



Légterek, repülési szabályok

Gál István

BME

Repüléstudományi és Hajózási Tanszék

Fenntartható repülés



A légtér elemei

➤ A magyar légtér határai:

- ▶ Országhatár által közbezárt terület
- ▶ Fizikailag igénybe vehető magasságig

➤ A légtérben teljes szuverenitás jár

➤ Különböző felosztási lehetőségek:

- ▶ Horizontális
- ▶ Vertikális tagolás:
 - Átváltási magasság felett a közlekedés repülési szinteken (Flight Level FL) történik
- ▶ Funkció szerinti
- ▶ Elérhetőség szerinti
- ▶ Szolgáltatások szerinti



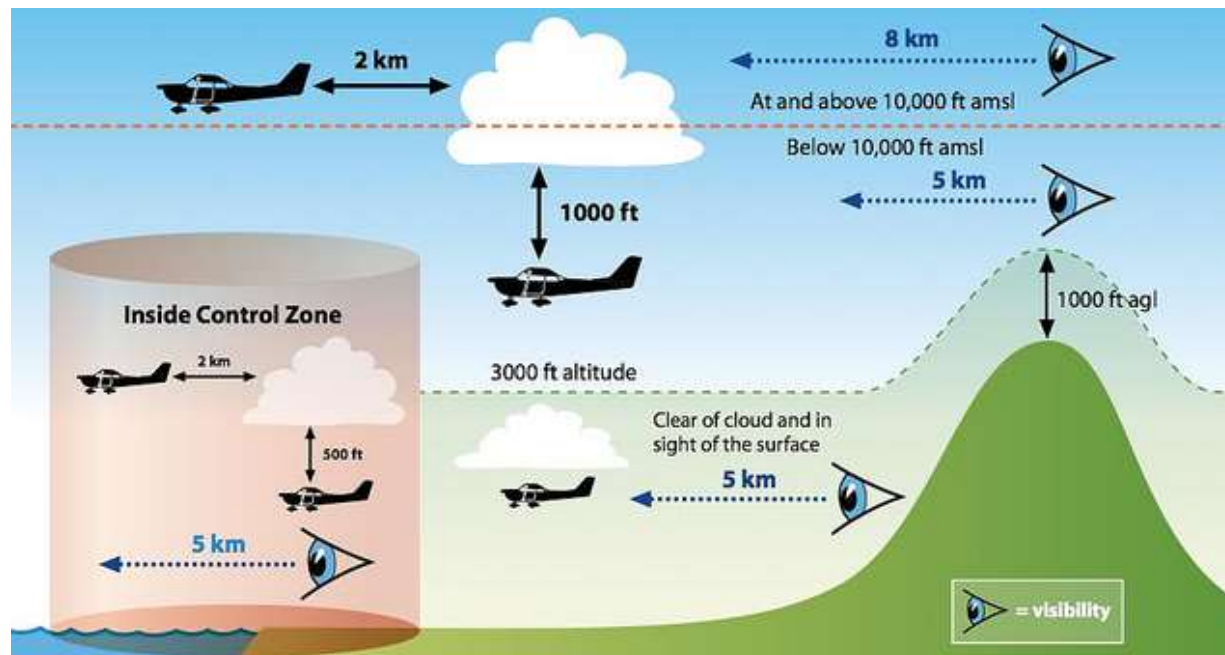
Repülési szabályok

➤ Látvarepülési szabályok:

▶ VFR Visual Flight Rules

▶ Mikor lehetséges:

- Megfelelő időjárási és látási viszonyok esetén, VMC Visual Meteorological Conditions
- Megfelelő helyeken (körülmények között)





Repülési szabályok

➤ Repülési magasságok

- ▶ Települések sűrűn lakott területei, vagy embercsoportok felett csak olyan magasságban lehet, amelyből kényszerleszállás veszélyeztetés nélkül megoldható, de legalább
 - 600 méter sugarú körön belül a legmagasabb akadály felett 1000 láb
 - Egyéb területen 500 láb

➤ VFR repülések korlátozása:

- ▶ FL285 felett nem lehet
- ▶ Útvonalon FL195 felett nem lehet
- ▶ FL195 és FL285 között kizárólag:
 - Eseti légtérben
 - Budapest TAS előzetes engedélyével
- ▶ FL100 alatt 250 csomót meghaladó sebesség (műszer szerinti) tilos



Repülési szabályok

➤ Összeütközések megelőzése:

- ▶ Légijármű személyzete köteles folyamatosan figyelni a forgalmat, a lehetséges összeütközési veszélyek felismerése és megelőzése céljából. légijármű nem üzemeltethető olyan közelségben egy másik légijárműhöz, hogy abból összeütközési veszély származzon

➤ Veszélyes közelség:

- ▶ Két légijármű nem üzemeltethető olyan közelségben, ami ütközésveszélyt jelenthet





Repülési szabályok

➤ Elsőbbségadási szabályok:

- ▶ Az elsőbbségi joggal rendelkező légi jármű köteles útirányát és sebességét tartani, de ez a szabály nem mentesíti a légi jármű vezetőjét, hogy az összeütközés elkerülése érdekében mindent megtegyen
- ▶ Csak megfelelő távolságtartással előzheti meg, illetve repülhet el a másik légi jármű alatt vagy előtt, valamint figyelembe kell vennie a légi jármű által keltett turbulenciát is

Kényszerhelyzet



Ballon



Vitorlázó



Motoros, levegőnél könnyebb



Motoros, levegőnél nehezebb

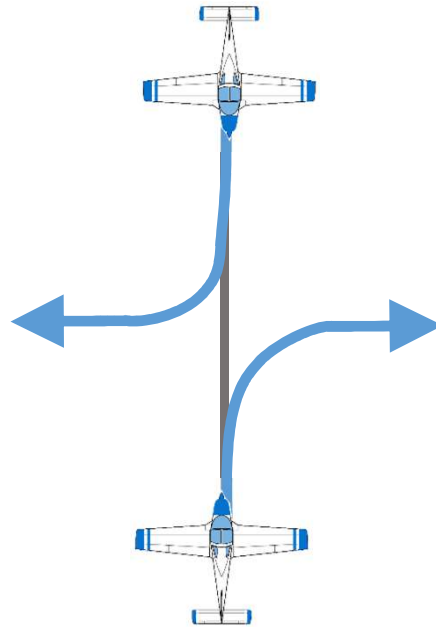


Vontatás



Repülési szabályok

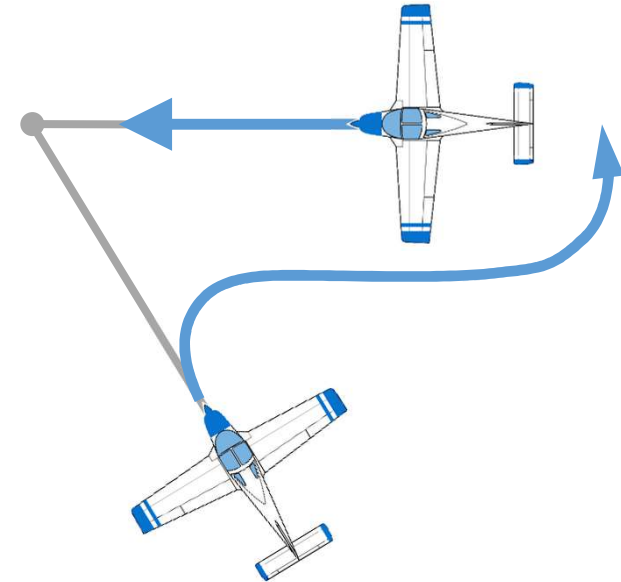
- Szembetartó közlekedés:
 - ▶ Mindenki jobbra tér ki





Repülési szabályok

- Összetartó irányú közlekedés:
 - ▶ Az tér ki, aki a másikat jobbról látja

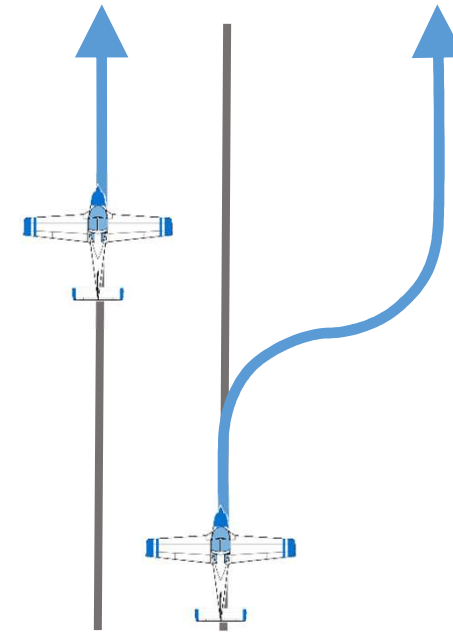




Repülési szabályok

➤ Előzés:

- ▶ Egyenes pályák találkozása, 70 foknál kisebb bezárt szöggel
- ▶ Az előzés alatt álló légi jármű jogosult a változatlan irányú repülésre
- ▶ Az előzőnek jobbra történő kitéréssel kell biztosítani a másik légi jármű útját





Repülési szabályok

➤ Általános szabályok:

