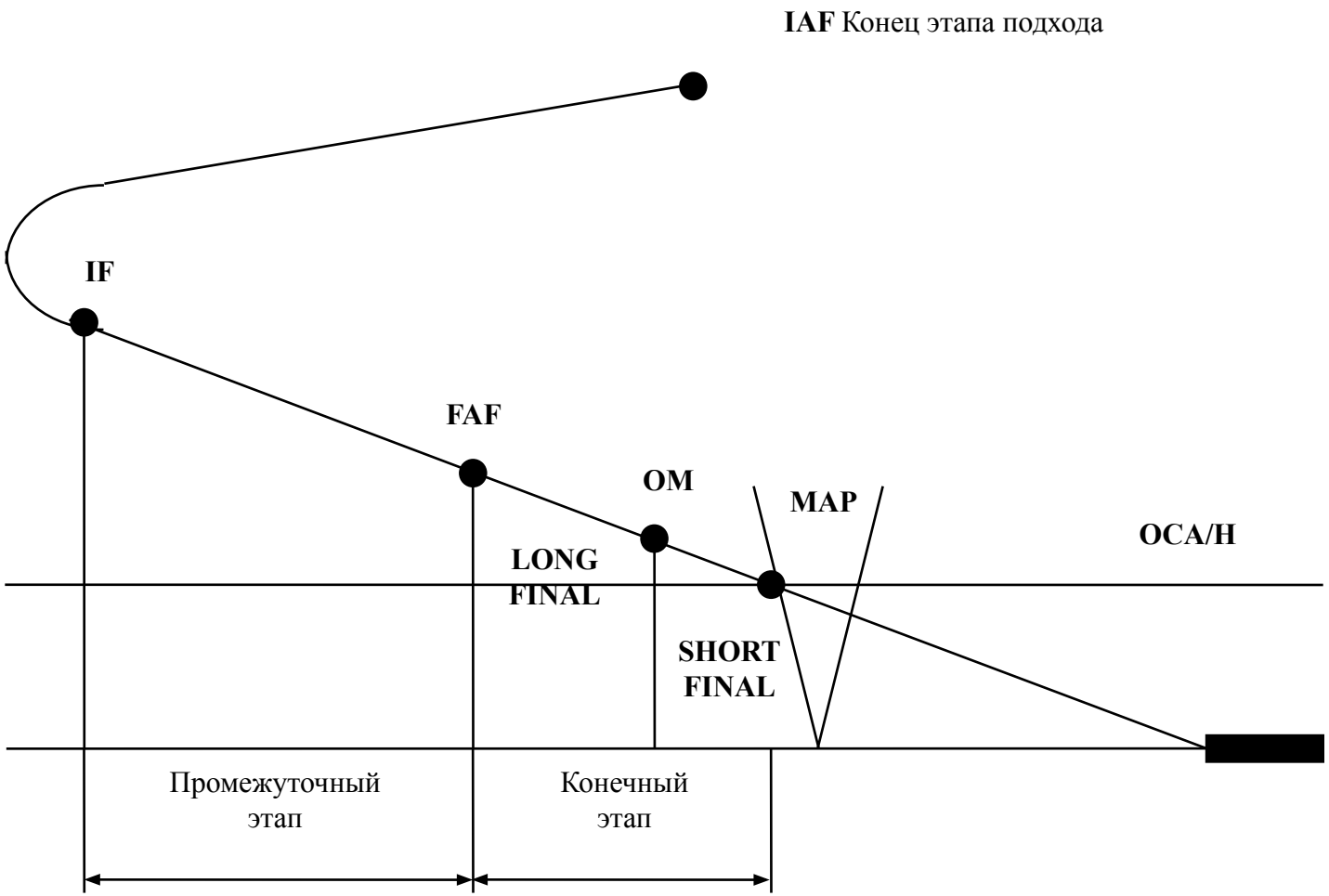
# ВСТАНОВЛЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТНИХ МАРШРУТІВ ВИЛЬОТУ, ПРИБУТТЯ ТА ЗАХОДЖЕННЯ НА ПОСАДКУ ЗА ПРИЛАДАМИ

# Нормативні документи

- на посадку за приладами. (Наказ Міжнародні стандарти. Обслуговування повітряного руху. Додаток 11 до конвенції про міжнародну авіацію, 13 видання, 2001року;
- Правила аеронавігаційного обслуговування. Виконання польотів повітряних суден, Doc 8168-OPS/611, четверте видання1993року, том 1, том 2;
- Правила аеронавігаційного обслуговування польотів. Правила аеронавігаційного обслуговування. Організація повітряного руху, Doc 4444 ATM/501, 14-те видання 2001 року;
- Керівництво з планування обслуговування повітряного руху. Doc 9426-AN/924, 1-ше видання 1984 року.
- Правила польотів повітряних суден та обслуговування повітряного руху в класифікованому повітряному просторі України (Наказ МТУ України від 16.04.2003 №293 )
- Порядок встановлення та застосування стандартних маршрутів вильоту, прибуття та заходження Укравіатрансу від 12.08.2003 за №445



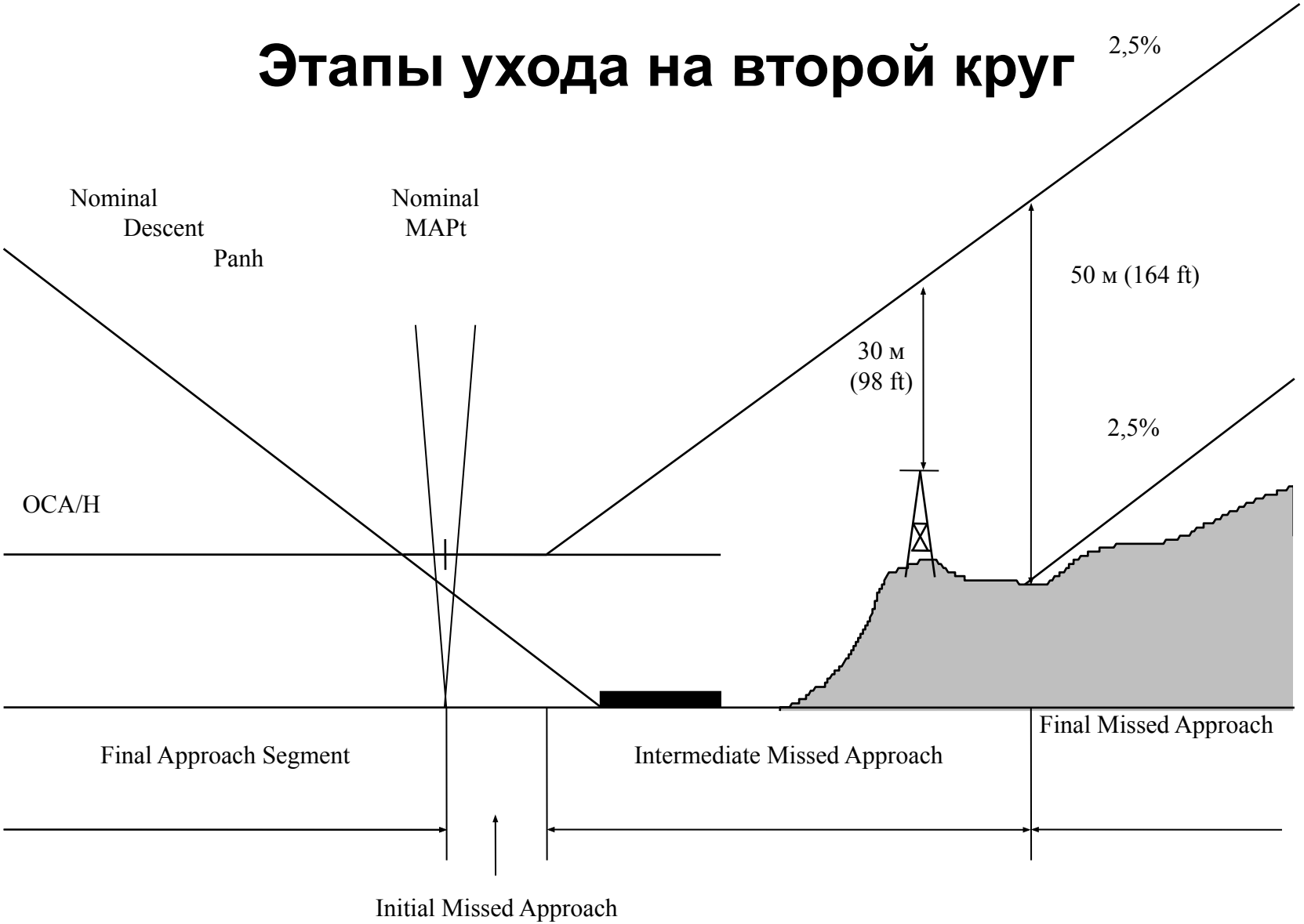

# Этапы инструментального захода на посадку

- **Участок подхода** (Arrival Route) - полет на последнем участке маршрута до контрольной точки начального участка захода на посадку (Initial Approach Fix - IAF). При необходимости публикуется на схемах STAR. На маршруте подхода применяются критерии безопасности пролета препятствий аналогичные критериям маршрутной структуры.

- **Начальный участок** (Initial Approach Segment) - полет от точки IAF до контрольной точки промежуточного этапа захода на посадку (Intermediate Approach Fix - IF).
- **Промежуточный участок** (Intermediate Approach Segment) - полет от точки IF до контрольной точки конечного этапа захода на посадку (Final Approach Fix - FAF, USA или Final Approach Point - FAP, ICAO). На этом этапе производится корректировка конфигурации и скорости полета ВС для подготовки к конечному этапу захода на посадку.

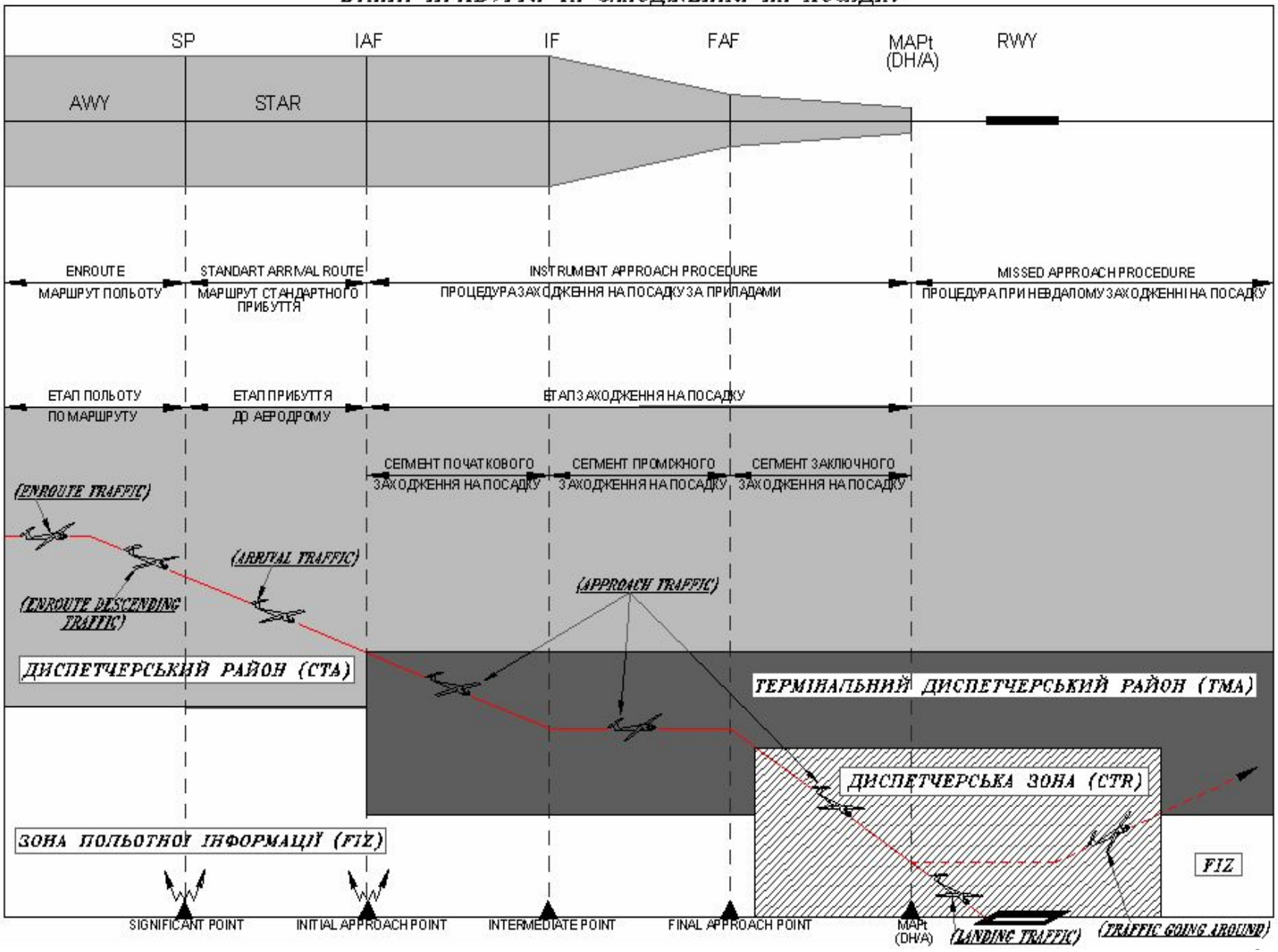
- **Конечный этап** (Final Approach Segment) - полет от точки FAF до точки ухода на второй круг (Missed Approach Point - MAP). Этот этап делится на две стадии:
- **Дальняя прямая** (Long Final) - участок полета до внешнего маркера.
- **Ближняя прямая** (Short Final) - участок полета от внешнего маркера до точки MAP, после которой может быть выполнена посадка или начат уход на второй круг.

