

# LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

KÉZIRAT GYANANTI

EJTŐERNYŐS  
tájékoztató 

1979/6

## TANULJ MEG FÖLDETÉRNI!

(Krilja Rogyinü 1979. No. 8.)

A 3. sz. moszkvai DOSZAAF Repülőklub ejtőernyősei között végzett sokéves megfigyelés alapján bebizonyosodott, hogy leggyakrabban a sportolók sérülnek meg földetéréskor. Ezek a sérülések ficamok, vagy törések lehetnek.

Mi az oka ezeknek a sérüléseknek?

Számoljuk ki a terhelést, ami az ejtőernyősre hat (80 kg súlyú) a földetérés pillanatában:

SZÉLSEBESSÉG (m/s)	LÁBRA HATÓ TERHELÉS (mkg)
5	102
6	147
7	250
8	261
9	330
10	408

Összehasonlításként: a hármasugró könnyűatléta második elrugaszkodást végző lábára 1000 mkg terhelés hat. Az ejtőernyős lába még a legnehezebb körülmények között (10 m/s-os szélben) sem kap 500 mkg-nál nagyobb terhelést. Ez azt jelenti, a sérülés oka nem a terhelés, hanem a helytelen földetérés.

Ha figyelemmel kísérjük a kezdők ugrásait, látjuk, az ugrók fele helyesen tevékenykedik, ahogyan tanulták, a másik fele pedig oldalsodródás, hátramozgás, forgás közben ér földet szétdobott lábára, vagy éppen fél lábára.

Mi az oka a helytelen földetéréseknek? Az egyik ok a nem megfelelően kialakított földetérési készség.

Készségnek a sportpszichológiában azt a tevékenységet nevezik, amit a sportoló végrehajtási szinten tud, helyesen hajt végre, gyorsan és ekonomikusan, kitűnő minőségi és mennyiségi mutatókkal.

A mi Repülőklubunkban a földetérési készséget trenazsoron, háromfokozatú ugróállványon, gépjátó utánzattal, a kupolairányítási készséget felfüggesztett hevederen alakítjuk ki. Mindkét tevékenység hibátlan végrehajtásától függ az ugrás sikere, a helyes földetérés.

A hevederen végrehajtott foglalkozásoknál szokják meg a mozgást a hevederben, hogyan kell dolgozni a hevederekkel, hogyan kell arccal a sodrásirányba fordulni, itt kerülnek kidolgozásra a szükséges mozgáselemek.

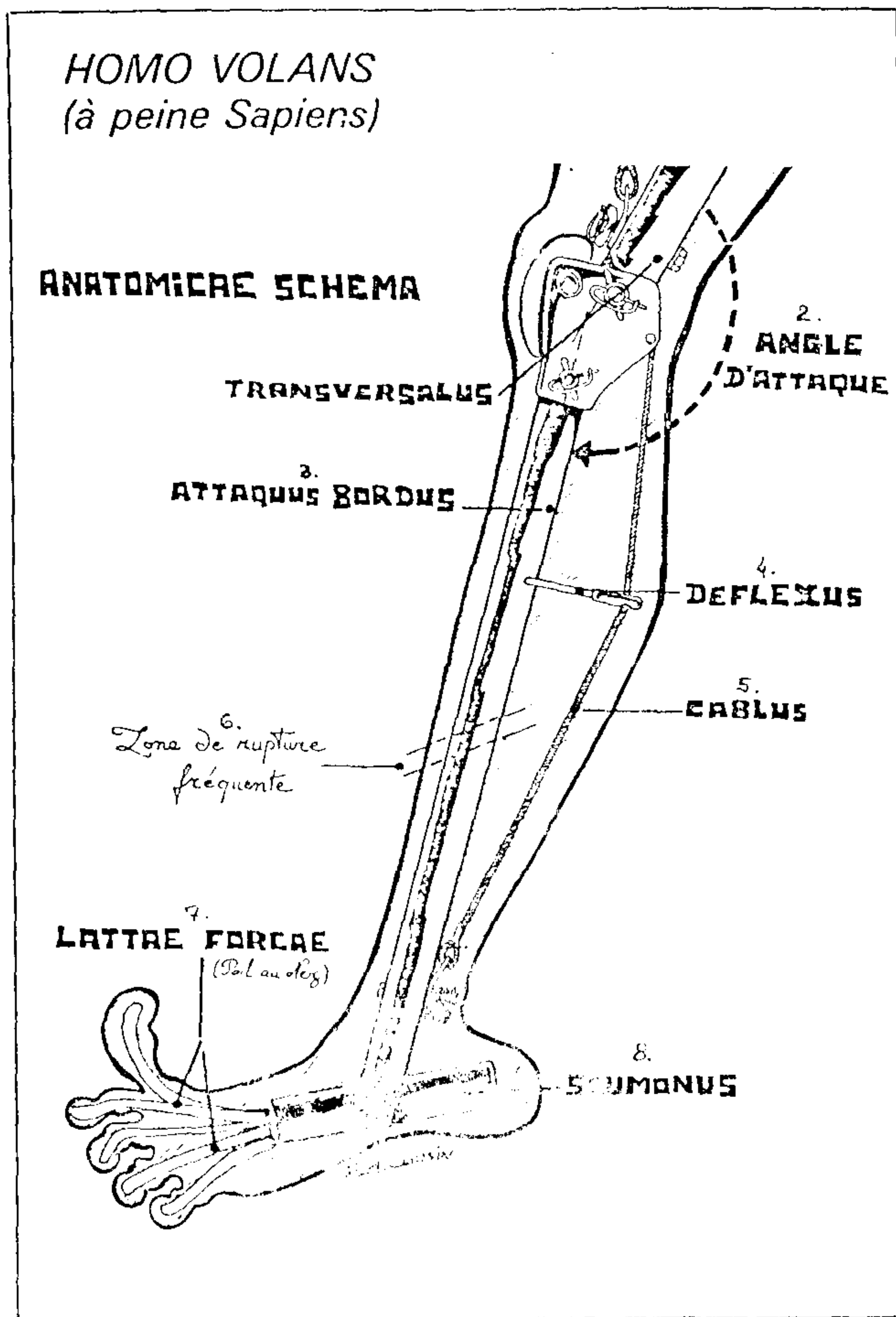
A készség tartós és jó, ha az ugró a „föld balra”, „föld jobbra”, „föld hátul” vezényszóra a jelzett irányba fordul.

Az ejtőernyősnek az első ugrás stressz-szituációjában értékelnie kell a helyzetét, át kell transzformálnia parancsá – ezután működik a készség. Sajnos, az ugrás körülményei miatt nincs mindig lehetőség megfelelő utasítást adni. Jó, ha az ejtőernyős a földetérést figyelő közelében ér földet. Ilyenkor azonban a megafonon kiadott parancsot néha mindenki végrehajtja, aki hallja, de az pont nem, akinek szól. A helyes földetérési készség kialakításához, amely szükséges az ugrás körülményeihez, a következők kellene:

- 1) Ki kell csiszolni az „elsodrás irányába fordulás” készséget forgó hevederzeten, melyben szabadon fordulhat az ugró jobbra-balra  $180^{\circ}$ -ot. Az ejtőernyős a hevederzet forgatására reagáljon, ne várjon utasítást.
- 2) A trenazsoron a heveder felerősítését úgy kell megoldani, hogy az ugró a „gépelhagyás” után oldalt, vagy háttal legyen az elkövetkező földetérés irányának. Ekkor a földetérés előtt feltétlenül mozgásirányba kell fordulnia.

A gyakorlást valós körülmények között végezve, mely legjobban megközelíti az ugrás körülményeit, kerülhetjük el a földetérési baleseteket.

(V. Malinovszkij sportmester, a klub orvosa.)



A láb és a ráható terhelés semája - sárkányrepülőknél.

1. keresztirányú (igénybevétel), 2. támadás-szög, 3. támasztási határ, 4. kitámasztás, 5. húzás, 6. a leggyakoribb törési zóna, 7. erőhatás mozgási irányba, 8. kitámasztás.

(Megjelent: Vol libre magazine 1939. évi. 21 f.9. p. 23.)

## BALESETI JELENTÉSEK

(Parachutist 1979. ápr., máj.)

*28 éves férfi 347 ugrással vadonatúj tandem ejtőernyővel ugrott. A főernyőt (Strato-Star) 1000 méter magasan nyitotta, hogy legyen ideje az ejtőernyővel megismerkedni. A nyitáskésleltető lap azonban fennmaradt, a kupola instabil volt. Az ugró 850 méter magasan leoldott, de csak az egyik leoldózár működött. Az elszabadult hevedervég beakadt a másik zsinórcsoportba, ezért egy részben belobbant, gyorsan pörgő kupola alakult ki. Ismételt kísérletezésre sem vált el a másik leoldózár, az ugró tartalékernyőt nyitott, de egyidőben hátranyúlt, hogy elkapja a tartalékernyő kísérőernyőjét. Sikerült a kísérőernyőt megfogni, majd kézzel nyitotta a tartalékernyőt kb. 300 méter magasan. Ezután a főernyőkupolát behúzta és balesetmentesen ért földet.*

Az ugrás utáni ellenőrzés kiderítette, a leoldózár leoldómechanizmusában a záróék ki volt akadva.

**Következtetés:** A leoldózár meghibásodása miatt újabb rendellenesség következett be, de az ugró vállalkozott arra a nehéz feladatra, hogy a tandem tartalékernyőt kézzel nyissa, ezzel elkerülje az ejtőernyők összeakadását. A leoldózárat alaposan át kell vizsgálni, hogy minimalizálni lehessen az ilyen típusú problémákat.

*22 éves férfi 336 ugrással négyfős formaugrást hajtott végre. A kapcsolat nem sikerült a társaival, elintette magát, majd nyitáshoz készült. Ekkor beleütközött egy másik ugró nyitott kupolájába és lábába – és a földre nem nyitott.*

**Következtetés:** A sikertelen formaugrás után az ugró ütközött, mert nem vált el eléggé a társaitól. Nem tudni, az ütközés, vagy a földnekcsapódás miatt halt-e meg, de a tartalékernyőre felszerelt biztosítókészülék megmenthette volna valószínűleg.

*19 éves férfi 6 ugrással 30 másodperces késleltetéssel hajtott végre ugrást. A nyitáskor szálátcsapódása lett, 900 méter magasan leoldott, de nem dobta el a főernyő kioldóját, mely belegabalyodott a tartalékernyő nyitóernyőjébe. Az elhunyt a levegőben bukácsolt és a tartalékernyő szálkéménye beleakadt az egyik leoldózárra, így patkóalakú nyílásrendellenesség keletkezett. Így csapódott a földre. Amikor rátaláltak, a főernyő kioldója még a bal kezében volt (bal kézzel is nyitott), a tartalékernyő kioldója pedig a jobban. A tartalékernyő legnagyobb részét a karjai közt szorongatta, zsinórai pedig még befűzve voltak.*

**Következtetés:** Olyan kiképzőprogramban vett részt, amely a bekötött ugrásokat elhagyta, holott erre nem volt engedélyük, továbbá az ugrató sem volt minősített személy. A kioldót annak ellenére nem dobta el, hogy ki volt képezve rá. Valószínűleg azért ölelte magához a kupolát, mert ki akarta szabadítani az elakadást.

A módosított leoldózárok ezeket a fajta baleseteket már némileg csökkentik.

*41 éves férfi 1250 ugrással 5 másodperces késleltetéssel nyitott. Az ejtőernyő a földről normálisnak tűnt, az ugró azonban leoldott, majd több kísérletet tett a tartalékernyő nyitására (Tandem ejtőernyője volt.) Az ugrótársa azt jelentette, hogy az illető nem nézett a tartalékernyő kioldóra, úgy húzta. Amikor az ugró a földnek ütközött, még mindig próbált húzni valamit.*

Az ugrást követő vizsgálat mindent rendben talált, a tartalékernyőkioldót könnyen ki lehetett húzni a zsebéből, amiben maradt.

**Következtetés:** A tapasztalt ejtőernyős ismeretlen ok miatt oldott le jól működő főernyőt, majd nem tudta meghúzni a tartalékernyőkioldót. Nyilvánvalóan nem nézett rá a kioldóra, valószínűleg valami mást próbált meghúzni (gégecső, heveder, stb.).

Van egy alapvető szabály az ejtőernyőzésben, amit minden képzettségi szinten kell alkalmazni: „nézz rá a kioldóra, mielőtt meghúzod!” Egy automata biztosítókészülék ezt a balesetet is megelőzhette volna.

**19 éves férfi 3 ugrással 3,5–4,5 m/s**—os szélben hátrafelé ért földet, a fejét földbeverte – agysérülés miatt meghalt. Motorkerékpárosok által használt bukósisakot viselt.

**Következtetés:** Nagyon rossz földetérést hajtott végre, ennek az eredménye lett a végzetes sérülés.

**21 éves férfi 91 ugrással PC** ejtőernyővel ugrott, amit forgó nyílási rendellenesség miatt leoldott. A leoldás után instabilan zuhant a földre. A földetérés után a tartalékernyőkioldót a helyén találták.

**Következtetés:** Az ugró a leoldás után megkísérelte stabilizálni magát a tartalékernyőnyitás előtt, de erre a földetérésig képtelen volt. Azok, akik tandem ejtőernyővel ugranak, megfelelően kiképzettnek kell lenni arra, hogy milyen legyen a leoldás előtti és alatti testhelyzete. Mindenesetre, ha az ugró képtelen felvenni a stabil testhelyzetet, akkor is ki kell nyitni az ejtőernyőt (tartalékernyőt). Ezt a kezdőknek oktatják, de a gyakorlottabb ugrókra is érvényes.