- ▶ A repülőtéren, vagy annak közelében működő jármű köteles:
 - Figyelni a reptér forgalmát az összeütközés elkerüléséhez
 - Kerülni, vagy leszállási szándék esetén a többiek eljárásához igazodni
 - A leszállásnál és a felszállás után minden fordulót balra végezni (utasítás felülírhatja)
 - A fel- és leszállást széllal szemben végrehajtani
 - A rádiót figyelni, a toronnyal kapcsolatba lépni



Repülési szabályok

➤ Besorolás:

- ▶ Aki már forgalmi körön van, elsőbbséget élvez

➤ Leszállás:

- ▶ Hajtómű nélküli, és életmentő feladatú gép elsőbbségük van
- ▶ A leszálló gépeknek elsőbbségük van (földön, levegőben)
- ▶ Két leszálló esetén az alacsonyabban lévőnek elsőbbsége van (nem használhatja elévágásra)

➤ Kényszerleszállás:

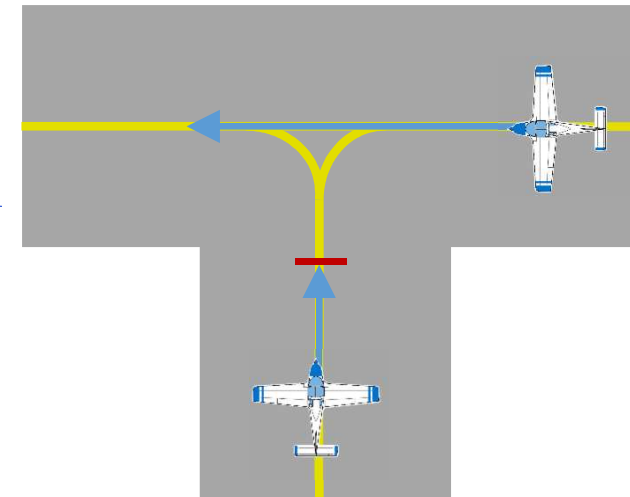
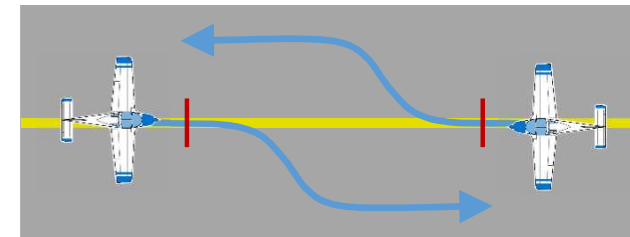
- ▶ Mindenkiel szemben elsőbbsége van



Repülési szabályok

➤ Munkaterületen mozgás:

- ▶ A guruló elsőbbséget ad a fel- és leszállónak
- ▶ Egymással szembetartó gurulók:
 - Kötelesek megállni
 - Ha nem lehet, mindketten jobbra kitérni
- ▶ Összetartó gurulók:
 - Az ad elsőbbséget, aki a másikat jobbról látja
- ▶ Előzés:
 - Előzőnek kell oldaltávolságot tartani
 - Ellenőrzött reptéren csak engedéllyel szabad





Repülési szabályok

➤ Gurulás:

- ▶ Várópontokon, bekapcsolt keresztfényornál meg kell állni



- ▶ A pályára és a pályáról legurulás történhet egyedül, vagy FOLLOW ME feliratú jármű vezetésével
- ▶ A pályára gurulás előtt meg kell róla győződni, hogy szabad, nincs guruló, le- és felszálló forgalom



Repülési szabályok

➤ Műszerrepülési szabályok:

- ▶ IFR Instrument Flight Rules
- ▶ VMC-n kívül is lehetővé teszi a repülést
- ▶ Fedélzeti és földi telepítésű rendszerekkel teszi lehetővé a repülőgép helyének és helyzetének ellenőrzését
- ▶ Minimum eszközök:
 - Mágneses iránytű
 - Óra (perc, másodperc)
 - Nyomásmagasságmérő
 - Sebességmérő (IAS)
 - Variométer
 - Fordulás és csúszásjelző
 - Műhorizont
 - Pörgettyűs iránytű
 - Külső hőmérő



Légtértípusok

➤ **Ellenőrzött légtér**

- ▶ **Ahol légiforgalmi irányítás működik**
- ▶ Biztonságos elkülönítésért az irányító felel

➤ **Nem ellenőrzött légtér**

- ▶ **Repüléstájékoztató szolgálat működik**
- ▶ A légi jármű-vezető saját felelősségére közlekedik

➤ **Ellenőrzött repülőterek**

- ▶ A repülőtéri forgalom részére légiforgalmi irányító szolgálatot nyújtanak

➤ **Nem ellenőrzött repülőterek**

- ▶ A repülőtéri forgalom részére légiforgalmi irányító szolgálatot nem nyújtanak

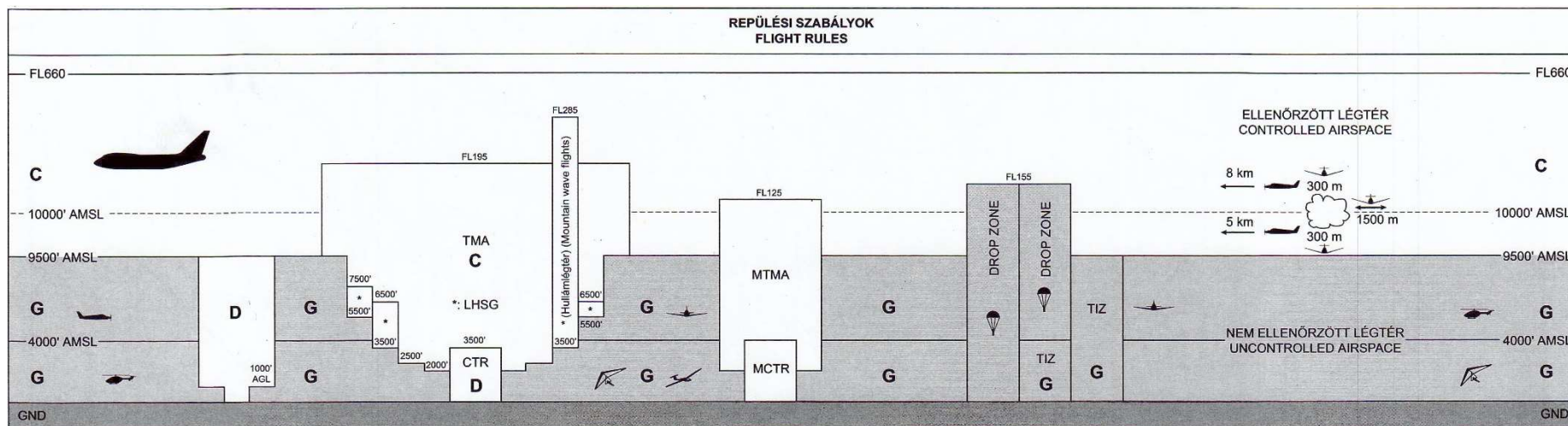


Légtérsztyályok

Osztály	Repülés	Nyújtott szolgáltatás
„A”	csak IFR	Minden: Légitforgalmi irányító szolgálat és elkülönítés
„B”	IFR és VFR	Minden: Légitforgalmi irányító szolgálat és elkülönítés
„C”	IFR és VFR	Minden: Légitforgalmi irányító szolgálat IFR: Elkülönítés VFR: Elkülönítés IFR-től, repüléstájékoztató VFR-ről
„D”	IFR és VFR	Minden: Légitforgalmi irányító szolgálat IFR: Elkülönítés VFR: Repüléstájékoztató mindenről
„E”	IFR és VFR	Minden: Repüléstájékoztató IFR: Légitforgalmi irányító szolgálat és elkülönítés
„F”	IFR és VFR	Minden: Repüléstájékoztató IFR: Légitforgalmi tanácsadó szolgálat VFR: Kérésre tanácsadó szolgálat
„G”	IFR és VFR	Minden: Repüléstájékoztató



Magyar légtér felépítése





Magyar légtér felépítése

➤ Használt légtérosztályok:

- ▶ C osztály
- ▶ D osztály
 - Taszár katonai körzetben és Kassa közelkörzetben
 - Sármellék és Debrecen CTR, CTA nagy forgalom esetén
- ▶ F osztály: Eltörölve, G osztály néhol speciális feltételekkel
- ▶ G osztály



Légterek csoportosítása

➤ Szolgáltatás szerint

▶ FIR Flight Information Regions

- Olyan terület, mely fedi az ilyen körzet által meghatározott teljes légiútvonal-szerkezetet
- Légterenként legalább egy delegált FIR
- Flight Information Service (FIS) elérhető
 - Információk és tanácsok az irányító szervezettől a repülés biztonságos és hatékony lebonyolításához
- Alerting Service (AS) elérhető
 - Esemény vagy baleset esetén értesíti és támogatja (irányítja) a mentésben szükséges és résztvevő szerveket, szervezeteket