# Этапы ухода на второй круг



- **Уход на второй круг** (Missed Approach) - неудавшийся заход на посадку. Во время этапа ухода на второй круг при полете по схеме захода по приборам экипажу ВС необходимо изменить конфигурацию ВС, угловое пространственное положение и абсолютную высоту ВС. В силу этого схема ухода на второй круг максимально упрощена и состоит из трех этапов - начальный, промежуточный и конечный.

# ЕТАПИ ПРИБУТТЯ ТА ЗАХОДЖЕННЯ НА ПОСАДКУ



# Терміни

- **стандартний виліт за приладами** - визначений маршрут вильоту за ППП, що зв'язує аеродром або конкретну ЗПС аеродрому з відповідним пунктом на маршруті ОПР, з якого починається фаза польоту за маршрутом;

- **стандартне прибуття за приладами** - визначений маршрут прибуття за ППП, що зв'язує відповідний пункт на маршруті ОПР з пунктом, від якого може розпочатись опублікована процедура заходження на посадку за приладами;

- **сегмент початкового заходження на посадку** - сегмент процедури заходження на посадку за приладами між точкою початкового заходження на посадку (IAF) та точкою проміжного заходження на посадку (IF) або, де це застосовується, точкою заключного заходження на посадку (FAF) або пунктом (FAP);

- **сегмент проміжного заходження на посадку** - сегмент процедури заходження на посадку за приладами між фіксованою точкою проміжного заходження на посадку (IF) та фіксованою точкою заключного заходження (FAF), або між закінченням процедур - reversal, racetrack, або dead reckoning track та фіксованою точкою заключного заходження на посадку (FAF) або точкою (FAP), відповідно;

- **сегмент заключного заходження на посадку** - сегмент процедури заходження на посадку за приладами, де завершуються стабілізація та зниження на посадку повітряного судна;

- **навігація методом розрахунку шляху** - розрахунок або визначення місцезнаходження відносно раніше відомого місця на підставі використання даних щодо напрямку, часу та швидкості;

# Вимоги, що встановлюються для стандартних маршрутів вильоту та прибуття

- **Стандартні маршрути вильоту та прибуття за приладами повинні:**
- **відділяти повітряний рух, що спрямовується уздовж різних маршрутів від повітряного руху в зонах очікування;**
- **забезпечувати відповідний запас висоти над місцевістю (згідно Doc 8168 PANS-OPS);**
- **бути сумісними з встановленими процедурами у разі втрати радіозв'язку**;
- **враховувати процедури зменшення шумів;**
- **забезпечувати практично найкоротші треки;**
- **забезпечувати, по можливості, безперервне набирання або зниження до вигідних в експлуатаційному відношенні ешелонів при мінімумі обмежень;**
- **бути сумісними з льотними характеристиками та навігаційними можливостями повітря-них суден.**
- **Маршрути повинні призводити до мінімізації радіозв'язку "земля-повітря" та зменшувати завантаженість диспетчера УПР та екіпажу ПС.**
- **Стандартні маршрути вильоту та прибуття за приладами, як правило, повністю знаходяться в контрольованому повітряному просторі.**

- **Стандартні маршрути вильоту та прибуття за приладами, які передбачають політ з використанням наземних радіотехнічних засобів, повинні відповідати таким вимогам:**
- **вони повинні бути пов'язанні тільки з опублікованими засобами;**
- **кількість засобів повинна бути такою, щоб підтримувати мінімум, необхідний для навігації уздовж маршруту відповідно до процедури;**
- **вони повинні передбачити навігацію із використанням не більше двох засобів одночасно.**
- **Кількість встановлених на аеродромі стандартних маршрутів вильоту та прибуття за приладами повинна бути мінімальною.**
- **Там, де маршрути вимагають прямувати встановленими треками, повинно забезпечуватися відповідне навігаційне наведення (ОПРС, VOR,VOR/DME)**

- **Стандартний маршрут вильоту за приладами повинен поєднувати аеродром або визначену злітну посадкову смугу із визначеною точкою, як правило на встановленому маршруті ОПР, в якій розпочинається сегмент польоту за маршрутом.**

- **Стандартний маршрут прибуття за приладами повинен дозволяти перехід від сег-менту польоту за маршрутом до сегменту заходження на посадку шляхом поєднан-ня визначеної точки, що знаходиться на встановленому маршруті ОПР, з основ-ною точкою біля аеродрому, з якої:**
- **може розпочатися опублікована процедура заходження на посадку за приладами; або**
- **заключна частина опублікованої процедури заходження на посадку може бути виконана; або;**
- **може розпочатися візуальне заходження на посадку на необладнану радіотехнічними засобами злітно-посадкову смугу; або**
- **можна увійти в аеродромне коло польотів.**
- **Стандартний маршрут вильоту та прибуття за приладами повинен встановлюватися таким чином, щоб повітряне судно могло виконувати політ уздовж маршруту без радіолокаційного наведення. В районах аеродромів з високою інтенсивністю польотів, де у зв'язку з кількістю аеродромів та злітно-посадкових смуг переважають комплексні потоки повітряного руху, можуть застосовуватися радіолокаційні процедури для наведення повітряних суден на точки або від точок, які опубліковані на стандартних маршрутах вильоту та прибуття за приладами, із забезпеченням:**
- **опублікованих процедур, які визначають дії, що застосовуються у випадку втрати радіозв'язку; та**
- **встановлених відповідних процедур, які забезпечують безпеку повітряного руху у випадку відмови радіолокатора.**

# Індекси для стандартних маршрутів вильоту та прибуття за приладами

- **Система індексів повинна:**
- **Позначати кожний маршрут простим та однозначним чином.**
- **Чітко розділяти:**
  - маршрути вильоту та прибуття;
  - маршрути вильоту або маршрут прибуття та інші маршрути ОПР;
  - маршрути, що вимагають виконання польоту з орієнтацією відносно наземного радіотехнічного обладнання або з використан-ням автономного бортового обладнання, та маршрути, що вимагають виконання польоту візуально за наземними орієнтирами;
- **Відповідати вимогам щодо обробки та відображення даних системами ОПР та повітряних суден.**
- **Індекси мають бути максимально короткими в їх операційному застосуванні.**
- **Уникати багатослівності.**
- **Кожен маршрут повинен позначатися некодованим індексом та відповідним кодованим індексом.**
- **Індекс повинен, у мовному зв'язку, легко розпізнаватися, оскільки його відношення до стандартних маршрутів вильоту та прибуття за приладами вимагає уникнення будь-яких складностей у вимові як екіпажем ПС, так і персоналом ОПР.**

# Структура індексів

- **Некодований індекс стандартних маршрутів вильоту та прибуття за приладами повинен складатися:**
- а) з основного показника, за яким іде
- б) показник статусу, за яким іде
- в) показник маршруту, де потрібно, за яким іде
- г) слово "виліт" або "прибуття", за яким іде
- д) слово "візуальний", якщо польоти виконуються відповідно до правил візуальних польотів.
- **Основним показником повинні бути назва або п'ятилітерний код основної точки, у якій закінчується стандартний маршрут вильоту за приладами або з якої розпочинається стандартний маршрут прибуття за приладами.**
- **Показником статусу повинно бути число від 1 до 9.**
- **Показником маршруту має бути одна літера алфавіту. Літери "I" та "O" не використовуються.**
- **Кодований індекс стандартних маршрутів вильоту та прибуття за приладами повинен складатися:**
- а) з кодованого індексу або п'ятилітерного коду основної точки;
- б) показника статусу, за яким іде
- в) показник маршруту, де потрібно.

# Приклад

- ***Некодований індекс***: **BOHDANIVKA ONE DEPARTURE**
- ***Кодований індекс***: **BO 1**

- ***Некодований індекс***: **NANIR TWO ALPHA ARRIVAL**
- ***Кодований індекс***: **NANIR 2 A**

# Стандартний маршрут вильоту за приладами (SID)

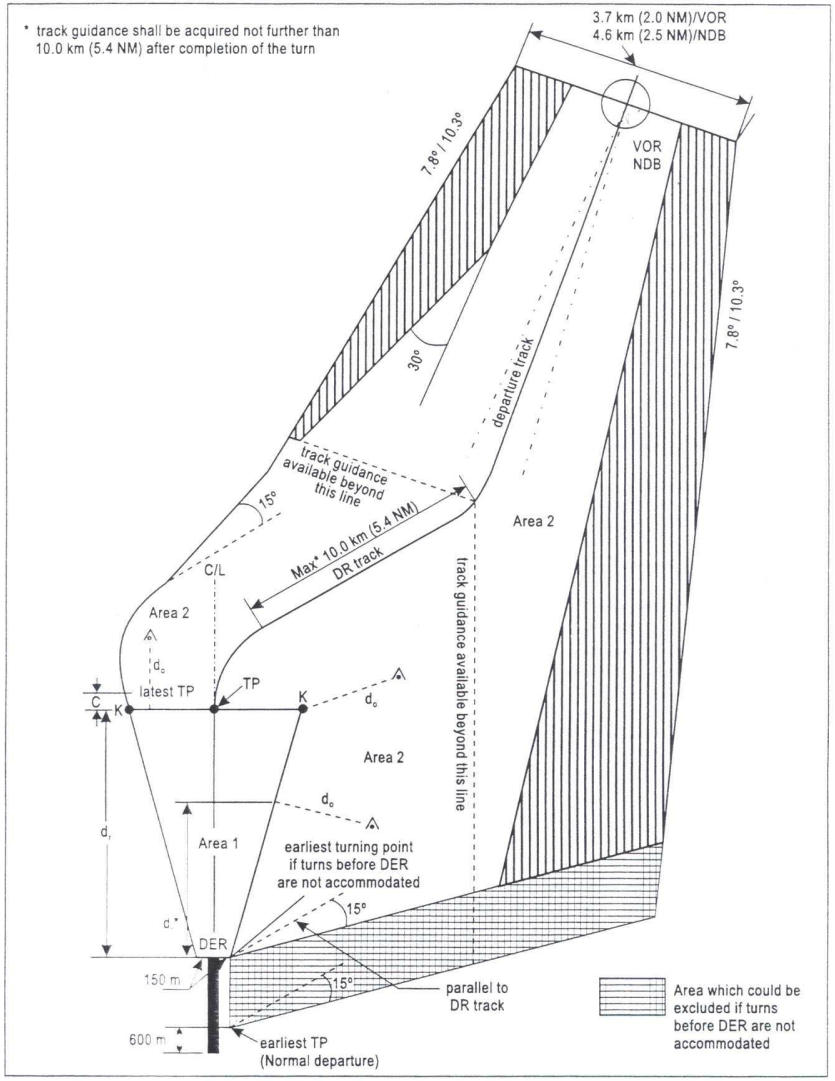
- **Стандартний маршрут вильоту за приладами встановлюється для кожної ЗПС, з якої виконуються польоти за приладами. Процедура, як правило, розробляється таким чином, щоб її можна було використовувати всіма категоріями повітряних суден. При потребі такі процедури можуть розроблятися окремо для різних категорій повітряних суден.**

