



# KÖZLEKEDÉSI AUTOMATIKA A LÉGIKÖZLEKEDÉSBEN



# AZ ELŐADÁS FELÉPÍTÉSE

1. Bevezető

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

2. A légiközlekedési automatika szabályozási háttere

polgári légikikötők  
automatikája

3. A polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

4. A polgári légi járművek automatikája

automatika a légiforgalmi  
irányításban

5. Automatika a légiforgalmi irányításban

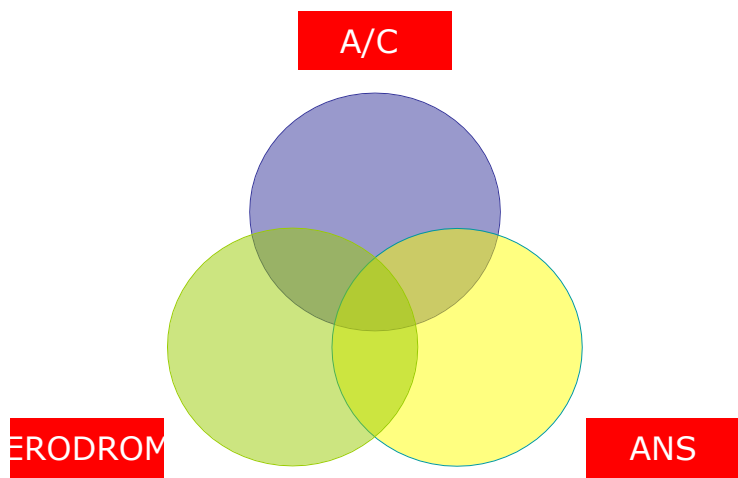
veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

6. Veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

7. Összefoglalás, kitekintés

# BEVEZETŐ



- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légi járművek automatikája
- automatika a légiforgalmi irányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

**ICAO:** International Civil Aviation Organization, Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet  
**CAA:** Civil Aviation Authority, Polgári Légiközlekedési Hatóság  
**EASA:** European Aviation Safety Agency, Európai Légiközlekedés Biztonsági Szervezetet  
**JAA:** Joint Aviation Authorities, Társult Légügyi Hatóságok  
**EUROCONTROL:** European Organization for the Safety of Air Transport, Európai Szervezet a Légiközlekedés Biztonságáért

## BEVEZETŐ

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a légiforgalmi  
irányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

“az emberi sérülés vagy anyagi kár bekövetkezésének valószínűségének mérséklése elfogadható vagy annál kisebb szintre és ezen állapot fenntartása, a veszélyek folyamatos beazonosítása és a repülésbiztonsági kockázat állandó kezelése által.”

## MAGYARORSZÁG

BUD – Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér

[www.bud.hu](http://www.bud.hu)

, valamint további nemzetközi repülőterek – pl. Sármellék

HC – Hungarocontrol Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.

[www.hungarocontrol.hu](http://www.hungarocontrol.hu)

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a légiforgalmi irányításban

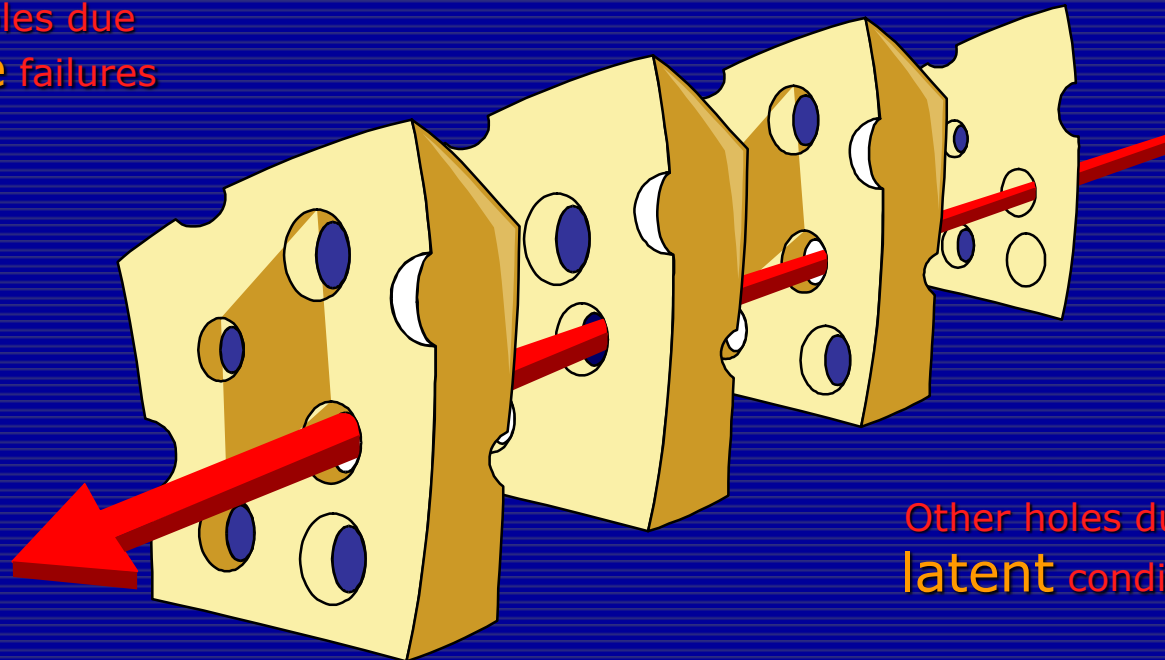
veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## REASON's Swiss cheese model of accident causation

Some holes due to **active** failures

Losses

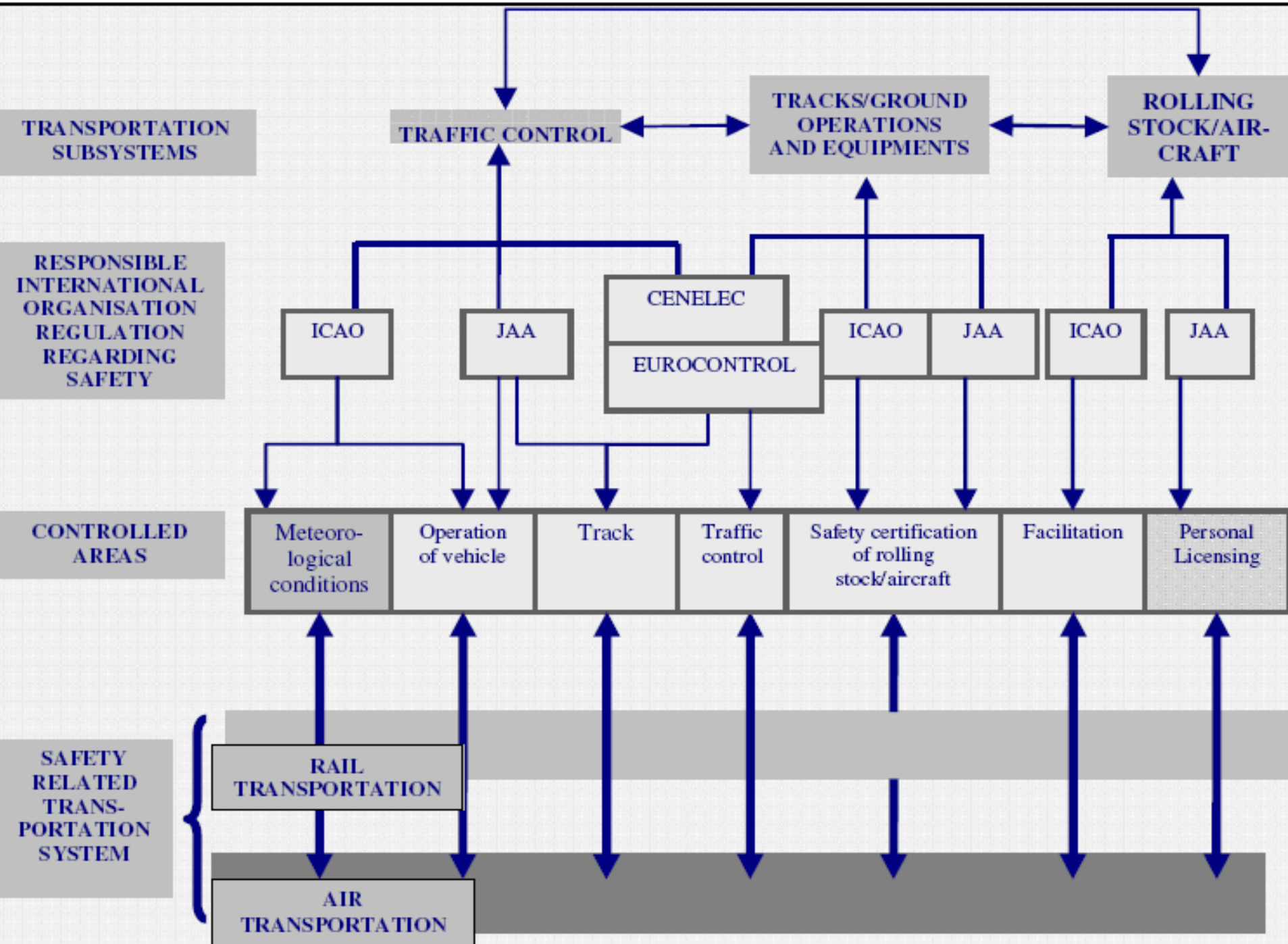


Hazards

Other holes due to **latent** conditions

Successive layers of defences, barriers, & safeguards

Patrick Hudson  
„Understanding Runway  
Incursion”



# A LÉGIKÖZLEKEDÉSI AUTOMATIKA SZABÁLYOZÁSI HÁTTERE

- szervezetek a légiközlekedés biztonságáért

Airports Council International (ACI) <a href="http://www.aci.aero">www.aci.aero</a>	<b>Eurocontrol</b> <a href="http://www.eurocontrol.int">www.eurocontrol.int</a>
International Bird Strike Committee (IBSC) <a href="http://www.int-birdstrike.com">www.int-birdstrike.com</a>	Federal Aviation Administration (FAA) <a href="http://www.faa.gov">www.faa.gov</a>
<b>European Aviation Safety Agency (EASA)</b> <a href="http://www.easa.eu.int">www.easa.eu.int</a>	International Association of Airport Executives (IAAE) <a href="http://www.iaae.org/index.htm">www.iaae.org/index.htm</a>
Flight Safety Foundation (FSF) <a href="http://www.flightsafety.org">www.flightsafety.org</a>	<b>International Civil Aviation Organization (ICAO)</b> <a href="http://www.icao.int">www.icao.int</a>
International Air Transport Association (IATA) <a href="http://www.iata.org/index.asp">www.iata.org/index.asp</a>	International Federation of Air Line Pilots' Associations (IFALPA) <a href="http://www.ifalpa.org">www.ifalpa.org</a>
<b>Joint Aviation Authorities (JAA)</b> <a href="https://jaato.com/">https://jaato.com/</a>	<b>European Civil Aviation Conference (ECAC)</b> <a href="http://www.ecac-ceac.org/">http://www.ecac-ceac.org/</a>

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a légiforgalmi irányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

**EUROCONTROL, GASR, ICAO Europe & JAA, European ANSPs, Airport & Aircraft Operators, FAA, ACI, AEA, ERA, IATA, IOPA, ECA, IFALPA, IFATCA**



## ICAO, International Civil Aviation Organization,

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

1944-ben alakult meg a Chicagóban a Nemzetközi Polgári Repülésről szóló 1944. december 7-én, 52 állam által aláírt Egyezmény (Chicagói Egyezmény). Magyarország 1969. óta tagja a Szervezetnek. Az ICAO-nak 2007-ben 189 tagja van. A Chicagói Egyezményt és az annak módosításáról szóló jegyzőkönyveket az 1971. évi 25. törvényerejű rendelet hirdette ki Magyarországon.

A montreali székhelyű szervezet célja a nemzetközi polgári repülés biztonságos és rendszeres fejlődésének biztosítása, a polgári légiközlekedés fejlődésének ösztönzése, a repülőterek és repülési berendezések fejlesztésének szorgalmazása annak érdekében, hogy biztonságosan, rendszeresen, hatékonyan és gazdaságosan tegyenek eleget a légiközlekedés iránti szükségleteknek.

<http://www.icao.int/>

A 189 államot tömörítő ICAO az ENSZ legnagyobb szakosított intézménye.

Magyarország 1969 óta tagja a szervezetnek.

Az ICAO hét regionális irodával kilenc régiót szolgál ki:

1. Ázsia és a Csendes-óceán
2. Közel-Kelet
3. Nyugat- és Közép-Afrika
4. Dél-Amerika
5. Észak-Amerika, Közép-Amerika és Karib-szigetek
6. Kelet- és Dél-Afrika
7. Európa és az Észak-Atlanti térség

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## 18 ANNEX – globális, komplex!

### SARPs - Standards and Recommended Practices

**Annex 1.** Personnel Licensing -  
**Személyi alkalmasság**  
**10 ed.-2006** - Amendments 1-168+  
Corrigendum

**Annex 2.** Rules of the Air -  
**Repülési szabályok**  
**10 ed.-2005** – Amendments 1-40

**Annex 3.** Meteorological Service for  
International Air Navigation -  
**A nemzetközi légitözlekedés  
meteorológiai szolgálata**  
**16 ed.-2007** – Amendments 1-74 +  
Corrigendum

**Annex 4.** Aeronautical Charts -  
**Légiforgalmi térképek**  
**10 ed.-2001** - Amendments 1-54

bevezető

a légitözlekedési  
automatika alapjai

polgári légitözlekedés  
automatikája

polgári légitözlekedés  
automatikája

automatika a  
repülésszabályozásban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légitözlekedésben

összefoglalás, kitekintés

### **ICAO Annex lista - 2008. január**

A Magyar Közlöny 70. szám  
mellékletként 2007. június 7-én  
megjelent  
ICAO Annexekben bekövetkezett  
változások is jelölve.

**Annex 5.** Units of Measurement to be Used in Air and Ground Operations-

**Mértékegységek használata a légi és földi üzemeltetésben**

**4 ed.**-1979 - Amendments 1-16

**Annex 6./I.** Operation of Aircraft : International Commercial Air Transport - Aeroplanes

**A légi jármű üzemeltetése : Nemzetközi kereskedelmi légiszállítás - Repülőgépek**

**8 ed.**-2001 – Amendments 1-31

**Annex 6./II .** Operation of Aircraft : International General Aviation - Aeroplanes

**A légi jármű üzemeltetése :Általános célú nemzetközi repülés - Repülőgépek**

**6 ed.**-1998 – Amendments 1-26

**Annex 6./III.** Operation of Aircraft :International Operations - Helicopters

**A légi jármű üzemeltetése :Nemzetközi üzemeltetés - Helikopterek**

**6 ed.**-2007 – Amendments 1-12

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## **Annex 7. Aircraft Nationality and Registration Marks**

### **A légi jármű felség- és lajstromjele**

**5 ed.-2003 - Amendments 1-5**

## **Annex 8. Airworthiness of Aircraft**

### **A légi jármű légi alkalmassága**

**10. ed. 2005 – Amendments 1-100**

## **Annex 9. Facilitation**

### **Egyszerűsítések**

**12 ed. 2005 - Amendments 1-20**

## **Annex 10./I. Aeronautical Telecommunications : Radio Navigation Aids**

### **Légiforgalmi távközlés : Rádió navigációs segédeszközök**

**6 ed.-2006 - Amendments 1-82**

## **Annex 10./II. Aeronautical Telecommunications : Communications Procedures**

### **Légiforgalmi távközlés : Összeköttetési eljárások**

**6 ed.-2001 - Amendments 1-82**

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

**Annex 10./III** Aeronautical Telecommunications :  
Part I. Digital Data Communication Systems :  
Part II. Voice Communication Systems

**Légiforgalmi távközlés :**  
**I. rész: Digitális adatközlő rendszerek**  
**II. rész: Hang távközlő rendszerek**  
**2 ed.** - 2007 - Amendments 1-82

**Annex 10./IV** Aeronautical Telecommunications:  
Surveillance Radar and Collision Avoidance System

**Légiforgalmi távközlés: Ellenőrző radar és összeütközést  
elhárító  
rendszerek**  
**4 ed.** - 2007 - Amendments 1-82

**Annex 10./V** Aeronautical Telecommunications:  
Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization

**Légiforgalmi távközlés:**  
**Légiforgalmi rádió frekvencia spektrum használata**  
**2 ed.**-2001 - Amendments 1-82

**Annex 11.** Air Traffic Services  
**Légiforgalmi szolgálatok**  
**13 ed.**-2001 – Amendments 1-45

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## **Annex 12. Search and Rescue**

### **Kutatás és mentés**

**8 ed.-2004 - Amendments 1-18**

## **Annex 13. Aircraft Accident and Incident Investigation**

### **Légijármű balesetek és események vizsgálása**

**9 ed.-2001 - Amendments 1-11+ Corrigendum**

## **Annex 14./I. Aerodromes : Aerodrome Design and Operations**

### **Repülőterek : Repülőtér tervezés és üzemeltetés**

**4 ed. – 2004 – Amendments 1-9**

## **Annex 14./II. Aerodromes : Heliports**

### **Repülőterek: Heliportok**

**2 ed.-1995 - Amendments 1-3**

## **Annex 15. Aeronautical Information Services**

### **Légiforgalmi tájékoztató szolgálatok**

**12 ed.-2004 - Amendments 1-34**

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légijárművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

**Annex 16./I.** Environment Protection : Aircraft Noise

**Környezetvédelem : Légijárművek zaja**

**4 ed.**-2005 - Amendments 1-8

**Annex 16./II.** Environmental Protection : Aircraft Engine Emission

**Környezetvédelem : Légijármű hajtóművek által okozott légszennyezés**

**2 ed.**-1993 - Amendments 1-5

**Annex 17.** Security: Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference

**Biztonság : A nemzetközi polgári repülés védelme a jogellenes beavatkozás cselekményei ellen**

**8 ed.**-2006- Amendments 1-11+ Corrigendum

**Annex 18.** The Safe Transport of Dangerous Goods by Air

**Veszélyes áruk biztonságos légiszállítása**

**3 ed.**-2001 - Amendments 1-9

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légijárművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



Magyarország is tagja!

