

## 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

1: 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 پلاننگ planning of airport

د یوه هوایی میدان په پلان گزاری کی باید لومړی د موجوده هوایی میدان په اصلاح کولو باندی خبری وشي 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 وشي. د یوه هوایی میدان په پلانولو او طرحه کولو کی لاندی نقطی په نظر کی نیول کیږی.

### 1: 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 منطوقو ته نژدی وی لږه fog او لوگی په هغو ځایونو کی جمع کیږی چی د طیارود کبیناستو او جگیدو 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.

د هوایی میدان د انکشاف په صورت کی د نوری حمسی موجودیت Availability of land

for expansion: د هوایی میدانونو څخه د گتی اخستنی تقاضا ورځ په ورځ زیاتیری 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 .

## Transportation-1

د شاوخوا علاقې پرمختګ **Development of surrounding area**: په هوایي میدانونو کې د الوتکو د پرواز او بنسټه کېدو په صورت کې زیات شور او خور 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 - جگه علاقه زیاتي هموار کاري ته ضرورت لري. د هوایي میدان جوړښتي مواد هم باید ساحي ته نژدې وي.

په اسانې ورته لاسرسی **Ground accessibility**: هوایي میدان باید دښار د پرنفوسه منطقي څخه ډیر لرې والي ونه لري ځکه بیا د خلکو امد و رفت په هوایي لارو کميږي. 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 جگیدو په صورت کې د فضا زیاته اندازه باید له موانعو څخه خالي وي. د دوه هوایي میدانونو ترمنځ د فاصلي اندازه په هوایي ترافیکي حجم اړه لرې 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 کمی راځي د هوایي میدان ځمکه باید مقاومي 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، مايله سطحه ، غونډي ، جگ ساختمانونه او ټاورونه اوداسي نورو څخه . دغه موانع بايد په ساحه کي له مينځه ويوړل شي.

ټوپوگرافي Topography: ټوپوگرافي فکتورونه د هوايي ميدان د ساحي په انتخابولو کي زيات اهميت لري لکه کنټورونه، ونې ، داوبو د بهيدني جهت او داسي نور... نو په دي خاطر يوه لوړه سطحه لکه د يوي غونډي پورتنی برخه د هوايي ميدان لپاره ډيره مناسبه ده ځکه اوبو ويستل drainage يي په طبيعي ډول اجرا کيږي . 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 استعمال کيدای شي چي په بيړنيو حالاتو کي ورڅخه په نظامي ډول هم استفاده وشي نو په دي 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 لاندی فکتورونو پوري اړه لري

د هوايي ميدان د ساحي ارتفاع elevation of the airport site: د بحر له سطحی څخه د هوايي ميدان لوړوالی د هغه د runway په اوږدوالی مستقيمه اغيزه لري . ځکه د بحر له سطحی څخه په لوړيدو سره د اتموسفير فشار کميږي او هم تودوخه ورسره بدليري چي په نتيجه کي د هوا کثافت کميږي نو ځکه د الوتکي د ودريدلو لپاره ډيري فاصلي ته ضرورت پيښيږي. د A کلاس هوايي ميدان د Runway 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 <sup>0</sup>	1615m	1676m	1768m	2042m	2164m
30 C <sup>0</sup>	1707m	1798m	1890m	2286m	2438m
40 C <sup>0</sup>	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 تودوخی څخه .

## Transportation-1

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

د الوتکو د خواصو کارکردگی performance characteristics of aircrafts: د هوایی میدان د اندازو په ټاکلو کې باید د الوتکو تولیدونکو کمپنیو سره مشوره وشي ځکه هغوی د یوی طیارې د خواصو او د خواصو د موثریت بڼه معلومات وی.

د ترافیکو حجم volume of traffic: هغه وخت یا ساعت چی زیاتې الوتکې په کی ځی رایی د peak hour په نامه یادیری 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 کې 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 پرمختگ 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 ټرانسپورت د پرمختگ په مقابل کی خنډ واقع کیږی
- د هوایی میدان څخه د گټی اخستونکی سیمی د نفوس د زیاتوالی پیشبینی.
- ټوله هغه سیمه چی له هوایی میدان څخه گټه اخلی او د هوایی میدان د تجارتي ساحی ټاکل.

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

### ۴: د هوایی میدان موانع Airport obstructions

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

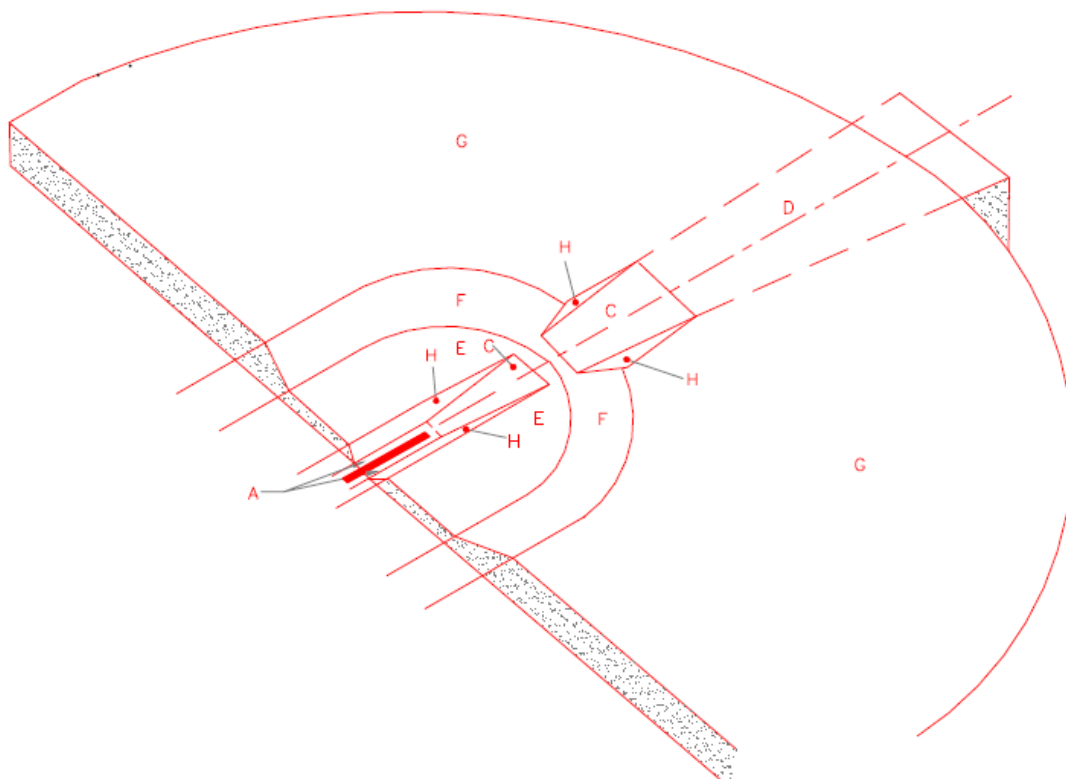
#### (a) خیالی سطحه Imaginary surfaces

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 .