- **У випадку коли важлива відповідність витримування треку, для визначення траєкторії польоту можуть застосовуватися статистичні дані про характеристики ПС.**

- **Основні види вильоту:**
- **-по прямій (відхилення від курсу зльоту в межах ±15°);**
- **-з розворотом.**

- **Procedure design gradient (PDG).**

# Зони урахування перешкод для SID



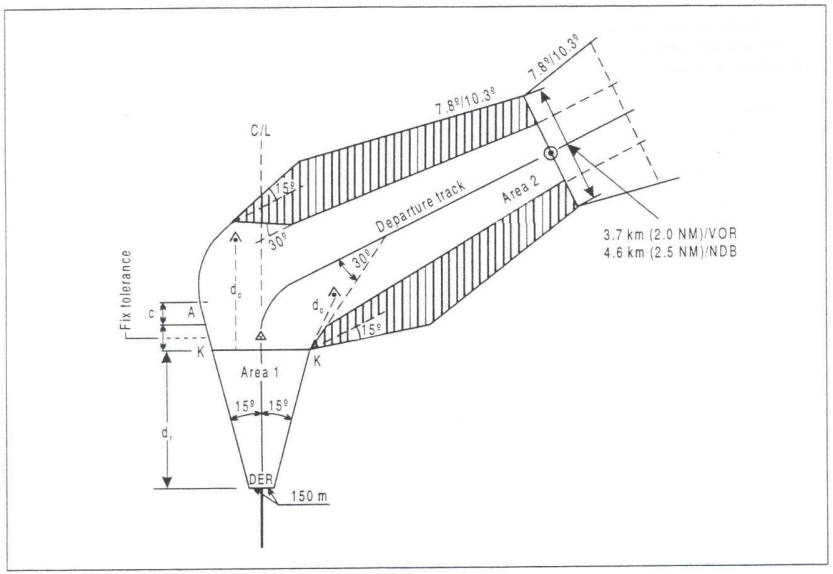




Figure II-3-18. Turning departure — turn at a fix

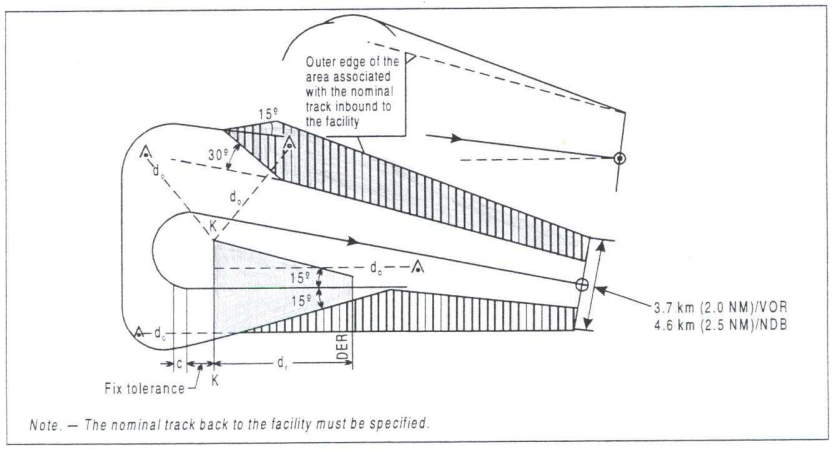



Figure II-3-19. Turning departure — turn at more than 90°

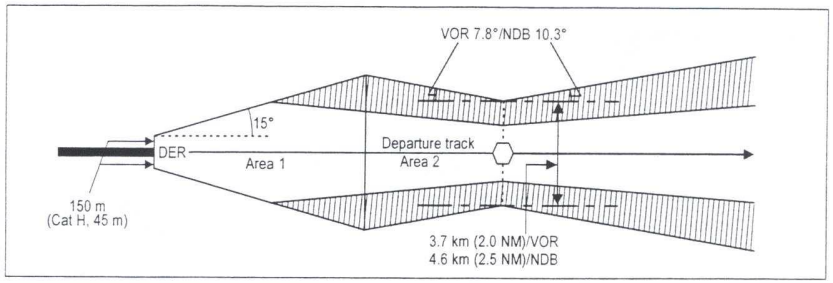



**Figure II-3-6. Straight departure (facility ahead)**

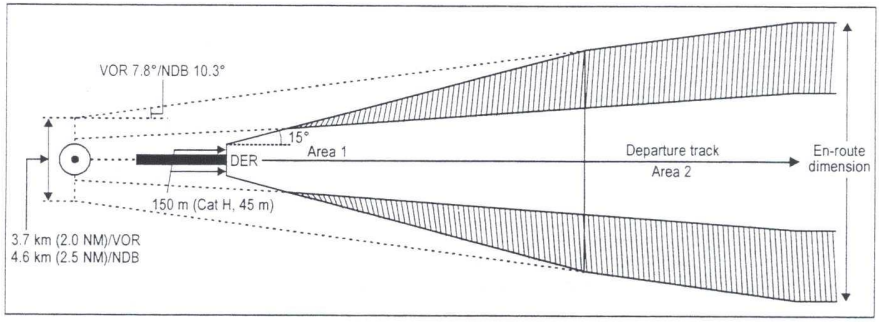



**Figure II-3-7. Straight departure (facility behind)**

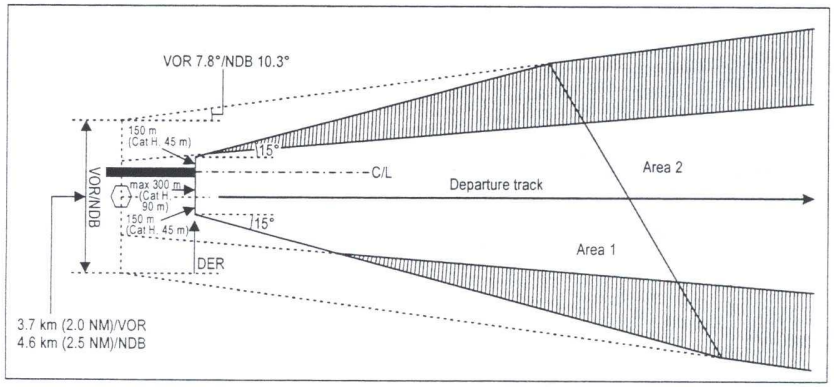



**Figure II-3-8. Straight departure with offset departure track (track parallel to runway heading)**

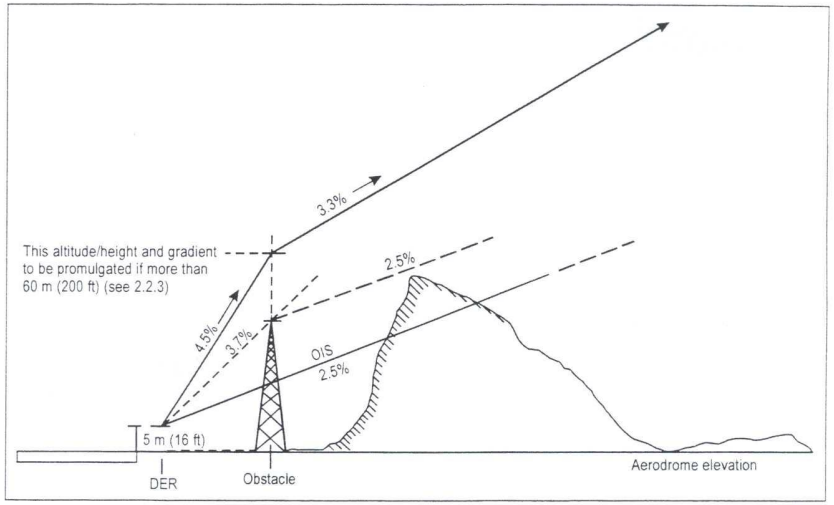



**Figure II-3-11. Procedure design gradient**

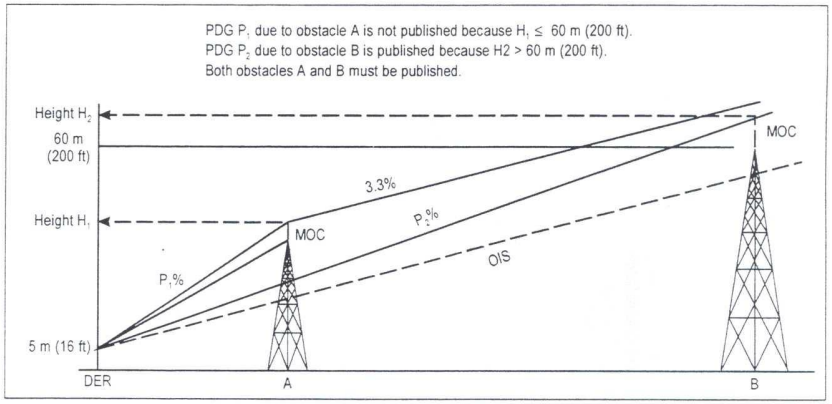
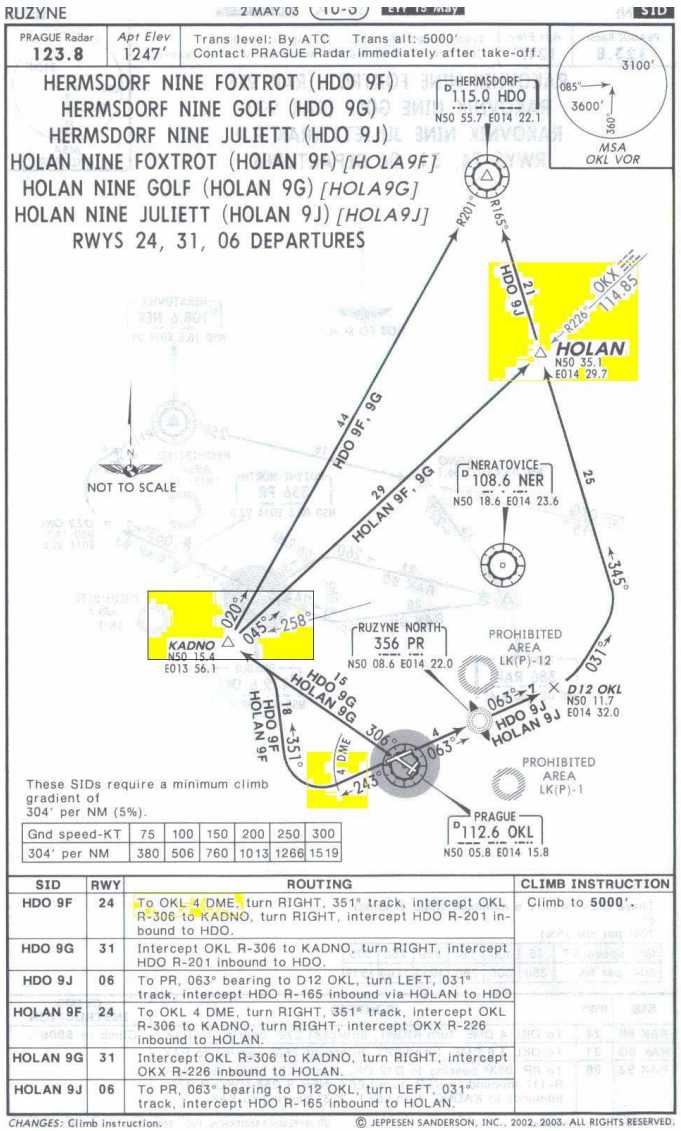


