



ALETLE ALÇALMA USULLERİ

Ders Notları

ÖNSÖZ

Bilindiği üzere, Ülkemiz Hava Sahası içerisinde seyrüsefer yapan trafiklere; Genel Müdürlüğümüze bağlı Liman/Meydanlarda görev yapan Hava Trafik Personeli tarafından , Hava Trafik Kontrol Hizmeti verilmektedir.

Bu dokümanın hazırlanmasındaki temel amaç, Hava Trafik Personelinin kontrollü sahalarda belirlenmiş olan aletle uçuş usulleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmalarını sağlamaktır. Bu usullerin çizimi, trafiklerin manialara nazaran korunması ve çizim aşamasında dikkate alınan temel kurallarla ilgili açıklamalar dokümanda yer almaktadır.

Yukarıda ifade edilen amaçla hazırlanmış olan bu doküman aynı zamanda, Genel Müdürlüğümüz bünyesinde verilen "Temel ATC" kurslarında eğitim gören kursiyerlere de ders notu olarak okutulmaktadır.

Söz konusu bu doküman; ICAO tarafından hazırlanmış olan Doc.8168 temel olmak üzere, havacılık ile ilgili yerli ve yabancı çeşitli internet siteleri ve dokümanlardan yararlanılarak, DHMİ Genel Müdürlüğü Seyrüsefer Dairesi Başkanlığı Hava Trafik Müdürlüğü adına Hava Trafik Kontrolörü Cihan ŞAHİN tarafından derlenmiştir.

İÇİNDEKİLER

- 1. BÖLÜM TANIMLAR**
- 2. BÖLÜM GENEL KRİTERLER**
- 3. BÖLÜM TERMİNAL SAHASI FİKSLERİ**
- 4. BÖLÜM ALETLE YAKLAŞMA USULÜ SAFHALARI**
- 4.1. GELİŞ SAFHASI
- 4.2. İLK YAKLAŞMA SAFHASI
- 4.3. ARA YAKLAŞMA SAFHASI
- 4.4. SON YAKLAŞMA SAFHASI
- 4.5. PAS GEÇME SAFHASI
- 5. BÖLÜM MİNİMUM SEKTÖR İRTİFALARI**
- 6. BÖLÜM HASSAS YAKLAŞMA USULLERİ**
- 7. BÖLÜM KALKIŞLAR**



1. TANIMLAR

Aerodrome elevation (Meydan Rakımı): İniş sahasının en yüksek noktasının deniz seviyesinden olan yüksekliği.

Altitude (İrtifa): Bir seviye, bir nokta veya bir nokta olarak kabul edilen bir cismin deniz seviyesinden ölçülen dikey mesafesi.

Area minimum altitude (AMA) (Minimum saha irtifası): Aletli meteorolojik şartlarda kullanılabilen en düşük irtifa değeridir. Manialardan 300m (1000ft), dağlık arazilerde ise 600m (2000ft) koruma payıyla belirlenir.

Change – over point (Değişim noktası): Bir ATS yolunda uçağın referans olarak uçtuğu seyrüsefer yardımcısının değiştiği nokta.

Circling approach (Turlu yaklaşma): İniş öncesi aletli yaklaşmanın bir parçası olarak meydan çevresinde meydanı görerek yaklaştırmaya devam edilmesi.

Decision altitude (DA) or decision height (DH) (Karar irtifası veya karar yüksekliği): Yaklaşmanın devam edebilmesi için gerekli, yerden görerek referans alma şartının sağlanamaması durumunda, pas geçme usulünün başlayacağı belirtilen irtifa veya yükseklik değeri.

Heading (Uçuş başı): Bir uçağın uzunlamasına ekseninde, kuzeyden saat yönünde derece olarak tanımlanan yönüdür.

Height (Yükseklik): Bir seviye, bir nokta yada bir nokta olarak kabul edilen bir cismin belirlenen bir yere olan dikey mesafesi.

Holding procedure (Bekleme usulü): Bir uçağın sonraki ATC müsaadesini beklerken belirlenmiş bir hava sahasında tutulması için önceden belirlenmiş manevra.

Instrument approach procedure (Aletli yaklaşma usulü): Uçağı ilk yaklaşma fiksinden veya tanımlanmış geliş yolunun başından inişin tamamlanabileceği bir noktaya getirecek, eğer iniş tamamlanamayacaksa bir bekleme noktasına getirecek veya belli bir yüksekliğe tırmandıracak, manialardan koruyarak uçuş aletlerinin yardımıyla yapılan daha önceden belirlenmiş manevralar serisi.

Minimum descent altitude (MDA) or minimum descent height (MDH) (Minimum alçalma irtifası yada yüksekliği): Hassas olmayan yaklaşımda yada turlu yaklaşımda yerden görerek referans alınmadığı sürece altına inilmeyecek irtifa yada yükseklik değeri.

Minimum sector altitude (Minimum sektör irtifası): Merkezi bir seyrüsefer yardımcısıyla belirlenmiş 25 nm yarı çaplı bir sahada bulunan manialar üzerine 300m (1000ft)'lik koruma payı eklenerek elde edilen minimum uçuş irtifası.

Missed approach point (MAPt) (Pas geçme noktası): Bir aletli yaklaşma usulünde minimum irtifa değerini ihlal etmeden pas geçme usulünün başlamak zorunda olduğu nokta.

Missed approach procedure (Pas geçme usulü): Bir piste yapılan yaklaştırmaya devam edilememesi durumunda uygulanacak usul.

Mountainous area (Dağlık arazi) : 18.5km (10 NM)'lik bir mesafe içerisinde 900m'yi aşan yükseklik farklılıkları bulunan arazi.

Obstacle clearance altitude(OCA) or obstacle clearance height (OCH):Bir pistin eşik rakımı yada meydan rakımının üstünde müsaade edilebilecek en düşük irtifa yada yükseklik.

Precision approach procedure (Hassas yaklaşma usulü): ILS yada PAR tarafından glide path ve açısız bilgilerin sağlandığı bir aletli yaklaşma usulü.

Primary area (Birincil saha): Simetrik olarak uçuş rotasını çevreleyen ve tam koruma payı uygulanan tanımlanmış saha.

Required navigation performance (RNP) (Talep edilen seyrüsefer performansı): Tanımlanmış bir sahada operasyon için gerekli seyrüsefer performansı.

Secondary area (İkincil saha): Uçuş rotası boyunca birincil sahanın her iki tarafında da yer alan ve azaltılmış koruma payı uygulanan tanımlanmış saha.

Standard instrument arrival (STAR) (Standart aletli geliş usulü): Bir uçağın iniş yapacağı pist için belirlenmiş bir yaklaşma usulünü uygulamaya başlayacağı noktaya kadar gelişini gösteren hava trafik hizmet rotasıdır.

Standard instrument departure (SID) (Standart aletli kalkış usulü):Bir pistten kalkışı müteakip uçağın yol safhasına başlayacağı noktaya kadar gidişini gösteren hava trafik hizmet rotasıdır.

Threshold (THR) (Eşik): İniş için kullanılan pistin başlangıç kısmı.

Track (Rota): Bir uçağın uçuş yolunun dünya yüzeyine izdüşümü olup, yönü kuzeyden derece olarak tanımlanır.

Visual manoeuvring (circling) area (Görerek manevra sahası):Uçağın görerek şartlarda uçuşunu sürdürdüğü kabul edilerek manialardan korunma payının uygulandığı saha.

2. GENEL KRİTERLER

Bir aletli yaklaşma usulü 5 ayrı kısımdan oluşur. Bunlar; geliş,ilk,ara,son ve pas geçme kısımlarıdır.Ayrıca görecelik şartların bulunduğu düşünülerek bir türlü yaklaşma sahası oluşturulur.Yaklaşma alanları belirlenmiş bir fixde başlar ve biter.Bununla birlikte,fix teminin mümkün olmadığı hallerde yaklaşma sahasları bir noktada başlayabilir.

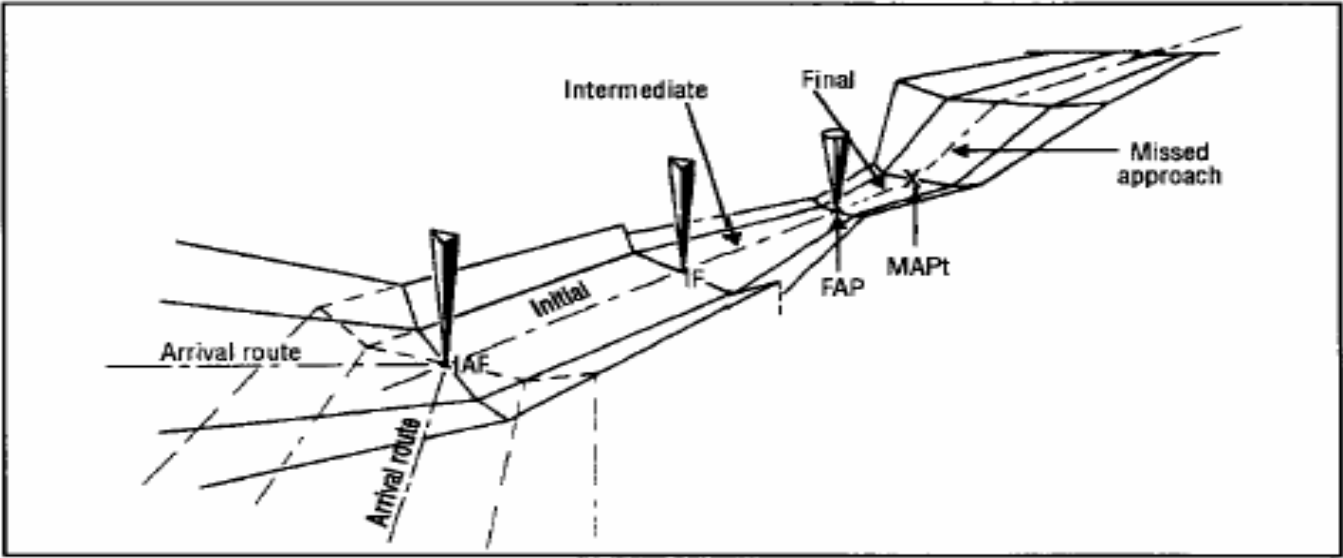


Figure III-1-1. Segments of instrument approach

Fixler, ilgili safhayla uyumlu olarak adlandırılır. Örneğin; ara safha ara fix ile başlar ve son yaklaşma fix ile biter.

Bir yaklaşma usulü oluşturulurken, ilk olarak son yaklaşma safhası oluşturulmalıdır. Çünkü bu kısım en az esnek olan ve tüm safhalar içerisinde en kritik olanıdır. Her bir safha için koruma alanları oluşturulup, minimum mania geçiş irtifası uygulanarak o safha için bir minimum irtifa değeri belirlenir. Normal olarak, belirlenen rotanın her iki tarafında simetrik olarak sahalardan oluşturulur. Bu sahalardan birincil ve ikincil sahalardan ikiye ayrılır. Oluşturulan bu koruma sahasının her iki tarafında %25'lik kısımlardan ikincil sahalardan değerlendirilir.