Ezt a balesetet is megelőzte volna egy biztosítókészülék.

**21 éves nő 16 ugrással PC** ejtőernyővel nyílási rendellenessége volt, nem lobbant be a kupola. Meg sem kísérelte sem a leoldást, sem a tartalékernyőnyitást, a földetérésig rugdalózott a lábával. Az ugró ki volt képezve a leoldórendszer használatára, két ugrással korábban már oldott le sikeresen, amit meg is beszéltek mások előtt is.

**Következtetés:** Nem hajtotta végre a vészhelyzeteljárást. Valószínűleg azért nem oldott le, mert az előző leoldásánál csak csúszott az ejtőernyője, ezért utólag zavarban is volt. Sokkal jobb feleslegesen nyitni a tartalékernyőt, mint elmulasztani. A többi ugrónak nem szabad azért senkit sem kritizálni, mert túl korán döntött a tartalékernyőnyitás mellett, mert azonnal cselekedni kell és tartalékernyőt kell nyitni, ha csak a legcsekélyebb kétely merül is fel ezzel kapcsolatban. Ezt a balesetet is megakadályozhatta volna egy automata készülék.

**59 éves férfi 450 ugrással 670 méter** magasan nyitott Strato-Cloud-ot. Az ejtőernyő forgott és nagy sebességgel süllyedt. Az ugró megpróbálta az ernyőt rendbehozni 150 m magasságig, ezután sikertelenül próbált meg tartalékernyőt nyitni – leoldás nélkül. Földetérése után a tartalékernyő zsinórja még a helyén volt. Többszörös lábtörést, gerincsérülést, bordatörést szenvedett.

**Következtetés:** Komoly nyílási rendellenessége volt, de értékes időt vesztett a rendbehozási kísérlettel. Alacsonyan húzta meg a tartalékernyő kioldóját ahhoz, hogy rendesen nyíljon. Szerencsére a merülése nem volt túl gyors és puha talajra ért földet, így a baleset nem volt végzetes.

**33 éves férfi 289 ugrással** formaugrás közben 1050 méteren nyitott. Már előzőleg jelezte, hogy magasan fog nyitni, mert kevés ugrása volt Strato-Cloudjával, mindössze 20. Az ejtőernyő kinyílt, de a jobboldali irányítószinór elvált, ami miatt balra forgott. Az ugró leoldott, stabil helyzetben húzta meg a tartalékernyő kioldóját. A tartalékernyő rendben nyílt, de a belobbanáskor a SWITLIK típusú tartalékernyő jobboldali zsinórai elváltak, az ugró lezuhant. Az ugrás után megállapították, hogy a jobboldali heveder varrásai szakadtak el.

**Következtetés:** Az ugrónak kevés tapasztalata volt légcellás ejtőernyővel és így adódott egy egyszerű irányítószinór szakadása. Úgy döntött, hogy leold, ahelyett, hogy a másik irányítószinórral kompenzálta volna a forgást. A tartalékernyő varrása pedig nem bírta el a rántást. A gyártó módosítást adott ki erre a varrásra.

**21 éves nő 43 ugrással 20** másodperces késleltetéssel ugrott. A gépelhagyás jó volt, a zuhanás stabil és a földi figyelők nem tudták megmondani, megkísérelte-e akármelyik ernyőt nyitni. Amikor a földön megtalálták, arccal volt a föld felé, bal keze a fejéhez, a jobb keze a kioldókhöz közel volt. A kioldórendszer egy más típushoz készült, ugyan kétszer már ugrott vele, de az egyik ugrásnál csak 300 méteren nyitott. Az oktatók figyelmeztették, ezzel a rendszerrel bajai lesznek.

Volt az ugrónál automata nyitókészülék, de nem volt bekapcsolva, mert egyszer már helytelen beállítás miatt 1200 méteren nyitott. A vizsgálat azt is bebizonyította, hogy mindkét kioldó könnyen meghúzható volt.

**Következtetés:** Az elhunyt ismeretlen ok miatt nem nyitott, lehet hogy nehézsége volt a kioldó megtalálásában és a magasságérzet hiánya miatt nem kísérelte meg a tartalékernyőt nyitni. Az ugróterület személyzetének nagyobb ellenőrzést kellett volna gyakorolni, amikor a viszonylag tapasztalatlan ugrót kritikus felszereléssel engedte ugrani. Például ragaszkodniuk kellett volna a biztosítókészülék bekapcsolásához, az megakadályozta volna a halálos balesetet.

**44 éves férfi 86 ugrással** kb. 600 méter magasan dobta ki a nyitóernyőt, de az nem nyitotta ki a tokot. Ezután az ugró leoldott. A megfigyelők látták, hogy az ugró mögött jön a kisernyő, de nem látták semmi kísérletét a tartalékernyő nyitására. A földetérés után a tartalékernyőkioldó a zsebben volt.

**Következtetés:** A főernyő tokja bezáródott, valószínűleg a hasi szalag megfeszítése miatt, ez okozott nagy feszültséget a lezáró hurokban. Az elhunyt elvesztette időérzékét, meg sem próbálta a tartalékernyőt nyitni.

**30 éves nő 59 ugrással** formaugrásnál 1300 méteren elvált, majd elvesztette stabilitását és közben kiesett a főernyő kioldója is. Megkísérelte a tartalékernyőt nyitni, de az instabilitás miatt a nyitóernyő a karjára tekeredett, az ernyő nem nyílt ki. Az elhunyt kb. 30 méter magasan megtalálta a főernyő kioldóját és meghúzta, de már nem lobbant be.

**Következtetés:** Nem találta a főernyő kioldóját, a tartalékernyő kisernyője a karjára tekeredett az instabil helyzete miatt. A főernyő nyitására tett második kísérlete a kis magasság miatt sikertelen volt.

**102 ugrásos férfi** rosszul fűzte be a kézzel belobbantott nyitóernyőt a hasi szalag alá, ennek eredményeként a tok nem nyílt ki. Leoldott, majd ezután nyitott tartalékernyőt, amely belegabalyodott a lebegő hevedervégekbe.

**Következtetés:** A teljes tokzáródást a helytelen hajtogatás okozta. Az elhunyt megpróbálta a főernyőt leoldani, mely benne volt a tokban a tartalékernyő nyitása előtt. A tartalékernyő beleakadt a lazán lebegő leoldott hevedervégekbe, így nem tudott kinyílni. Az USPA (Amerikai Ejtőernyős Szövetség) hangsúlyozottan javasolja, hogy tokzáródás esetén semmiesetre sem szabad időt veszteni a főernyőleoldással, a hevedervégek kiszabadításával.

**28 éves nő első ugrásánál** jól hagyta el a gépet, kb. 60 méter magasan széllel szembe fordult és széttett lábbal ért földet. Később azt mondta, a lábait nem tudta zárni a hevederben. Jobb sípcsont törést szenvedett.

**Következtetés:** Silány földetérést hajtott végre, ennek eredményeként sérült meg. Az oktatók nagyon erősen hassanak oda, hogy az ugrók tisztában legyenek azzal, ugrás közben adódhatnak nehézségek a helyes testhelyzet felvételénél, mert különbség van a kiképző heveder és az ugróheveder között.

**33 éves férfi 1303 ugrással** a Para-Foil ejtőernyőjét rendben nyitotta, de a csúszólap elakadt, főernyő nem lobbant be. Egy gyors kísérletet tett a csúszólap felszabadítására, majd leoldott és tartalékernyőt nyitott. A tartalékernyő típusa: 26'LO-PO Strong. (Szerk. megj.: Ezzel az ejtőernyővel végzett vizsgálatokról szól az Ejtőernyős Tájékoztató 1977/1. számában megjelent cikk.) Úgy tűnt a tartalékernyő rendben nyílik, de nagymértékű károsodást szenvedett, mert kifordult. (Szerk. megjegyzése: Ez a jelenség itthon is ismert, nagymértékű szálátcsapódásnál nem marad meg a szálátcsapódás, kifordul az ernyő.) Az ugró fák között ért földet - ezzel befejezte a tar-

talékernyő tönkretételét. Az ugrás utáni vizsgálat kiderítette, csomó volt a csúszólapot rögzítő zsinóron az alsó gyűrű közelében és nem voltak gumifülecsek a tartalékernyőn.

**Következtetés:** A csúszólapot rögzítő zsinóron lévő csomó megakadt a kupola alsó felének ponyvakarikájában, ez akadályozta meg a csúszólapot a lecsúszásban. Az ilyen jellegű csomók kialakulhatnak a zsinórok sodrásából is több használat után. Ezt a hajtogatásakor mindig ki kellene küszöbölni. A gumifülecsek hiánya a tartalékernyő belépőélszakján arra enged következtetni, helytelenül hajtogatták az ejtőernyőt.

*27 éves férfi 54 ugrással kölcsönként ejtőernyővel ugrott, ez volt az első ugrása PC–vel. 2300 méterről ugrott és 1050 méteren nyitott. Az ejtőernyő hurkában maradt, leoldott, majd tartalékernyőt nyitott. A tartalékernyő jobboldali hevedere nyíláskor elvált, így a tartalékernyő sem tudott kinyílni.*

**Következtetés:** A tartalékernyő hevederének elválását egy, a hevederen jóváhagyás nélkül végrehajtott átalakítás okozta, gyenge volt a varrás, ami nem viselte el a nyitási rántást.

*19 éves férfi 15 ugrással első 30 másodperces késleltetésű és első páros formaugrását hajtotta végre.*

Az elválási magasságot 900 méterre tervezték, ez ellentétes a szabályokkal, mely 30 másodperces késleltetésre 1050 méteres minimális elválási magasságot ír elő. A szétválás után az ugró tovább zuhant stabilan, látta a többi ugrót és végül, kb. 45 méter magasan húzta meg a főernyő kioldóját. A nyitóernyő, a belsőzsák és két zsinórfűzés jött ki, mire a földnek ütközött.

**Következtetés:** Az ugró olyan ugrásban vett részt, mely messze meghaladta tapasztalati szintjét. Az ugrón valószínűleg eluralkodott az eufória ettől az új ejtőernyős tapasztalattól és nem érzékelte az időt és magasságot. A tanuló ugrónak követni kell a normális fejlődés útját, nem szabad olyan teljesítményekbe belevinni, amely meghaladja a képességét, vagy ismereteit. Ezt be kell tartani és nem szabad az oktató önérzete miatt életét kockáztatni. Automata biztosítókészülék ezt a balesetet is meggátolhatta volna.

*21 éves férfi a második ugrásánál -- a jól sikerült első ugrás után -- gépelhagyáskor fennakadt a gépen, mert a bekötőkötél beakadt a tok alá. Amikor az ugró jelzésére az ugrató elvágta a bekötőkötélet, az ugró gyorsan meghúzta a tartalékernyőkioldót, a tartalékernyő rendben nyílt.*

**Következtetés:** Az ugrató nem figyelte az ugró bekötőkötélét gépelhagyásnál, ezért az meglazult, alákerült a tok alá. Ennek lett az eredménye a fennakadás. Ezután már helyes vészhelyzeteljárás lett követve és az ugró sikeresen nyitotta a tartalékernyőt. Az ugratónak rendkívül figyelmesnek kell lenni a bekötőkötél kezelésénél és nagyon kell figyelni az ugrókat függetlenül azok képességeitől.

**Ford.: Szuszékos J.**

## **EJTŐERNYŐS ESEMÉNYEK**

*(Sport Parachutist 1979. No. 3.)*

Első ugrásos ugró fennakadt a repülőgépen. A zsinórok egy része kihúzódott és ráhurkolódott a belsőzsákra. A tanulót, amikor jelezte, hogy tudja, mi van vele, az ugrató levágta. Az ugró sikeresen nyitotta a tartalékernyőt és balesetmentesen ért földet.

A fennakadt ejtőernyőt a területi biztonsági megbízott megvizsgálta és az alábbi következtetésre jutott:

A tok Irvin PX típus volt és a belsőzsák Irvin gyártmányú sportbelsőzsák volt. A zsinórokon kioldórés volt látható mintegy 75 cm -re a „D” csattól, ez megfelelt a belsőzsákon lévő sérüléseknek.

A harmadik zsinórbefűzőfülecs erősen sériült, de nem volt szakadt. Az irányító zsinórok a megfelelő ejtőernyőtartó zsinórhoz csomóval voltak rögzítve.

Mindebből arra a következtetésre jutottak, hogy a baloldali zsinórok elakadtak a zsinórbefűzőfülecsben – a csomó akadt el – ugyanakkor a jobboldali zsinórok szabadon kibomlottak. Az egyenlőtlen zsinórbomlás miatt hurok képződött, amely rázáródott a belsőzsákra, megállította a nyílási folyamatot.

A kivizsgálók azt ajánlják, az irányító zsinórok cikk-cakk varrással legyenek rögzítve az elakadás veszélyének csökkentése érdekében.

Ford.: Szuszékos J.

## J.S. Hamilton: A BLAST--HANDLE KIOLDÓ HIBÁJA

*Parachutist 1978. december*

„Kicsoda, micsoda az USPA Oktatási és Biztonsági Bizottsága, és miért hangoztatja ezeket a rettenetes dolgokat a BLAST HANDLE kioldókkal kapcsolatban?”

Jó kérdés. A Bizottságot kb. két tucat ismert szaktekintély alkotja, akik az ejtőernyőzés különböző területeit alaposan ismerik. Ennek a Bizottságnak én vagyok az elnöke.