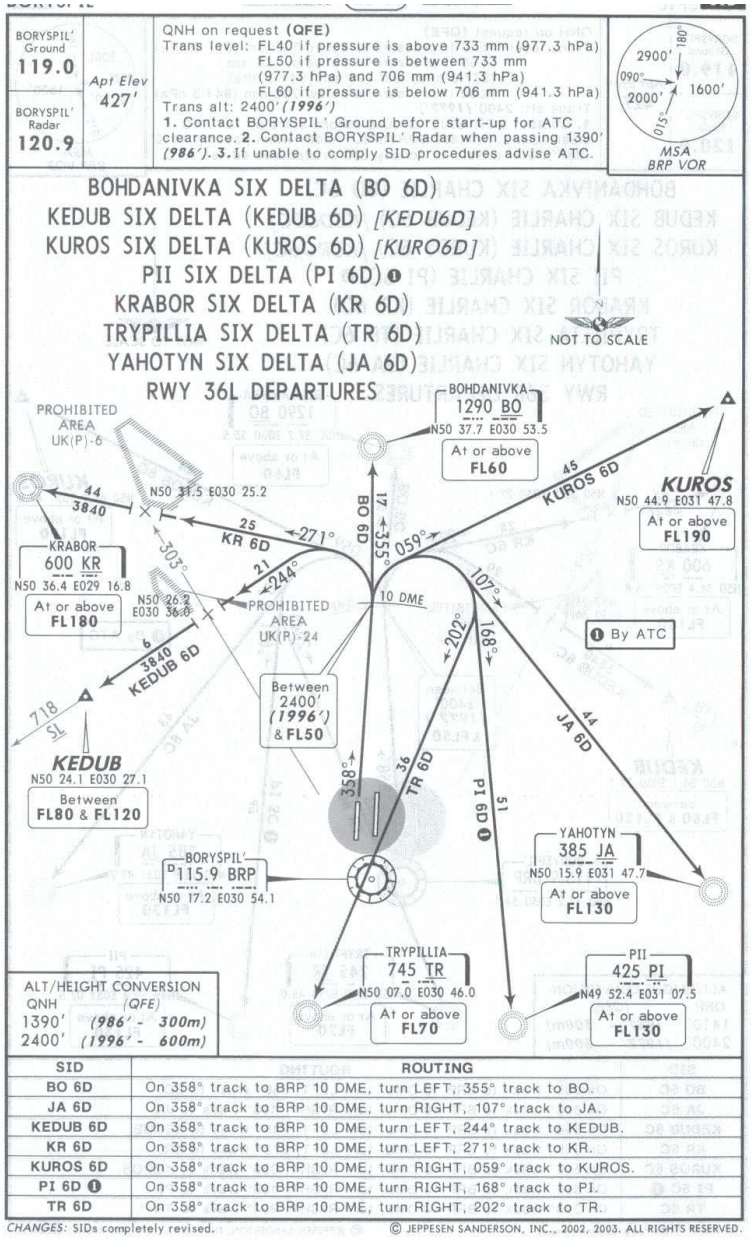

**Figure II-3-12. Close-in obstacles**

# Основна інформація на схемах SID

- **На схемі SID вказуються всі треки, точки, фіксовані точки, абсолютні/відносні висоти (включаючи абсолютні/відносні висоти розвороту), що вимагаються процедурою а також:**
- **важливі перешкоди, що перетинають OIS (obstacle identification surface);**
- **близько розташовані перешкоди;**
- **найвищі перевищення в районі вильоту та важливі перешкоди, що впливають на дизайн процедури;**
- **висоти до яких застосовується градієнт>3.3%;**
- **траєкторія вильоту, що розрахована на основі статистичних даних про характеристик ПС;**
- **навігаційні засоби, фіксовані точки або шляхові точки, радіали та DME відстані, що описують маршрут повинні ясно наноситися на карту;**
- **(більш детально в Doc 8168-OPS/611)**

# Приклад карти SID



# Стандартний маршрут прибуття за приладами (STAR)

- **Стандартні маршрути прибуття за приладами встановлюються, коли треба поєднати структуру маршрутів ОПР із початковою точкою заходження на посадку.**

- **Встановлюються та публікуються маршрути, які забезпечують операційні переваги та співпадають із місцевими потоками повітряного руху.**

- **Довжина стандартного маршруту прибуття не повинна перевищувати радіус дії радіотехнічних засобів, які забезпечують навігаційне наведення.**

- **STAR має бути простим та зрозумілим.**

- **Процедура розробляється таким чином, щоб її можна було використовувати, по можливості, всіма категоріями повітряних суден.**

- **STAR має розпочинатися у фіксованій точці, наприклад, над навігаційним радіотехнічним засобом, фіксованій точці, що утворюється за допомогою відстані від далекомірного обладнання (DME) або шляховою точкою.**

- **STAR повинен дозволяти виконання переходу від фази польоту за маршрутом до фази заходження на посадку шляхом поєднання основної точки, яка знаходиться на маршруті ОПР, з точкою, з якої розпочинається процедура заходження на посадку.**

- **STAR повинен встановлюватися таким чином, щоб дозволити повітряному судну виконання польоту уздовж маршруту при мінімальній необхідності радіолокаційного наведення.**

- **STAR може обслуговувати один або декілька аеропортів у межах аеродромного району.**

- **Обмеження швидкості або висоти, якщо такі є, мають вноситися до процедур з урахуванням операційних можливостей відповідних категорій повітряних суден та на підставі консультацій з експлуатантами ПС.**

- **За можливістю, при розробці STAR мають встановлюватися фіксовані точки, які утворюються за допомогою далекомірного обладнання (DME), шляховими точками замість точок, що утворюються перетином пеленгів.**

- **Стандартний маршрут прибуття за приладами задається екіпажу повітряного судна диспетчером районного диспетчерського центру або диспетчерського органу підходу відповідно.**

# Зони урахування перешкод для STAR

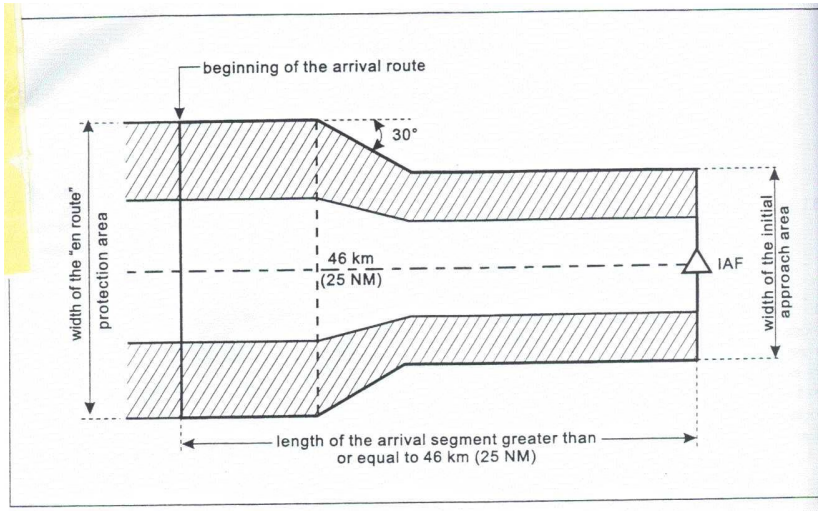



Figure III-3-1a. Arrival segment — protection area (length of the arrival segment greater than or equal to 46 km (25 NM))

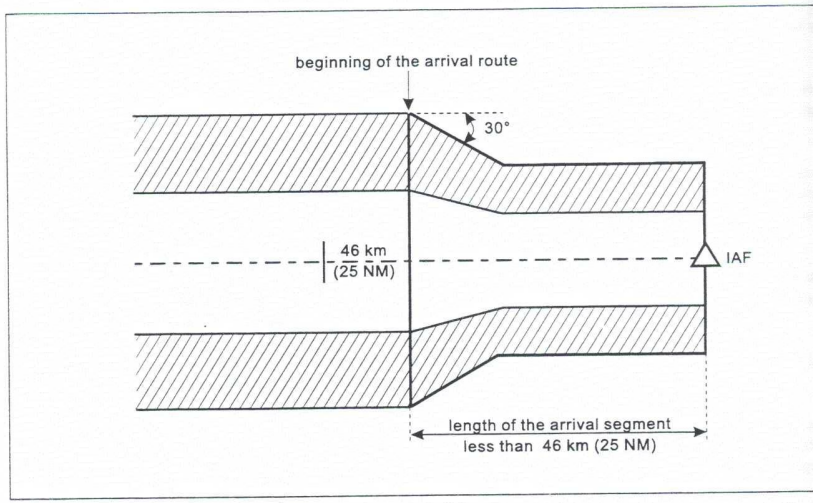



Figure III-3-1b. Arrival segment — protection area (length of the arrival segment less than 46 km (25 NM))

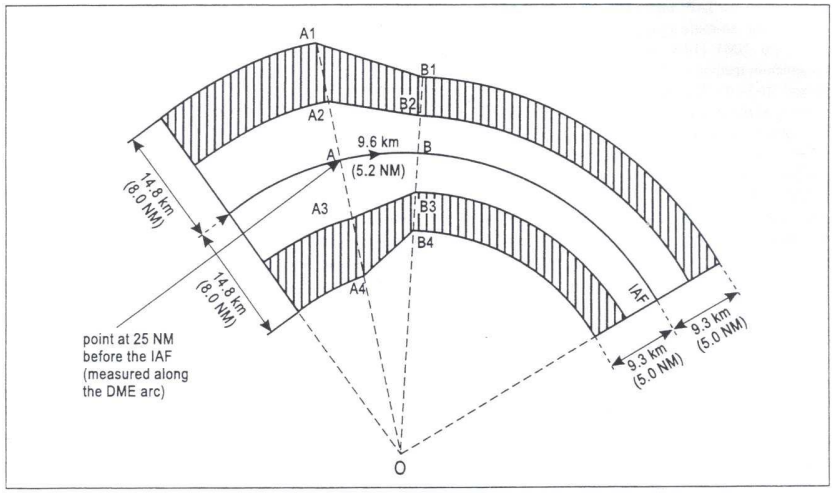



Figure III-3-1c. DME arc — length of the arrival segment greater than or equal to 46 km (25 NM)

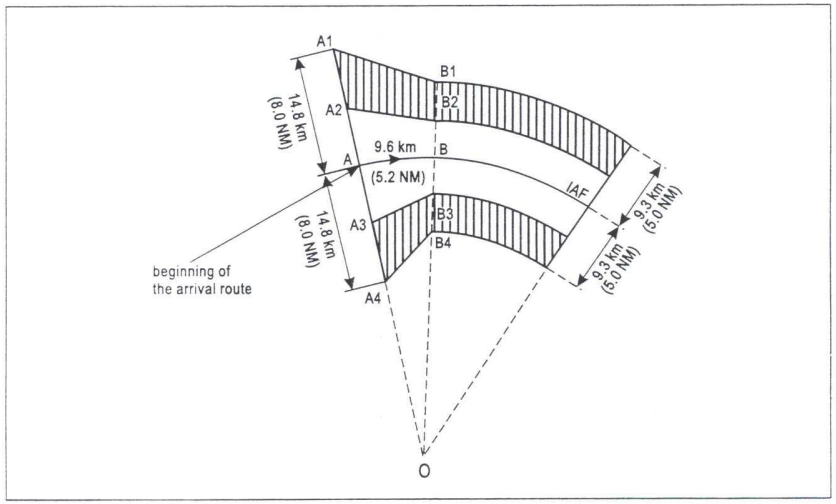



Figure III-3-1d. DME arc — length of the arrival segment less than 46 km (25 NM)