<a href="#"><u>JAR-1</u></a>	Definitions and Abbreviations (Amendment 6)
<a href="#"><u>JAR-11</u></a>	JAA Regulatory and Related Procedures (Amendment 1)
<a href="#"><u>JAR-21</u></a>	Certification Procedures For Aircraft and Related Products and Parts (Amendment 7)
<a href="#"><u>JAR-22</u></a>	Sailplanes and Powered Sailplanes (Amendment 9)
<a href="#"><u>JAR-23</u></a>	Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes (Amendment 3)
<a href="#"><u>JAR-25</u></a>	Large Aeroplanes (Amendment 20)
<a href="#"><u>JAR-26</u></a>	Additional Airworthiness Requirements For Operations (Amendment 3)
<a href="#"><u>JAR-27</u></a>	Small Rotorcraft (Amendment 6)
<a href="#"><u>JAR-29</u></a>	Large Rotorcraft (Amendment 6)
<a href="#"><u>JAR-34</u></a>	Aircraft Engine Emissions (Amendment 2)
<a href="#"><u>JAR-36</u></a>	Aircraft Noise (Amendment 2)
<a href="#"><u>JAR-39</u></a>	Airworthiness Directives (Issued)
<a href="#"><u>JAR-66</u></a>	Certifying Staff Maintenance (Amendment 2)
<a href="#"><u>JAR-145</u></a>	<b>Approved Maintenance Requirements For Operations (Amendment 7)</b>
<a href="#"><u>JAR 147</u></a>	Approved Maintenance Training/ Examinations (Amendment 3)

<a href="#"><u>JAR-APU</u></a>	Auxiliary Power Units (Amendment 5)
<a href="#"><u>JAR-AWO</u></a>	All Weather Operations (Amendment 4)
<a href="#"><u>JAR-E</u></a>	Engines (Amendment 14)
<a href="#"><u>JAR-FCL 1</u></a>	Flight Crew Licensing (Aeroplane) (Amendment 7)
<a href="#"><u>JAR-FCL 2</u></a>	Flight Crew Licensing (Helicopter) (Amendment 6)
<a href="#"><u>JAR-FCL 3</u></a>	Flight Crew Licensing (Medical) (Amendment 5)
<a href="#"><u>JAR-FCL 4</u></a>	Flight Crew Licensing (Flight Engineers) (Amendment 3)
<a href="#"><u>JAR-M</u></a>	Continuing Airworthiness (Initial Issue)
<a href="#"><u>JAR-MMEL/MEL</u></a>	<b>Master Minimum Equipment List / Minimum Equipment List (Amendment 1)</b>
<a href="#"><u>JAR-OPS 1</u></a>	<b>Commercial Air Transportation (Aeroplanes) (Amendment 13)</b>
<a href="#"><u>JAR-OPS 3</u></a>	<b>Commercial Air Transportation (Helicopters) (Amendment 5)</b>
<a href="#"><u>JAR-P</u></a>	Propellers (Amendment 9)
<a href="#"><u>JAR-STD 1A</u></a>	Aeroplane Flight Simulators (Amendment 3)
<a href="#"><u>JAR-STD 1H</u></a>	Helicopter Flight Simulators (Issued)
<a href="#"><u>JAR-STD 2A</u></a>	Aeroplane Flight Training Devices (Issued)
<a href="#"><u>JAR-STD 2H</u></a>	Helicopter Flight Training Devices (Issued)
<a href="#"><u>JAR-STD 3A</u></a>	Flight & Navigation Procedures Trainers (Change 1)
<a href="#"><u>JAR-STD 3H</u></a>	Helicopter Flight & Navigation Procedures Trainers (Issued)
<a href="#"><u>JAR-STD 4A</u></a>	Basic Instrument Training Devices (Issued)
<a href="#"><u>JAR-TSO</u></a>	Joint Technical Standard Orders (Amendment 8)
<a href="#"><u>JAR-VLA</u></a>	Very Light Aeroplanes (Amendment 2)
<a href="#"><u>JAR-VLR</u></a>	Very Light Helicopters (Amendment 2)
<a href="#"><u>GAI-20</u></a>	Joint Advisory Material — Advisory Circular Joint (Amendment 3)

## LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁS, EU - ESARRs

ESARR 1 : Safety Oversight in ATM

ESARR 2 : Reporting and Assessment of Safety Occurrences in ATM

ESARR 3 :Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers

ESARR 4: Risk Assessment and Mitigation in ATM

ESARR 5: ATM Services' Personnel

ESARR 6: Software in ATM Systems

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

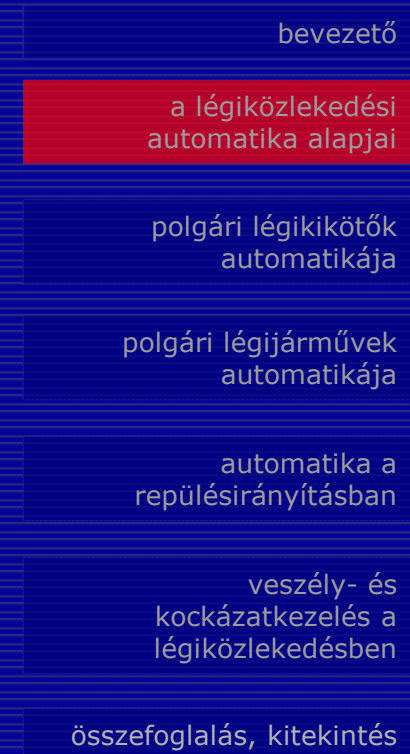
automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

Az Európai Szervezet a Légiközlekedés Biztonságáért (**EUROCONTROL**, European Organisation for the Safety of Air Navigation) biztonsági, minőségmenedzsment és szabványokért felelős részlege (SQS, EUROCONTROL Safety, Quality Management and Standardisation Unit), biztonságszabályozási követelményeket (**ESARR**, EUROCONTROL Safety Regulatory Requirement) dolgozott ki, amelyek a légiközlekedési irányítás biztonságigazolásának alapját képezik.

Megalkotta az azok **implementációjához**, **monitorozásához** és **fenntartásához** szükséges ESIMS (ESARR Implementation Monitoring and Support) rendszert SRC (Safety Regulation Commission) tervezéssel és Európai Stratégiai Cselekvési Terv (SSAP, European Strategic Safety Action Plan) támogatással, amelynek jelenlegi utóda az **Európai Biztonsági Program** (ESP, European Safety Program).



Cél, hogy az **ICAO** által deklarált szabványok és ajánlott gyakorlatok (SARPS, Standard and Recommended Practices) és az USOP (ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme), illetve az Európai Polgári Repülési Konferencia (**ECAC**, European Civil Aviation Conference) fejlesztésű stratégiák és eljárások, **összehangolhatóak** legyenek szabványok és ajánlott eljárások tekintetében.

Veszély- és kockázatelemzés vonatkozásában az **ESSAR 2**-es és az **ESSAR 4**-es a mérvadó.

A kockázati besorolásokat és eltűrhető határértékeket tekintve némi eltérés mutatkozik a repülőtereken használatosakhoz képest, de nagyságrendekkel nem tér el az általános nagybiztonságú rendszerek esetében megszokott előírásoktól.

Jelentős különbség azonban, hogy az emberi tényező a Légiközlekedési Menedzsment (ATM, Air Traffic Management) különösen hangsúlyos területét képezi, amelyet **HERA** vagy **HERA-JANUS** módszerrel vesznek figyelembe.

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légijárművek automatikája

automatika a repülésirányításban

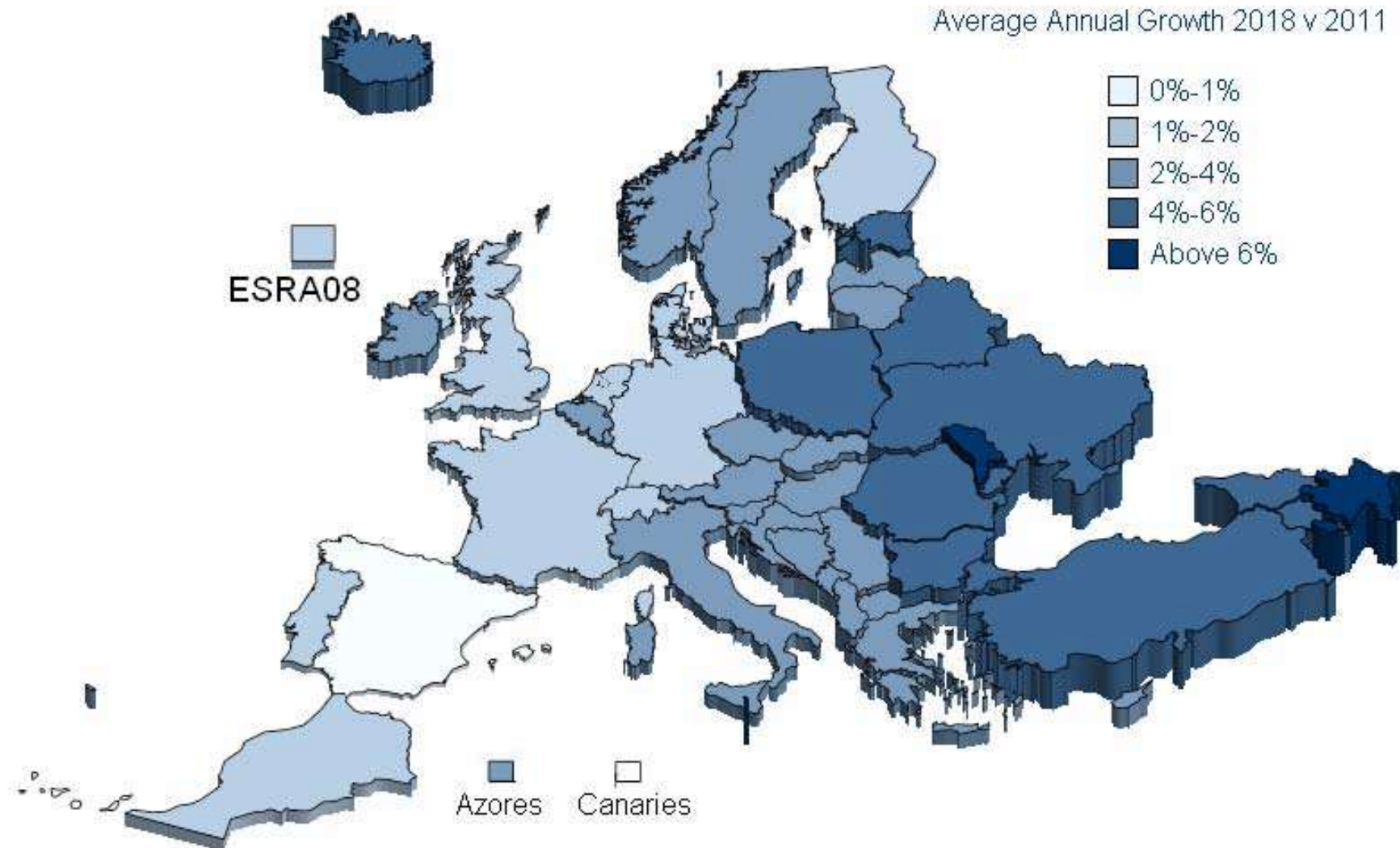
veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



# Átlagos éves növekedés évente (AAGR, Average annual growth) 2011-2018

Közlekedési automatika a légiközlekedésben



# 3. A POLGÁRI LÉGIKIKÖTŐK BIZTONSÁGA

**AIR SIDE – LAND SIDE**

**FUTÓPÁLYÁK – RWY(s)**

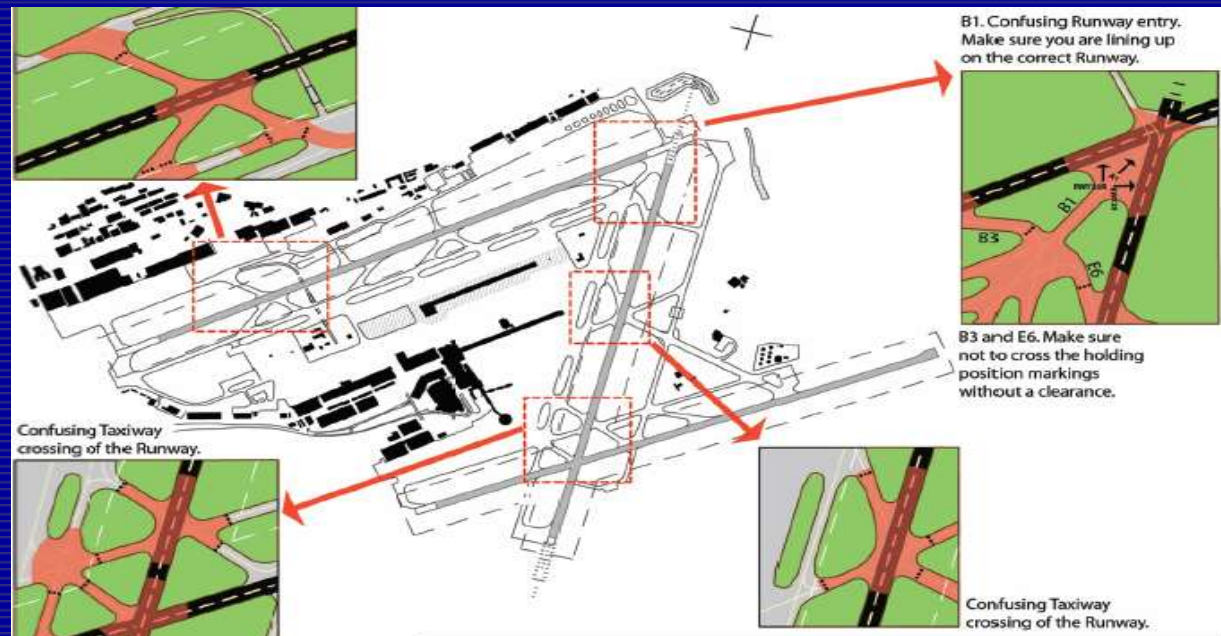
**GURULÓUTAK – TWY(s)**

**FORGALMI ELŐTÉR - APRON**

„Repülőtér - Aerodrome

Szárazföldön, vagy vízén kijelölt terület (ideértve valamennyi, a területhez tartozó épületet, felszerelést és berendezést), amely egészében, vagy részben a légi járművek indulására és érkezésére, valamint felszíni mozgására szolgál.”

