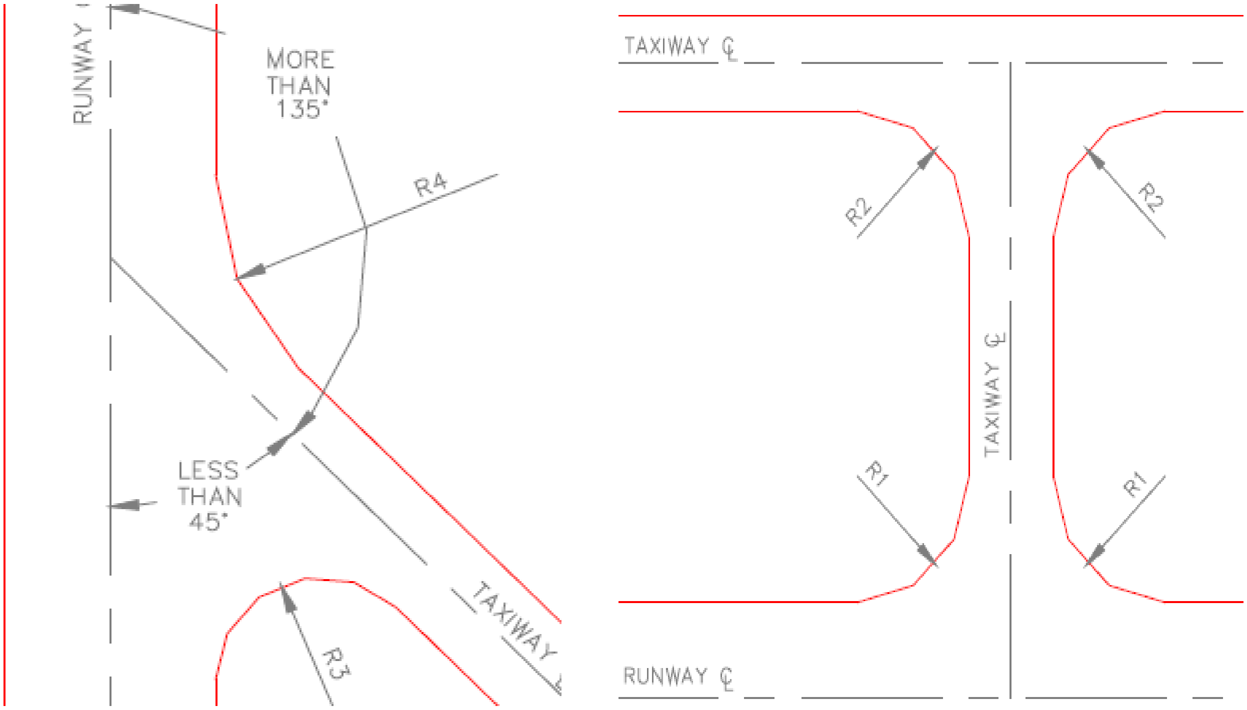
د تاويدو شعاع Turning radius:که په کوم ځای کی د taxiway جهت بدليږی ياداچی د runway څخه په بل طرف taxiway جدا کيږی نو ددی په خاطر چی طياره په مطلوب سرعت سره په دی گولايانو

(c) ketabton.com: The Digital Library

کی راتاو شی هغی ګولایی ته یوه شعاع ورکول کیږی.چی دغه شعاع په لاندی ډول محاسبه کیږی.

$R=V^2/(125f)$

په دی فارمول کی V په ګولایی کی د تاویدو سرعت (km/h)، R د ګولایی شعاع او f د اصطکاک ضریب دی چی په عام ډول 0.13 نیول کیږی.



د supersonic الوتکو لپاره د ګولایی شعاع د Horonjeff د معادلی څخه په لاندی ډول لاسته راوړو .

$R=(0.388W^2)/(0.5T-S)$ . . . . HORONJEFF'S EQUATION

په دی فارمول کی R د افقی ګولایی شعاع، W د طیاری د مخکنی او شاتنی ټایر ترمنځ فاصله ده چی هم wheel base ورته وایی،S د شاتنی پایو ترمنځ عرضانی فاصله ده چی Main gear spacing هم بلل کیږیاو T د Taxiway عرض دی.په پورته دوه فارمولونو شعاع پیدا کوو چی باید 180m یا زیاته راشی چی په دی دری واړو لوی قیمت انتخابیږی. لکه په لاندی مثالونو کی.

1-مثال: د یوی taxiway د تاویدو شعاع پیدا کړی که د طیاری wheel base=30m ، د اساسی دوه پایو ترمنځ عرضانی فاصله یی 6m وی ، په ګولایی کی سرعت 50kmph اود taxiway عرض 22.5m وی. f=0.13 ونیسی.

حل:

$R1=V^2/(125f)=50^2/(125*0.13)=2500/16.25=153.85m$

$R_2=(0.388W^2)/(0.5T-S)=(0.388*30^2)/(0.5*22.5-6)=349.2/2.25=155.2m$

(c) ketabton.com: The Digital Library

R_3=180m

نو له دی ټولو څخه R=180m انتخابوو.

2-مثال: د یوی taxiway د تاویدو شعاع محاسبه کړی په هغه صورت کی چی د تاویدو سرعت 60kmph ، wheel base=30m، د پایو عرضانی فاصله یی 9.6m او هوایی میدان B ډول وی.

حل:

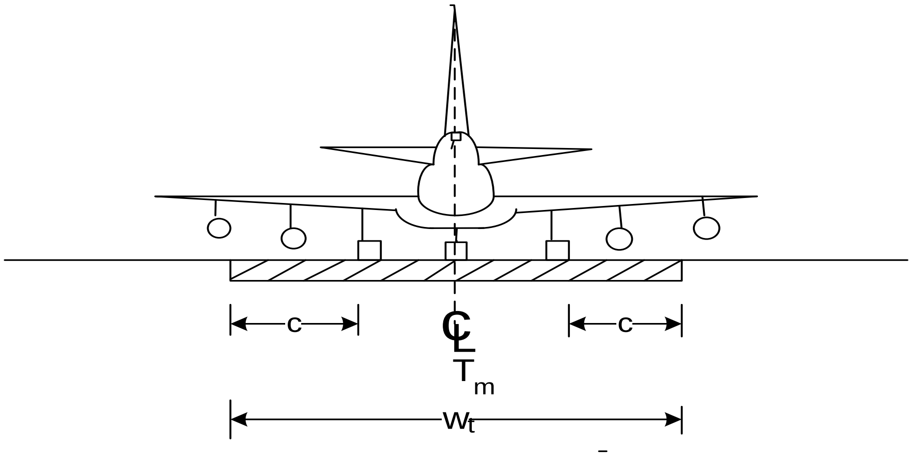
$R=V^2/(125*f) = 60^2/(125*0.13) =$ **221.54m**

$R= (0.388*W^2) / (0.5T-S) = (0.388*30^2) / (0.5*22.5-9.6) =211.64m$

R=180m

په ټولو کی لوی عدد 221.54m دی نو ځکه د ګولایی شعاع همدا نیول کیږی.