# Запас висоти над перешкодами (МОС) для STAR

- **У первинній зоні урахування перешкод -300метрів**
- **У вторинній зоні урахування перешкод -300метрів на внутрішньому краю зони із лінійним зменшенням МОС до 0 метрів на зовнішньому краю вторинної зони.**

- **У гірській місцевості - 600 метрів у первинній зоні урахування перешкод**
- **та 600 метрів на внутрішньому краю зони вторинної зони урахування перешкод із лінійним зменшенням МОС до 0 метрів на зовнішньому краю вторинної зони.**

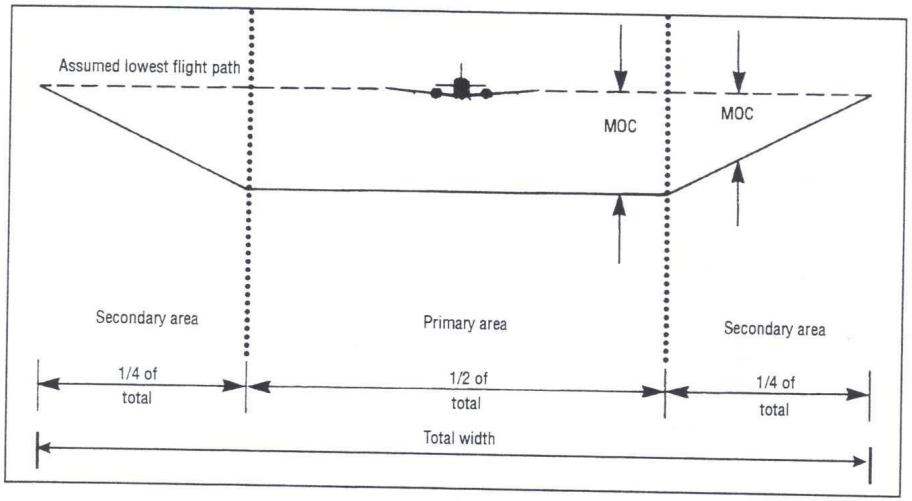
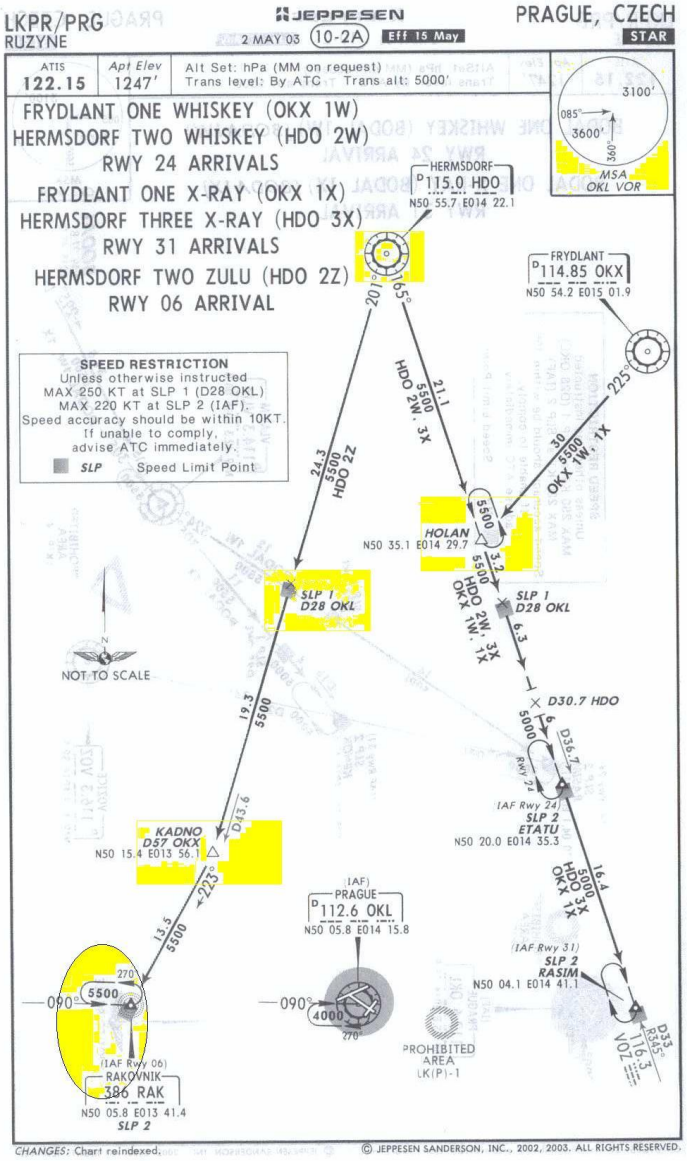
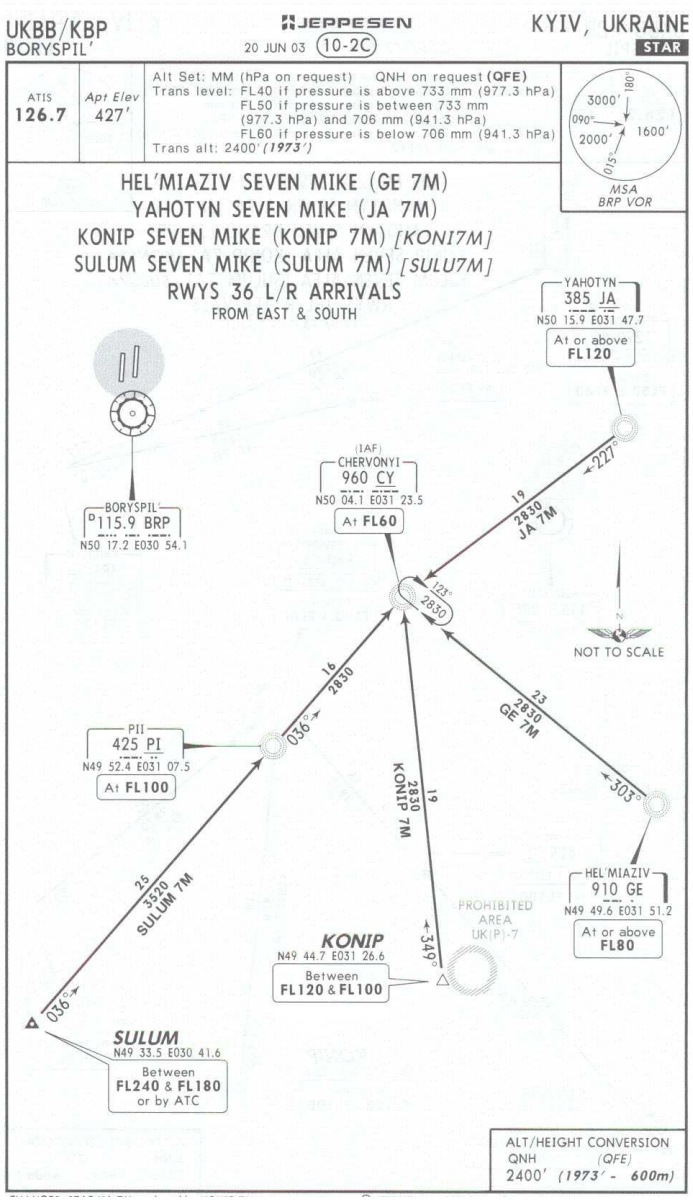



Figure III-1-2. Cross-section of straight segment area showing primary and secondary areas

# Приклад карти STAR



# Заходження на посадку за приладами

- Для переходу польоту від сегменту польоту за маршрутом до сегменту заходження на посадку процедура заходження на посадку, як правило, складається з декількох основних сегментів, кожен з яких характеризується різним діапазоном швидкостей, запасом висоти прольоту перешкод, посадковою конфігурацією повітряного судна.

- Початковий сегмент заходження на посадку. Розпочинається у точці початкового заходження на посадку (IAF) та закінчується у точці проміжного заходження на посадку (IF). Початковий сегмент заходження на посадку виконується уздовж радіалів VOR, пеленгів ОПРС, визначених курсів, витримування яких забезпечується радіолокаційним наведенням або поєднанням зазначеного, також допускається використання польоту за дугою DME. Навігаційне наведення за треком є необхідною умовою, виняток може бути зроблений для виконання польоту за треком без навігаційного наведення, якщо довжина такого відрізку становить не більше 19км.
- Незважаючи на те, що може встановлюватися більше, ніж один початковий сегмент заходження на посадку, їх кількість має бути обмеженою.

- **Процедури заходження на посадку Base turn, Procedure turn та Racetrack розпочинаються у точці початкового заходження на посадку. У таких випадках початковим сегментом є частина процедури, з якої повітряне судно виходить на проміжний сегмент заходження на посадку.**
- **Проміжний сегмент заходження на посадку. Розпочинається у точці проміжного заходження на посадку (IF) та закінчується у точці заключного заходження на посадку (FAF або FAP). На цьому сегменті польоту конфігурація повітряного судна, його швидкість та його місцезнаходження коригуються таким чином, щоб розпочати заключний сегмент заходження на посадку. Навігаційне наведення за лінією шляху в напрямку FAF є необхідною умовою.**
- **Заключний сегмент заходження на посадку. На даному сегменті виконується вирівнювання та зниження повітряного судна для виконання посадки. Частина заключного сегмента заходження на посадку, яке виконується за приладами, розпочинається в точці заключного заходження на посадку (FAF) та закінчується в точці, з якої розпочинається процедура польоту при невдалому заходженні на посадку (MAPt). Заключний сегмент заходження на посадку може бути визначено як для заходження на посадку з прямої (straight-in landing) так і для заходження на посадку з кола (circling approach). Заключний сегмент заходження на посадку повинен, по можливості, співпадати із напрямком ЗПС. Навігаційне наведення за треком має бути забезпечене для тієї частини кінцевого сегменту заходження на посадку, яка виконується за приладами.**

# Запас висоти над перешкодами (МОС) для етапів заходження на посадку

- **У первинній зоні урахування перешкод для початкового сегменту заходження на посадку -300метрів.**
- **У вторинній зоні урахування перешкод -300метрів на внутрішньому краю зони із лінійним зменшенням МОС до 0 метрів на зовнішньому краю вторинної зони.**

- **У первинній зоні урахування перешкод для проміжного сегменту заходження на посадку -150метрів.**
- **У вторинній зоні урахування перешкод -150метрів на внутрішньому краю зони із лінійним зменшенням МОС до 0 метрів на зовнішньому краю вторинної зони**.

