

Jelent-e az időjárás veszélyt a repülés számára?

Meteorológiai Tudományos Napok, 2008.
Sándor Valéria (OMSZ),
Ruzsiczky Pál (Wizz Air)

2008. november 20-21.

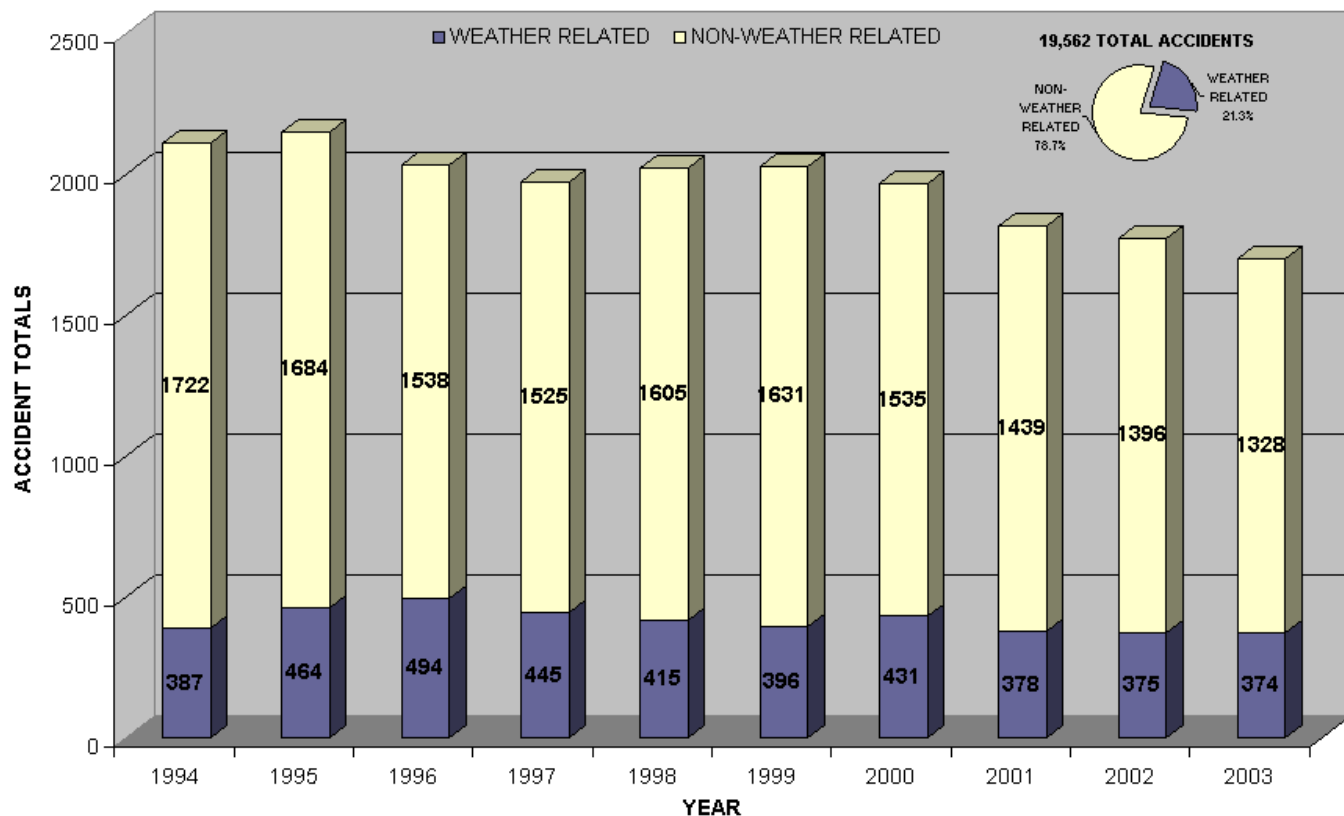


Repülési balesetek

Többször elhangzik az a kijelentés, hogy a technika fejlődésének előrehaladtával a repülés egyre inkább időjárás-függetlenné válik.

Igaz-e ez a valóságban, legyőzheti-e az ember a természet erőit a repülés vonatkozásában is?

NTSB WEATHER RELATED VS. NON-WEATHER RELATED ACCIDENTS 1994-2003



Between 1994 and 2003, there were 19,562† aircraft accidents, involving 19,823 aircraft. Weather was a contributing factor in 4,159 of these accidents and involved 4,167 aircraft. This chart identifies the relationship of the 4,159 weather related accidents to the 19,562 total accidents by year.
†Accidents include final reports only where causal factors were identified.

1994-2003
között

Az összes balesetek száma: 19823

Az időjárással összefüggésbe hozható balesetek száma: 4167

Ez az esetek 21 %-a



A baleseti statisztikák változása

Az elmúlt évek, évtizedek során a baleseti statisztikák sokat javultak. Ennek okai:

- A technika fejlődése
- A leszűrt tanulságok azonnali hasznosítása, alkalmazása
- A hasonló balesetek megelőzésére hivatott változtatások szigorú bevezetése

Repülésre veszélyes jelenségek

Mely meteorológiai elemek, jelenségek tartoznak ebbe a körbe?

Más a jelenségek köre a General Aviation („kisgépes repülés”) és más a Civil Aviation („nagygépes repülés”) esetében.

Repülésre veszélyes jelenségek

Rossz látás, alacsony felhőalap

A repülőgépek egy része 0m/0m esetén is képes leszállni

Szükséges, hogy a repülőtér felszereltsége is megfelelő legyen:
CAT III.C - kevés ilyen repülőtér van

Repülésre veszélyes jelenségek

Talajszél

Megengedett szélkomponens értékek

B737:

hátszél-komponens 10 KT

oldalszél-komponens 35 KT

szembeszél-komponens 50 KT

A320 (CAT II/III esetén):