د taxiway عرض width of taxiway:د رنوی په پرتله د taxiway عرض ډیر کم دی. ځرنګه چی پهtaxiway باندی د طیاری سرعت کم دی او پیلوټ په لږ عرض باندی هم طیاره برابرولای شی ترڅو په هغه حرکت وکړی نو ځکه د taxiway عرض د runway په پرتله ډیر کم نیول کیږی.



د ICAO اداری لخوا د Taxiway عرض د هوایی میدان د نوع له مخی په لاندی ډول ټاکل شوی دی.

For A and B types of airport 22.5m

For C type of airport 15.0m

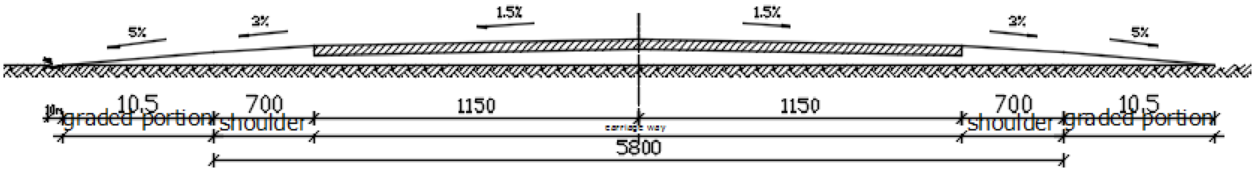
For D type of airport 9.9m

For E type of airport 7.5m

په لاندی شکل کی د taxiway یوه مروجه عرضی مقطع ښودل شوی ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Taxiway Cross Section In Filling



د هوایی میدان د طبقاتو ډیزاین Airport Pavement Design

د هوایی میدان د طبقاتو له ډیزاین څخه هدف د یوه قناعت بخشه سطحی رامنځ ته کول دی چی الوتکه ورباندی ښکته کیږی یا پری ګرځی.د هوایی میدان طبقات د لاندی نقطو په خاطر ډیزاینیږی .

۱ : د پایی متمرکز بار په داسی ډول په ویشلی بار بدل کړی چی د subgrade د برداشت کولو له مقدار څخه زیات نه شی.

۲:د طبقاتو هره برخه باید یوه په بله په دی ډول واچول شی چی د مربوطه بار له اثره ماتی نه شی. یعنی د هری طبقی ضخامت باید په کافی اندازه وټاکل شی.

۳:د طیاری لپاره یوه صفا لاره چی دوړی او ګردونه وربا ندی نه وی رامنځ ته کوی.

۴:د طیاری د ښکته کیدو او ګرځیدو لپاره د کال په هر موسم کی یوه ښویه سطحه برابروی اوهغه ضربه یی بار چی د طیاری د ښکته کیدو په وخت په هوایی میدان واردیږی زغمی.

د هوایی میدان د runway، taxiway، aprons او دحفظ او مراقبت ځایونو د طبقاتو ډیزاین ترسره کیږی. د هوایی میدان د طبقاتو ډیزاین په څو طریقو ترسره کیږی چی دلته د ورڅخه یادونه شوی ده.د ساختمانی مادی له مخی د هوایی میدان طبقات په دوه ډوله دی

1: ارتجاعی Flexible Pavement 2: سخت Rigid Pavement

د هوایی میدان د طبقاتو ډیزاین انتخابول چی سخت که ارتجاعی جوړ شی په لاندی فکتورونو پوری اړه لری.

- هوایی میدان ته د وضع شوو پیسو اندازه
- د ساختمانی موادو، مزدورانو اود ساختمانی مشینری موجودیت
- د هغی خاوری خواص چی د هوایی میدان Landing area پری جوړیږی
- د مربوطه ځای اقلیمی شرایط لکه لنده بل، تودوخه ، د باران اندازه او داسی نور
- د استعمال موده
- د پایی د بار اندازه چی په هوایی میدان واردیږی
- د حفظ او مراقبت پیسی
- د هوایی ترافیکو خواص او اندازه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د ډیزاین فکتورونه Design factors

د هوایی میدان د طبقاتو ضخامت د لاندی دری فکتورونو پوری اړه لری چی عبارت دی له:د ساختمانی موادوخواص،د بستر خاوره اودپایی بارڅخه.

د ساختمانی موادو خواص characteristics of construction materials:د ساختمانی موادو خواص د طبقاتو په ضخامت مستقیمه اغیزه لری . ساختمانی مواد باید د خارجی بار، اقلیمی او جوی شرایطو په مقابل کی قوی اوسی.چی مخکی د استعمال څخه په هغو د CBR اوPlate bearing test اجرا کیږی.

د بستر خاوره subgrade soil:د بستر خاوره د طبقاتو د ضخامت په تعینولو کی مهم رول لری. د بستر خاوره د خارجی بارونو په مقابل کی د ښه مقاومت لرلو سربیره د اوبو ویستلو ښه خاصیت هم باید ولری. د ارتجاعی طبقاتو په ډیزاین کی د بستر د خاوری د برداشت ظرفیت زیات اهمیت لری مګر د سختو طبقاتو په ډیزاینولو کی د خاوری دغه خاصیت دومره زیات رول نه لری.

د پایی بار wheel load:د هوایی میدان طبقات د پایی وزن ته چی له الوتکی څخه د هوایی میدان د تماس په سطحه واردیږی که چیری د طیاری پایی په مختلفو شکلونو سره ترتیب شوی وی نو د دغو پایو معادل واحد اکسل لوډ پیدا کیږی.چی په ډیزاین کی همدا بار نیول کیږی.

