

METEOROLÓGIA A PILÓTÁK FELKÉSZÍTÉSÉBEN

A SZINOPTIKUS METEOROLÓGIA KIALAKULÁSA

Az időjárás-előrejelzés tudományának (mint sok egyéb más tudománynak) a fejlődésében is döntő szerepet játszottak a katonai okok és célok. Az ellenséges hajóhadak mellett a kedvezőtlen időjárás jelentette akkoriban az egyik, talán a legnagyobb veszélyt a hadiflották biztonságára. Történelmi tény, hogy a krími háborúban, az 1854. november 14-ére virradó éjszaka, a Krím-félsziget mellett a Balaklavai-öbölben, néhány óra leforgása alatt elpusztult az egyesített angol-francia hadiflotta. A pusztítást nem a cári hadihajók végezték, hanem egy hatalmas erejű vihar döntötte el a fekete-tengeri csata sorsát.

Ez a katasztrófa döntőnek bizonyult abban, hogy elsősorban a francia, de általában a nagyobb tengeri hatalommal rendelkező országok kormányai elhatározzák, kinyitják pénztárcáikat az időjárás-előrejelzés módszereinek fejlesztése érdekében. Egy francia csillagász, *Levarierre* kapott megbízást arra, hogy az akkor elérhető, a Mannheimi Egyetem szervezésében 1780 óta működő, mintegy negyven meteorológiai állomás adatait összegyűjtse és megvizsgálja, hogy az adatokat idejében értékelve látni lehetett volna-e (előre lehetett volna-e jelezni) előre látni a vihar érkezését? A munkát elvégezték és megállapították, hogy a vihar a Földközi-tengertől a Balaklavai-öböl felé követhető lett volna az adatoknak az észlelésekkel egyidejű, vagy közel egyidejű ismeretében. E munka során az észlelő (megfigyelő) állomások mérési adatait térképen ábrázolva tanulmányozták, tehát ekkor készítették először időjárási (szinoptikus) térképet.

Az időjárás-előrejelzések tudományának szülőanyja tehát elsősorban a közlekedés, ezen belül is a tengeri közlekedés volt. Az általánosabb, lakossági célú előrejelzések csak a múlt század utolsó éveiben kezdtek elterjedni. Ekkor azonban belépett a meteorológia történetébe egy másik, rohamosan fejlődő és a légköri változásoktól még a tengerhajózástól is jobban függő közlekedési ág: a repülés.

A REPÜLÉSMETEOROLÓGIA KIALAKULÁSA

Az időjárás-előrejelzések fejlődésének történetében mérföldkőnek számít a repülés korszakának a kezdete, amely már nemcsak egy újabb felhasználási területet jelentett a meteorológusok számára, hanem a légkör pontosabb megismeré-

sének egy merőben újszerű lehetőségét is. A földfelszínre (óceánokra) telepített mérőműszerek a légkörről korábban csak kétdimenziós kép kialakítására adtak lehetőséget a szakemberek számára. A magasabb légkör fizikai állapotára, folyamataira legfeljebb csak dús fantáziával lehetett következtetni a felhők mozgásának, fejlődésének a megfigyeléséből, valamint a ritka magashegyi meteorológiai mérések adataiból.

A repülőszerkezetek azonban a magasba emelték a mérőműszereket, ezáltal új dimenziót, pontosabban a légkör harmadik dimenzióját nyitva meg az előrejelző- meteorológusok és a légkörkutatók előtt. Nyugodtan kijelenthetjük, hogy a repülés és a meteorológia fejlődése a repülés kezdete óta szoros kölcsönhatásban van egymással. A biztonságos repülés elképzelhetetlen a meteorológia „szolgálati” nélkül, de a meteorológia fejlődése is elmaradt volna a repülés nyújtotta ismeretek nélkül.

Az I. világháború után (ahol a meteorológusok épp a repülésen keresztül már fontos szerepet kaptak) a meteorológiai műszerek magasba juttatásának olyan új eszközei jelentek meg, mint a papírsárkányok és a hidrogénnel töltött ballonok. Ezek az eszközök juttatták a magasba a különböző és egyre fejlődő műszereket, újabb és újabb ismeretekhez juttatva ezzel a meteorológusokat. A földfelszíni adatokból rajzolt időjárás térképek segítségével a szakemberek már korábban felismerték a légköri áramlások és a légnyomás összefüggéseit, felfedezték az áramlásokban kialakuló hatalmas örvényeket, a ciklonokat, anticiklonokat és a hozzájuk kapcsolódó időjárás jellegét. A felszíni adatokból azonban ennél tovább már nem lehetett jutni. Az újabb, szélesebb körű ismeretekhez már szükség volt a magasabb légrétegek mind alaposabb megismerésére, illetve egy fiatal szakembergárda friss szemléletére.

