

هوایی میدان Airport

هغه ځای چې د ځمکې یا اوبو په مخ د هوایی ترافیکو لپاره جوړیږي د هوایی میدان په نامه یادېږي .

د هوایی میدانونو اقسام : هوایی میدانونه په لاندې ډولونو ویشل شوي دي

۱: سیول هوایی میدان civil airports چې دا ډول هوایی میدان بیا په دوه ډوله دي

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 پلاننگ planning of airport

د یوه هوایی میدان په پلان کول باید لومړی د موجوده هوایی میدان په اصلاح کولو باندې خبرې وشي او وروسته د موجوده هوایی میدان د ناکافي والي په صورت د نوی هوایی میدان پلانول او طرحه کول تر سره شي . د هوایی میدان پلانول یوه پیچیده مسله ده او باید ورباندې زیات غور او فکر وشي. د یوه هوایی میدان په پلانولو او طرحه کولو کې لاندې نقطې په نظر کې نیول کېږي.

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

د یوه هوایی میدان د موقعیت په تعینولو کې لاندې نقاط په نظر کې نیول کېږي .

د اتموسفیر او هوا حالات: هغه ځایونه چې هلته باد نه چلېږي یا داچې صنعتي منطقو ته نژدې وي لږه fog او لوګي په هغو ځایونو کې جمع کېږي چې د طیارو د کښیناستو او جګیدو په صورت کې د دید د ساحې په مقابل کې خنډ واقع کېږي. نو د هوایی میدان لپاره باید هغه ځای انتخاب شي د باد د چلیدو په طرف واقع وي.

د هوایی میدان د انکشاف په صورت کې د نوري ځمکې موجودیت Availability of land for expansion: د هوایی میدانونو څخه د ګټې اخستنې تقاضا ورځ په ورځ زیاتېږي نوځکه هوایی میدان په داسې ځای کې جوړول پکار دي د ترافیکو د زیاتوالي سره هوایی میدان هم په اسانۍ سره پراخه کړل شي .یعنی runway او terminal building یې که زیاتوالی ته اړتیا ولري چه ځمکه ورته موجوده وي.

د اسانتیاوو موجودیت: Availability of utilities

هوایی میدانونه باید په عصري ډول جوړ شي او ددی لپاره باید هوایی میدان د برق ، اوبو ،تلیفون او sewer لرونکی وي .

Transportation-1

د شاوخوا علاقې پرمختګ Development of surrounding area: په هوایي میدانونو کې د الوتکو د پرواز او ښکته کېدو په صورت کې زیات شور او ځوړ تولیدیږي چې هوایي میدان ته د نژدې خلکو لپاره مشکل پیدا کوي نو ځکه باید هوایي میدان د رهائشي سیمو څخه لرې جوړ شي او یا دی هوایي میدان ته د خلکو د کورونو د نژدې کېدو 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 زیاتي هموار کاري 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 منطقي څخه ډیر لرې والي ونه لري ځکه بیا د خلکو آمد و رفت په هوایي لارو کمیږي . هوایي میدان د ترانسپورت 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 ترافیکي حجم اړه لري خو بیا هم د دوه هوایي میدانونو ترمنځ اصغری 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 کمی راځي د هوایي میدان ځمکه باید مقاومتی او قابل نفوذه طبقې لکه جغل یا شگه ولري

Transportation-1

خُکِه چي د اوبو ويستلو سيستم په خپله رامنځ ته کوي. داسي ځمکه چي د اوبو خط يي نژدې وي او خاوره يي خالصه clay وي چي لورپلاستيکي خاصيت لري د هوايي ميدان لپاره ونه ټاکل شي .

محيطي موانع surrounding obstructions: د هوايي ميدان محيط بايد روښانه وي ځکه د الوتکو په پروازونو مستقيمه اغيزه لري . هغه موانع چي د هوايي ترافیکو په مقابل کي خطر و واقع کيږي عبارت دي له ونو، ماييله سطحه ، غونډي ، جگ ساختمانونه او ټاورونه اوداسي نورو څخه . دغه موانع بايد په ساحه کي له مينځه ويوړل شي.

توپوگرافي Topography: توپوگرافي فکتورونه د هوايي ميدان د ساحي په انتخابولو کي زيات اهميت لري لکه کنټورونه، ونې ، داوبو د بهيدني جهت او داسي نور... نو په دې خاطر يوه لوړه سطحه لکه د يوې غونډې پورتنۍ برخه د هوايي ميدان لپاره ډيره مناسبه ده ځکه اوبو ويستل drainage يي په طبيعي ډول اجراکيږي . د کمو لوگيو او منيارونو په اساس يي د ديد ساحه روښانه وي .

د هوايي ميدان استعمال Use of airport: يو هوايي ميدان چي يوازي د خلکو اومالونو د تگ راتگ لپاره استعماليږي کيدای شي چي په بيرنيو حالاتو کي ورڅخه په نظامي ډول هم استفاده وشي نو په دې وجه هوايي ميدان داسي ځای جوړول پکار دي چي د هوايي حملو څخه بچ وي.

۲: د هوايي ميدان اندازه Airport size

د يوه هوايي ميدان اندازه په لاندې فکتورونو پوري اړه لري

د هوايي ميدان د ساحي ارتفاع elevation of the airport site: د بحر له سطحې څخه د هوايي ميدان لوړوالي د هغه د runway په اوږدوالي مستقيمه اغيزه لري . ځکه د بحر له سطحې څخه په لوړيدو سره د اتموسفير فشار کميږي او هم تودوخه ورسره بدلېږي چي په نتيجه کي د هوا کثافت کميږي نو ځکه د الوتکي د ودريدلو لپاره ډيري فاصلي ته ضرورت پېښيږي. د A کلاس هوايي ميدان د Runway اوږدوالي د بحر له سطحې څخه د ارتفاع او تودوخې له مخي په لاندې ډول دي.

Class A Runway lengths					
Temperature	Elevation				
	Sea level	304m	610m	1524m	1828m
15C ⁰	1615m	1676m	1768m	2042m	2164m
30 C ⁰	1707m	1798m	1890m	2286m	2438m
40 C ⁰	1798m	1890m	2042m	2469m	2682 m

د هوا د حالات Meteorological condition: د هوا هغه دوه مهم فکتورونه چي د هوايي ميدان په اندازو اغيزه لري عبارت دي له باد او تودوخې څخه .

Transportation-1

د باد سرعت او جهت د runway د شکل ، ابعادو او شمیر په ټاکلو کې زیات اهمیت لري. او تودوخه د runway اوږدوالی متاثره کوي ځکه د تودوخه زیاتوالی د هوا کثافت کموي نو ځکه په ډیره گرمه ورځ کې د الوتکې د کښیناستو لپاره زیاتې فاصلې ته ضرورت دی.

د الوتکو د خواصو کارکردګۍ performance characteristics of aircrafts: د هوایي میدان د اندازو په ټاکلو کې باید د الوتکو تولیدونکو کمپنیو سره مشوره وشي ځکه هغوی د یوې طیارې د خواصو او د خواصو د موثریت ښه معلومات وي.

د ترافیکو حجم volume of traffic: هغه وخت یا ساعت چې زیاتې الوتکې په کې ځي رځي د peak hour په نامه یادېږي نو یو هوایي میدان باید داسې طرحه شي چې د پېښېښې شوو او د peak hour ترافیک په کې ځای شي.

۳: د هوایي سفرونو پېښېښې forecasting in aviation: د هوایي میدان د استعمال په موده او یا راتلونکي کې د هوایي ترافیکو زیاتوالی د سنجول پکار دی د دغو ترافیکو اندازه ټاکل یو مشکل کار دی د هوایي ترافیکو زیاتوالی په لاندې عواملو پورې اړه لري .

- هوایي میدان ته د نږدې سیمې نفوس، صنعتي پرمختګ او د هوایي میدان څخه یې فاصله.
- د مربوطه سیمې اقتصادي اړخ یعنی فی نفر معاش ، د خلکو د مصروفیت ډول ، ټکس اوداسي نور.
- جغرافیایي فکتورونه چې د ټرانسپورټ د پرمختګ په مقابل کې خنډ واقع کېږي
- د هوایي میدان څخه د ګټې اخستونکي سیمې د نفوس د زیاتوالي پېښېښې.
- ټوله هغه سیمه چې له هوایي میدان څخه ګټه اخلي او د هوایي میدان د تجارتي ساحې ټاکل.

د پورتنیو مطالعاتو څخه د هوایي میدان لپاره د مسافرو او الوتکو شمیر چې د هغه د استعمال په موده کې زیاتوالی پیداکوي ټاکل کېږي. همدارنګه هغه ساعت چې ترافیک په کې اعظمي حد ته رسیږي او په دې ساعت کې د طیارو ، مسافرو ، ګاډو او د هغوی د سامانونو اندازه څومره ده؟ معلومیږي.

۴: د هوایي میدان موانع Airport obstructions

دهوایي میدان هغه موانع چې په هوا کې په محفوظ ډول د دقیق مسیر په ټاکلو کې ورباندې غور کېږي په دوه ډوله دي .