A különböző, alapvető biztonsági előírások megalkotása mellett foglalkozunk az események elemzésével is. Kiértékelünk minden eseményről, balesetről vagy halálesetről szóló jelentést, megpróbáljuk kidolgozni a módszereket és fogásokat, melyekkel a sportunkban eredendően meglévő veszélylehetőségeket csökkenthetjük.

Munkánkat nagyon bonyolítja az a tény, hogy az egyetlen személy, aki az esemény igazi sorrendjét, az okok láncolatát, magukat az okokat ismerheti, halálos baleset alkalmával már nem képes azokról beszámolni. A balesetekről, a balesettel nem végződő rendkívüli eseményekről szóló minden jelentés roppant hasznos abból a szempontból, hogy ráébredhet a technikával, felszereléssel kapcsolatos problémákra. Hiszen az a személy, aki kisebb sérüléssel, vagy ijedtséggel „megúsza” az eseményt, az tudja a leghitelesebb, elsőkézből származó információt nyújtani a lezajlott dolgokkal kapcsolatban. A gyakorlatban azonban nagyon kevés ilyen jelentést kapunk és sok eseményt – mely hasznos lehetne tanulás, tanítás céljára – nem jelentenek az USPA-nak.

Nagy a kísértés, hogy olyankor, amikor az embernek sötétben kell tapogatózni, a szóbeszédén kívül semmire sem támaszkodhat, beguruljunk, és egyszerűen letíltuk, vagy veszélyesnek nyilvánítsunk egyes felszerelési elemeket – csupán a roszhírük alapján. Ez azonban nem volna méltányos a sporteszközügyártókkal szemben, hiszen ha valamely árunak rossz híre támad, nem kel el a piacon.

Gyakori ilyen esetekben, hogy a vizsgálat kimutatja, az ilyen felszerelést, amit a rossz híre „halálra ítélt” valaki módosította – többnyire olyan, aki erre nem volt jogosítva.

A fentiekből látható, a Bizottság mindig nehéz helyzetben van. Az az óhajunk, hogy a baleseteket megakadályozhassuk, arra készlet bennünket, hogy gyorsan hozzunk döntéseket és ezeket a döntéseket gyorsan hozzuk nyilvánosságra is.

Az az igény, hogy tárgyilagosabb, jobban alátámasztott döntéseket hozzunk, azt követeli meg tőlünk, alaposan, még több munkával vizsgáljunk meg egy-egy problémát. Ez viszont már késedelmet okoz. A közelmúltban még azt mondták – úgy gondolom jogosan –, hogy a Bizottság hajlamos a vacillálásra, a problémák túl hosszú vizsgálgatására. Így aztán előfordult, hogy a probléma kivizsgálásának alapján egy megoldással, vagy javaslattal színre léptünk, maga a probléma történelem volt, mert a fejlődés túlhaladta. Úgy gondolom, nagyot léptünk már előre ebben a kérdésben és olyan gyorsan dolgozunk, ahogyan csak lehetséges. Különösen így van ez, ha figyelembe vesszük azt a rendkívül kis számú esetet, ami a tudomásunkra jut egyáltalán.

## 1964. NYALÓKÁK

A BLAST HANDLE–val már elég régóta bajlódunk. 1964–ben, amikor az első tandem rendszerek eladásra kerültek, olyan tartalékernyő kioldót alkalmaztak, melynek „nyalóka” alakja volt. Ez gyakorlatilag azonos a BLAST HANDLE–val abban, hogy a tartalékernyő kioldója a gégecsőbe csatlakozik



és a kioldónak magának kis feje van, olyan, mint a nyalókának. Egyik legtapasztaltabb ejtőernyősünk akkoriban azért halt meg, mert képtelen volt kihúzni a tartalékernyő kioldóját. Akkor rájöttünk, hogy ezek a tartalékernyő kioldók csak akkor működnek, ha a húzást pontosan a gégecső tengelyének irányában fejtjük ki, egyenesen a heveder mellett.

Híre kerekedett annak, hogy fel kell fúrni a gégecső szájnyílását, hogy a kioldót különböző szögek alatt ki lehessen húzni, de ennek következménye az lett, hogy szabadesés közben a kioldók kicsúsztak a helyükből, szabadon csapkodtak, növelték a véletlen ejtőernyőnyitások lehetőségét, amikor az elszabadult kioldó beleakadt más ugrókba, esetleg vészhelyzetben nehéz volt megtalálni. Az egyetlen dolog, ami tartalékernyőnyitáskor nem hiányzik az ugrónak az, ha bújócskát játszik a kioldó. Ennek következtében vállalkozószellemű ejtőernyősök gumibetéteket helyeztek a fogantyúra, a kioldóhuzal csatlakozásánál. Sajnos bebizonyosodott, hogy a gumi elég jó volt ugyan ahhoz, hogy megakadályozza a kiszabadulását, de nyitás szempontjából ugyanolyan hatása volt, mint a ki nem fúrt csővégnek, vagyis korlátozta a lehetséges húzási irányokat. Nekem magamnak is volt egyszer egy ilyen problémám leoldás után és a tartalékernyőmet csak a legeslegutolsó pillanatban tudtam csak kinyitni úgy, hogy az egész kioldóházat letéptem. Ekkor már több, mint 1000 ugrásom volt és ezeknek legalább fele tandem ejtőernyővel. Mint egy korábbi katonai HALO oktatónak – gondolom – legalább annyi sikeres BLAST HANDLE húzásom volt, mint bárki másnak, de ez az egy valahogy csak nem akart sikerülni.

Aztán jött egy csendesebb időszak. Senki sem jelentett BLAST HANDLE-val kapcsolatos problémát. Elég sokan mondták el rólam, micsoda marhaság volt akkor hühót csapni a BLAST HANDLE-val kapcsolatban, végül már kezdtem elhinni, hogy az én esetem egy elszigetelt, véletlen esemény volt.

Ekkor a nyugati parton egy ugró leoldotta a rendellenesen működő főernyőjét – és lezuhant. A felszerelés vizsgálatakor kiderült, nyilvánvalóan az utolsó másodpercekben is a leoldózár fedelét rángatta az ugró, amely ugyanolyan méretű és alakú, mint a BLAST HANDLE kioldó, ráadásul ugyanott volt elhelyezve is.

A BLAST HANDLE rendszer le lett tiltva Nagy-Britanniában, Kanadában, Új Zélandban és a Bizottság összehívta az ejtőernyőgyártókat, hogy ezt a problémát megbeszéljék. Ezután a gyártók egymás után jelentkeztek a termékeiken új megoldásokkal a BLAST HANDLE helyett. Ekkor történt, hogy Közép-nyugaton egy nagy tapasztalatú ejtőernyős – aki korábban az USA formaugró bajnoka volt és 900 ugrással rendelkezett – a nyitáskor kisernyővontatást tapasztalt (ami az miatt következett be, hogy rossz helyen volt a kézzel nyitott kisernyő vezetve). Ezután az ugró képtelen volt meghúzni a tartalékernyő kioldóját, nyilvánvalóan azért, mert a rögzítő gumi lehetetlenné tette az egyenes irányon kívül bármely más irányba a meghúzást. Még ugyanazon a héten egy déli állambeli ugróterületen egy nő sikeresen nyitott tartalékernyőt – a fák lombjai között. Addig még élt, amíg el tudta mondani, többször próbálgatta meghúzni a BLAST HANDLE-t, és csak akkor sikerült kihúzni, amikor a keze ráakadt arra a szögre, mely egyedül jó volt.

## NEM ELFOGADHATÓAN MEGBÍZHATÓ

A Bizottságot ezek az eseménysorozatok meggyőzték, hogy a BLAST HANDLE nem elfogadhatóan megbízható kioldó. Mivel hiszünk abban, hogy mindenkinek nagyon erős az életbenmaradási ösztöne, hasonlóan a mienkéhez, arra határoztuk el magunkat, ezt az „oktató-figyelmeztető” kampányt csináljuk végig ahelyett, hogy egyszerűen új szabályt, vagy előírást, tilalmat alkotnánk.

Meg vagyunk győződve arról, hogy a BLAST HANDLE a sportejtőernyőzéshez nem alkalmas, ezért az 1979. évi országos bajnokságon a használatát tiltani fogják.

Ford.: Szuszékos J.

## RÖVID METEOROLÓGIAI ISMERETEK

(Részlet E. Rügyenszkij: *Repülés vitorlázóval c. könyvéből*)

### IDŐJÁRÁS MEGHATÁROZÁSA. METEOROLÓGIA ELEMEI. HŐMÉRSÉKLET ÉS A LEVEGŐ PÁRATARTALMA. HŐMÉRSÉKLETI GRADIENS

A meteorológiában az időjárás az atmoszféra fizikai állapotát értjük, alapvetően a légkör alsó rétegeiben – a 8–10 km magasságig terjedő troposzférában. Az atmoszféra állapota egész sor meteorológiai alapelemmel jellemezhető, mint pl. a hőmérséklet, páratartalom, légnyomás, szél, csapadék, látástávolság, felhőzet, stb. A levegő hőmérséklete alapvetően az időjárás egyik meghatározó eleme. A hőmérséklet a troposzférában a magassággal csökken, átlagban  $6^{\circ}\text{C}$ -al 1000 méterenként, azaz 100 méterenként  $0,6^{\circ}\text{C}$ -al.

A hőmérsékletváltozás 100 méteres magasságváltozáshoz tartozó értékét a hőmérséklet függőleges gradiensének nevezik, az előbb említett  $0,6^{\circ}\text{C}$ -ú hőmérsékleti gradiens sok mérés átlagából adódik.

Valójában a föld mérsékelt éghajlatú övezetében a függőleges hőmérsékleti gradiens változik, függ a napszaktól, az időjárás egyéb atmoszférikus folyamataitól, magában a troposzféra alsó rétegeiben, de legfőképpen a földfelszín hőmérsékletétől.

Az év meleg évszakaiban, amikor a földfelszín feletti levegőrétteg eléggé felmelegszik, a gradiens növekedése jellemző, eléri az  $1^{\circ}\text{C}$  értéket 100 méterenként.

Télen, a földfelszín és a közvetlenül felette lévő légréteg erősen lehűl, a magasság emelésekor lassabban csökken a hőmérséklet, vagy ellenkezőleg, növekszik a hőmérséklet – ilyenkor inverzióról beszélünk. Ilyen levegőrétteg – melyekben magasabb a hőmérséklet, mint az alattuk elterülő levegőben – az év bármely szakában, a legkülönbözőbb magasságokban található. Az inverziós és izotermikus (a hőmérséklet a magasság változásakor nem változik) fontos szerepet játszanak a levegő függőleges mozgásának létrejöttében és a felhőképződésben.

A magasság változásakor bekövetkező hőmérsékletváltozás nagysága nagyban hat a vitorlázóra repülés közben, mivel a keletkezett légáramlatok sebessége közvetlenül a függőleges hőmérsékleti gradiens nagyságától függ. A levegő páratartalma – másik fontos eleme az időjárásnak. A levegőben lévő páratartalom teljes mennyiségének majdnem a fele a légkör alsó másfélezer méteres rétegében található. A hőmérséklet és a páratartalom magassági változása lényegesen hat az úgynevezett atmoszférikus stabilitásra, a felhőképződésre és a termikus konvekcióra.

### LÉGTÖMEGEK

A légkör nemcsak vertikálisan inhomogén, de horizontális irányban sem egynemű. A levegő fizikai tulajdonságainak nagymértékű különbsége megfigyelhető azonos magasságon, nem nagy távolságon belül. Különösen élesek ezek az eltérések a troposzférában. A levegőtömegek, melyek különböző jellegű földfelületek felett haladnak el (szárazföld, vagy óceán, sivatagok és sztyeppék, erdőségek és mocsarak), új fizikai tulajdonságokat vesznek fel, melyek jellemzőek azokra a földrajzi egységekre, melyek fölött mozogtak. Ezt a folyamatot transzformációnak nevezzük. Mivel a levegő soha nincs nyugalomban, a transzformáció szakadatlanul folyik. A transzformációnál a legészrevehetőbben a hőmérséklet változik, valamint a páratartalom. Ezek a változások különösen jelentősek akkor, amikor a levegő egyik szélességi kör felől a másik szélességi kör felé halad, vagy például óceán felől szárazföld felé mozogva. A levegő, egynemű felület felett Északról Délre mozogva általában felmelegszik, messzebb kerül a telített állapottól, ahogy mondják, száraz lesz. Délről északra mozogva a levegő lehűl és ebből következőleg közelít a telítettségi állapothoz, könnyen válik telítetté – csapadékosná. A levegőben található nedvesség egy része, megfelelő feltételek között kondenzálódik és csapadék formájában leesik. A levegő nedvességtartalma nagy víztároló területek feletti mozgásnál gyorsan megnő. Lassúbb lesz viszont a

páratartalom növekedése kevésbé nedves területek felett. A levegő hőmérsékletének és nedvességének állandó változásán túl (a hőmérsékletet és páratartalmat változtató felület felett elmozgás közben) változik a levegő optikai tulajdonsága is. Sivatagok és ipari területek felett a levegő mechanikai szennyezői – lebegő por, égéstermékek – csökkentik a látástávolságot. A lebegő porszemcsék miatt a napsugárzás jobban felmelegíti a levegőt. Óceánok felett a levegő pedig a tengervíz sójaival gazdagodik.

A páratartalom, a lebegő szemcsék és égéstermékek, valamint a tengeri sók a levegőt kevésbé átlátszóvá teszik. Ez végeredményben rontja a vízszintes és függőleges látást, a földi tájékozódási pontok megfigyelési lehetőségét és jelentősen bonyolítja a repülés körülményeit – néha pedig lehetetlenné is teszik.

