



Automatikus Fedélzeti Irányító Rendszerek

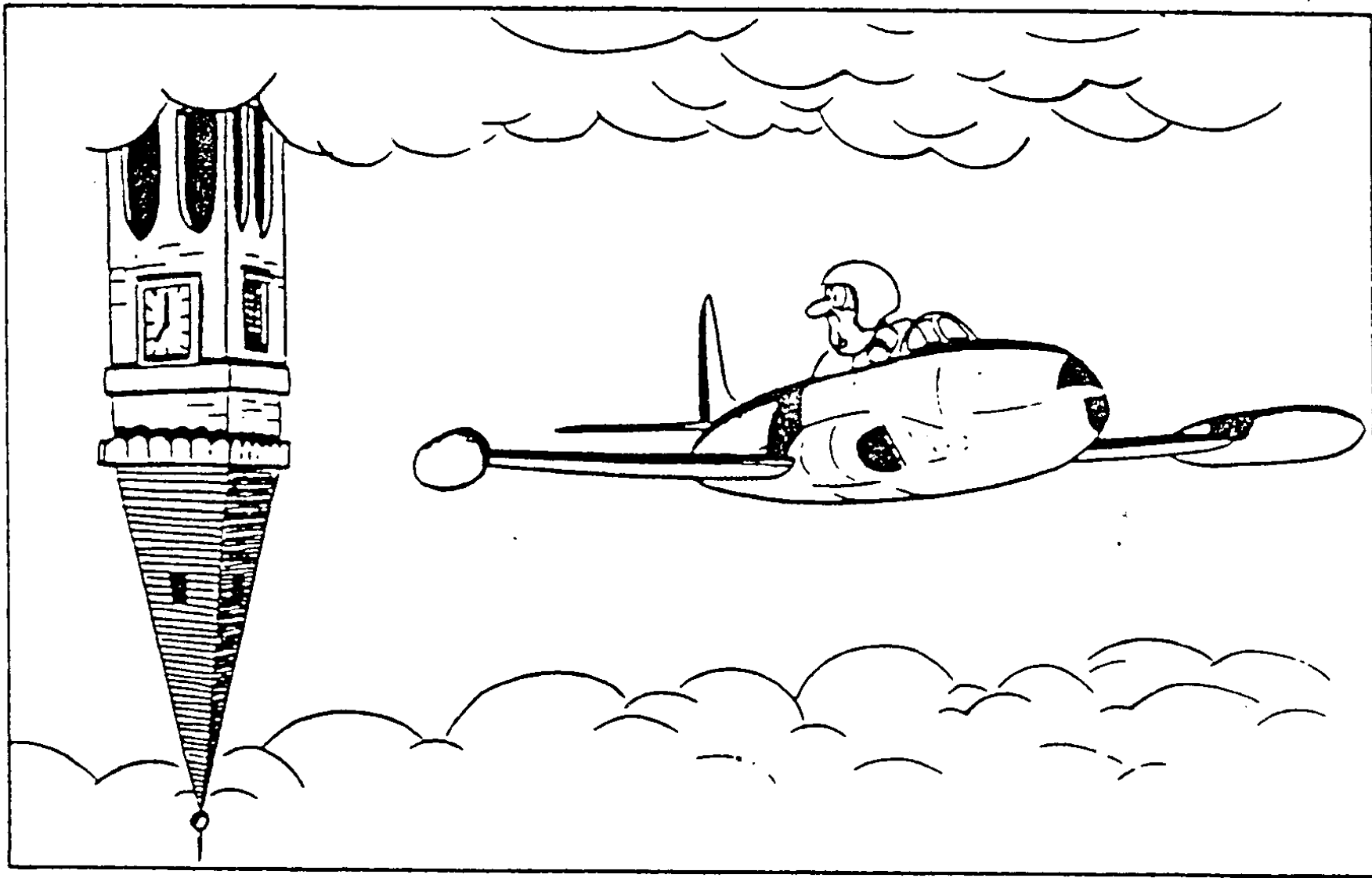
Navigációs rendszerek a
pilóta szemszögéből