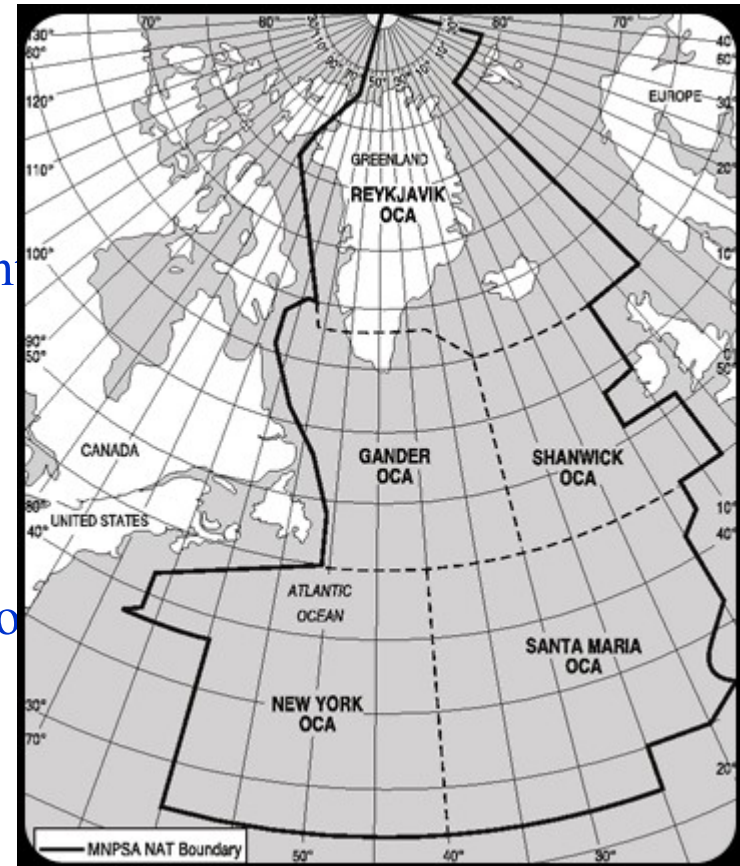
▶ Open FIR

- A FIR olyan része, ami nem tartozik további csoportosításba (pl. CTR, TMA, P légtér)
 - G (esetleg F) típusú légterek



Légterek csoportosítása

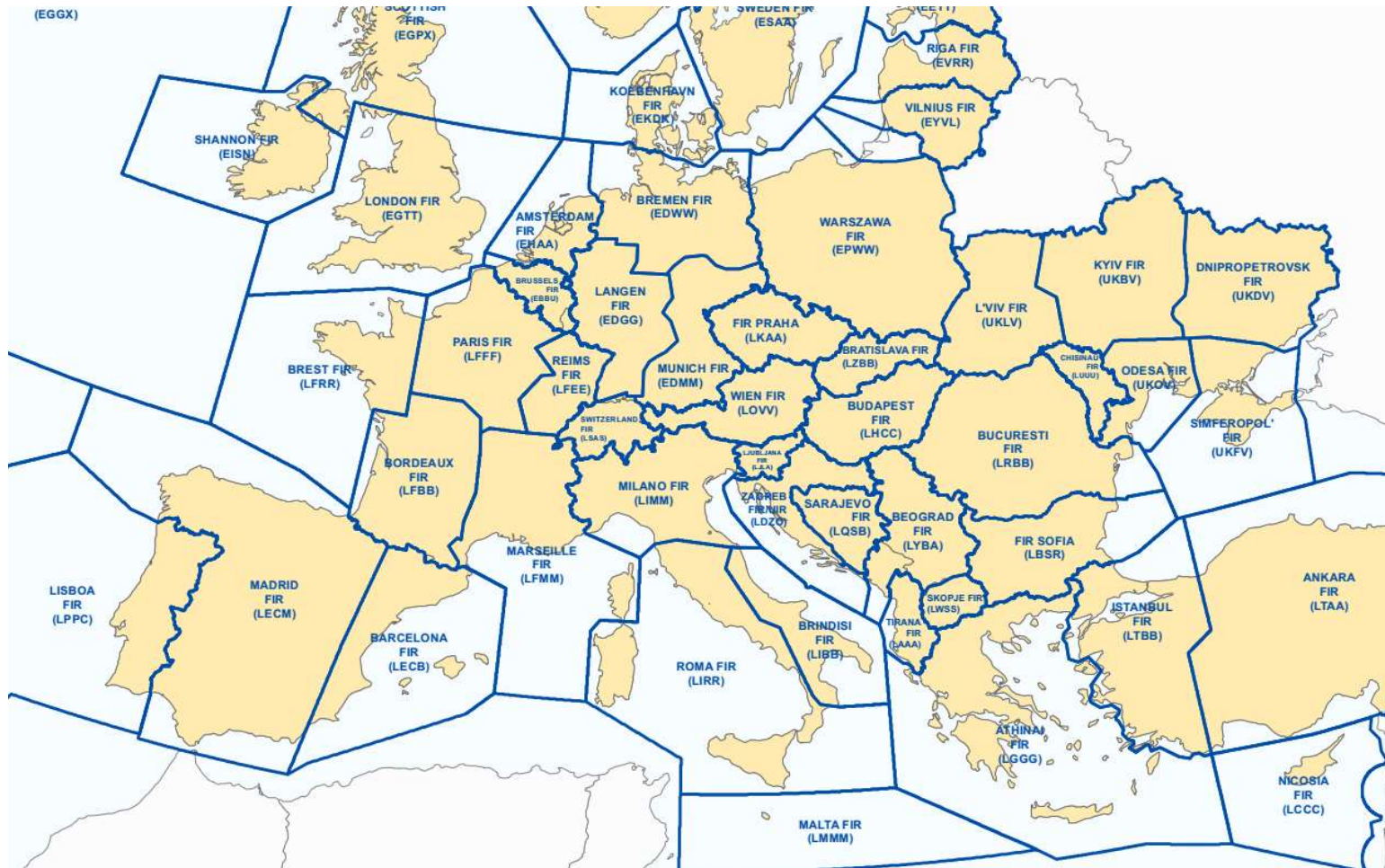
- ▶ UIR Upper Information Region
 - Többnyire tranzit útvonalak
 - Eltérő szabályok és eljárások
 - Alsó határ: FL195 (USA: FL180)
 - Lehetőség VFR repülésre (alsóbb szint)
- ▶ OCA Oceanic Control Area
 - Az irányítás jellemző problémái
 - Elégtelen navigáció
 - Elégtelen kommunikáció
 - Szigorú szabályos és speciális eljárások
 - Alsó határ: FL55





A légtér elemei

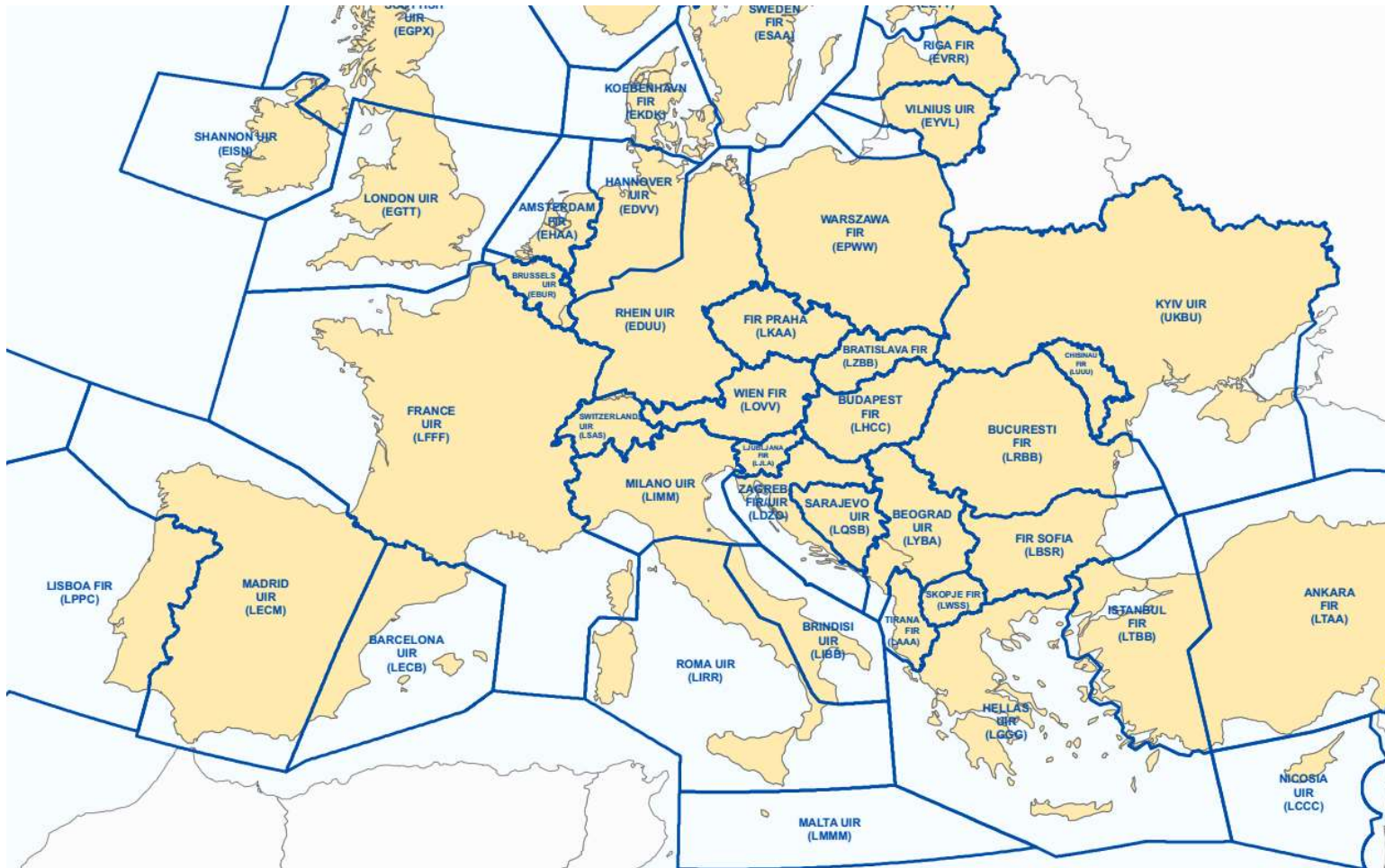
➤ Alsó légtérrendszer





A légtér elemei

➤ Felső légtérrendszer





A légtér elemei

➤ Körzeti irányítás, CTA Control Area

- ▶ Olyan terület, ahol az IFR repülések részére légiforgalmi irányító szolgálatot biztosítanak
 - Elsősorban útvonalrepülések
 - Szolgáltató: Area Control Center
 - Magassági bontás
 - Alsóbb szintek: becsatlakozás és elhagyás manőverei
 - Felsőbb szintek: útvonalak