A század húszas éveiben egy kitűnő norvég kutatócsoport, az újdonságnak számító magaslégköri ismereteket is felhasználva felfedezte az időjárás frontokat, új arculatot adva ezzel a meteorológia tudományának.

Közeledett azonban az újabb világháború, a meteorológia fő patrónusai egyre inkább a hadseregek lettek. A meteorológiai információk legfőbb felhasználói a háború alatt természetesen a légierők és a haditengerészek voltak, de egyre inkább alkalmazták eredményeiket a szárazföldi csapatok is a hadműveletek tervezésében és végrehajtásában. Köztudott például, hogy a II. világháború talán legdöntőbb csatájának, a normandiai partraszállásnak az előkészítésében is főszerepet játszottak a szövetségesek meteorológusai.

Napjainkra életünk elválaszthatatlan részévé vált a repülés. A repülőgép közlekedési, harci és munkaeszköz, de a sport területén is bebizonyította életrevalóságát. A levegőbe emelkedő ember újra meg újra tapasztalja, hogy a légköri jelenségek egyrészt segítik, másrészt nehezítik, sőt esetenként lehetetlenné is teszik a repülési feladat végrehajtását, emiatt a meteorológia és a repülés igen szoros együttműködésre lépett egymással.

A repülés iránti vágy elválaszthatatlan az embertől. A levegő meghódításáig azonban igen hosszú, küzdelmes út vezetett. Siker csak az utóbbi kétszáz évben koronázta az úttörők vállalkozásait. A hőlégballonosok népes tábora világszerte a *Montgolfier* testvérek 1783-as repülésétől számítják az égbolt meghódításának a kezdetét. A vitorlázórepülők, a sárkányrepülők *Otto Lilienthal* 1881-es első siklását, a motoros repülők pedig a *Wright* fivérek 1903-as sikeres repülését tekintik a kezdet kezdetének.

A REPÜLÉSMETEOROLÓGIA FELADATA

A repülésmeteorológia elsősorban a repülés biztonságát hivatott szolgálni. A súlyos repülőgép-szerencsétlenségek 40%-ának okozója még ma is a kedvezőtlen időjárási helyzet, annak ellenére, hogy egyre fejlettebb előrejelzési és veszélyjelzési technikákat vezetnek be. Emellett a repülésmeteorológia gazdasági haszna sem elhanyagolható. Becslések szerint 1 milliárd angol fontot tesz ki évente világszerte. Példaként említhetjük, hogy egy B—747-es repülőgép 5000 km-es úton 90 km/h ellenszélben 10 tonnával több tüzelőanyagot fogyaszt, mint szélcsendben. Könnyen belátható, hogy mekkora megtakarítást jelenthet az, ha a pilóta az utat a lehető legkedvezőbb szélviszonyok közepette hajtja végre, és ekkor még a környezetvédelmi szempontokat nem is vettük figyelembe.

Ahhoz, hogy a szükséges meteorológiai információk elkészüljenek és eljussanak a felhasználókhoz, a világ egyik legkiterjedtebb hálózatának, legjobban felépített szervezetének kell működnie a háttérben. A Meteorológiai Világszervezet (WMO) globális hírközlési rendszerén (GTS-en) az egyidejűleg végzett megfigyelések, észlelések eredményei a világ-, illetve a regionális központokon keresztül jutnak el (kölcsonösségi alapon) az egyes tagországok meteorológiai szolgálataihoz. A nagy meteorológiai előrejelző központok termékeinek egy része is ezen a távközlési csatornán jut el a nemzeti szolgálatokhoz.