Amennyiben a levegő homogén terepalakzat felett sokáig marad, akkor meghatározott körzetben viszonylagosan egyneművé válik. Ilyen homogén légtömeget, amely hatalmas vízszintes és függőleges távolságra kiterjed, nevezzük légtömegnek. A légtömegeket általában az eredetük, érkezési irányuk szerint nevezzük el: Sarkvidék felöliek – arktikus (sarkvidéki), mérsékelt égöv felöliek – mérsékeltövi, trópusok felöli – trópusi. A légtömegek hidegek, vagy melegek lehetnek. Azt a légtömeget, amely hidegebb területre érkezik, melegnek nevezzük, amely melegebbre – hidegnek. A szinoptikus meteorológiában a levegőtömegeket jelekkel ábrázolják. Szovjetunió európai területe felett a leggyakrabban a következő légtömegek találhatók:

- sarkvidéki (S), de az eredettől függően ez lehet tengeri-sarkvidéki (tS), vagy kontinentális-sarkvidéki (kS),
- mérsékeltövi (M), ugyanúgy lehet tengeri (tM), vagy kontinentális (kM) eredetű,
- trópusi (T) és tengeri (tT), vagy kontinentális (kT) lehet.

A sarkvidéki levegő gyakorlatilag a sarkkörön túl formálódik, a Norvég– és Barents-tenger nem befagyó részeinek kivételével, nyáron pedig a Sarkvidék jege felett. A sarkvidéki tengeri levegő a Szovjetunió európai területén ÉNY–i, a sarkvidéki kontinentális levegő ÉK–i irányból mozog. A sarkvidéki levegő Európában délre eljut az Alpokig és a Kaukázusig, néha még tovább is. Ázsiára a kontinentális sarki levegő jellemző, mivel az ideérkező levegő jég és hó felett halad el.

☛ A tengeri mérsékelt levegő a szárazföldet azután éri el, hogy hosszú ideig haladt viszonylag meleg tengerek és óceánok felett. Tulajdonságai hasonlóak egyes esetekben a tengeri sarkvidéki levegő tulajdonságaihoz, néha pedig a tengeri tropikus levegőéhez.

TÁBLÁZAT

	tS	tS	kM	tM	kT	tT
Függőleges kiterjedés (km)	1–3	2–5	Általában a tropopauzáig			
Földközeli réteg közepes hőmérséklete (Július) C°	+ 8	+10	+20	+15	+25	Nyáron
Vízszintes látás (km)	20-50	>50	4-10	10-20	2-6	nem
Jellemző kondenzációs rendszer (nyári)	Cu	Cb,x	Világos Cu	Cb,x	Világos Cb, x	jellemző

#### MEGJEGYZÉS:

- 1) x – nedves csapadék, eső formájában; Cu – gomolyfelhők, Cb – gomoly-esőfelhők.
- 2) A vízpára kondenzációs rendszerei (felhőzet, csapadék, stb.) bármely levegőtömegben, minden konkrét esetben meghatározható a hőmérséklet, a páratartalom és más tényezők segítségével: a talaj hőmérséklete, a levegőtömegek mozgási iránya, évszak és napszak. Az időjárás feltételei minden egyes légtömegben éppen ezért nagyon sokrétű és gyakorlatilag különbözik a táblázatban megadott tipikus időjárási feltételektől.

A kontinentális trópusi levegő nyáron (hosszú időn keresztül kevés felhőzet, gyenge szél) közvetlenül a szárazföld felett kialakulhat egészen az É-i szélesség 50<sup>o</sup>-ig.

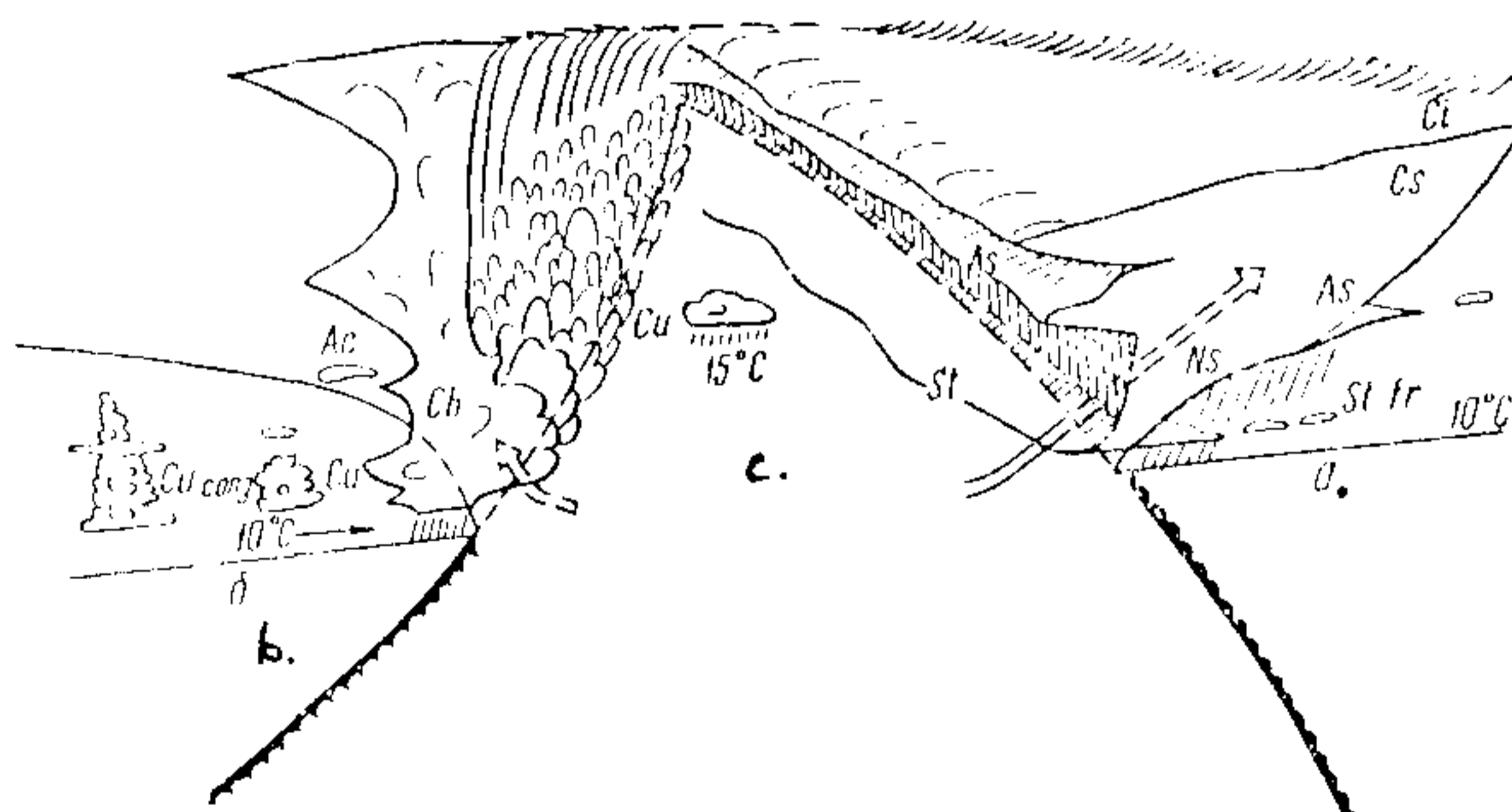
## ATMOSZFÉRIKUS FRONTOK

A hőmérséklet és légnyomáseloszlásban, vízszintes irányban a földfelszín és a levegő egyenetlen felmelegedése miatt lényeges eltérés van. Ezen változások nagyságát távolsági egységekben vízszintes hőmérsékleti és nyomásgradiensnek nevezzük. Fent említett gradiens megjelenése a levegőmozgás intenzitás változásával érzékelhető. Minél nagyobb a vízszintes gradiens, annál gyorsabban mozog a levegőtömeg, útközben változtatva fizikai tulajdonságát. A legkülönbözőbb irányokba mozgó, nagymértékben különböző fizikai jellemzőjű levegőtömegek gyakran megközelítik egymást. Ez átmeneti, vagy frontális zónák létrejöttéhez vezet.

A mérsékelt szélességi körökön különösen sok frontális zóna van. Itt a leggyakoribb az É-ről mozgó hideg levegő találkozása a D-ről érkező meleg levegővel. A horizontális hőmérsékleti kontraszt nagysága itt nagyobb, mint bárhol a földgolyón.

Frontális zónák szakadatlanul keletkeznek, kifejlődnek és megsemmisülnek. Ezek a zónák általában nagyon különböző intenzitásúak, nagymértékben függnek a találkozkozó levegőtömegek hőmérsékletkülönbségétől. Frontális zónák alakulását a meleg és hideg levegőtömegek felületi megoszlása kíséri. Ezek a felületi megoszlások az atmoszférikus frontok. A felületek mindig a hideg irányába hajlanak, a nehezebb levegő felé, amely a meleg levegő alatt ék alakban helyezkedik el. A frontfelületek hajlásszöge a horizonthoz képest nagyon kicsi, kb. 1<sup>o</sup>. Az 1. sz. ábrán, illetve a többi rajzon a szemléletesség kedvéért a függőleges méret százszorosra van nagyítva, ezért látszik a frontfelület meredeknek. Atmoszférikus frontok a közepes földrajzi szélességeken 8–12 km magasságig terjednek. Néha megtalálhatók még a sztratoszféra alsó rétegében is.

A találkozkozó hideg és meleg levegőtömegek állandóan mozognak. Egyidejűleg mozognak egyik, vagy másik irányba, a találkozási frontfelülethez képest. Attól függően, melyik tömeg „erősebb”, e miatt merrefelé mozog a front, nevezzük azokat melegfrontnak, vagy hidegfrontnak. Az 1. ábrán látható a hideg és meleg légtömegek találkozása.



1. ábra

a) meleg front, b) hideg front, c) meleg szektor

A felhőzetek formáit az alábbi rövidített jelzésekkel adják meg: Ci—cirrus (pehelyfelhő); Cc—Cirrocumulus (báránnyfelhő); Cs—Cirrostratus (fátyolfelhő); Ac—Alto cumulus (párna felhő); As—Altostratus (lepelfelhő); Sc—Stratocumulus (gomolyrétegfelhő); St—Stratus (rétegfelhő); Ns—Nimbostratus (eső-rétegfelhő); Cu—Cumulus (gomolyfelhő); Cb—Cumulonimbus (zivatarfelhő).

Az alapvető felhőalakok még különböző fajtájúak lehetnek, melyeket ugyancsak egységesen jelölnek. Például a gomolyfelhők erősen fejlett formája: Cu cong — Cumulus congestus (tornyos gomolyfelhő), vagy a rétegfelhők közül a foszlányfelhő (St fr — fracto-stratus). Egyébként utóbbit a meteorológiában a „rossz idő” felhőnek is nevezik.

A felhő (1. ábra) és a csapadék zónája a melegfront zónájában lényegesen nagyobb, mint a hidegfrontban. A melegfront felhőrendszerének átlagos kiterjedése 700–900 km. A cirrus felhők megjelenése, majd az ezt felváltó Cs felhők az első jelei a melegfront közeledésének. A légnyomás esni kezd, fokozatosan erősödik a szél, amely leggyakrabban a front vonalához orientált (a ciklon közepétől az alacsony nyomás irányába), ÉNY-ről DK-re, vagy D-re. Megjelennek a magasszintű As felhők, ezek aztán átmennek az Ns réteges esőfelhőbe. Elkezdődik a csapadék kiválás, a nyomás tovább esik. Az erősödő szél, amely szétrombolja a földfeletti inverziót, a front megérkeztéig felmelegíti a levegőt jelentős mértékben. A front megérkezését észre lehet venni a hirtelen hőmérsékletemelkedésből, a szél irányának hirtelen jobb-felé fordulásából (a mi példánkban DNY-ra), a nyomásesés csökkenéséből, vagy hirtelen megállásából, a csapadék megszűnéséből. Néha a hőmérséklet a meleg front mögött alacsonyabb, mint előtte (nyáron a nappali órákban). Ezt a jelenséget maszkírozott meleg frontnak nevezik. A front-előtti levegőtömegben nyáron a nappali órákban megfigyelhetők Cu gomolyfelhők. A meteorológiában ezeket a felhőket „jó idő” felhőknek nevezik.