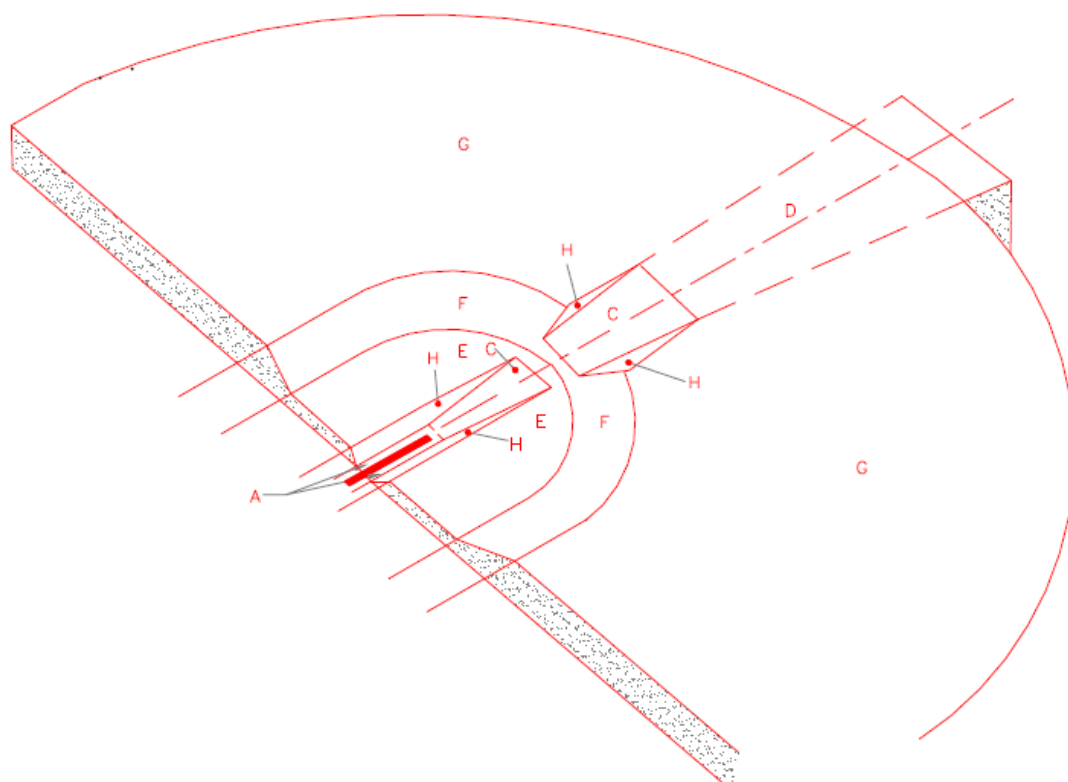
(a) خیالي سطحه Imaginary surfaces

دا د یوه هوایي میدان په شاوخوا هغه سطحه ده چې یوه الوتکه پکې معلومي ارتفاع ته په محفوظ ډول پورته شي . دا سطحه د هوایي میدان په شاوخوا کې یوه خیالي سطحه ده او ددې سطحې په داخل کې دهغو ساختمانونو ابادول منع دی چې ارتفاع یې دومره وي چې الوتکه په دې ساحه کې په همدې ارتفاع حرکت کوي . د دې سطحې طول او ارتفاع د Runway په ډول پورې اړه لري. خیالي سطحه په لاندې پنځو برخو مشتمله ده .

Transportation-1

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

لکھ پھ لاندی شکل کی



LEGEND

- A PRIMARY SURFACE
- B CLEAR ZONE SURFACE (NOT SHOWN)
- C APPROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (SLOP 40H: 1V RATIO)
- D APPROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (HORIZONTAL)
- E INNER HORIZONTAL SURFACE (45.72 m ELEVATION)
- F CONICAL SURFACE (20H: 1V)

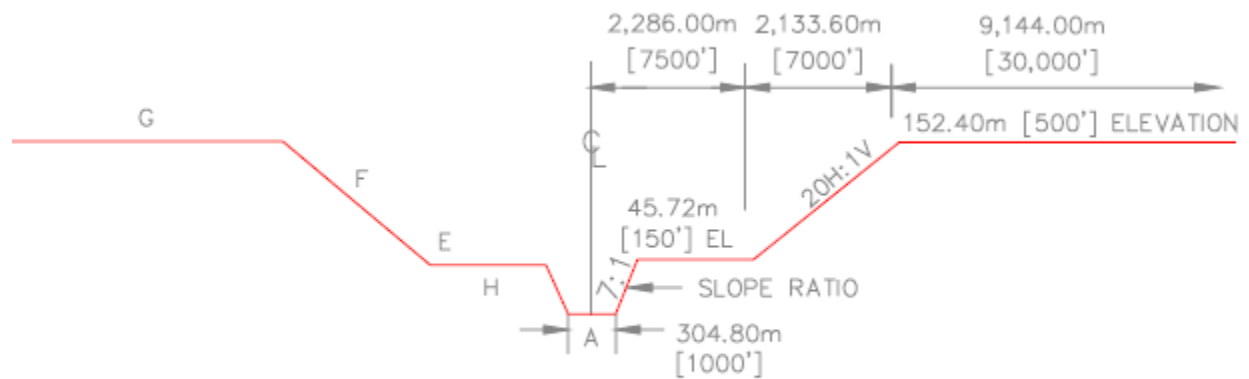
H TRANSITIONAL SURFACE (7H: 1V)

Class A IFR Runway Plan and Profile Airspace Imaginary Surfaces.

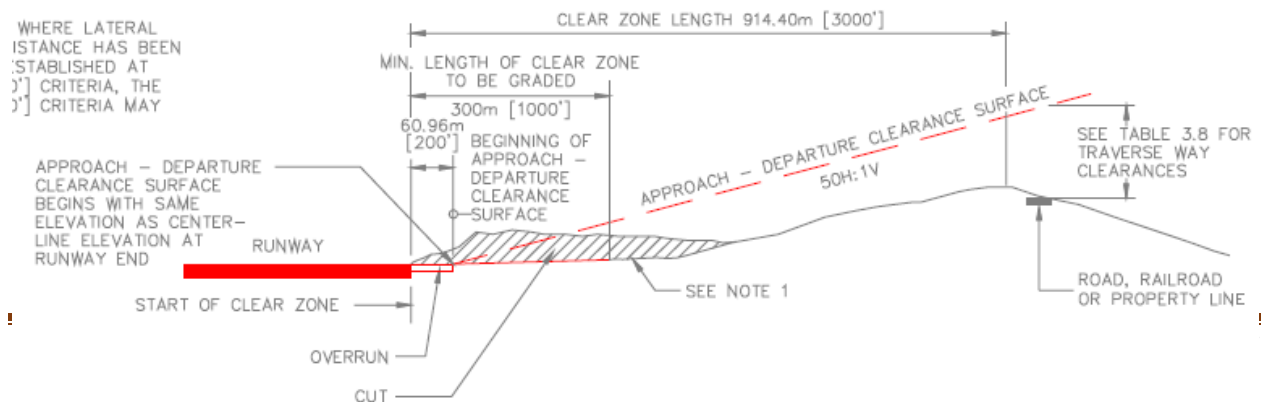


Transportation-1

- A PRIMARY SURFACE
- B CLEAR ZONE SURFACE (NOT SHOWN)
- C APPROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (SLOP 40H: 1V RATIO)
- D APPROACH-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)

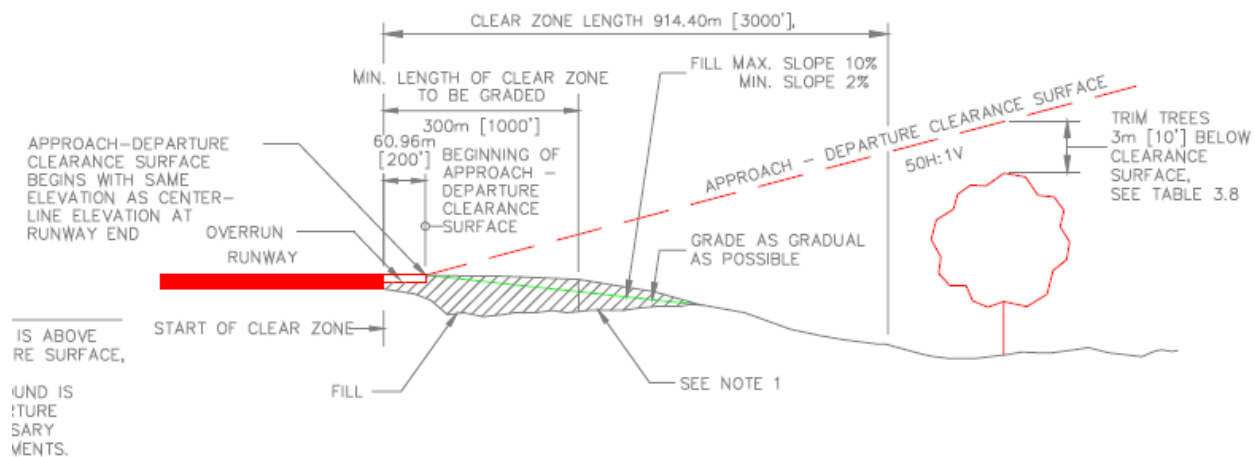


TRANSVERSE SECTION



OVERRUN CUT PROFILE

Transportation-1



OVERRUN FILL PROFILE

د خیالی سطحی اندازی د هوایی سفرونو د بین المللی ادارې (ICAO International civil aviation organization) لخوا په لاندې ډول ټاکل شوی دی

Standardized by ICAO for imaginary surfaces

Runway code letter	Side slope 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 ذوزنقې په شکل کې وی او هغه وخت چې الوتکه غواړي په هوایی میدان کې کینی نو په دغه سطحه باندې Runway ته راکوزیږي یعنی طیاره د کښیناستو په وخت لومړی دی سطحی ته ځان برابر وی او څرنګه چې داسطحه runway ته متوجی ده نو طیاره د ښکته کیدو په وخت په رنوی لګیږي. دغه سطحه د هرې runway په اخر کې مد نظر نیول کیږي.

Conical surface

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

Transportation-1

Horizontal surface

دا سطحه د انقالي 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 runway اندازه 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 900 m او 1500 m په مابین کی وی نو OHS(outer horizontal surface) مطلوبی ارتفاع (150 M) ته په 9900 m طول کی رسیږی او که runway د 1500 m څخه زیات طول ولری نو د OHS ارتفاع ته په 15000 m کی رسیږی. په دی ساحه کی په همدی ارتفاع سره د هر ډول ساختمانونو جوړول منع دی.

Take off climb surface

دا سطحه هم په شکل کی ذونقده 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 ICAO لخوا 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					

Transportation-1

	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%

Objects with actual heights په حقیقی ارتفاع سره اجسام (a)

هر هغه جسم چی د ټاکل شوی ارتفاع څخه یی اندازه زیاتیری 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 m ارتفاع ولری د الوتکی لپاره مانع او خنډ بلل کیږی.
- هر هغه جسم چی د 4.5 km په اندازه د runway څخه لری 30 m ارتفاع ولری اوبیا د هر 1.5km په طول یی په ارتفاع کی 7.5m زیاتوالی راشی چی 15km په طول یی ارتفاع 75m کیږی د الوتکی لپاره مانع واقع کیږی.
- همدارنگه 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 تگ راتگ وسیله نه بلکی د هیواد قومی سمبول او نشان دی نو ځکه یی باید مهندسی او ډیزاین په 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 ترمینل هغه دی چی مسافر ، airline check-ups ، ټکس خانۍ ، رستورانټ او دوکانونه په داسی شکل په کی ځای په ځای شوی وی چی هم د فضا له ضایع کیدو او هم د گنی گونی مخه پکی نیول شوی وی.

Transportation-1

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

ساختمانی مواد Materials of construction : د هوایی میدان پوښنښ مواد د هغه په ښکلا او زړه رابښکلو کی مهم رول لری په دی خاطر د هوایی میدان په فرش کی سنگ مرمر ، کاشی ، ښیینه اوداسی نور مواد چی د ارامی احساس ورکوی استعمالیږی.