- ▶ Mo.: Budapest CTA (9500 FT AMSL - FL 660)
 - Dinamikusan felosztott körzetek: szektorizáció
 - Duna (kelet-nyugat)
 - Észak-dél
 - Szükség esetén magassági és további területi felosztások

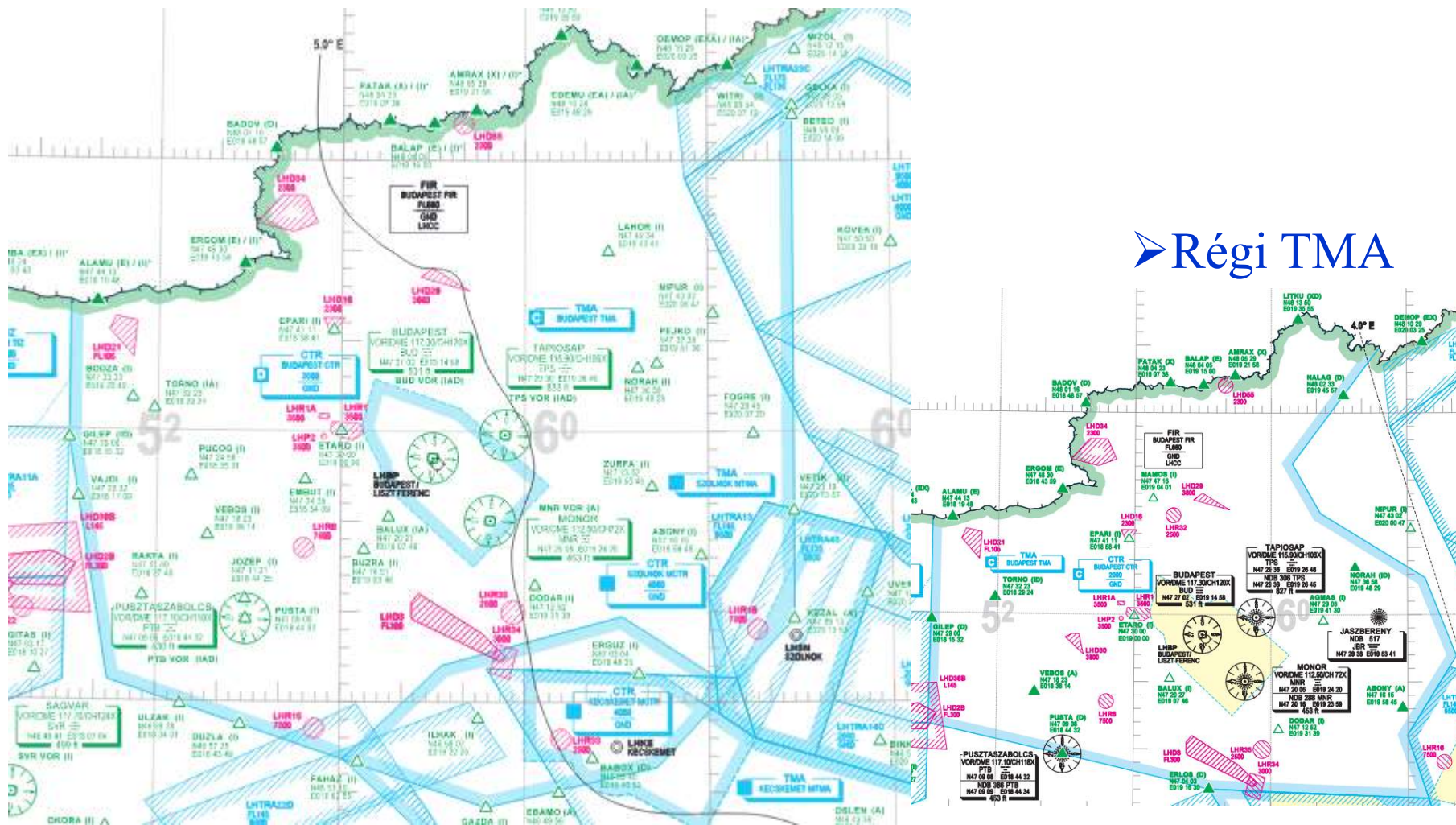


A légtér elemei

- Közelkörzeti irányítói körzet, TMA Terminal Control Area
 - ▶ Egy vagy több nagyobb repülőtér közelében, rendszerint ATS útvonalak találkozásánál létesített irányítói körzet
 - ▶ Katonai megfelelője: MTMA



Budapest - TMA



➤ Régi TMA

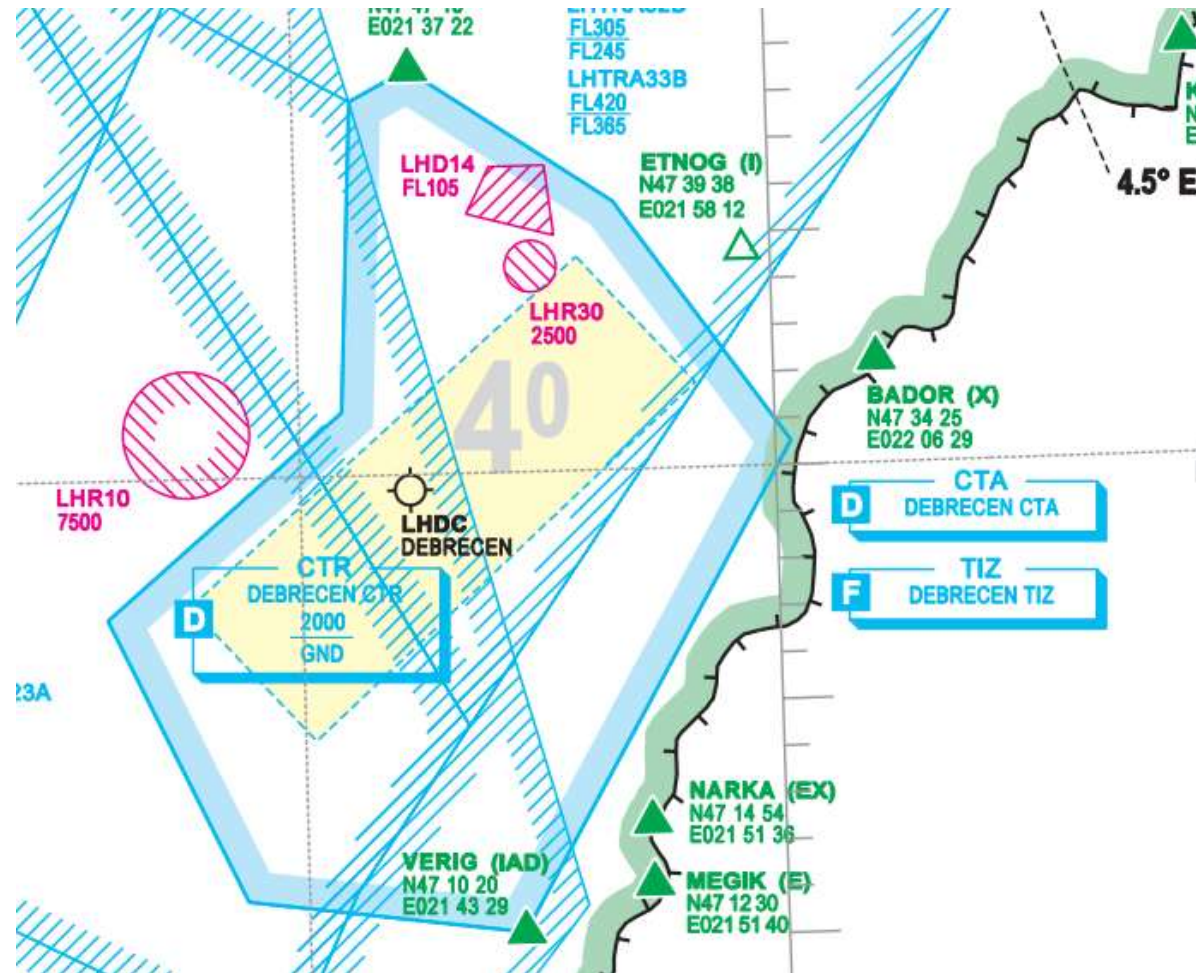


A légtér elemei

- Repülőtéri irányítói körzet, CTR Control Zone
 - ▶ A repülőtér körül a föld felszínétől egy meghatározott felső határig terjedő ellenőrzött légtér
 - Akár több repülőteret is kiszolgálhat
 - ▶ Oldalhatárai magukba foglalják a repülőtéren IFR szerint üzemelő, érkező és induló légijárművek irányítói körzeteken kívül eső repülési útvonalait (legalább 5 nm)
 - ▶ Szolgáltató: Approach Control
 - Belépés csak engedéllyel
 - Jellemzően D légterek
 - ▶ Katonai megfelelője: MCTR