# Типи зворотних процедур

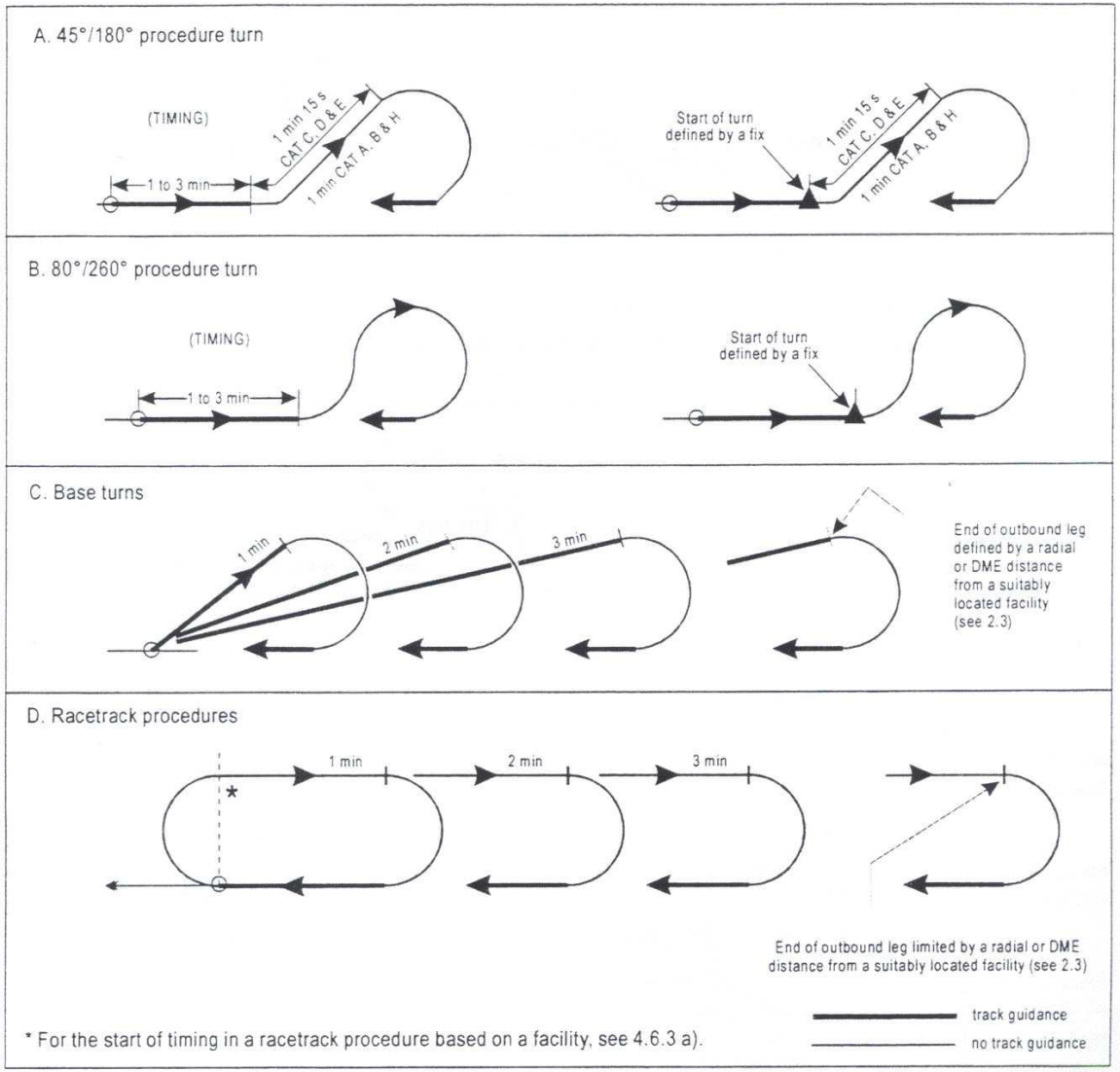



**Figure III-4-7. Types of reversal and racetrack procedures**

# Порядок входження в зону очікування або процедуру “Racetrack”

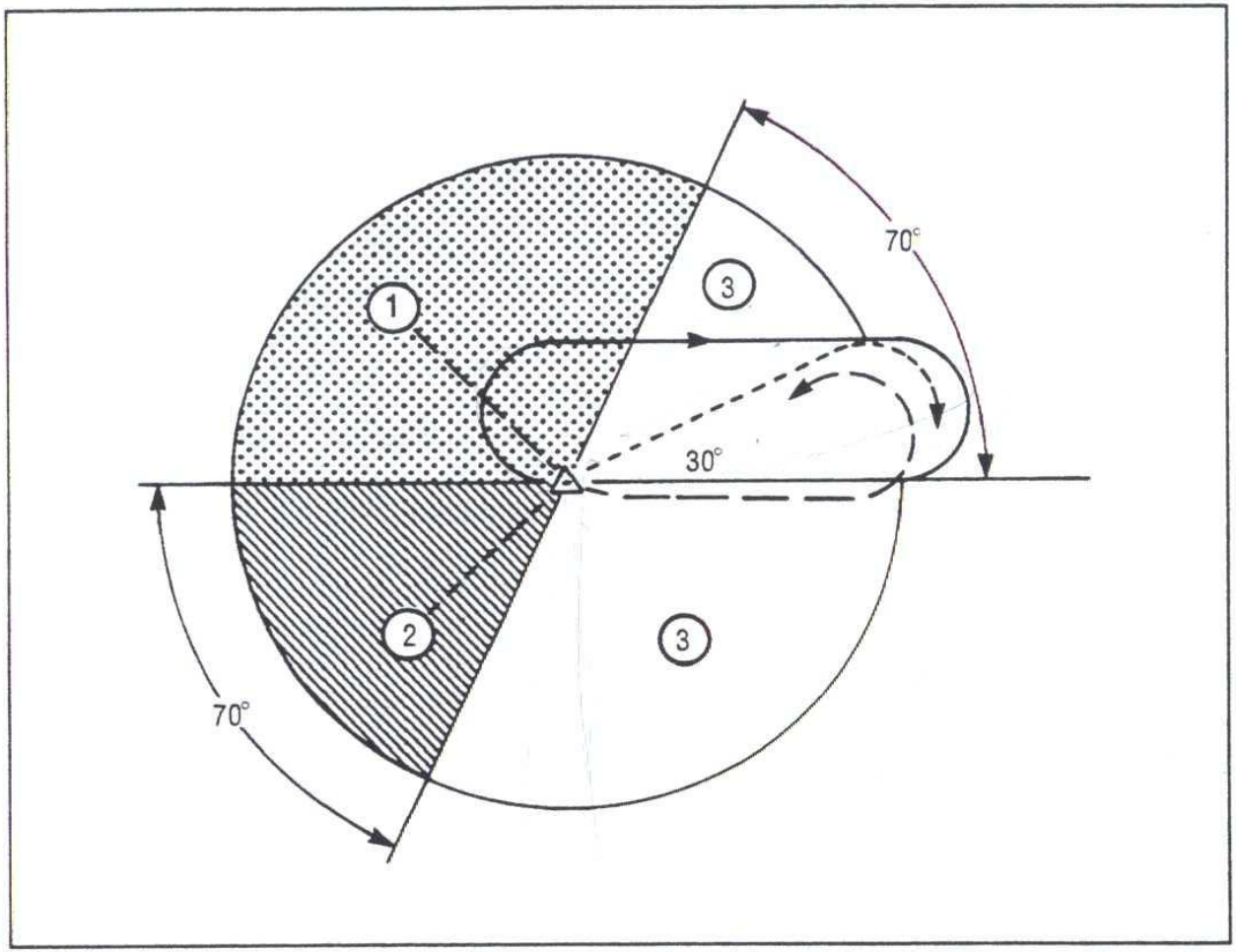
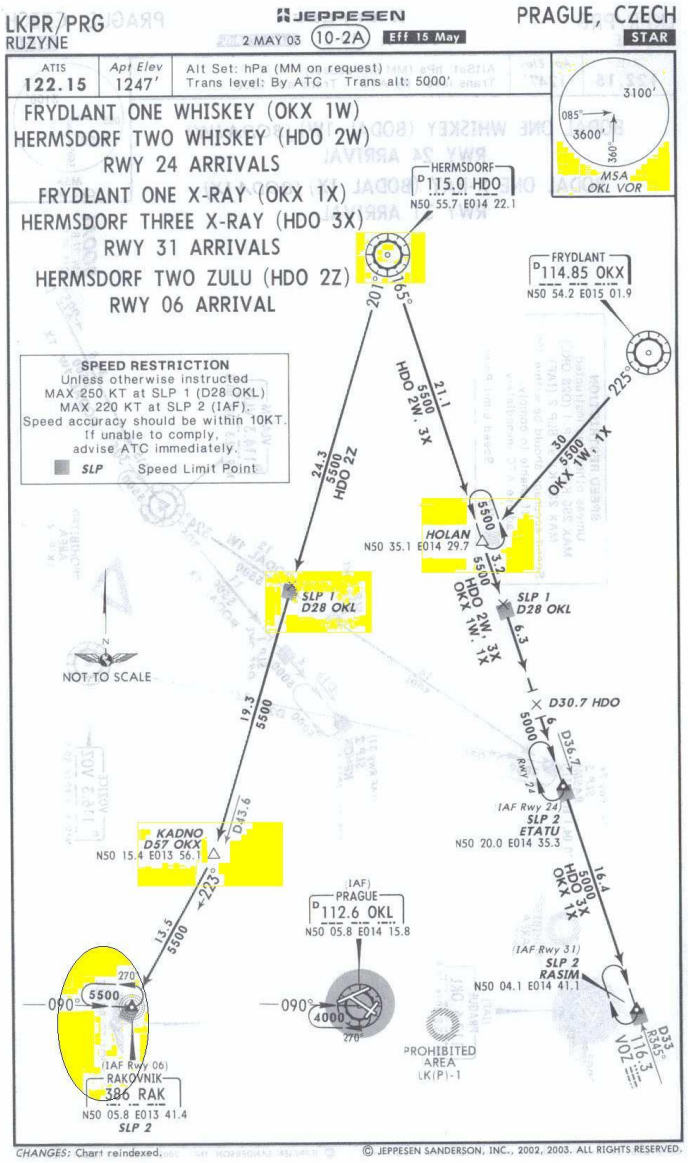
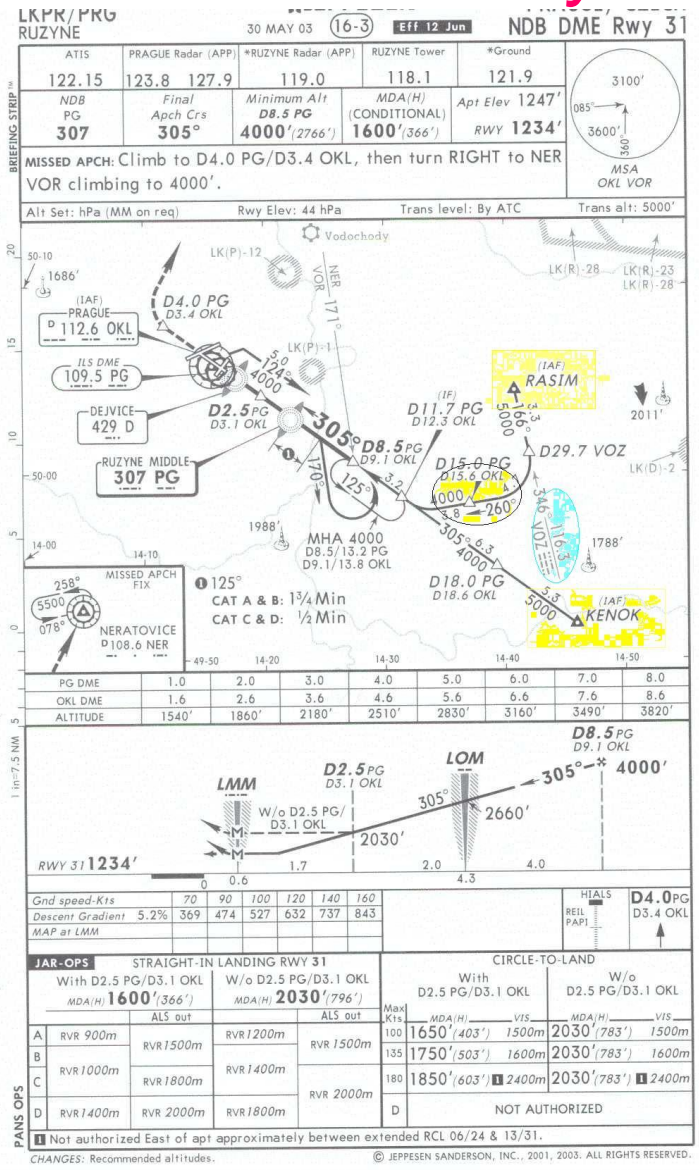