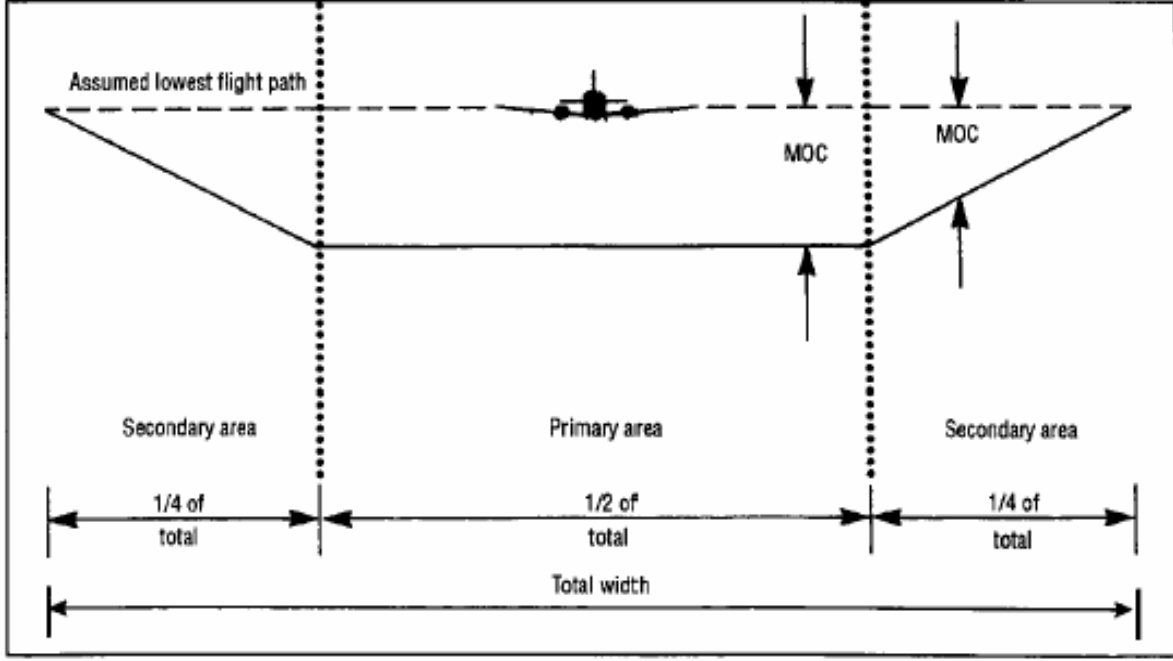


Figure III-1-2. Cross-section of straight segment area showing primary and secondary areas

Birincil sahada tam koruma payı (minimum maniadan arınma değeri (MOC)) uygulanmakta olup, bu değer ikincil sahada içten dışa doğru giderek azalan bir eğilim göstermektedir.

Yaklaşma safhaları için ayrı ayrı optimum ve maksimum alçalma oranları belirlenmektedir. Eğer mümkün olursa tüm safhalar için yada en azından son yaklaşma safhası için usulün oluşturulmasında kullanılan alçalma oranı yayınlanmaktadır.

Aletli Yaklaşma dizaynında dikkat edilen en önemli unsurlardan biri de uçakların hızıdır. Bu nedenle uçaklar hızlarına göre sınıflandırılarak her bir sınıf için ayrı ayrı hesaplamalar yapılmaktadır. Söz konusu sınıflandırma yapılırken uçakların sertifika edilmiş ağırlıklarıyla iniş aşamasındaki stall hızları (havada kalabilmek için gerekli minimum hızları) 1.3 ile çarpılmış ve aşağıdaki kategoriler oluşturulmuştur:

Category A - 169 km/h (91 kt) 'den daha az (IAS) (Indicated air speed)

Category B - 169 km/h (91 kt) yada 224 km/h (121 kt) 'den daha az (IAS)

Category C - 224 km/h (121 kt) yada 261 km/h (141 kt) 'den daha az (IAS)

Category D - 261 km/h (141 kt) yada 307 km/h (166 kt) 'den daha az (IAS)

Category E - 307 km/h (166 kt) yada 391 km/h (211 kt) 'den daha az (IAS)

Table III-1-1. Speeds for procedure calculations in kilometres per hour (km/h)

Aircraft category	V_{st}	Range of speeds for initial approach	Range of final approach speeds	Max speeds for visual manoeuvring (circling)	Max speeds for missed approach	
					Intermediate	Final
A	<169	165/280(205*)	130/185	185	185	205
B	169/223	220/335(260*)	155/240	250	240	280
C	224/260	295/445	215/295	335	295	445
D	261/306	345/465	240/345	380	345	490
E	307/390	345/467	285/425	445	425	510
H	N/A	130/220 (#185, @205)	110/165	N/A	165	165

V_{st} — Speed at threshold based on 1.3 times stall speed in the landing configuration at maximum certificated landing mass. (Not applicable to helicopters.)

- * Maximum speed for reversal and racetrack procedures.
- # Maximum speed for reversal and racetrack procedures up to and including 6 000 ft.
- @ Maximum speed for reversal and racetrack procedures above 6 000 ft.

Note.— The V_{st} speeds given in Column 1 of Table III-1-1 are converted exactly from those in Table III-1-2, since they determine the category of aircraft. The speeds given in the remaining columns are converted and rounded to the nearest multiple of five for operational reasons and from the standpoint of operational safety are considered to be equivalent.

Table III-1-2. Speeds for procedure calculations in knots (kt)

Aircraft category	V_{st}	Range of speeds for initial approach	Range of final approach speeds	Max speeds for visual manoeuvring (circling)	Max speeds for missed approach	
					Intermediate	Final
A	<91	90/150(110*)	70/100	100	100	110
B	91/120	120/180(140*)	85/130	135	130	150
C	121/140	160/240	115/160	180	160	240
D	141/165	185/250	130/185	205	185	265
E	166/210	185/250	155/230	240	230	275
H	N/A	70/120 (#100, @110)	60/90	N/A	90	90

V_{st} — Speed at threshold based on 1.3 times stall speed in the landing configuration at maximum certificated landing mass. (Not applicable to helicopters.)

- * Maximum speed for reversal and racetrack procedures.
- # Maximum speed for reversal and racetrack procedures up to and including 6 000 ft.
- @ Maximum speed for reversal and racetrack procedures above 6 000 ft.

Note.— The V_{st} speeds given in Column 1 of Table III-1-1 are converted exactly from those in Table III-1-2, since they determine the category of aircraft. The speeds given in the remaining columns are converted and rounded to the nearest multiple of five for operational reasons and from the standpoint of operational safety are considered to be equivalent.

Hesaplamlarda kullanılan hız TAS (True Air Speed) (Hakiki Hava Sürati) olup, tüm IAS (Indicated Air Speed) (Gösterge Hava Sürati) değerleri TAS değerlerine dönüştürülür. Bunun için irtifa değerine bağlı olarak belirlenmiş sabit katsayılar IAS değeri ile çarpılıp TAS değeri elde edilir.

Örn: IAS= 240 olan bir uçağın deniz seviyesinden 12000 ft yükseklikteki TAS değeri ne olur?

$$TAS = IAS * 1.2347 = 240 \text{ kt} * 1.2347 = 296.3 \text{ kt}$$

Planlamalarda, gerçek kuzeye bağlı olarak bulunan dereceler kullanılır fakat tüm yayınlanmış usullerde magnetik dereceler ifade edilir.

3. TERMİNAL SAHASI FİXLERİ

Terminal sahası fixleri sayıca sınırlandırılmış olmamakla birlikte , ilk yaklaşma fix (IAF) , ara fix (IF) , son yaklaşma fix (FAF) , bekleme fixi ve eğer gerekirse pas geçme noktası (MAPt) yada dönüş noktası (TP) fixlerini içermektedir.

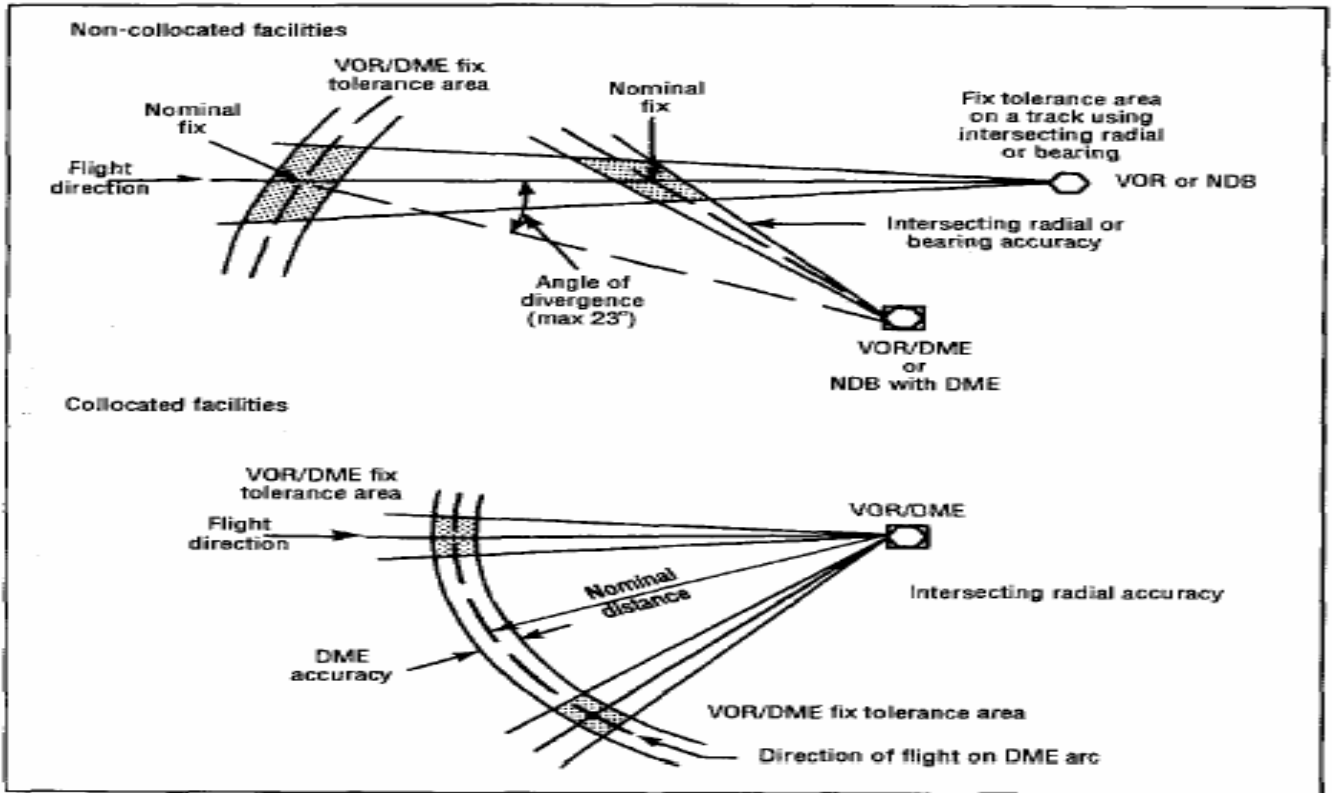


Figure III-2-1. Intersection fix tolerance areas

Bir seyrüsefer yardımcısı fix olarak kullanılabilirdiği gibi ,iki seyrüsefer yardımcısı kullanılarak da bir fix oluşturulabilir. Kesişme fixleri (intersection fix) olarak adlandırabileceğimiz bu fixler oluşturulurken kullanılan seyrüsefer yardımcı cihazlarının doğruluklarının dikkate alınması gerekmektedir.

VOR 'un doğruluk değerleri $\pm 5.2^\circ$ 'dir.Yani VOR 'dan yararlanmakta olan bir uçak sağa yada sola 5.2° 'lik açılımlar içerisinde uçabilmektedir.Bu değer hesaplanırken $\pm 3.5^\circ$ yer sistemleri toleransı, $\pm 1.0^\circ$ monitör toleransı, $\pm 2.7^\circ$ alıcı toleransı ve $\pm 2.5^\circ$ uçuş teknikleri toleransı dikkate alınmaktadır.

NDB için doğruluk değeri ise $\pm 6.9^\circ$ olup, bunun $\pm 3^\circ$ yer ekipmanları, $\pm 5.4^\circ$ uçak ekipmanları, $\pm 3^\circ$ uçuş teknikleri toleransı içermektedir.

Eğer VOR yada NDB uçağın rotası üzerinde olmayıp kesişen bir doğrultuda ise VOR'ın toleransı $\pm 4.5^\circ$, NDB 'nin toleransı ise $\pm 6.2^\circ$ olmaktadır.

Table III-2-1. Intersection fix tolerances and area splay angles for VOR and NDB

Facility	VOR		NDB	
	Tracking tolerance	Intersecting tolerance	Tracking tolerance	Intersecting tolerance
Intersection fix tolerances	5.2°	4.5°	6.9°	6.2°
Area splay angle	7.8°		10.3°	

DME cihazının doğruluk oranı hesap edilirken şu formül kullanılmaktadır.

Doğruluk = $\pm 0.46 \text{ km (0.25 NM)} + \% 1.25 * \text{DME antenine olan mesafe.}$

Bir fix üzerine geldiğini rapor eden bir uçağın pozisyonu hakkında karar verebilmek için fixin toleransını değerlendirmek gerekmektedir.Bu hesaplamada uçağın fixin üzerine geldiği seviyeye göre VOR için 50° , NDB için ise 40° lik salınım açıları kullanılarak yarıçap hesabı yapılmaktadır. Oluşturulan bu alanın herhangi bir yerinde uçak o fixin üzerine geldiğini rapor edebilmektedir.