(14/2000. (XI.14.)  
KöVÍM rendelet)



bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



- burkolt, teherbíró felületek
  - látásos segédeszközök,
- rádió-navigációs berendezések
  - jelzések és jelölések,
- fénytechnikai berendezések
- pontos helyzet-meghatározás
  - súlypontszámítás

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

Sorszám	A légiforgalmi berendezés megnevezése	Földi és légi ellenőrzés periódusai		
		Üzemben tartó		Légügyi Igazgatóság
		Földi ell. (hónap)	Légi ell. (hónap)	Minősítés (év)
1.	VOR irányadó (D-VOR <sup>[1]</sup> , T-VOR <sup>[2]</sup> )	3/6	12xx	1
2.	ILS <sup>[3]</sup> irányadó	1/3/6	3x	1
3.	ILS siklópályaadó	1/3/6	3x	1
4.	ILS markeradó	1/3/6	3x	1
5.	VOT <sup>[4]</sup> hitelesítő adó	6	-	1
6.	DME <sup>[5]</sup> távolságmérő (PDME, DME)	3/6	12xx	1
7.	NDB <sup>[6]</sup> irányadó (útvonali)	3/6	24xx	1
8.	QFS adó (repülőtéri NDB)	3/6	12xx	1
9.	Közelkörzeti radar (elsődleges)	1/3/12	Ese tenként	1
10.	Távolkörzeti radar (elsődleges)	1/3/12	szükség- szerint,	1

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

11.	Másodlagos radarok	1/3/12	telepítés után	1
12.	VHF <sup>[7]</sup> iránymérő (beszédüzemű)	1/3/12	-	1
13.	Gurítóradar	1/3/12	-	1
14.	Légiforgalmi irányítóközpont berendezései	1/3/6	-	1
15.	Mágneses és digitális adatrögzítők	1/6	-	1
16.	VHF <sup>[8]</sup> , UHF <sup>[9]</sup> sávú rádióállomás (beszédüzemű)	1/6	-	1
17.	VHF, UHF sávú rádióvevő (beszédüzemű)	1/6	-	1
18.	VHF, UHF sávú rádióadó (beszédüzemű)	1/6	-	1
19.	VOLMET <sup>[10]</sup> , ATIS <sup>[11]</sup> rendszer	1/3/6	-	1
20.	Optikai repülésbiztosító berendezés	1	12xx	1

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



Kőröshegyi radarállomás



21.	Repülőtéri fénytechnikai berendezések	1	12xx	1
22.	Zajmonitor rendszer	1/3/6	-	2
23.	Elektronikus meteorológiai rendszerek	1/3/12	-	1
24.	Fékhatósmérő	szept. 15-től ápr. 30-ig		1/4
		havonta		
25.	Telemechanikai rendszer	6/12	-	2
26.	Szünetmentes áramforrások	6/12	-	1
27.	Légi ellenőrzés berendezései	1/3/6	-	1
28.	AFTN <sup>[12]</sup> rendszer	1/3/6	-	1
29.	RH rádióadó	6	-	1
30.	RH rádióvevő	6	-	1

bevezető

 a légiközlekedési  
automatika alapjai

 polgári légikikötők  
automatikája

 polgári légi járművek  
automatikája

 automatika a  
repülésirányításban

 veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



31.	Adott berendezések erősáramú táppontjai, valamint a tartalékenergia-ellátó gépegységek	6/12	-	1
32.	Elektronikus riasztó és jelző rendszer (állomásokon)	3/6	-	1
33.	Légiforgalmi szimulátor	6/12	-	1
34.	Radarhead processzor RHP	1/3/12	-	1
35.	Repülőgép beállító rendszer	1	-	1
36.	Ferihegy tűzjelző rendszer	6/12	-	1

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

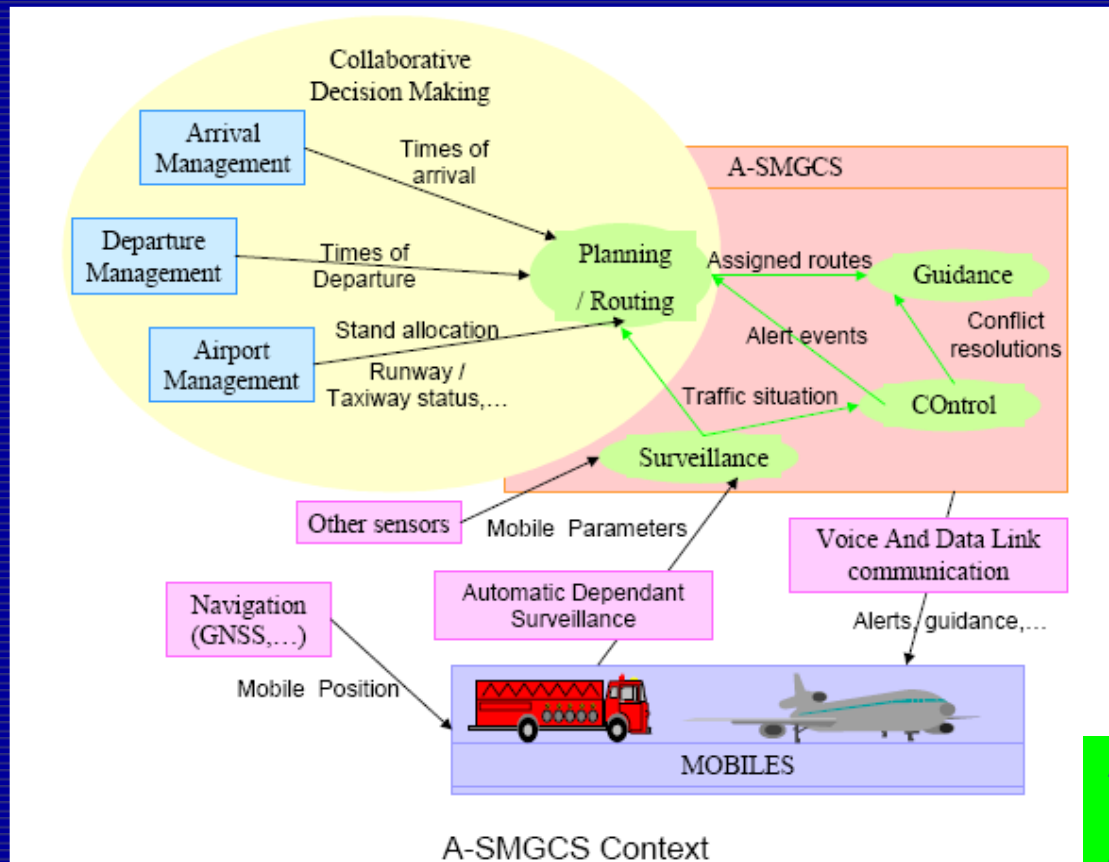
automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

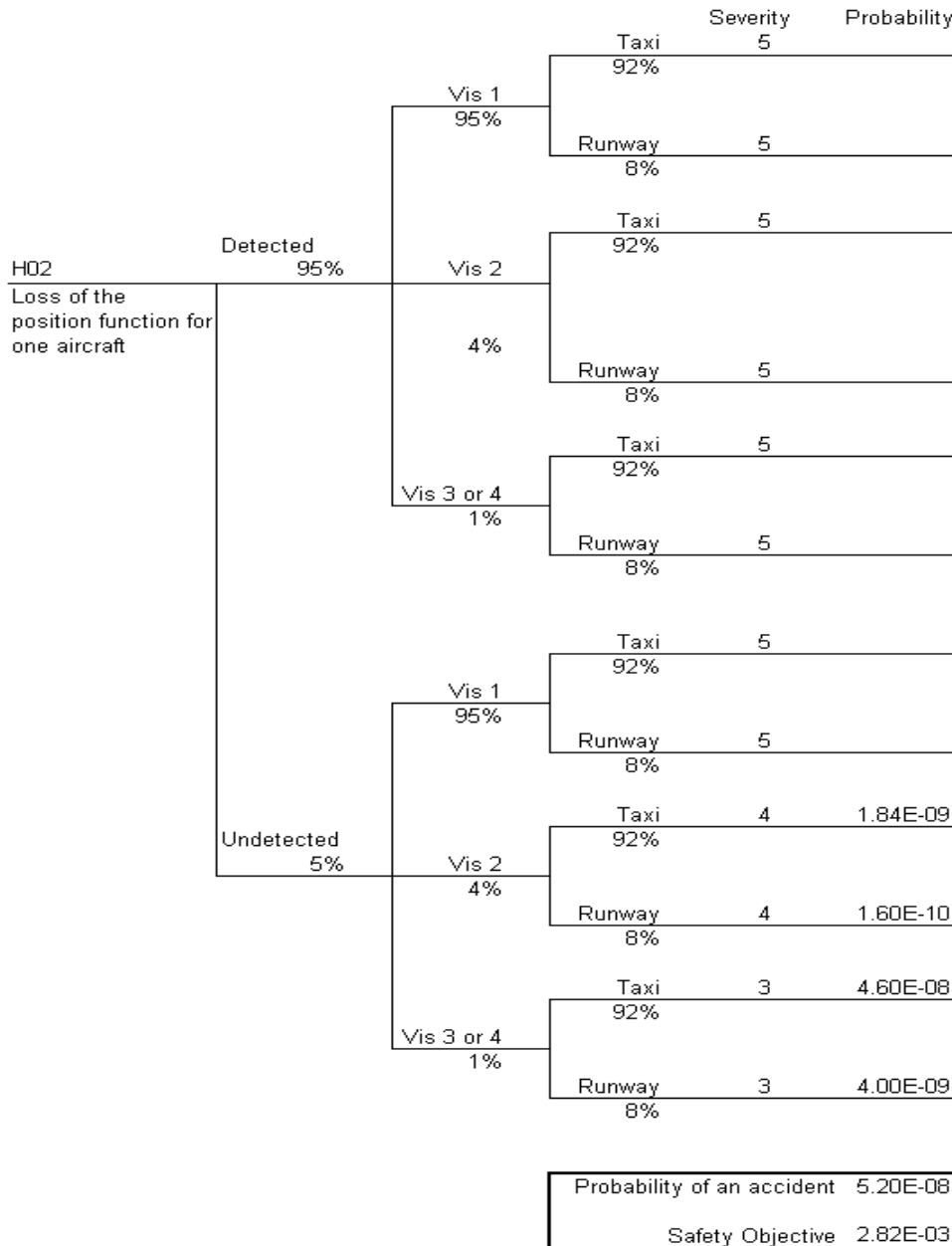


# A-SMGCS: Advanced Surface Movement, Guidance and Control System



- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légi járművek automatikája
- automatika a repülésirányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

✦ Safety – biztonság  
 ✦ Repülőtér kapacitás  
 ✦ Irányítói munkaterhelés csökk.



Assumptions	Probability
Detected	95%

Visibility	Probability
Vis 1	95%
Vis 2	4%
Vis 3 or 4	1%

Location	Probability
Taxi	92%
Runway	8%

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

EUROCONTROL  
A-SMGCS Levels 1 and 2  
Preliminary Safety Case

# MEMBERS OF THE INFORMATION FLOW





## 4. A POLGÁRI LÉGIJÁRMŰVEK AUTOMATIKÁJA

„A 747-400 has six million parts, half of which are fasteners (rivets and bolts), and 171 miles of electrical wiring.”

<http://www.aerosphere.com/>

### LÉGIALKALMASSÁG

Minden, a közlekedésben résztvevő légijárműnek biztonságos repülésre alkalmasnak kell lennie, és ezt államilag adott szinten és formában szavatolni, illetve igazolni szükséges.

Lajstromozásra kötelezett, és lajstromozásra nem kötelezett (azonosító jellel rendelkező) légijárművek eltérő funkcióból eredően más szintű és formátumú közvetlen állami felügyelet alatt állnak.

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légijárművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## LÉGIJÁRMŰ TÍPUSALKALMASSÁGA

Általános és részletes, nemzetközileg elfogadott követelmények szerint végzett típus vizsgálat révén kerül megállapításra egy légijármű típus alkalmassága, vagy korlátozott alkalmassága.

Az egyszer már megállapított típusalkalmasságot más állam elfogadhatja, de lefolytathatja részlegesen, vagy akár teljesen.

A típusalkalmasság alapja az egyedi légialkalmasságnak

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légijárművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

A karbantartás legelemibb szintje a felszállás előtti műszaki ellenőrzés, amelyet a startszerelői szolgálat és a légijármű parancsnoka végez el. A légijármű parancsnoka ezt követően átveszi a légijárművet, amely szintén egy szemrevételező ellenőrzéssel is jár. Ebbe beletartozik a légijármű körüljárása és annak felmérése, hogy nincs-e műszaki hibára utaló jel. A légijármű felszállását megelőzi a felszállás előtti ellenőrző listán található elemek kontrollja is, amelyet a légijármű vezetői futtatnak végig. Ha mindezek közben bármi olyan jellemzőt találnak, amely a biztonságot veszélyeztetheti, akkor a légijármű nem szállhat fel.

**external aircraft inspection**  
**pre-departure flight deck-based system checks**

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légijárművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

**PLUS:** after start checklist  
taxiing checklist  
before-take-off checklis  
take-off configuration warning.

A karbantartási szintet illetően a következő lépés az általában naponta vagy kétnaponta elvégezendő ellenőrzés, ami az alapvető rendszerek működőképességét vizsgálja. Ilyen például a pilótafülke műszereinek és visszajelző lámpáinak, a gumik állapotának, a kormányszervek működésének ellenőrzése. A következő szinteken jellemző vizsgálatok általában repült órákhoz vagy naptári időhöz vannak kötve. Ezek angol elnevezése „A”, „B”, „C” illetve „D”-check.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjaipolgári légikikötők  
automatikájapolgári légi járművek  
automatikájaautomatika a  
repülésirányításbanveszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## A polgári légiközlekedés légijárműveinek veszély- és kockázatelemzése

- A légijárművek biztonságigazolására vonatkozóan rendkívül összetett követelményrendszer van érvényben.
- Az üzemeltetés során a légialkalmasság megállapításában a Társult Légügyi Hatóságok Légügyi Követelményei (JAR-OPS Joint Airworthiness Requirements Operations) rendelkeznek, azon belül is a **JAR/FAR 25.1309**, valamint a **Part145** mérvadó.
- A veszély- és kockázatelemzés témakörében a következő előírások hatályosak: RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics) DO-178, RTCA DO-254, SAE (Society of Automotive Engineers, Aerospace Recommended Practice) ARP4761, SAE ARP4754.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légijárművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

A légi jármű minden eleme és berendezése nem feltétlenül kell, hogy maximális megbízhatósági szinten működjön.

Az üzemeltetésben betöltött funkciók szerint vizsgálják meg az egyes berendezések hatását a biztonságra.

### **Biztonsági funkciót ellátó berendezések**

Mivel ezek közvetlenül befolyásolják a repülésbiztonságot, megbízhatósági szintjüket lehetőleg maximálisra tervezik (sárkányszerkezet, hajtómű, futómű, vezérlés, stb. ).

### **Fontossági funkciót ellátó berendezések**

Ezek közvetlenül nem befolyásolják a biztonságot, de üzembiztonságuk a zavartalan üzemvitel feltétele (fedélzeti műszerek, rádiók, stb. )

### **Egyéb funkciót ellátó berendezések**

Ezek sem közvetve, sem közvetlenül nem befolyásolják a repülésbiztonságot (utaskényelmi berendezések, büfé, konyha, stb. )

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

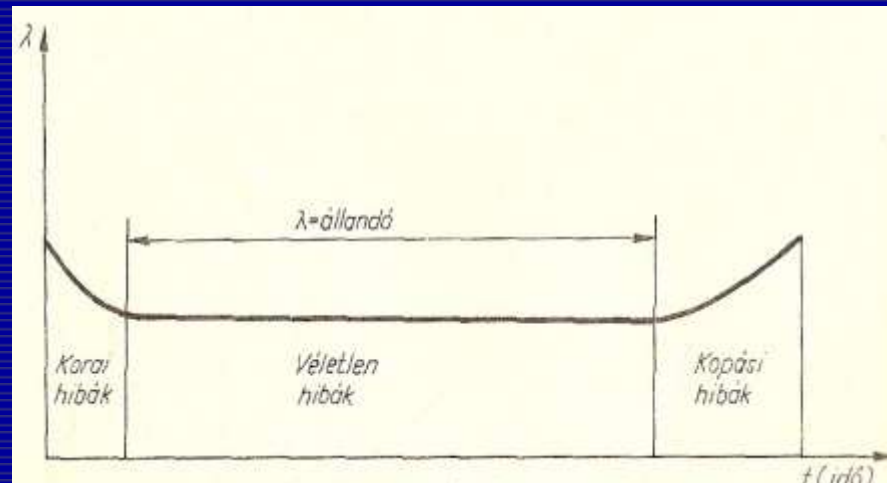
veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

Az **üzemelés kezdetén** a meghibásodás valószínűsége egy magas kiinduló értékről csökken (ez a korai meghibásodások szakasza), amikor **a rendszer szerkezete tartalmazza a gyártás/karbantartás során bevitt hibákat**, amelyek fokozatosan kiküszöbölődnek.

**További üzemelés** során csak véletlen meghibásodások lépnek fel (**véletlen meghibásodások szakasza**), a rendszer üzembiztonsági szintje állandó.

Tovább növelve az üzemidőt megjelennek az elhasználódásból, kopásból adódó meghibásodások és a meghibásodások száma egyre növekszik (**kopási hibák szakasza**).



bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

Az egyes berendezések/alkatrészek mindaddig üzemeltethetőek, míg el nem érik ezt a bizonyos kopási szakaszt, mivel eddig az üzemidő növelésével a meghibásodás valószínűsége (a kockázat) nem növekszik.