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

Parts of airport د هوایی میدان برخه

هوایی میدان لاندی دوه غټی برخه لری

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

چی landing area له دوه برخو Runway او taxiway څخه متشکله ده او terminal area د terminal building، apron، automobile parking area او hangers 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 ټاکي . ICAO(internation civil avation organization) هوایی

Transportation-1

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 isolated 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 ووايو چی B-2 هوايي میدان نو دا معنی لری چی ددی هوايي میدان Runway د 1500m څخه تر 2099m پوری اوږدوالی لری او د 34000kg په اندازه وزن چی د یوی پایی څخه د 7kg/cm² 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 runway طول د باد د جهت سره موازی او د باد په متقابل لوری ټاکل کیږی ځکه د الوتکی د بنکته کیدو په وخت په الوتکه باندی فشار واردوی او هغه په لږه فاصله کی

Transportation-1

خاموشیږي. او د پورته کیدو په صورت کې طیاره د وزرو له لاری حمایه کوي. د دغه ډول runway طول 10% کم نیول کیږي. خو څرنګه چې باد په منظم شکل سره نه وي او کله داسې هم کیږي چې باد رنوی د مرکزي خط سره یوه زاویه جوړه کړي په دې صورت کې باد په دوه مرکبو تجزیه کیږي چې یوه یې د رنوی سره موازي اوبله په رنوی عمودا اغیزه کوي چې د طیارو لپاره مشکل جوړوي نو د رنوی د جهت د ټاکلو په صورت کې لومړی دا معلومول لازم دی چې د باد د عمودي مرکبي قیمت په کوم طرف کم دی. چې په هماغه طرف رنوی باید جوړه شي.

د رنوی په جهت کې بدلون راوستل Change in direction of runway: د رنوی جهت په لاندې حالاتو کې د باد د جهت خلاف په بل طرف ټاکل کیږي.

ډیر میلان Excessive grading: که د رنوی په جهت زیات میل وي چې ډیرې کنده کاري ته په کې ضرورت وي نوپه دې وخت د رنوی جهت په بل لوري ټاکل کیږي.

شوراو ځوړ Noise: که د یوې رنوی جهت د باد په پام کې نیولو سره وټاکل شي او په لوري رهایی ساحه چې د خلکو لپاره مزاحمت کوي په دې صورت کې هم د رنوی جهت بدلیږي

موانع obstructions: که د یوې رنوی په جهت داسې مانع وي چې له میخه وړل یې ګران وي لکه غر یا نور... نو بیا هم مونږ مکاف یو چې د رنوی جهت واړوو.

د رنوی اساسي اوږدوالي Basic runway length: د رنوی هغه اوږدوالی چې په لاندې حالاتو کې ټاکل کیږي د رنوی اساسي اوږدوالی بلل کیږي.

۱: چې په رنوی باندې هیڅ باد نه چلېږي.

۲: طیاره د هغې د ظرفیت له مخې په اعظمي ډول بار شوی وي.

۳: هوایی میدان د بحر د سطحې په لیول واقع وي .

۴: رنوی کاملاً افقی وي یعنی طولي میل یې صفر وي.

۵: په ټوله لاره معیاري تودوخه یو ډول وي. چې د هوایی میدان لپاره معیاري تودوخه $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ده.

د رنوی اساسي اوږدوالي کم وي ځکه د بحر په سطحه د اتموسفیر فشار زیات وي او الوتکه په لږه فاصله کې ودړیږي خو بیا هم کله چې یوه الوتکه په ځمکه کیني یا له ځمکې پورته کیږي د runway په مخ ډیره اوږده فاصله وهی ددغې اساسي فاصلې په ټاکلو کې لاندې درې حالت په نظر کې نیول کیږي.

1: Normal landing

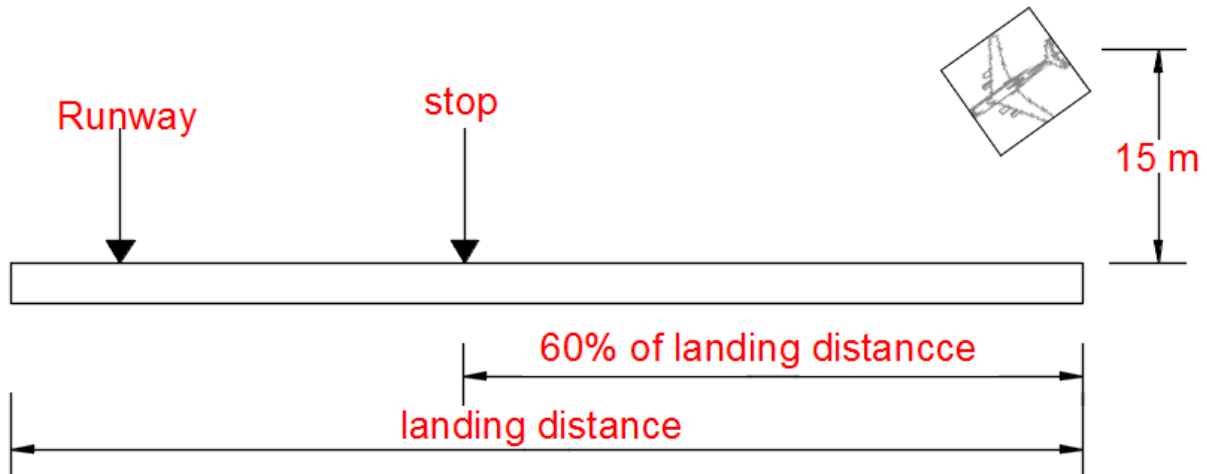
2: Normal take off

3: Stopping in emergency

Normal landing: په دې ډول بنسټه کیدو کې پیلوټ په یوه معین سرعت سره د رنوی د څنډې څخه د 15 m په ارتفاع لرلو سره په رنوی باندې راکوزیږي چې باید د رنوی په 60% فاصله کې ودړیږي.

لکه په لاندې شکل کې:

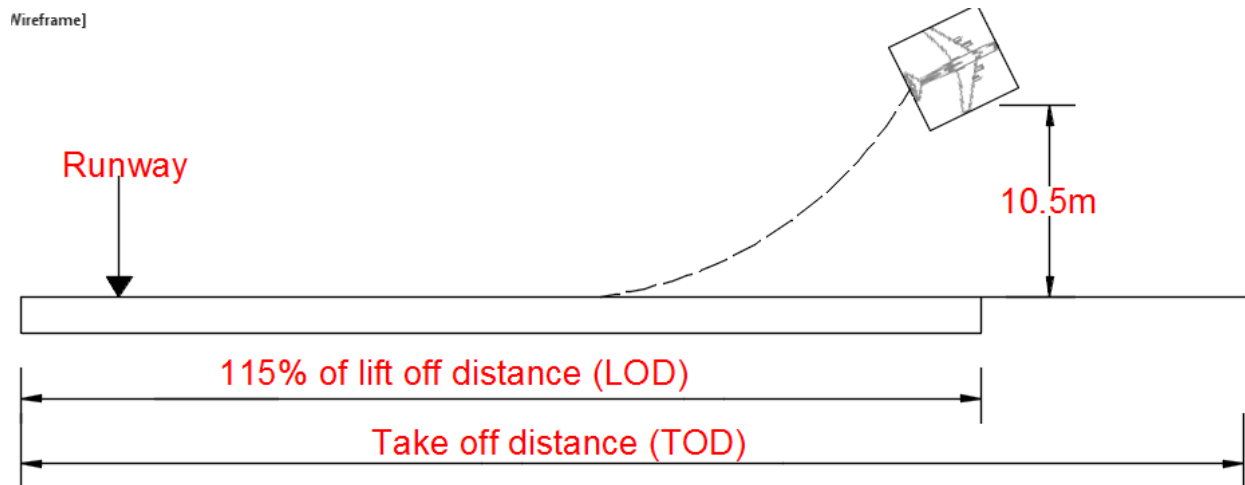
Transportation-1



یعنی دا چي څومره فاصله کيږي د رنوي اساسي اوږدوالي بلل کيږي.

Normal take off: په دی ډول پورته کیدو کی الوتکه د Lift off د فاصلې 115% طول طی کوی ترڅو د رنوي څخه 10.5m پورته شي. یعنی د رنوي طول د lift off د فاصلې 115% نیول کيږي. خو د احتیاط په خاطر د رنوي په اخر کی د clear way په نامه نوره سطحه هم په پاڅه ډول جوړيږي.

لکه په لاندی شکل کی:



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

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

د رنوي په اساسي طول کی تصحیح Correction to basic runway length

Transportation-1

د رنوی اساسی اوږدوالی په جدول کی ورکول کیږی خو څرنگه 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: څرنگه 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 کیږی 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 28°C ، د رنوی اساسی اوږدوالی 600 m ، د رنوی په مخ لوړترینه نقطه 98.2m او ټیټ ترینه نقطه 95.2m ده.

حل:

A: Correction for elevation: $7\% * 100 * 600 / 300 = 14\text{m}$

Runway length after elevation correction = $600 + 14 = 614\text{m}$

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

For each 1000m heights) $15 - (6.5 * 100 / 1000) = 14.35^{\circ}\text{C}$, $28 - 14.35 = 13.65^{\circ}\text{C}$

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

Runway after temperature correction = $614 + 84 = 698\text{m}$

Transportation-1

C: correction for gradient $\text{grad} = (98.2 - 95.2) / 600 = 3 / 600$ or 0.5%

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

Actual runway $= 698 + 70 = \mathbf{768m}$

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 داسې ځای کې چې د ورځې اوسط تودوخه یې 38°C او د ورځې اعظمې ووسطې تودوخه په کی 47°C ده د هوايي میدان Reference temperature او که همدا هوايي میدان د بحر د سطحې په امتداد واقع وی د runway حقیقي اوږدوالی یې وټاکي.

حل:

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

T_1 : mean of the average daily temperature $= 38^\circ\text{C}$

T_2 : mean of the maximum daily temperature $= 47^\circ\text{C}$

Airport reference temperature $= 38 + (47 - 38) / 3 = \mathbf{41^\circ\text{C}}$

Standard atmospheric temperature at mean sea-level $= 15^\circ\text{C}$

Rise in temperature $= 41 - 15 = 26^\circ\text{C}$

که د رنوی اساسی اوږدوالی L فرض کړو او د یوې درجې تودوخې په زیاتوالي سره د رنوی اساسی اوږدوالی 1% زیاتوالی کوي نو د رنوی حقیقي اوږدوالی عبارت دی له:

Runway actual length after temperature correction $= L + (1 * 26 / 100) L = \mathbf{1.26L}$

3- مثال: یو هوايي میدان د بحر له سطحې څخه 400m ارتفاع لري چې ووسطې او اعظمې ووسطې تودوخې یې 26.2°C او 44.8°C دی که د رنوی اساسی اوږدوالی 1260m او د انجمنونو د ارتفاعگانو تفاوت یې 6.3m وي نو د رنوی اصلی اوږدوالی پیدا کړي.