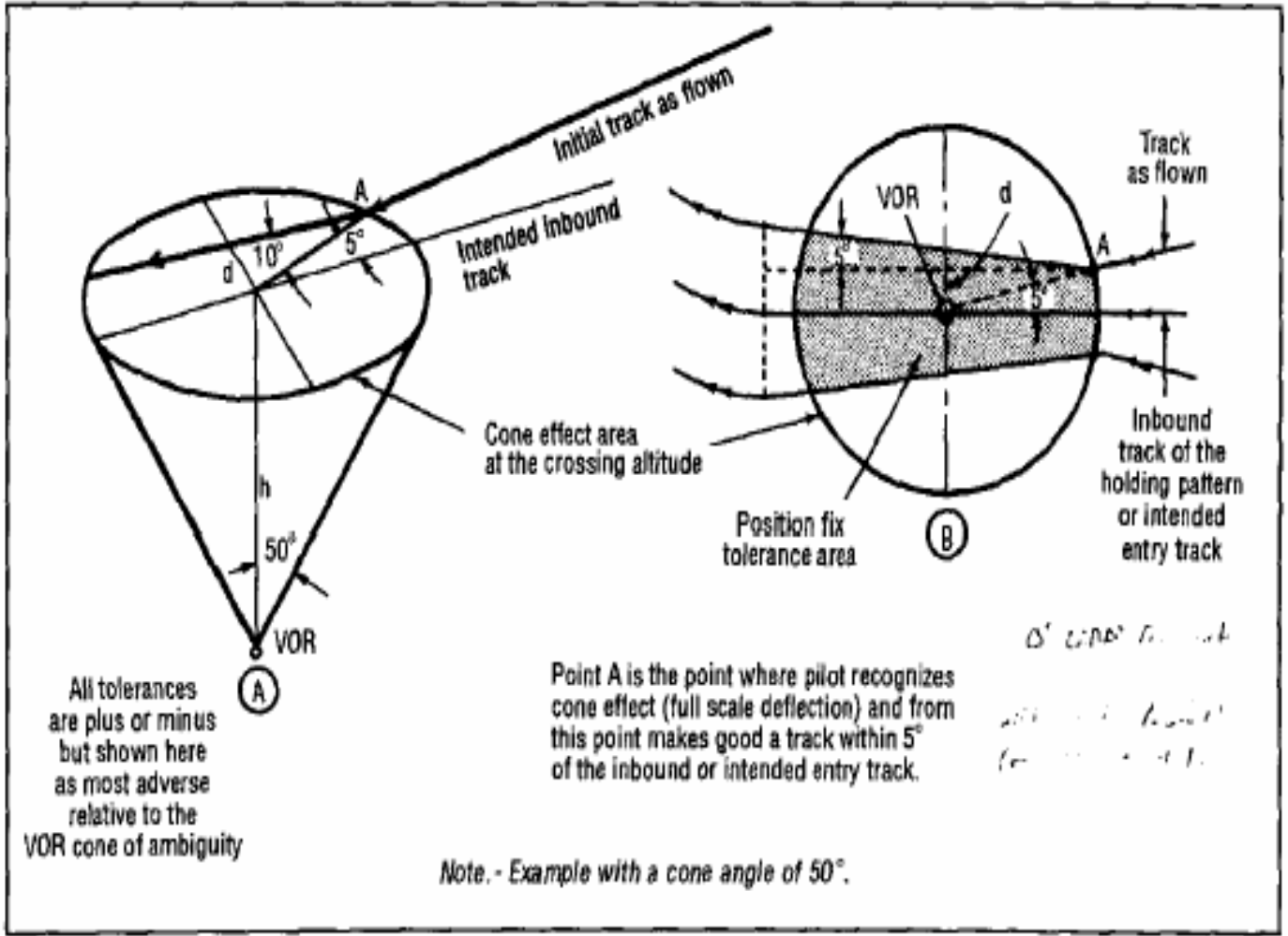


Figure III-2-3. Fix tolerance area overhead a VOR

4. ALETLE YAKLAŞMA USULÜ SAFHALARI

4.1. Geliş Safhası

Uçuşun bu aşamasındaki temel amaç, uçağın yol aşamasından ilk yaklaşma fixine gelişini sağlamaktır. Bu rotalar, operasyonel anlamda avantaj sağlamak için tesis edilir ve yayınlanır. Ayrıca lokal trafikle uyum göstermektedir.

Geliş safhasının uzunluğu seyrüsefer rehberiyle sağlanan operasyonel hizmet alanına göre belirlenmektedir. Bu safhanın uzunluğunun 46 km (25 NM) 'i aşması halinde, ilk yaklaşma fixine 46 km (25 NM) mesafe kalana kadar yol kriterleri göz önüne alınır. Bu mesafe geçildikten sonra 30° lik açıyla daralarak, ilk yaklaşma kriterlerinde uygulanan genişliğe ulaşacaktır. Geliş safhasının 46 km (25 NM)'den az olduğu şartlarda ise yine bu mesafeden itibaren alan 30° lik açıyla daralacak ve ilk yaklaşma genişliği yakalanacaktır.

Geliş safhasında uygulanan MOC (minimum maniyadan arınma değeri) 300 m (984 ft) 'dir. İkincil sahada kenarlara doğru gidildikçe MOC değeri azalmaktadır.

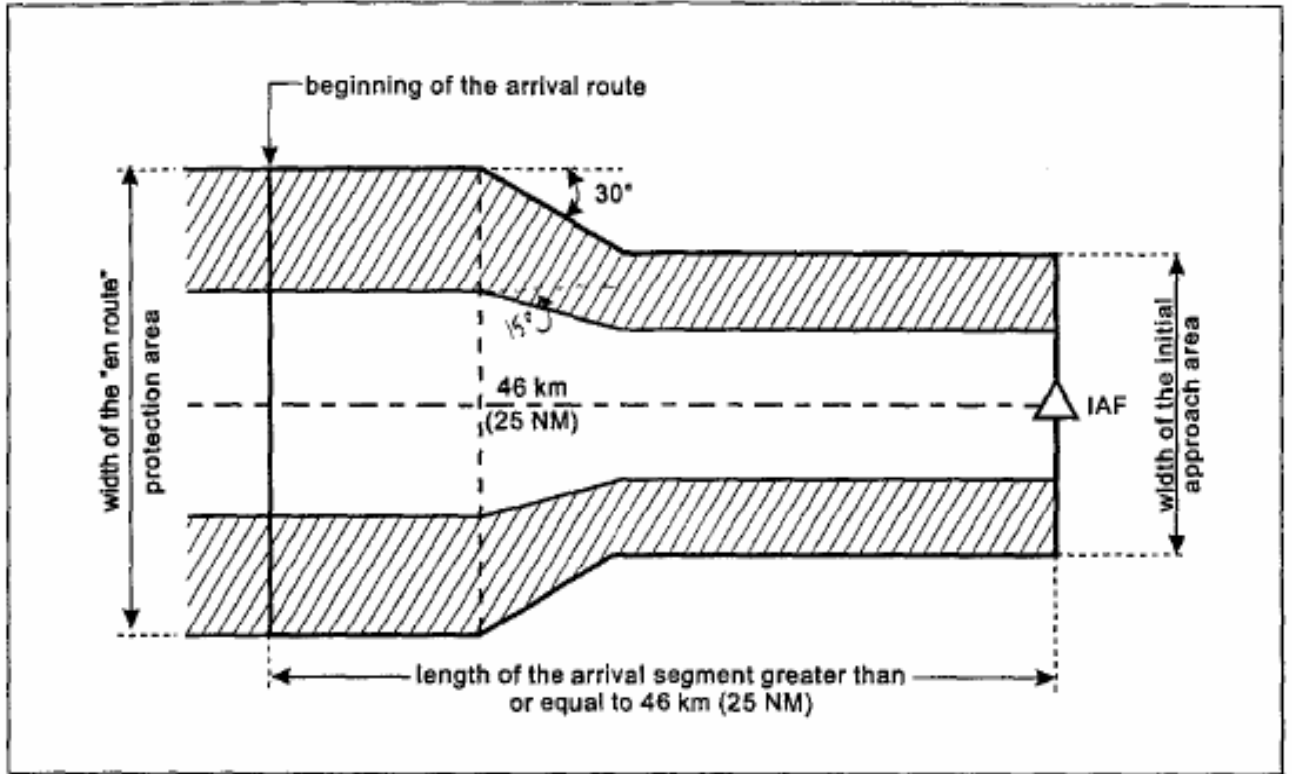


Figure III-3-1a. Arrival segment — protection area
(length of the arrival segment greater than or equal to 46 km (25 NM))

-OR-

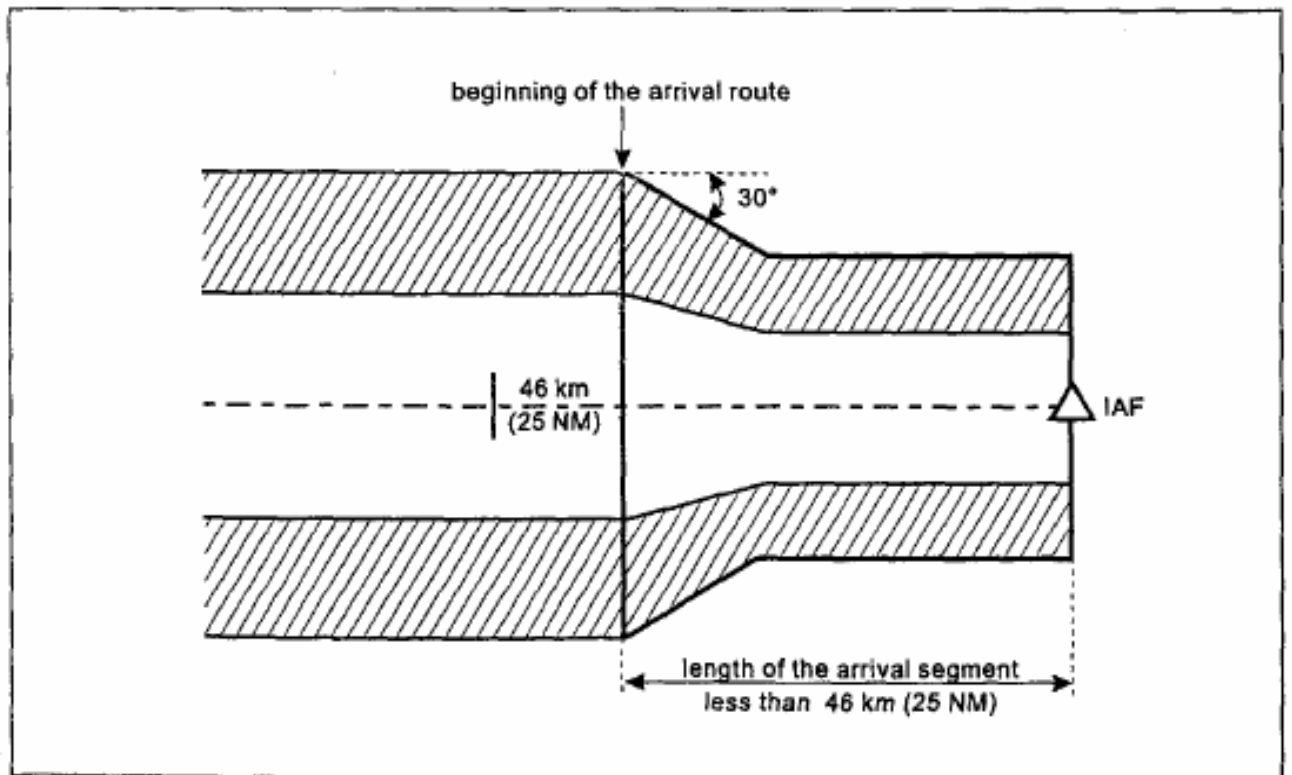


Figure III-3-1b. Arrival segment — protection area
(length of the arrival segment less than 46 km (25 NM))

4.2. İlk Yaklaşma Safhası

İlk yaklaşma safhası, ilk yaklaşma fixinde başlar ve uçağın ara yaklaşma safhasına girmesi için gerekli manevraları içerir. Ara yaklaşma fixinin yol safhasında bulunması durumunda ise ilk yaklaşma safhası oluşturulmayabilir. İlk yaklaşma safhası bir VOR radyali, bearing , belirli bir radar vektörü boyunca tesis edilebilir. Reversal ve Racetrack usulleri, uçak ara yaklaşma rotasına girene kadar ilk yaklaşma safhaları olarak kabul edilir.