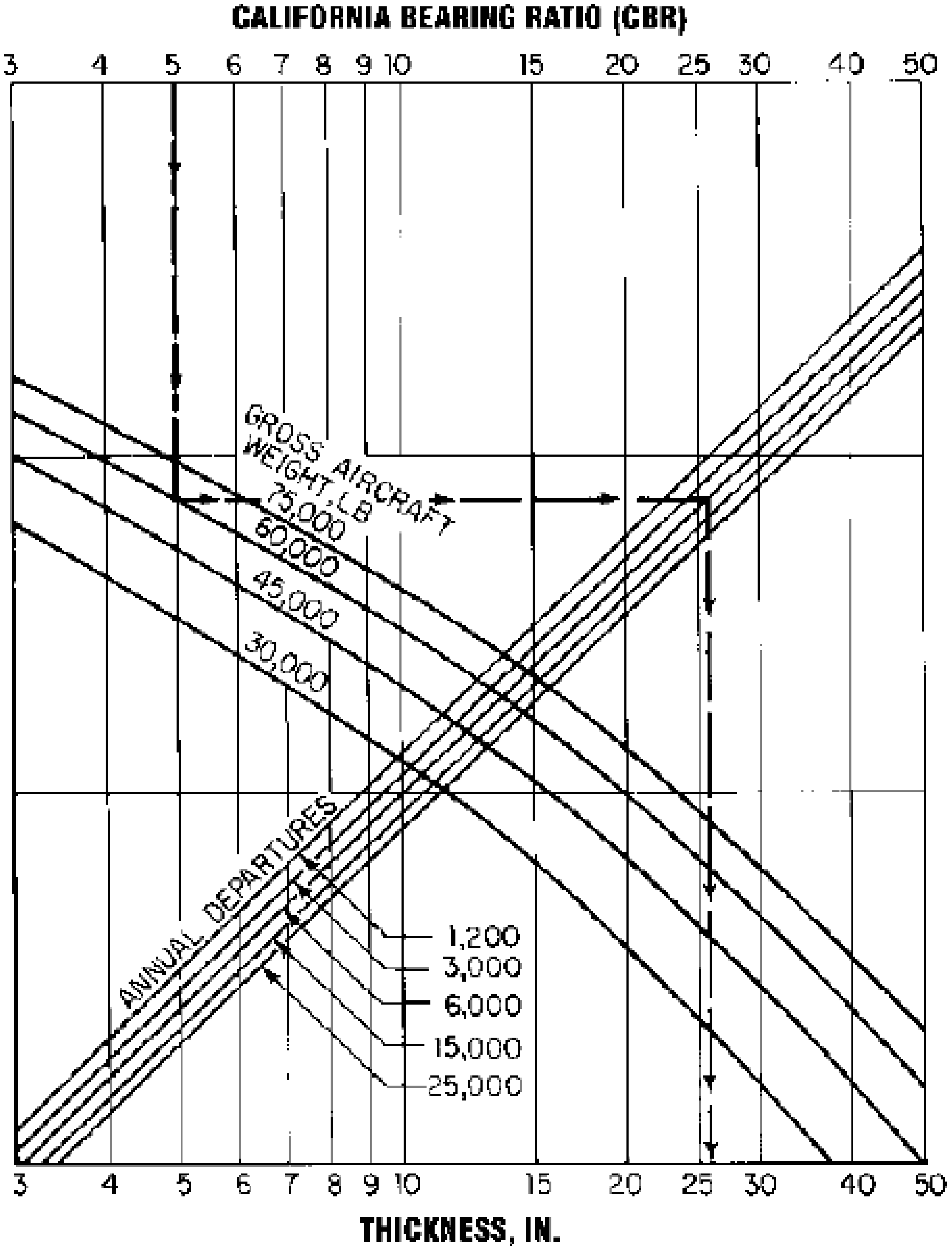
د ارتجاعی طبقاتو ډیزاین Design of flexible pavements

د هوایی میدان د ارتجاعی طبقاتو ډیزاین یوه پیچلی مسله ده چی یو زیات شمیر مجهول کمیتونه لری.د ارتجاعی طبقاتو ډیزاین د CBR په میتود ولاړ دی. د CBR (California Bearing Ratio) طریقه په 1928 میلادی کال رامنځ ته شوه.د CBR په استعمال سره ډیزاینر کولای شی چی د Sub-base، base او base course طبقاتو لپاره مناسب ضخامتونه دتیارو جوړو شوو منحنی ګانوڅخه وټاکی.د CBR ټسټ د یوی خاوری Shearing strength لپاره یو ضریب ټاکی.دغه ټسټ په لابراتوار کی ترسره کیږی.

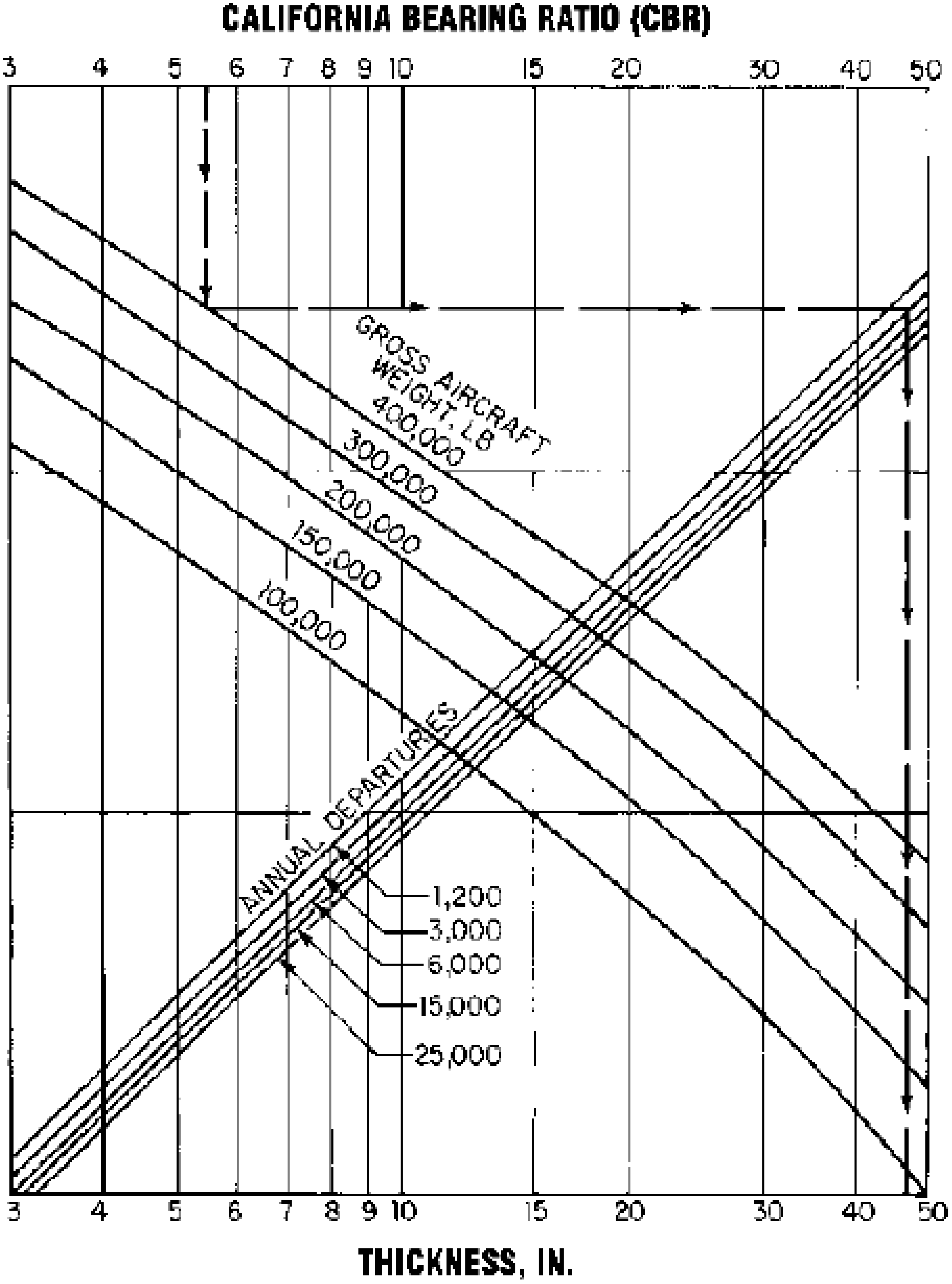
د بستر خاوره باید ښه کمپک کاری شی چی د CBR اندازه یی %10-%5 پوری شی.د Subgrade لپاسه بله طبقه چی دsub-base په نامه یادیږی اچول کیږی د CBR اندازه یی باید %50-%20 پوری وی. د دی طبقی له پاسه د Base طبقه اچول کیږی چی د CBR اندازه یی باید %90-%80 پوری وی. او له دی وروسته د 5-10 cm په ضخامت ورباندی د اسفالټ کانکریټو دوه طبقی اچول کیږی چی د wearing course په نامه یادیږی.د CBR او خارجی بار او هم د کلنی پروازونو د اندازی له مخی د ارتجاعی طبقاتو ضخامت د لاندی منحنی ګانو څخه چی د FAA (Federal Aviation Administration) اداری لخواجوړ شوی دی ټاکل کیږی.