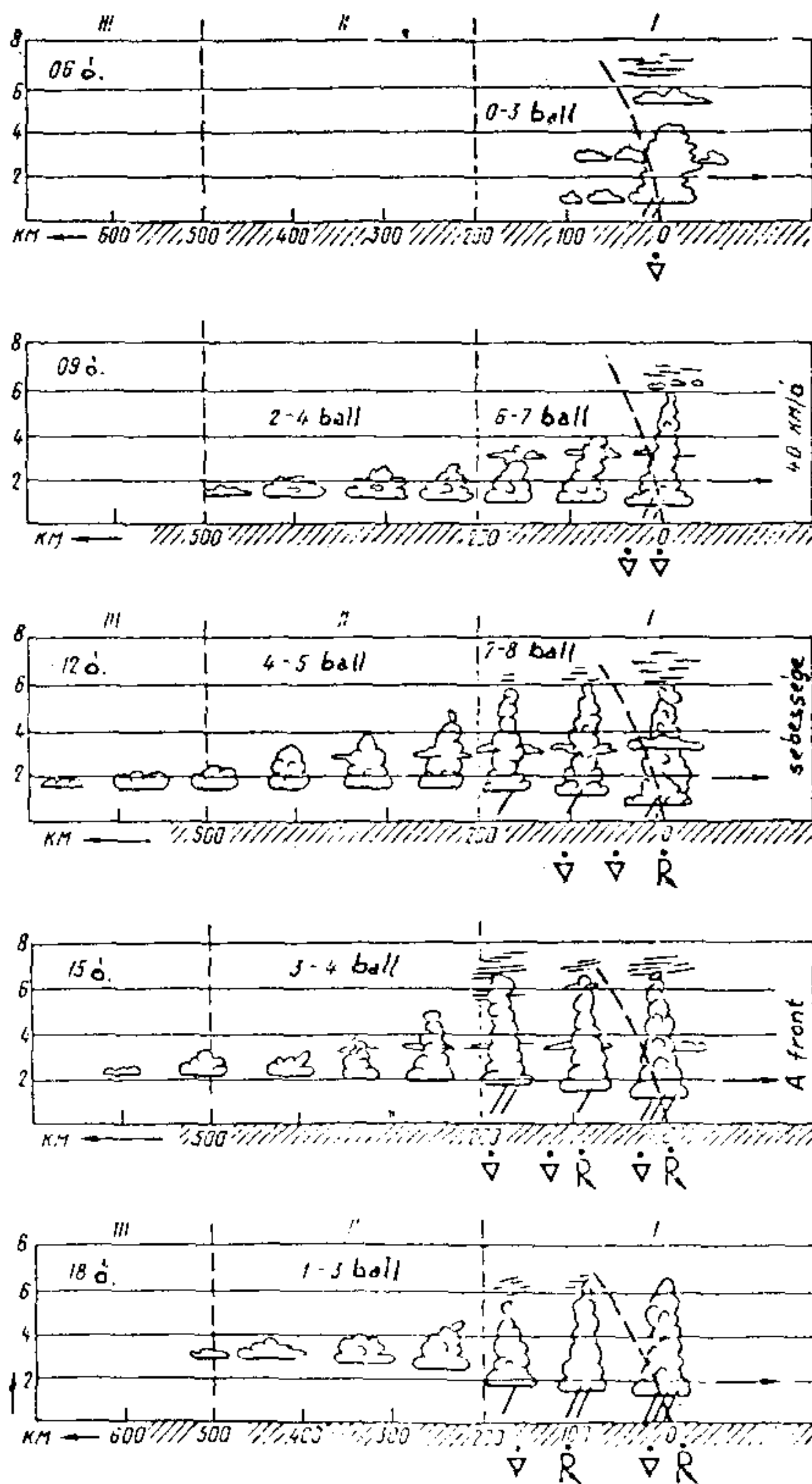
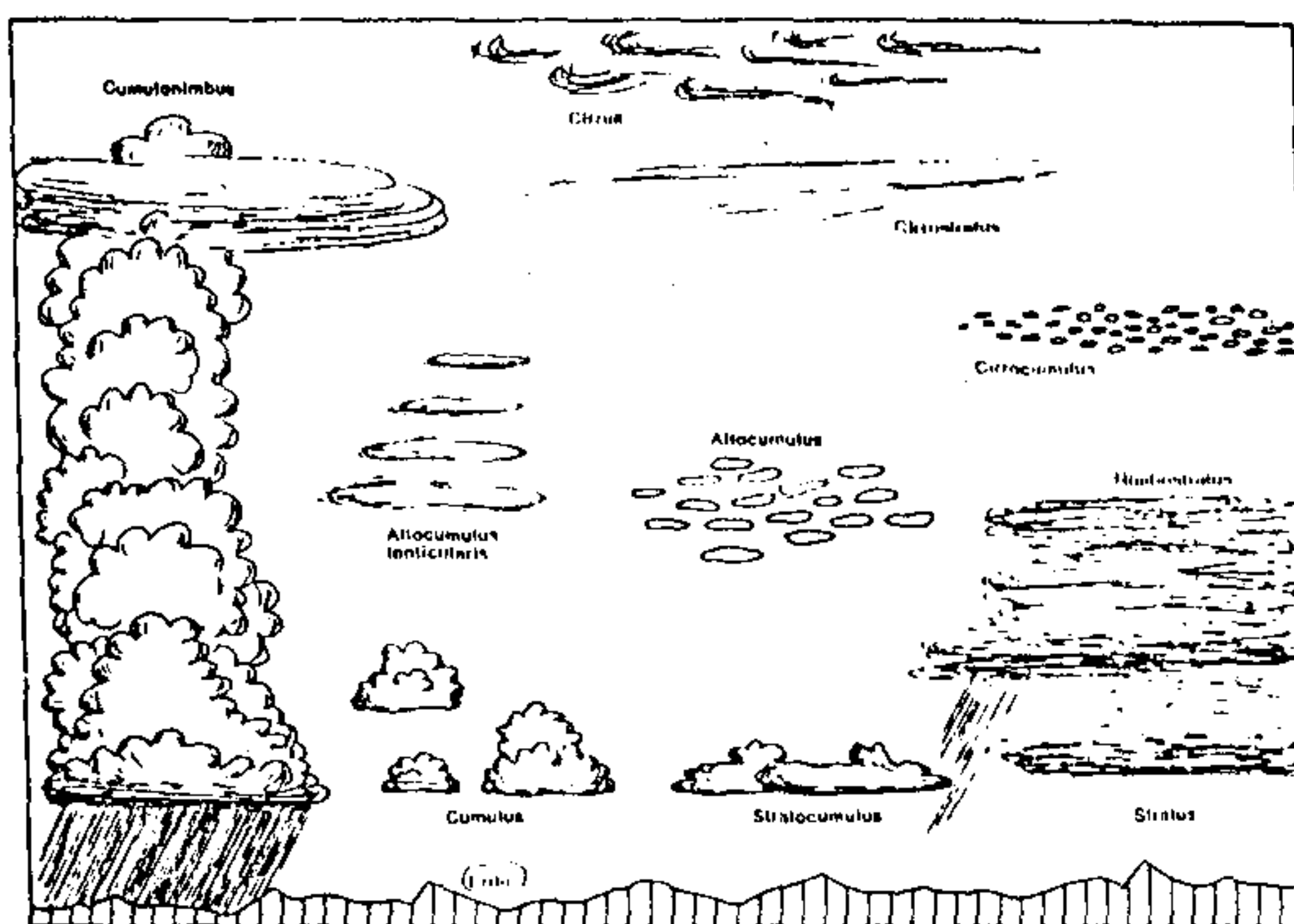
Az ilyen típusú felhők a vitorlázórepülők számára az emelő áramlatokat jelentik, az emelőáramlatok tetőpontjai a gomolyfelhők. Ebből következik, nyári napokon, a melegfront előtt a legjobbak a vitorlázórepülés feltételei. A függőleges emelőáramlatok sebessége a front közeledtével arányosan csökken, a földfelszín érő napsugárzás csökkenésével. Mihelyt megszűnik a földfelszín melegítése, megszűnnek az emelő áramlatok, ezzel együtt a „jó idő” felhők is. A melegfront elhaladása után, például meleg évszakban, reggel néhány óráig, néha még egész nap is, nincs vitorlázó idő. Ez függ a kihullott csapadéktól és a földfelület felmelegedésének intenzitásától.

A Cb zivatarfelhők a fő alakzatai a hidegfrontnak. Ezek közvetlenül a front előtt keskeny csík formájában figyelhetők meg. Szétoszlásuk esetén ezekből kismennyiségű Ci, Cs, Cc, Ac és Sc felhők, alattuk pedig a csapadék zónájában St fr „rossz idő” felhők láthatók. Néha a hidegfrontot viharok, szélrohamok kísérik. A front előtti zónák szélessége, melyekben gomoly-esőfelhők figyelhetők meg és csapadékkiválás van, 50–100 km. Ez a fajta zóna nem folyamatos, éjszaka a Cb felhők szétoszolhatnak, ez a jelenség is megkülönbözteti a hidegfrontot a melegfronttól. Ez azért következik be, mert nappal megerősödik a konvektív áramlás a földfelszín felmelegedése miatt. A 3. ábrán a hidegfront napközbeni változása van ábrázolva.

A hidegfrontok feloszthatók lassan és gyorsanmozgókra. Az első fajta (lassan mozgó) felhőrendszere a melegfront felhőrendszerére emlékeztet csak fordított sorrendben. A felhőrendszer és a csapadékzóna ilyenkor keskenyebb, mint melegfrontnál (4. ábra). A gyorsanmozgó hidegfrontnál a felhőzet előbbre nyúlik. Közvetlenül a front vonalán képződnek esőfelhők, melyeknek teteje, az erős áramlás miatt üllőszerűen előrenyúlik a front mozgásirányába. Közvetlenül a frontvonal mögött nem képződik felhőzet és gyorsan kiderül az idő. Ezzel a fajta fronttal kapcsolatos a keskeny (10–30 km széles) zivatarfelhő zóna. (5. ábra).

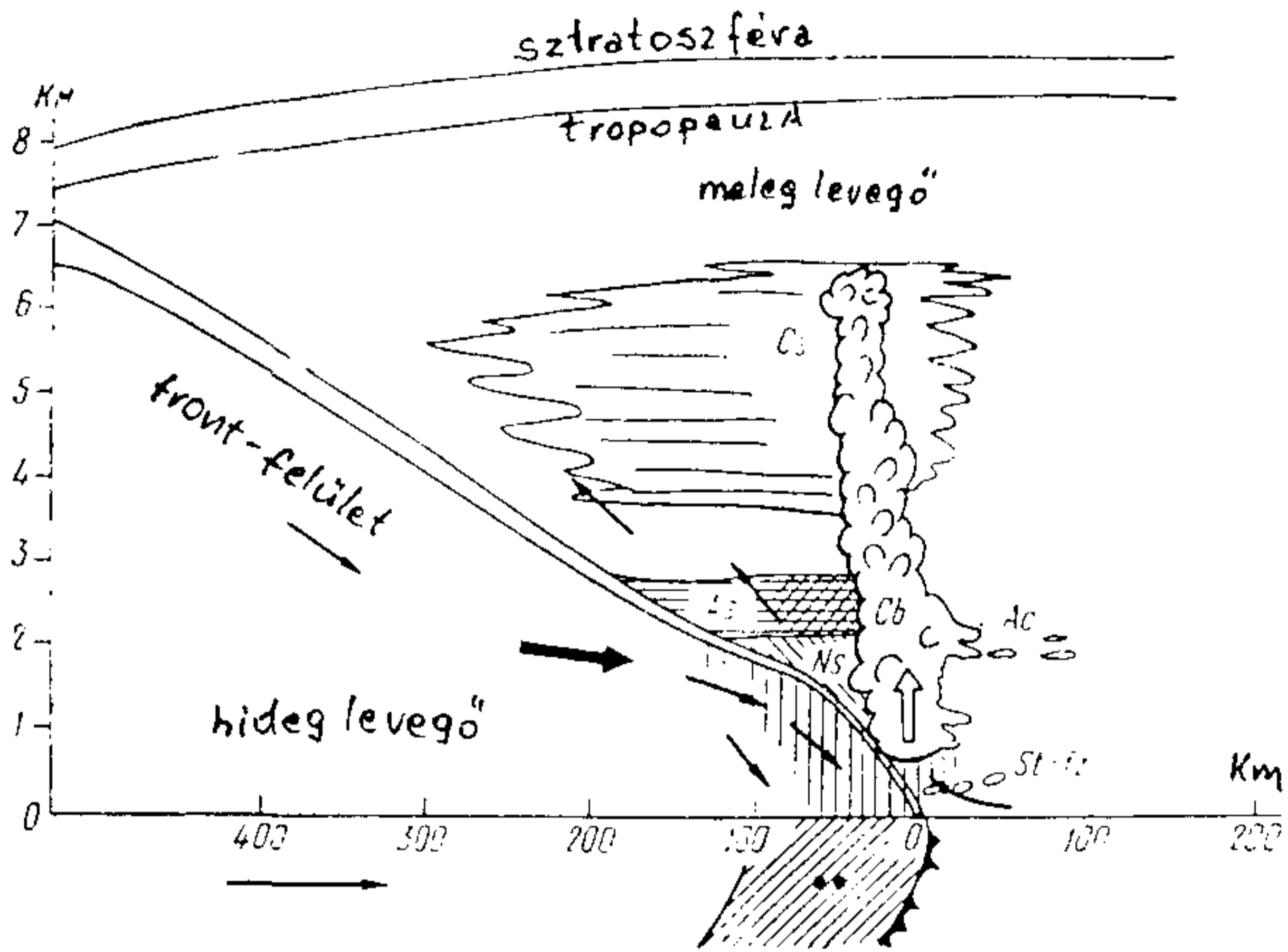
A megfigyelőponton keresztül ilyen front a felhőrendszerével együtt néha kevesebb, mint egy óra alatt halad át, ugyanakkor a lassú hidegfront a figyelőpont felett 10 óra hosszat vonul el.