حل:

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

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

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

Transportation-1

B: correction for temperature airport reference temperature = $T_1 + (T_2 - T_1)/3$
 $= 26.2 + (44.8 - 26.2)/3 = 32.4^\circ\text{C}$

Standard airport temperature = 15°C rise in temperature = $32.4 - 15 = 17.4^\circ\text{C}$

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

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

$118 + 240 = 358\text{m}$ 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 = $1618 + 162 = 1780\text{m}$

تمرین

1-سوال: د بحر په سطحه د یوه هوایی میدان د رنوی طول د ښکته کیدو او پرواز لپاره په ترتیب سره 2400m او 2000m 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%**

د رنوی هندسی ډیزاین Geometric design of runway

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 لږ په تفصیل سره مطالعه کوو.

Transportation-1

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

موثر طولی میل : طولی میل د رنوی په اوردوالی کی زیاتوالی راوی . 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 گولایانو له یوځای کولو څخه جوړیږی. یعنی په ډیر هموار شکل د رنوی په مخ یو مثبت 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 بنودلی 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 گولایی نه ورکول کیږی. د دوه پرله پسو مختلفو طولی میلانونو د تقاطع کونکو 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.

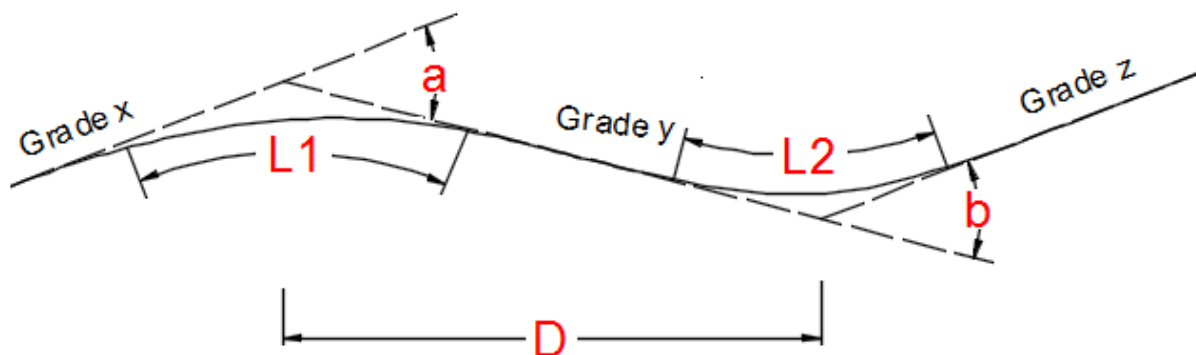
د A او B ډول هوایی میدان لپاره 300m ، د C ډول هوایی میدان لپاره 150m او د D او E ډول هوایی میدانونو لپاره 50m نیول کیږی. نور معلومات یی په لاندی جدول کی دی.

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

Transportation-1



پورتنی جدول د FAA اداری له پیشنهاداتو څخه دی.

1-مثال: د یوې جټ الوتکې د کنټرول لپاره رنوی مخ د 0.5% پورته کیدونکې میلان د 0.6% ښکته کیدونکې میلان سره او بیا د 0.4% پورته کیدونکې میلان سره وصلیږي. د عمودي گولایانو طول او د میلان د تغیراتو تر منځ فاصله پیدا کړی. البته لوی هوایی میدان په نظر کې ونیسی.

حل: پورته شکل ته په کتو سره

$$a = x - y = 0.5 - (-0.6) = 1.1\% \quad b = y - z = -0.6 - (+0.4) = -1\% \text{ or } 1\%$$

$$L_1 = 300 * 1.1 = 330\text{m} \quad L_2 = 300 * 1 = 300\text{m} \quad D = 300 * (1.1 + 1) = 630\text{m}$$

2: مثال: د یوې رنوی پروفایل د 1.4% پورته کیدونکې، 0.5% ښکته کیدونکې او بیا د 0.5% پورته کیدونکې طولی میلان لرونکې دی د عمودي گولایانو طول او د دوی تر منځ فاصله پیدا کړی.

که هوایی میدان وړوکی فرض شی.

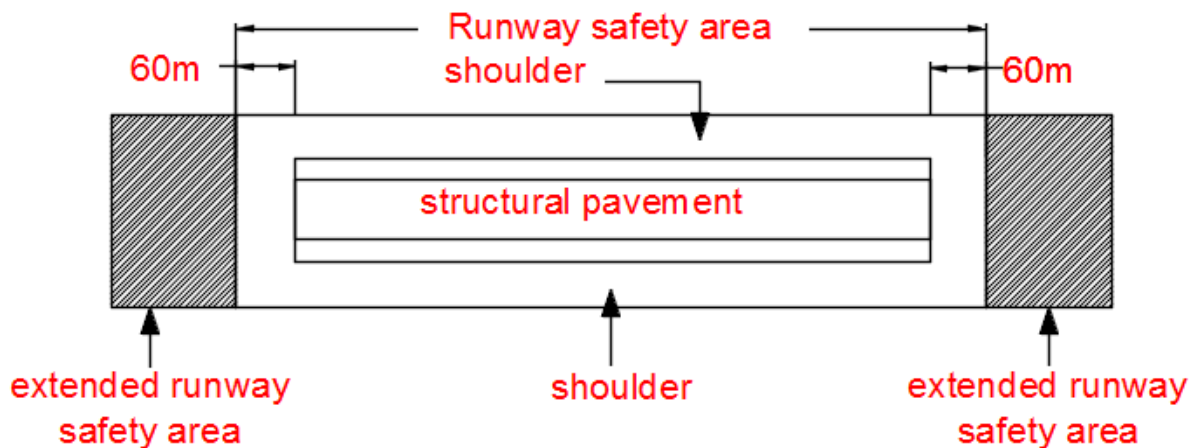
حل:

$$a = x - y = 1.4 - (-0.5) = 1.9\% \quad b = y - z = -0.5 - (+0.5) = -1\% \text{ or } 1\%$$

$$L_1 = 90 * 1.9 = 171\text{m} \quad L_2 = 90 * 1 = 90\text{m} \quad D = 75 * (1.9 + 1) = 217.5\text{m}$$

محفوظه سطحه: د رنوی محفوظه سطحه د پخې شوی لاری، شولډروانو نور اضافی عرض لرونکې ده. شولډر د رنوی په اطرافونو کې ورکول کېږي چې هغه هم په پاڅه ډول جوړیږي یا د ښی خاوري له ښه کمپک کولوڅخه تیارېږي. د ICAO ادارې محفوظ عرض په Instrumental runway کې 300m او په non-instrumental runway کې د A، B، او C ډول هوایی میدان لپاره 150m او د D او E ډول هوایی میدان لپاره 78m ټاکلی ده. د رنوی طول باید د احتیاط په خاطر په انجمنونو کې 60m نور هم وغزول شي. لکه په لاندې شکل کې.

Transportation-1



د دید فاصله :که یوه رنوی په ښه ډول جوړه شوی وی او د بلی رنوی سره رابطه ونه لری نو دغه فاصله پکی ضروری نه ده مگر 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.

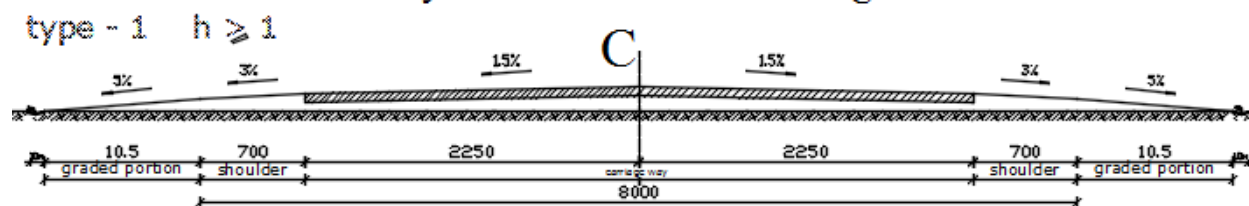
۲: په D او E ډول هوایی میدانونو کی د دوه رنوو په مخ دوه نقطی د 2m په ارتفاع کم از کم باید د رنوی د نیمایی په اندازه فاصله کی ولیدل شی.

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

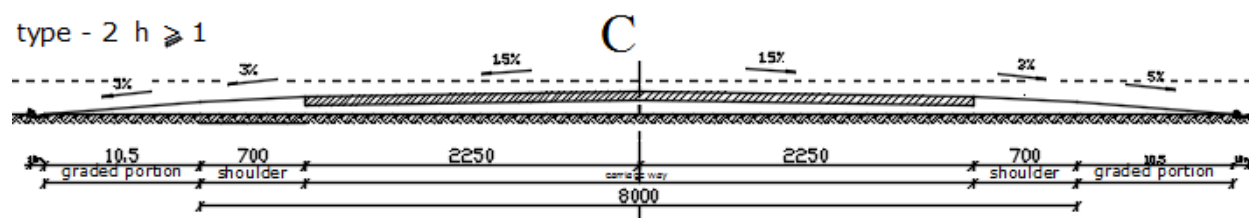
وجه له 5% څخه زیات نه وی. لکه په لاندی شکلونو کی.

Transportation-1

Runway Cross Section In Filling



Runway Cross Section In Cutting



Taxiway

داد landing area دوهمه برخه ده ددی برخی اصلی وظیفه داده چی طیاره له رنوی څخه terminal area ورباندی راشی یعنی ارتباطی رول ادا کوی.



Geometric standards for taxiway د taxiway هندسی معیارونه

Transportation-1

د ټکسي وی لاندی اته هندسی عناصر دلته لږ تفصیلی لولو. د taxiway اوږدوالی، طولی میلان، د طولی میل تغیرات، د دید فاصله، عرضی میل، د تاویدو شعاع، د محفوظی سطحی عرض اود taxiway خپل عرض

د ټکسيوی اوږدوالی length of taxiway: د taxiway اوږدوالی د apron او رنوی ته د داخلیدو یا له هغی څخه د وتو ترمنځ فاصلی پوری اړه لری. د taxiway کوم معین اوږدوالی د کومی اداری له خوا نه دی ټاکل شوی. خو د استهلاکی موادو د زیات مصرف څخه د مخنیوی په خاطر باید دغه فاصله د امکان تر حده کمه و نیول شی.