باید په یاد ولرو چی د wearing course طبقه په دوه layers کی اچول کیږی چی د binder course او asphalt څخه عبارت ده . د binder course طبقی جغل غټ سایز حالانکه د asphalt wearing course طبقه میده سایز (10mm) جغل لری او دواړه طبقی د tack coat په واسطه په خپلو کی وصلیږی.د wearing course په طبقه کی tar،cut-back اوemulsified asphalt استعمالیږی.

(c) ketabton.com: The Digital Library



(c) ketabton.com: The Digital Library



(c) ketabton.com: The Digital Library

د base طبقه باید هیڅکله له 15 cm څخه کمه نه وی.همدارنګه د wearing course اندازه هم په اعظمی ډول 10 cm نیول کیږی نو که د design chart څخه مجموعی ضخامت کم حاصل شی د پورتنیو ضخامتونو په ساتلو سره کولای شو د sub-base اندازه کمولای شو.لکه په لاندی مثالونو کی.

1ـمثال: په یوه خاوره باندی د هوایی میدان د طبقاتو مجموعی ضخامت تعین کړی که د طیاری مجموعی وزن 90 tons ، د بستر د خاوری د CBR اندازه 10% وی او په هوایی میدان د هوایی ترافیکو کلنی اندازه 3000 وی.

حل: د پورتنی ګراف څخه کولای شو چی د طبقاتو مجموعی ضخامت په لاندی ډول لاسته راوړو.

د Total thickness of flexible layers=21 inches =21*2.54 cm=53.34cm ځینی وخت د corps انجینران د safety په خاطر پیدا شوی ضخامت % (11-1) زیات نیسی چی دلته یی مونږ 10% زیات نیسو.نو 53.34*1.1=58.674 cm say **60 cm**

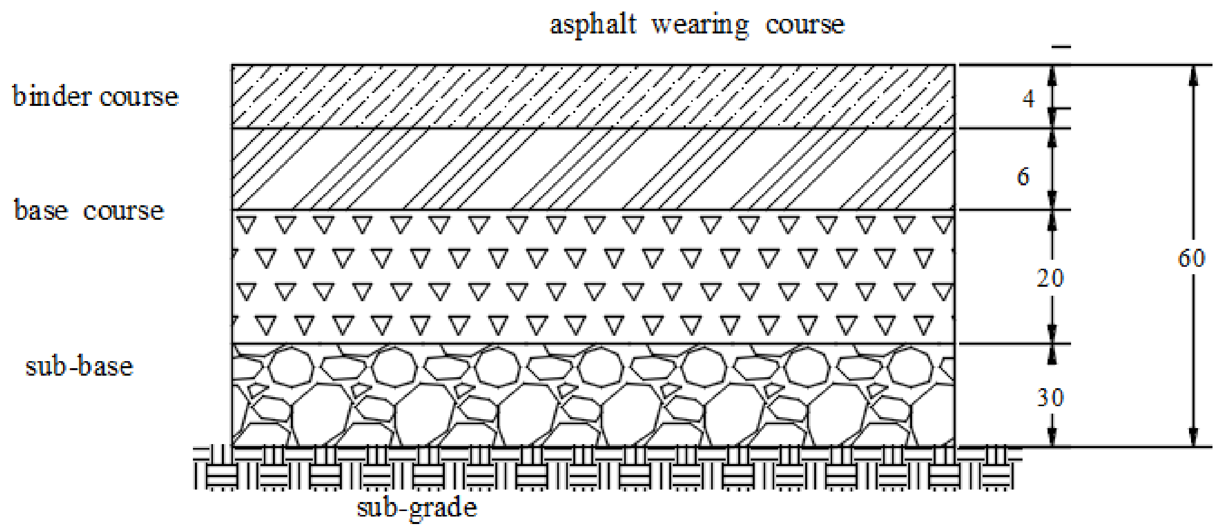


fig 5-1 flexible pavement

د رنوی ، taxiway او apron د طبقاتو اندازه د شولډرونو په برخه کی د پیدا شوی ضخامت د اندازی 0.7T نیول کیږی. یعنی 0.7*60=42 cm کیږی .

Design of Rigid Pavements د سختو طبقاتو ډیزاین

دغه ډول طبقات له RCC کانکریتو څخه جوړیږی چی د ارتجاعی طبقاتو په پرتله زیات مقاومت او مداومت لری.د RCC ډول طبقاتو لپاره یوازی په Sub grade باندی sub-base اچول کیږی او په هغه د پاسه د کانکریتو طبقه اچول کیږی په دی ډول طبقاتو کی د base course طبقه نه استعمالیږی.که په یوه ځای کی د sub-base لپاره ضرورت هم نه وی بیا هم په هیڅ صورت باید له 10cm څخه په کمه اندازه استعمال نه شی.د سختو طبقاتو په ډیزاین کی لومړی د پایی وزن چی هغه یی انتقالوی محاسبه

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیږی ورپسی د دغه بار له اثره پیدا شوی حدی تشنجات چی په دغه سلب کی منځ ته راځی محاسبه کیږی. په

سلب کی تشنجات د لاندی عواملو په واسطه رامنځ ته کیږی.د پایی وزن، د سلب د پورتنی او لاندینی برخو د تودوخی د اختلاف په اثر د سلب تغیر شکل او د سلب د لاندینی او بیرونی سطحی د لنده بل د اختلاف په اثر د سلب تغیر شکل . دلاندی دری طریقو په واسطه دغه ډول طبقات ډیزاینیږی.عبارت دی له :

1: FAA (federal aviation administration) method

2: Method based on Westergaard's analysis

3: PCA (Portland Cement Association) method

د FAA میتود

د Federal aviation organization اداری لخوا د تجربو په اساس وړاندی شوی ده په دی طریقه کی د ټولی طیاری وزن، د subgrade modulus ، CBR ، د طبقاتو د ضخامت او د کلنی پروازونو د اندازو ترمنځ د موجوده رابطو څخه گرافونه او منحنی گانی جوړی شوی دی . چی د مربوطه منحنی څخه د سختی طبقی مجموعی ضخامت لاسته راوړل کیږی.