hátszél-komponens 10 KT

oldalszél-komponens 20 KT

szembeszél-komponens 30 KT



Repülésre veszélyes jelenségek

Jegesedés

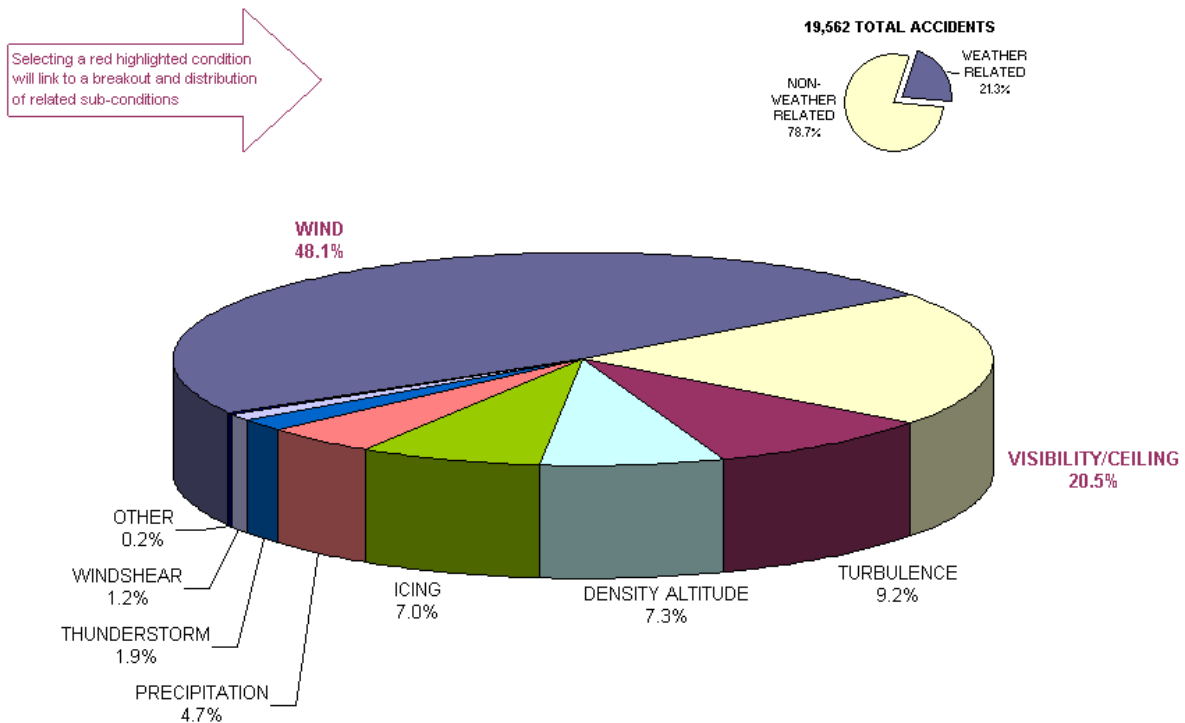
Turbulencia

Zivatar

Szélnyírás (alacsonyszintű)

Az időjárással kapcsolatos balesetek időjárási jelenségek szempontjából

NTSB WEATHER RELATED ACCIDENTS BY WEATHER CONDITION
1994-2003



Szél: 48%

Rossz látás -
alacsony felhőalap:
20%

Turbulencia: 9%

Jegesedés: 7%

Zivatar+szélnyírás:
3%

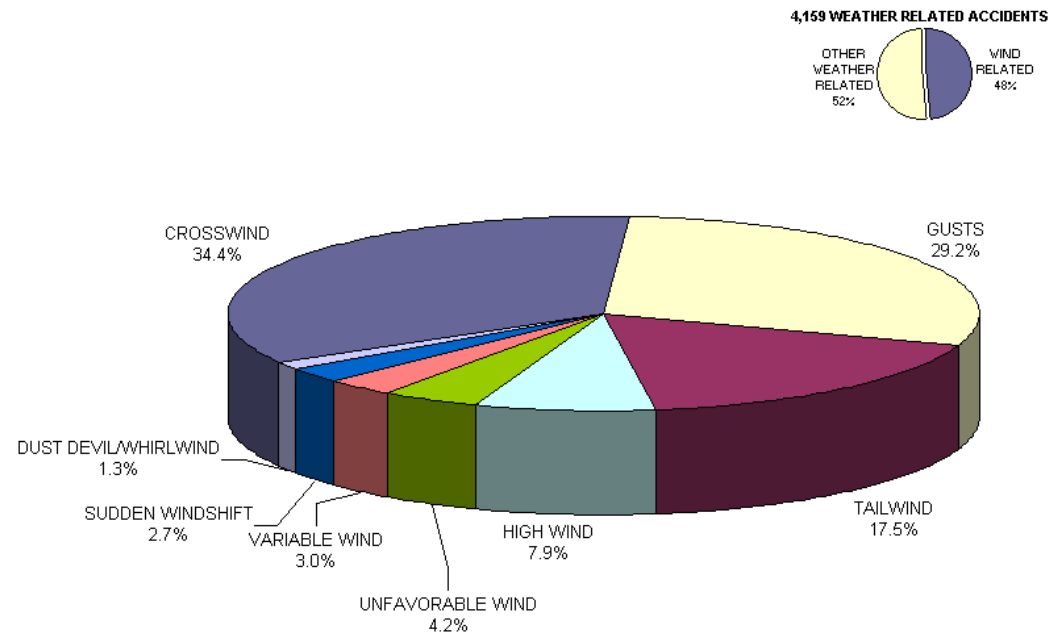
stb.



and 2003, there were 19,562† aircraft accidents, involving 19,823 aircraft. Weather was a contributing factor in 4,159 of these accidents and involved 4,167 aircraft. †ifies the breakout of weather conditions involved in the 4,159 accidents. †ude final reports only where causal factors were identified. †ent may involve multiple weather conditions.

Szél (48%)

**DISTRIBUTION OF WIND CONDITIONS
IN NTSB WEATHER RELATED ACCIDENTS
1994-2003**



Between 1994 and 2003, there were 19,562† aircraft accidents, involving 19,823 aircraft. Weather was a contributing factor in 4,159 of these accidents and involved 4,167 aircraft. Of the 4,159 weather related accidents, a wind condition was cited as a contributing cause or factor 2,726 times. This chart identifies the breakout of the wind conditions.

† Accidents include final reports only where causal factors were identified.

§ A single accident may involve multiple weather conditions.