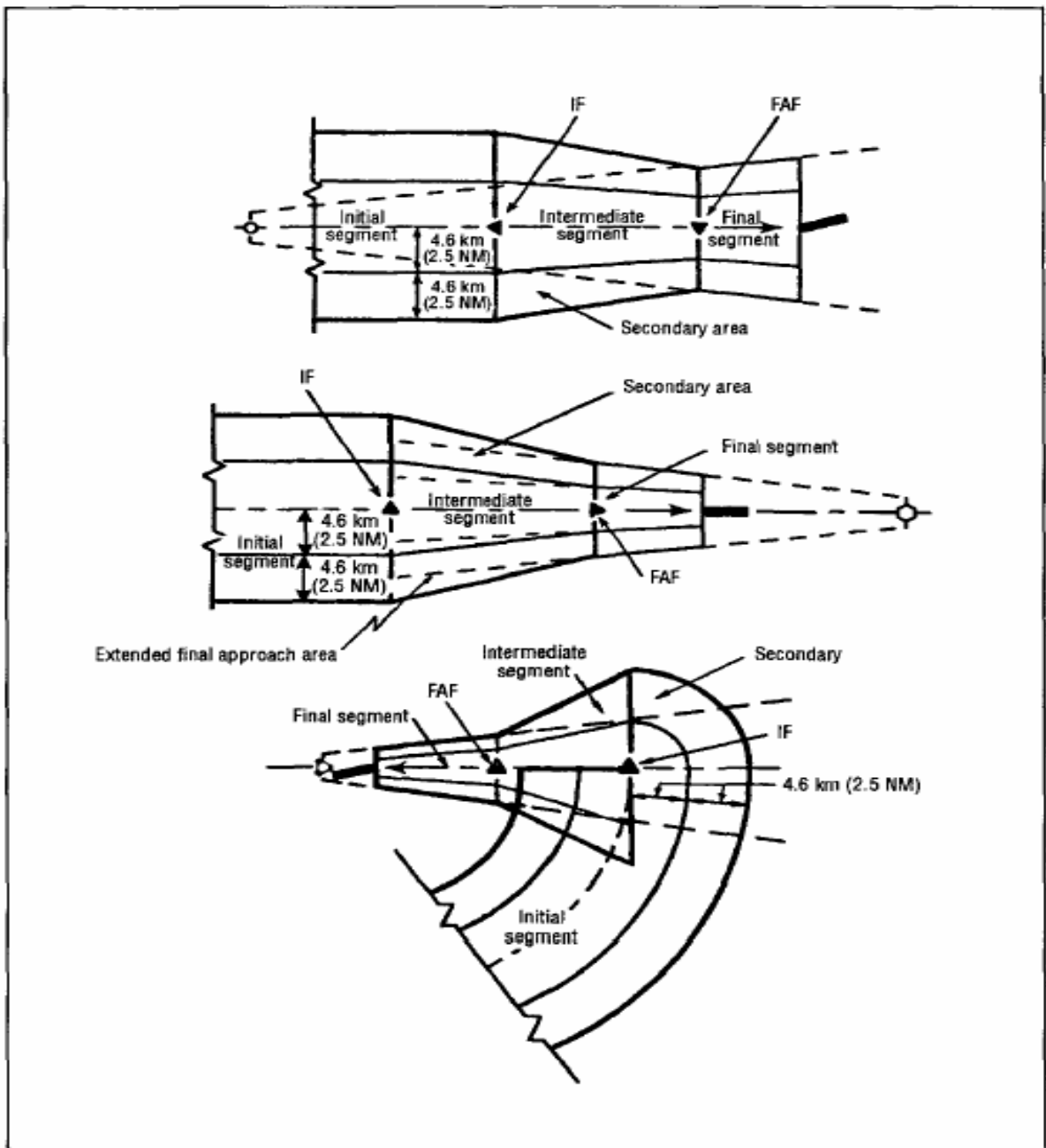


Figure III-4-2. Typical segments (plan view)

İlk yaklaşma safhası dizaynında dikkat edilecek hususlar:

- İlk yaklaşma rotası ile ara yaklaşma rotası arasındaki açısal farklılık 120° 'yi geçmeyecektir. Eğer dönüş açısının 120° 'yi geçmesi gerekirse , Racetrack yada Reversal usuller kullanılmalıdır.
- Uçuşun bu safhasının uzunluğu için bir sınırlandırma bulunmamaktadır.
- Genişlik, yatay olarak yolun her iki tarafında 2.5 NM uzanan bir birincil alan ile bu alanın her iki tarafında yatay olarak uzanan 2.5 NM ikincil alanı içermektedir. Operasyon gereğiyle ilk yaklaşma aşamasının uzunluğunun VOR için 37 NM'den fazla olması durumunda 7.8° , NDB için ise 28 NM'den fazla olması durumunda 10.3° ile oransal olarak koruma alanı genişlemektedir.
- Optimum alçalma oranı %4 , maksimum alçalma oranı ise %8 'dir.
- Birincil sahada uygulanan MOC değeri 300 m (984 ft) . İkincil sahada ise dışa doğru gidildikçe MOC değeri oransal olarak azalmaktadır.

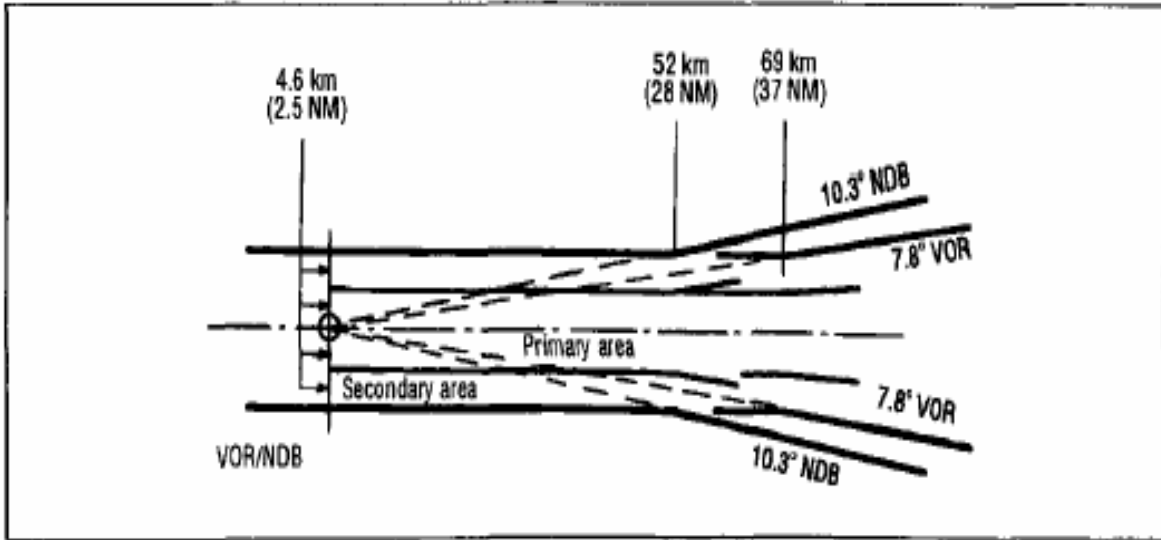


Figure III-4-3. Initial approach area utilizing straight tracks

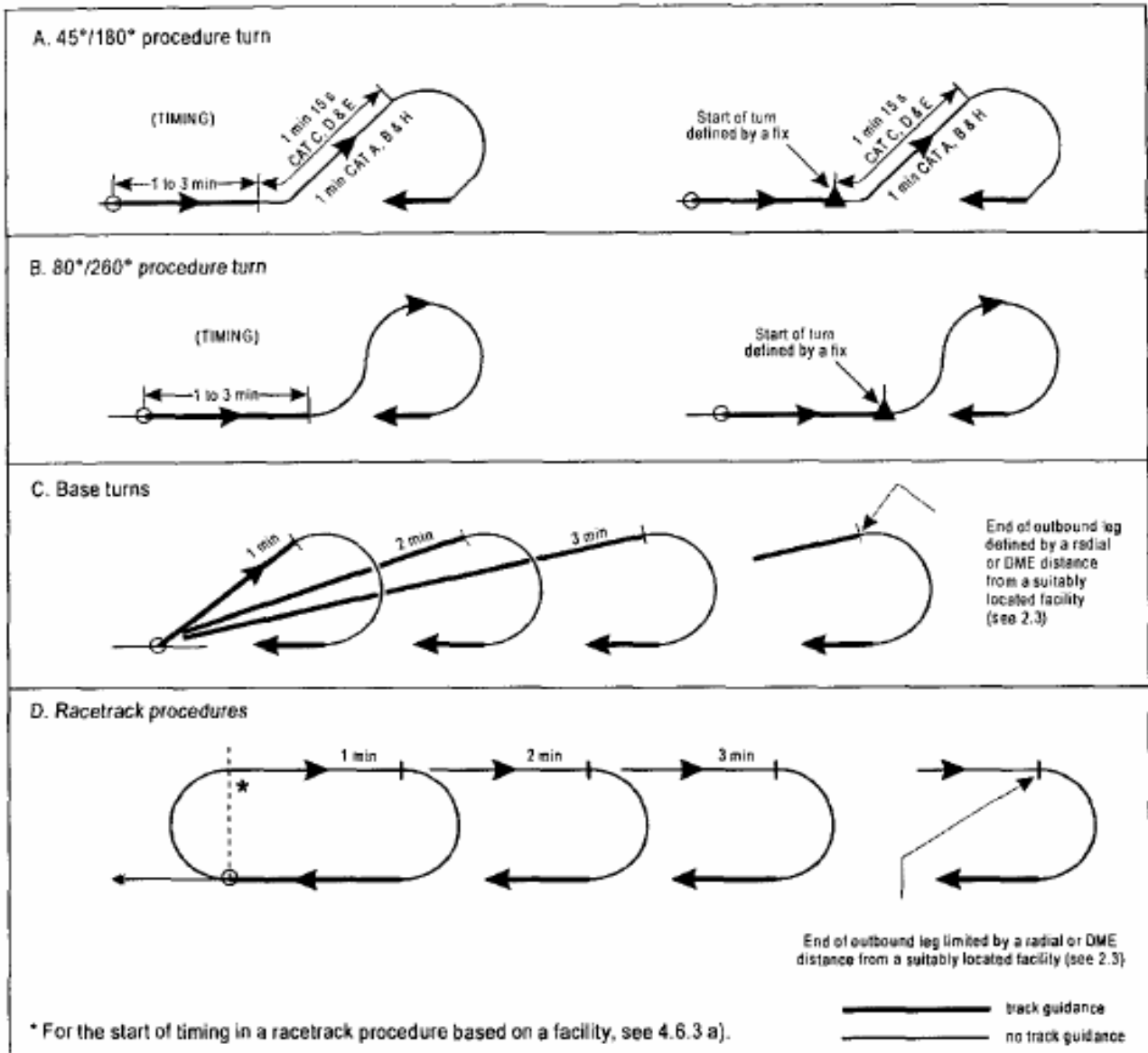
İlk yaklaşma safhasında dönüş usulleri şu şartlarda kullanılır:

- a-) İlk yaklaşmanın başlayacağı fasilite yada fixin meydana veya meydana çok yakın yerleştirilmesi durumunda uçağın irtifa kaybetmesini sağlamak amacıyla,
- b-) 70° 'yi aşan dönüşlerde herhangi bir rehber bilgi (radyal, bearing, radar vektörü gibi) alınmadığı zamanlarda ara rotaya girebilmek amacıyla,
- c-) 120° 'den fazla dönüşün olması durumunda,

Table III-4-1. Maximum/minimum descent to be specified on a reversal or racetrack procedure

<i>Outbound track</i>	<i>Maximum*</i>	<i>Minimum*</i>
Cat A/B	245 m (804 ft)	N/A
Cat C/D/E/H	365 m (1 197 ft)	N/A
<i>Inbound track</i>	<i>Maximum*</i>	<i>Minimum*</i>
Cat A/B	200 m (655 ft)	120 m (394 ft)
Cat H	230 m (755 ft)	N/A
Cat C/D/E	305 m (1 000 ft)	180 m (590 ft)

Base turn için başlangıç noktası bir seyrüsefer yardımcısı olmalıdır. Procedure turn için ise bir fasilite yada fix olmalıdır.