Hasonlóképpen a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO) is telekommunikációs csatornákat üzemeltet a repülésmeteorológiai információk terjesztésére. Ilyen csatorna Európában a MOTNE¹ hálózat, amelyről lassan már csak múlt időben beszélhetünk. A megnövekedett adatforgalom szükségessé teszi, hogy szerepét a jövőben már teljesen és végérvényesen a korszerűbb, lényegesen nagyobb adatátviteli kapacitású műholdas telekommunikációs rendszerek (SADIS, RETIM, FAX-E) vegyék át. A repülési információkat forgalmazó világméretű hálózat, az AFTN² az egyéb, repülést érintő információk mellett ugyancsak fontos eszköze a meteorológiai információk távközlésének.

¹ Meteorological Operational Telecommunication Network of Europe

² Aeronautical Fixed Telecommunication Network

A REPÜLÉS METEOROLÓGIAI INFORMÁCIÓIGÉNYE

Az, hogy milyen meteorológiai információt igényel a repülés, elsősorban a repülési feladat jellegétől függ. Más vagy részben eltérő információkra van szüksége a nemzetközi nagygépes repülésnek, a sportrepülésnek vagy például a katonai (elsősorban a harci) pilótáknak. Az elsődleges követelmény az, hogy az információk korrektek, formailag, nyelvezetüket tekintve egységesek legyenek. Csak így érhető el, hogy bármely ország pilótája a világ bármely részén is kapja kezéhez a repülésmeteorológiai dokumentációt, az számára érthető, világos meteorológiai információkat nyújtson.

Nem véletlen tehát, hogy az 1944-ben megalakult Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO) a repülés más területeihez hasonlóan a meteorológiára vonatkoztatva is szabványok és ajánlott eljárások keretében foglalta össze a meteorológiával kapcsolatos elvárásokat, amelyet 1948-ban Annex—3 néven csatoltak az ICAO megalakulását hirdető Chicagói Egyezményhez.

Az elmúlt évtizedekben a repülés feltételei lényegesen megváltoztak, ennek következtében a meteorológiával kapcsolatos elvárásokat is újra és újra módosítani kellett. A legutóbbi két nagy módosítás 1992-ben, illetve 1996-ban történt. Ez utóbbi már a hetvenedik módosítás az Annex—3 történetében.

A rendelkezésre álló előrejelzések

Ahogy a távközlésben, úgy az időjárás-előrejelzés területén is világméretű rendszer épült ki a WMO és az ICAO által közösen szervezett formában. Ez az 1982-ben létrehozott világméretű előrejelző rendszer (WAFS), amely megalakulása idején két világméretű központból (London és Washington) valamint 15 regionális központból (RAFC) állt. A világméretű központok szerepe a globális előrejelzések elkészítése volt, míg a regionális központok ezeket az előrejelzéseket részletezték a saját körzeteiken belül. Napjainkban azonban a mind nagyobb teljesítményű számítógépek alkalmazása lehetővé teszi a globális előrejelzések oly nagy tér- és időbeli felbontásban való futtatását, amely eddig csak a korlátozott tartományú regionális előrejelzéseknél volt lehetséges. Emiatt a regionális központok szerepe gyakorlatilag megszűnt, feladatukat a világméretű központok vették át. Az európai regionális központokat 1999. január elsejével bezárták.

A világméretű központok szuperszámítógépei szolgáltatják 6 óránként a magassági szél- és hőmérséklet-előrejelzéseket az előre meghatározott standard repülési szintekre. Ezen kívül ún. szignifikáns időjárás térképeket is készítenek, amelyeken feltüntetik az időjárás frontok helyzetét és a repülésre veszélyes időjárás jelenségeket (jegesedés, turbulencia, zivatar, stb.).

Mindkét fajta információ az utóbbi időben a térképes formátum mellett binárisan kódolt formában is elérhető a műholdas telekommunikációs csatornákon. Ez lehetővé teszi azt is, hogy az előrejelzéseket közvetlenül a számítógépes útvonaltervezésnél is felhasználhassák.

Repülésmeteorológiai térképek

A repülési térképeket tilos 36 óránál régebbi adatokból futtatott modellekből előállítani. Amennyiben az adott szolgáltatónál technikai hiba miatt nem sikerült a saját modellt futtatni, akkor egy másik szolgálat modelljét kell a térképek készítéséhez használni. A repülési térképeknek két fajtáját ismerjük. Az egyik a szél térkép, a másik a szignifikáns térkép. A térképek magassági koordinátát használnak. A használt mértékegység a „hectofeet” (100 láb = 30,48 m).

A szél térképeken az adott szint hőmérsékleti és szélviszonyai vannak feltüntetve. A hőmérséklet alapértelmezésben negatív, a pozitív hőmérsékletet „PS” vagy „+” jellel jelölik.