Ez képezi az **állapotfüggő karbantartás** alapját.



bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

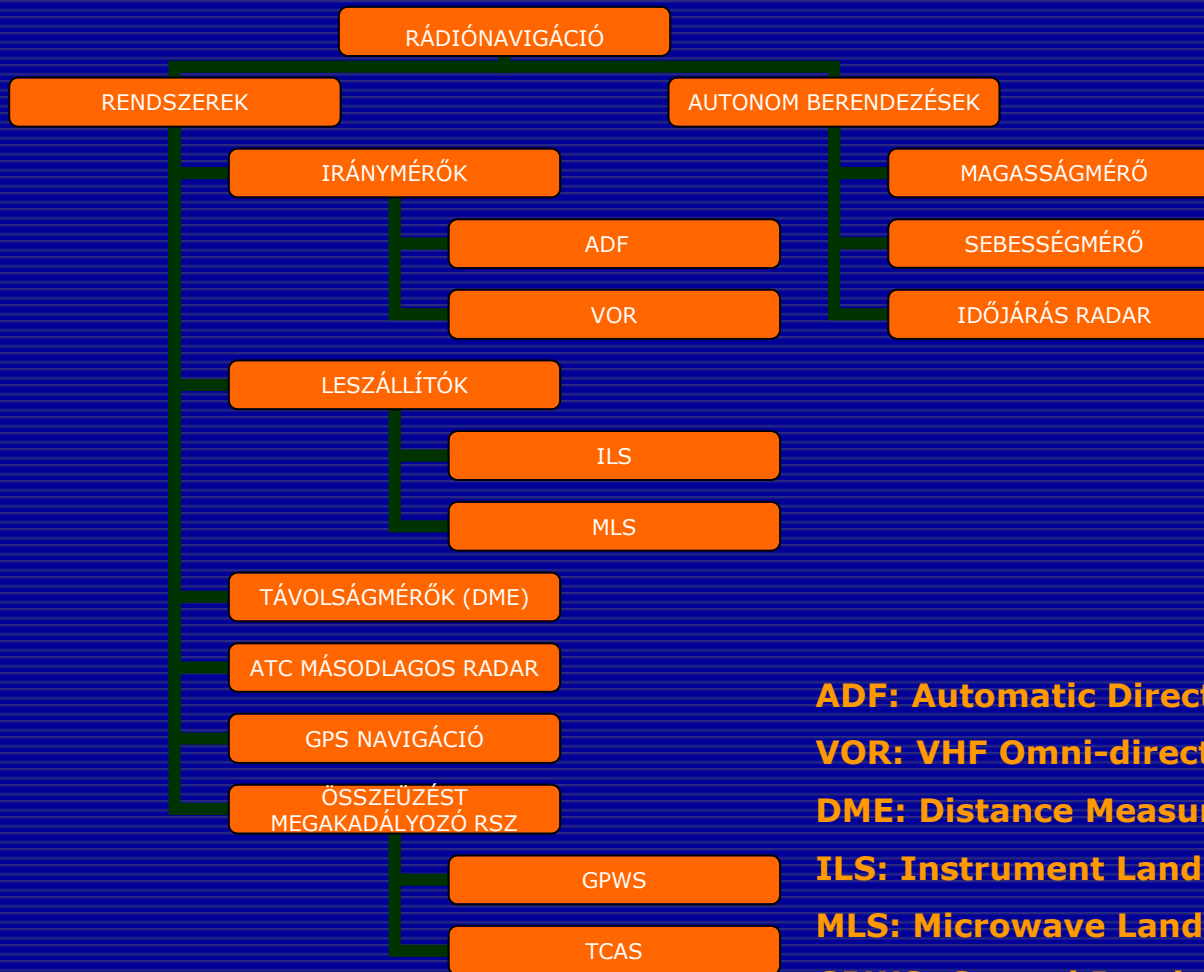
automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



# NAVIGÁCIÓS ESZKÖZÖK - RÁDIÓNAVIGÁCIÓ



- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légi járművek automatikája
- automatika a repülésirányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

- ADF: Automatic Direction Finding**
- VOR: VHF Omni-directional Ranging**
- DME: Distance Measurement Equipment**
- ILS: Instrument Landing System**
- MLS: Microwave Landing System**
- GPWS: Ground Proximity Warning System**
- TCAS: Traffic Alert and Collision Avoidance System**





bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légijárművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Airbus-319-cockpit.jpg>

## 5. AUTOMATIKA A LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁSBAN

LÉGTEREK

SZEKTOROK

AZ IRÁNYÍTÓKÖZPONT

AZ IRÁNYÍTÓTORONY

MATIAS RENDSZER

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

**„Légiforgalom - Air traffic**

**A levegőben lévő, vagy a repülőtér munkaterületén működő valamennyi légi jármű.”**

**(14/2000. (XI.14.) KöVÍM rendelet)**

# A LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁS EGYSÉGEI

## Körzeti irányító szolgálat (ACC)

Illetékessége az ország egész területére kiterjed. Forgalmának jelentős hányadát az ország légterén átrepülő légi járművek teszik ki.

## Közelkörzeti irányító szolgálat (APP)

Feladata az induló repülőgépek kivezetése az útvonalra, illetve az érkező repülőgépek bevezetése leszálláshoz.

## Repülőtéri irányító szolgálat (TWR)

A repülőtér és a repülőtéri körzet forgalmának biztosítása. Az itt dolgozó légiforgalmi irányítók adják ki a leszállási, illetve felszállási engedélyeket, és biztosítják az elkülönítést a légi járművek és más járművel, valamint a tereptárgyak között a futópályán, a gurulóutakon és a levegőben. Emellett engedélyezik a kiszolgáló műszaki-technikai, rendvédelmi, hóeltakarító és más gépjárművek mozgását.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## Irányítás:

- gurítóradar kezelése, ha létezik,
- irányítástechnikai műszaki helyiség, toronyrádió berendezések (vételi hang, moduláció, dinamika, irányítók duplikált rádióadói...),
- iránymérő rádióegység,
- környező országok repülőtéri adatai,
- pályafények kapcsolása,
- repülőtéri forgalmi információközlő berendezés,
- üvegszálalás távközlési hálózat
- ...

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

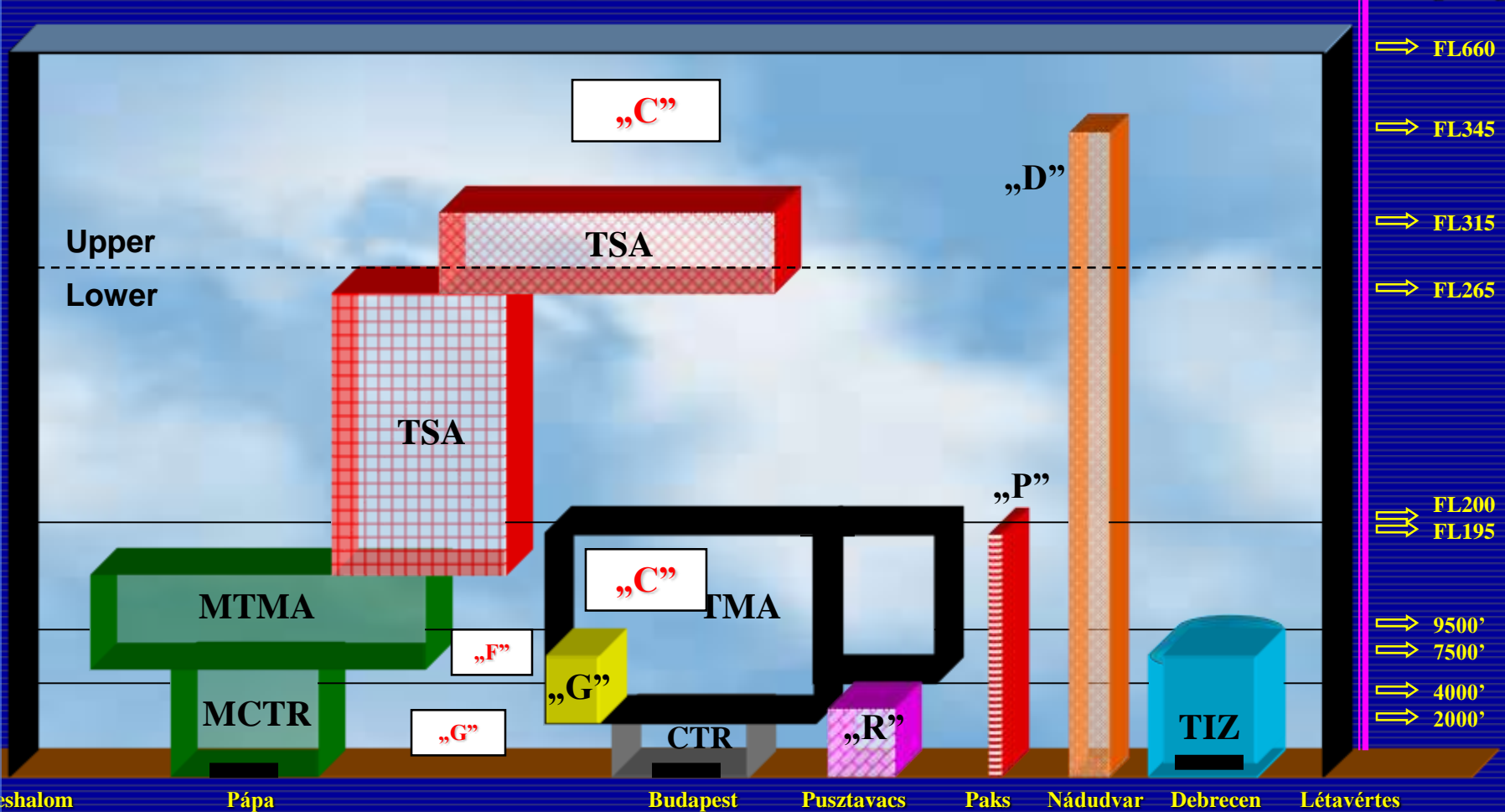
polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

# A magyar légtér struktúrája (szimbolikus rajz)



Közlekedési automatika a légiközlekedésben

Héveshalom

Pápa

Budapest

Pusztavacs

Paks

Nádudvar

Debrecen

Létavértes

CTR = Control Zone

TIZ: Traffic Information Zone

TMA: Terminal Manoeuvring Area/ Terminal Control Area/ Terminal Movement Area

TSA = Temporary Segregated Airspace/ Temporary Segregated Area

**- keresztmetszet -**

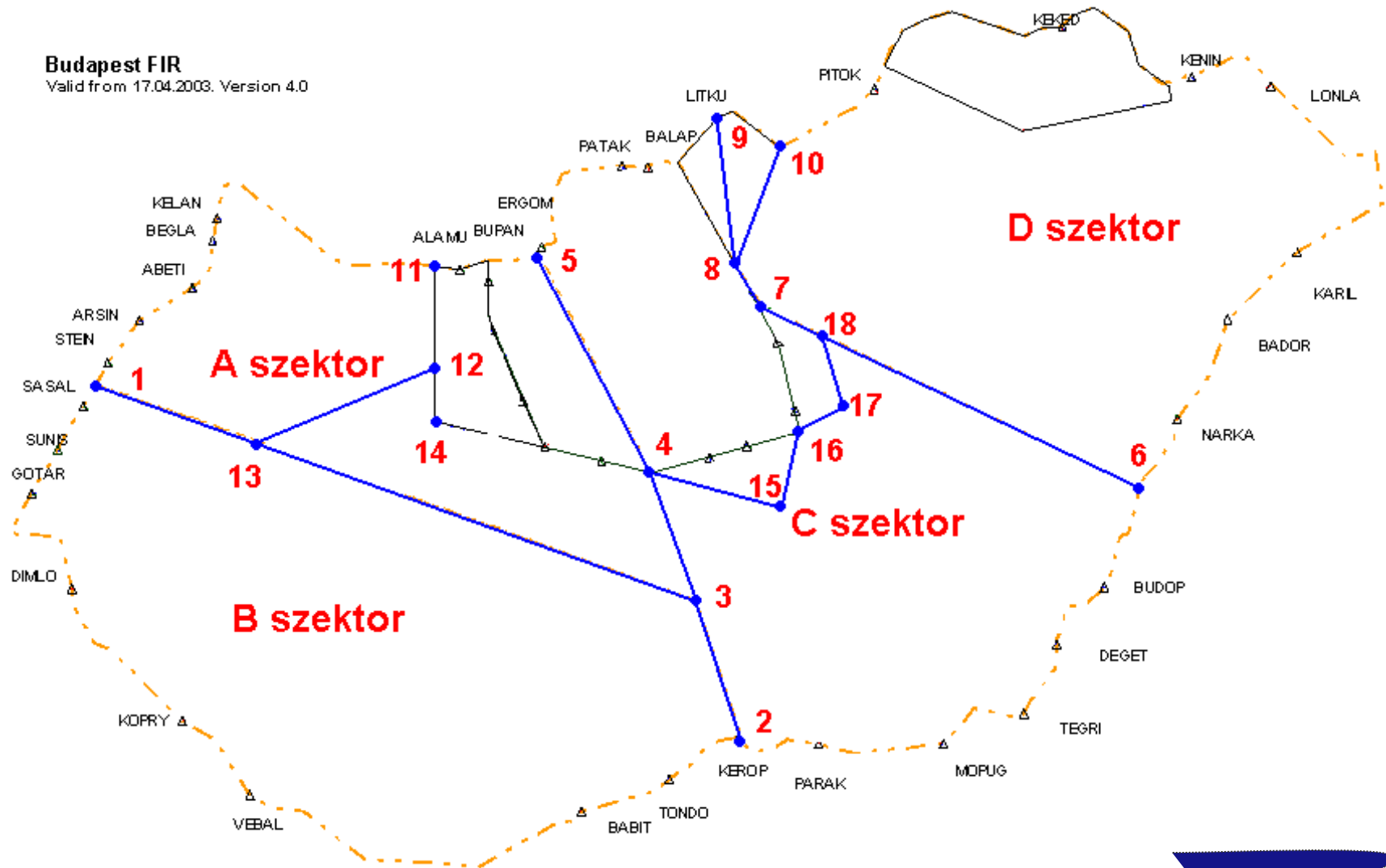
**Magyar repülőterek fejlődési lehetőségei WS**

Budapest, 2006. március 29.

**Mudra István**



**Budapest FIR**  
Valid from 17.04.2003. Version 4.0



## Időszakosan elkülönített légterek (TRA) 2008.05.08.

Közlekedési automatika a légiközlekedésben

Légtér azonosító	Légtér neve	Alsó magasság	Felső magasság	Tervezett üzemidő		bevezető a légiközlekedési automatika alapjai
				kezdet	vége	
LHKE MCTR		GND	4000 feet	6:00	14:30	
LHKE MTMA1		2000 feet	FL 125	6:00	14:30	polgári légikikötők automatikája
LHKE MTMA2		5000 feet	FL 125	6:00	14:30	
LHSN MCTR		GND	4000 feet	4:50	21:30	polgári légi járművek automatikája
LHSN MTMA		2000 feet	9500 feet	5:00	21:30	
LHPA MCTR		GND	4000 feet			automatika a repülésirányításban
LHPA MTMA		2000 feet	9500 feet			
TRA 12	KUNSAG	GND	FL 115	8:00	14:00	
TRA 13	TISZA	9500 feet	FL 145	6:00	18:10	veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
TRA 14A	MEZO A	GND	4500 feet	7:00	21:00	
TRA 14B	MEZO B	GND	4500 feet	7:00	21:00	összefoglalás, kitekintés
TRA 14C	MEZO C	GND	4500 feet	7:00	21:00	
TRA 15A	SZARVAS A	4500 feet	9500 feet	7:00	21:00	
					21:00	
TRA 15B	SZARVAS B	4500 feet	9500 feet	7:00		