Tóth Gábor

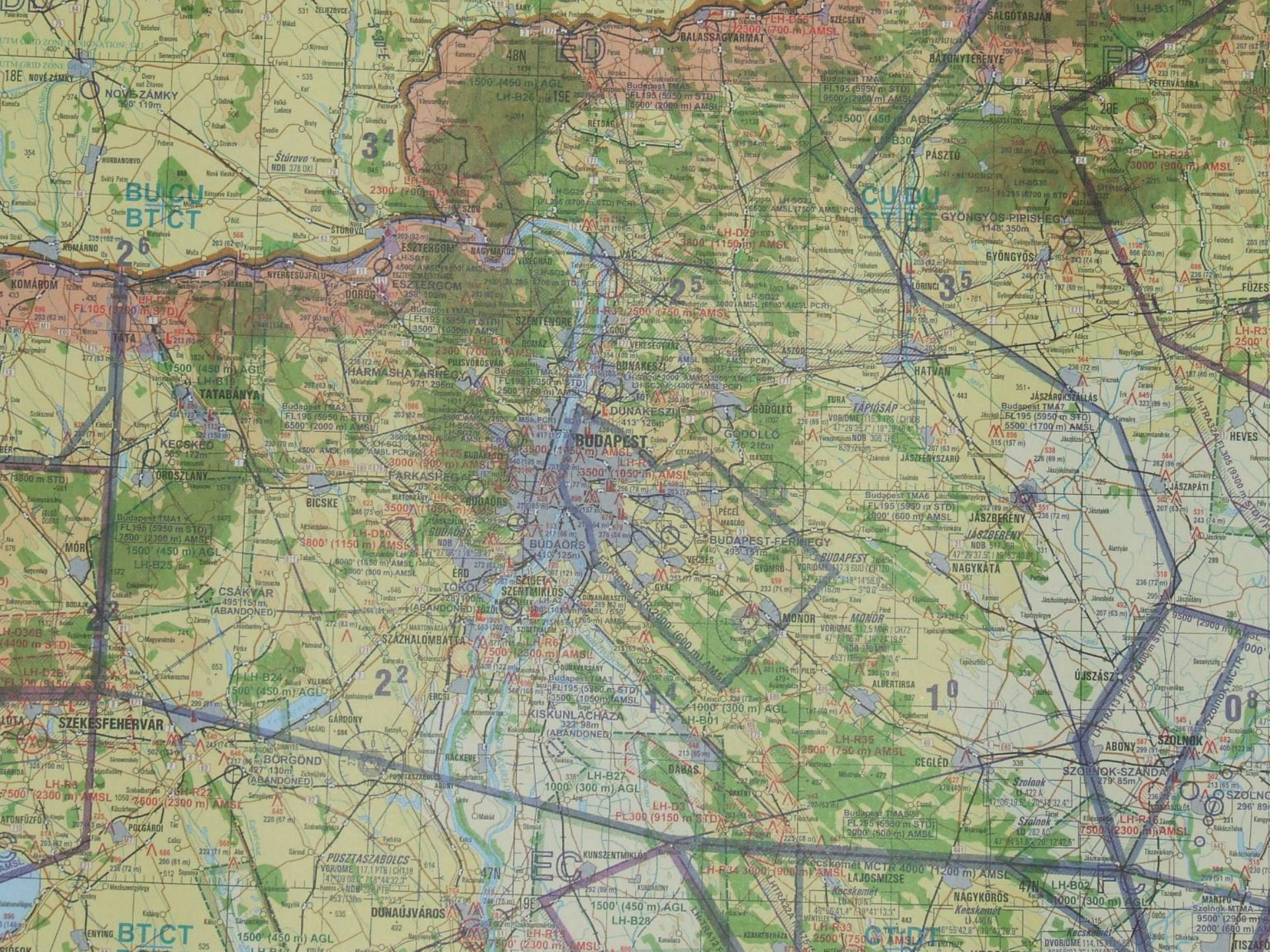


STOP TREMBLING, JUST EXPLAIN WHAT HAPPENED

This is what we call



A NONPRECISION APPROACH

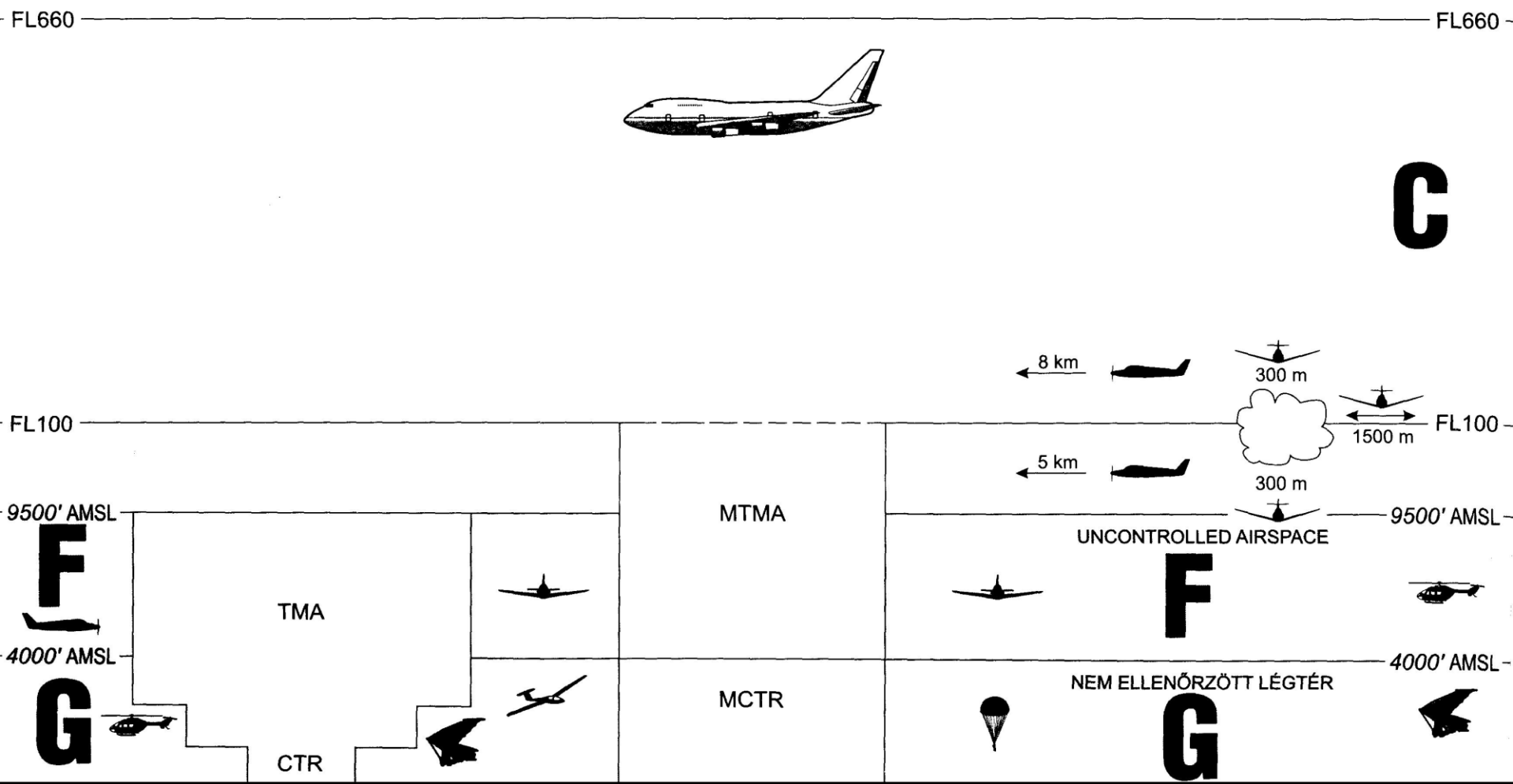


- Contents
- Manual: Wizz Air Complete
- WEF: REV 16 MAR 09
- Up
- ☑ RVC
 - ☑ ILS-28 (ILS P)
 - ☑ LC
 - ☑ ILS-28 (ILS S)
 - ☑ ILS-28 (ILS T)
 - ☑ VOR-28 (VOR/DME P)
 - ☑ VOR-28 (VOR/DME S)
 - ⓘ ADI LIME
 - 🗺️ LIME Map
 - 📁 BOLOGNA
 - 📁 BRESCIA
 - 📁 BRINDISI
 - 📁 CAGLIARI
 - 📁 FORLI
 - 📁 MILANO LINATE
 - 📁 MILANO MALPENSA
 - 📁 NAPOLI
 - 📁 DADMA
- Down





REPÜLÉSI SZABÁLYOK - FLIGHT RULES



VFR – Visual Flight Rules

- A navigáció folyamatos földlátást igényel
- Minimálisan 5 km látástávolság szükséges
- Azonosító eljárás - tereppontok összevetése a térképpel
- Kis pontosságú
- Időjárási körülmények jelentősen befolyásolják a repülés végrehajtását
- Jellemzően a kisgépes- és sportrepülésben navigálnak VFR szabályok szerint



TRIPLE TIMER
00
0:00:00

AIR SPEED
0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000

ALTITUDE
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000

VERTICAL SPEED