Debrecen - CTA





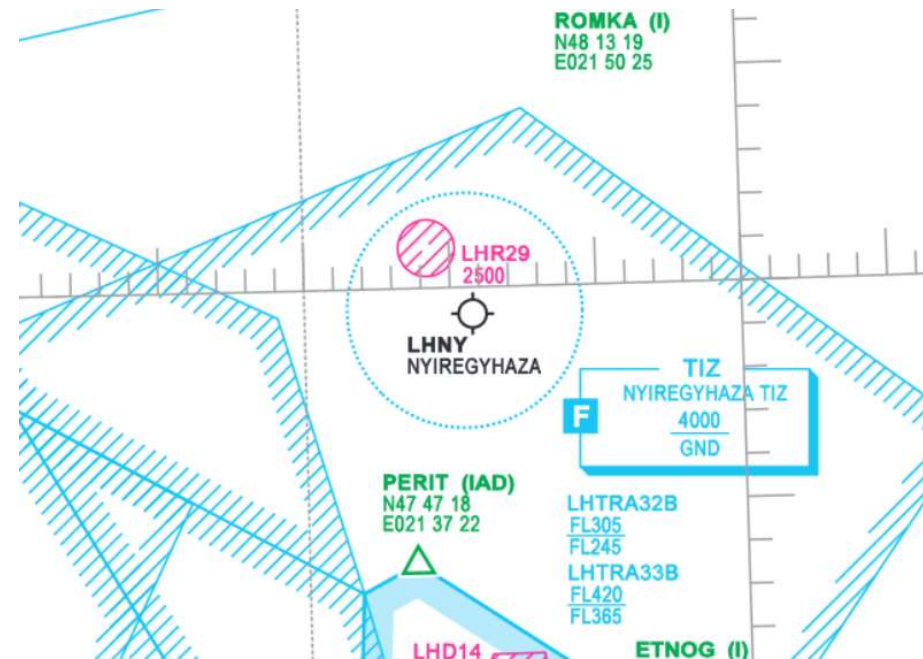
A légtér elemei

- Repülőtéri forgalmi körzet, ATZ Aerodrome Traffic Zone
 - ▶ Mérete tartalmazza a szabvány iskolakört
 - Általában 2 NM sugarú kör
 - ▶ CTR-en belül helyezkedik el
 - ▶ Általában nem ellenőrzött repterek körül
 - VFR műveletek
 - AFIS Aerodrome Flight Information Service lehetséges
 - ATC lehetsége



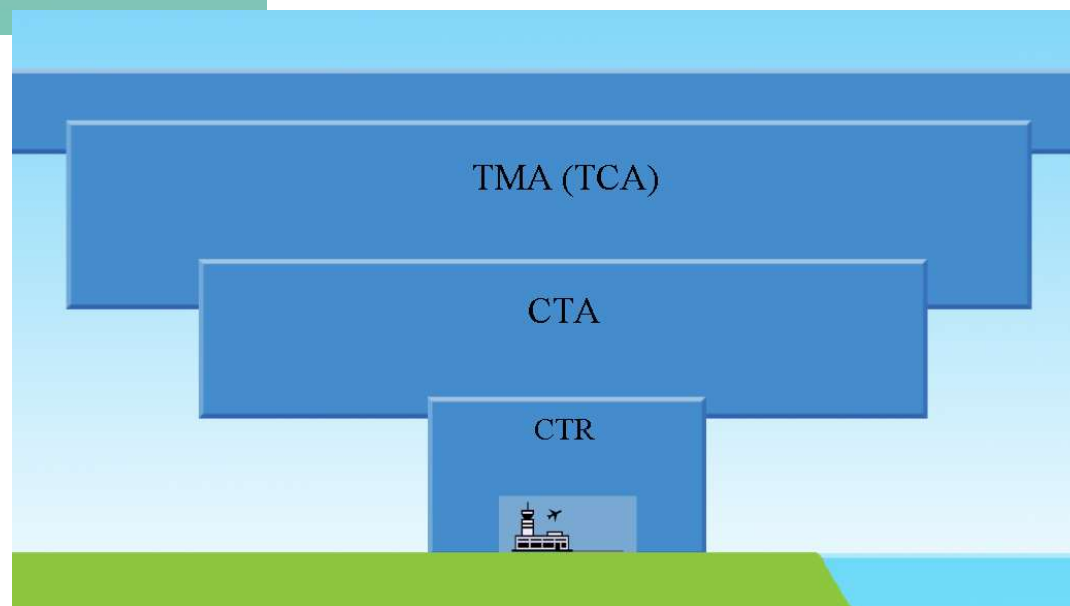
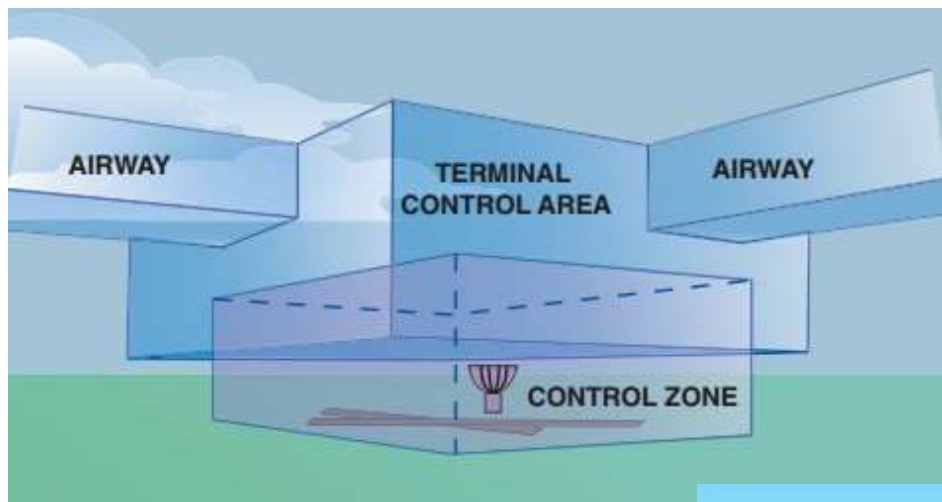
A légtér elemei

- Forgalmi tájékoztató körzet, TIZ Traffic Information Zone
 - ▶ Olyan terület, ahol a repüléstájékoztató és riasztó szolgálatot a területileg illetékes repülőtér repülőtéri repüléstájékoztató (AFIS) egység nyújtja
 - ▶ Nem ellenőrzött repülőterek körül
 - ATZ-vel összhangban





A légtér elemei





A légtér elemei

➤ Közös felhasználású légtér (RCA/PCA)

- ▶ Állami repülések és a civil működés egymásba illeszthető
- ▶ Típusai
 - Előzetes koordinációs légtér (PCA)
 - Csökkentett koordinációs légtér (RCA)
- ▶ Gyakorló légi harc vagy műrepülés nem hajtható végre
- ▶ Kizárólag ellenőrzött légtérben jelölhető ki
 - Folyamatos kapcsolat az irányítással



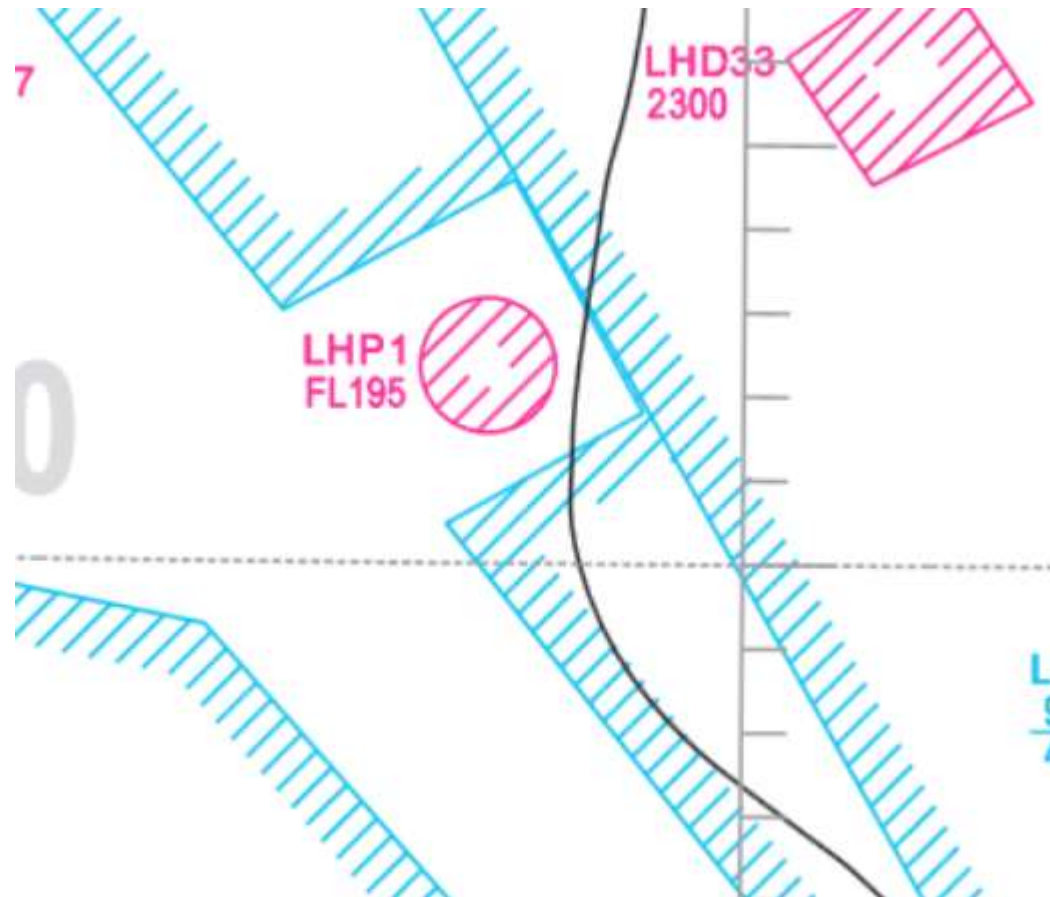
➤ **Tiltott légterek, Prohibited Areas**