# AZ IRÁNYÍTÓKÖZPONT

Közlekedési automatika a légiközlekedésben



bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

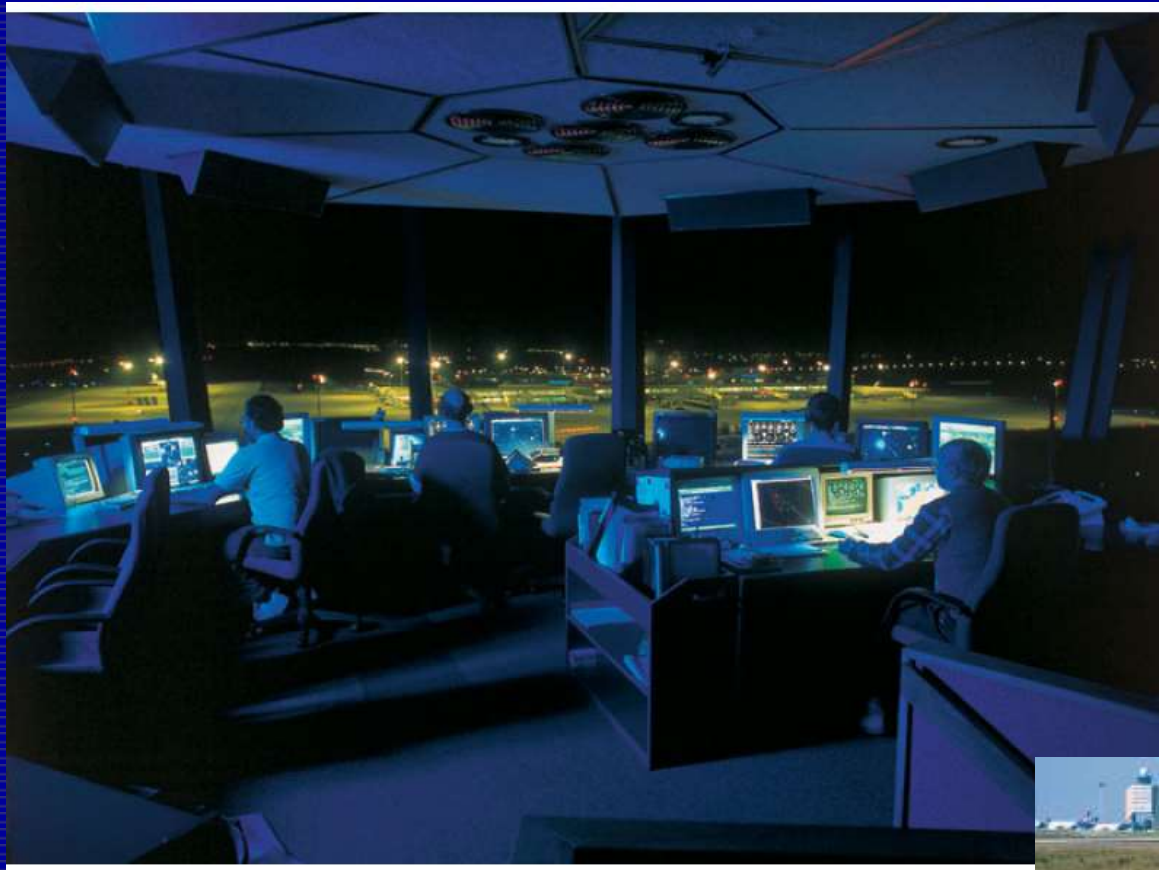
polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## AZ IRÁNYÍTÓTORONY



bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

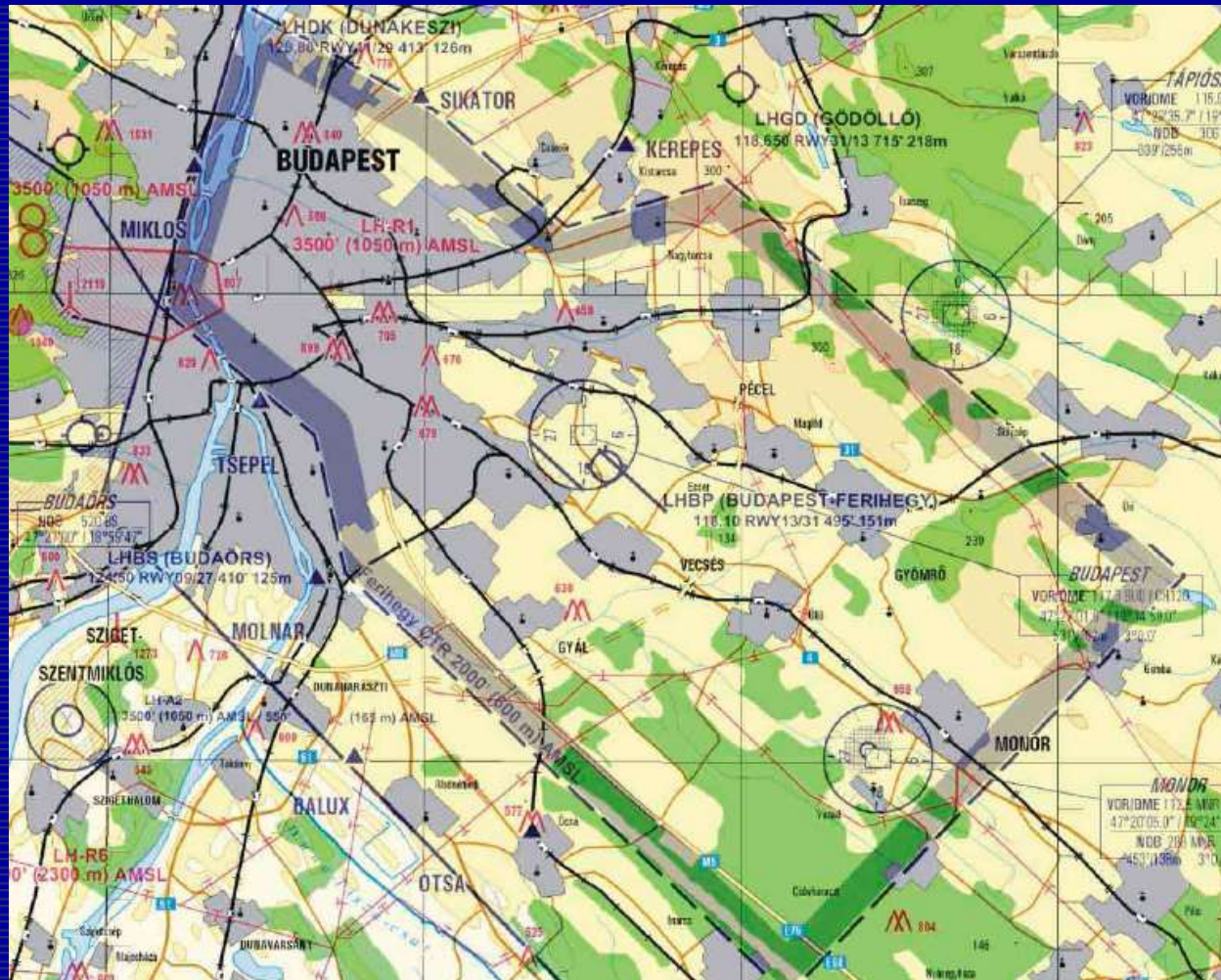
polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

# BUDAPEST TMA



bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

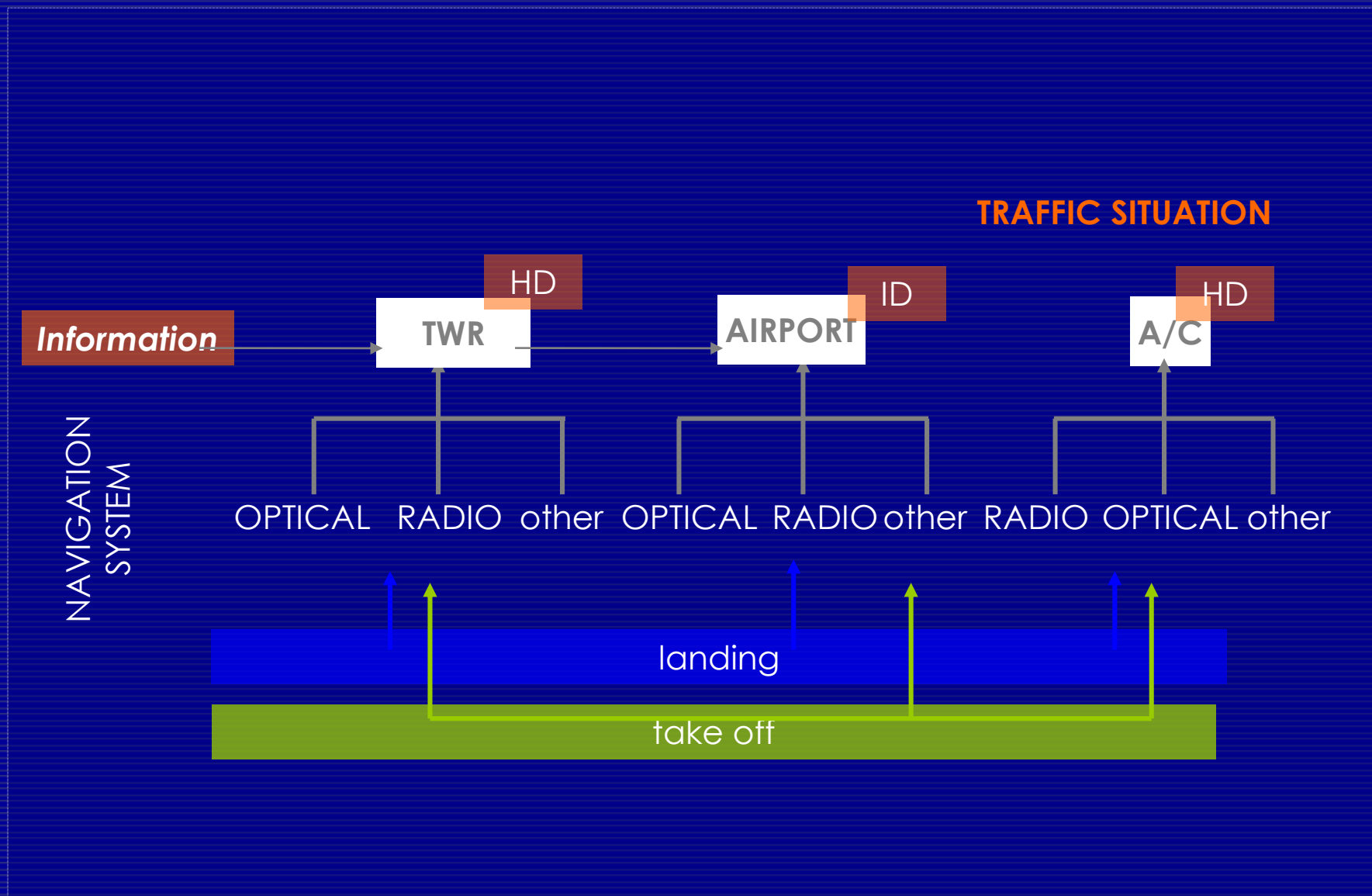
polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



HD: HUMAN DECISION; ID: INSTRUMENTAL DECISION

# VESZÉLY- ÉS KOCKÁZATKEZELÉS A LÉGIKÖZLEKEDÉSBEN

- egyezményes fogalomrendszer
- egyezményes, működő jelentőrendszer ---> majdnem balesetek!
- legmagasabb besorolásba eső biztonságkritikus rendszer

**SIL 4!**

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

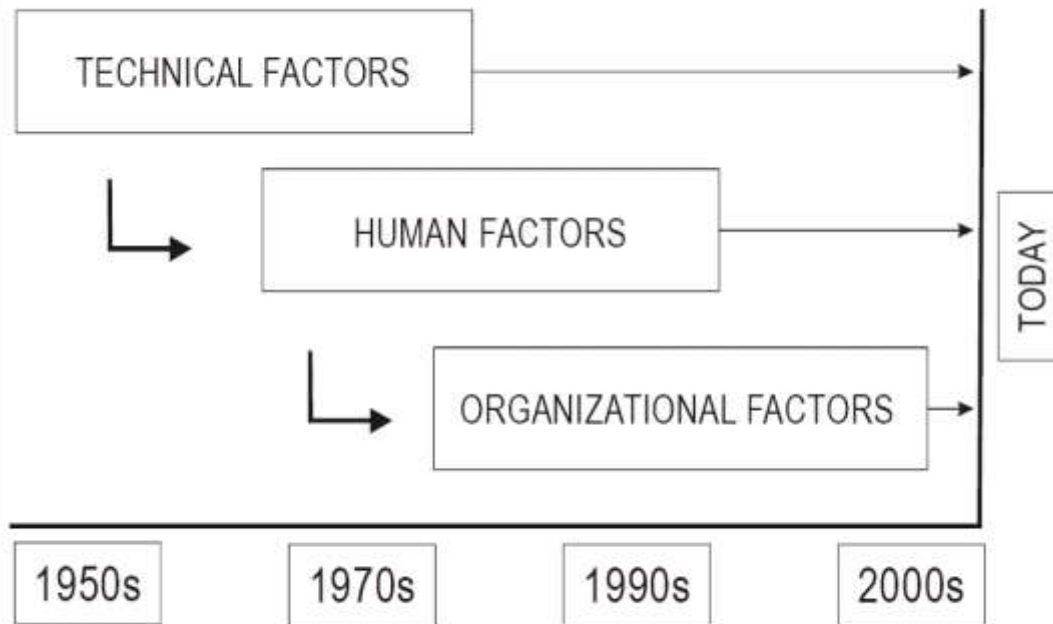
Probability of occurrence classification	Extremely improbable	Extremely remote	Remote	Reasonably probable	Frequent
Quantitative definition [per flight hour]	$< 10^{-9}$	$10^{-7}$ to $10^{-9}$	$10^{-5}$ to $10^{-7}$	$10^{-3}$ to $10^{-5}$	$10^{-3}$





Forrás: EASA Annual Safety Review 2012

## aviation SAFETY



bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

ICAO Doc 9859, Safety Management Manual (SMM)

A Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO, International Civil Aviation Organization) a 2009. évtől hatályos Biztonságmenedzsment Kézikönyvében (SMM, Safety Management Manual) alátámasztja, hogy a **reaktív**, majd **proaktív** biztonsági filozófia-váltást – ebből következően pedig a polgári légiközlekedés biztonságára vonatkozó gyakorlati filozófia-váltást – a **prediktív** megközelítésnek kell felváltania, és lépéseket tesz a folyamatorientált kezelés kialakítása érdekében.

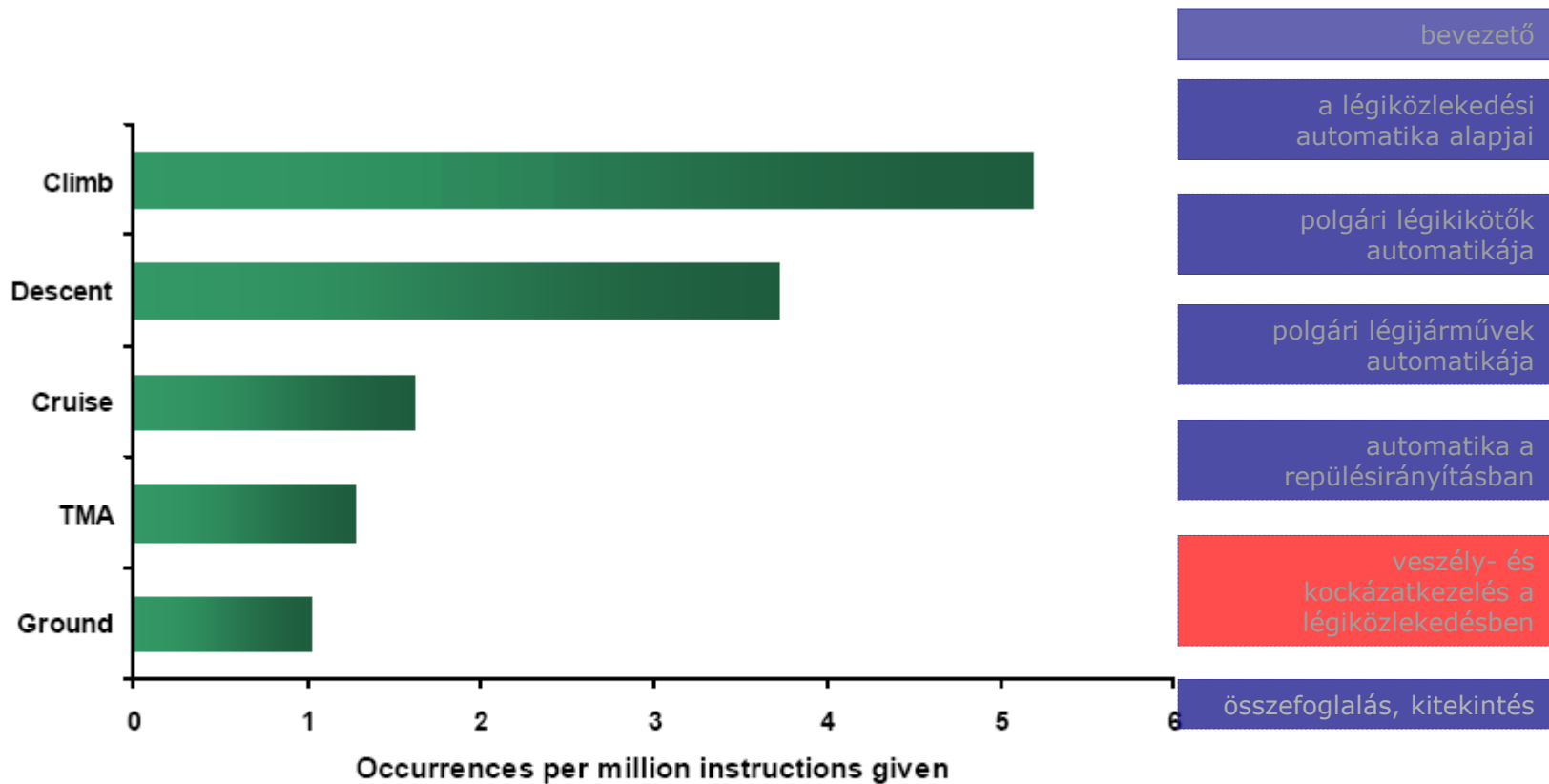
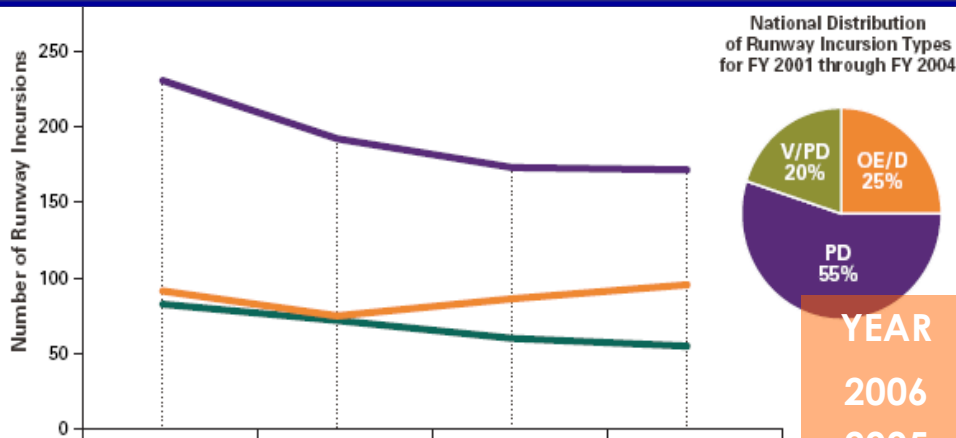
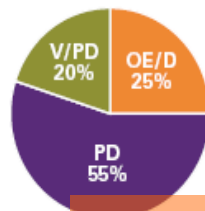


Figure 4: Frequency of communication occurrences by instructions given per flight phase.