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

HEADING
0 30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360

HA SVF

SVF

ÁRKOLO
TÉK

GENÉRÁTOR
BIZTOSÍTÉK

GYÚJTÁS

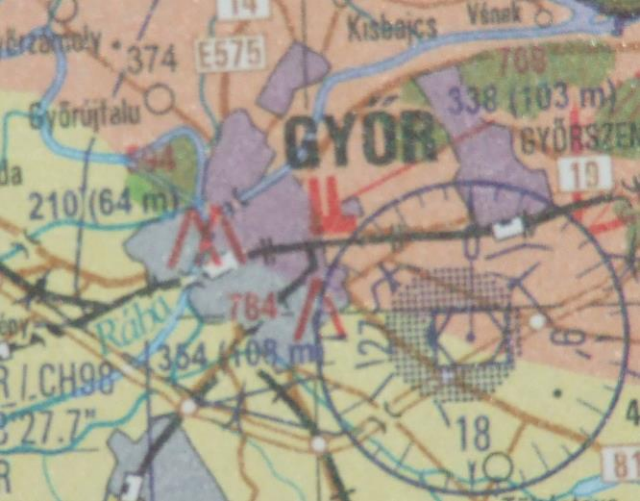
POKAPCSOLÓ

ÁRNYÉK FÉNY

GENÉRÁTOR
BIZTOSÍTÉK

















IFR – Instrument Flight Rules

- A navigáció folyamatos nem igényel folyamatos földlátást
- Nincs előírt minimális látástávolság (kivéve a leszállást)
- Nagy pontosságú
- Kevés olyan időjárási körülmény van, ami befolyásolja a repülés végrehajtását (pl. köd, zivatartevékenység)

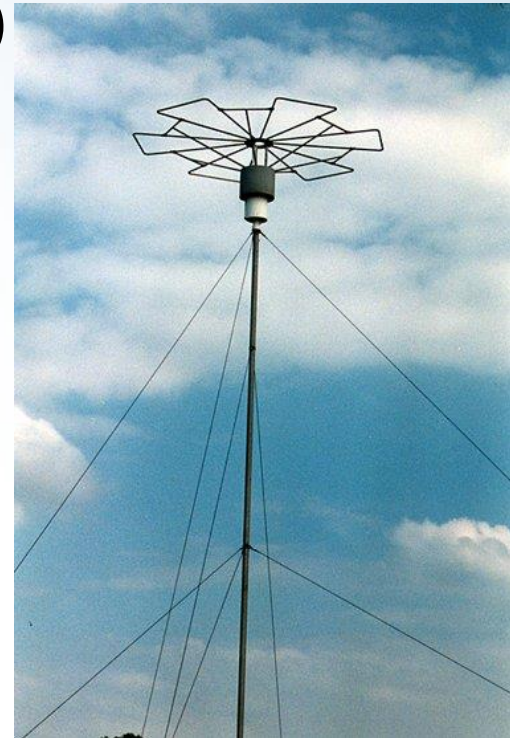
IFR – Instrument Flight Rules

- A navigálás speciális berendezésekkel történik:
 - Rádiónavigáció
 - NDB / ADF (Non Directional Beacon / Automatic Direction Finder)
 - VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range)
 - DME (Distance Measuring Equipment)
 - ILS (Instrument Landing System)
 - Inerciális Navigációs Rendszerek
 - GPS (Global Positioning System)
 - Navigálás radar segítségével:
 - SRA (Surveillance Radar Approach)
 - PAR (Precision Approach Radar)

Rádiónavigációs berendezések

NDB / ADF (Középsugárzó irányadó)