د Subgrade modulus د هغه عمودی قوی یا فشار اندازه ده چی په واردولو یی مربوطه ماده 0.125 cm تغیر شکل وکړی.د K په توری ښودل کیږی . که عمودی فشار P وی نو $K=P/0.125\ (Kg/cm^3)$ کیږی.په دغه ډول طبقاتو کی د base طبقه نه اچول کیږی او د sub-base لپاسه دستی کانکریټ اچول کیږی. څرنگه چی کانکریټ د حرارت په ورکولو سره انقباض کوی او ترمنځ یی درزونه راپیدا کیږی نو ځکه د دغو درزونو د مخنیوی په خاطر د کانکریټو سلب ته jointconstruction یا ساختمانی درز په خپله پریښودل کیږی. دغه درز د15-25 feet په اندازه فاصله کی ورکول کیږی.

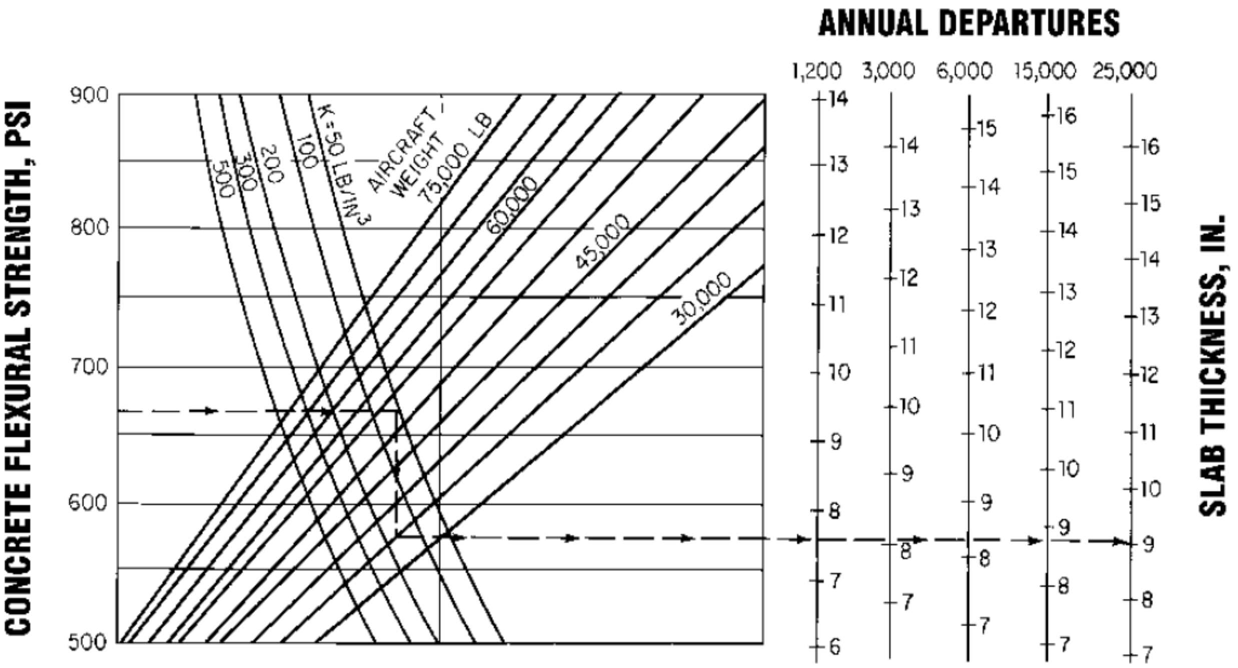
د کانکریټی سلب ضخامت په اصغری ډول 6in وی چی (#3-#6) سیخان په کی استعمالیږی. د سیخانو ډیزاین یی پهrigid pavement سرک کی تفصیلی لولو.

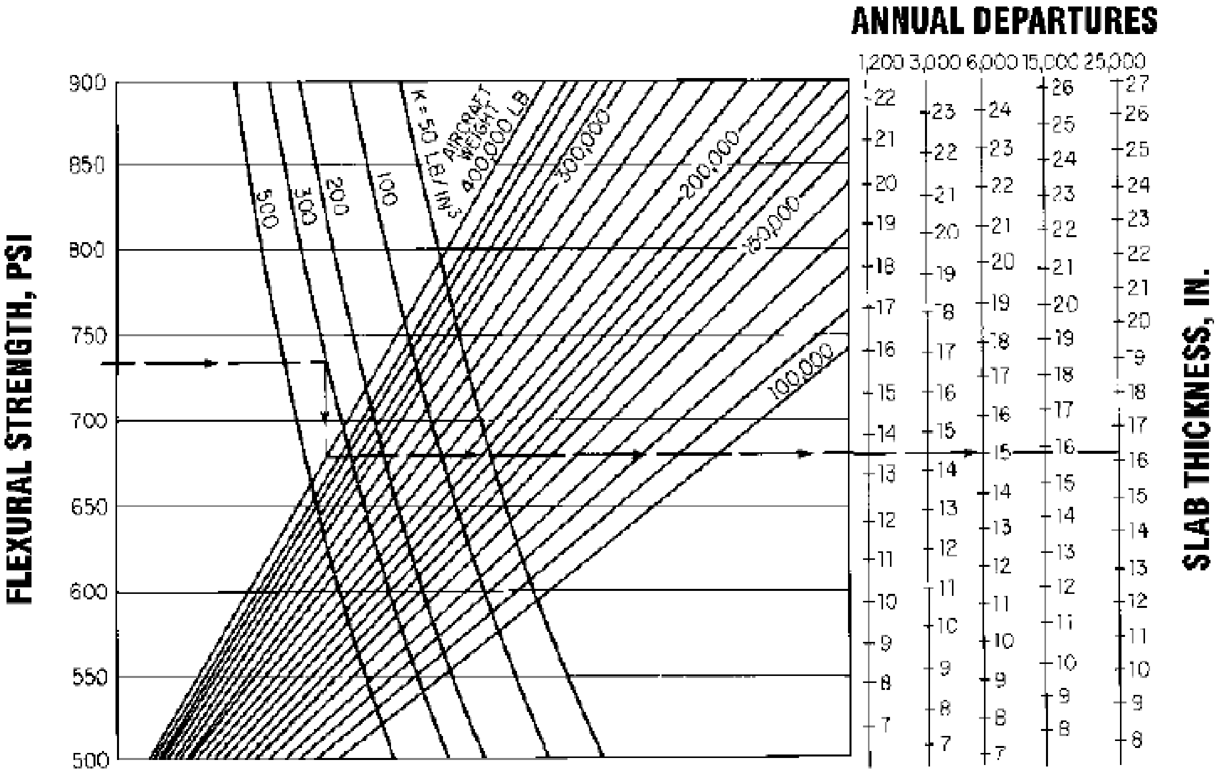
دلته یی یوازی د PCC کانکریټو ضخامت پیدا کوو.