Mivel a szinoptikus meteorológiában nyomási, a repülésben pedig magassági koordinátarendszert használnak ezért fontos tudnunk, hogy melyik repülési szint melyik nyomási szintnek felel meg:

FL 530 100 hPa	FL 240 400 hPa
FL 390 200 hPa	FL 180 500 hPa
FL 340 250 hPa	FL 100 700 hPa
FL 300 300 hPa	FL 050 850 hPa

A szignifikáns térképeket általában nem az ICAO szabványrétegekre készítik, hanem a légitársaságok igényét jobban kielégítő rétegekre. Ezek alapján háromféle szignifikáns térképet különböztetünk meg: az interkontinentális járatok számára, a transzkontinentális járatok számára és a kisépességű repülés számára készült szignifikáns térképeket. Ezen kívül a francia meteorológiai szolgálat előállít egy olyan térképet, amely a második és a harmadik ötvözetet.

Az interkontinentális járatok számára készült térképeken a tropopauza magasságát, a trópusi ciklonokat, a zivatarfelhőket, az időjárási frontokat és mozgási sebességüket csomóban, a repülésre veszélyes vulkánkitöréseket, a jegesedést, turbulenciát, a „CAT”-es területeket (tisza levegő turbulencia), valamint a „jet”-zónákat tüntetik fel.

A transzkontinentális járatok számára készült térképeken, az előbbieken kívül feltüntetnek minden olyan felhőzetet, amelynek a teteje magasabb van, mint 10 000 láb és a mennyisége eléri a 3/8-ot. A kisépességű térképeken minden olyan felhőzetet, amelynek az alapja 10 000 láb alatt van, a látástávolságot, mindenfajta időjárási jelenséget, turbulenciát, jegesedést, az időjárási frontokat és a mozgási sebességüket csomóban, a 0 °C-os szint magasságát és az FL 050 szélviszonyait tüntetik fel.

Repülésmeteorológiai táviratok

Természetesen nemcsak egy nagyobb térségre, területre vonatkozó előrejelzések adhatnak tájékoztatást a repülési felhasználóknak, hanem egy adott pontra, nevezetesen egy-egy repülőtérré vonatkozó információk is. Ezek alapján dönti el a pilóta, hogy adott esetben megkísérelje-e a fel- és leszállást, vagy esetleg egy kitérő (tartalék) repülőtéren kell landolnia a kedvezőtlen időjárási feltételek miatt. Ilyen jellegű információk a félóránkénti repülőtéri aktuális időjárási mérések (észlelések), amelyeket az észlelő METAR kódtávirat formájában bocsát a felhasználók rendelkezésére.

Ilyenek a 9 és 18 órás repülőtéri előrejelzések (TAF-távirat) is, amelyeket a repülésmeteorológiai előrejelző szakember (katonai repülőtereken a szinoptikus tiszt) készít az adott repülőtérré, az egész világon egységes távirati formában, amely lehetővé teszi azt, hogy tetszőleges anyanyelvű pilóta vagy meteorológus veszi is azt kézbe, könnyedén értelmezhesse annak tartalmát. A táviratok a repülőtér 4 betűs ICAO azonosító jelével kezdődnek, majd a dátum és időpont megadása után a szélre, a látástávolságra, az aktuális időjárási jelenségre, a felhőzet mennyiségére és a felhőalpra (esetleg tornyosgomoly-, vagy zivatarfelhő léte-re), a hőmérsékletre, a harmatpontra és a légnyomásra kapunk tájékoztatást.

A nemzetközi repülés részére az eddig említett előrejelzéseken kívül még területi és útvonal-előrejelzések is készülnek. A repülést különösen veszélyeztető időjárási jelenségek felléptére vagy várható bekövetkezésére (ilyenek, a zivatar, jégeső, turbulencia, és a repülőgép jegesedés) veszélyjelző táviratok hívják fel a szakemberek és a pilóták figyelmét.