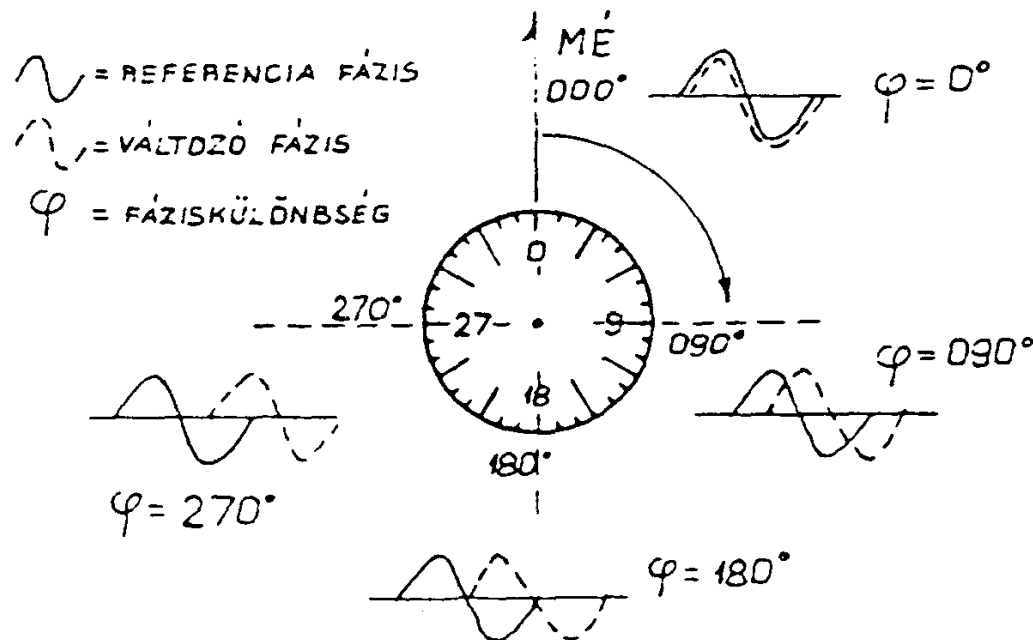
- Körkörösén sugároz minden irányban
- Frekvenciatartomány: 110-1700 KHz
leggyakoribb: 195-535 KHz
- Teljesítmény: 25-2000 Watt
- Hatótávolság: 15-75 NM
- Jelölés: 1, 2 vagy 3 betűs kóddal
- Az állomás a betűjelének a Morse-kódját sugározza folyamatosan



Rádiónavigációs berendezések

VOR (Körsugárzó irányadó)

- Működési elve egy álló antennán körkörösén kisugárzott alapjel és egy forgó antennán irányítottan kisugárzott változó fázisú jel fázisának automatikus összehasonlításán alapszik.



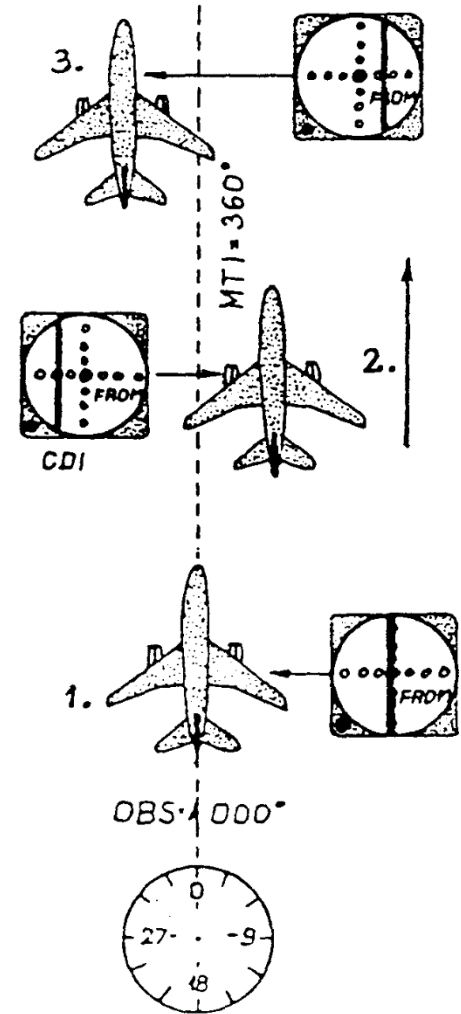
Rádiónavigációs berendezések

VOR (Körsugárzó irányadó)

- Frekvenciatartomány: 108.0-117.95 MHz
- Teljesítmény: 50-3000 Watt
- Hatótávolság: 25-200 NM
- Jelölés: 3 betűs kóddal
- A fedélzeti vevő berendezés alkalmas arra, hogy megmutassa a repülőgép helyzetét a kiválasztott VOR radiálhoz képest.

Rádiónavigációs berendezések

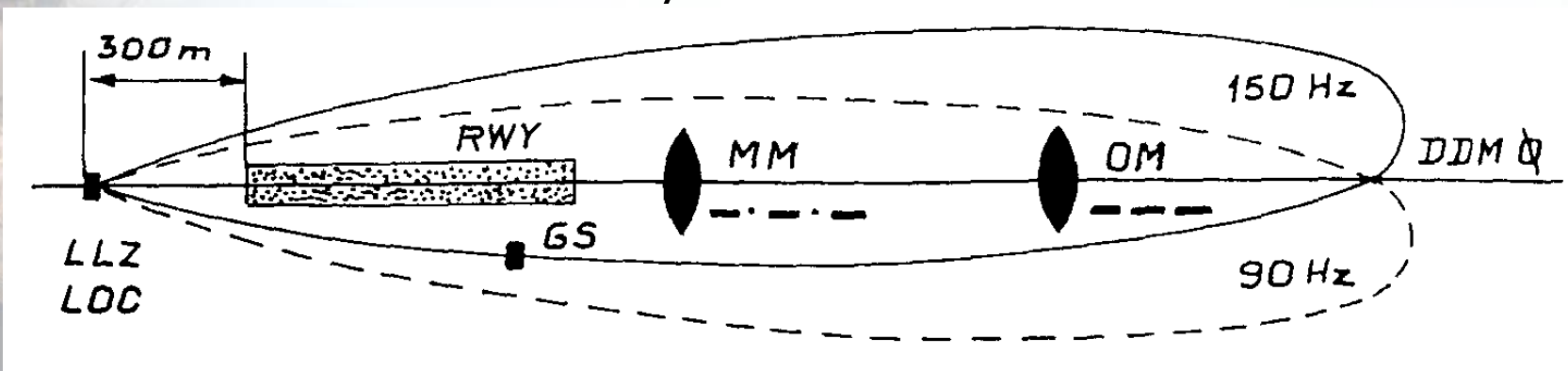
VOR (Körsugárzó irányadó)