**Figure III-4-7. Types of reversal and racetrack procedures**

4.3. Ara Yaklaşma Safhası

Ara yaklaşma safhası , ilk yaklaşma ile son yaklaşma safhaları arasında yer almaktadır. Bu safha dizaynında dikkat edilen en önemli unsur uçağın son yaklaşımadaki alçalma için hazırlanması amacıyla düz uçuş yapmasını sağlamaktır.

Bu safhanın uzunluğu optimum 10 NM , minimum 5 NM , maksimum 15 NM olabilmektedir. İlk yaklaşma ile ara yaklaşma rotası arasındaki açısal farklılık 90°'yi aşarsa olması gereken minimum uzunluk aşağıdaki tabloda görülebilir.

Table III-5-1. Minimum intermediate track length

<i>Interception angle (degrees)</i>	<i>Minimum track length</i>
91 — 96	11 km (6 NM)
97 — 102	13 km (7 NM)
103 — 108	15 km (8 NM)
109 — 114	17 km (9 NM)
115 — 120	19 km (10 NM)
Cat H	
61 — 90	5.6 km (3 NM)
91 — 120	7.4 km (4 NM)

Ara yaklaşma safhasının toplam genişliği, ilk yaklaşma safhası koruma alanının son yaklaşma safhası koruma alanıyla birleştirilerek belirlenmektedir.

Optimum alçalma oranı %0, maksimum oranı %5'dir. Uygulanacak alçalma oranı son yaklaşımadaki alçalma oranından daha düşük olmalıdır.

Birincil sahada uygulanan MOC değeri 150 m (492 ft)'dir.

4.4 Son Yaklaşma Safhası

İniş için alçalmanın tamamlanacağı bu safha son yaklaşma fixi ile başlar pas geçme noktasında sona erer. Son yaklaşma ile ara yaklaşma rotası arasındaki maksimum açı 30° olmalıdır. Ayrıca son yaklaşma rotası ile pist merkez hattı arasındaki açı A ve B kategori uçaklar için 30°'yi, C ve D kategori uçaklar için 15°'yi aşmamalıdır. Öte yandan son yaklaşma rotası ile pist merkez hattının kesiştiği noktanın pist eşiğine olan mesafesinin 1400 m'den az olmaması gerekmektedir.

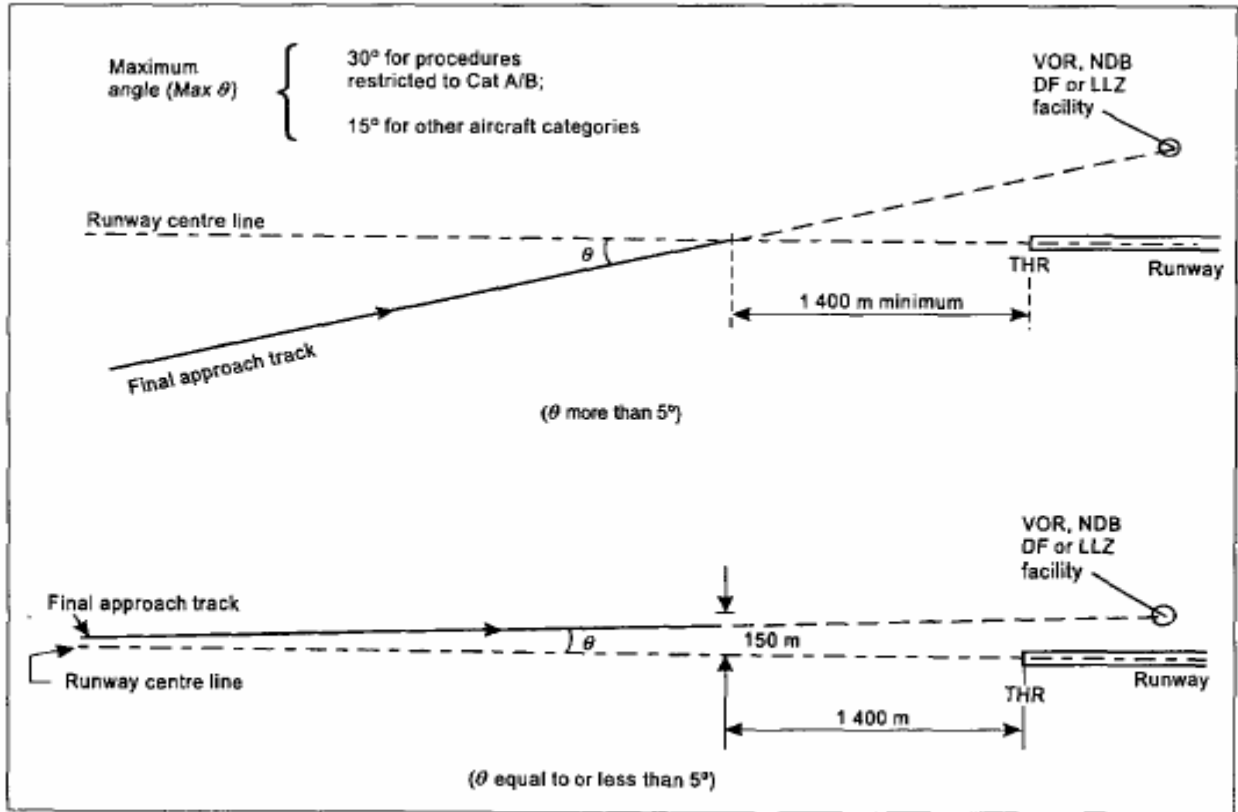


Figure III-6-1. Final straight-in approach alignment

Son yaklaşma aşamasında kullanılan özel seyrüsefer cihazları ve diğer yardımcı cihazlar esnek alçalma kriterlerini içermekte olup, optimum ve maksimum alçalma oranlarını belirlemekte kullanılır. Genel olarak kullanılan optimum alçalma oranı %5, maksimum alçalma oranı %6.5'dir.

Uygulanacak MOC değeri son yaklaşma fixi kullanılırsa 75 m, son yaklaşma fixi yoksa 90 m'dir.

Her yaklaşma yönteminde manialardan arınma kriterlerine uymayı sağlamak için pas geçme aşamasının başlatılması gereken pistin eşik irtifasının üzerindeki en düşük irtifa belirlenerek OCA (Obstacle Clearance Altitude) ilan edilmek zorundadır.

Bu safhanın optimum uzunluğu 5 NM 'dir.

4.5. Pas Geçme Safhası

Pas geçme safhası ,her aletli yaklaşma usulünde oluşturulur ve başlangıç noktası olarak belirlenen pozisyonda, o yaklaşma usulü için hesaplanmış OCA/H (Obstacle Clearance Altitude /Height-Maniadan Korunmuş İrtifa/Yükseklik) değerinin altında bir seviyeden başlatılamaz. Pas geçme safhasının sonunda belirli bir irtifa/yüksekliğe ulaşıldığında , usul sona erer ve uçak bir başka yaklaşma usulüne başlar yada belirlenmiş bir bekleme paternine girer veya uçuşun yol safhasına geçer.

Pas geçme safhası kendi içinde 3 kısımdan oluşur:

- 1-) İlk safha 2-) Ara safha 3-) Son safha

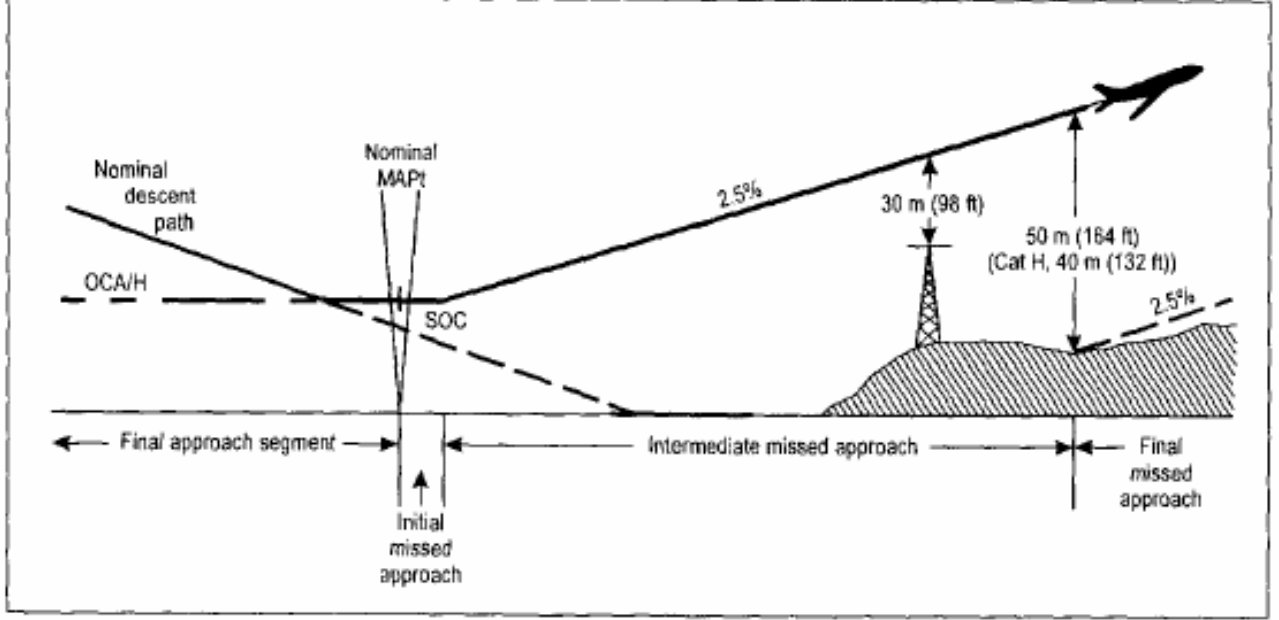


Figure III-7-1. Missed approach phases

1-) İlk safha pas geçme noktasından (MAPt) başlar ve tırmanışa başlama noktasında (SOC) sona erer.Uçak bu safhada son yaklaşımda sabit bir tırmanışa geçmeden düz uçuş yapar.

2-) Ara safha ; bu safha SOC'de (tırmanışa başlama noktası) başlar ve 50 m'lik MOC değerinin sağlandığı ve muhafaza edilebildiği noktaya kadar devam eder.Ara safha boyunca pas geçme rotası ilk safhadan maksimum 15°'lik açısallık gösterebilir.

3-) Son safha; bu safha 50 m'lik MOC değerinin yakalandığı ve devam ettirilebildiği noktada başlayıp, uçağın yeni bir yaklaşıma ,bir belemeye yada yol safhasına geçtiği noktaya kadar uzanır.

Pas geçme safhasında optimum tırmanma oranı %2,5'dir.

İlk safhadaki koruma payı (MOC) son yaklaşma safhasındaki MOC değeriyle aynıdır.Ara safhada ise koruma payı 30 m (98 ft),son yaklaşma safhasında ise 50 m(166 ft)'dir.