- ▶ **Meghatározott kiterjedésű légtér, amelyen belül a légi járművek repülése tilos**
- ▶ Jelölése: P
- ▶ LHP1: Paks, atomerőmű, 3 km sugarú kör, földfelszíntől FL195 (5950 m STD) magasságig, 24 órás teljes időtartamban
- ▶ LHP2: Csillebérc, KFKI kísérleti atomreaktor, 0,5 km sugarú kör, földfelszíntől 3500 láb magasságig, 24 órás teljes időtartamban



Felosztás alkalmazhatóság szerint

➤ Tiltott légtér





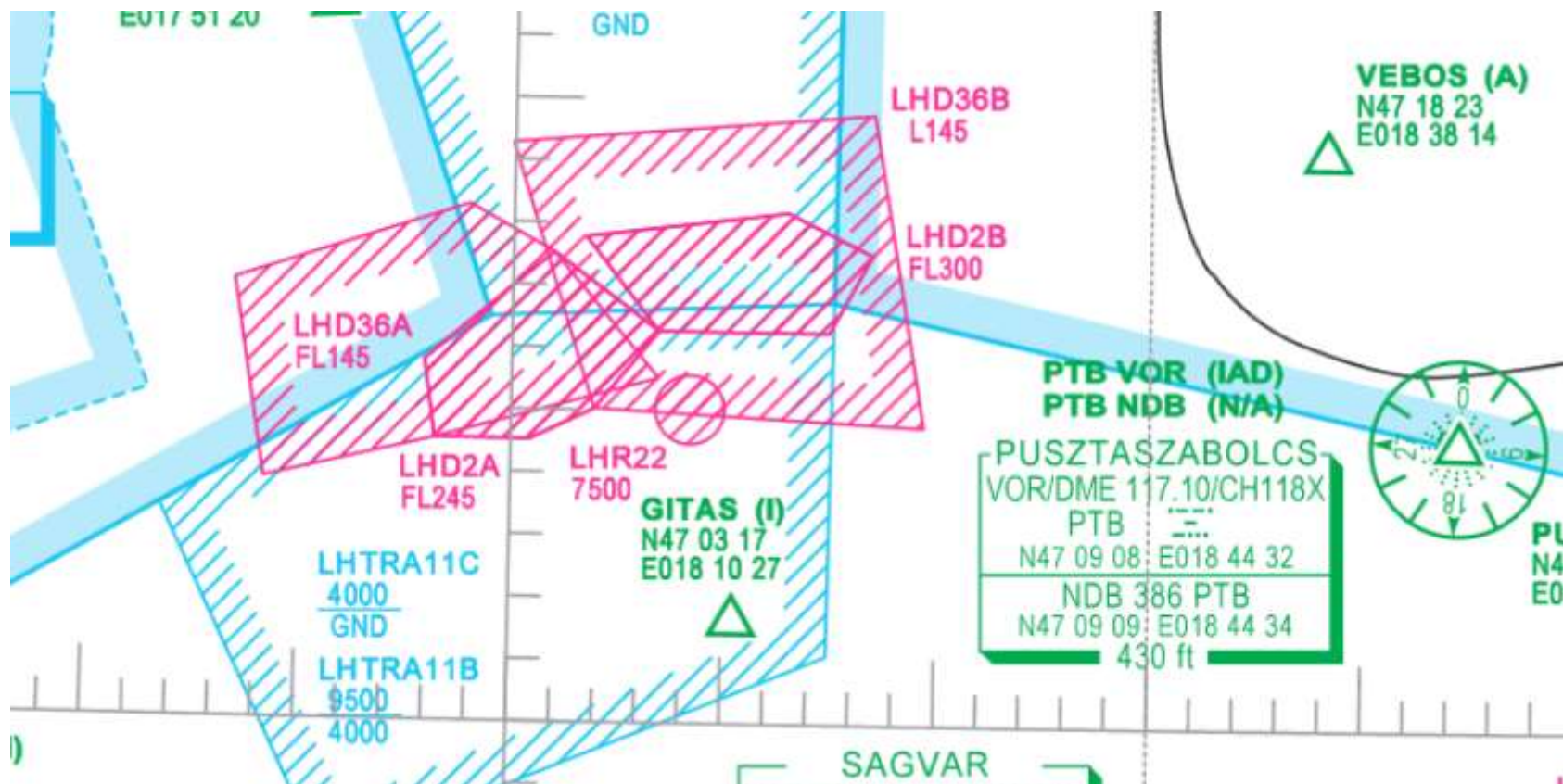
➤ **Veszélyes légterek, Danger Areas**

- ▶ **Meghatározott kiterjedésű légtér, ahol meghatározott időben a légiközlekedésre veszélyes tevékenység folyik**
- ▶ Jelölése: D
- ▶ A korlátozás üzemidejét is közzé kell tenni
- ▶ Külön NOTAM érvényesíti őket
- ▶ Általában lövészet
- ▶ LHD30: Érd, lövészet, Adott pontok által körülzárt terület, földfelszíntől 3800 láb magasságig, Hétfő 5:00-tól péntek 21:00-ig



Felosztás alkalmazhatóság szerint

➤ Veszélyes légtér





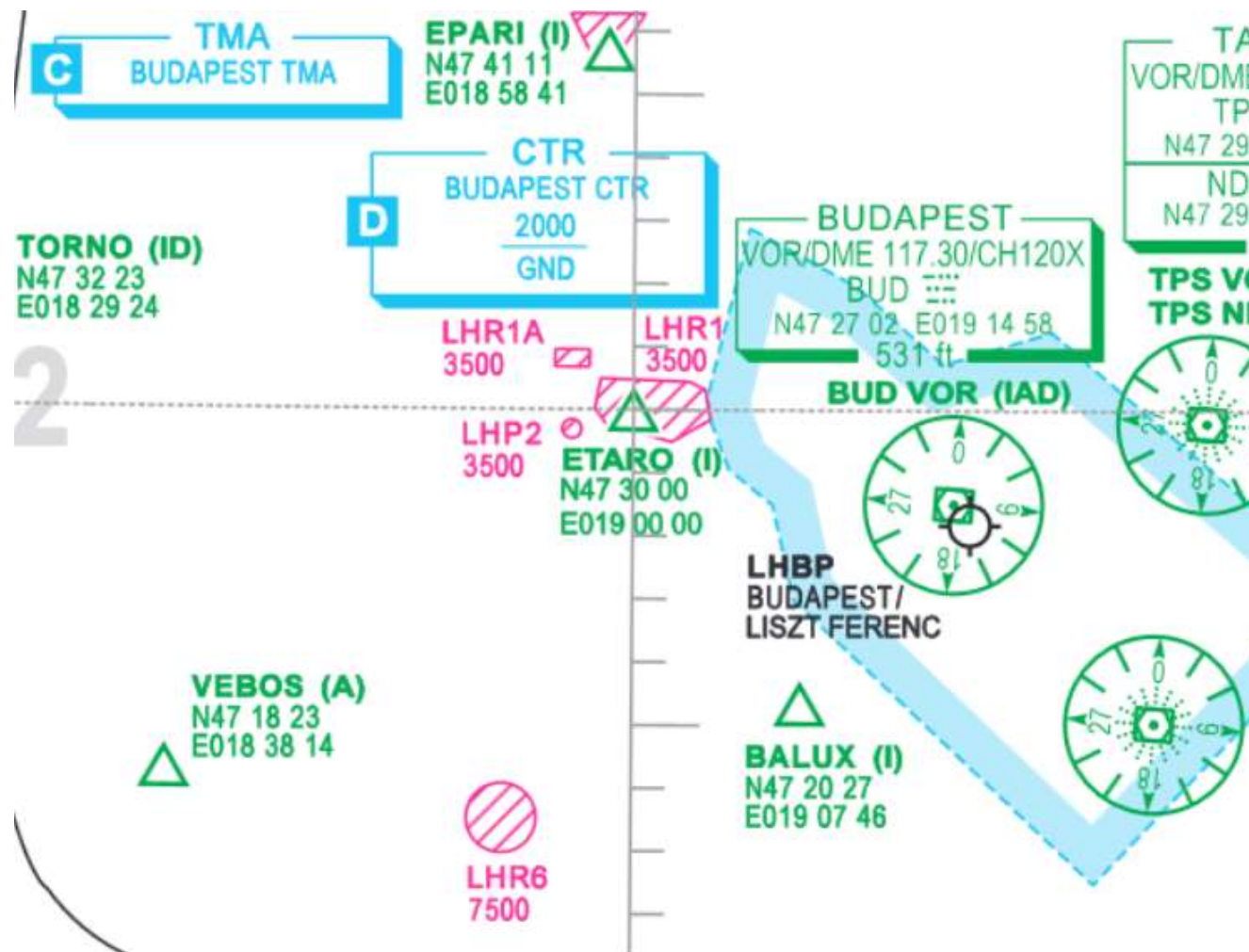
➤ **Korlátozott légterek, Restricted Areas**