Példák a repülésmeteorológiai táviratokra. Ha a pilóta az alábbi METAR táviratot látja:

— *LHSA 031300Z 20013KT 9999 FEW 040 27/14 Q1015 NOSIG=*

Akkor tudja, hogy Szentkirályszabadja repülőtéren a táviratban megadott időpontban 200 fokról 13 csomó sebességű szél fúj, a látástávolság 10 km vagy több, és a felhőzet mennyisége kevés (1-2 nyolcad). A felhőzet alapja 1200 m, a levegő hőmérséklete 27 °C, a harmatpont 14 °C. A tengerszintre átszámított légnyomás 1015 hPa. A távirat végén a NOSIG rövidítés arra utal, hogy az elkövetkező két órában az időjárás jellege számottevően nem változik.

Ha viszont a felhasználó az alábbi TAF táviratot veszi kézbe:

— *LHKE 031200Z 031322 07006KT 3000 BR BKN003 OVC010 BECMG 1417 VRB02KT 1200 BCFG OVC003 TEMPO 1922 0800 FG OVC001=*

Akkor tudja, hogy Kecskemét katonai repülőtéren az előrejelzés időszakában (13 és 22 óra között) rossz látási viszonyokra, párásságra és alacsony felhőalpra (90 m) kell számítani. A látástávolság eleinte 3000 m

körül lesz, majd a szél leáll és a látás tovább romlik. 17 órától már 1200 m körüli látásra és ködfoltok kialakulására kell számítani, majd az időszak végén időnként köd is valószínű 800 m körüli vízszintes látással és 30 m körüli felhőalappal.

A PILÓTÁK METEOROLÓGIAI FELKÉSZÍTÉSE

A Nemzetközi Polgári Repülés Szervezete, az ICAO nemcsak a repülés meteorológiai biztosításának szabványait és ajánlott eljárásait dolgozta ki, hanem a pilóták, légitforgalmi irányítók és más szakszolgálati engedéllyel rendelkezők képzésére és vizsgáztatására vonatkozóan is megalkotta az egységes irányelveket. Ennek a szellemében szabályozzák az egyes országok légügyi hatóságai a szakszolgálati engedélyek megszerzésének a feltételeit, valamint a repülési szakemberképző iskolákban a hatóság által jóváhagyott tanterveken keresztül a képzési követelményeket. Az említett ICAO kiadványok hatósági vizsgához kötött tantárgyként kezelik a meteorológiát, és a nemzeti hatóságok által jóváhagyandó pilóta-, légitforgalmi irányító stb. tantervek számára részletesen felsorolják az oktató témaköröket.

A pilóták szakszolgálati engedélyének világszerte három fokozata van. Magánpilóta-jogosítvány³, kereskedelmi pilóta-jogosítvány⁴, és a legmagasabb fokozat, a légitársaságpilóta-jogosítvány⁵. A PPL jogosítvány analóg az autózvezetéshez szükséges „úrvezetői” jogosítvánnyal, míg egy légitársasági utasszállító repülőgép kapitánya csak az lehet, aki ATPL jogosítást szerez.

Az ATPL képzésen magas óraszámú szerepel a meteorológia oktatása. Az oktatók többnyire diplomával és sokéves repülésmeteorológiai gyakorlattal rendelkeznek. A pilóták először a meteorológiai alapfogalmakkal ismerkednek meg (léghőmérséklet, légnyomás, szél, nedvesség, felhő- és csapadékfajták, látástávolság fogalmak, ködtípusok, stb.), érintve természetesen minden témakörnél az adott meteorológiai elem hatását a repülésre. A következő nagyobb fejezet a szinoptikus (légköri) objektumokkal (mérsékelt övi ciklonok, anticiklonok, időjárási frontok, jet stream-ek), azok keletkezési, átalakulási, feloszlási viszonyai-val és kölcsönhatásaival, a bennük várható időjárással, repülési viszonyokkal, és nem utolsósorban a repülésre veszélyes időjárási jelenségekkel (jegesedés, turbulencia, zivatar, stb.) foglalkozik.

³ PPL — Private Pilot Licence

⁴ CPL — Commercial Pilot Licence

⁵ ATPL — Air Traffic Pilot Licence

Külön fejezetek részletezik az egyes, repülésre veszélyes időjárási jelenségek mibenlétét, hatását a repülési paraméterekre, a veszélyes jelenségekkel való találkozásnál, vagy éppen az elkerülésnél alkalmazandó (alkalmazható) eljárásokat. Nagy hangsúlyt kap a „repülésmeteorológiai ABC-nek” is nevezett ICAO repülésmeteorológiai kódoknak és térképjeleknek a megtanulása. Ez a tulajdonképpeni „közös nyelv” a pilóták és a repülésmeteorológusok között.