İki çeşit pas geçme usulü dizayn edilmektedir:

- 1-) Direkt pas geçme 2-) Dönüştü pas geçme

1-)Direkt pas geçme usulü , son yaklaşma safhasındaki rota ile pas geçme rotası arasında 15° 'yi geçmeyen bir farklılık olmaması durumudur. Bu pas geçme usulünde koruma alanı pas geçme usulünün başladığı noktadaki son yaklaşma alanının genişliğinde başlayıp

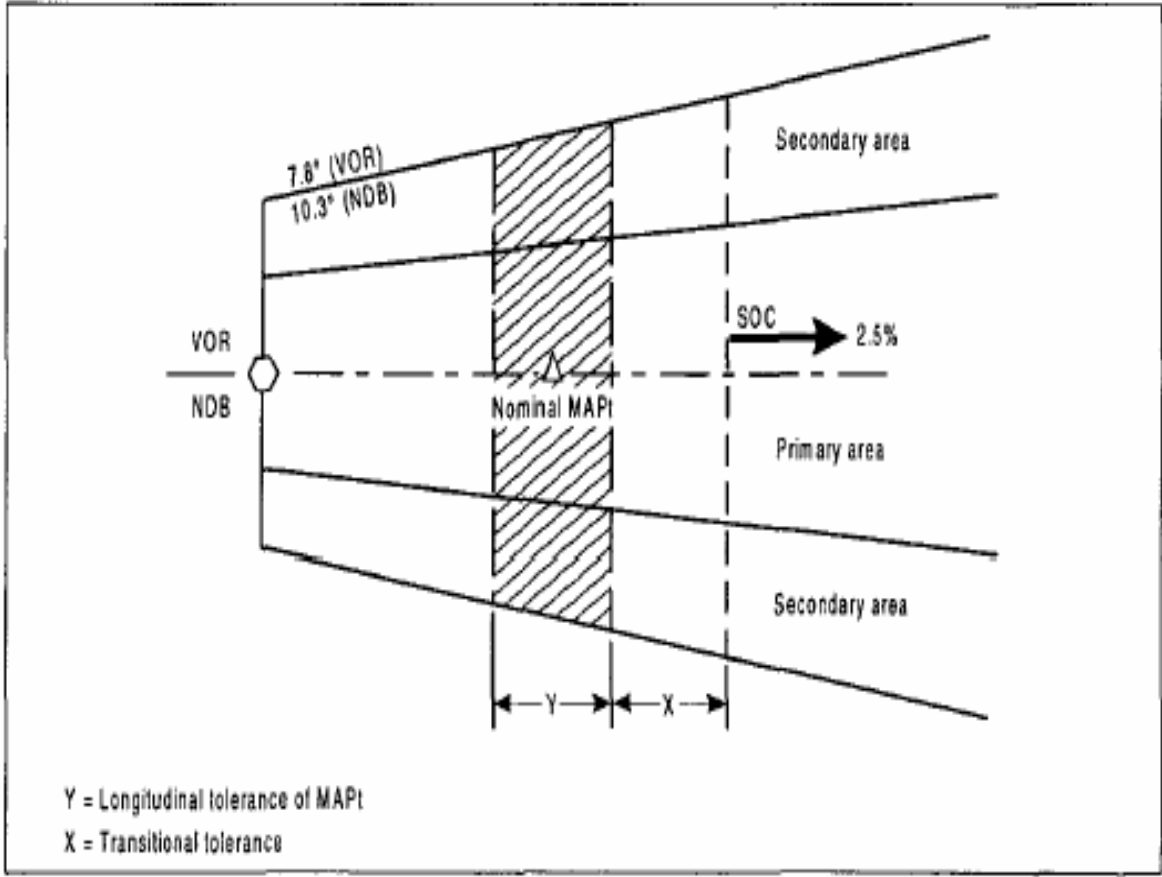


Figure III-7-10. Area for straight missed approach

kullanılan seyrüsefer yardımcı cihazına göre bir açıyla (NDB için 10.3° , VOR için 7.8°) genişlemektedir.

2-) Dönüştü pas geçme usulünde ise, uçak bir noktadan veya belirlenmiş bir irtifaya ulaştıktan sonra dönüş yapmakta ve uçuşun kalan kısmını tamamlamaktadır.

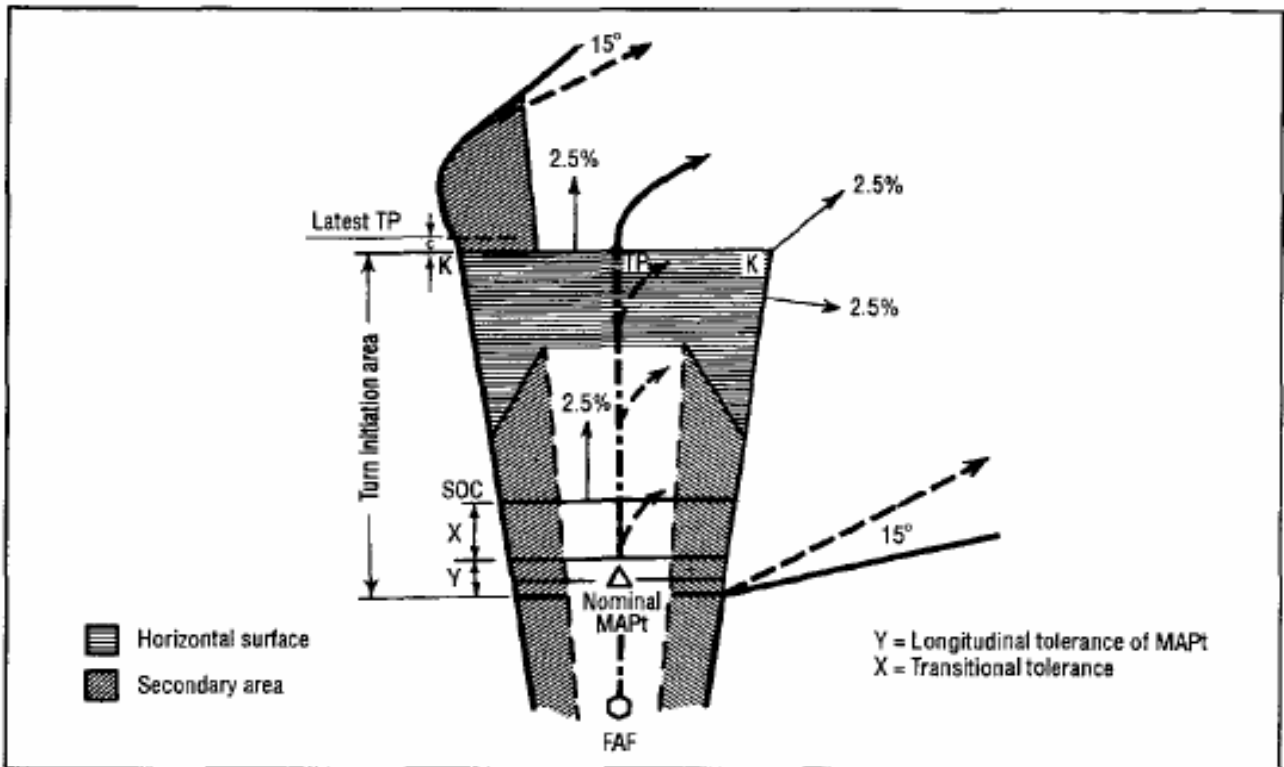


Figure III-7-18. Turn less than 75° at an altitude

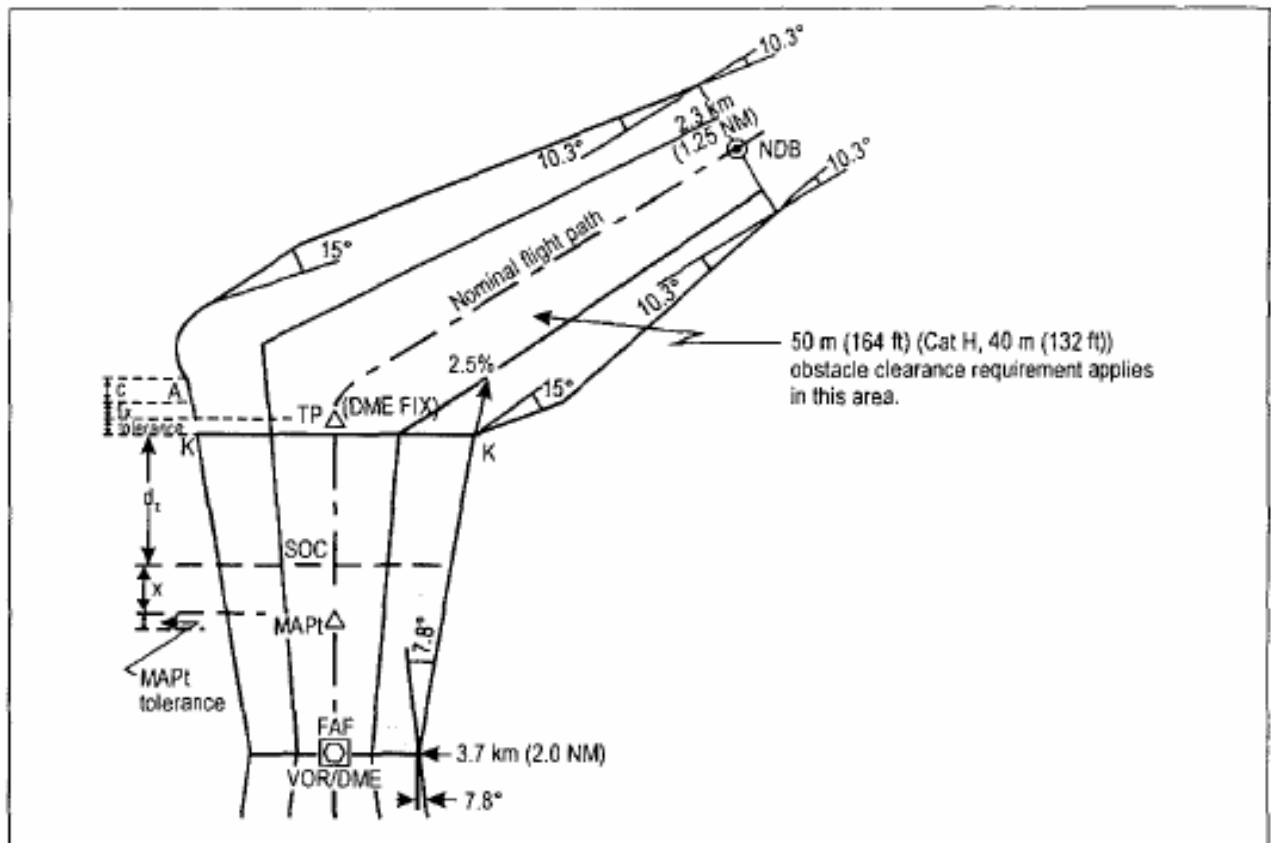


Figure III-7-22. Turning missed approach with DME as TP fix

5. MİNİMUM SEKTÖR İRTİFALARI(MSA)

Minimum Sektör İrtifaları aletli yaklaşma usulleri dizayn edilirken her bir hava alanı için ayrı tesis edilmektedir. Minimum İrtifalar 46 km (25 NM) yarıçaplı ve merkezi bir seyrüsefer yardımcısı olan alanlar için belirlenmektedir. Bu alan parçalara ayrılarak her bir parçada yer alan en büyük mania belirlenir ve bu manianın yüksekliğine 300 m (984 ft) koruma payı eklenerek , o bölüm için ilan edilecek MSA değerine ulaşılır. Ayrıca oluşturulan sektörlere 9 km (5 NM)'lik koruma bölgeleri eklenmektedir.

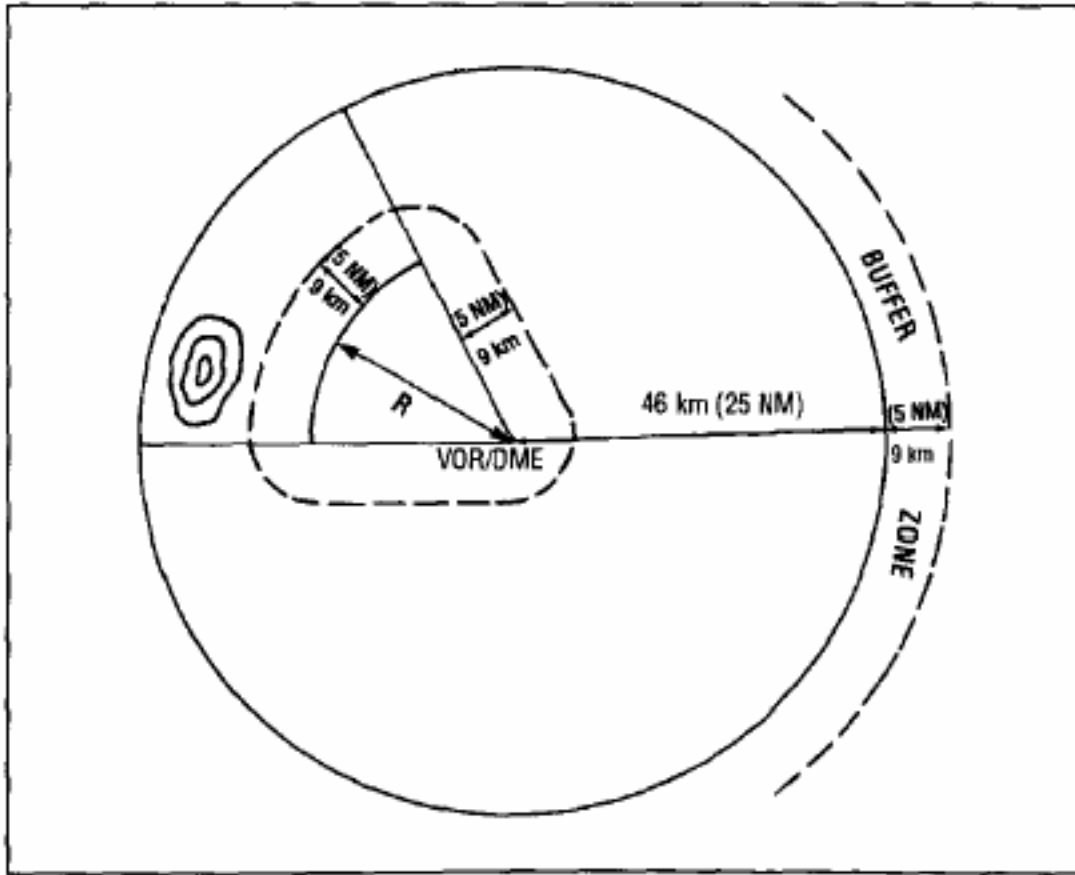


Figure III-9-2. Case of VOR/DME subsectors delimited by a DME arc

6. HASSAS YAKLAŞMA USULLERİ

Hassas yaklaşımlarda yol (en-route) safhasından hassas safhaya kadar olan kısım ve pas geçme safhasının son kısmı genel kriterlere uymaktadır. Farklılık, son yaklaşma ile ilk ve ara pas geçme safhalarını içine alan hassas yaklaşma için ihtiyaç duyulan fiziksel gereksinimlerde bulunmaktadır. Bu ihtiyaçlar hassas yaklaşma performansına (Cat I, II ve III) göre değişmektedir.