- ▶ **Meghatározott kiterjedésű légtér, amelyen belül a légi járművek repülését bizonyos előírt feltételeknek megfelelően korlátozzák**
 - Pl: sebesség, tömeg, állami vagy civil, stb.
- ▶ Jelölése: R, B
- ▶ Több altípus:
 - Katonai, nemzeti: R
 - Környezetvédelmi: B



Felosztás alkalmazhatóság szerint

➤ Korlátozott légtér





➤ **Korlátozott légterek, Restricted Areas**

▶ **Időszakosan korlátozott légtér, TRA Temporary Restricted Area**

- Olyan repülési tevékenység zajlik, amely veszélyt jelenthet az adott tevékenységben részt nem vevő légi járművek számára
- Általában katonai repülésirányító szolgálat üzemel
- Műrepülés és gyakorló légi harc lehetséges

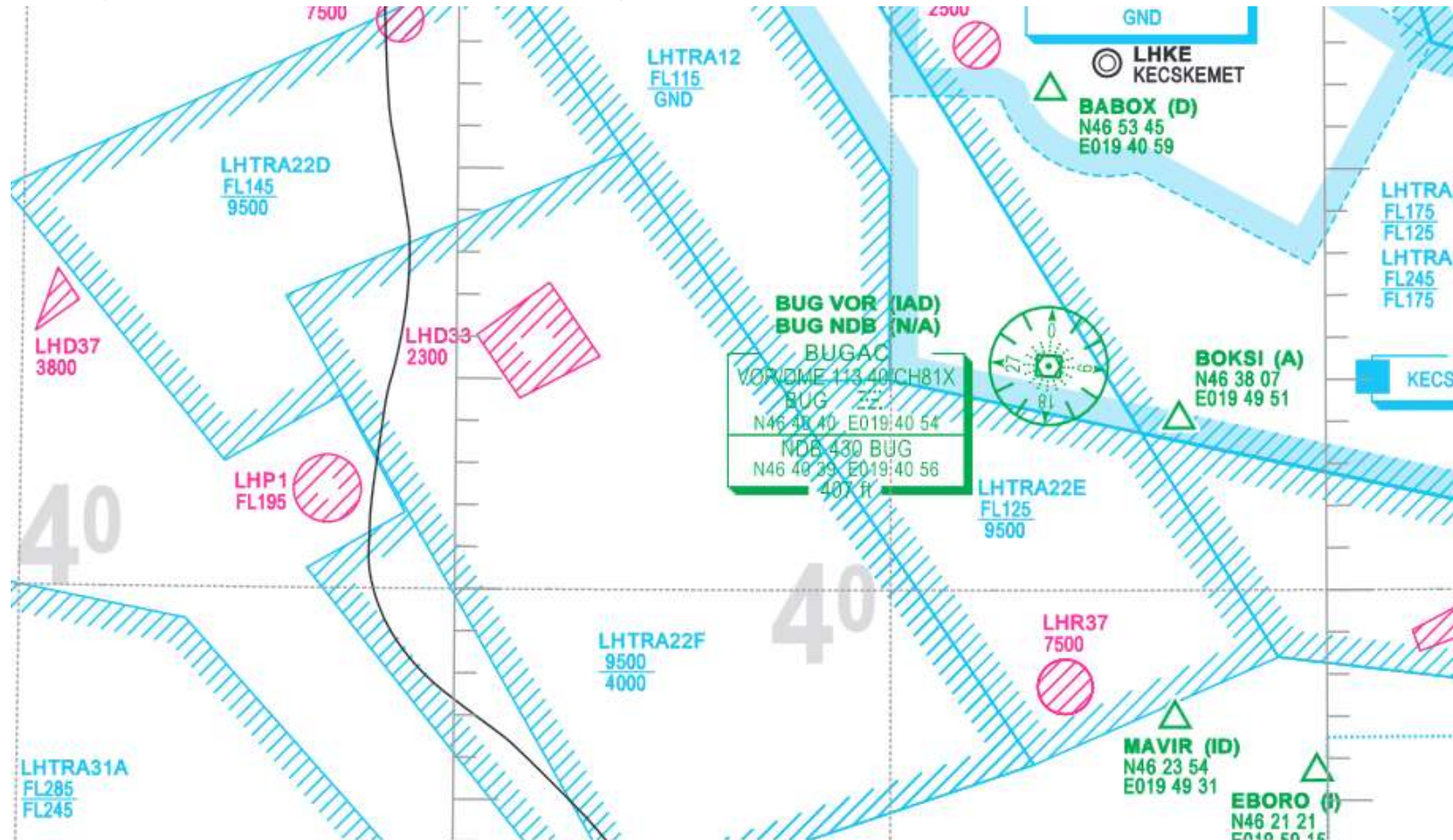
➤ **Időszakosan elkülönített légtér, TSA Temporary Segregated Area**

- ▶ Csak az igénylő számára biztosít felhasználást
- ▶ Jellemzően katonai igény
- ▶ Kerülendő, manapság nem használt



Felosztás alkalmazhatóság szerint

➤ Ideiglenesen korlátozott légtér





➤ Eseti légterek

▶ Külön egyedi igényléshez kötött

- Veszélyes légtéren kívüli biztonságkritikus lövészet
- Légi bemutatók, repülősport-rendezvények, ejtőernyős ugrás
- Katonai gyakorlatok, amik ideiglenes és veszélyes légtéren kívül hajtanak végre
- Élet- és vagyonbiztonság, valamint a légiközlekedés biztonságának védelme érdekében szükséges, pl.: légifényképezés, UAV-k

▶ Részletes kérelem leadása

▶ Max. 30 napig érvényes



➤ **Vitorlázórepülő koordinált légtér, Glider airspace**

- ▶ Az ellenőrzött légtérben lévő azon magasságtartomány, amelyben repülések az ellenőrzött légtérben illetékes légiforgalmi szolgálati egység engedélye alapján, koordinációs feladatokat ellátó szervezet közreműködésével hajthatók végre
- ▶ Csak VFR
- ▶ A koordinált légtérben légiforgalmi szolgáltatást nem nyújtanak
- ▶ Kétoldalú rádióösszeköttetést kell tartani a koordinációs feladatokat ellátó szervezettel
- ▶ Igénylés esetén 15 percen belül felszabadul

➤ **Könnyűrepülő/Siklórepülő légtér**

- ▶ Kialakítás alatt
- ▶ Ha megnyitják, az üzemidőn belül foglalt



➤ FUA Flexible Use of Airspace

- ▶ AZ ECAC European Civil Aviation Council által kezdeményezett légtérmenedzsment projekt
- ▶ Fő célkitűzés
 - A légtér egységes kezelése napi szinten változtatva és szervezve a felhasználói igények kielégítésére
- ▶ Szabályai
 - Megszünteti a katonai és civil kategorizálást
 - Az elkülönítések időszakosak, valós idejű felhasználáson alapulva
 - A légterek, szükség esetén, nincsenek behatárolva az országhatároknak megfelelően
 - (Jelenleg kidolgozás alatt)



➤ FUA

▶ A FUA szintjei

▪ Stratégiai

- A nemzeti légtérpolitika és légtérrendszer meghatározása, lefektetése
- A fő lehetőségek kijelölése
- Előző ciklusok elemzése

▪ Pre-taktikai

- Egy nappal a felhasználás előtt
- A felhasználói igények alapján a légterek kijelölésé

▪ Taktikai

- Valós idejű felhasználás és feldolgozás
- Korlátozások a tényleges műveletek alatt

▶ Szoros kapcsolat a forgalmi menedzsmenttel (ATFM)