طولی میلان longitudinal gradient: زیات طولی میلان د استهلاکی موادو د مصرف باعث گرځی د ICAO اداری لخوا د Taxiway طولی میلان 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 میلان تغیرات Rate of change of longitudinal gradient: د دید فاصله د طولی میلان د تغیراتو په واسطه متاثره کیږی. په 30m اوږده عمودی گولایی کی د طولی میلان د تغیراتو اندازه په مختلفو هوایی میدانونو 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 دید فاصله sight of distance: څرنګه چی په taxiway باندی سرعت کم وی نو ځکه د دید فاصله هم لږه ورته پکار ده . د ICAO اداری لخوا دغه فاصلی په لاندی ډول بنودل شوی دی.

۱: د A او B ډول هوایی میدانونو لپاره د Taxiway په مخ د 2.1m په ارتفاع یوه نقطه باید له 195m لری فاصلی څخه ښکاره شی.

۲: د C، D او E هوایی میدانونو لپاره دغه ابعاد 3m او 300m پکار دی.

خو په FAA اداره کی د Taxiway لپاره د دید د فاصلی کوم مقدار نه دی بنودلی.

عرضی میلان transverse gradient: د بارانی اوبو د ژر ویستلو لپاره taxiway ته عرضی میل ورکول کیږی چی د دغه میلان اندازه د ICAO 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%

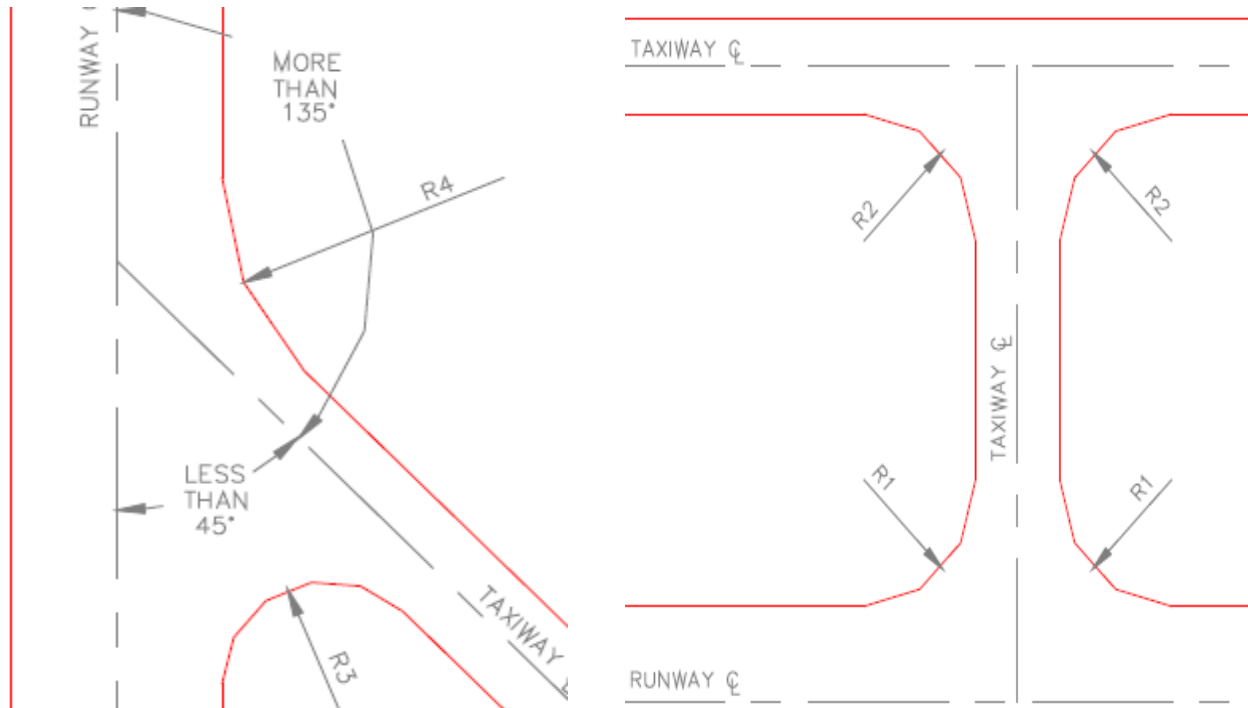
د تاویدو شعاع Turning radius: که په کوم ځای کی د taxiway جهت بدلیږی یاداچی د runway څخه په بل طرف taxiway جدا کیږی نو ددی په خاطر چی طیاره په مطلوب سرعت سره په دی گولایانو

Transportation-1

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

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

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



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

$$R = (0.388W^2) / (0.5T - S) \dots \dots \dots \text{HORONJEFF'S EQUATION}$$

په دی فارمول کی R د افقی گولایی شعاع، W د طیاری د مخکنی او شاتنی ټایر ترمنځ فاصله ده چی wheel base هم ورته وایی، S د شاتنی پایو ترمنځ عرضانی فاصله ده چی Main gear spacing هم بلل کیږی او T د Taxiway عرض دی. په پورته دوه فارمولونو شعاع پیدا کوو چی باید 180m یا زیاته راشی چی په دی دری وارو 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 گولایی کی سرعت 50kmph اود taxiway عرض 22.5m وی. $f=0.13$ ونیسی.

حل:

$$R_1 = V^2 / (125f) = 50^2 / (125 \times 0.13) = 2500 / 16.25 = 153.85m$$

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

Transportation-1

$R_3=180m$

نو له دی ټولو څخه $R=180m$ انتخابوو.

2-مثال: د یوې taxiway د تاویدو شعاع محاسبه کړی په هغه صورت کې چې د تاویدو سرعت $wheel\ base=30m$ ، $60kmph$ ، د پایو عرضانی فاصله یی $9.6m$ او هوایی میدان B ډول وی.
حل:

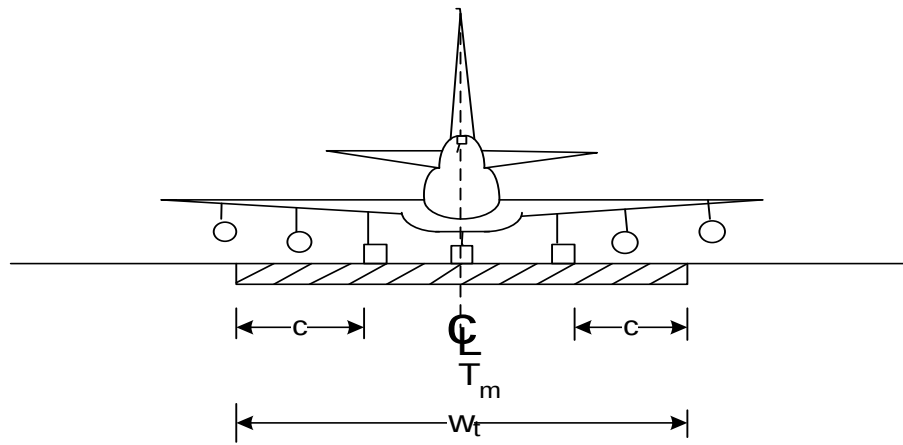
$$R = V^2 / (125 * f) = 60^2 / (125 * 0.13) = \mathbf{221.54m}$$

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

$$R = 180m$$

په ټولو کې لوی عدد $221.54m$ دی نو ځکه د گولایی شعاع همدا نیول کیږی.

د taxiway عرض width of taxiway: د رنوی په پرتله د taxiway عرض ډیر کم دی. څرنګه چې په taxiway باندې د طیارې سرعت کم دی او پیلوټ په لږ عرض باندې هم طیاره برابرولای شی ترڅو په هغه حرکت وکړی نو ځکه د taxiway عرض د runway په پرتله ډیر کم نیول کیږی.



د ICAO ادارې لخوا د Taxiway عرض د هوایی میدان د نوع له مخې په لاندې ډول ټاکل شوی دی.

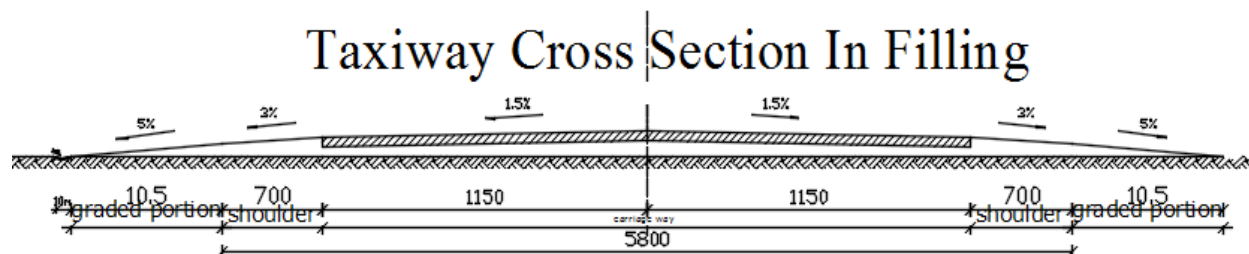
For A and B types of airport 22.5m

For C type of airport 15.0m

For D type of airport 9.9m

For E type of airport 7.5m

په لاندې شکل کې د taxiway یوه مروجہ عرضی مقطع ښودل شوی ده.



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 چې الوتکه ورباندې بنسټه کيږي یا پری گرځي. د هوایی میدان طبقات د لاندی نقطو په خاطر ډیزاینیږي .

۱: د پایي 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 ماتې نه شی. یعنی د هری طبقی ضخامت باید په کافی اندازه وټاکل شی.

۳: د طیاری لپاره یوه صفا لاره چی دوری او گردونه ورباندی نه وی رامنځ ته کوی.

۴: د طیاری د بنسټه کیدو او گرځیدو لپاره د کال په هر موسم کی یوه بنویه سطحه برابروی او هغه ضربه یی بار چی د طیاری د بنسټه کیدو په وخت په هوایی میدان واردیږی زغمی.

د هوایی میدان د runways، taxiways، aprons او دحفظ او مراقبت ځایونو د طبقاتو ډیزاین ترسره کیږي. 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 2 Flexible Pavement: 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 پایي د بار اندازه چی په هوایی میدان واردیږی
- د حفظ او مراقبت پیسی
- د هوایی ترافیکو خواص او اندازه

Transportation-1

د ډیزاین فکتورونه Design factors

د هوایی میدان د طبقاتو ضخامت د لاندی دری فکتورونو پوری اړه لری چی عبارت دی له: د ساختمانی موادو خواص، 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 اود Plate 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 ارتجاعي طبقاتو په ډیزاین کی د بستر د خاوری د برداشت ظرفیت زیات اهمیت لری مگر 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.