[http://www.nlr.nl/documents/flyers/com\\_report\\_1.0.pdf](http://www.nlr.nl/documents/flyers/com_report_1.0.pdf)



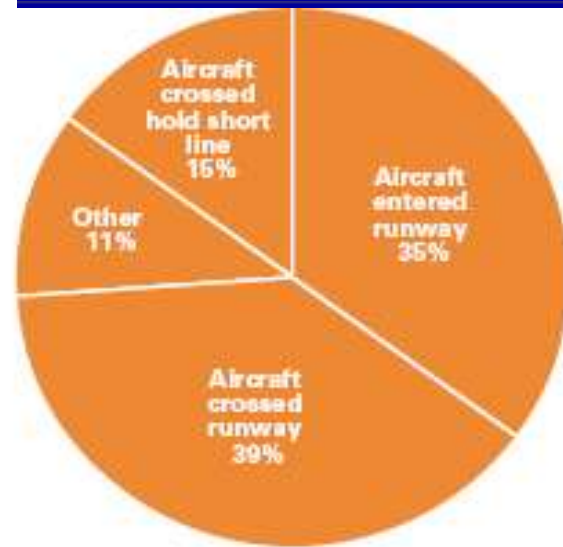
National Distribution of Runway Incursion Types for FY 2001 through FY 2004



YEAR	OE/D	PD	VPD	TOTAL
2006	89	190	51	330
2005	105	169	53	327

	FY 2001		FY 2002		FY 2003		FY 2004		Total	
	Number	Rate per Million Ops	Number	Rate per Million Ops	Number	Rate per Million Ops	Number	Rate per Million Ops	Number	Rate per Million Ops
Pilot Deviations	233	3.5	191	2.9	174	2.8	173	2.7	771	3.0
Operational Errors/Deviations	91	1.4	75	1.2	89	1.4	97	1.5	352	1.4
Vehicle/Pedestrian Deviations	83	1.3	73	1.1	60	1.0	56	0.9	272	1.1
									1,395	5.4

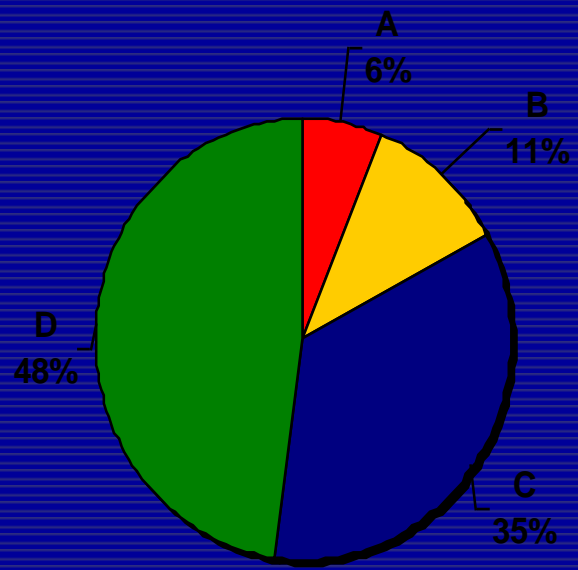
## Results of Operational Errors/Deviations (FY 2004)



Number of RWY incursions					bevezető
Year	Kind of failure			Total	a légiközlekedési automatika alapjai
	Pilot failure	Operative failure	Pedestrian / Vehicle failure		polgári légikikötők automatikája
2001	233	91	83	407	polgári légi járművek automatikája
2002	191	75	73	339	automatika a repülésirányításban
2003	174	89	60	323	veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
2004	173	97	56	326	összefoglalás, kitekintés
2005	169	105	53	327	
2006	190	39	51	280	

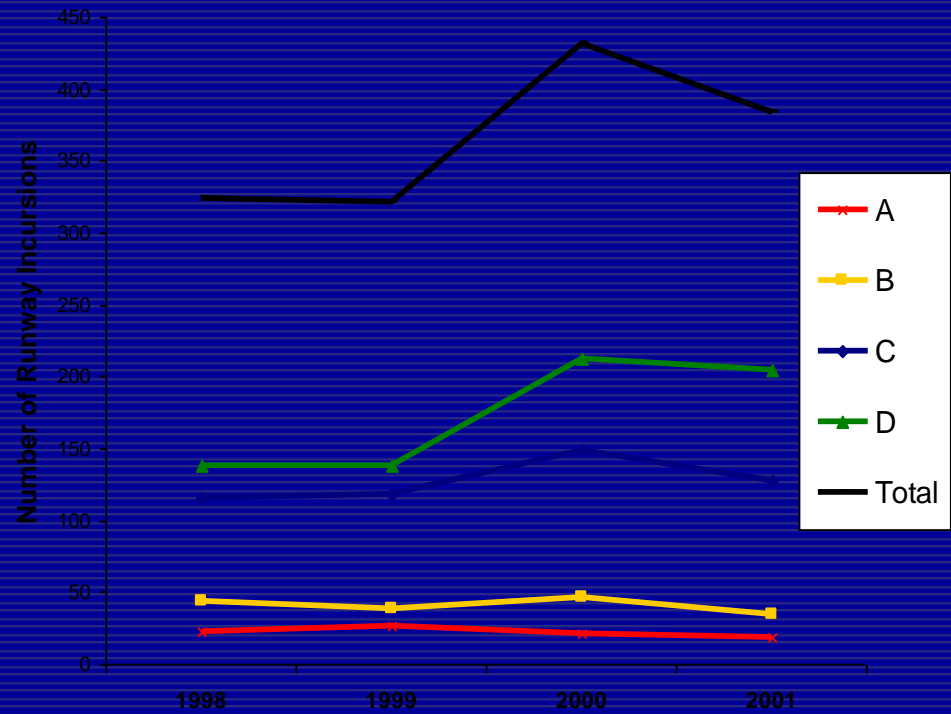
## Number of Reported Runway Incursions by Severity (CY 1998 – 2001)

### Severity Distribution of Reported Runway Incursions (1998 – 2001)



Total = 1460

### Reported Runway Incursion by Severity



- Note:**
- The total numbers are: 325, 321, 431, 383
  - Accidents are listed as A events
  - Does not include 7 events with insufficient data

- The distribution of runway incursion severity categories from 1998 to 2001 indicates that the majority (83%) of the incidents was comprised of Category C & D events.

Bill Davis FAA, U.S. Runway Safety Briefing, Eurocontrol Runway Safety Conference, 2002

BALESET

SÚLYOS ESEMÉNY

ESEMÉNY

RENDELLENESSÉG

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## Baleset - Accident

*Baleset:* a repülés időtartama alatt következett be, a repülőgép üzemeltetésével kapcsolatban, és az érintett személy:

halálát okozta (30 napon belül), vagy

súlyos sérülését okozta, vagy

eltűnését okozta, illetve

a repülőgép súlyosan megrongálódott:  
nagyjavítást, cserét igényelne, vagy

a repülőgép eltűnt vagy megközelíthetetlen.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



**BALESET:** a légi jármű üzemeléséhez kapcsolódó esemény, amely azon időtartam alatt játszódik le, ami eltelik attól számítva, hogy bárki is repülési szándékkal a fedélzetre lép, addig az időpontig, amíg az ilyen személyek mindegyike a repülőgépet el nem hagyja, amely során:

a.) Valamely személy halálos, vagy súlyos sérülést szenvedett el annak következtében, hogy:

- a légi járművön tartózkodott, vagy
- a légi jármű bármely részével közvetlenül érintkezésbe került

,beleértve azokat a részeket is, amelyek a légi járműről leváltak, vagy

- a kiáramló gázsugárral közvetlen érintkezésbe került,

kivéve, ha a sérülés természeti okból következett be, vagy ha azokat az illető saját maga, vagy egy másik személy idézte elő, továbbá, ha a sérülést az utasok és a személyzet által szabályosan elérhető területen kívül elrejtőzött potyautas szenvedte el,

**vagy**

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

b.) a légi jármű olyan rongálódást és szerkezeti meghibásodást szenved el, amely:

- kedvezőtlenül befolyásolja a szerkezet szilárdságát, a teljesítmény- jellemzőket vagy a légi jármű repülési tulajdonságait és

- általában az érintett alkotórész nagyobb javítását, cseréjét teszi szükségessé, kivéve, a hajtómű meghibásodását, vagy rongálódását, amikor a rongálódás a hajtóműre, gondolájára vagy szerelvényeire korlátozódik, vagy a rongálódás a légcsavarokra, a szárnyvégekre, antennákra, a kerékköpenyekre, a fékekre, áramvonalazó idomokra, kisebb horpadásokra, a légi-jármű borítólemezeinek apró átllyukadásaira korlátozódik,

**vagy**

c.) a légi jármű eltűnt, vagy teljesen hozzáférhetetlen.

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## Esemény

*Esemény:* a légi jármű üzemelésével kapcsolatos nem balesetnek minősülő eset, amely a biztonságos üzemelést hátrányosan befolyásolja, vagy befolyásolhatja.

bevezető

a légi közlekedési  
automatika alapjai

polgári légi kikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légi közlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## Súlyos sérülés

*Súlyos sérülés:* valamely személy által a balesetben elszenvedett sérülés, amely

a) több, mint 48 órás kórházi ápolást igényel a sérülés napjától számított hetedik napon belül kezdődően, vagy

b) bármiféle csonttörést okoz (kivéve az ujjak, a fogak, az orr egyszerű törését), vagy

c) olyan zúzott sebet okoz, melynek hatására erős vérzés, ideg-, izom-, vagy ínsérülés keletkezik, vagy

d) bármely belső szerv sérülését okozza, vagy

e) másod- vagy harmadfokú égési sérülést okoz, illetve a test felületének több, mint 5 százalékát érintő bármiféle égési sérülést okoz, vagy

f) bizonyítottan fertőző anyagok, vagy roncsoló sugárzás következtében keletkeznek.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## Rendkívüli esemény

*Rendkívüli esemény:* olyan körülményekkel járó esemény, amely jelzi, hogy majdnem baleset történt.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## Kivizsgálás

*Kivizsgálás:* baleset megelőzése céljából végrehajtott eljárás, amelyhez hozzátartozik információk gyűjtése és elemzése, következtetések levonása, ideértve az ok(ok) meghatározását, és ha szükséges, biztonsági ajánlás(ok) megtételét is.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

# A légi jármű balesetek kivizsgálása

→ A 13. Annex célja a légi jármű balesetek és események kivizsgálási szabályainak lefektetése. Az ajánlások és szabványok útmutatót adnak a bekövetkezett balesetek minél gyorsabb és hatékonyabb kivizsgálásához, azon okból, hogy az azonos típusú újabb balesetek elkerülhetőek legyenek.

→ A rendelkezések a baleseteket és eseményeket követő tevékenységekre alkalmazandók ( pl. roncs őrzésének, a vizsgálóbizottság felállításának és a kivizsgálásnak menetére, zárójelentés írására)

→ A baleset, vagy esemény kivizsgálásának alapvető **célja, a katasztrófához vezető okok minél pontosabb megismerése**, hogy ezáltal újabb – hasonló – balesetek és események megelőzhetőek legyenek.

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

A kivizsgálásnak

## **vétkesség és a felelősség megállapítása nem feladata,**

sőt ez hátráltatná is a munkát, hiszen egyes információk megszerzése – az eseményben érintett személyek együttműködésének hiányában – kivitelezhetetlen lenne.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



A kivizsgálás magában foglalja:

- a) a balesetről, eseményről az összes elérhető és felhasználható információ összegyűjtését, rögzítését és elemzését,
- b) ha megfelelő, biztonsági ajánlások kiadását,
- c) ha lehetséges, az ok(ok) meghatározását, és
- d) zárójelentés készítését.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

A rendelkezések célja a baleset megelőzés előmozdítása a **baleseti esemény adatok elemzésével**, illetve az **információk haladéktalan cseréjével**. Az ICAO szorgalmazza, hogy az államok alakítsanak ki **hivatalos esemény jelentő rendszert**, a tényleges, vagy lehetséges biztonsági hiányosságokról szóló információk összegyűjtéséhez.

Ajánlásként megfogalmazták, hogy célravezető lenne egy **önkéntes jelentő rendszer** létrehozása. Ez nem lehet büntető célzatú, és ezért remélik, hogy többen tesznek jelentést, mert nem kell tartaniuk a rájuk váró jogi következményektől. Támogatják az államokat, hogy akár a törvényeinek megváltoztatásával is segítsék elő az önkéntes jelentő rendszer létrehozását. A kétféle jelentő rendszerről a DOC 9422 közöl útmutatást.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

További cél, hogy hozzon létre az állam az események hatékony elemzésének elősegítéséhez baleset és esemény **adatnyilvánító rendszert**.

Legyen **szabványosított az adatcsere** megkönnyítése érdekében.

Ha egy állam létrehozott baleset és esemény nyilvántartó rendszert, illetve kialakított esemény jelentő rendszert, akkor a megkapott információkat elemezni köteles és szükség esetén a repülésbiztonságot javító intézkedéseket meg kell hoznia.

Ha a megszerzett információ más államokat is érinthet, akkor azt a lehető legrövidebb időn belül tovább kell adni, így az ICAO-val szerződött államok állítsanak fel biztonsági információkat elosztó hálózatot – kéri a nemzetközi szervezet – és ehhez biztosítja a hálózat jellemzőivel kapcsolatos anyagot.