Rádiónavigációs berendezések

ILS (Műszeres Leszállító Rendszer)

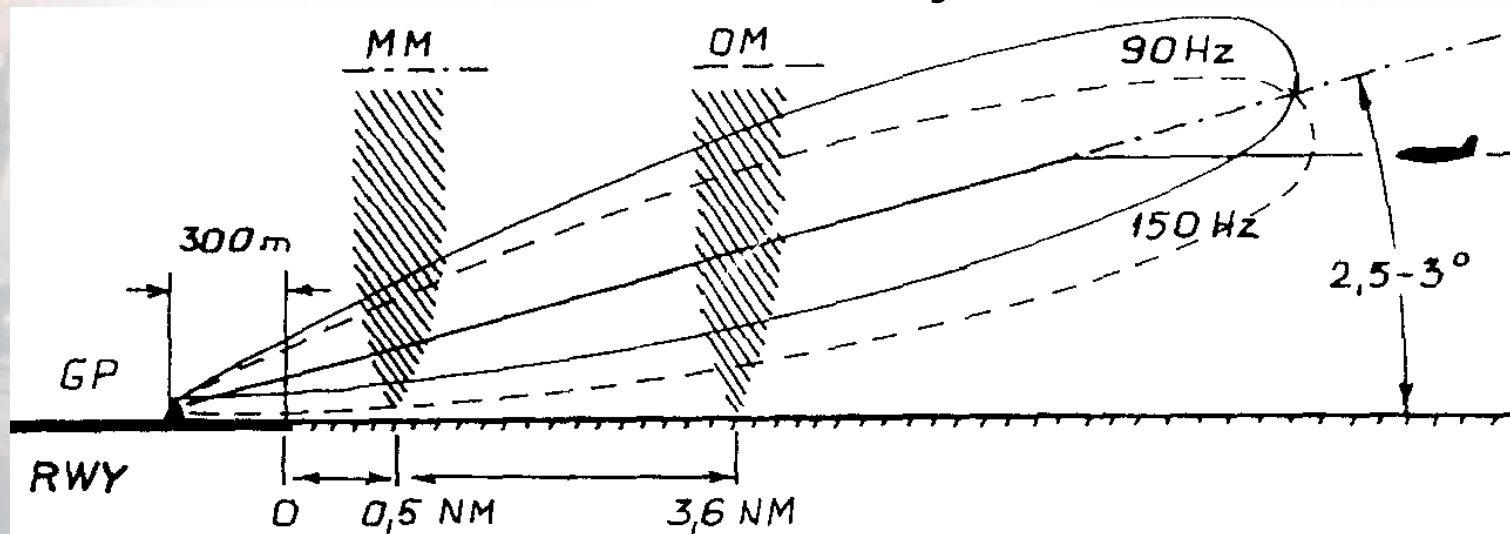
- Iránysáv adó (Localiser, LOC):
 - Feladata: horizontális karakterisztikájú sugárzási zóna létrehozása. Az egyik nyaláb 150, a másik 90 Hz-el van modulálva. A középvonalon a két jel térerőssége és modulációs mélysége egyenlő. Eltéréskor az egyik túlsúlyba kerül.
 - Frekvenciatartomány: 108.0-111.95 MHz



Rádiónavigációs berendezések

ILS (Műszeres Leszállító Rendszer)

- Siklópálya rendszer (Glideslope, GS):
 - Feladata: vertikális karakterisztikájú sugárzási zóna létrehozása
 - Frekvenciatartomány: 329.15-335.00 MHz, de hozzá van rendelve a Localiser frekvenciájához