ILS (Instrument Landing Sistem –Aletli İniş Sistemi) en önemli iki parçası localizer ve glide slope cihazları olan bir hassas yaklaşma sistemidir. Localizer , piste yaklaşmakta olan bir uçağın pist merkez hattı doğrultusunda yaklaşmasını sağlar.Glide path ise uçakların piste en uygun süzülüş açısı ile yaklaşımlarını sağlar.

Bir ILS tesis edilirken dikkate alınan standart koşullar şunlardır;

1-) Uçak boyutları ;

a-) yarı kanat genişliği 30 m'den az olacak

b-) uçak üzerindeki GP anteni ile tekerlekler arasındaki mesafe 6m'den az olacak

2-) CAT 1 Yaklaşmasında DH (Karar Yüksekliği) 60 m'ye eşit yada büyük olacak ve uçuş manuel gerçekleştirilecek.

3-) Pas geçme tırmanma oranı %2.5

4-) Eşikteki LLZ yayın genişliği 210 m (+,- 105 m) olacak.

5-) Glide path açısı; minimum 2.5°
optimum 3.0°
maksimum 3.5° (Cat II/CatIII operasyonları için 3.0°)

6-)RDH (Reference Datum Height) 15 m (49 ft)

Bir ILS sistemi tesisi 3 aşamada planlanmaktadır:

1-) İlk safha , 2-) Ara safha , 3-) Hassas safha

1-) İlk safha,hassas olmayan yaklaşımdaki ilk safha ile aynı özellikleri taşımaktadır.Tek fark , ilk yaklaşma rotası ile ara yaklaşma rotası arasındaki açısal farklılık maksimum 90° olabilmekte ve optimum açı 30° olarak kabul edilmektedir.Eğer fark 90°den büyük olursa dönüş usulü uygulanmaktadır.

2-) Ara safhada , yaklaşma hattı LLZ ile aynı doğrultuda olacaktır.Bu safhanın optimum uzunluğu 9 km (5 NM) olup uçağın düz uçuş yapmasının sağlanması planlanmaktadır.Eğer gerekirse maksimum %5 olmak üzere bir alçalma oranı uygulanabilir.

3-) Hassas yaklaşma safhası FAP (Final Approach Point- Son Yaklaşma Noktası)'da başlar.Bu noktada alçalmakta olan uçak , glide path açısını yakalar ve alçalmasına devam eder.Bu safha pas geçme tırmanma oranının eşikten 300 m yüksekliği yakaladığı noktada sona erer.

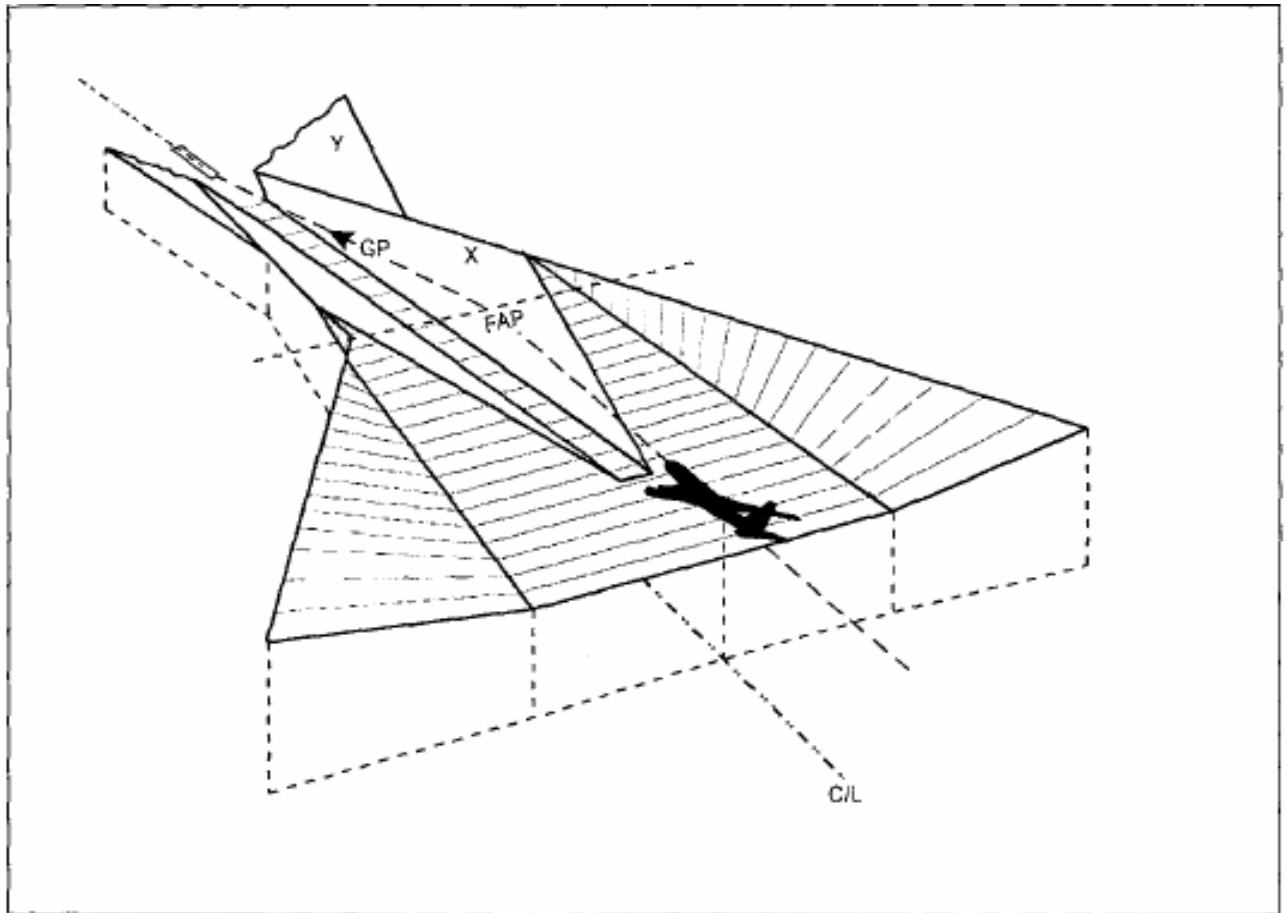


Figure III-21-1. Interface — final approach/preceding segment perspective view

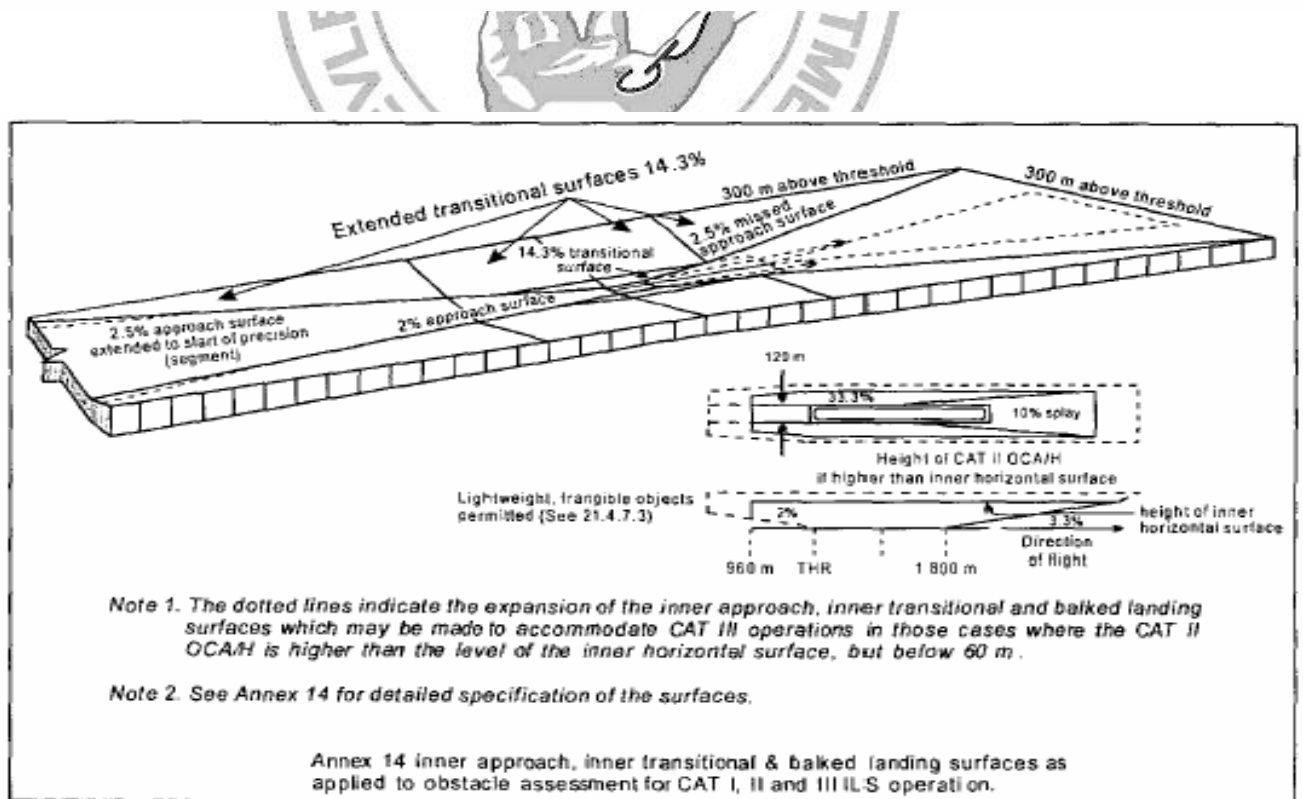


Figure III-21-6. Illustration of basic ILS surfaces as described in 21.4.7.2

ILS koruma yüzeyleri belirlenirken 3 çeşit mania değerlendirilmesi yapılabilmektedir:

- 1-) Annex- 14 Yüzeyleri ,
- 2-) OAS (Obstacle Assesment Surface) ,
- 3-) CRM (Collision Risk Model)