<http://www.icao.int/fsix/>

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

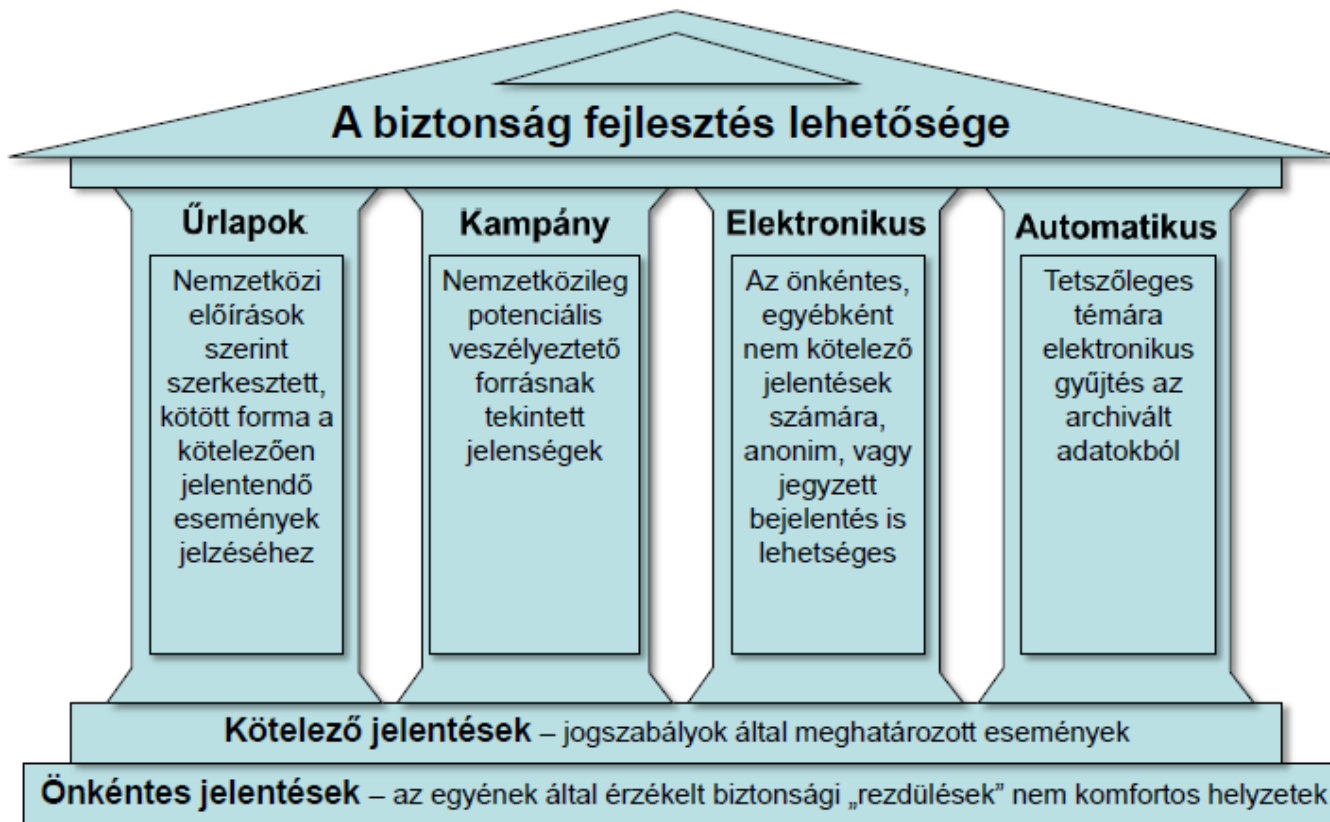
polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

**Az események elemzése a tanulás, a fejlődés egyik táplálója.**



Forrás:

HungaroControl Safety Management Fórum

Székely Zoltán  
Biztonsági igazgató

2013.11.12.



# NEMZETI SZABÁLYOZÁS

Magyarországon a 13. Annex hatáskörébe tartozó intézkedéseket

a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendelet szabályozza.

35/2008. (XII. 5.) KHEM-HM-IRM együttes rendelet a kizárólag állami légi járművel bekövetkezett légiközlekedési balesetek, repülőesemények és légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának részletes szabályairól, valamint a kizárólag állami légi járművel összefüggő üzemeltetési vizsgálat szabályairól

Teljes összhangban áll az ICAO vonatkozó szabványaival

Betartásért a CAA HU felelős!

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

# BIZTONSÁGIGAZOLÁS A NEMZETKÖZI POLGÁRI LÉGIKÖZLEKEDÉS REPÜLŐTEREIN

Alapdokumentuma:

**Manual on Certification of Aerodromes**

Doc 9774-AN/969

→ 2003. novemberétől minden repülőtér esetében **tanúsítványt** kell kiadni

→ Az üzemeltetőnek létre kell hoznia az Airport Manual-t, ami alapján a hatóság / engedélyező szervezet elvégzi az igazolást. (certification); Pl. BUD: 2008. június

→ A hatóságot az EASA ellenőrzi (auditálja)

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## A repülőtér-alkalmassági igazolás megadása

A kérelmező és a munkatársai rendelkeznek a szükséges ismeretekkel és tapasztalatokkal a repülőtér megfelelő működtetéséhez és fenntartásához.

- A kérelmező repülőtérével kapcsolatosan elkészített és a folyamodvánnyal együtt benyújtott kézikönyv tartalmazza az összes szükséges információt.
- A repülőtér létesítményei, szolgáltatásai és berendezései megfelelnek az állam által lerögzített szabványelőírásoknak és gyakorlatnak.

**A repülőtér működtetési eljárásai kellőképpen gondoskodnak a repülőgép biztonságáról.**

**Megfelelő biztonsági irányítási rendszer használatos a repülőtéren.**

A **repülőtéri kézikönyv** alapkövetelmény az alkalmassági-igazolási eljárásban.

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

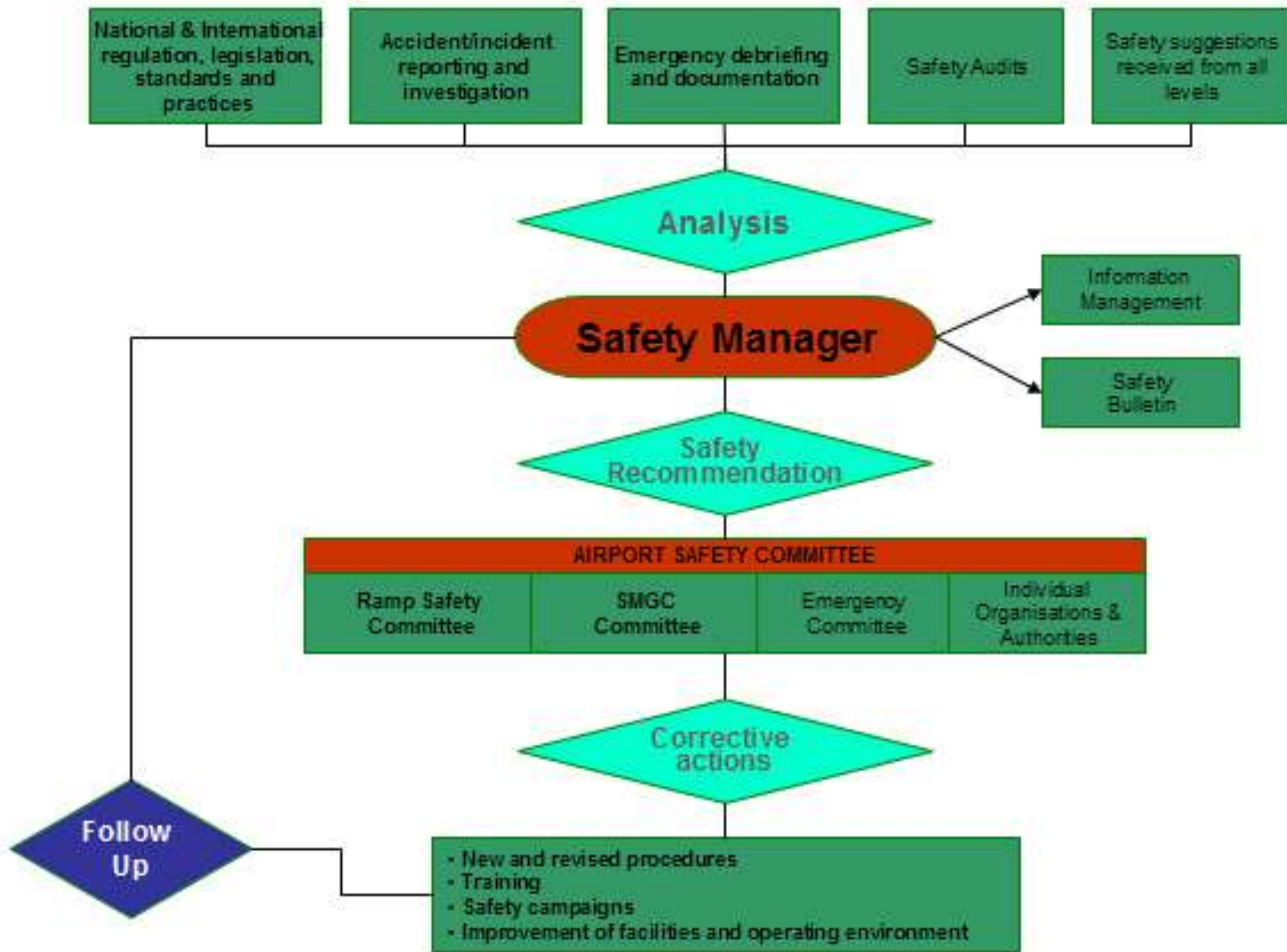
automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



# Aerodrome Safety Management Systems: Elements



## A Safety Management System megvalósítása – RÉSZLET:

5. Megfelelő, szabványokhoz igazodó felszerelés, szolgáltatás, hatékony szervezet a biztonságra vonatkozó kultúra átadására.

6. Safety Meetings – az érintett folyamatokkal foglalkozó területek képviselőinek hatékony kommunikációja.

7. Az operatív szinten dolgozó alkalmazottak megfelelő kiképzése.

8. Proaktív veszély- és kockázatkezelés. A veszélyforrások proaktív identifikációja, a kockázatok meghatározása - **kockázatbecslés**, kiértékelése, a biztonságkritikus folyamatokra méretezett irányítási rendszer bevezetése.

9. Baleset/esemény kivizsgálása és elemzése. A nem kívánt események és balesetek kivizsgálása, ami a megelőzés egyúttal megelőzés is.

- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légi járművek automatikája
- automatika a repülésirányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

		PROBABILITY				
		Very High	High	Moderate	Low	Very Low
CONSEQUENCE	Very High					
	High					
	Moderate					
	Low					
	Very Low					

# A KOCKÁZAT MÉRTÉKÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSA, BESOROLÁSA

Az SMS-ben megadott kockázatkezelési eljárás az egész vállalatra vonatkoztatva értelmezi a rendszerhatárokat, és a kockázati tényezők azonosításával kezdődik. A rendszerlehatárolási eljárás a vállalatokon belül és vállalatok között is változhat, ezért igen jelentős különbségek adódhatnak.

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

## Kárkihatási kategóriák a légiközlekedésben

Kategória	Leírás	Következmények összefoglalás, kitekintés
4	Katasztrofális	Több haláleset, gép elvesztése
3	Kockázatos	Néhány haláleset, illetve több sérült Jelentős anyagi és pszichikai kár
2	Csekély	Egy súlyos, illetve több kisebb sérülés Személyzet csökkent helytállása
1	Elhanyagolható	Legfeljebb apró sérülések Kisebb zavar

## SIL a légiközlekedésben

Integritási szintek	Megnevezés	Gyakoriság/repülőtéri művelet	Leírás
4	Lehetséges	$>10^{-5}$	élettartam alatt várható
3	Csekély	$10^{-5} - 10^{-7}$	azonos elemeket tartalmazó rendszerben többször
2	Nagyon csekély	$10^{-7} - 10^{-9}$	azonos elemeket tartalmazó rendszerben esetleg
1	Nagyon valószínűtlen	$<10^{-9}$	gyakorlatilag sohasem fordul elő

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

Safety Regulation Group, CAP 712  
 Safety Management Systems for Commercial Air Transport Operations, 2002.  
**Helyette: 2009. januárjától ICAO DOC 9859, SMM!**

# SMM – AD, ATC

Severity of occurrence	Meaning	Value
<b>Catastrophic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Equipment destroyed</li> <li>— Multiple deaths</li> </ul>	<b>A</b>
<b>Hazardous</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— A large reduction in safety margins, physical distress or a workload such that the operators cannot be relied upon to perform their tasks accurately or completely</li> <li>— Serious injury</li> <li>— Major equipment damage</li> </ul>	<b>B</b>
<b>Major</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— A significant reduction in safety margins, a reduction in the ability of the operators to cope with adverse operating conditions as a result of increase in workload, or as a result of conditions impairing their efficiency</li> <li>— Serious incident</li> <li>— Injury to persons</li> </ul>	<b>C</b>
<b>Minor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Nuisance</li> <li>— Operating limitations</li> <li>— Use of emergency procedures</li> <li>— Minor incident</li> </ul>	<b>D</b>
<b>Negligible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Little consequences</li> </ul>	<b>E</b>

- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légitársaságok automatikája
- automatika a repülésirányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

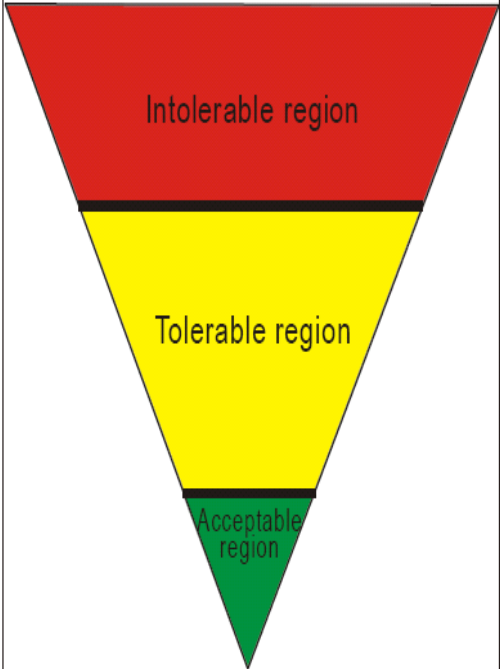
Figure 5-3. Safety risk severity table

Risk probability	Risk severity				
	Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent 5	<b>5A</b>	<b>5B</b>	<b>5C</b>	<b>5D</b>	<b>5E</b>
Occasional 4	<b>4A</b>	<b>4B</b>	<b>4C</b>	<b>4D</b>	<b>4E</b>
Remote 3	<b>3A</b>	<b>3B</b>	<b>3C</b>	<b>3D</b>	<b>3E</b>
Improbable 2	<b>2A</b>	<b>2B</b>	<b>2C</b>	<b>2D</b>	<b>2E</b>
Extremely improbable 1	<b>1A</b>	<b>1B</b>	<b>1C</b>	<b>1D</b>	<b>1E</b>

- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légi járművek automatikája
- automatika a repülésirányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

Figure 5-4. Safety risk assessment matrix

ICAO Doc 9859, Safety Management Manual (SMM)

Suggested criteria	Assessment risk index	Suggested criteria
	<b>5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A</b>	Unacceptable under the existing circumstances
	<b>5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C</b>	Acceptable based on risk mitigation. It may require management decision.
	<b>3E, 2D, 2E, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E</b>	Acceptable