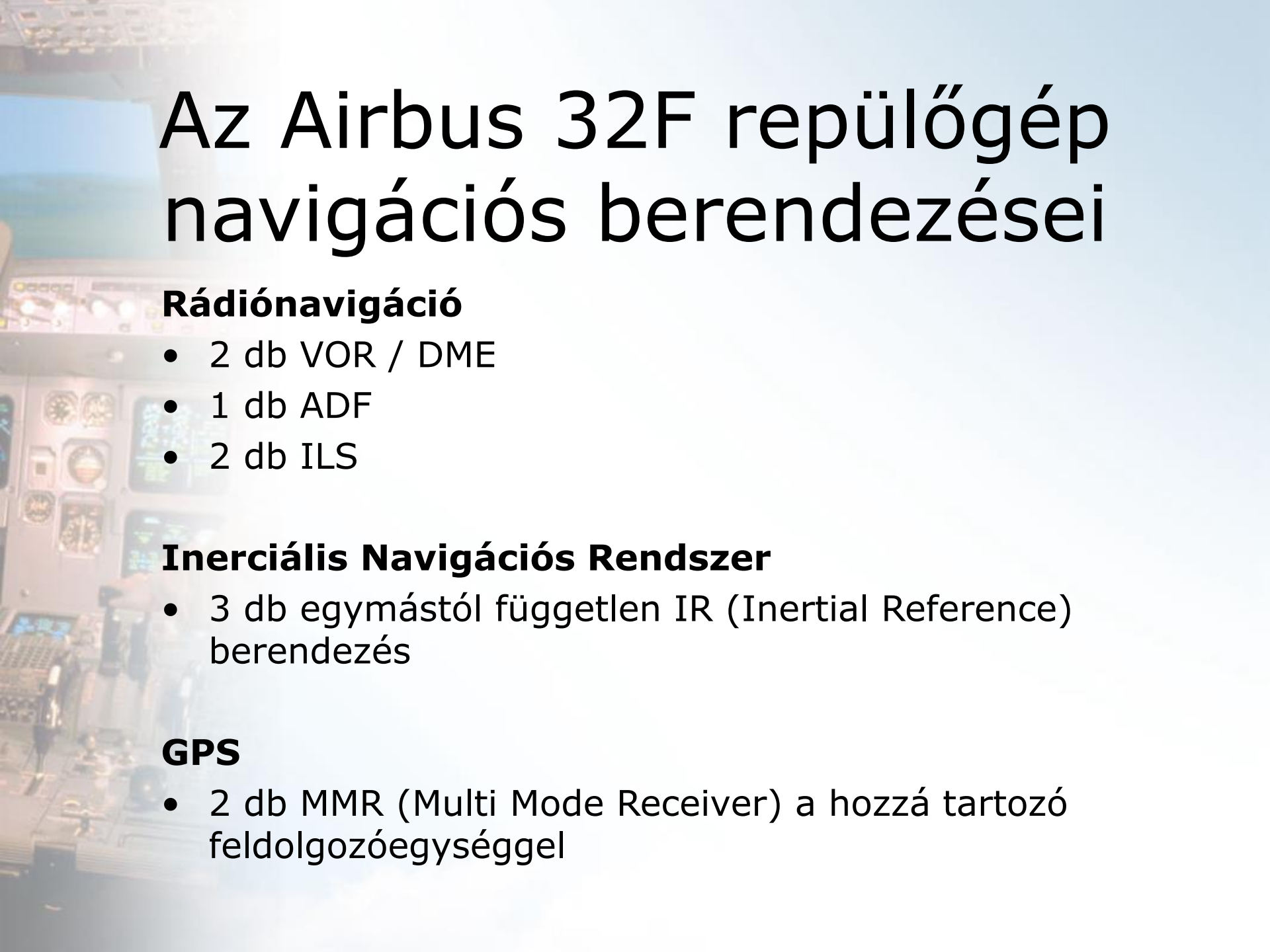
Rádiónavigációs berendezések

DME (Távolságmérő berendezés)

- Rendszerint együtt van telepítve a VOR és az ILS rendszerekkel
- A távolságmérést a fedélzeti berendezés kezdeményezi (impulzusokat bocsát ki), amelyre a földi berendezés impulzusokkal válaszol.
- Frekvenciatartomány: 926-1213 MHz
- Az egyes frekvenciákat hozzárendelik a VOR/ILS berendezések frekvenciájához
- Hatótávolság: 15-200 NM
- Jelölés: megegyezik a csatolt berendezésével

Az Airbus 32F repülőgép navigációs berendezései



A semi-transparent image of an Airbus 32F cockpit is visible in the background, showing various instruments, dials, and control panels. The text is overlaid on this image.

Az Airbus 32F repülőgép navigációs berendezései

Rádiónavigáció

- 2 db VOR / DME
- 1 db ADF
- 2 db ILS

Inerciális Navigációs Rendszer

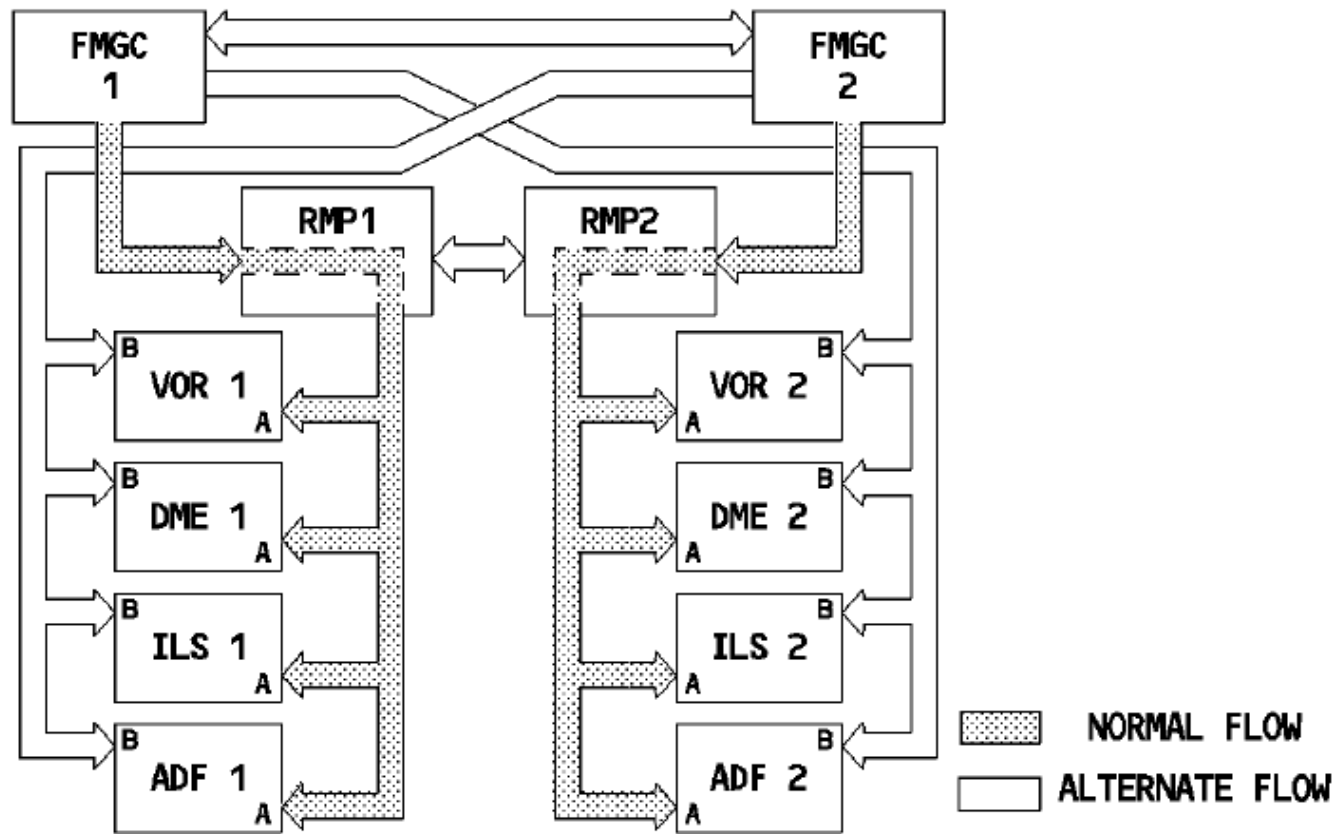
- 3 db egymástól független IR (Inertial Reference) berendezés