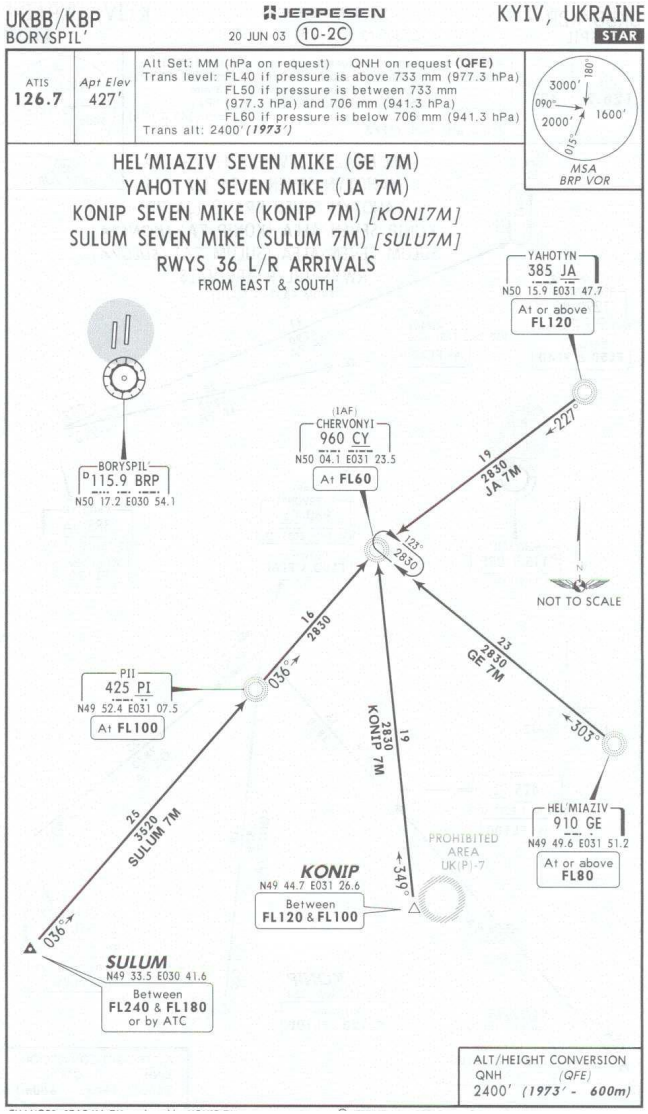

Figure IV-1-2. Entry sectors

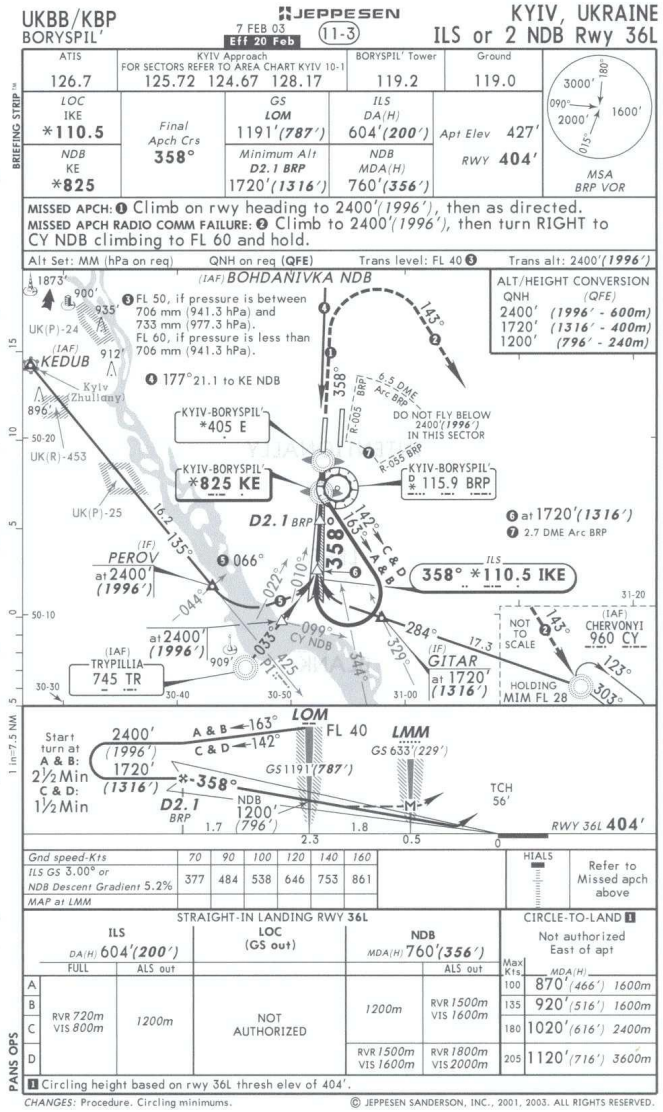
# Приклад STAR та заходження на посадку



# Приклад STAR та заходження на посадку



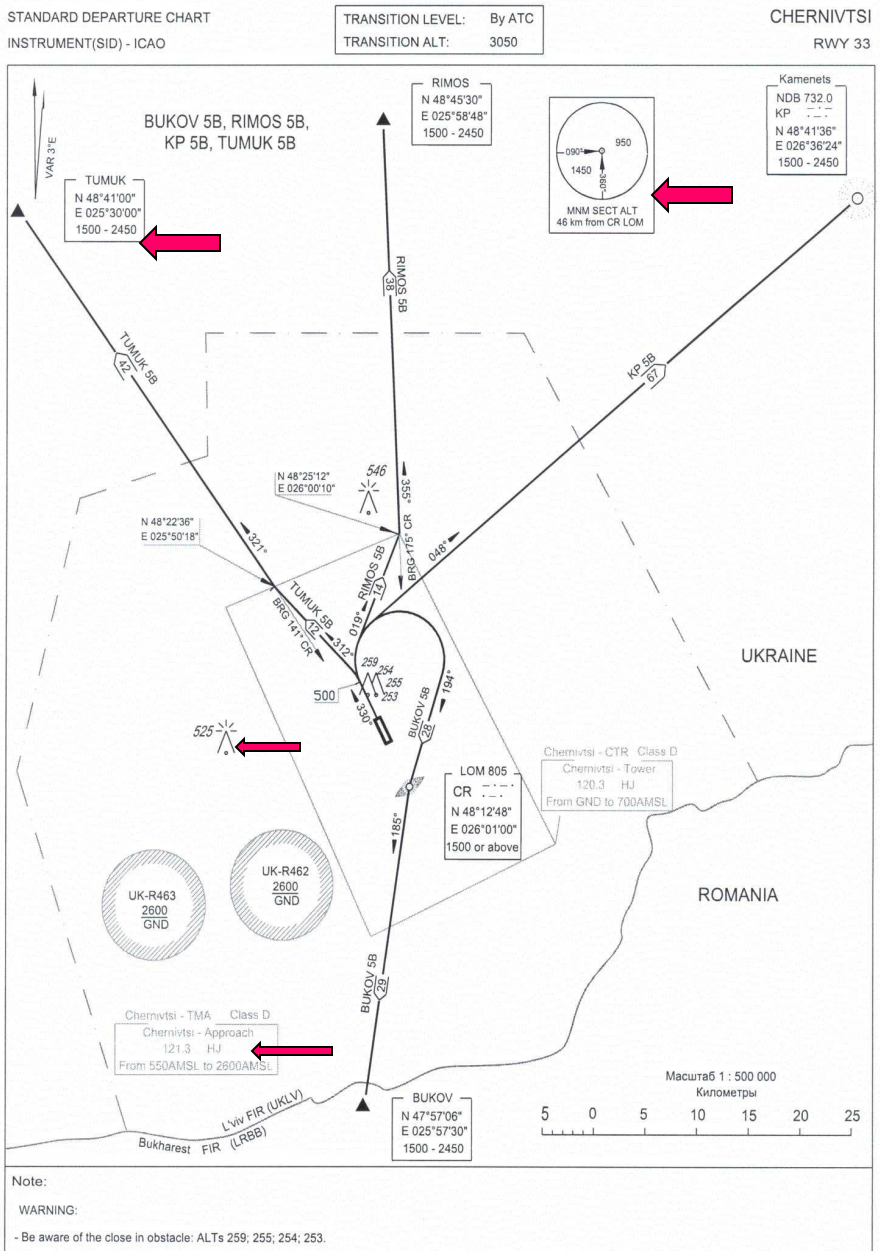



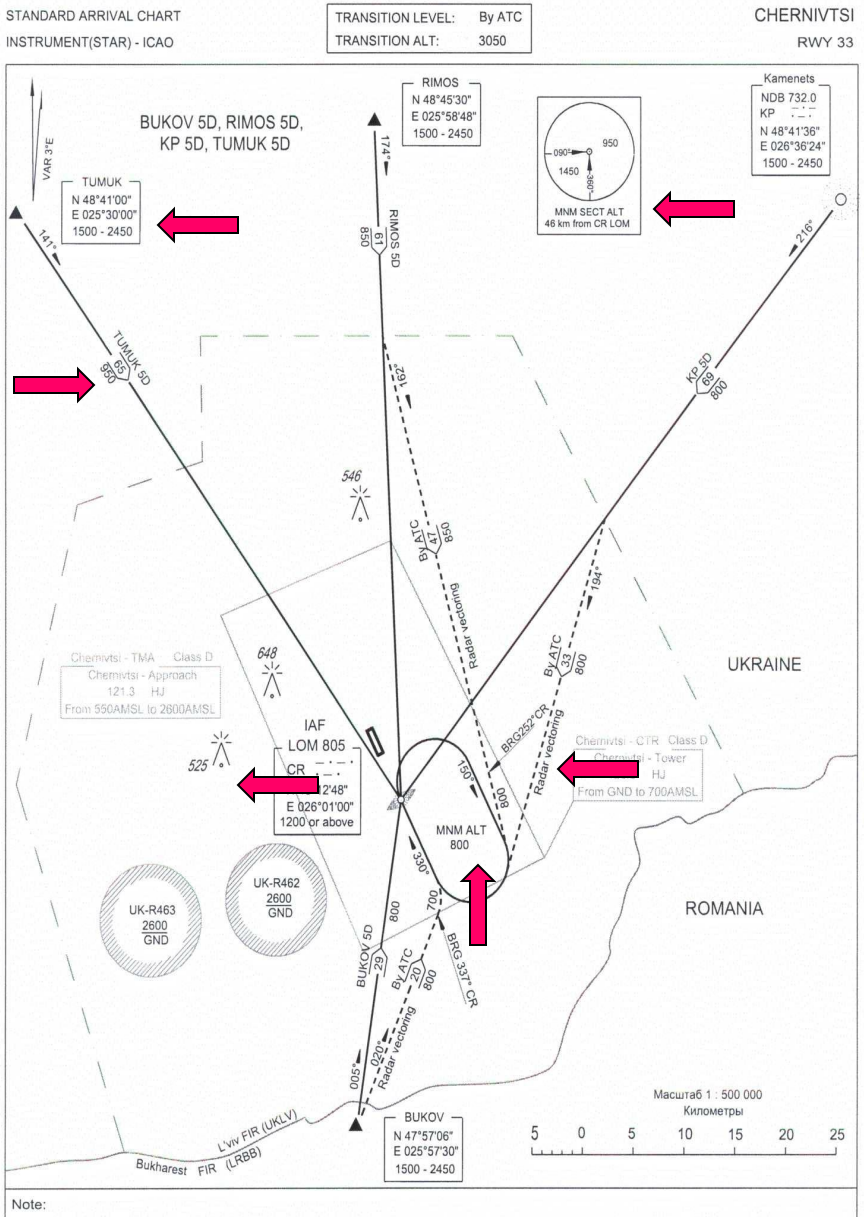
# Застосування абсолютних та відносних висот

- **абсолютна висота – відстань по вертикалі від середнього рівня моря до рівня, точки або об’єкта, прийнятого за точку;**
- **відносна висота - відстань по вертикалі від указаного вихідного рівня до рівня, точки або об’єкта, прийнятого за точку;**
- * Барометричний висотомір, калібрований відповідно до стандартної атмосфери:
- при встановленні тиску за QNH показуватиме абсолютну висоту;
- при встановленні тиску за QFE показуватиме відносну висоту над опорною точкою QFE;
- при встановленні тиску 760 мм.рт.ст. (1013,2 ГПа) може бути використаний для індикації ешелонів польоту.
- Терміни "відносна висота" та "абсолютна висота", що тут використовуються, означають приладні, а не геометричні відносні та абсолютні висот.