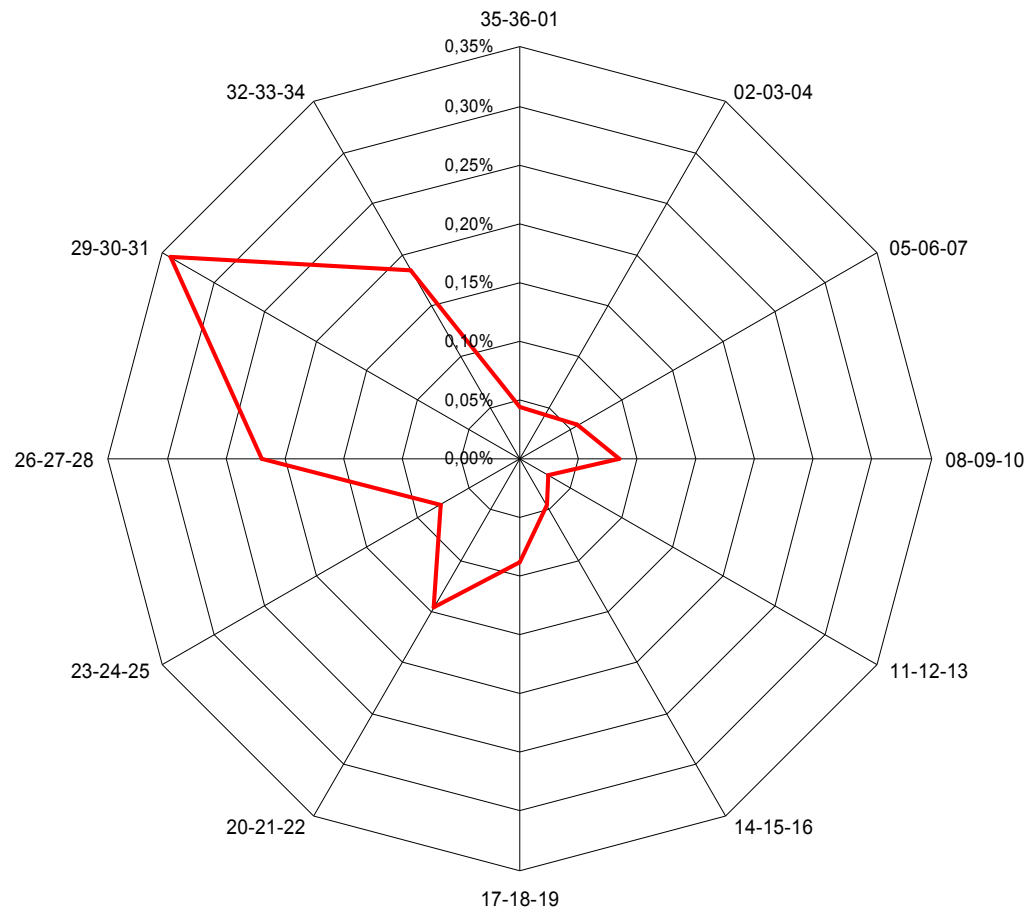
Oldalszél: 34%

Szélökés: 29%

Hátszél: 18%

LHBP szélgyakoriság

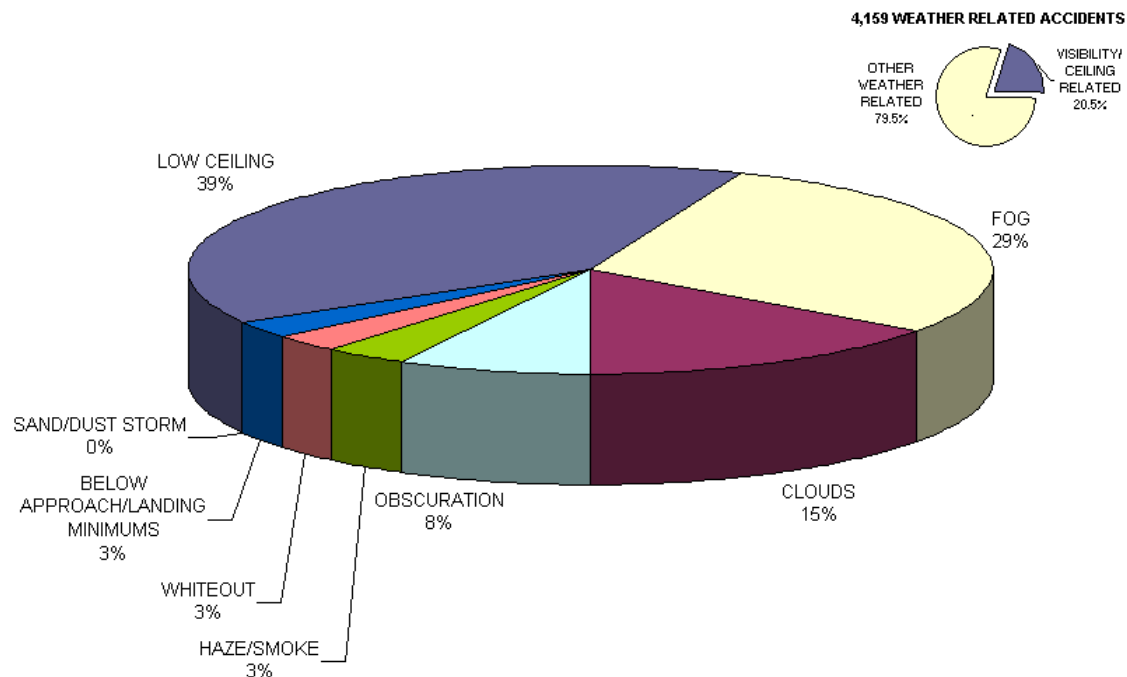
Az egyes szélirányszektorok előfordulási gyakorisága a ok csak a szélőkések figyelembevételével (30°-os szektorokban)



Forrás: HC
11

Látás - felhőalap (20%)

**DISTRIBUTION OF VISIBILITY/CEILING CONDITIONS
IN NTSB WEATHER RELATED ACCIDENTS
1994-2003**



Köd, alacsony felhőalap és 1 km-nél alacsonyabb látás: 68%

Between 1994 and 2003, there were 19,562† aircraft accidents, involving 19,823 aircraft. Weather was a contributing factor in 4,159 of these accidents and involved 4,167 aircraft. Of the 4,159 weather related accidents, a visibility/ceiling condition was cited as a contributing cause or factor 1,159 times. This chart identifies the breakout of the visibility/ceiling conditions.

† Accidents include final reports only where causal factors were identified.

§ A single accident may involve multiple weather conditions.

Látás - felhőalap (20%)

Az alacsony felhőalap és 1 km-nél alacsonyabb látás nemcsak a repülés biztonságát veszélyezteti, hanem annak rendszerességét is.

A repülőtér ilyen esetekben hosszabb időközönként tud fogadni és indítani repülőgépeket.

Turbulencia (9%)

Előfordulása:

- Súrlódási rétegben - mechanikus turbulencia (az áramló levegő súrlódik a talajfelszínnel)
- Felhőkben - termikus turbulencia (hőmérsékleti rétegződés labilis - konvekció)
- Szabad légkörben - dinamikus turbulencia (nagy függőleges és vízszintes szélnyírás - jet)



Jegesedés (7%)

Több évvel ezelőtt a jegesedés az egyik, a repülésre legveszélyesebb meteorológiai paraméter volt.

Ezt felismerve fejlesztették a jégtelenítés technikai hátterét, a pilóták ismereteit és meteorológiai vonatkozásban pedig a jegesedés jelzésében és előrejelzésében is történtek változások.

Ennek ellenére a jegesedés továbbra is okoz baleseteket, időnként halálos baleseteket is.