## Transportation-1

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

لکه پہ لاندی شکل کی



### LEGEND

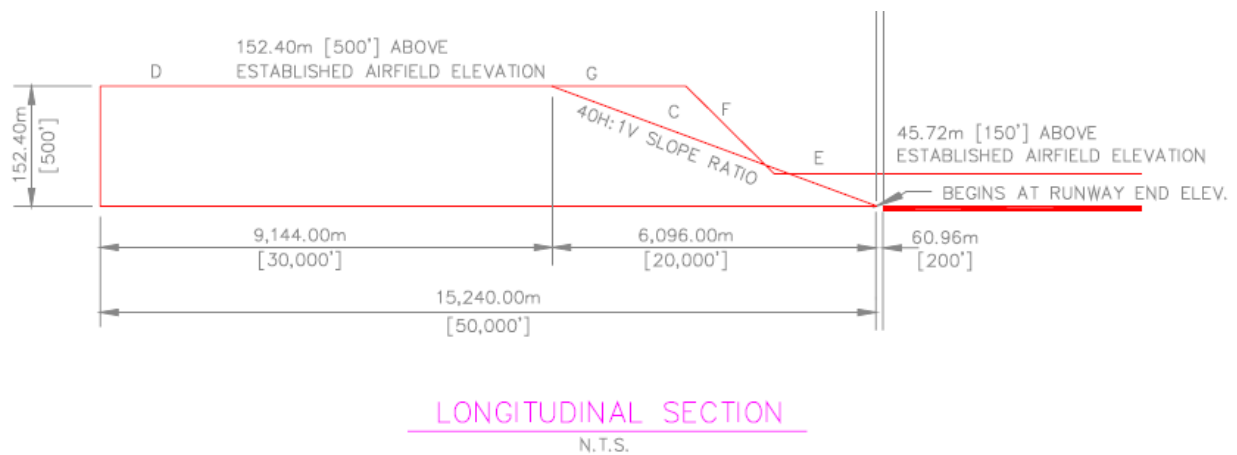
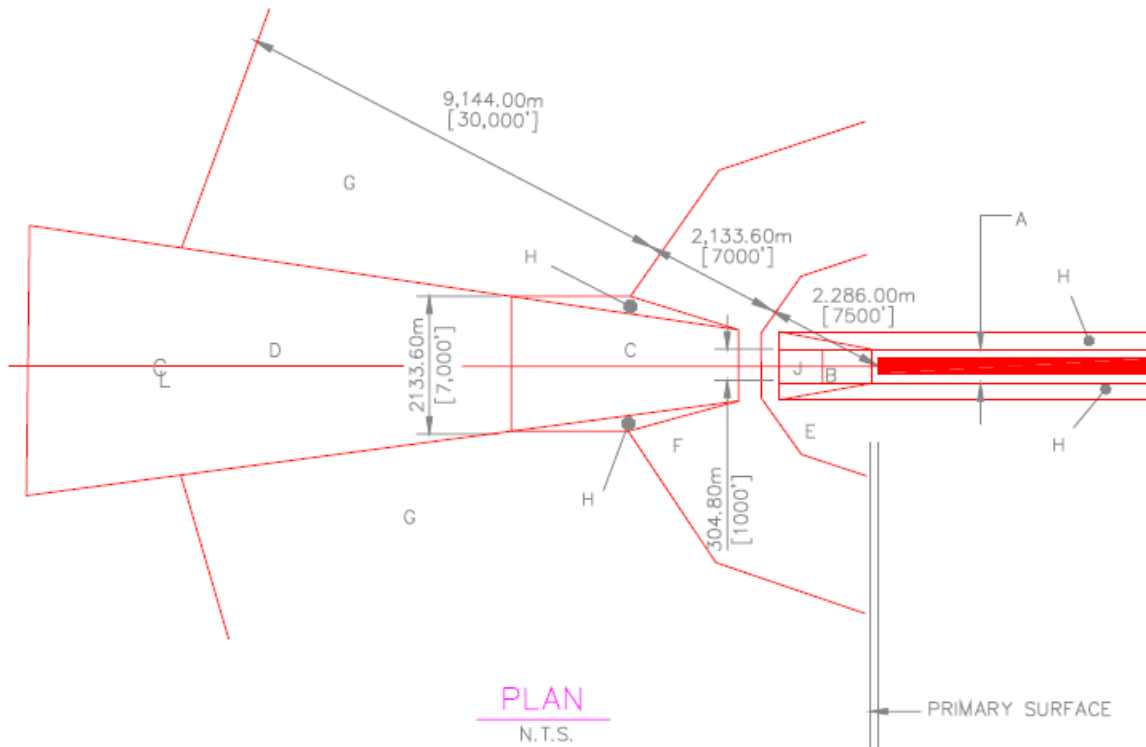
- A PRIMARY SURFACE
- B CLEAR ZONE SURFACE (NOT SHOWN)
- C APPROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (SLOP 40H: 1V RATIO)
- D APPROACH-DEPARTURE CLEARANCE SURFACE (HORIZONTAL)
- E INNER HORIZONTAL SURFACE (45.72 m ELEVATION)
- F CONICAL SURFACE (20H: 1V)

# Transportation-1

G OUTER HORIZONTAL SURFACE (152.40 m ELEVATION)

H TRANSITIONAL SURFACE (7H: 1V)

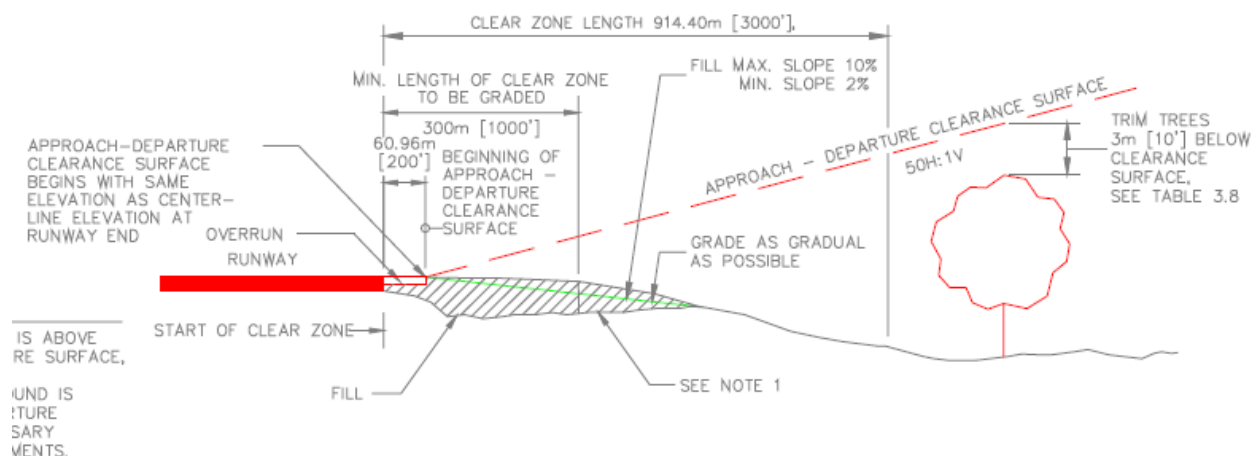
## Class A IFR Runway Plan and Profile Airspace Imaginary Surfaces.



LEGEND



## 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

Standarded by ICAO for 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 ذوزنقی په شکل کی وی او هغه وخت چی الوتکه غواړی په هوایی میدان کی کینی نو په دغه سطحه باندی Runway ته راکوزیری یعنی طیاره د کبئیناستو په وخت لومړی دی سطحی ته ځان برابروی او څرنګه چی داسطحه runway ته متوجی ده نو طیاره د بنکته کیدو په وخت په رنوی لګیری. 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 .



## Transportation-1

### Horizontal surface

دا سطحه د انفالی 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 ذونقہ 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 اویا 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 بنه ټرمینل 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  $40 \text{ km}^2$  دی خو یو مناسب هوایی میدان باید  $80 \text{ km}^2$  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 پوښن مواد د هغه په ښکلا او زړه رابنکلو کی مهم رول لری په دی خاطر د هوایی میدان په فرش کی سنگ مرمر ، کاشی ، ښینه اوداسی نور مواد چی د ارامی احساس ورکوی استعمالیری.

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 خوشحالی.