په دوه نورو طریقو د سختو طبقاتو ډیزاینول په راتلونکی سمستر د سرک په برخه کی په تفصیل سره وایو باید په یاد ولرو چی د سرک او هوایی میدان طبقات په یوه ډول ډیزاینږی کوم شی چی د دوی تر منځ فرق دی هغه یوازی بار او د پایی تنظیم دی.

د FAA منحنی په لاندی ډول ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library





(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: د یوی خاوری subgrade modulus 100 lb./in^3 دی که د یوی طیاری وزن 100000 lb وی او په هوایی میدان کلنی پروازونه 6000 وی نو د هوایی میدان د سختی طبقی ضخامت معلوم کړی. هغه کانکریټ چی 350 مارک لری استعمال کړی.

حل: اول د کانکریټو کششی مقاومت پیدا کوو چی tensile strength=7.5(F’c)$^{1/2}$ اول د 350 مارک د psi له جنسه لیکو 350/0.07=5000psi اوس یی کششی مقاومت پیدا کوو

Tensile strength=7.5(F’c)$^{1/2}$ =7.5*(5000)$^{1/2}$=7.5*70.71=530 psi او اوس یی

دپورتنیو ګرافونو څخه د ورته ګراف څخه د غه ضخامت پیدا کوو.چی total thickness=11inches

چی say 30cm د11*2.54=27.94cm subgrade لپاسه د 15cm په اندازه sub-base هم استعمالوو او بیا په هغه باندی د پاسه د کانکریټو طبقه اچوو لکه په لاندی شکل کی

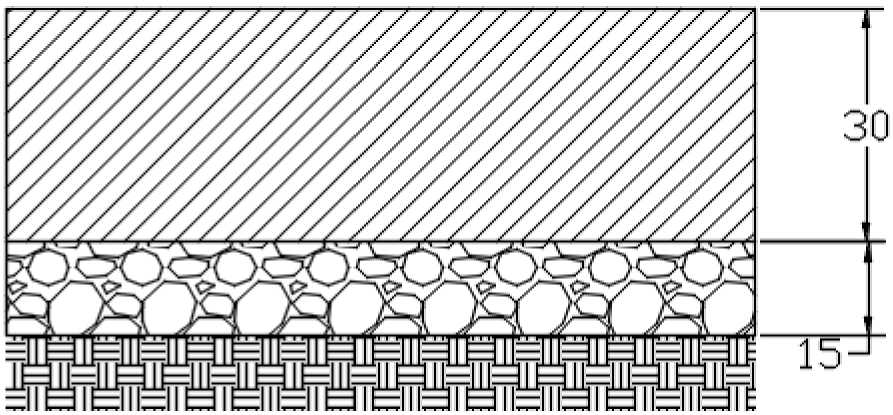
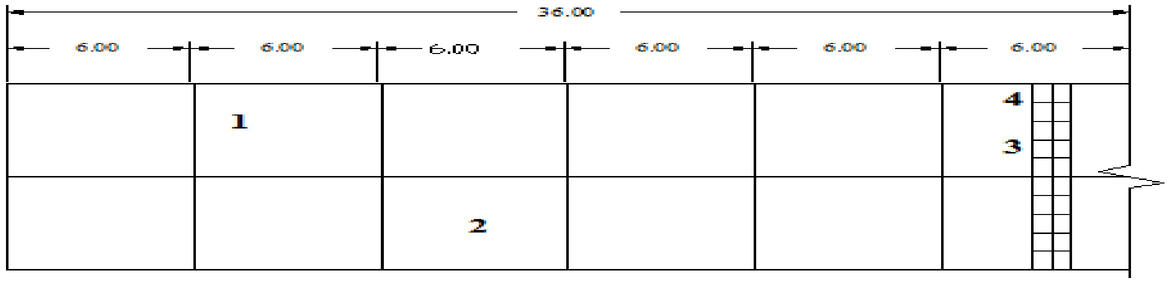


fig 5-2 Rigid pavement

ددی لپاره چی کانکریټ د وچیدو په وخت کی انقباض کوی او درزونه په کی رامنځ ته کیږی نو څکه په 6m فاصله ورته ساختمانی درزونه ورکوو.چی 2cm عرض لری . لکه

(c) ketabton.com: The Digital Library



د یوی طبقی لپاسه د بلی طبقی استعمالولو ډیزاین Design of overlay pavements

که یوه موجوده طبقه د هوایی میدان لپاره کافی نه وی یا ژر خرابه شی د هغی لپاسه بله طبقه استعمالیږی. یوی موجودی سطحی ته پوښ ورکول په لاندی حالاتو کی ضروری دی.

- که چیری د یوی رنوی طبقات د ډیر وخت لپاره دوام ونه شی کړای یا داچی د طیاری د ښکته کیدو په صورت کی خرابه شی نو په دی طبقه باندی نور مواد اچول کیږی.
- که یو هوایی میدان د یوه معلوم بار لپاره جوړ شوی وی او د تقاضا د زیاتوالی په صورت کی لویی بار وړونکی طیاری ته ضرورت وی په دی حالت کی هم موجوده سطحی ته بل پوښ ورکول کیږی.
- که کله د محفوظتیا په خاطر د هوایی میدان سطحه قوی کول پکار وی په دی وخت هم بله طبقه په نظر کی نیول کیږی.لاندی حالات د پوښ ورکولو د طبقی ضخامت متاثره کوی.
- د موجوده طبقی ضخامت
- د پایی وزن چی په هوایی میدان واردیږی
- د subgrade د برداشت قابلیت

د پوښ طبقه په دوه ډوله ده چی flexible overlay او rigid overlay چی هره یوه په لاندی ډول لولو.

د ارتجاعی پوښ ډیزانDesign of flexible overlay

دغه طبقه کیدای شی چی په سخت یا بیرته په ارتجاعی سطحه باندی استعمال شی که چیری وغواړو چی یوی ارتجاعی سطحی ته ارتجاعی پوښ ورکړو دFAA د اداری لخوا د نوی طبقی ضخامت 7.5 cm او د corps انجینرانو دغه ضخامت 10 cm په اصغری ډول قبول کړی ده.