Vizsgálatok (USA-2004)

Az 1982-2000* közötti időszakot vizsgálták. Fontos: csökkenő tendenciát mutat

3 repülési csoportban:

- General Aviation - **GA**
- Menetrendszerű és nem menetrendszerű repülések (30 ülés alatt) - **PART135**
- Légitársaságok és cargo repülések (30 ülés felett) - **PART 121**



* 2001. szeptember 11. hatásának kiküszöbölése miatt

Balesetek

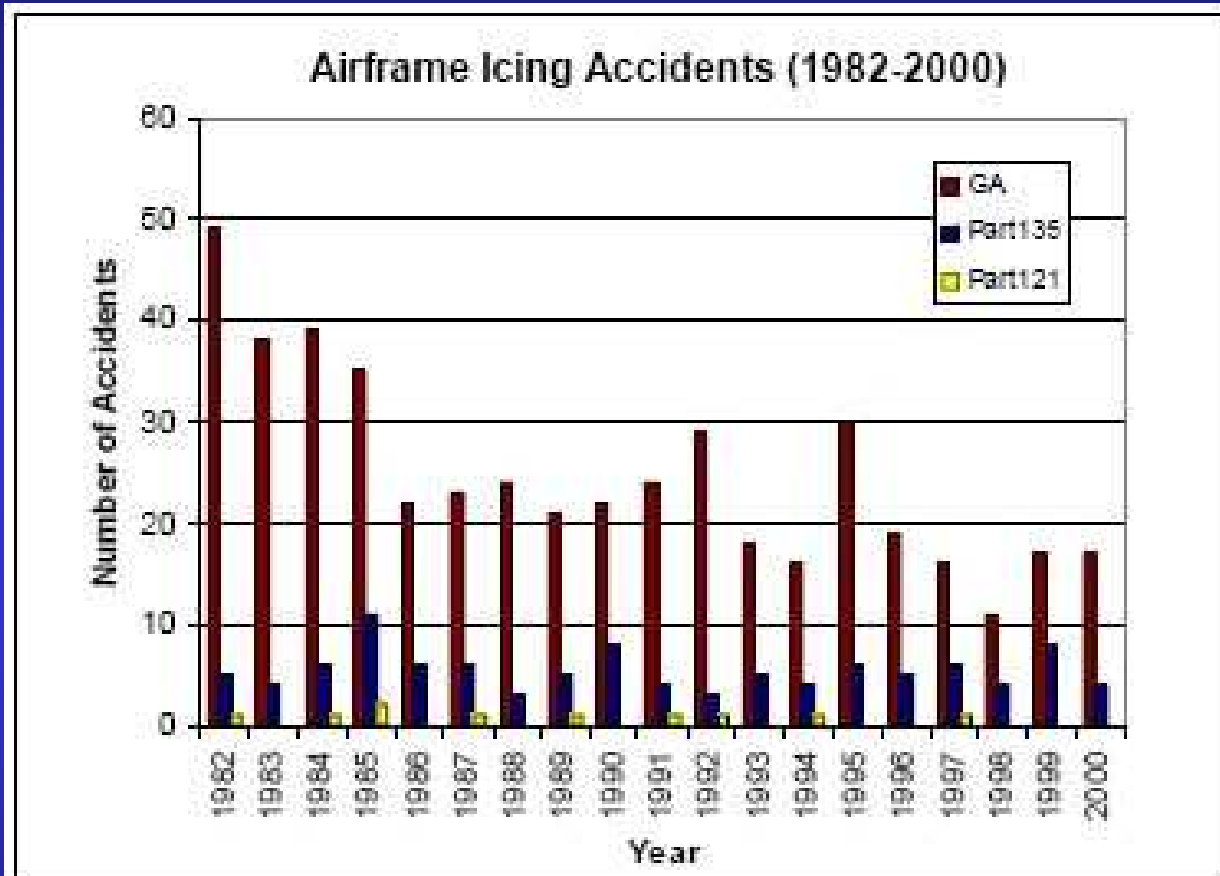


Figure 1. Aviation accidents associated with airframe icing for the period 1982-2000.

GA

80,6%

PART 135

17,6%

PART 121

1,7%

Évi menet

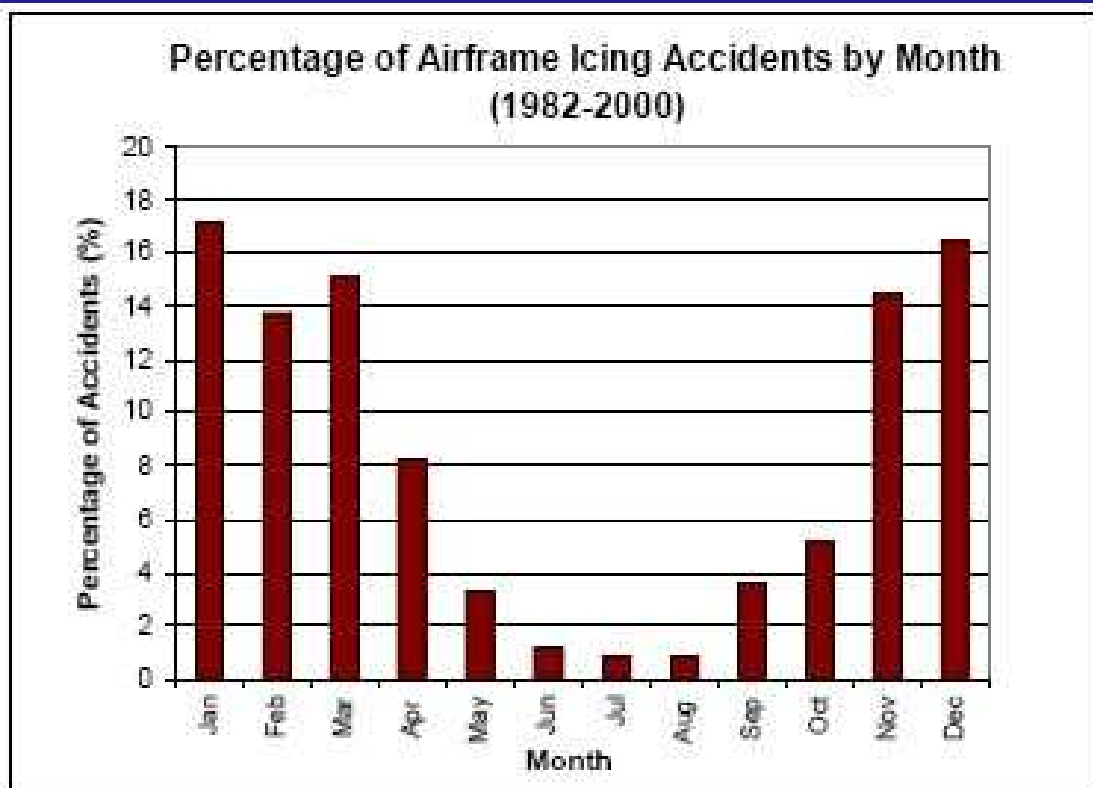


Figure 4. Percentage of airframe icing accidents by month for 1982-2000.

81%-ban október és március között fordul elő esemény, legnagyobb gyakorisággal januárban (az ónos eső gyakorisággal megegyezően).

De: nyáron sem kizárt!

Zivatar + szélnyírás (3%)

Ebbe a 3%-os gyakoriságba a turbulencia és jegesedés által bekövetkezett baleset nem számít bele.

Tehát elektromos tevékenység, valamint a jégeső veszélyes hatása nyilvánul meg a szélnyíráson kívül.