### د هوایی میدان برخی Parts of airport

هوایی میدان لاندی دوه غتی برخی 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 apron ، terminal building ، 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 ټاکی . (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 <sup>2</sup> )
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 چي B-2 هوايي ميدان نو دا معنی لری چي ددی هوايي میدان Runway د 1500m څخه تر 2099m پوری اورډوالی لری او د 34000kg په اندازه وزن چي د یوی پایي څخه د 7kg/cm<sup>2</sup> 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 چي د رنوی جهت وټاکل شی باید په دغه سیمه کی د باد جهت معلوم شی ورسره داهم معلومول لازم دی چي باد ډیر په کوم طرف او په څومره سرعت سره چلیږی؟ عموماً 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

خاموشیبری. 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 ځور **Noise**: که د یوی رنوی جهت د باد په پام کی نیولو سره وټاکل شی او په لوری رهایی 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 میخه وړل یی گران وی لکه غر یا نور... نو بیا هم مونږ مکاف 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 کاملاً افقی وی یعنی طولی میل یی صفر وی.

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

د رنوی اساسی اوږدوالی کم وی ځکه د بحر په سطحه د اتموسفیر فشار زیات وی او الوتکه په لږه فاصله کی ودریږی خو بیا هم 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

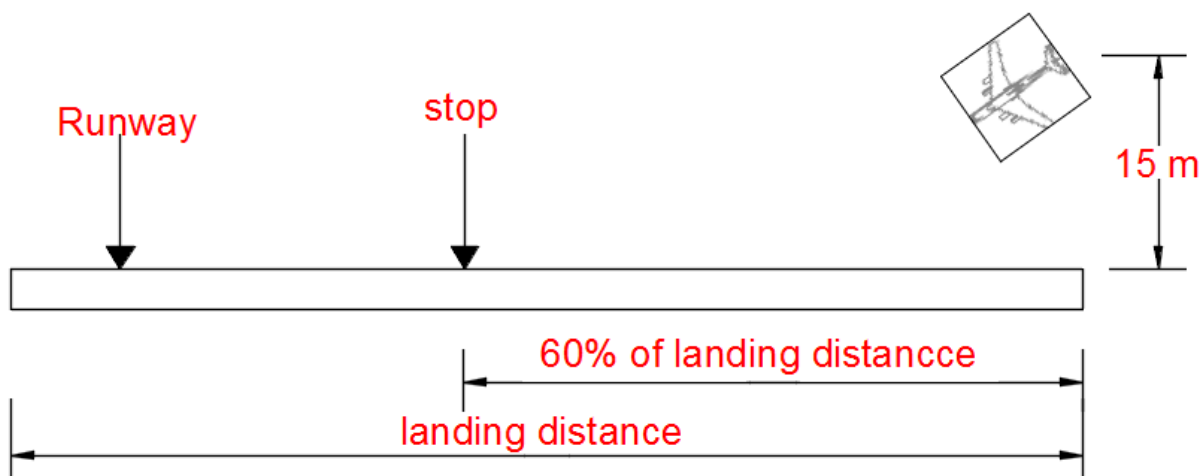
2: Normal take off

3: Stopping in emergency

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

لکه په لاندی شکل کی:

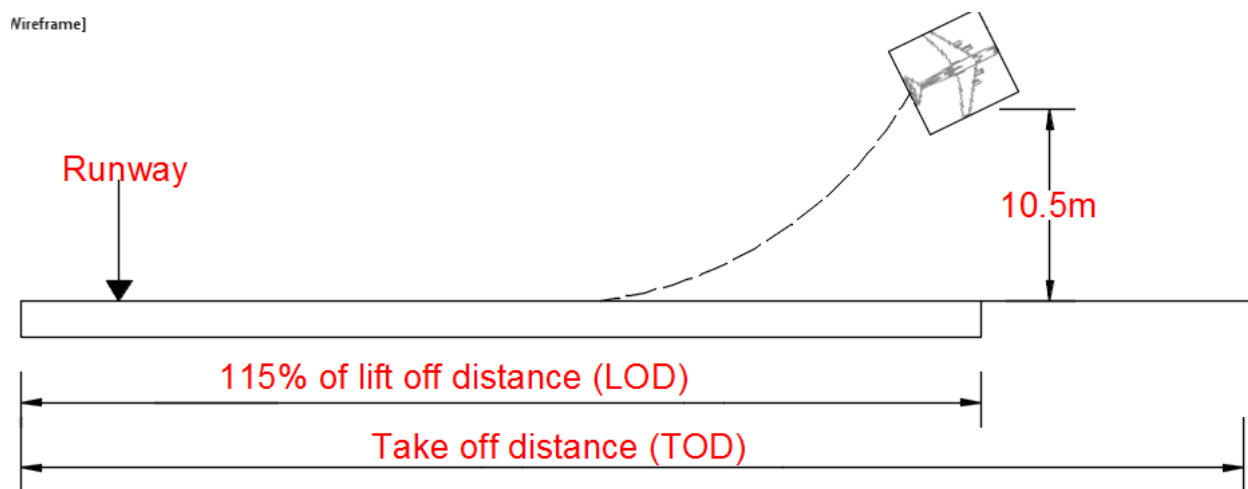
## Transportation-1



یعنی دا چی خومره فاصله کیری د رنوی اساسی اوږدوالی بلل کیری.

**Normal take off**: په دی ډول پورته کیدو کی الوتکه د Lift off د فاصلی 115% طول طی کوی ترڅو د رنوی څخه 10.5m پورته شی. یعنی د رنوی طول د lift off د فاصلی 115% نیول کیری. 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 کیری.

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

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

## Transportation-1

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 کمیری او په الوتکه فشار کمیری 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 راخی 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<sub>2</sub>: Mean of the maximum daily tem... T<sub>1</sub>: Mean of the average daily temperature

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

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

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 95.2m 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 15c° and 6.5c° is changed

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

$(614 * 1 / 100) * 13.65 = 83.81$  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 =  $698 + 70 = 768\text{m}$

Check: total correction for elevation and temperature =  $14 + 84 = 98\text{m}$

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 خای کی چی د ورخی اوسط تودوخه یی 38C او د ورخی اعظمی وسطی تودوخه په کی 47C ده د هوایی میدان Reference temperature او که همدا هوایی میدان د بحر د سطحی په امتداد واقع وی د runway حقیقی او بردوالی یی وټاکي.

**حل:**

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

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

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

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

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

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

که د رنوی اساسی او بردوالی L فرض کړو او د یوی درجی تودوخی په زیاتوالی سره د رنوی اساسی او بردوالی 1% زیاتوالی کوی نو د رنوی حقیقی او بردوالی 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  $26.2\text{c}^\circ$  او  $44.8\text{c}^\circ$  دی که د رنوی اساسی او بردوالی 1260m او د انجامونو د ارتفاعگانو تفاوت یی 6.3m وی نو د رنوی اصلی او بردوالی پیدا کړی.

**حل:**

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

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

Runway length after elevation correction =  $1260 + 118 = 1378\text{m}$



## 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 =  $15^\circ\text{C}$     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 بنکته کیدو او پرواز لپاره یه 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  $25^\circ\text{C}$  او طولی میلان یی 0.35% وی د رنوی اصلی اوږدوالی معلوم کری.    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 کری.

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:د رنوی 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 تاگل 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 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 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.