2. ábra



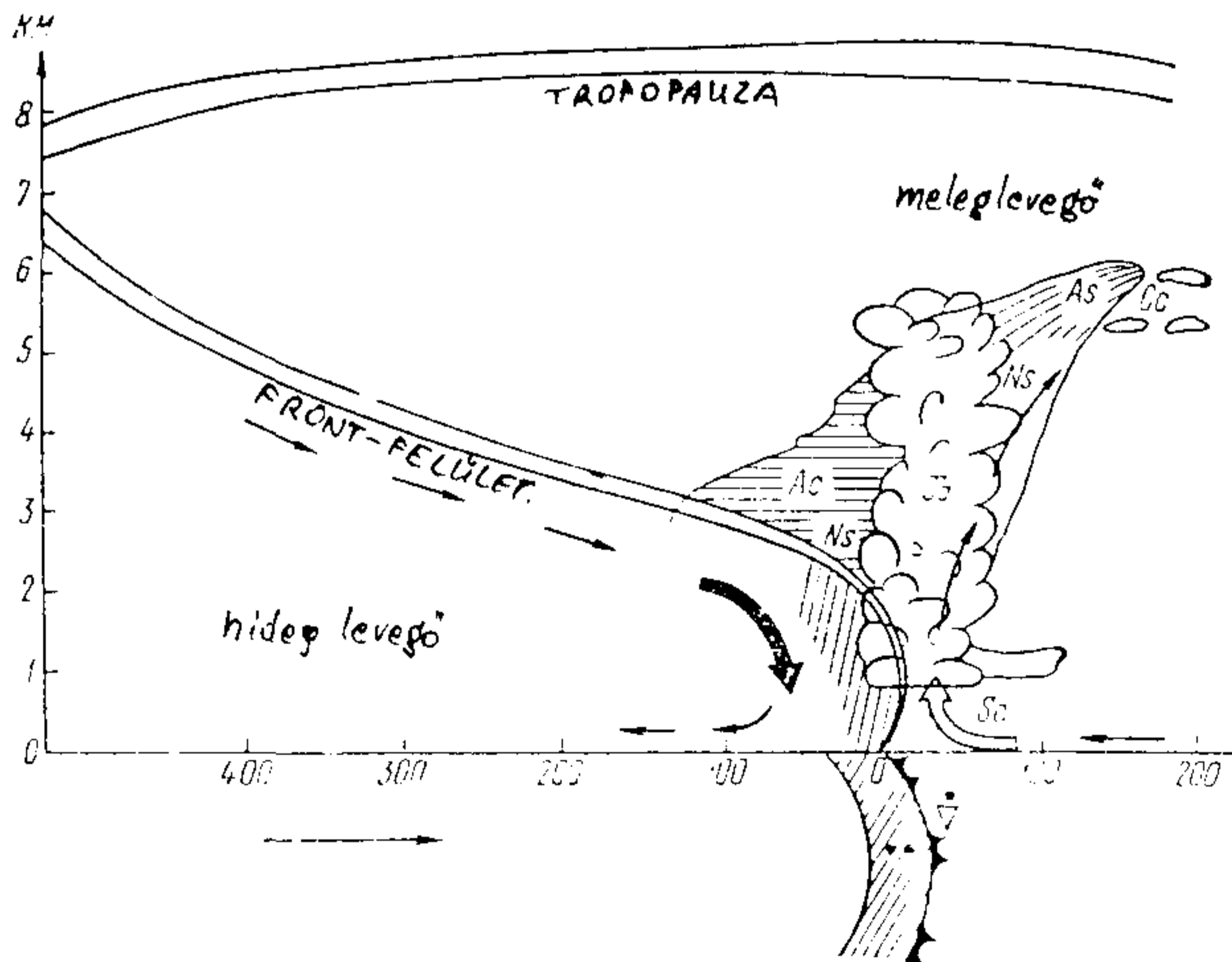
3. ábra

A hidegfront intenzitásának változása anticiklonális levegőtömegnél, nappal.



4. ábra

Lassú hidegfront



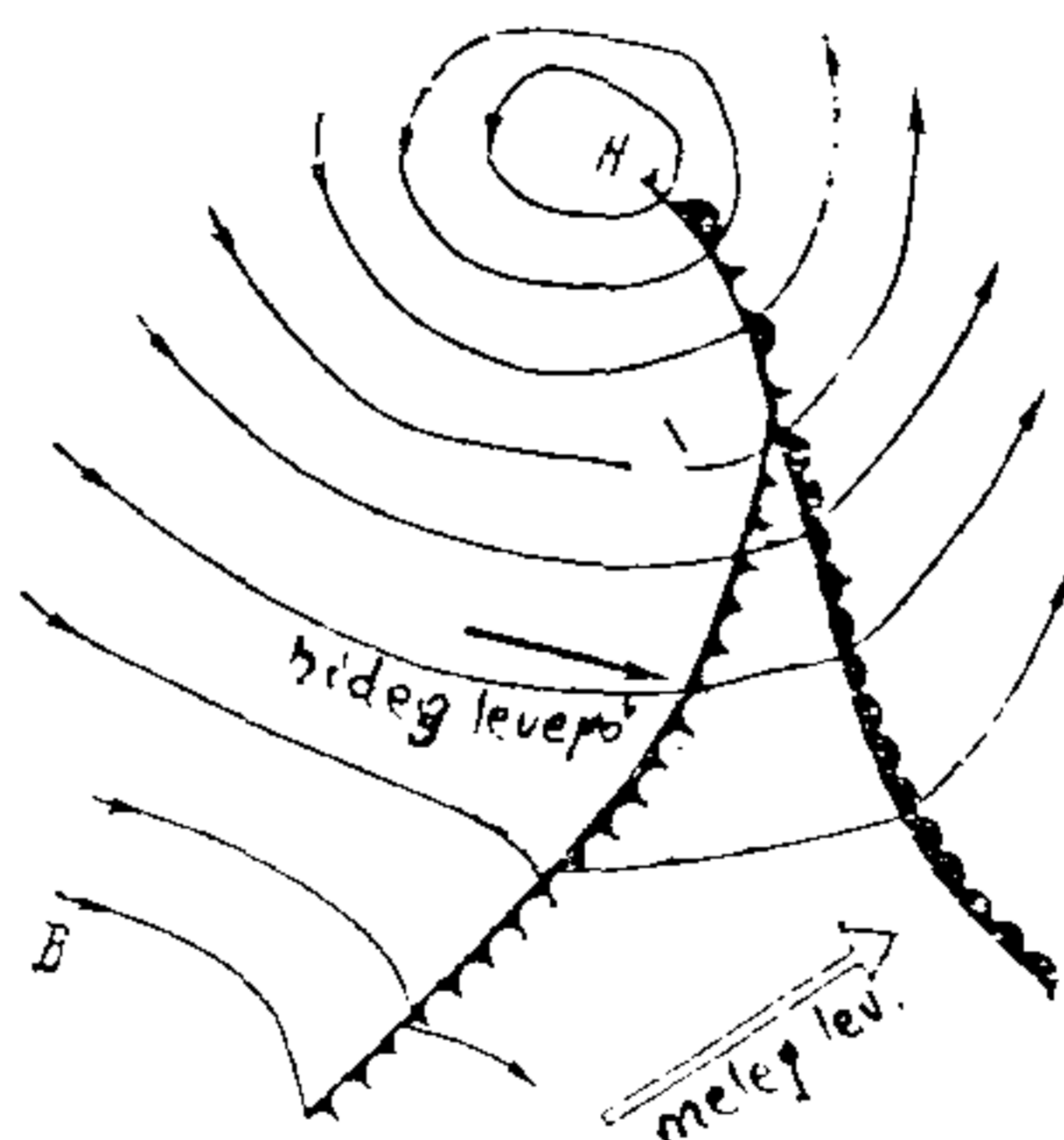
5. ábra

Gyors hidegfront

Eképpen, a hidegfront előtt lehetséges a vitorlázórepülés, azonban különös figyelemmel kell lenni. A hidegfrontok átvonulását szélgyorsulás kíséri, néha viharosig fokozódik a szél sebessége, záporok rontják a látási körülményeket, valamint a földről felemelkedő porfelhők. Az emelőáramlatok sebessége a front közeledtével megnő, néha meghaladja a műszer szerinti 5–6 m/s értéket is. Mindezek a tényezők nagyon veszélyesek a vitorlázórepülők számára. Bonyolítják ezek a körülmények a repülés végrehajtását, nem ritkán lehetetlenné is teszik. Repüléstervezéskor feltétlenül figyelembe kell venni a hidegfront mozgásának sebességét és az útvonalat úgy kell kijelölni, hogy a front odaérkezése előtt 2–3 órával a repülés befejezést nyerjen. Ha a sportoló mégis bonyolult körülmények közé kerül, és látja, hogy messze elsodródott az iránytól, ki kell kerülni a front veszélyes zónájából, a front mozgásirányához képest oldalt. Miután kikerült a veszélyes zónából a vitorlázórepülő, vissza kell térnie a repülőtérrre. Ha ez nem lehetséges, a levegőből kiválasztott területre kell leszállni és rögzíteni a vitorlázót.

Gomoly és tornyos gomolyfelhők a hidegfront elhaladása után is alakulnak, a terep felmelegedésének függvényében és a front után érkező hideglevegő miatt (lásd a 3. ábrát). Ebből következik, vitorlázórepülésre alkalmas az idő ismét, sőt annál jobban, minél messzebb távozott el a hidegfront és melegedett fel a talaj.

Léteznek még egyéb különbségek is, melyek a két front, a meleg és hidegfront találkozásánál jelentkeznek. A frontok a különböző mozgási sebességek miatt találkoznak össze. Az atmoszférikus frontok általában ciklonokkal kapcsolatosak. A hidegfront a kifejlődő ciklonrendszerben a melegfrontnál gyorsabban mozog. A sebességkülönbség miatt a hidegfront rövid idő alatt eléri a melegfrontot. Az összetalálkozáskor a hidegfront a meleg levegőt a földfelszínről kiszorítja, u.n. okkluzív frontot hoz létre (6. ábra). Az okkluzió a frontrendszerében háromféle légtömeg hat egymásra. Ezek közül a legmelegebb, nem érintkezik a fölfelszínnel. Éppen ezért van még egy felső front-vonal. A síktérképen ennek a vetülete a meleg okkluziós front vonala előtt és a hidegfront mögött van. (7. ábra).

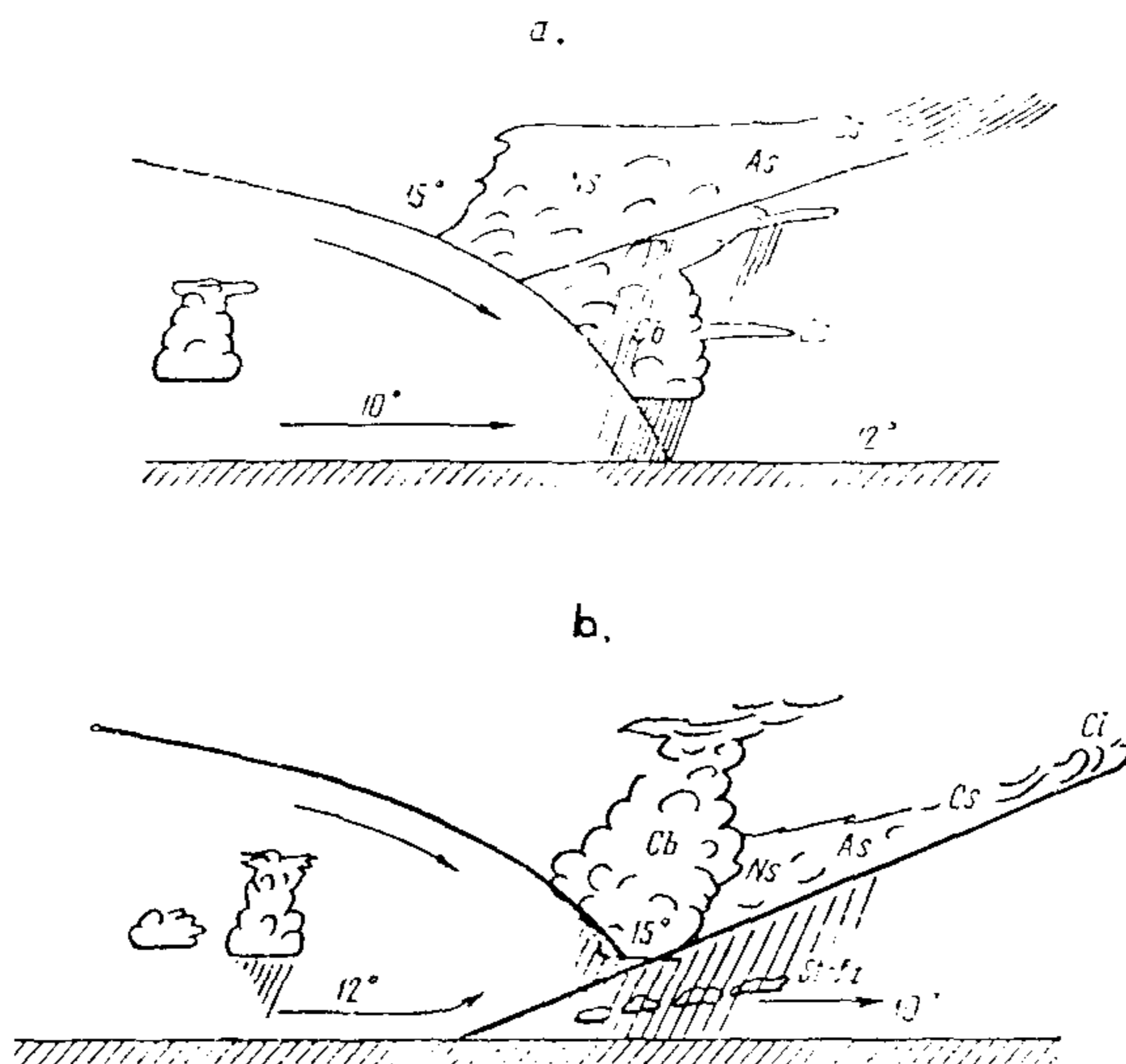


6. ábra

A hidegfront fokozatosan utoléri a melegfrontot. A találkozásnál okkluziós front jön létre.

Amennyiben a felső front közel van a földihez, úgy az időjárási térképeken nem határolják el. Hazánk európai területén nyáron tipikusak az okkluziós melegfrontok, melyeken végig viharok vannak, gyakran köd és éjszaka derült az idő. A szélirány az okkluziós frontok közeledésekor néha majdnem 180°-kal változik. Ezen frontok közelében a vitorlázórepülés időjárási feltételei kedvezőtlenek.