- **3.3.1. У повітряному просторі ОПР установлюється єдина абсолютна висота переходу 3050 метрів (10000 футів). Єдина абсолютна висота переходу публікується у збірнику аеронавігаційної інформації України.**

- **3.3.2. При польоті на абсолютній висоті переходу або нижче неї висота польоту повітряного судна визначається за барометричним висотоміром, шкала якого встановлена за атмосферним тиском QNH. Місцезнаходження повітряного судна у вертикальній площині зазначається у величинах абсолютної висоти.**

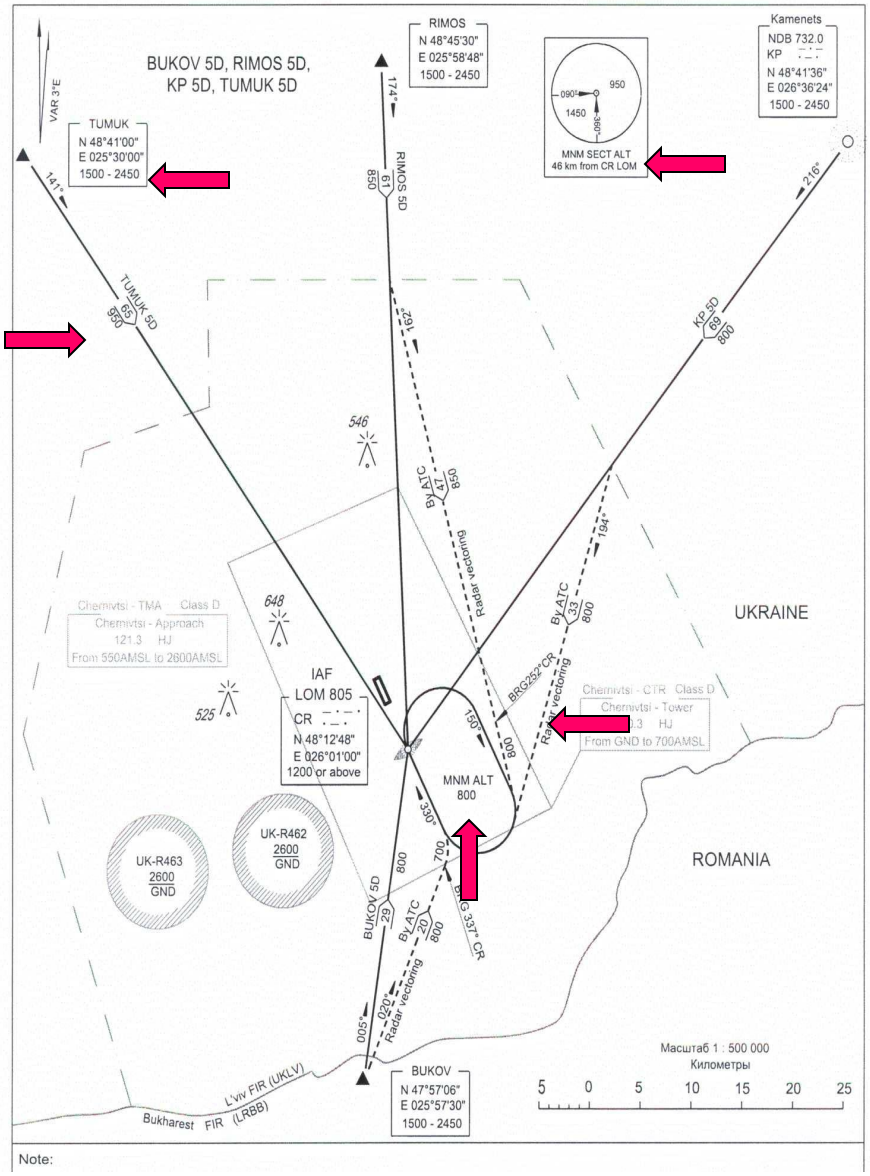

STANDARD DEPARTURE CHART
INSTRUMENT(SID) - ICAO
TRANSITION LEVEL: By ATC
TRANSITION ALT: 3050
CHERNIVTSI
RWY 33
BUKOV 5B, RIMOS 5B, KP 5B, TUMUK 5B
VAR 3°E
TUMUK
N 48°41'00"
E 025°30'00"
1500 - 2450
RIMOS
N 48°45'30"
E 025°58'48"
1500 - 2450
Kamenets
NDB 732.0
KP
N 48°41'36"
E 026°36'24"
1500 - 2450
MNM SECT ALT
46 km from CR LOM
950
1450
090°
360°
TUMUK 5B
RIMOS 5B
KP 5B
BUKOV 5B
N 48°25'12"
E 026°00'10"
N 48°22'36"
E 025°50'18"
BRG 141° CR
BRG 147° CR
355°
048°
321°
019°
194°
185°
546
525
500
LOM 805
CR
N 48°12'48"
E 026°01'00"
1500 or above
Chernivtsi - CTR Class D
Chernivtsi - Tower
120.3 HJ
From GND to 700AMSL
UK-R463
2600
GND
UK-R462
2600
GND
UKRAINE
ROMANIA
Chernivtsi - TMA Class D
Chernivtsi - Approach
121.3 HJ
From 550AMSL to 2600AMSL
BUKOV
N 47°57'06"
E 025°57'30"
1500 - 2450
L'viv FIR (UKLV)
Bukharest FIR (LRBB)
Масштаб 1 : 500 000
Километры
5 0 5 10 15 20 25
Note:
WARNING:
- Be aware of the close in obstacle: ALTs 259; 255; 254; 253.


STANDARD ARRIVAL CHART
INSTRUMENT(STAR) - ICAO
TRANSITION LEVEL: By ATC
TRANSITION ALT: 3050
CHERNIVTSI
RWY 33
BUKOV 5D, RIMOS 5D, KP 5D, TUMUK 5D
VAR 3°E
TUMUK
N 48°41'00"
E 025°30'00"
1500 - 2450
RIMOS
N 48°45'30"
E 025°58'48"
1500 - 2450
Kamenets
NDB 732.0
KP
N 48°41'36"
E 026°36'24"
1500 - 2450
MNM SECT ALT
46 km from CR LOM
950
1450
090°
360°
TUMUK 5D
RIMOS 5D
KP 5D
BUKOV 5D
141°
174°
216°
194°
330°
005°
546
648
525
By ATC
Radar vectoring
BRG 252° CR
BRG 337° CR
IAF
LOM 805
CR
N 48°12'48"
E 026°01'00"
1200 or above
MNM ALT
800
Chernivtsi - TMA Class D
Chernivtsi - Approach
121.3 HJ
From 550AMSL to 2600AMSL
Chernivtsi - CTR Class D
Chernivtsi - Tower
HJ
From GND to 700AMSL
UK-R463
2600
GND
UK-R462
2600
GND
UKRAINE
ROMANIA
BUKOV
N 47°57'06"
E 025°57'30"
1500 - 2450
L'viv FIR (UKLV)
Bukharest FIR (LRBB)
Масштаб 1 : 500 000
Километры
5 0 5 10 15 20 25
Note:

STANDARD ARRIVAL CHART
INSTRUMENT(STAR) - ICAO

| | |
|---|---|
| TRANSITION LEVEL: | By ATC |
| TRANSITION ALT: | 3050 |

CHERNIVTSI
RWY 33



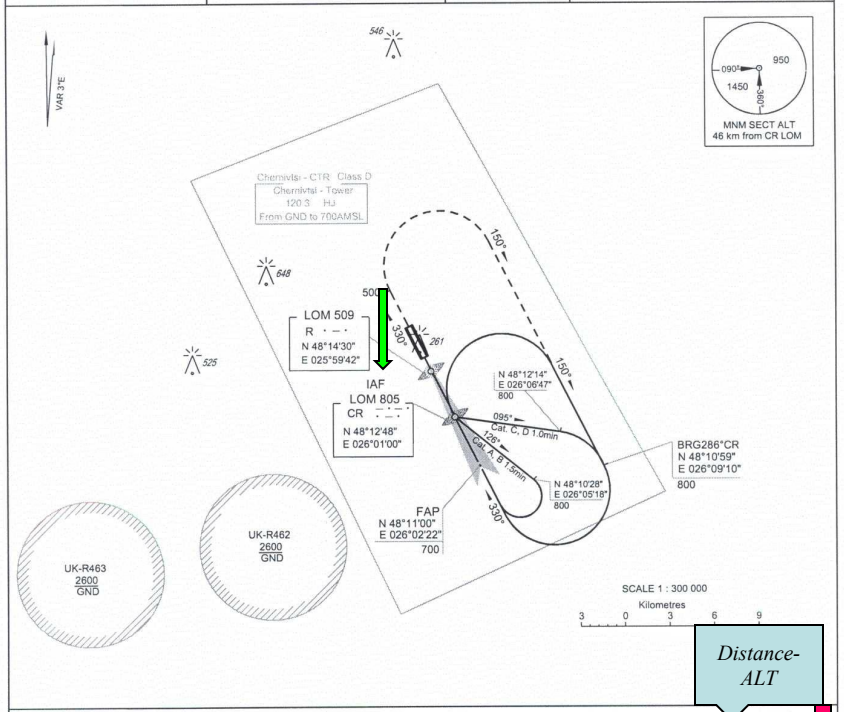

Note:

INSTRUMENT
APPROACH
CHART-ICAO

AD ELEV 252m

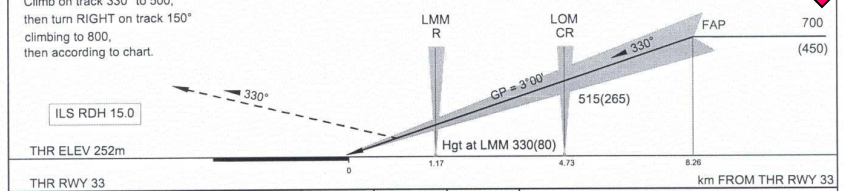
CHERNIVTSI
ILS RWY 33

| | | | |
|---|---|---|---|
| BEARINGS ARE MAGNETIC<br>ELEV-ALT-HGT IN METRES | TRANSITION LEVEL By ATC<br>TRANSITION HEIGHT 3050 | LLZ 110.3<br>ICR<br>GP 333.5 | Chernivtsi - Radar 121.300<br>Chernivtsi - Tower 120.300 |




*Distance-ALT*

MISSED APPROACH:
Climb on track 330° to 500,
then turn RIGHT on track 150°
climbing to 800,
then according to chart.




| OCA/H | | A | B | C | D | Note: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Straight-in Approach | ILS | 301(49) | 304(52) | 307(55) | 310(58) | |
| Circling | | | | | | |

| GROUND SPEED | km/h | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | 360 | 390 | 420 | 450 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LOM - THR 4730m | min:s | 1.54 | 1.35 | 1.21 | 1.11 | 1.03 | 0.57 | 0.52 | 0.47 | 0.44 | 0.41 | 0.38 |
| RATE OF DESCENT | m/s | 2.2 | 2.6 | 3.1 | 3.5 | 3.9 | 4.4 | 4.8 | 5.2 | 5.7 | 6.1 | 6.6 |

CHANGE

Кафедра
аеронавігаційних
систем