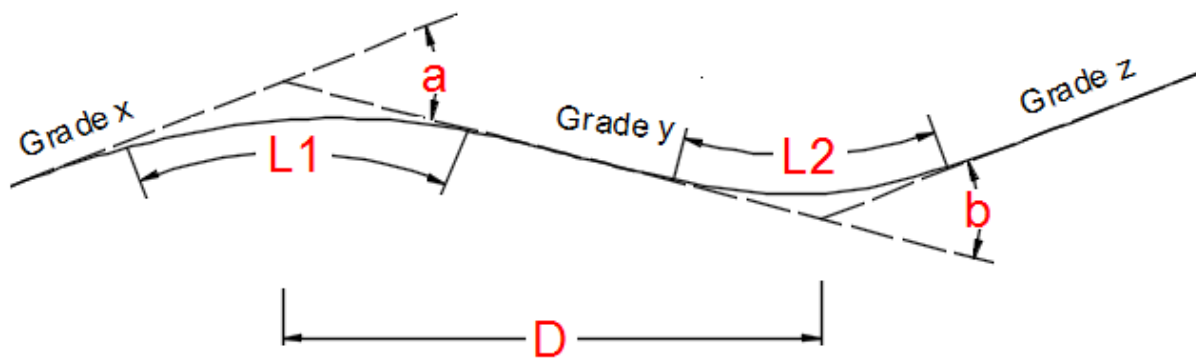
د A او B ډول هوایی میدان لپاره 300m ، د C ډول هوایی میدان لپاره 150m او د D او E ډول هوایی میدانونو لپاره 50m نیول کیږی. نور معلومات یی په لاندی جدول کی دی.

### 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 یوی جت الوتکی د کنترول لپاره رنوی مخ د 0.5% پورته کیدونکی میلان د 0.6% بنکته کیدونکی میلان سره او بیا د 0.4% پورته کیدونکی میلان سره وصلیږی. د عمودی گولایانو 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

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

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

**2: مثال:** د یوی رنوی پروفایل د 1.4% پورته کیدونکی، 0.5% بنکته کیدونکی او بیا د 0.5% پورته کیدونکی طولی میلان لرونکی دی د عمودی گولایانو طول او د دوی تر منځ فاصله پیدا کړی.

که هوایی میدان وړوکی فرض شی.

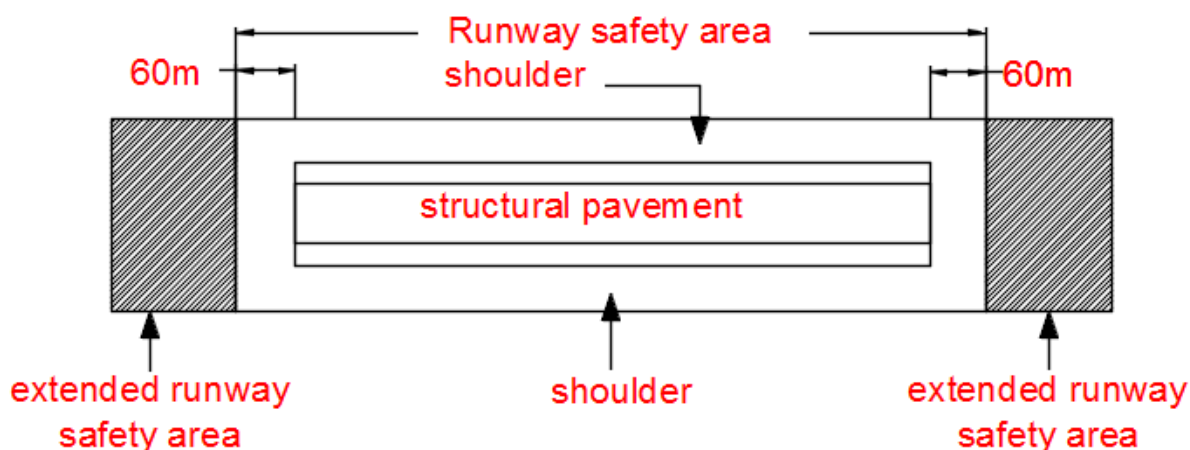
**حل:**

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

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

**محفوظه سطحه:** د رنوی محفوظه سطحه د پخی شوی لاری، شولډرونو او نور اضافی عرض لرونکی ده. شولډر د رنوی په اطرافونو کی ورکول کیږی چی هغه هم په پاخه ډول جوړیږی یا د بنی خاوری له بڼه کمپک کولوڅخه تیاریږی. د ICAO اداری محفوظ عرض په Instrumental runway کی 300m او په non-instrumental runway کی 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 انجامونو کی 60m نور هم وغزول شی. لکه په لاندی شکل کی.

## 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 لرو او یا په taxiway باندی د طیارو د لیدلو لپاره دغه فاصله مد نظر نیول کیږی. ددی لپاره د ICAO اداری لاندی هدايات 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.

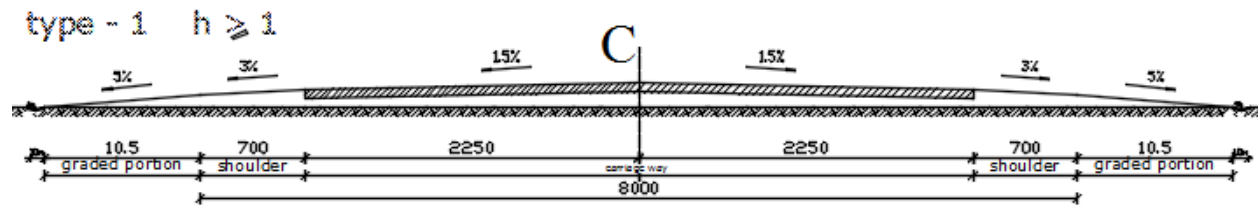
۲: په D او E ډول هوایی میدانونو کی د دوه رنوو په مخ دوه نقطی د 2m په ارتفاع کم از کم باید د رنوی د نیمایی په اندازه فاصله کی ولیدل شی.

د رنوی عرض او عرضی میلان: د رنوی عرض له جدول څخه هم تعیینولای 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 لاری شی چی هغه 2.5% ټاکل شوی دی باید دغه میلان په هیڅ

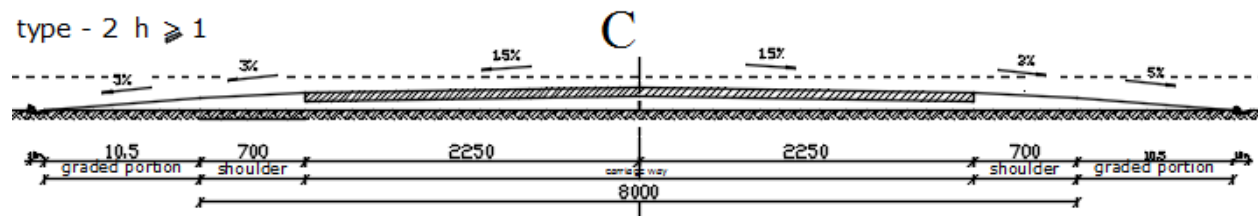
وجه له 5% څخه زیات نه وی. لکه په لاندی شکلونو کی.