GPS

- 2 db MMR (Multi Mode Receiver) a hozzá tartozó feldolgozóegységgel

Az Airbus 32F repülőgép navigációs berendezései

Rádió navigációs berendezések



Az Airbus 32F repülőgép navigációs berendezései

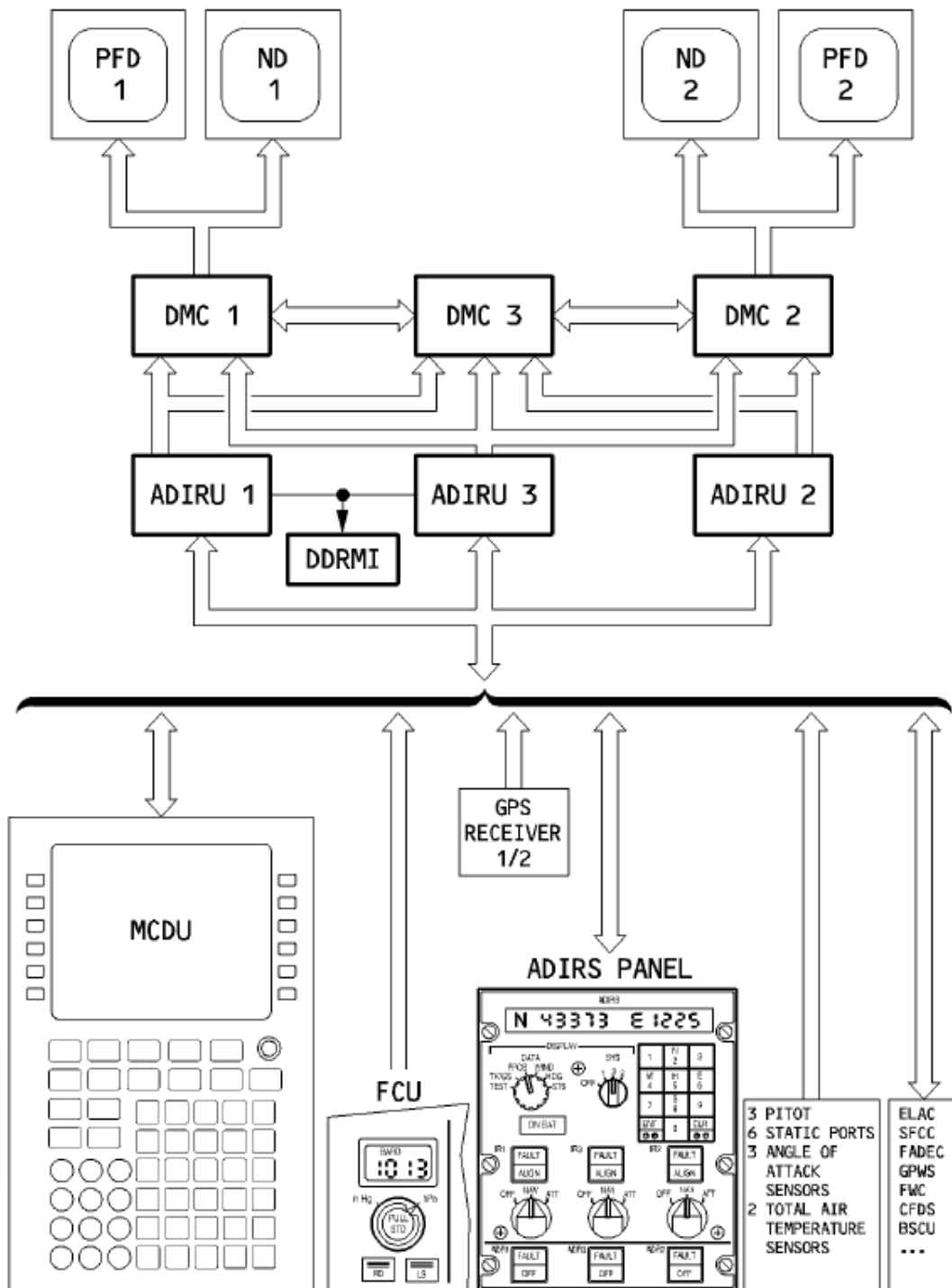
Rádiónavigációs berendezések



Inerciális Navigációs Rendszer

+

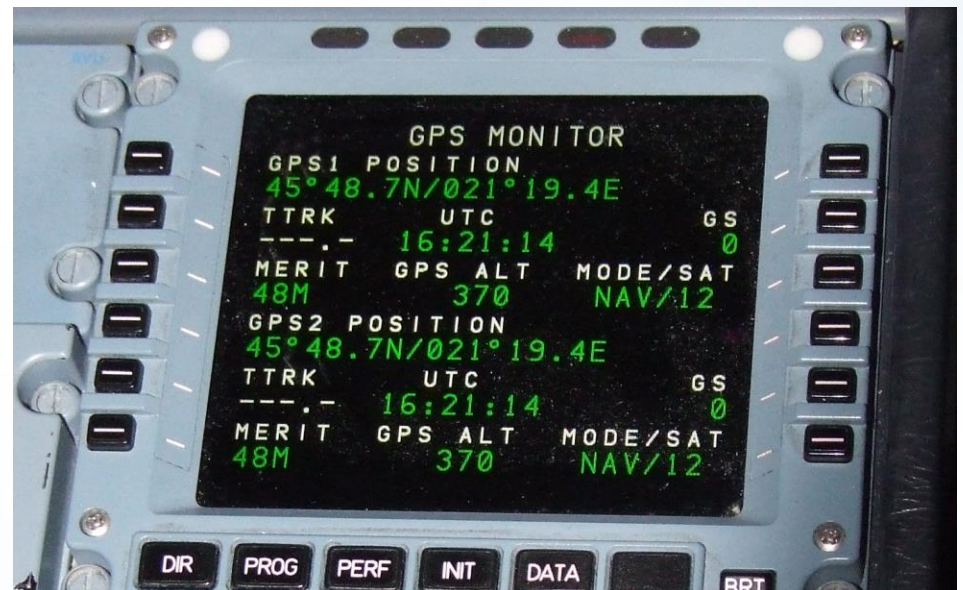
GPS



Inerciális Navigációs Rendszer

+

GPS



**Inerciális
Navigációs
Rendszer**

+

GPS



Az Airbus 32F repülőgép navigációs berendezései

A navigációval összefüggő berendezések a pilótafülkében:

- Electronic Flight Instrument System (EFIS)
 - Primary Flight Display (PFD)
 - Navigation Display (ND)
- Flight Control Unit (FCU)
- Multipurpose Control and Display Unit (MCDU)