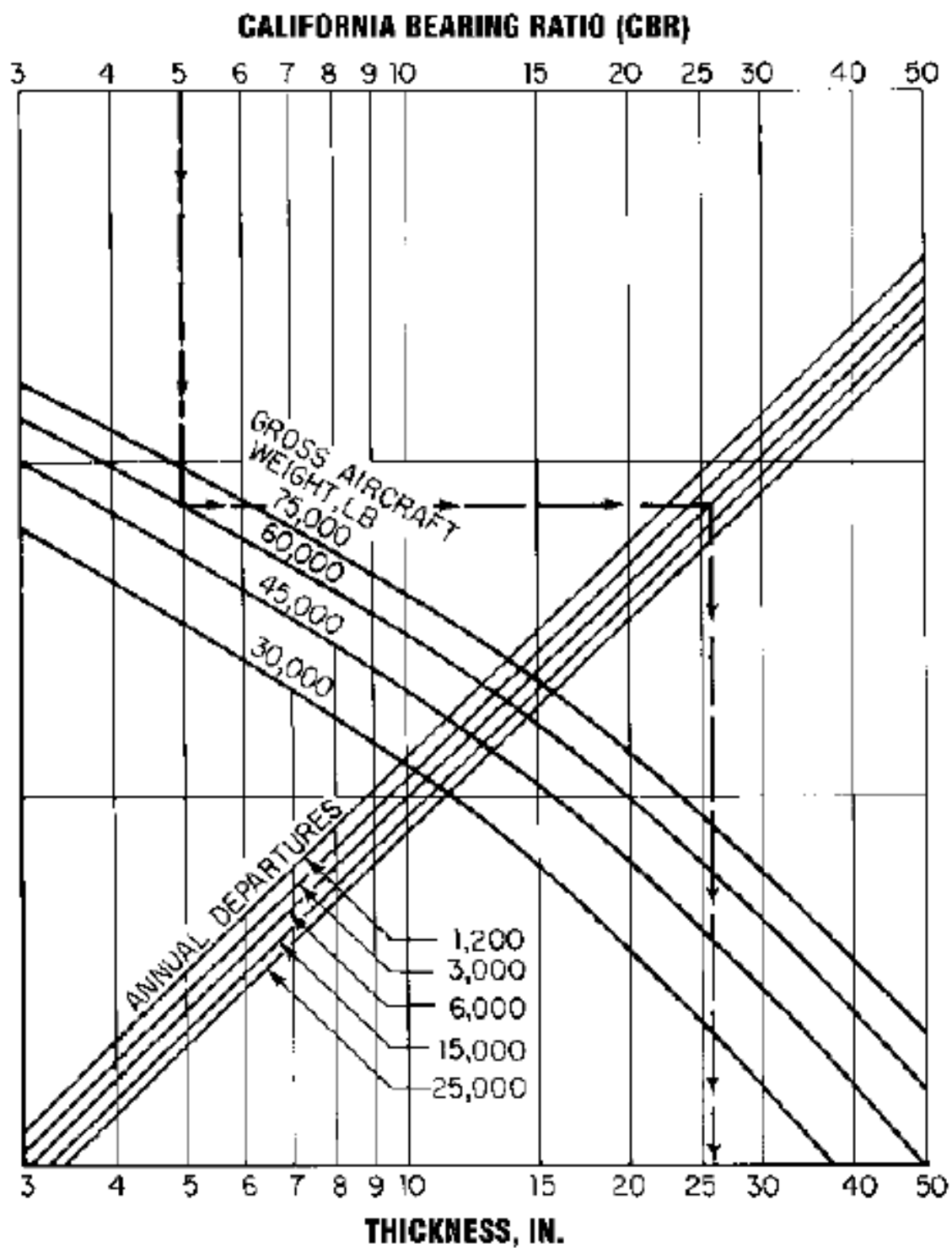
د ارتجاعي طبقاتو ډیزاین Design of flexible pavements

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

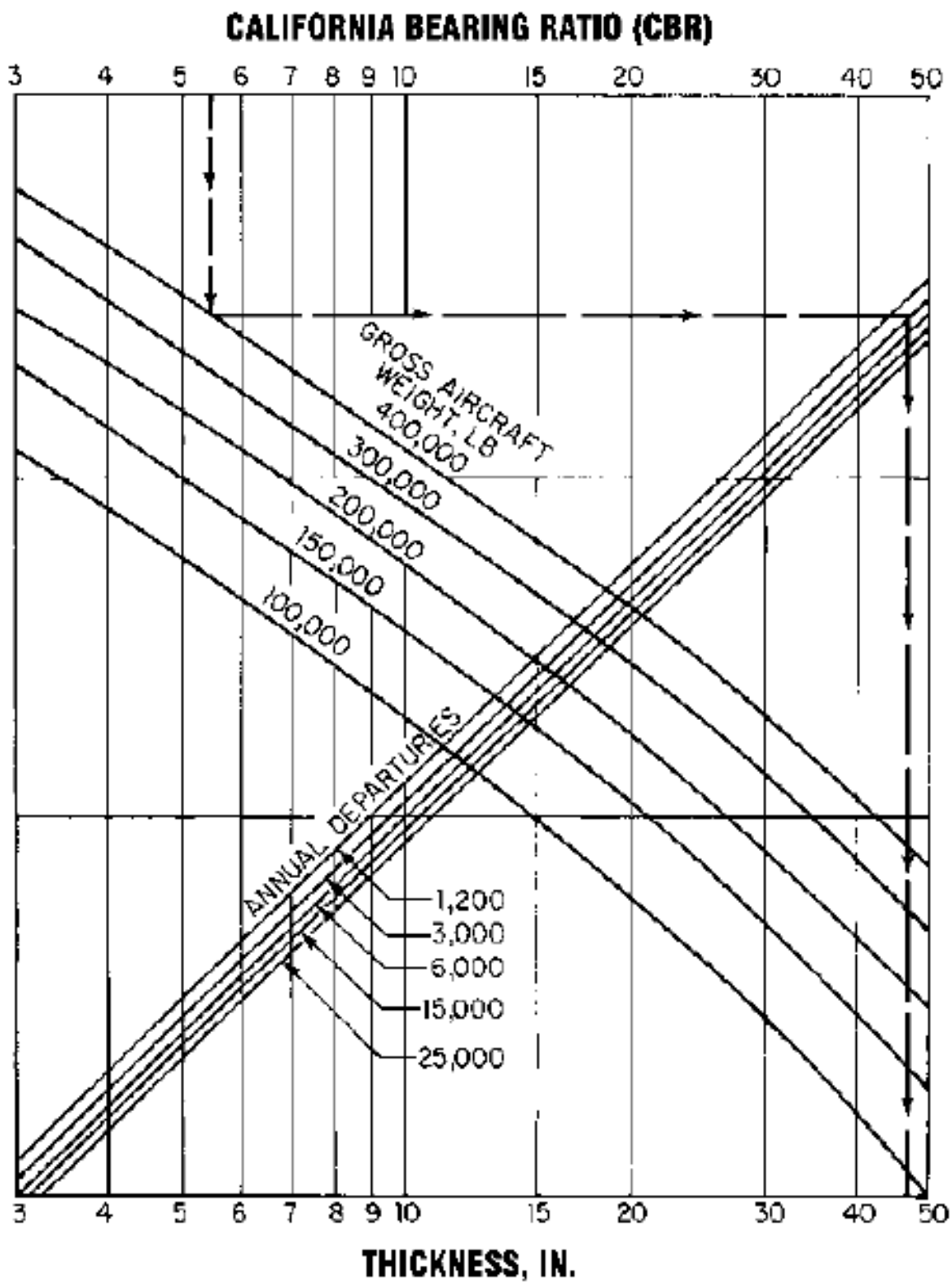
د بستر خاوره باید ښه کمپک کاری شی چی د CBR اندازه یی 10%-5% پوری شی. د Subgrade لپاسه بله طبقه چی د sub-base په نامه یادیږی اچول کیږی د CBR اندازه یی باید 20%-50% پوری وی. د دی طبقی له پاسه د Base طبقه اچول کیږی چی د CBR اندازه یی باید 80%-90% پوری وی. او له دی وروسته د 5-10 cm په ضخامت ورباندی د اسفالټ 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 ارتجاعي طبقاتو ضخامت د لاندی منحنی گانو څخه چی د (Federal Aviation Administration) FAA اداری لخوا جوړ 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 wearing څخه عبارت ده . د binder course طبقی جغل غټ سائز حالانکه د asphalt wearing course طبقه میده سائز (10mm) جغل لری او دواړه طبقی د tack coat په واسطه په خپلو کی وصلیږی. د wearing course په طبقه کی cut-back، tar او emulsified asphalt استعمالیږی.

Transportation-1



Transportation-1



Transportation-1

د base طبقه باید هیڅکله له 15 cm څخه کمه نه وي. همدارنګه د wearing course اندازه هم په اعظمي ډول 10 cm نیول کیږي نو که د design chart څخه مجموعي ضخامت کم حاصل شي د پورتنیو ضخامتونو په ساتلو سره کولای شو د sub-base اندازه کمولای شو. لکه په لاندې مثالونو کې.

1مثال: په یوه خاوره باندې د هوایی میدان د طبقاتو مجموعي ضخامت تعین کړی که د طیارې مجموعي وزن 90 tons ، د بستر د خاورې د CBR اندازه 10% وي او په هوایی میدان د هوایی ترافیکو کلني اندازه 3000 وي.

حل: د پورتنی ګراف څخه کولای شو چې د طبقاتو مجموعي ضخامت په لاندې ډول لاسته راوړو.