## 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.



د taxiway هندسی معیارونه Geometric standards for taxiway

## 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 ونیول 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 بنکاره 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%

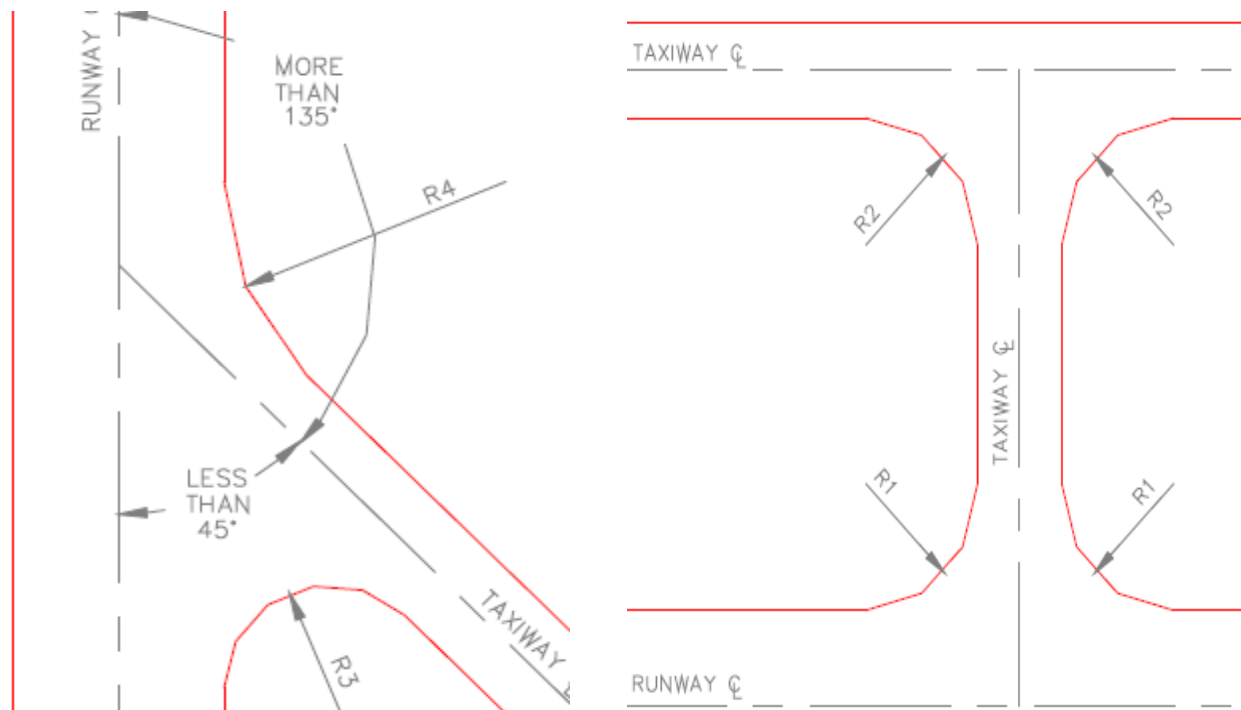
د تاویدو شعاع  $Turning\ radius$ : که په کوم ځای کی د taxiway جهت بدلیږی یادچی د runway څخه په بل طرف taxiway جدا کیږی نو ددی په خاطر چی طیاره په مطلوب سرعت سره په دی گولایانو

## Transportation-1

کی راتاوشی 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:**

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

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



## Transportation-1

**R<sub>3</sub>=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:

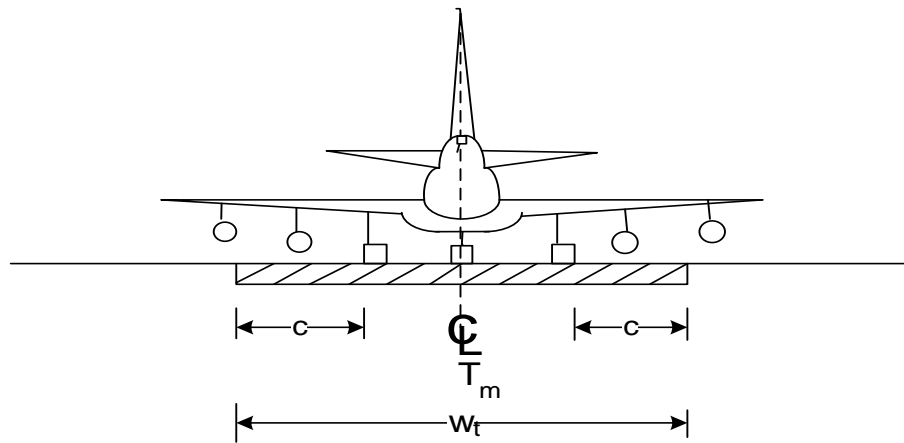
$$R = V^2 / (125 * f) = 60^2 / (125 * 0.13) = \mathbf{221.54m}$$

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

$$R = 180m$$

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

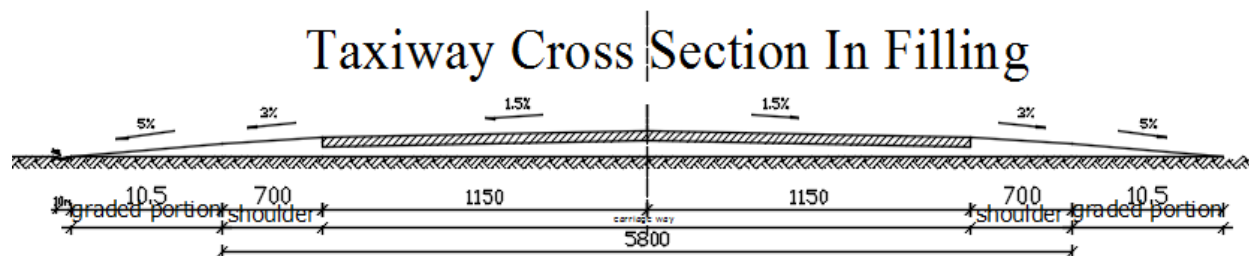
For C type of airport . . . . . 15.0m

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 کیږي 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 ماتي 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 aprons، taxiway، runway 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 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 او دپایی بار څخه.

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 او Plate bearing test اجرا کیږی.

د بستر خاوره **subgrade soil**: د بستر خاوره د طبقاتو د ضخامت په تعیینولو 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.

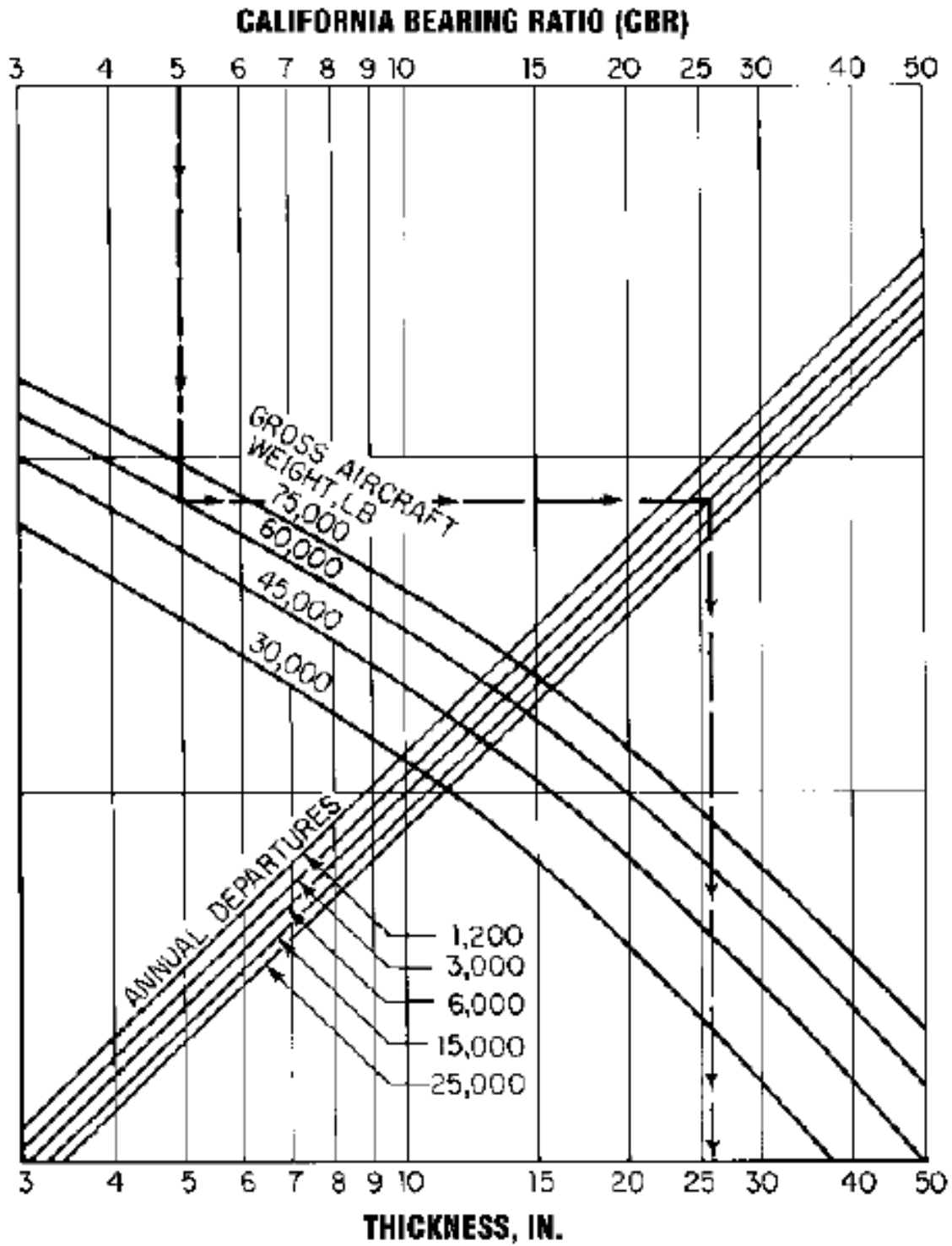
### د ارتجاعي طبقاتو ډیزاین Design of flexible pavements