د سخت پوښ ډیزاین Design of rigid overlay

سخت پوښ هم کله په بله سخته طبقه او یا په ارتجاعی طبقه د پاسه اچول کیږی. که سخت پوښ په یوه ارتجاعی طبقه باندی غورځیږی نود FAA اداری او د CORPS انجینرانو یی ضخامت 12.5 cm په اصغری ډول قبول کړی دی

که وغواړو چی یو سخت پوښ په بله سخته طبقه باندی واچوو نو ضخامت یی په لاندی ډول لاسته راوړو $h_c=\{h^2-C*(h_e)^2\}^{1/2}$ or $h_c=(h^{1.4}-C*h_e^{1.4})^{1/1.4}$

H_c- thickness of overlay slab

(c) ketabton.com: The Digital Library

H_e-thickness of existing rigid pavement

h- Computed rigid thickness based on modified loading and subgrade condition

C-coefficient depending on condition of existing pavement. the value of C is taken 1 for existing pavement thickness in good condition , 0.75 for existing pavement with initial corner cracks due to loading but no progressive cracks

And 0.35 for existing pavement badly cracked or crushed.

مثال- د هوایی ترافیکو د زیاتوالی په وجه د20cm سختی طبقی ضخامت پکار دی که په یوه تیار جوړ هوایی میدان چی 10cm ضخامت لری ورباندی نور مواد واچوو نو په څومره ضخامت باید دغه پوښ استعمال شی دغه ضخامت په دوه صورتونو کی پیدا کړی لومړی داچی موجوده طبقه په ښه حالت کی وی او دوهم داچی موجوده طبقه په کمزوری حالت وی یعنی زیات درزونه په کی ښکاره شوی وی.

حل: اول چی موجوده طبقه په ښه حالت وی c=1 نیول کیږی.

$H_c=\{h^2-C*(h_e)^2\}^{1/2}$ $=\{20^2-1(10)^2\}^{1/2}=$ 14.23cm

$h_c=(h^{1.4}-C*h_e^{1.4})=(20^{1.4}-1*10^{1.4})^{1/1.4}=$. . . . . .17.32 say 18cm

The maximum is chosen so required overlay is = **18cm**

که چیری موجوده طبقه ډیره خرابه شوی وی او ښکاره درزونه په کی ښکاره کیږی په دی صورت کی C=0.35 نیول کیږی نو

$H_c=\{h^2-C*(h_e)^2\}^{1/2}$ $=\{20^2-0.35(10)^2\}^{1/2}=$ 18.07cm

$h_c=(h^{1.4}-C*h_e^{1.4})^{1/1.4}=(20^2-0.35*10^{1.4})^{1/1.4}=$. . . . . .19.1 say **20cm**

د هوایی میدان څخه د اوبو ویستنه Airport drainage

د بارانی اوبو ویستل هوایی میدان لپاره ډیر مهم دی. ترڅو چی د هوایی میدان د ګټی اخستنی موده زیاته شی د یوه ښه اوبو ویستنی د سیستم لاندی مقاصد لپاره استعمالیږی.

۱: که چیری د هوایی میدان د سطحی لاندی اوبو ویستنی سیستم صحیح نه وی نو دغه اوبه د هوایی میدان د بستر طبقی ته داخلیږی او هغه لمده وی په نتیجه کی د بستر طبقه settlement کوی او د هوایی میدان د مهمو برخو طبقات درز کیږی او په لږه موده کی له مینځه ځی.

۲: که چیری د سطحی اوبو ویستنی سیستم درست نه وی نو د runway اوtaxiway په مخ د اوبو د ډنډ کیدو سبب ګرځی چی د طیارو په ځغلیدو او ښکته کیدو کی خنډ پیدا کوی .

۳: د اوبو ویستنی ښه سیستم د هوایی میدان موثریت زیاتوی.

۴:د طیارو د ښه او محفوظ کارکولو لپاره دغه سیستم ډیر مهم دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۵:دغه سیستم د هوایی میدان د حفظ او مراقبت مصرف کموی.

۶:که دغه سیتم په ښه شکل سره جوړ شوی وی نو هغه وخت ورسره کمیږی چی د طیارو راښکته کیدو ته پکی اجازه نه ورکول کیږی.

د هوایی میدان د اوبو ویستنی دندی او مقاصد Functions of Airport Drainage

د اوبو ویستنی سیستم د لاندی دری وظایفو د اجرا لپاره په نظر کی نیول کیږی.

- د هوایی میدان د شاوخوا ځمکو سطحی او د داخلی اوبو جهت بدلول چی دهوایی میدان په لوری ورنشی او هغه خرابه نه کړی.
- د هوایی میدان water level ټیټ ساتل یا داچی د ځمکی لاندی اوبو خط تر مجازی حده پوری ساتل یعنی د ځمکی لاندی اوبو خط باید له مجازی حد څخه پورته نه شی.
- په تیزی سره د بارانی اوبو لری کول د هوایی میدان له مخ یا سطحی څخه.

د هوایی میدان د اوبو ویستنی د سیستم اساسی ضروریات

Basic requirements of airport drainage system

د هوایی میدان د اوبو ویستنی د سیستم څلوراساسی او مهم ضروریات دی چی په لاندی ډول دی

۱- ظرفیت capacity:د هوایی میدان څخه د اوبو ویستلو د پایپ مقطع باید کافی اندازه ولری ترڅو چی د بارانی او ځمکنیو اوبو دواړو لپاره بسیا شی.

۲-په راروان وخت کی د هوایی میدان انکشاف Future Expansion: د اوبو ویستلو سیستم باید د راتلونکی وخت د تقاضاوو د ډیروالی په اساس تعین شوی وی. چی وروسته د ضرورتونو د ډیریدو په صورت کی د اوبو ویستلو سیستم له مینځه لاړنه شی.

۳-په تیزی سره د اوبو ویستل Rapid Drainage:د اوبو د ویستلو سیستم باید داسی عیارشی چی بارانی اوبه ژر راټولی کړی او د هوایی میدان څخه یی لری انتقال کړی.

۴-مقاومت Strength: د اوبو د ویستلو پایپ باید کافی مقاومت ولری او له داسی موادو باید تیار شوی وی چی د طیاری د پایی د بار په واردیدو سره بیځایه یا مات نه شی.

د سطحی اوبو ویستل Surface drainage

اوبه د واوری یا باران په شکل د ځمکی په مخ وریږی.او په ډیر کم وخت کی دغه اوبه راټولیږی چی د هوایی میدان څخه یی ایستل زمونږ هدف دی .باران او واوره معمولا د یوی لنډی وقفی لپاره وریږی او بیا ودریږی یعنی داسی ډیر کم پیښیږی چی د یوه ساعت لپاره مسلسل واوره او باران وی خو بیا هم د هوایی میدان د اوبو ویستلو سیستم د هغه اوبو د ویستلو لپاره دیزاینیږی چی د یوه ساعت مسلسل باران له وریدوڅخه لاسته راځی.دهوایی میدان څخه د سطحی اوبو د ویستلو لپاره لاندی پنځه عنوانونه دلته لولو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د سطحی اوبو د ویستلو هدفونه Objectives of surface drainage:د سطحی اوبو ویستنی سیستم باید لاندی شرایط پوره کړی .