A felsoroltakon kívül számos kisebb, de fontos témakör is szerves része az oktatóanyag anyagnak, mint pl. a trópusi meteorológia alapjai (trópusi ciklon, monszun stb.) vagy a meteorológiában, illetve a repülésmeteorológiában alkalmazott mérő- és távérzékelési eszközöket (hőmérőház és műszerei, állomási barométer, futópálya menti látástávolság-mérő, felhőalpmérő, rádiószonda, időjárási radarhálózat, meteorológiai műholdak stb.) bemutató anyagrészek.

A végcél a meteorológiai oktatás során az, hogy a pilóták a megszerzett tudás birtokában, a nemzetközi repülőtereken kötelezően beszerzendő (a katonai repülőtereken kötelezően átadandó) meteorológiai dokumentációk (ICAO—NATO repülésmeteorológiai kódok, aktuális és előrejelzési térképek stb.) segítségével önállóan (vagy a meteorológus közreműködésével) döntsenek a repülés előtti közvetlen felkészüléskor arról, hogy felszállhatnak-e, és ha igen, akkor milyen feltételekkel. A repülés során folyamatosan figyeljék az időjárás alakulását, szükség esetén magasság-, illetve iránymódosítással kerüljék ki a repülésre veszélyes időjárási jelenségeket. Ha pedig a leszállás a célrepülőtéren nem biztonságos, döntsenek arról, hogy a kitérő (tartalék) repülőteret veszik-e igénybe a leszálláshoz.

A PILÓTA TEVÉKENYSÉGE A REPÜLÉSI FELADAT SORÁN

Az előzőek ismeretében tekintsük át, hogy mi a feladata az indulástól az érkezésig egy repülőgép személyzetének a meteorológiai körülmények figyelése és értékelése terén. Indulás előtt (a repülés előtti közvetlen felkészülés alatt) tanulmányozni kell:

- az indulási repülőtér aktuális és előrejelzett meteorológiai paramétereit;
- a célrepülőtér, a kitérő (tartalék) repülőterek aktuális és előrejelzett meteorológiai adatait;
- az útvonal mentén vagy a repülési körzetben elhelyezkedő (az adott repülőgéptípus esetleges fogadására alkalmas) repülőterek aktuális és előrejelzett meteorológiai adatait;
- van-e, vagy várható-e repülésre veszélyes időjárási jelenség (pl. zivatarfelhő, jegesedés, turbulencia stb.);

- a téli időszakban, hogy az indulási, cél- és kitérő-repülőterek felszállómezői a csapadékviszonyok miatt alkalmasak-e a fel-, illetve leszállásra;
- a magassági szél- és hőmérséklet előrejelzési térképeket, amelyekből a várható repülési paramétereket, elsősorban az üzemanyag-fogyasztást kell megbecsülni. A legtöbb légitársaság ehhez ma már olyan világméretű hálózatok szolgáltatását veszi igénybe, amelyek központi számítógépe a meteorológiai világközpontok digitális szél-előrejelzési adatait alkalmazza;
- a szignifikáns időjárás, a tropopauza magassága és a maximális szél előrejelzésére szolgáló térképeket, amelyeken a Jet stream-eken kívül az időjárási frontok, a nagyobb felhőzónák és a repülésre veszélyes időjárási jelenségek várható előfordulását vehetik figyelembe.

A felszállás megkezdése előtt, meg kell hallgatni a repülőtéri légiforgalmi irányító szolgálat automatikus rádióadását, amely néhány perces információt közöl. Ezt mindaddig ismétli, amíg valamelyik adat meg nem változik a repülőtérrel kapcsolatos aktuális fel- és leszállási eljárásokról, az esetleges korlátozásokról, a repülőtér éppen aktuális és előrejelzett meteorológiai paramétereiről, valamint télen a kifutópályá(ko)n uralkodó csapadékviszonyokról, esetenként pedig a kis magasságú repülésre veszélyes jelenségekről, mint például az alacsony szintű szélnyírás. Erről akkor beszélünk, amikor a szél erősségének vagy irányának, vagy mindkettőnek a hirtelen megváltozásával találják magukat szembe a fel-, illetve leszálló repülőgépek pilótái, és ennek következtében a repülőgép akár katasztrófához vezető mértékben eltérhet a tervezett pályájától.