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 CBR (California Bearing Ratio) 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.

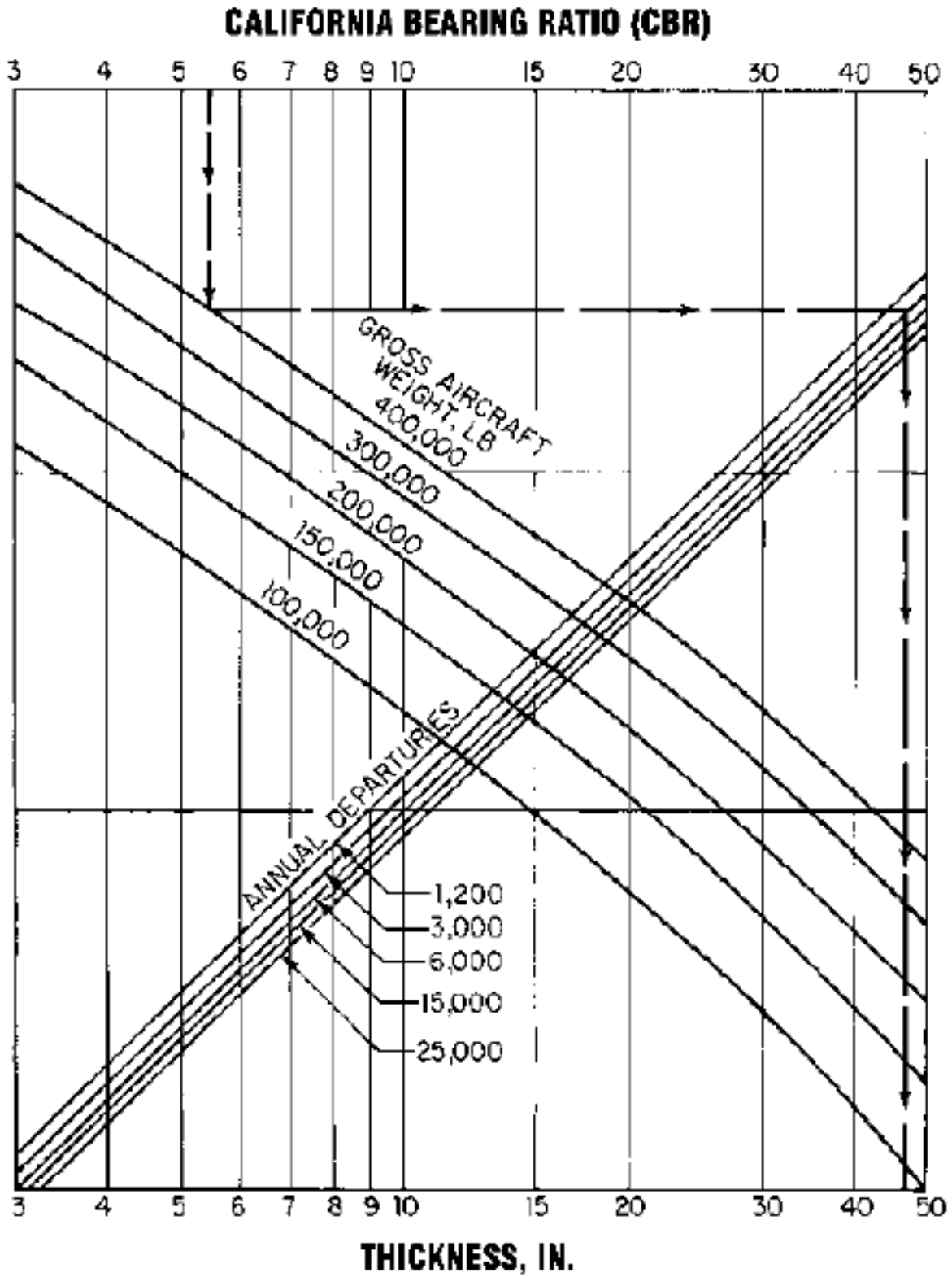
د بستر خاوره باید ښه کمپک کاری شی چی د CBR اندازه یی 10%-5% پوری شی. د Subgrade لپاسه بله طبقه چی د sub-base په نامه یادیږی اچول کیږی د CBR اندازه یی باید 20%-50% پوری وی. د دی طبقی له پاسه د Base طبقه اچول کیږی چی د CBR اندازه یی باید 80%-90% پوری وی. او له دی وروسته د 5-10 cm په ضخامت ورباندی د اسفالټ 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 FAA (Federal Aviation Administration) 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 course 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 وی. همدارنگه 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.

**1مثال:** په یوه خاوره باندی د هوایی میدان د طبقاتو مجموعی ضخامت تعیین 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 گراف څخه کولای شو چی د طبقاتو مجموعی ضخامت په لاندی ډول لاسته راوړو.

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

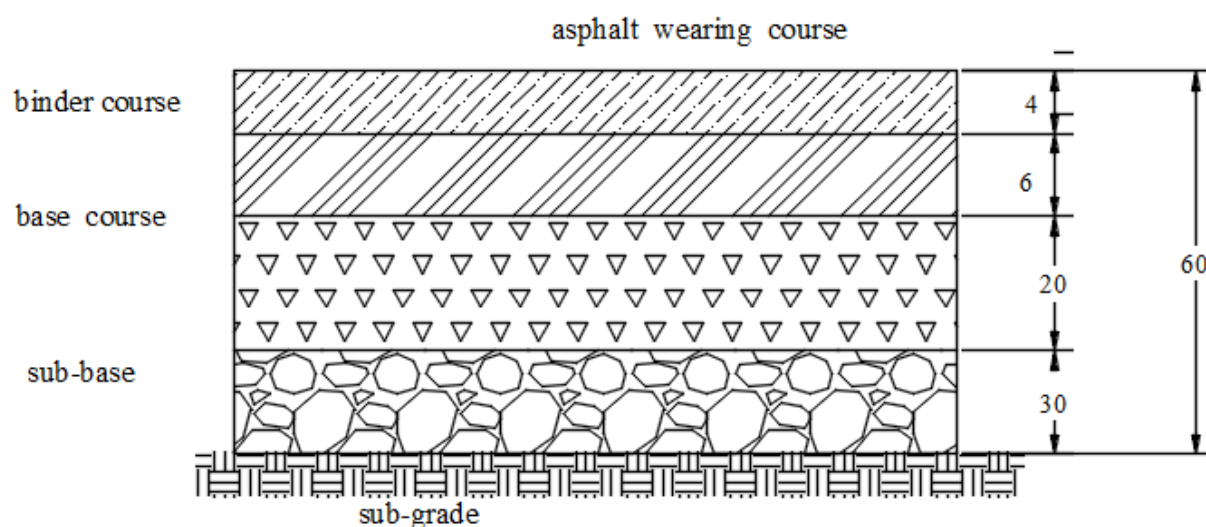


fig 5-1 flexible pavement

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 .