EFIS
Control
Panel

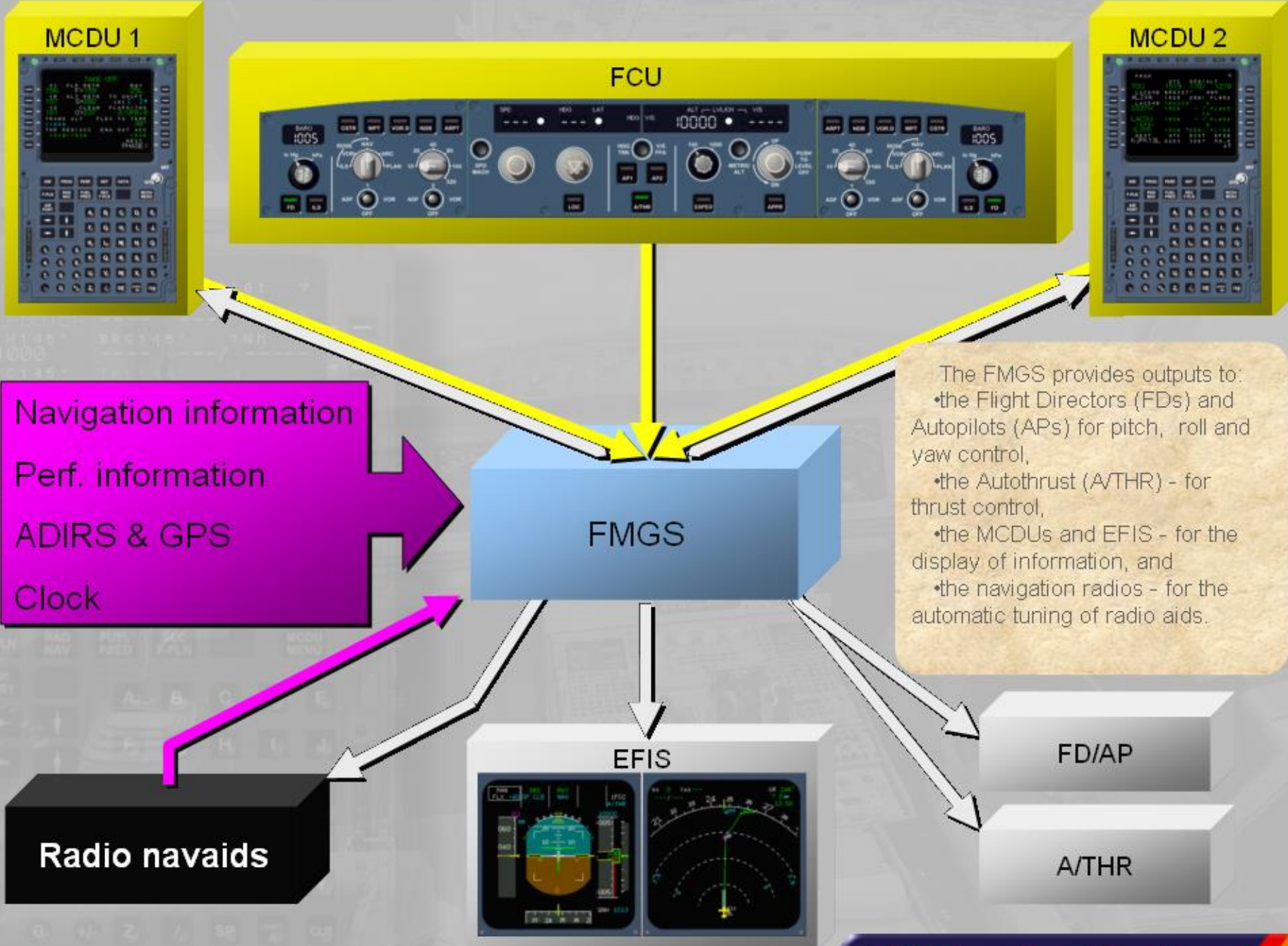
FCU

PFD

ND

MCDU





Electronic Flight Instrument System (EFIS)



Navigation Display (ND)





ARPT NDB VOR.D WPT CSTR

ROSE NAV

40 80 160 320

ROSE VOR

LS

ARC PLAN

1 2

ADF VOR ADF VOR

OFF OFF



Primary Flight Display (PFD)



Flight Control Unit (FCU)



Heading kiválasztás



Multipurpose Control and Display Unit (MCDU)



'Direct to' waypoint kiválasztás



Az időjárás-radar képének megjelenítése



A domborzat megjelenítése



A domborzat megjelenítése



Útközben – süllyedés Luton felé



Útközben – megközelítés Budapesten I.



Útközben – megközelítés Budapesten II.



Útközben – leszállás Eindhovenben



Útközben – leszállás Budapesten