A zivatarok felderítése a fedélzeti lokátorok segítségével egyre biztosabb, de ennek ellenére bekövetkeznek ilyen események is.



Zivatar + szélnyírás (3%)

A veszélyek nem korlátozódnak a zivatarfelhő területére. Légi üzemeltetési utasításokban előírják a kerülés feltételeit is. Pl.:

- Két zivatargóc között legalább 20 km-es zivatarmentes terület legyen
- Oldalirányban 10 km, felette 1 km távolság tartása.

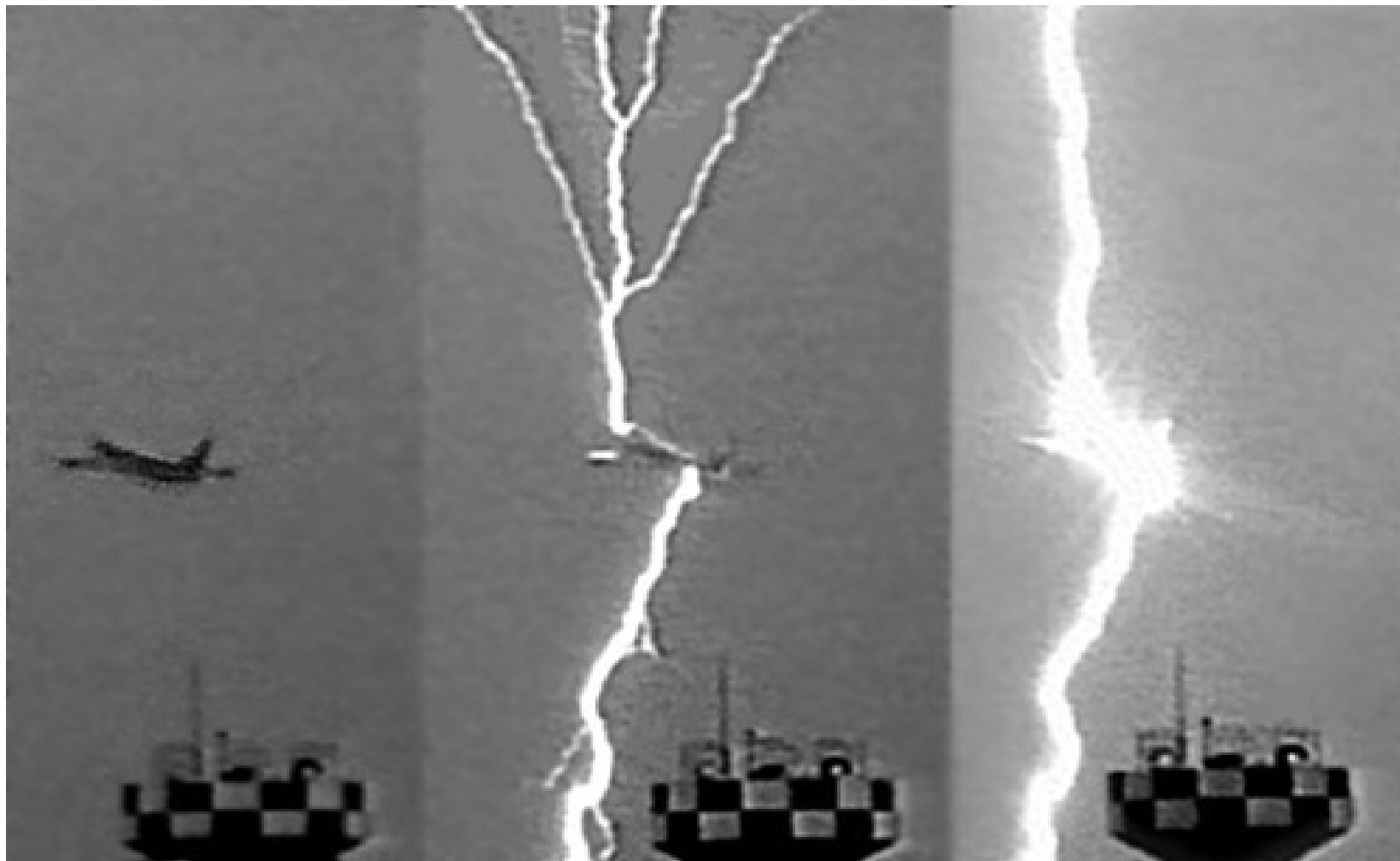
Jégeső



Jégeső



Egy B747-t érő villámcsapás



Mit tud tenni a meteorológus?

A meteorológus fontos feladata a repülés által igényelt információk előállítása és továbbítása.

A repülésmeteorológiai előrejelzések készítése során a nowcasting technika alkalmazása lehetőséget nyújt a pontosabb előrejelzések, információk készítésére.

Az OMSZ repülésmeteorológiai részlegének feladatai

A polgári repüléssel kapcsolatos előrejelzési tevékenység körében

- a nagygépes repülés (Civil Aviation)
- a kisgépes repülés (General Aviation)
- a sportrepülés

kiszolgálása.

Minden ágazat más-más igényekkel lép fel.

A meteorológus eszköztára és elvárások a felhasználó részéről

Milyen információink vannak?

Mérés, megfigyelés

Távérzékelő rendszerek információi

Numerikus előrejelzések -- nowcasting

Mire van a felhasználóknak szükségük?

Pontos helyzetkép

Pontosabb előrejelzések (pilótának, légitársaságnak, repülőtér üzemeltetőnek, légiforgalmi irányításnak)

Nemcsak repülésbiztonsági céllal, hanem a gazdaságos üzemeltetés miatt is

Nowcasting

Definíció: a meteorológiai jelenségek, folyamatok analízisét, diagnózisát foglalja magában a 0-6 órára szóló előrejelzésekkel együtt.

Módszere: pontos jelenlegi analízis, ennek extrapolálása (pl. zivatarok mozgása), és igen jó előrejelzési módszerek.

Eszközök: új típusú mérési adatok - műhold, radar, repülőgépes mérések, villám detektor, szél profil mérés, stb.

Előrejelzési időtartam: leggyakoribb 1-2 óra, de 6 óráig értik a nowcasting előrejelzés időtartamát.

Nowcasting

Feladata: a következő néhány órára egy meghatározott helyre, területre szóló előrejelzések készítése, sűrű időbeli bontásban. Pontosan meg kell mondanunk, hogy kell-e számítani valamilyen veszélyes időjárási jelenségre.

A repülés tekintetében (élet- és vagyonvédelem) a meteorológia felelőssége igen nagy!

Az OMSZ-ban az MM5 modell alkalmazásával készülnek azok az előrejelzések, melyeket a repülésmeteorológiában is használunk.