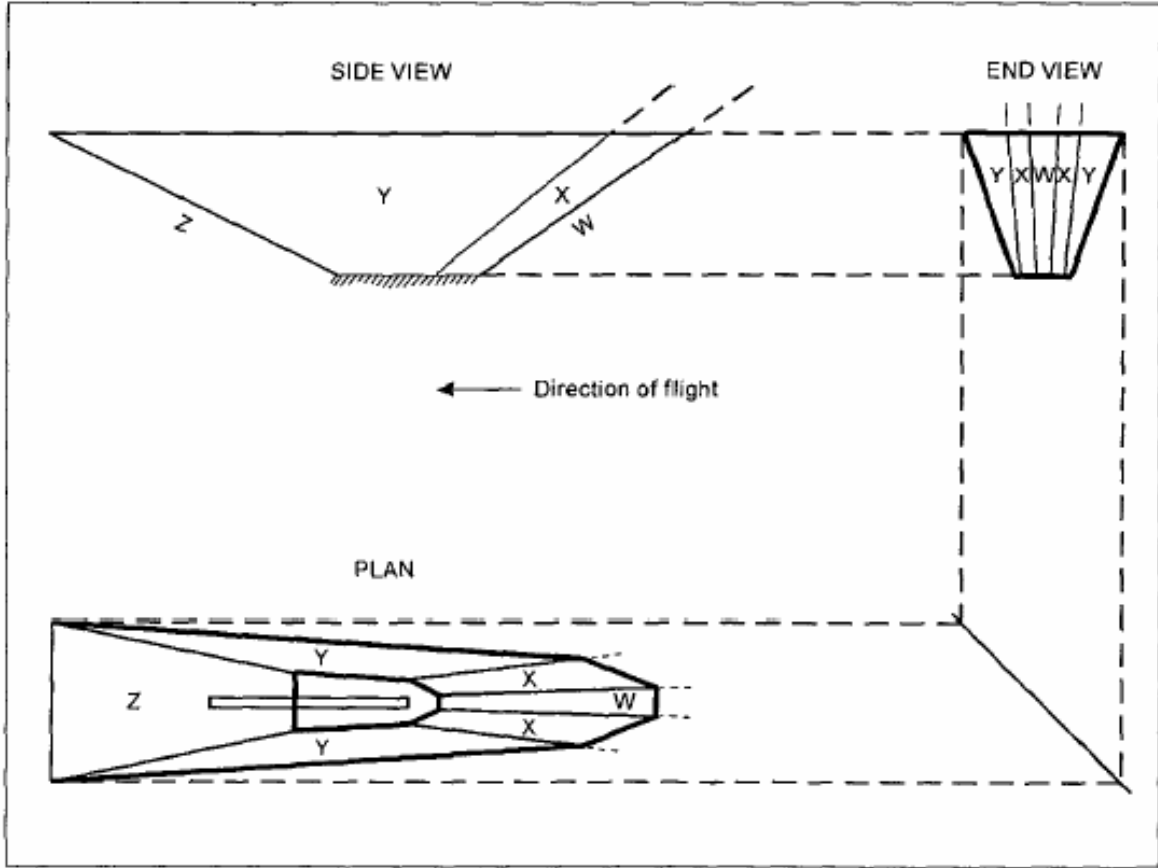


Figure III-21-8. Illustrations of ILS obstacle assessment surfaces

ILS dizaynında , manialar koordinatları ile belirlenerek harita üzerine yerleştirilir. GP açısına ve LLZ – Eşik arasındaki mesafeye göre belirlenmiş olan X, Y, Z yüzeyleri bir template (şablon) olarak hazırlanır. Hazırlanan şablonda manialar tek tek değerlendirilerek korunmuş sahayı delip delmedikleri kontrol edilir. Eğer yaklaşma yönünde sahayı delen bir maniaya rastlanırsa , OCA/H değeri yüksek tutularak yada GP açısı artırılarak gerekli koruma payı sağlanmaya çalışılır. Yüksek mania pas geçme safhasında ise, tırmanma oranının artırılması, tırmanmaya başlanma noktasının geriye çekilmesi gibi çözümler üretilebilir.

Yapılan çalışmalar standart koşullar göz önünde bulundurularak yapılır. Standart dışı hallerle karşılaşıldığında çeşitli ayarlamalar yapmak gerekmektedir.

Standart dışı haller;

- 1-) RDH değerinin 15 m'den küçük olması durumu
- 2-) LLZ sektör genişliğinin 210 m'den büyük olması durumu
- 3-) Uçak üzerindeki ekipman boyutlarının farklılığı

7. KALKIŞLAR

Aletli alçalma operasyonları düzenlenen her pist için en az bir tane olmak üzere bir kalkış usulü çizilmelidir. İki çeşit kalkış usulü vardır:

1-) Direkt kalkış,

2-) Dönüslü kalkış

1-) Direkt kalkışta, uçak kalkışı müteakip pist merkez hattının en fazla 15° sağına yada soluna dönebilmektedir. Kalkış safhası DER'de (Departure End of Runway – Pistin Kalkış Noktası) başlar. DER noktasının 5m üzerinde başlayan ve DER'in 150 m sağından ve solundan başlayarak 15 derecelik açı ile giderek genişleyen bir maniadan korunma yüzeyi oluşturulur. Bu yüzeyin uzunluğu DER'den itibaren 3.5 km (1.9 NM) 'dir. Bu saha içerisinde bir rota değişikliği yapılmamaktadır. Sahanın bitiminde 2. bir saha oluşturulur ve bu sahada kalkış usulünün bittiği noktaya kadar uzanır. Uçak 120 m yüksekliği geçene kadar hiçbir manevra yapmamaktadır.

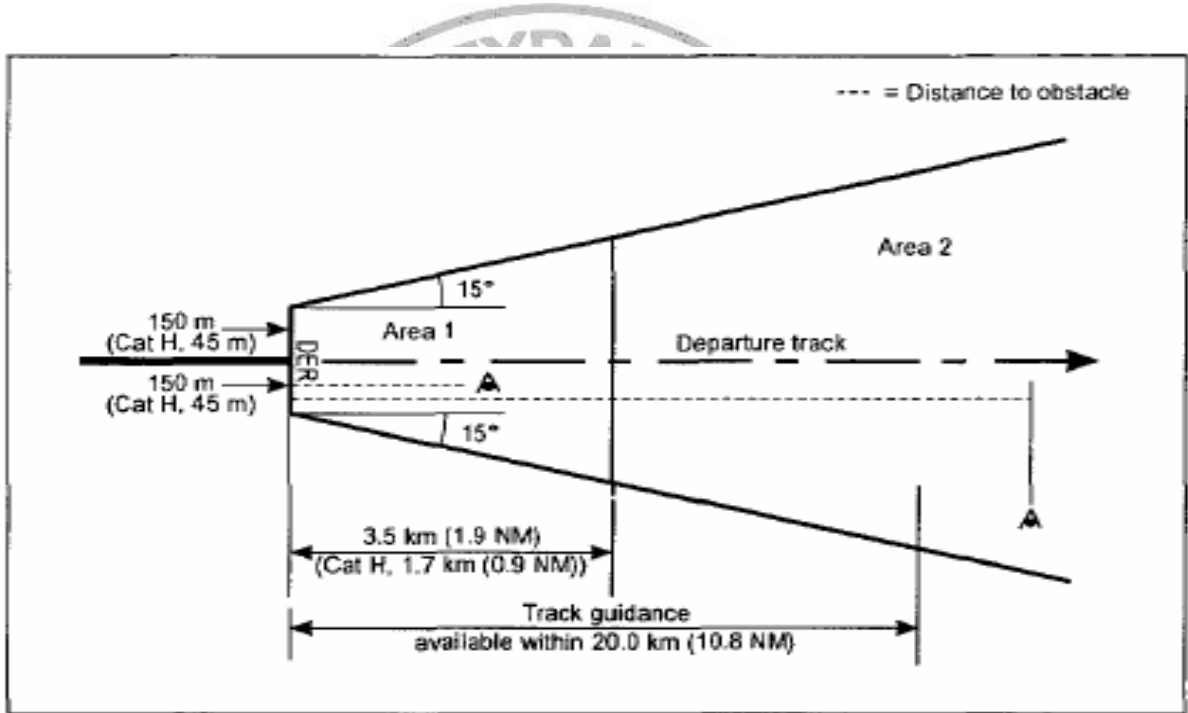


Figure II-3-2. Straight departure area without track guidance

Maniadan korunmuş yüzey oluşturulurken $\%2.5$ 'lik eğimle mania taraması yapılır. Uygulanan MOC $\%0.8$ olmakla birlikte uçak kalkışı müteakip $\%3.3$ tırmanma oranıyla uçar. Kalkış usulü uçağın yol safhasına girdiği yerde tamamlanmış olur.

2-) Dönüslü kalkışlar: Uçağın kalkıştan sonra pist merkez hattından 15° 'yi aşan bir farkla dönüş yapması planlandığında kullanılan kalkış usulüdür. Dönüşler belirlenen bir fix, nokta yada bir irtifayı geçişi müteakip yapılır. Direkt yaklaşımda olduğu gibi 1. saha ve 2. saha yine oluşturulur. Hesaplamalara göre uçağın kategorisine göre son yaklaşımdaki maksimum hızının $\%10$ fazlası uygulanmaktadır. Yapılan tüm dönüşlerde, yükseklik, rüzgar, uçağın hızı ve dönüş açısı gibi tüm faktörler göz önüne alınarak hesaplamalar yapılmaktadır.

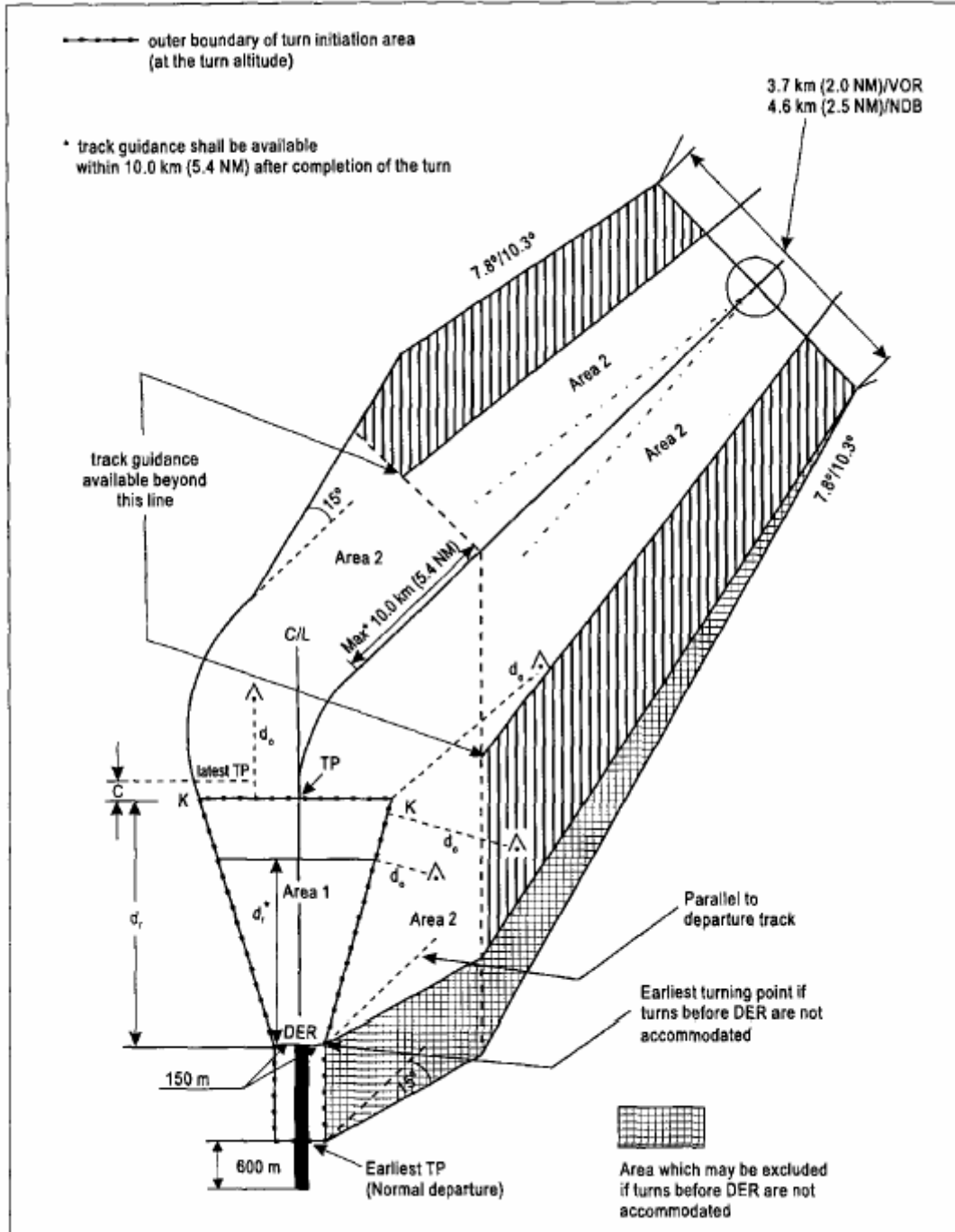


Figure II-3-13. Turning departure — turn at an altitude

1.Saha TIA (Turn Initial Area – Dönüşe Başlama Sahası) olarak adlandırılır ve dönüşün başladığı noktaya kadar devam eder.

2.Saha Turn Area (Dönüş sahası) olarak ifade edilir ve kalkışın sona erdiği noktaya kadar devam eder.

TIA'da uygulanan MOC değerleri 90 m'dir.Dönüş sahasında ise uygulanan MOC değeri 90 m yada %0.8'dir. (Hangisi daha büyükse)