### د سختو طبقاتو ډیزاین Design of Rigid Pavements

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 خای 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 بی انتقالوی محاسبه

## Transportation-1

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

سلب کی تشنجات د لاندی عواملو په واسطه رامنخ 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 اداری لخوا د تجربو په اساس وړاندی شوی ده په دی طریقہ کی د تولی طیاری وزن، د subgrade modulus ، CBR ، د طبقاتو د ضخامت او د کلنی پروازونو د اندازو ترمنخ 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 وکری. 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 کانکریت اچول کیری. څرنګه چی کانکریت د حرارت په ورکولو سره انقباض کوی او ترمنخ یی درزونه راپیدا کیری نو ځکه د دغو درزونو د مخنیوی په خاطر د کانکریتو سلب ته jointconstruction یا ساختمانی درز په خپله پرېبنودل کیری. دغه درز 15-25 feet په اندازه فاصله کی ورکول کیری.

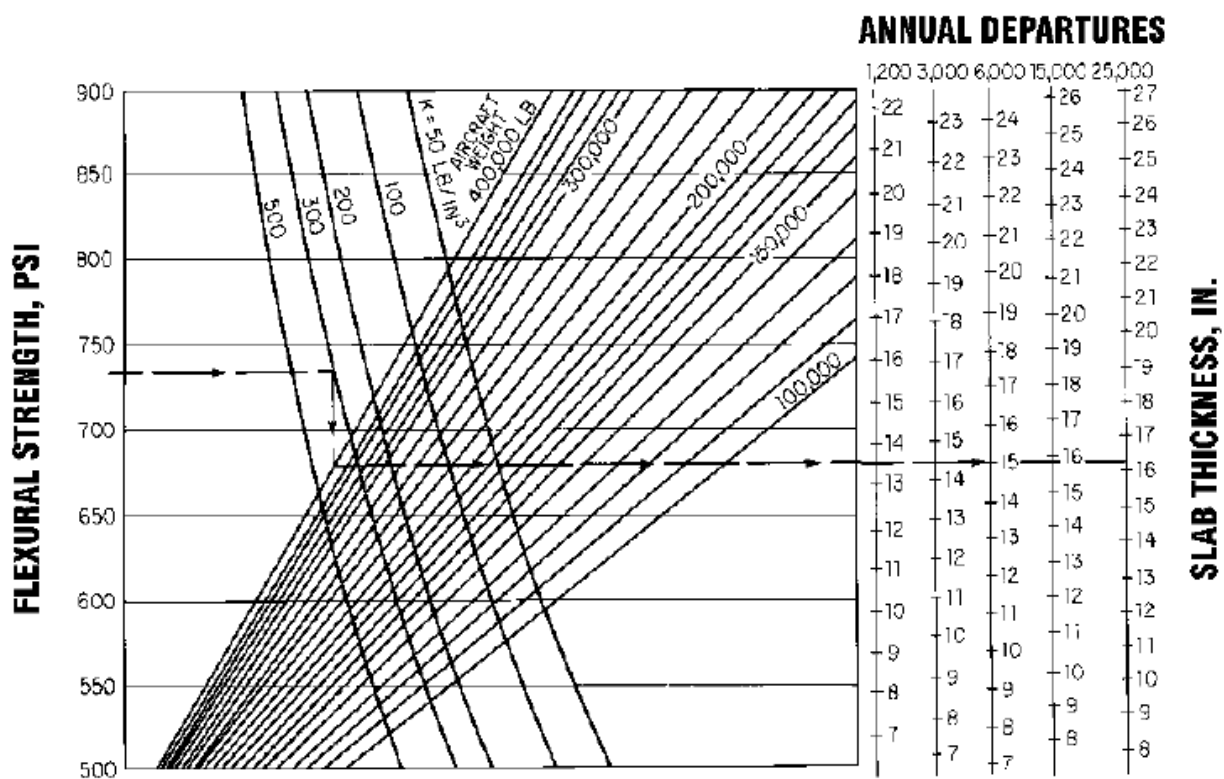
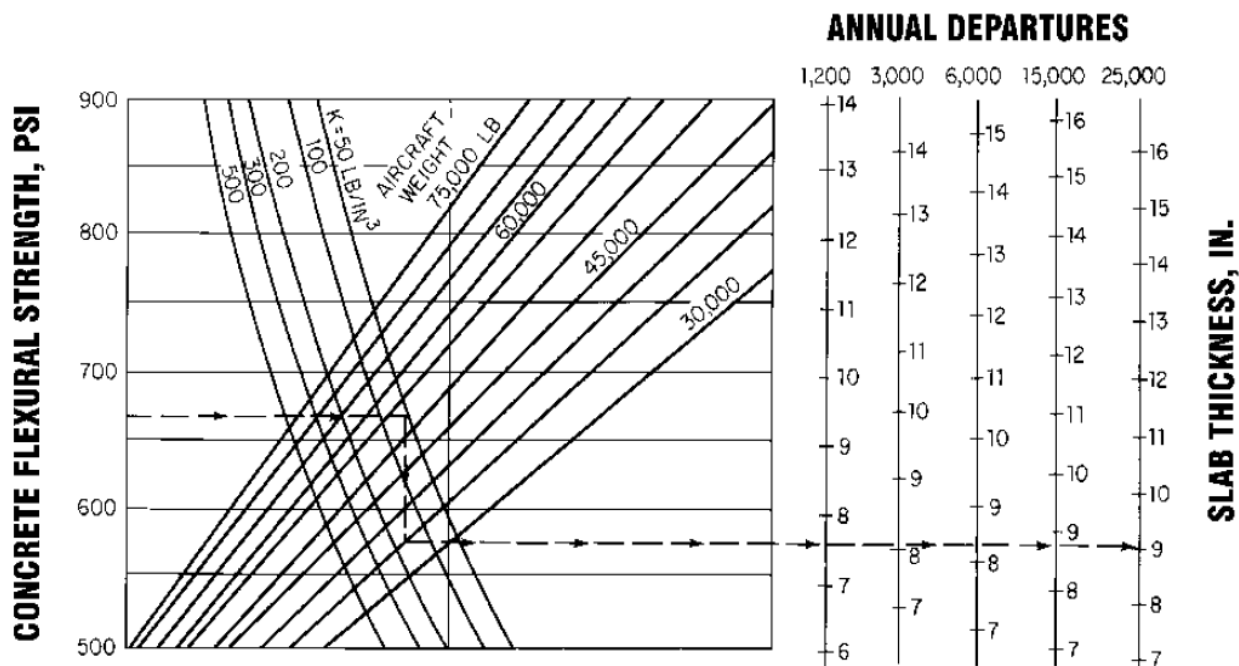
د کانکریتی سلب ضخامت په اصغری ډول 6in وی چی (#3-#6) سیخان په کی استعمالیری. د سیخانو ډیزاین یی په rigid pavement سرک کی تفصیلی لولو.

دلته یی یوازی د PCC کانکریتو 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 منخ فرق دی هغه یوازی بار او د پایی تنظیم دی.

د FAA منحنی په لاندی ډول ده.