Talajszél előrejelzések

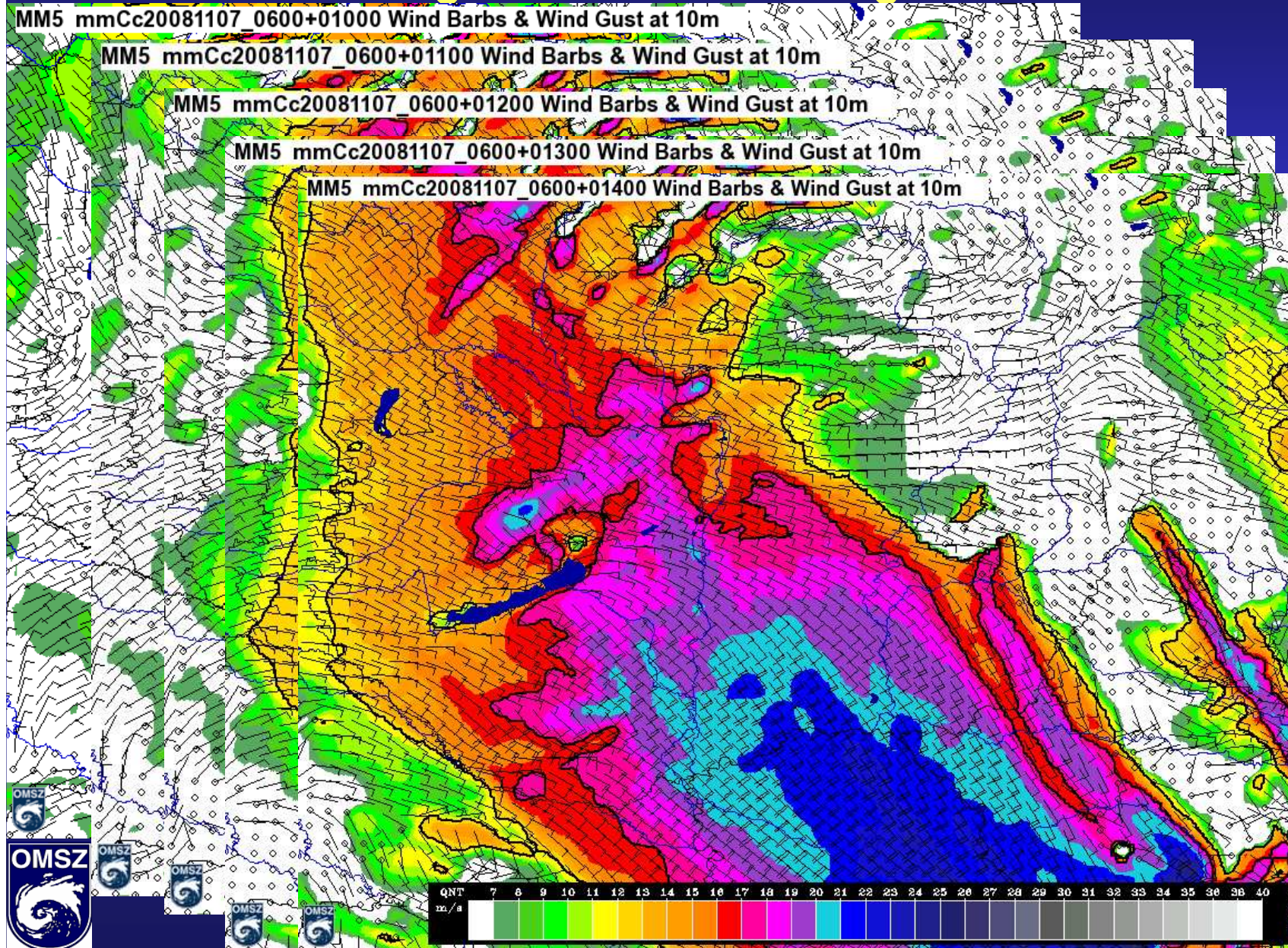
MM5 mmCc20081107_0600+01000 Wind Barbs & Wind Gust at 10m

MM5 mmCc20081107_0600+01100 Wind Barbs & Wind Gust at 10m

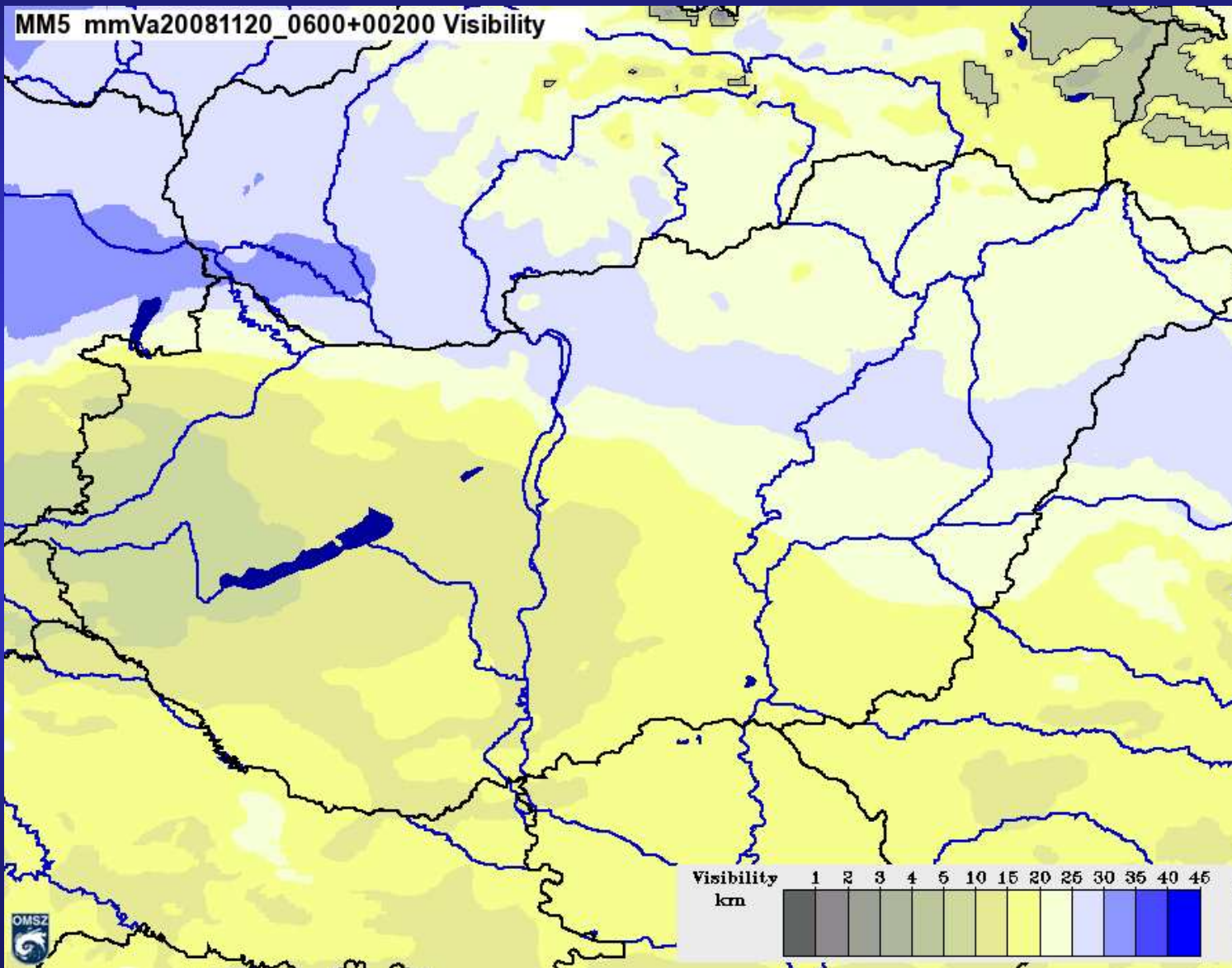
MM5 mmCc20081107_0600+01200 Wind Barbs & Wind Gust at 10m