bevezető

a légiközlekedési automatika alapjai

polgári légikikötők automatikája

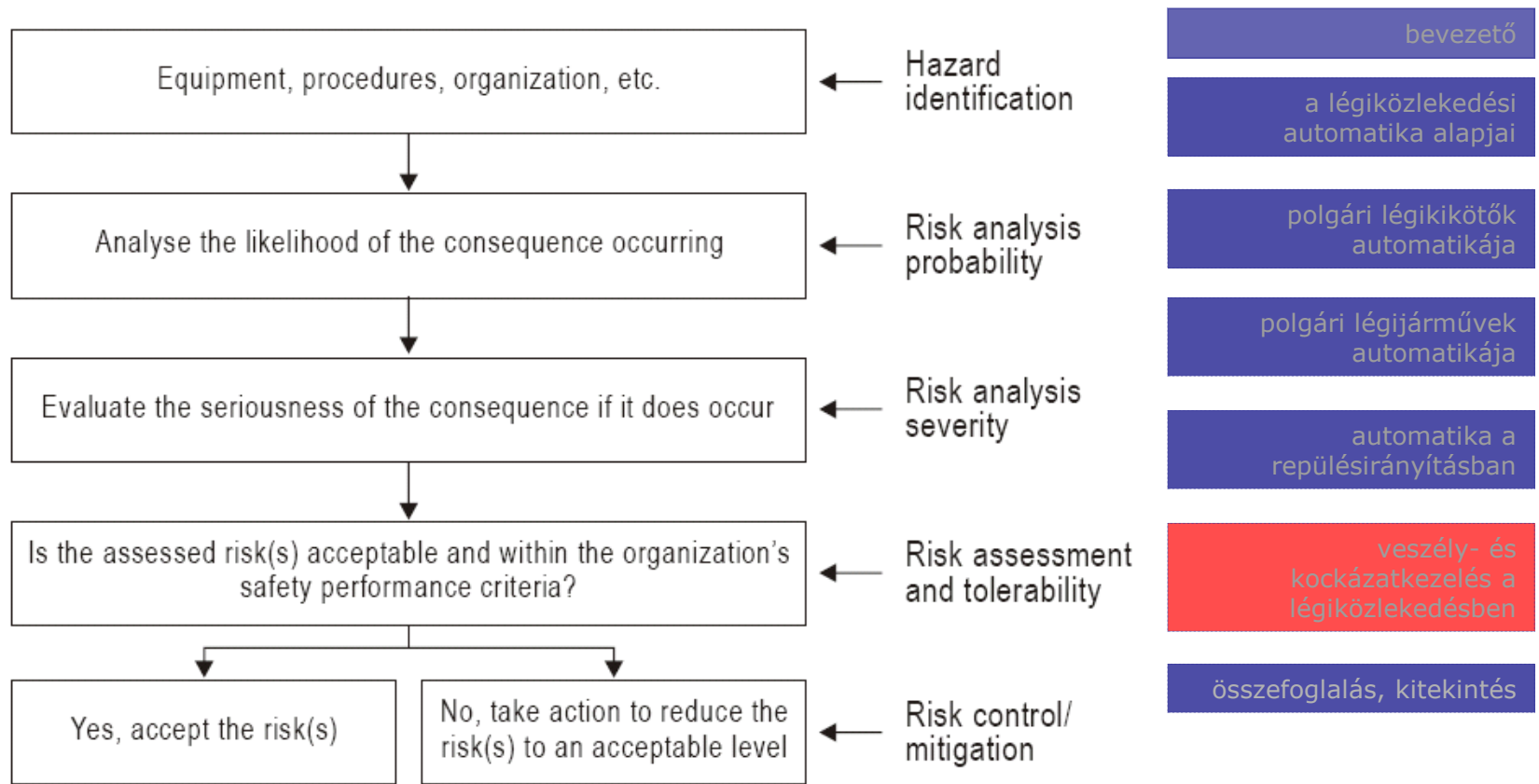
polgári légi járművek automatikája

automatika a repülésirányításban

veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

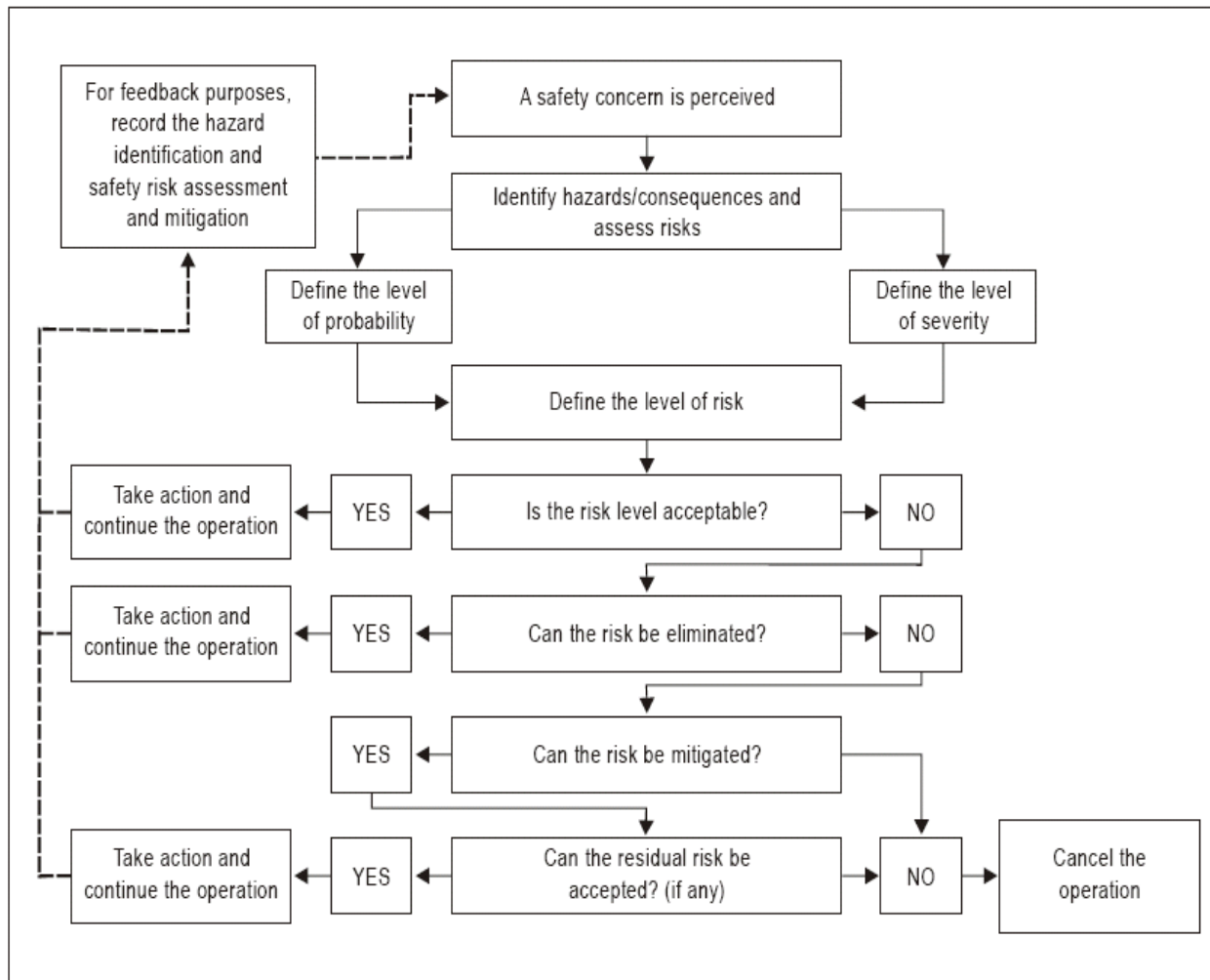
Figure 5-5. Safety risk tolerability matrix



**Figure 5-6. The process of safety risk management**

ICAO Doc 9859, Safety Management Manual (SMM)





- bevezető
- a légiközlekedési automatika alapjai
- polgári légikikötők automatikája
- polgári légitársaságok automatikája
- automatika a repülésirányításban
- veszély- és kockázatkezelés a légiközlekedésben
- összefoglalás, kitekintés

Figure 5-8. The safety risk management process

ICAO Doc 9859, Safety Management Manual (SMM)



# AIRPORTS COUNCIL INTERNATIONAL

World Headquarters • PO Box 16 • 1215 Geneva 15 Airport • Switzerland  
 Tel: (41) 22 717 85 85 • Fax: (41) 22 717 88 88 • E-mail: aci@aci.aero • www.aci.aero

## Report on Apron Incidents/Accidents Data collection for the THE FULL YEAR 2005

Airport:			IATA code:	
Address:				
Country:				
Name and title of person completing this form:				
Tel No:			Fax No:	
<b>**** Total number of air transport movements during the YEAR 2005: ****</b>				

The Information received will be treated as confidential. Data will be published in a consolidated form without mentioning individual airports. Where no incidents occurred, mark "0".

Please complete the entire form and return it **April 28 2006** to:

**Email: jamesyi@aci.aero**  
**Airports Council International**  
**P.O. Box 16**  
**1215 Geneva 15 - Airport**  
**Switzerland**  
**Fax (+41.22) 717 8888**

**ACI encourages all airports to send the form back in electronic format.**

## Mértékegységek

Általánosan:

esemény/ repült óra

esemény/ repülőtéri művelet

...

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

<http://aviation-safety.net/index.php>

## Independent safety audit

A leginkább kritikus rendszerek projektjében egy független tanúsító csoport hajtja végre a biztonsági felülvizsgálatot. A tanúsításhoz az adatokat a biztonsági naplóból és a különböző veszélyelemzési jelentésekből veszik. Igazolják a fejlesztőmunka alaposságát és az eredmények korrektségét. A felülvizsgálat eredményeit független biztonsági felülvizsgálati jelentésben rögzítik, amely az engedélyezés elnyeréséhez készített biztonságigazolásnak fontos része. A fejlesztő és a tanúsító függetlenségét kevésbé kritikus projekteknél is biztosítani kell:

1. független személy
2. független osztály
3. független szervezet

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

A légiközlekedésben a fejlesztő és a tanúsító élesen elhatárolódnak egymástól, hiszen a CAA tökéletesen különálló szervezeti egység a repülőterektől, légiközlekedési irányítóktól és a légitársaságoktól .

## A teljesítményt befolyásoló tudati feltételek:

- az éberség (vigilance) hiánya,
- elégedettség/önelégültség,
- helyzetfelismerő képesség elvesztése,
- stressz,
- túlzott önbizalom.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

polgári légi járművek  
automatikája

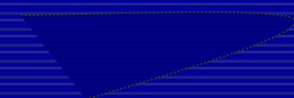
## A biztonságos üzemelést kizáró orvosi/élettani feltételek:

- a feladattal való telítettség (saturation),
- a feladattal való túlterheltség,
- betegség,
- channelized attention (cső-látás/hallás/szaglás),
- circadián dysrhythmia (pl. éjszakai műszak okozta zavarok),
- elméleti fáradtság,
- fizikai fáradtság,
- g-vakság,
- hypoxia (oxigénhiány),
- mérgezettség,
- óvatosság / álmoság,
- rossz fizikai állapot,
- szórakozottság,
- zaklatottság, időzavar.

automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés



## ÖSSZEFOGLALÁS, KITEKINTÉS

- globalizált közlekedési forma
- formalizált eszközök és eljárások
- humán befolyás a folyamatokban gyakori és hangsúlyos – humán döntéssel záródó információs hurkok sokasága – vö. vasúti közl.

bevezető

a légiközlekedési  
automatika alapjai

polgári légikikötők  
automatikája

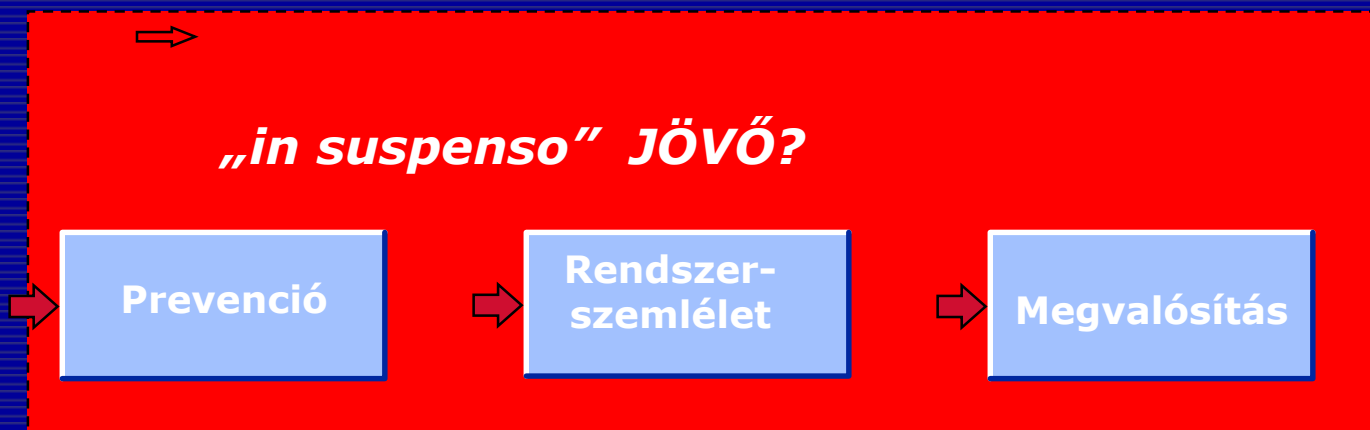
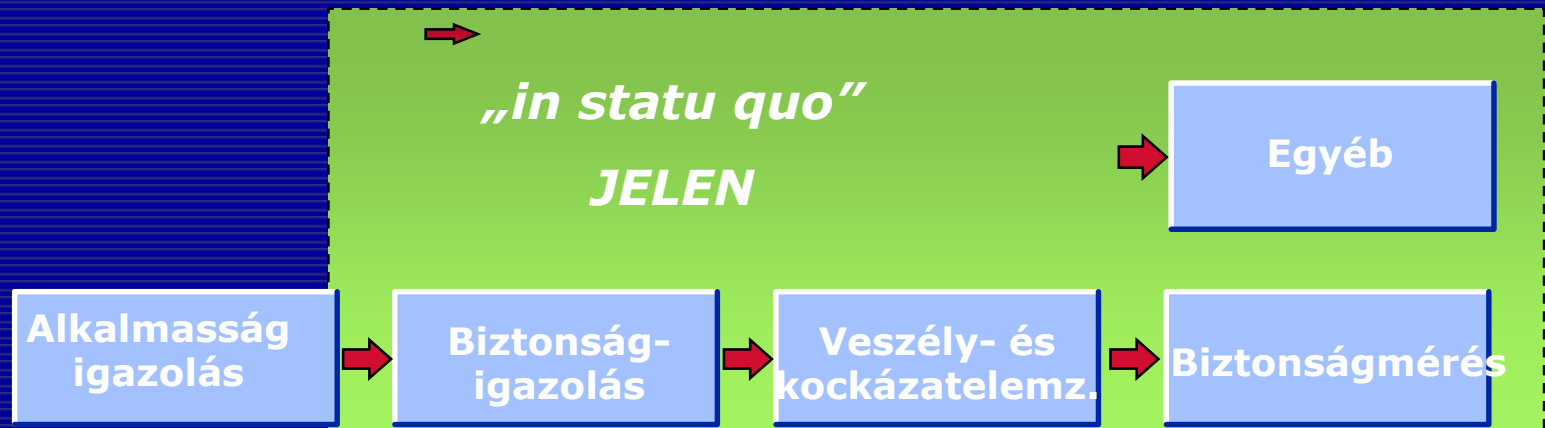
polgári légi járművek  
automatikája

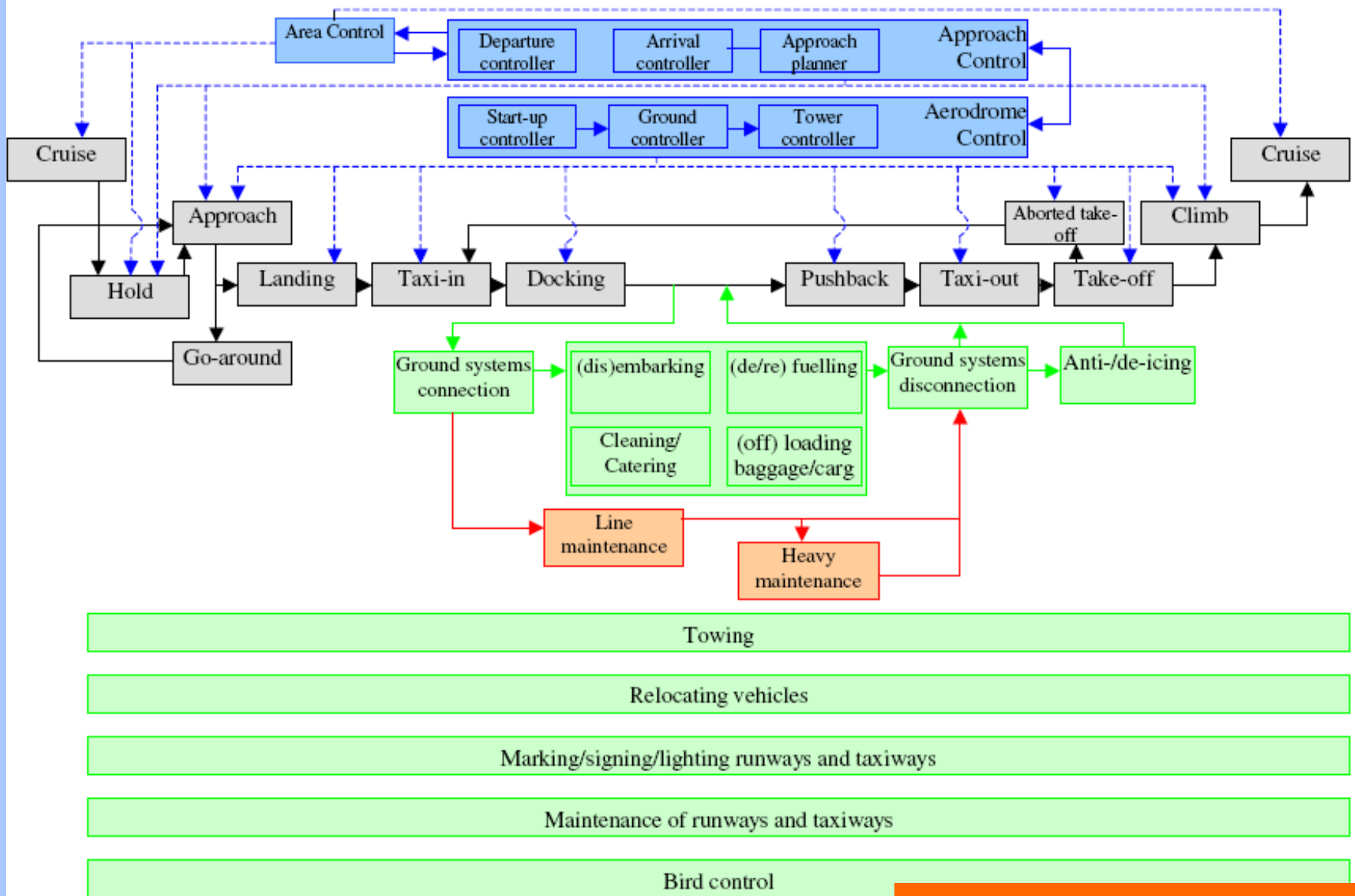
automatika a  
repülésirányításban

veszély- és  
kockázatkezelés a  
légiközlekedésben

összefoglalás, kitekintés

## DATALINK, SESAR, „GATE TO GATE”, elektronikus NOTAM...







# LÉGTÉR KOMPLEXITÁS BMEKAUT - HC