Total thickness of flexible layers = 21 inches = $21 \times 2.54 \text{ cm} = 53.34 \text{ cm}$
 corps انجینران د safety په خاطر پیدا شوی ضخامت % (1-11) زیات نیسي چې دلته یی مونږ 10% زیات نیسو. نو $53.34 \times 1.1 = 58.674 \text{ cm}$ say **60 cm**

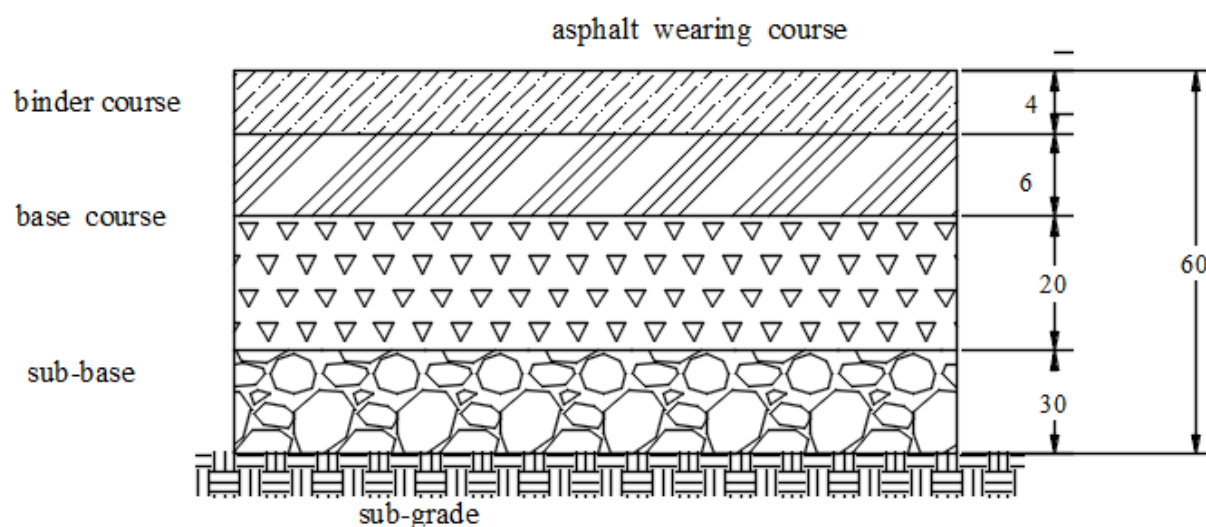


fig 5-1 flexible pavement

د رنوي ، taxiway او apron د طبقاتو اندازه د شولډرونو په برخه کې د پیدا شوی ضخامت د اندازې 0.7T نیول کیږي. یعنې $0.7 \times 60 = 42 \text{ cm}$

Design of Rigid Pavements د سختو طبقاتو ډیزاین

دغه ډول طبقات له RCC کانکریتو څخه جوړیږي چې د ارتجاعی طبقاتو په پرتله زیات مقاومت او مداومت لري. د RCC ډول طبقاتو لپاره یوازي په Sub grade باندې sub-base اچول کیږي او په هغه د پاسه د کانکریتو طبقه اچول کیږي په دی ډول طبقاتو کې د base course طبقه نه استعمالیږي. که په یوه ځای کې د sub-base لپاره ضرورت هم نه وي بیا هم په هیڅ صورت باید له 10cm څخه په کمه اندازه استعمال نه شي. د سختو طبقاتو په ډیزاین کې لومړی د پایي وزن چې هغه یی انتقالوی محاسبه

Transportation-1

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

سلب کی تشنجات د لاندی عواملو په واسطه رامنځ ته کیری. 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 ډیزاینیری. 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 اداري لخوا د تجربو په اساس وړاندی شوی ده په دی طریقہ 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 کیری.

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 بنودل کیری . که عمودی فشار P وی نو $K=P/0.125 \text{ (Kg/cm}^3\text{)}$ کیری. په دغه ډول طبقاتو کی د base طبقه نه اچول کیری او د sub-base لپاسه دستی کانکریټ اچول کیری. څرنګه چی کانکریټ د حرارت په ورکولو سره انقباض کوی او ترمنځ یی درزونه راپیدا کیری نو ځکه د دغو درزونو د مخنیوی په خاطر د کانکریټو سلب ته jointconstruction یا ساختمانی درز په خپله پریښودل کیری. دغه درز 15-25 feet په اندازه فاصله کی ورکول کیری.

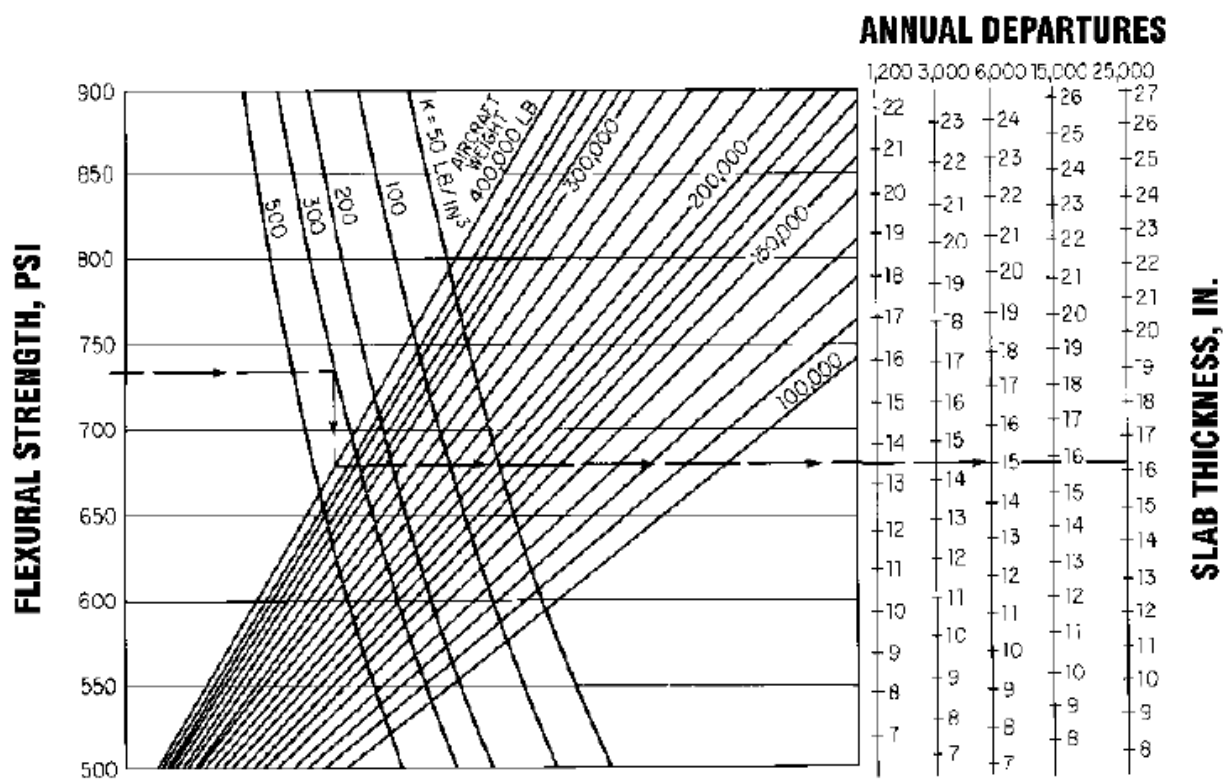
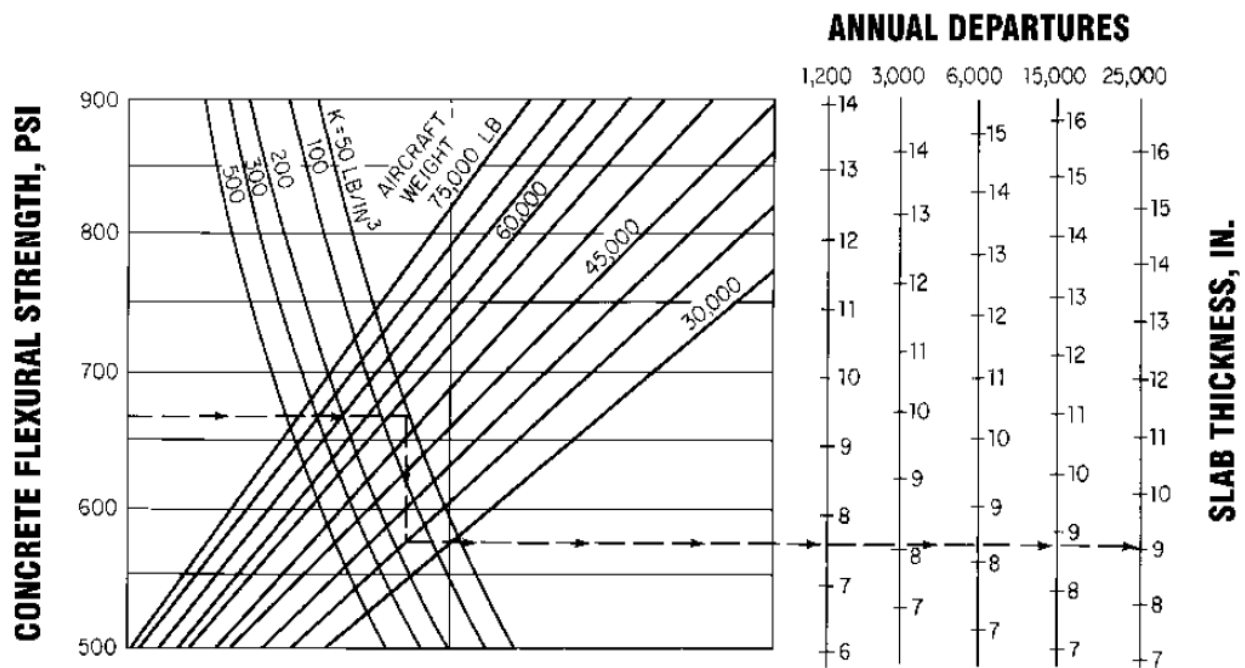
د کانکریټی سلب ضخامت په اصغری ډول 6in وی چی (#3-#6) سیخان په کی استعمالیری. د سیخانو ډیزاین یی په rigid pavement سرک کی تفصیلی لولو.

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 ډیزاینیری کوم شی چی د دوی تر منځ فرق دی هغه یوازی بار او د پایی تنظیم دی.

د FAA منحنی په لاندی ډول ده.

Transportation-1



Transportation-1

مثال: د یوې خاورې subgrade modulus 100 lb./in^3 دی که د یوې طیارې وزن 100000 lb وی او په هوایي میدان کلنی پروازونه 6000 وی نو د هوایي میدان د سختی طبقې ضخامت معلوم کړی. هغه کانکریټ چې 350 مارک لری استعمال کړی.