MM5 mmCc20081107_0600+01300 Wind Barbs & Wind Gust at 10m

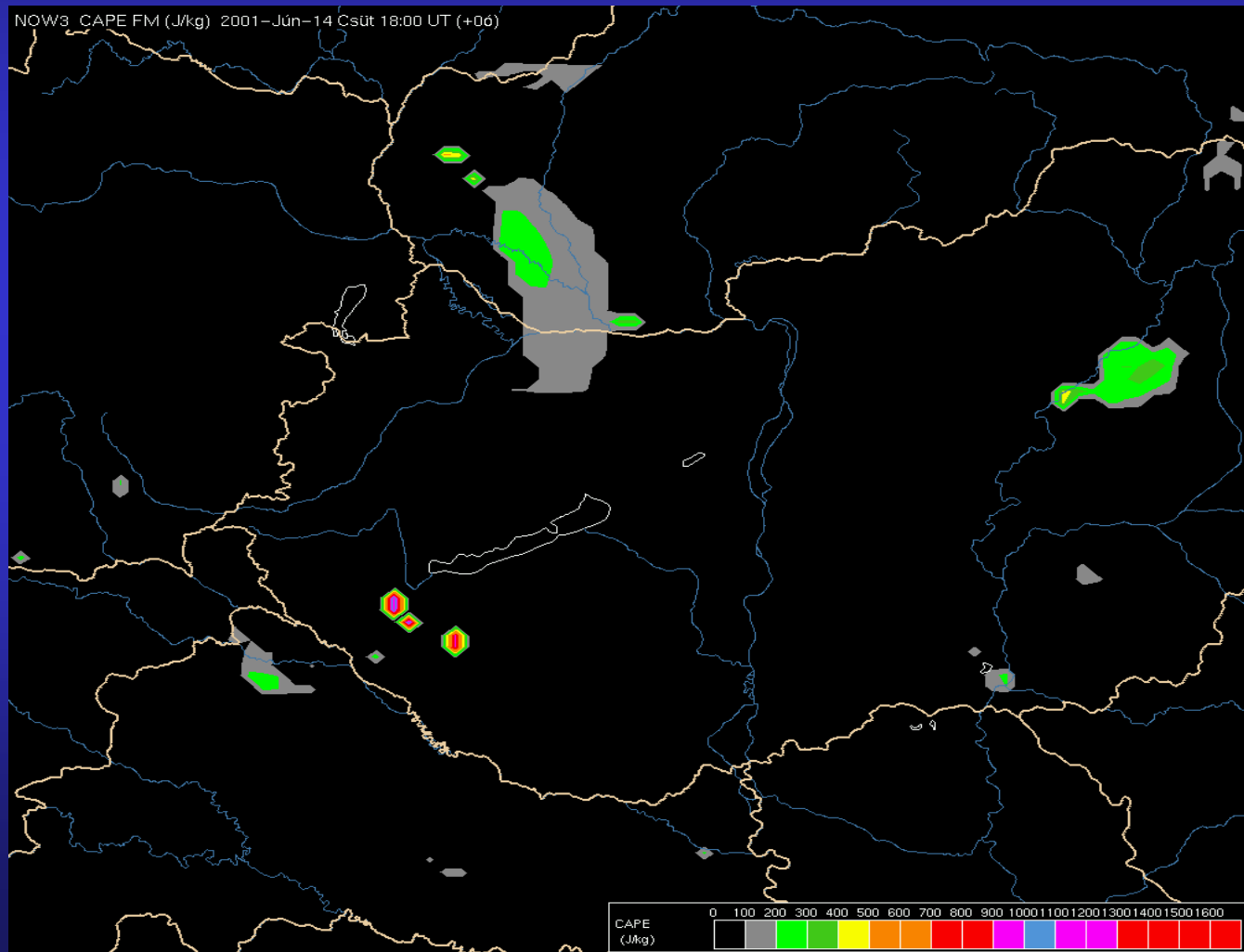
MM5 mmCc20081107_0600+01400 Wind Barbs & Wind Gust at 10m