۱:د سطحی اوبو ویستنی سیستم باید په هر موسم کی د هوایی میدان ځخه په عادی شکل اوبه وباسی.

۲:د طوفانونو په صورت کی چی د اوبو اندازه د تجویز شوو اوبو له اعظمی مقدار ځخه زیاته وی نو که د طوفان له اثره هوایی میدان خرابیږی دغه سیستم باید داسی ورته جوړ شی چی د امکان ترحده د طوفانونو تاثیرات کم کړی.

۳:د بارانی اوبو د ټولولو او ویستلو لپاره چی دغه سیستم برابریږی باید داسی طرحه شی چی دهوایی ترافیکو د ډیر کم وخت لپاره خنډ واقع شی.

۴:دغه سیستم باید داسی طرحه شوی وی چی په راتلونکی کی په اسانی سره پراختیا وموندلای شی.

۵:مراقبت یی ډیر کم پکار وی.

د اوبو د ټولیدو وخت Time of concentration:کله چی باران شی نو اوبه یودم په ویالو کی نه رابنکاره کیږی بلکی اوبه په دمه دمه راټولیږی او یو وخت اعظمی حد ته رسیږی دغه وخت د ټولیدو د وخت په نامه یادیږی.د ټولیدو وخت په دوه ډوله دی چی time of entry او time of flow په نامه یادیږی.

Time of entry: داهغه وخت دی چی د باران اوبه د ویستلو پایپ ته په کی ور ورسیږی.دغه وخت د ځمکی په طبیعی جوړښت پوری اړه لری.دغه وخت ځینو علماوو په لاندی ډول ټاکلی دی.-Lioyd davies دغه وخت 1-3 دقیقی ښودلی، Horner دغه وخت 2-5 دقیقی ښودلی، Metcalf and Eddy دغه وخت 3-20 دقیقو پوری ټاکلی دی اوAppleby دغه وخت 7-15 دقیقو پوری ټاکلی دی خو په معمولی ډول دغه وخت د یوی پوښل شوی طبقی لپاره په هر 6m طول کی یوه دقیقه ښودل شوی ده.

Time of flow: دا هغه وخت دی چی د دی په دوران کی د باران اوبه په یوه ډول بهیږی یا په بل عبارت : کله چی د باران اوبه راټولی شی او ویاله کی په اعظمی ډول بهیږی نو په دغه اعظمی ډول د اوبو د بهیدو وخت د time of flow په نامه یادیږی. همدارنگه دغه وخت په لاندی ډول هم محاسبه کولای شو.

Time of flow= distance to be traveled / velocity of flow

چی د دغو دواړو وختونو مجموعه د time of concentration په نامه یادیږی.

د وریدو تخمین estimating runoff: کله چی په یوه سطحه باران وشی دغه اوبه د سطحی د جغرافیایی جوړښت له مخی په یوه خاصه ساحه کی راټولیږی چی دغه سطحه چی د باران اوبه یی یوه ځای راجمع کیږی د catchment area په نامه یادیږی چی د راټولوشوو اوبو مقدار یی په فی واحد وخت کی په لاندی ډول لاسته راوړل کیږی.

$$Q=KAIR$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پورته فارمول کې Q د راټولو شوو اوبو اندازه ده چې د وخت په واحد کې بهیږي یا مقدار هم بلل کیږي چې واحد یې m^3/sec دی. A د هغې ساحې مساحت دی چې اوبه یې په یوه مخصوص لوري راټولیږي یا Catchment area هم ورته وایي چې واحد یې هکتار دی، I د مربوطه سطحې د غیرقابل نفوذ پزیرې ضریب دی، R د باران د وریدو شدت دی چې د mm/h په واحد اندازه کیږي او K یو ثابت عدد دی چې داسې محاسبه کیږي .

$$Q=10000A*I*(1/1000)*(1/3600)*R=AIR/360 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (m^3/sec)$$

نو د k قیمت 1/360 شو چې د مقدار د پیدا کولو لپاره د Q=AIR/360 فارمول څخه استفاده کوو.

I: د غیرې قابل نفوذ پزیرې ضریب دی چې د سطحې د نوعې په نظر کې نیولو سره له جدول څخه راخستل کیږي که یوه ساحه د څو مختلفو برخو څخه چې مساحتونه او د غیرنفوذ پزیرې ضرایب یې په ترتیب سره a_1، a_2، a_3 . . . . . او i_1، i_2، i_3 . . . . وي نو د ټولې ساحې د غیرنفوذپزیرې ضریب یې داسې پیدا کوو.

$$I=\sum a_i/A$$

R:د کلنې باران شدت اندازه ده چې د(mm/h) په واحد اندازه کیږي.د R قیمت د $R=(25.4a)/(t+b)$ فارمول څخه لاسته راځې د a او b قیمتونه د امریکا دصحت عامې وزارت په لاندې ډول ټاکلې دي

د t قیمت د باران د اوریدو وخت دی اوa او b ثابت اعداد دي چې د t=(5-20)min لپاره a=30او b=10 دی او د t=(20-100)min لپاره a=40 او b=20 قبول شوي دي.

د sewer ډیزاین:د سیور په ډیزاین کې لاندې نقطې په نظر کې نیول کیږي.

۱: د sewers لپاره د هغوی یوه شبکه جوړول کومه چې په هغه ساحه کې طرحه شوي وي .

۲:د هر sewer لپاره د وریدو وخت ، د باران د وریدو شدت ، د ځمکې د توپوګرافي وضیعت اوداسې نور شیان محاسبه کیږي.

۳:په sewer کې د یوه مناسب سرعت رامینځ ته کول.چې هغه سرعت0.75m/sec قبول شوي دي دغه سرعت د self cleaning سرعت په نامه هم یادیږي چې د مانننګ د فارمول په اساس یې د یوه مناسب طولې میل په ورکولو سره رامینځ ته کیږي. دغه سرعت د 0.7-0.9 متر په ثانیه دی چې هم self cleaningاو هم non scouring دی

۴:د sewer د عرضې مقطع مساحت د لاندې فارمول څخه حاصلیږي.

$$\text{Quantity of sewage} = \text{area of sewer} * \text{velocity of flow}$$

مثال: یو sewer د 10 hectaresمساحت لپاره ډیزاین کړې چې د باران د وریدو وخت یې 10min وي او د ساحې د ناقابل نفوذ پزیرې ضریب یې 0.75 وي sewer دایروي مقطع لرونکې فرض کړې.

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

R=25.4*a/ (t+b)   for t=10min   a=30   b=10   R= 25.4*30/(10+10)=38.1mm/h

Q=AIR/360=10*0.75*38.1 /360 =0.79375 say 0.8m^3/sec

A=Q*V=0.8*0.75=0.6m^2 let radius or sewer should be R   A=Πr^2 **R=0.5047m**

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library