7. ábra

a) hideg okkluziós front, b) meleg okkluziós front.

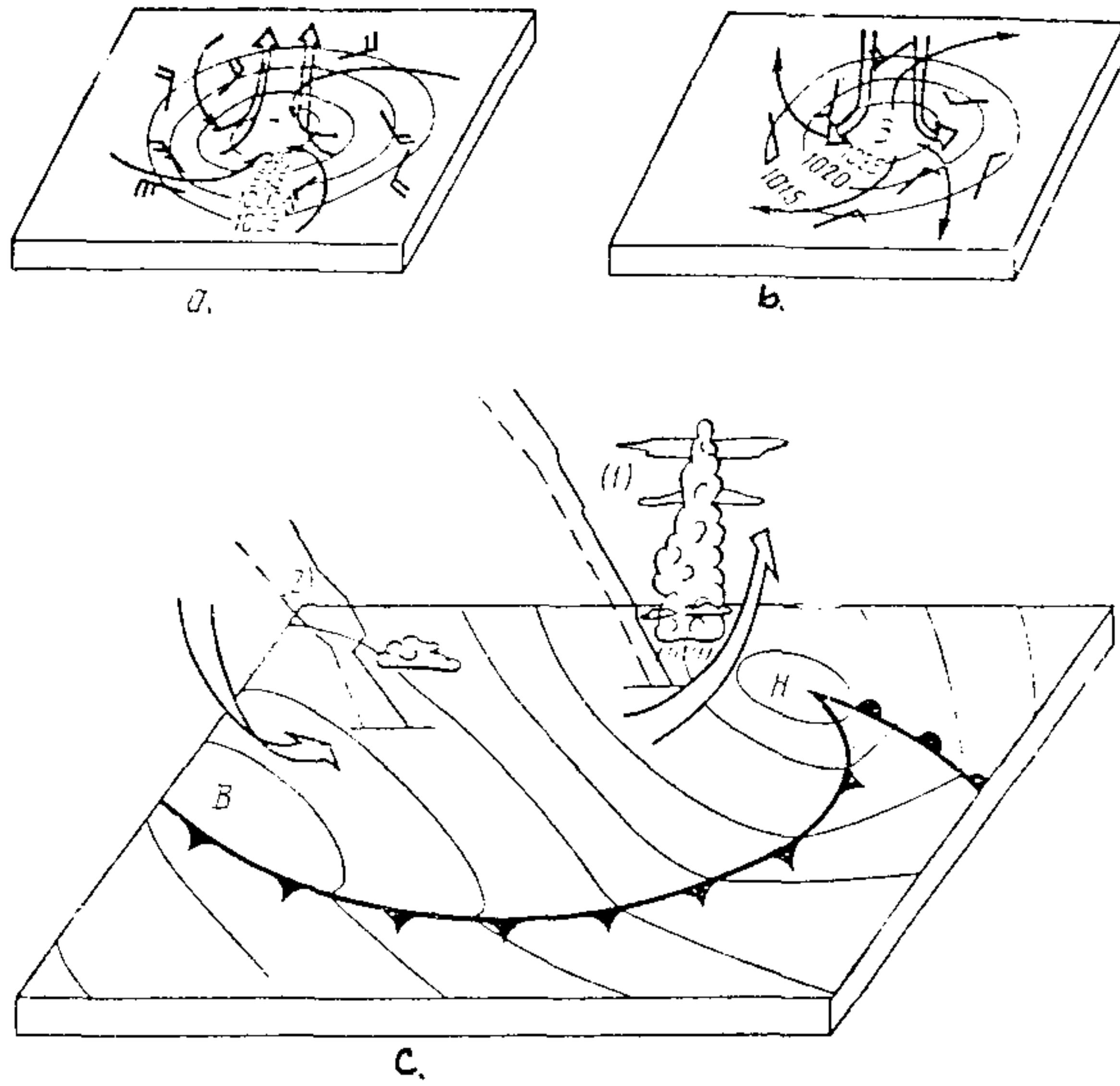
## BÁRIKUS RENDSZEREK

Előzőekben már szó volt arról, hogy az atmoszférikus frontok a ciklonokkal kapcsolatosak. Ciklonok és anticiklonok – ezek hatalmas atmoszférikus viharok (nemtropikus szélességeken). Fontos szerepet játszanak a légkör általános cirkulációjában, az időjárás formálásában és megváltozásában, a hideg és meleg levegőtömegek nagytávolságú cserélődésében a különböző szélességeken. A horizontális átmérőjük általában 1000–2000 kilométer, nemritkán 3000 km, sőt több. A függőleges kiterjedésük nem nagy és az intenzitásuktól, fejlődési stádiumuktól függ. Kisebb képződmények a kifejlődés kezdeti szakaszában 2–4 km-es magasságot, a kifejlődöttek 15–20 km magasságot, vagy többet érnek el.

A ciklonokban és anticiklonokban a cirkuláció örvényes formáját a nyomásmező határozza meg. A ciklonokban az atmoszférikus nyomás legalacsonyabb értéke a középpontban mérhető és a periféria felé növekszik. Anticiklonokban ellenkezőleg, a középpontban a legnagyobb a légnyomás és a periféria felé csökken. A levegő áramlása az első esetben az óramutató járásával ellenkező irányú a perifériától a középpont felé, második esetben az óramutató járásával egyező irányú (az északi félgömbön) és a középponttól a periféria felé tart. (8. ábra). A levegő cirkulációjának megfelelően a földfelszínen áramló levegő a ciklonrendszerben felemelkedik és a középső- felső troposzférában oszlik szét. Ha az eláramlás miatt fogy a levegőtömeg, akkor a légnyomás esik, azaz a ciklon továbbfejlődik.

A kifejlődő ciklonban a levegő a felemelkedés miatt lehűl, a vízpára kondenzálódik, felhő képződik és csapadék válik ki. Ezért a ciklonra a borult, csapadékos időjárás jellemző.

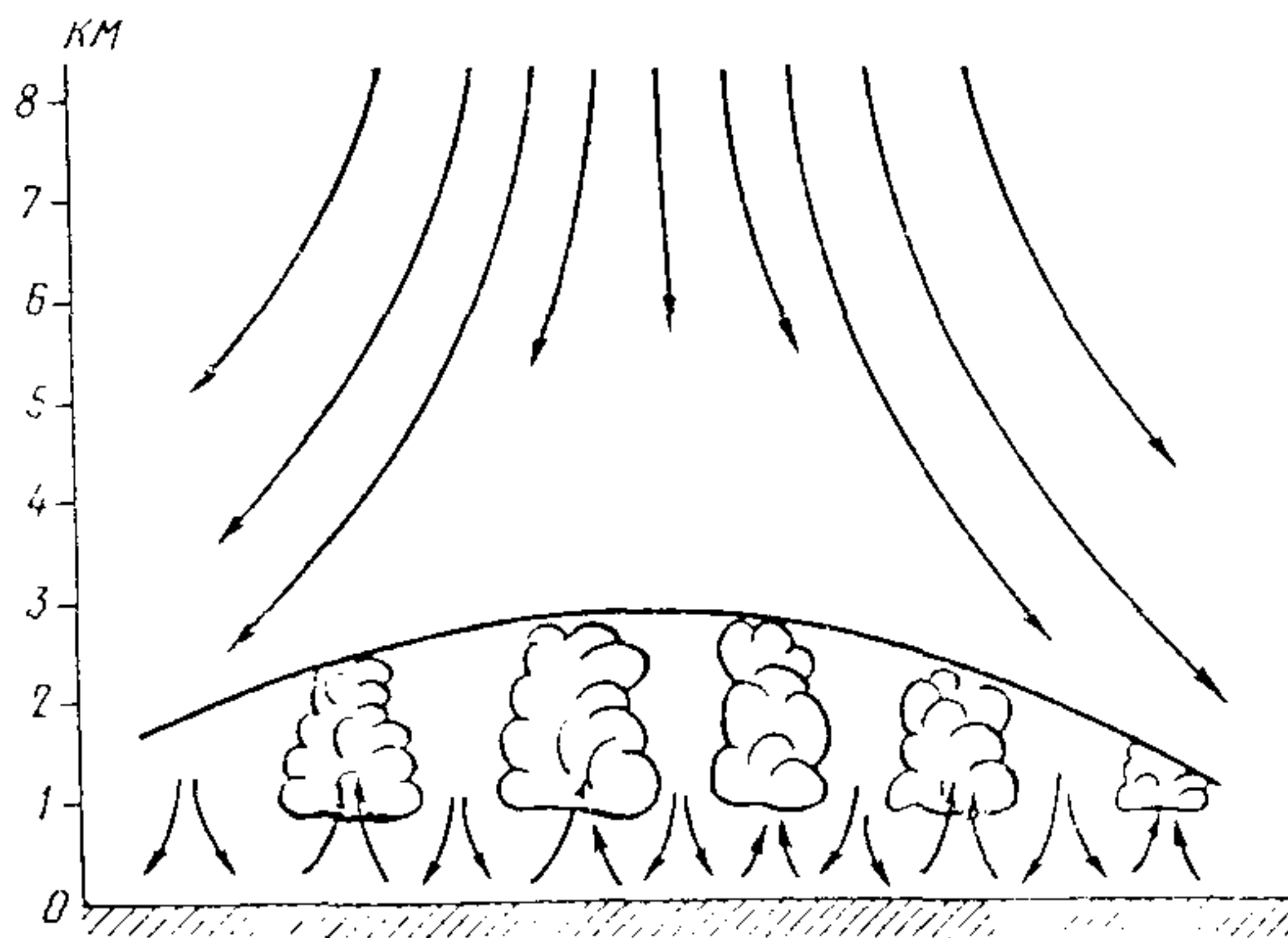
Az anticiklon rendszerében a levegő a földfelszínen áramlik a középtől a periféria felé. Egyidejűleg megy végbe magasan a levegőáramlás a szélekről a középpont felé. Ha a magasban áramló levegő mennyisége nagyobb, mint az alsó rétegben áramló levegő mennyisége, akkor a légnyomás nő és az anticiklon erősödik. A levegő lefelé való mozgása az anticiklonban annak adiabatikus felmelegedéséhez vezet.



8. ábra

Alapvető bárikus rendszerek

a) levegőáramlás ciklonban, b) levegőáramlás anticiklonban, c) ciklonos (1) és anticiklonális (2) időjárástípus.



9. ábra

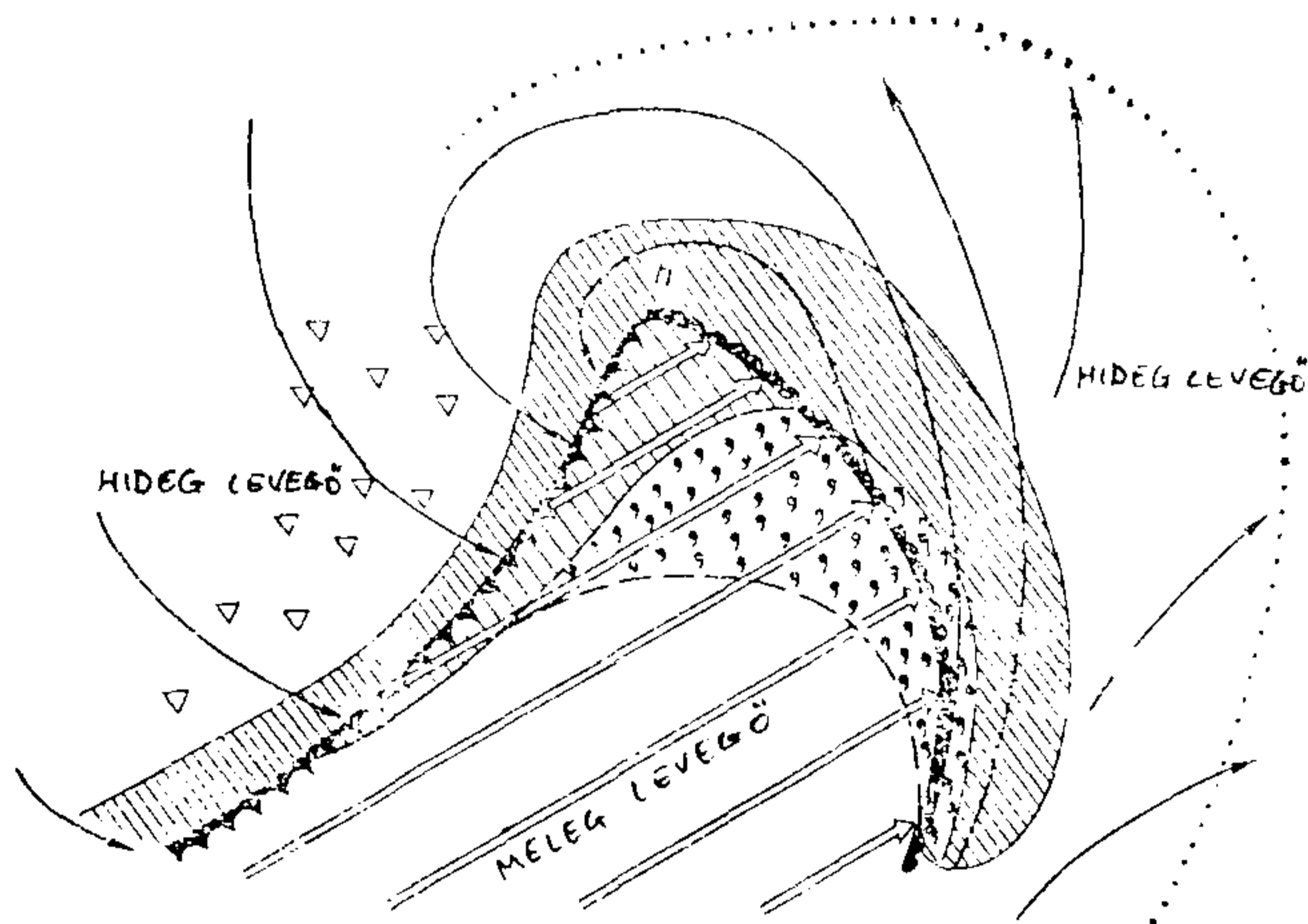
Nyári anticiklonális időjárás sémája.