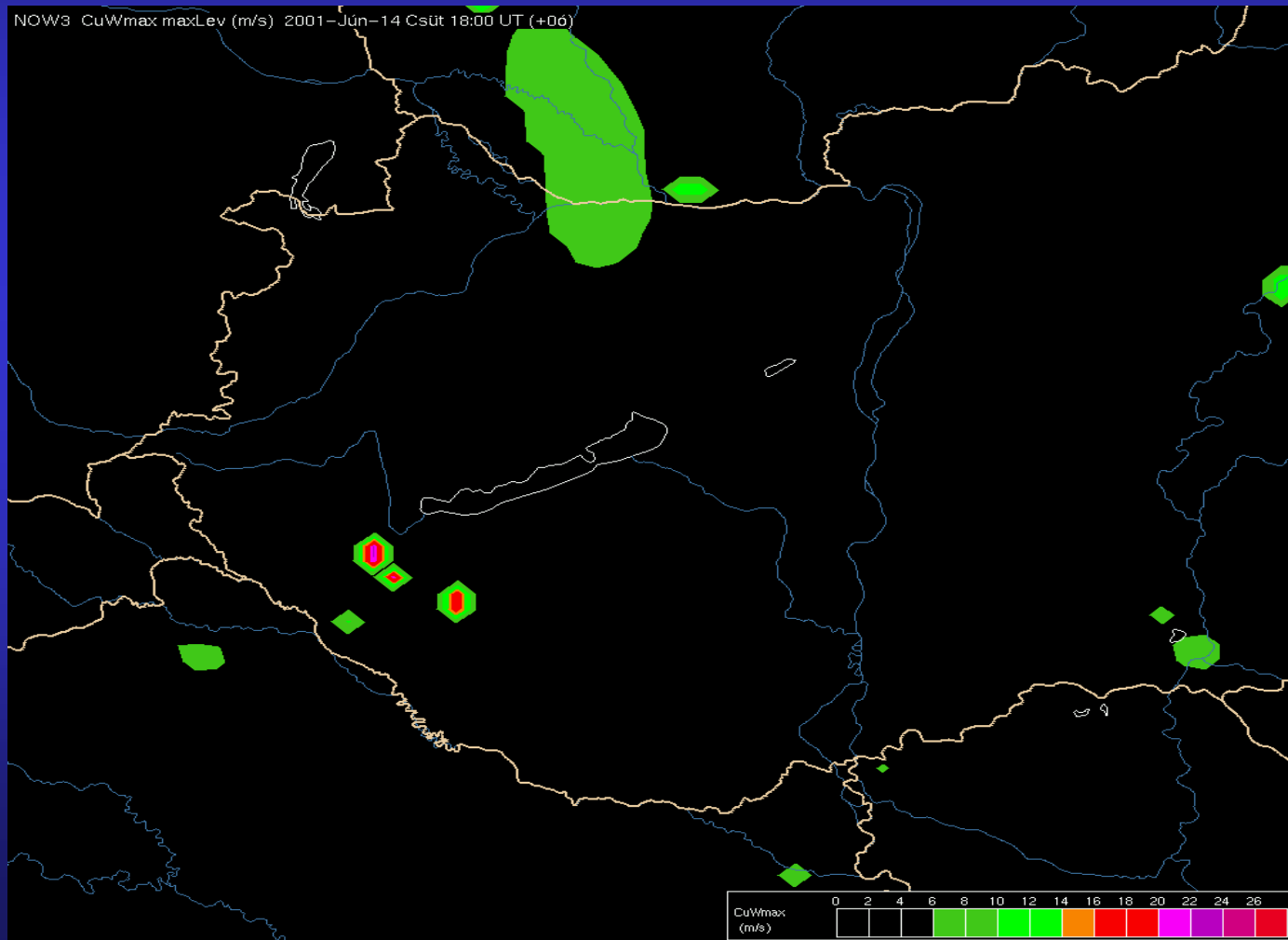
Látástávolság



A konvektív hasznosítható (CAPE) energia



A maximális konvektív vertikális sebesség



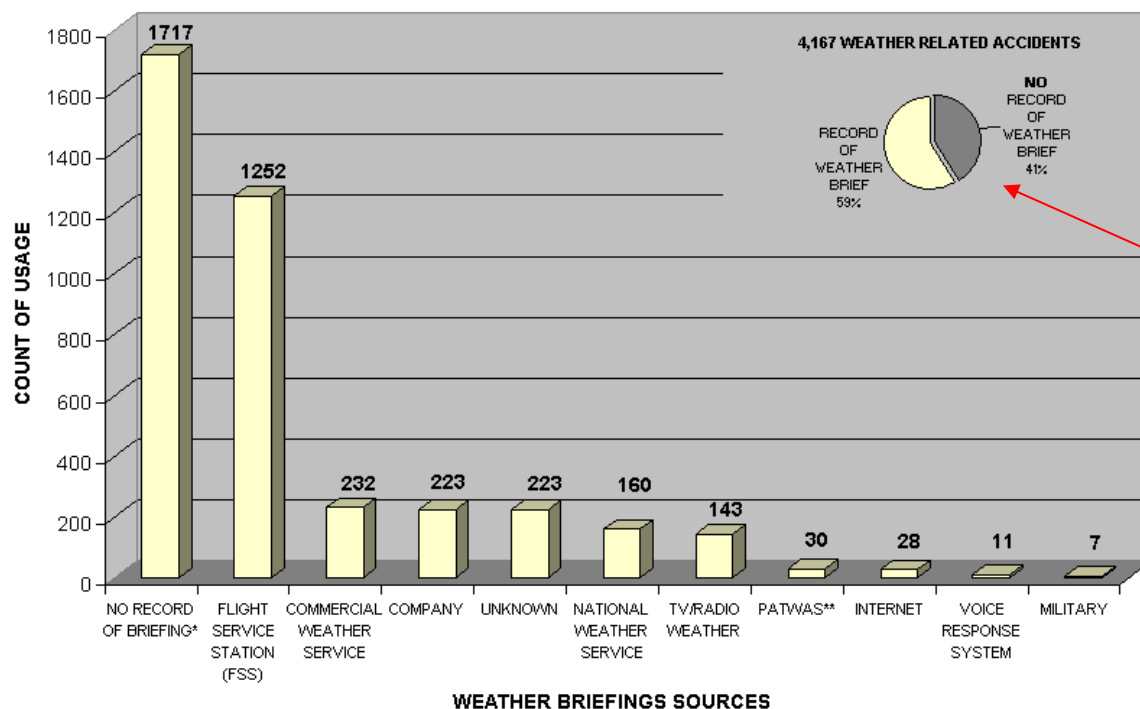
Mit tud tenni a pilóta?

- Veszélyes jelenségek felismerése, felhőzeti kép ismerete - alapvető ismeretek meteorológiából - oktatás, rendszeres továbbképzés
- Szinoptikai ismeretek és szemlélet kialakítása - általános időjárási helyzet értékelése, konzekvenciák levonása
- Radar és műhold információk helyes értelmezése
- Időjárási felkészülés - az útvonaltervezés során szerves része legyen az időjárás várható változásának megismerése **a briefing fontossága!**



Briefing

**DISTRIBUTION OF WEATHER BRIEFING SOURCES
IN NTSB WEATHER RELATED ACCIDENTS
1994-2003**



Az időjárással kapcsolatos balesetek, események 41%-ában nem történt briefing!!!

Between 1994 and 2003, there were 19,562† aircraft accidents, involving 19,823 aircraft. Weather was a contributing cause or factor in 4,159 of these accidents, involving 4,167 aircraft. This chart identifies the distribution of weather briefing sources used in the 4,159 weather related accidents.

† Accidents include final reports only where causal factors were identified.

‡ Multiple weather briefing sources may have been used in a single event.

*NO RECORD OF BRIEFING includes the NO RECORD OF BRIEFING field and events where the weather brief field was blank

**Patent Telephone Weather Answering Service



14/2000. (XI. 14.) KöViM
rendelet a Magyar
Köztársaság légterében és
repülőterein történő
repülések végrehajtásának
szabályairól

Repülési szabályok

A légijármű parancsnokának joga, felelőssége:

A repülőtér körzetét elhagyó repülések esetén, és minden IFR repülésre való felkészülés során gondosan tanulmányozni kell a rendelkezésre álló **meteorológiai jelentéseket, valamint előrejelzéseket**

→ ezután dönt

A légijármű üzemeltetésével kapcsolatos minden kérdés végső eldöntése a parancsnok feladata parancsnokságának ideje alatt.

Ebben segít a meteorológus (ha a pilóta ezt kéri!)



Összegezve

A meteorológusnak és a pilótának együttesen kell mindent megtennie ahhoz, hogy a repülések időjárási szempontból esemény- és balesetmentesek legyenek!

A repülésmeteorológiai szolgálat ezt legjobb tudása szerint teszi.



Köszönöm a figyelmet!