A repülés alatt: folyamatosan figyelni kell az útvonalrepülés során érintett repülőterek rádióadását, valamint értékelni kell a légiforgalmi irányítók közvetítésével rádión feladott meteorológiai információkat, melyeket az adott irányítási körzetben illetékes meteorológiai előrejelző központok (repülőtéri meteorológiai szolgálatok) adnak ki. A leszállás megkezdése előtt meg kell hallgatni a célrepülőtér adását, a repülésirányító szolgálat kiegészítő információit (széladat a leszálláshoz használt futópályán, légnyomásadat a barometrikus magasságmérő beállításához, valamint a futópálya menti látástávolság adatokat és a felhőzetre vonatkozó információkat).

A leszállás során folyamatosan értékelni kell az időjárási helyzetet, hogy a repülést befolyásoló, illetve veszélyeztető meteorológiai elemek értékei nem lépik-e túl a repülőgép biztonságos üzemeltetéséhez még megengedett határértéket. Ha ez mégis bekövetkezik, akkor átstartolásra kerül sor, és — az időjárási helyzet karakterétől függően — a leszállást vagy később újra meg lehet kísérelni, vagy másik repülőtéren kell leszállni.

A pilótáknak jelentési kötelezettségük van a repülés minden fázisában, ha a repülési paraméterek megváltozásából vagy a repülőgép jelzőrendszereinek információiból, más esetben a fedélzeti radar-adatokból olyan repülésre veszélyes

időjárási jelenség előfordulására következtetnek, melyről a rendelkezésükre álló meteorológiai információk nem tájékoztatnak. Ilyen esetekben a pilóták az észlelt veszélyes meteorológiai jelenségről a lehető legtöbb adatot megadják a velük rádió-összeköttetésben álló légiforgalmi irányító egységnek, amely továbbítja azt az illetőségi területéhez tartozó meteorológiai előrejelző központnak. Az előrejelző központ a jelentés alapján a pilóták által felismert veszélyről a különböző híradó csatornákon keresztül a körzetben repülő vagy oda tartó repülőgépek pilótáit is értesítik.

A repülésre veszélyes időjárási jelenségek felderítése, illetve előrejelzése a meteorológiai előrejelző központok számára többnyire jól megoldható feladat, de pl. az alacsony szintű szélnyírás földről történő érzékelésére csak igen drága berendezés képes. Ez a Doppler-radarrendszer, amellyel csak kevés nemzetközi repülőtér rendelkezik, így a legtöbb repülőtéren az alacsony szintű szélnyírásról részletes adatokat csak a pilóták jelentései alapján kapnak.

Az utóbbi gondolatok is igazolják, hogy a pilóták kiképzése a repülésbiztonság egyik, talán legfontosabb alappillére. Természetesen legalább ilyen fontos a földi repülésmeteorológiai biztosítást végző szakemberek (diplomás meteorológusok, képesített észlelők) lelkiismeretes, magas színvonalú munkája.

Ez az összehangolt rendszer, amelyet világméretben egységessé az ICAO ajánlások és javasolt eljárások tesznek, biztosítja, hogy a sokrétű kihívás ellenére, mellyel a repülés során a légkörben nap mint nap találkozunk, a lehető legkevesebb repülőesemény, illetve katasztrófa következzen be.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] VISSY Károly—BÁTYI Ferenc: A földfelszíni közlekedés meteorológiája. Természet Világa, 1998. I. különszám.
- [2] BURÁNSZKINÉ Sallai Márta—KOVÁCS Árpád: Meteorológia a repülés szolgálatában. Természet Világa, 1998. I. különszám.
- [3] BODOLAINÉ Jakus Emma: A légköri képződmények és az időjárás – Szinoptikus meteorológia. Természet Világa, 1998. I. különszám.
- [4] KERÉKES András—SÁNDOR Valéria—TÖRÖK Dénes: A meteorológia a közlekedés és a környezetvédelem szolgálatában. LÉGKÖR, 1993. 3. szám.
- [5] KASSAI Béla: Időjárás és sport. LÉGKÖR, 1996. 1. szám.
- [6] FÖVÉNYI Attila: Termik előrejelzések készítése az OMSz Repülésmeteorológiai Központjában. LÉGKÖR, 1996. 3. szám.
- [7] SZALMA János: A meteorológia a repülés szolgálatában. LÉGKÖR, 1989. 2. szám.