Ennek eredményeként a vízpára messzebb kerül a telítettségtől és a felhők széteszlanak. Ezért anticiklonális időben a kevesebb felhőzet a jellemző. (9. ábra).

Minden ciklon és anticiklon élettartama három szakaszra osztható fel: keletkezés, kifejlődés, elhalás. Mindegyik szakasz időtartama néhány órától több napig változhat. Ha a cirkuláció feltételei nem teszik lehetővé a ciklon és anticiklon kifejlődését, nem megy végbe mindegyik szakasz, hamar megszűnik. Úgy a ciklonok, mint anticiklonok keletkezésének és kifejlődésének feltételeit a változékonyság, vagy ahogy általában mondják, instacionárius légáramlás határozza meg, amely sok tényező hatására jön létre. Ezek közül a legfontosabb – a horizontális hőmérsékleti és nyomásgradiens változása, az izobár görbesége (az a vonal, amely az azonosnyomású pontokat köti össze), a földfelület különbözősége, súrlódási erő, stb.

Termikus ciklon létrejöttének feltétele lehet például a terep egyenetlen felmelegedése és stabil helyi felszálló légáramlatok kialakulása viszonylag nagy területen 100–200 km rádiuson belül, valamint helyi alacsonynyomású zónák kialakulása. Kis gradiensű bárikus mezőben könnyen megjelenik zárt ciklonális cirkuláció. Kedvező esetben, amikor ilyen ciklon frontba megy át, akkor továbbfejlődik, és rendes frontális ciklonná válik. (10. ábra).

A keletkezés pillanatától kezdve a legnagyobb kifejllettség stádiumáig a ciklon nyomása a közép-pontjában csökken. A nyomásesés sebessége egységnyi távolságon, vagyis a horizontális nyomásgradiens növekszik és a szelek erősödnek, nem ritkán viharossá fokozódnak. Az atmoszférikus frontok erősödnek – a csapadékhullás legintenzívebbé válik.



10. ábra  
Nem okkludált „fiatal” ciklon.

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| ▼ ▼ ▼ zápor                       | —•—•— hideg front               |
| ////// csapadék hideg levegőben   | → hideg levegő mozgása          |
| \\ \\ \\ csapadék meleg levegőben | ⇨ meleg levegő mozgása          |
| • • • szitálás                    | ..... rétegfelhők mellső határa |
| —•—•— meleg front                 |                                 |

Aztán a ciklon gyengül, elcsendesedik, azaz a légnyomás a középpontjában nő, a szelek gyengülnek, a frontok feloszlanak, kevesebb lesz a csapadék és fokozatosan meg is szűnik.

Az Európa felett elhelyezkedő ciklonok középpontjában a nyomás gyakran 990–1000 mb (742–750 Hgmm). Néha még 940–950 mb-ig is lecsökken a nyomás. Ilyen ciklonokban a szélesség igen nagy.

Az anticiklonokban a keletkezés pillanatától a legnagyobb kifejlődésig a nyomás nő, az öregedéstől kezdődően pedig csökken, majd ezután hal el az anticiklon. Ebben a periódusban a légnyomás a központban csökkenni kezd, a szél gyengül, nem ritkán befelhősödik, sőt helyenként csapadék lesz. A kifejlődött anticiklon középpontjában a légnyomás gyakran eléri az 1030–1040 mb-t, egyes esetekben pedig meghaladja az 1060 mb-t. Ilyen anticiklonok nem ritkák télen Szibériában.

A ciklonok és anticiklonok mozgási sebessége széles határok közt változik. A kifejlődés kezdeti állapotában az alacsony ciklonok és anticiklonok 40–50 km/ó sebességgel mozognak, az áramlási sebességnek megfelelően. Egyes esetekben a mozgás sebessége elérheti a 100 km/ó-t. Későbbi stádiumban, amikor a ciklonok és anticiklonok magasnyomású képződményekké válnak, a mozgási sebességük hirtelen lecsökken, lassúvá válnak. Eközben a közepük gyakran szabálytalan hurkot ír le.

A ciklon mozgási rendszerében a hidegfront hátul, a melegfront elöl helyezkedik el. Ezért, amikor a ciklon valamilyen ponthoz közeledik, a hőmérséklet kezdetben emelkedik, aztán észrevehetően csökken. A ciklon kifejlődésének periódusában, amikor a középpontban a nyomás csökken, az atmoszférikus front erősödik.

Ez viszont – mint előbb szó volt már róla – tartós csapadékkiválással jár. Ezek a folyamatok kifejezettebbek a ciklon középső és első részében, a melegfront zónájában. (9. ábra). A ciklon hátoldalaiban a levegő lassan emelkedik, a széleken, a levegő süllyedése (leáramlása) is tapasztalható. Az esetek többségében a nyomásesés ciklon közeledését, időjárásromlást jelez. A nyomás növekedése a ciklon távozását jelzi, anticiklon közeledését, az időjárás javulását. Ezek a szabályok azonban néha nem válnak be. Néha az időjárás a nyomás növekedésével egyidejűleg romlik és javul a nyomás csökkenésekor. Az időjárás nemcsak a nyomásváltozástól függ, hanem a levegő páratartalmától, a vertikális mozgás sebességétől és más tényezőktől.

Vitorlázórepülő időnek leginkább az anticiklonális felel meg. Ekkor kevés felhőzetű, száraz idő van, csak a kifejlődés utolsó fázisában lehetségesek belső viharok. Ezek nem károsak a repülés szempontjából. Ezeket a vihargóccokat a szél irányából el kell kerülni. A ciklonok előtt és a magjukhoz közel nincsenek jó vitorlázórepülő feltételek. Csupán a ciklonok hátában, jelentős távolságban a középtől találhatók gyenge felszálló áramlatok, ha vannak felmelegedett felületek.

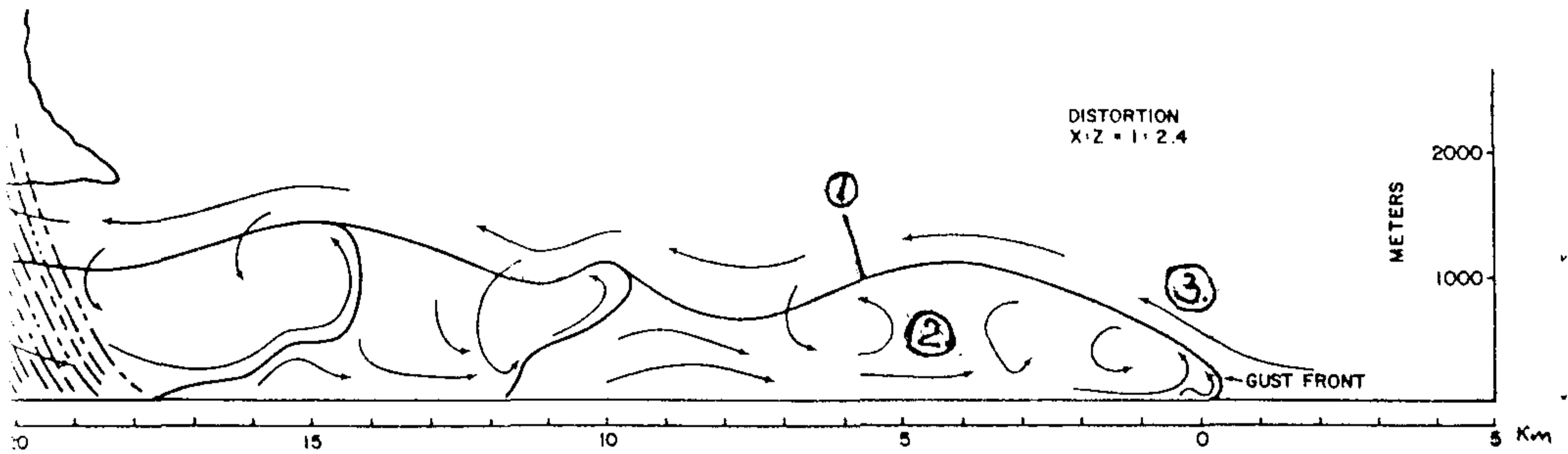
A főbb rendszereken kívül ismertek még a másodlagos bárikus rendszerek nyitott izobárokkal: horpadás, mely a ciklon alacsonynyomású övezetétől nyúlik ki a két növekvő nyomású körzet között, nyúlvány, mely az anticiklon közepétől elnyújtott ékalakban húzódik két alacsonynyomású körzet között; nyereg, a ciklon és anticiklon között.

A horpadás körzetének időjárása általában ciklonos jellegű. Gyakran a horpadás tengelyirányában helyezkedik el a front (hideg, meleg, okkluzív), amely okkluzió esetén kettő, esetleg három levegőtömeget választ el. Ily módon a horpadás körzetének időjárása mindenekeelőtt a levegőtömegek és az azt létrehozó ciklonnal együtt mozog. Esetenként a ciklon körül foroghat, az óramutató járásával ellentétes irányban, főleg akkor, ha a ciklon sebessége csökken.

A nyúlvány körzetének időjárása az anticiklon időjárásával analóg. A nyúlvány az anticiklonnal együtt mozog, az óramutató járásával egyező irányba forog.

A nyereg körzetében nyáron a levegőtömegek nem stabilak, nagy gomoly-esőfelhők jönnek létre – amit záporok, zivatarok kísérnek.

Ford.: Papp István



Vihar által kiváltott kismagasságú légáramlások sémája.

1. holtter, 2. hideglevegő beáramlás, 3. meleg levegő feláramlás.

(Megjelent: Journal of Aircraft 1977. May. p. 425.)

## AZ EJTŐERNYŐS. TÁJÉKOZTATÓ 1979. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE

### Ejtőernyőzés egészségügyi kérdései, felkészítés, kiképzés

Bánszki:	Fizikai felmérő tesztek a módszertani ejtőernyős táborból	1/13
Juhász Z.:	Az ejtőernyős sportoló sokoldalú felkészítésének szerepe az ugrás eredményessége szempontjából	1/15
	A repülés pszichológiája	1/18
	Ejtőernyős ugrások hatásának vizsgálata a pulzus és légzésszámra	1/18
	A kezdő kiképzés	3/11
	Lábra landolni	5/10
	A szabadeső gép	5/16
	Tanulj meg földetérni!	6/1

### Ejtőernyők és ejtőernyő részek, vizsgálatuk

	Az ejtőernyő nyílási folyamatot ellenőrző eljárás	1/8
	Az ejtőernyőtechnika eredményei és problémái	2/1
	Miért kell Safety Elyer tartalékernyővel ugrani?	3/18
	Az ejtőernyők nyomáseloszlásának vizsgálata szélcsatornában	3/20
	Felmérés az ejtőernyőkről (sárkányrepülés)	4/18
	A Blast Handle kioldó hibája	6/7

### Biztonság, események

Buchmüller J.:	Az 1978-as év mérlege	1/1
	Jelentés az 1977. évi halálos kimenetelű ejtőernyős balesetekről az Egyesült Államokban	3/2
	Ejtőernyős balesetek, baleseti jelentések	4/14 6/3 3/6
Juhász Z.:	Mégegyszer a vészhelyzetekről	3/6
	Biztonsági közlemény (FAI Bulletin) 1/1979. 2/1979.	4/16 5/1
Nagy O.:	Néhány gondolat a biztonságosabb ejtőernyőzésről	5/5

### Siklóejtőernyők

	A PO-9 típusú 2. szériájú ejtőernyő hajtogatása	1/4
Varga J.:	Nyitáskésleltető rendszerek nagyteljesítményű siklóejtőernyőkön	2/10

### Kupolaformaugrás

	Építs saját „boglyát”!	3/14
	Hogyan alakul a kupola formaugrás?	3/17

### Egyéb cikkek

	A Pentagon „tűzoltócsapata”	1/2
	A Stencel cég S. III. S.-3 katapultülése	2/15
	Helikopter személyzetének mentési rendszere	2/23
Janovics F.:	Ejtőernyőzés-sport	4/3
Nagy O.:	Jobban, biztonságosabban!	4/5
	A B-52 típusú repülőgép mentőrendszerének fejlesztése	4/14
	A Santa Barbara-i ejtőernyő szeminárium (sárkányrepülés)	5/10
	Rövid meteorológiai ismeretek	1/21
	SZAKIRODALOMJEGYZÉK	1/21
	SZEMELVÉNYEK	1/17 5/17

## TARTALOMJEGYZÉK

Tanulj meg földetérni! .....	1
Baleseti jelentések .....	3
Ejtőernyős események .....	6
A Blast Handle kioldó hibája .....	7
Rövid meteorológiai ismeretek .....	9
1979. évi Ejtőernyős Tájékoztató tartalomjegyzéke .....	21

Kiadja: a KPM-LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ  
F.k.: Domokos Ádám  
F.szerk.: Kastély Sándor

LRI-Sokszorosító 79078 Budapest-Ferihegy  
F.v.: Török Alajos