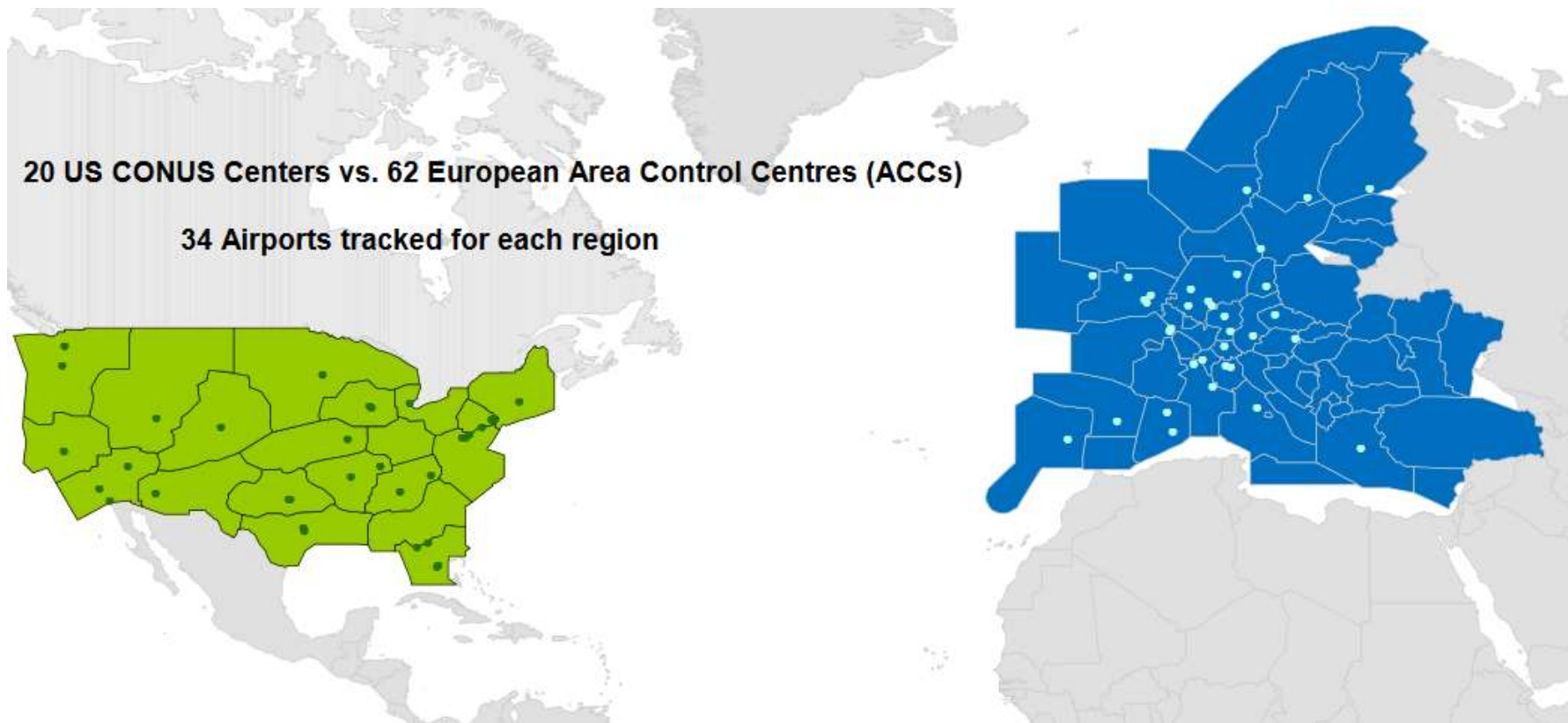


Speciális körülmények

- Tanácsadó légtér
 - ▶ IFR forgalom számára igény szerint tanácsadás
 - ▶ F osztályú légtérekben
 - ▶ Repülési terv leadása kötelező
 - ▶ Átmeneti rendszer teljeskörű irányító szolgálat bevezetése előtt
- SVFR
 - ▶ Irányított légtéren belüli művelet (pilóta kérésére)
 - ▶ Ha a VMC Visual Meteorological Conditions nem teljesül
- Rádió nélküli közlekedés
 - ▶ VFR repülés kétirányú rádiókapcsolat nélkül
 - ▶ Folyamatos kapcsolat szükséges a forgalommal
 - ▶ E – G osztályú légtérekben
- Rádiót igénylő légtér Radio and Transponder Mandatory Zone



A jövő Európában





A jövő Európában

- Funkcionális légtérblokkok, FAB projekt
 - ▶ Az európai légtér túl felosztott
 - Sok ANSP Air Navigation Service Provider
 - Magas árak
 - Hosszú útvonalak
 - Sok érzékeny terület, „gyenge pont”
 - ▶ Single European Sky projekt
 - 67 légtér leredukálása 9 légtérblokkra
 - Forgalmi és terhelési igények figyelembevétele
 - Feladatok megosztása
 - Közös rendszerek kialakítása



A jövő Európában

- NEFAB (North European FAB):
 - ▶ Észtország, Finnország, Lettország, Norvégia
- Denmark-Sweden:
 - ▶ Dánia, Svédország
- BALTIC FAB:
 - ▶ Lengyelország, Litvánia
- FABEC (FAB Europe Central):
 - ▶ Franciaország, Németország, Belgium, Hollandia, Luxemburg, Svájc
- FABCE (FAB Central Europe):
 - ▶ Csehország, Szlovákia, Magyarország, Ausztria, Horvátország, Szlovénia, Bosznia Hercegovina



A jövő Európában

➤ DANUBE:

- ▶ Bulgária, Románia

➤ BLUE MED:

- ▶ Olaszország, Málta, Görögország, Ciprus

➤ UK- IRELAND FAB:

- ▶ Egyesült Királyság, Írország

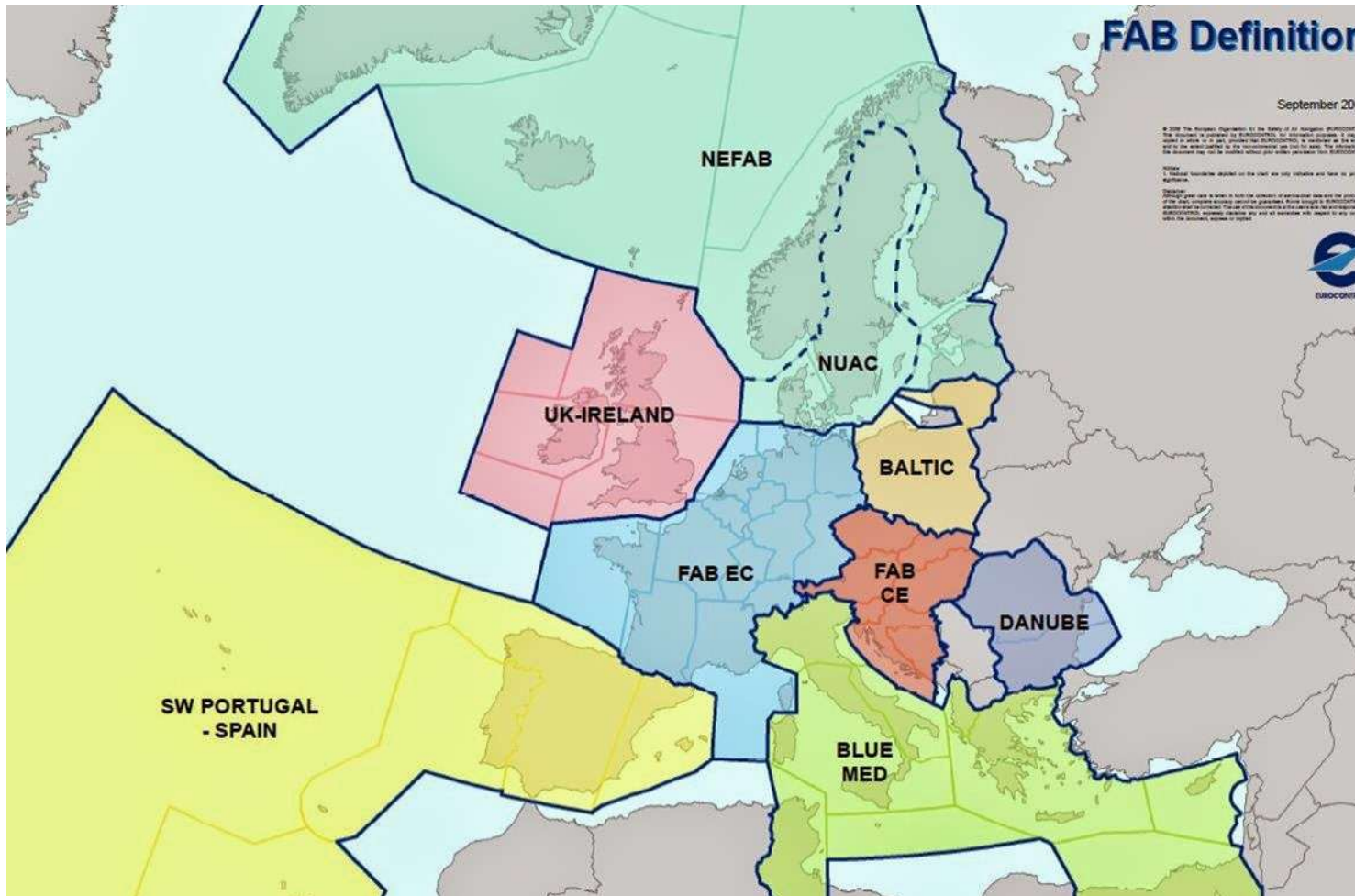
➤ SW FAB (South West FAB):

- ▶ Portugália, Spanyolország

➤ Alternatív megoldás: FRA-k terjedése



A jövő Európában





Légtér információk

➤ Statikus információk:

- ▶ AIP

- ▶ <https://ais.hungarocontrol.hu/aip/>

➤ Napi információk

- ▶ Légtérhasználási terv

- ▶ <https://ais.hungarocontrol.hu/legterfelhasznalasi-terv>