# Transportation-1





## Transportation-1

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

**حل:** اول د کانکریټو کششی مقاومت پیدا کوو چی  $\text{tensile strength} = 7.5(F'c)^{1/2}$  اول  $350$  مارک د  $\text{psi}$  لپله جنسه لیکو  $350/0.07 = 5000 \text{ psi}$  اوس یی کششی 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. چی  $\text{total thickness} = 11 \text{ inches}$

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

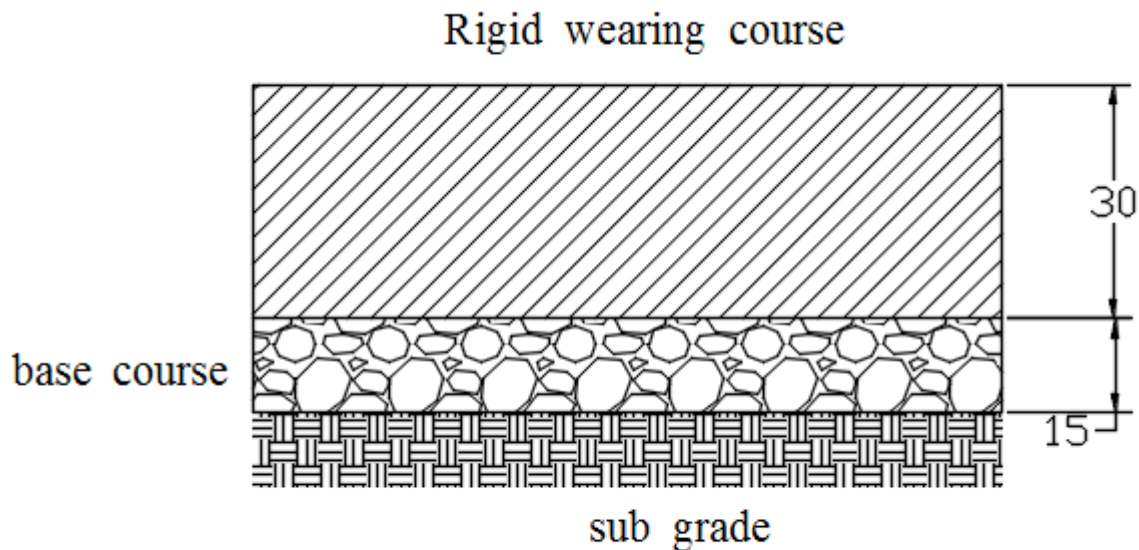
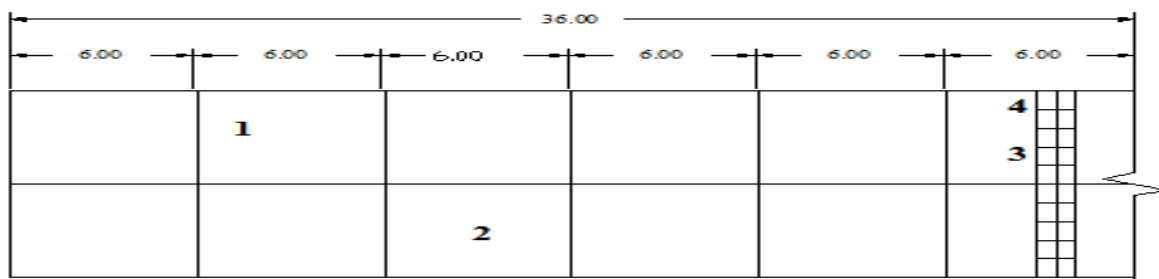


fig 5-2 Rigid pavement

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



## Transportation-1



### د یو 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. یو موجودی سطحی ته پوښ ورکول په لاندی حالاتو کی ضروری دی.

- که چیری د یو رنوی طبقات د ډیر وخت لپاره دوام ونه شی کرای یا داچی د طیاری د بنکته 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 ډیزان Design of flexible overlay

دغه طبقه کیدای شی چی په سخت یا بیرته په ارتجاعی سطحه باندی استعمال شی که چیری وغواړو چی یو 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.

### 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 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

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

$H_c$ - 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 ترافیکی 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

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

$$h_c = (h^{1.4} - C \cdot h_e^{1.4})^{1/1.4} = (20^2 - 0.35 \cdot 10^{1.4})^{1/1.4} = \dots\dots\dots 19.1 \text{ say } \mathbf{20\text{cm}}$$

### 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 گتی 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 کار کولو 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 مقاصد 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 کری.
- د هوایی میدان water level تیب 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 پیږیدو 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 کری او د هوایی میدان څخه یی لری انتقال کری.

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 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 راخی. 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 ویستنې سیستم باید لاندې شرایط پوره کړي .

- ۱: د سطحی اوبو ویستنې سیستم باید په هر موسم کې د هوایی میدان څخه په عادی شکل اوبه وباسي.
- ۲: د طوفانونو په صورت کې چې د اوبو اندازه د تجویز شوو اوبو له اعظمی مقدار څخه زیاته وي نو که د طوفان له اثره هوایی میدان خرابیږي دغه سیستم باید داسې ورته جوړ شي چې د امکان تر حده د طوفانونو تاثیرات کم کړي.
- ۳: د بارانی اوبو د ټولولو او ویستلو لپاره چې دغه سیستم برابریږي باید داسې طرحه شي چې د هوایی ترافیکو د ډیر کم وخت لپاره خنډ واقع شي.
- ۴: دغه سیستم باید داسې طرحه شوی وي چې په راتلونکي کې په اسانۍ سره پراختیا وموندلای شي.
- ۵: مراقبت یی ډیر کم پکار وي.

**د اوبو د تولیدو وخت Time of concentration:** کله چې باران شي نو اوبه یو دم په ویالو کې نه رابنکاره کيږي بلکې اوبه په دمه دمه راتوليږي او یو وخت اعظمی حد ته رسیږي دغه وخت د تولیدو د وخت په نامه یاديږي. د تولیدو وخت په دوه ډوله دی چې **time of entry** او **time of flow** په نامه یاديږي.

**Time of entry:** دا هغه وخت دی چې د باران اوبه د ویستلو پایپ ته په کې ور ورسیري. دغه وخت د ځمکې په طبیعي جوړښت پورې اړه لري. دغه وخت ځینو علماوو په لاندې 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 پورې ټاکلی دی او Appleby دغه وخت 7-15 دقیقو پورې ټاکلی دی خو په معمولی ډول دغه وخت د یوې پوښل شوی طبقې لپاره په هر 6m طول کې یوه دقیقه ښودل شوی ده.

**Time of flow:** دا هغه وخت دی چې د دی په دوران کې د باران اوبه په یوه ډول بهیږي یا په بل عبارت : کله چې د باران اوبه راتولي شي او ویاله کې په اعظمی ډول بهیږي نو په دغه اعظمی ډول د اوبو د بهیدو وخت د **time of flow** په نامه یاديږي. همدارنگه دغه وخت په لاندې ډول هم محاسبه کولای شو.

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

چې د دغو دواړو وختونو مجموعه د **time of concentration** په نامه یاديږي.

**د وریډو تخمین estimating runoff:** کله چې په یوه سطحه باران وشي دغه اوبه د سطحی د جغرافیایی جوړښت له مخې په یوه خاصه ساحه کې راتوليږي چې دغه سطحه چې د باران اوبه یی یوه ځای راجمع کيږي د **catchment area** په نامه یاديږي چې د راتولوشو اوبو مقدار یی په فی واحد وخت کې په لاندې ډول لاسته راوړل کيږي.

$$Q = KAIR$$

## 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، | 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 .

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

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 راخی 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 او داسی 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 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.

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

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:

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

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

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

**Get more e-books from [www.ketabton.com](http://www.ketabton.com)  
Ketabton.com: The Digital Library**