حل: اول د کانکریټو کششي مقاومت پیدا کوو چې $\text{tensile strength} = 7.5(F'c)^{1/2}$ اول 350 مارک د psi لپله جنسه لیکو $350/0.07 = 5000 \text{ psi}$ اوس یی کششي مقاومت پیدا کوو

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

دپورتنیو گرافونو څخه د ورته گراف څخه د غه ضخامت پیدا کوو. چې $\text{total thickness} = 11 \text{ inches}$

چې **say 30cm** $11 * 2.54 = 27.94 \text{ cm}$ subgrade لپاسه د 15 cm په اندازه sub-base هم استعمالوو او بیا په هغه باندی د پاسه د کانکریټو طبقه اچوو لکه په لاندی شکل کی

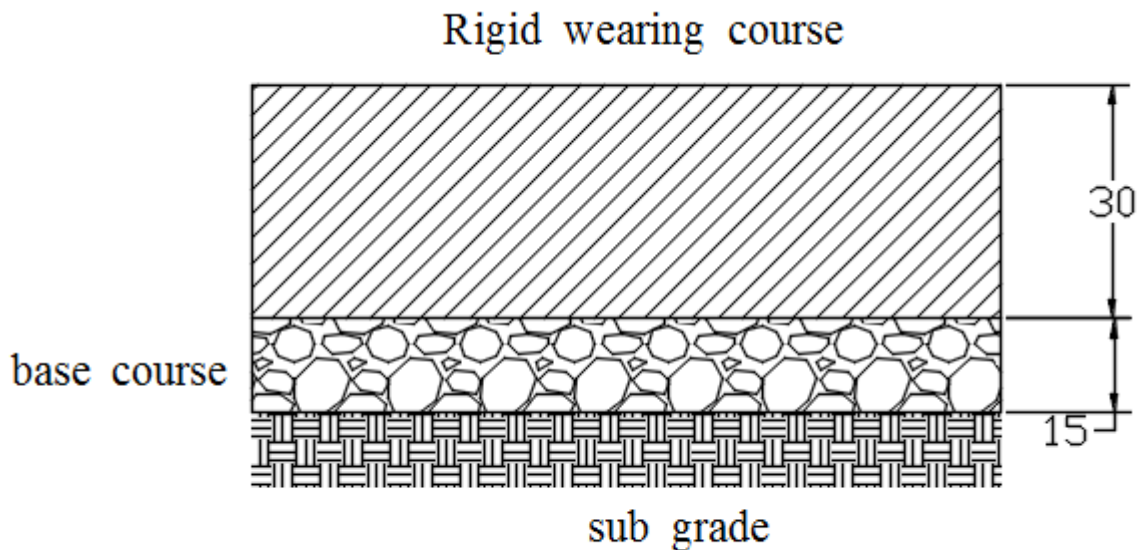
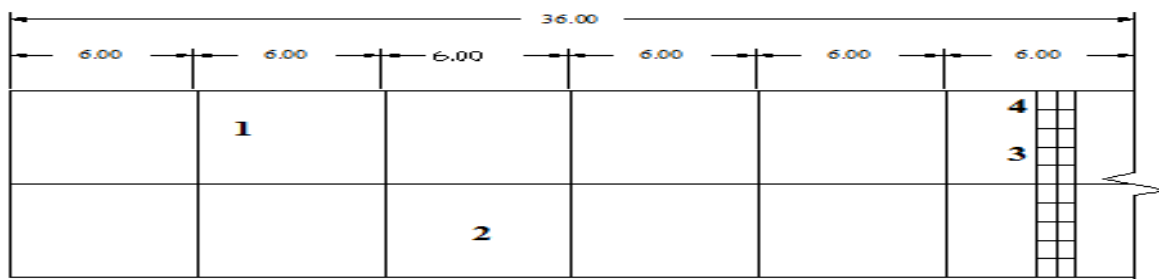


fig 5-2 Rigid pavement

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

Transportation-1



Design of overlay pavements

د یوه طبقه لپاسه د بلی طبقه 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 کرای یا داچی د طیاری د بنسکه 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.

Design 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 د FAA د اداری لخوا د نوی طبقی ضخامت 7.5 cm او د corps انجینرانو دغه ضخامت 10 cm په اصغری ډول قبول کړی ده.

Design of rigid overlay

د سخت پوښ د 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 نو د 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

$$h_c = (h^{1.4} - C * h_e^{1.4})^{1/1.4} \quad \text{or} \quad h_c = \{h^2 - C * (h_e)^2\}^{1/2}$$

H_c - thickness of overlay slab

Transportation-1

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 د 20cm 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.

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

$$h_c = (h^{1.4} - C \cdot h_e^{1.4})^{1/1.4} = (20^{1.4} - 1 \cdot 10^{1.4})^{1/1.4} = \dots\dots\dots 17.32 \text{ say } 18\text{cm}$$

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

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

$$h_c = (h^{1.4} - C \cdot h_e^{1.4})^{1/1.4} = (20^{1.4} - 0.35 \cdot 10^{1.4})^{1/1.4} = \dots\dots\dots 19.1 \text{ say } \mathbf{20\text{cm}}$$

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 گټی 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 داخلیری 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 او taxiway په مخ د اوبو د ډنډ کیدو سبب گرځی چی د طیارو په جگیدو 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.

Transportation-1

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

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

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

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 د هوایی میدان په لوری ورنشی او هغه خرابه نه کړی.
- د هوایی میدان water level تیت 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 څلور اساسی 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 پیروالی په اساس تعین شوی وی. چی وروسته د ضرورتونو د پیریدو 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 راتولی 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 پایي د بار په واردیدو سره بیخایه یا مات نه شی.

د سطحی اوبو ویستل Surface drainage

اوبه د واورې یا باران په شکل د ځمکی په مخ وریری. او په ډیر کم وخت کی دغه اوبه راتولیری چی د هوایی میدان څخه یی ایستل زموږ هدف دی. باران او واوره معمولا د یوی لنډی وقفی لپاره وریری او بیا ودریری یعنی داسی ډیر کم پینیری 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 دیزاینیری چی د یوه ساعت مسلسل باران له وریدو څخه لاسته راځی. د هوایی میدان څخه د سطحی اوبو د ویستلو لپاره لاندی پنځه عنوانونه دلته لولو.

Transportation-1

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 څخه په عادی شکل اوبه وباسی.
- ۲: د طوفانونو په صورت کی چی د اوبو اندازه د تجویز شوو اوبو له اعظمی مقدار څخه زیاته وی نو که د طوفان له اثره هوایی میدان خرابیږی دغه سیستم باید داسی ورته جوړ شی چی د امکان تر حده د طوفانونو تاثیرات کم کړی.
- ۳: د بارانی اوبو د تولولو او ویستلو لپاره چی دغه سیستم برابر یږی باید داسی طرحه شی چی د هوایی 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 تولیدو وخت Time of concentration: کله چی باران شی نو اوبه یو دم په ویالو کی نه رابنکاره کیږی بلکی اوبه په دمه دمه راتولیری او یو وخت اعظمی حد ته رسیږی دغه وخت د تولیدو د وخت په نامه یادیری. د تولیدو وخت په دوه ډوله دی چی **time of entry** او **time of flow** په نامه یادیری.

Time of entry: دا هغه وخت دی چی د باران اوبه د ویستلو پایپ ته په کی ور ورسیری. دغه وخت د ځمکی په طبیعی جوړښت پوری اړه لری. دغه وخت ځینو علماوو په لاندی ډول ټاکلی دی. -Lloyd davies دغه وخت 1-3 دقیقې ښودلی، Horner دغه وخت 2-5 دقیقې ښودلی، Metcalf and Eddy دغه وخت 3-20 دقیقو پوری ټاکلی دی او Appleby 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 بهیری یا په بل عبارت : کله چی د باران اوبه راتولی شی او ویاله کی په اعظمی ډول بهیری نو په دغه اعظمی ډول د اوبو د بهیدو وخت د **time of flow** په نامه یادیری. همدارنگه دغه وخت په لاندی ډول هم محاسبه کولای شو.

$$\text{Time of flow} = \text{distance to be traveled} / \text{velocity of flow}$$

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

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

$$Q = KAIR$$

Transportation-1

په پورته فارمول کی Q د راتولو شوو اوبو اندازه ده چی د وخت په واحد کی بهیری یا مقدار هم بلل کیږی چی واحد یی m^3/sec دی. A د هغی ساحی مساحت دی چی اوبه یی په یوه مخصوص لوری راتولیری یا Catchment area هم ورته وایی چی واحد یی هکتار دی، I د مربوطه سطحی د غیرقابل نفوذ پزیری ضریب دی، R د باران د وریدو شدت دی چی د mm/h په واحد اندازه کیږی او K یو ثابت عدد دی چی داسی محاسبه کیږی .

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

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

۱: د غیری قابل نفوذ پزیری ضریب دی چی د سطحی د نوعی په نظر کی نیولو سره له جدول څخه راخستل کیږی که یوه ساحه د څو مختلفو برخو څخه چی مساحتونه او د غیرنفوذ پزیری ضرایب یی په ترتیب سره $a_1, a_2, a_3, \dots$ او $i_1, i_2, i_3, \dots$ وی نو د تولی ساحی د غیرنفوذ پزیری ضریب یی داسی پیدا کوو.

$$I = \sum a_i / A$$

R: د کلنی باران شدت اندازه ده چی د (mm/h) په واحد اندازه کیږی. د R قیمت د $R=(25.4a)/(t+b)$ فارمول څخه لاسته راځی د a او b قیمتونه د امریکا دصحت عامی وزارت په لاندی ډول ټاکلی دی

د t قیمت د باران د اوریدو وخت دی او a او b ثابت اعداد دی چی د $t=(5-20)min$ لپاره $a=30$ او $b=10$ دی او د $t=(20-100)min$ لپاره $a=40$ او $b=20$ قبول شوی دی.

د sewer ډیزاین: د سیور په ډیزاین کی لاندی نقطی په نظر کی نیول کیږی.

۱: د sewers لپاره د هغوی یوه شبکه جوړول کومه چی په هغه ساحه کی طرحه شوی وی .

۲: د هر sewer لپاره د وریدو وخت ، د باران د وریدو شدت ، د ځمکی د توپوگرافی وضعیت اوداسی نور شیان محاسبه کیږی.

۳: په sewer کی د یوه مناسب سرعت رامینځ ته کول. چی هغه سرعت $0.75m/sec$ قبول شوی دی دغه سرعت د self cleaning سرعت په نامه هم یادیری چی د ماننگ د فارمول په اساس یی د یوه مناسب طولی میل په ورکولو سره رامینځ ته کیږی. دغه سرعت د $0.7-0.9$ متر په ثانیه دی چی هم self cleaning او هم non scouring دی

۴: د sewer د عرضی مقطع مساحت د لاندی فارمول څخه حاصلیری.

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

مثال: یو sewer د 10 hectares مساحت لپاره ډیزاین کړی چی د باران د وریدو وخت یی 10min وی او د ساحی د ناقابل نفوذ پزیری ضریب یی 0.75 وی sewer دایروی مقطع لرونکی فرض کړی.

Transportation-1

حل:

$$R = 25.4 \cdot a / (t + b) \quad \text{for } t = 10 \text{ min} \quad a = 30 \quad b = 10 \quad R = 25.4 \cdot 30 / (10 + 10) = 38.1 \text{ mm/h}$$

$$Q = AIR / 360 = 10 \cdot 0.75 \cdot 38.1 / 360 = 0.79375 \text{ say } 0.8 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$A = Q \cdot V = 0.8 \cdot 0.75 = 0.6 \text{ m}^2 \quad \text{let radius or sewer should be } R \quad A = \pi R^2 \quad \mathbf{R = 0.5047m}$$

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