

V-PL-5

(2. nezměněné vydání)

# **METODIKA LETECKÉHO VÝCVIKU NA KLUZÁCÍCH**

## **DÍL II — POKRAČOVACÍ VÝCVIK**

Schválil náčelní Aeroklubu SVAZARMU ČSSR čj. 15.671/75 z 27. 12. 1975

V platnosti zůstává „POKRAČOVACÍ VÝCVIK PLACHTAŘE“ od Fr. Kdéra vydaná v r. 1975

Platí od 1. 1. 1976

# OBSAH

<b>METODIKA LETECKÉHO VÝCVIKU NA KLUZÁCÍCH</b>	<b>1</b>
<b>DÍL II — POKRAČOVACÍ VÝCVIK</b>	<b>1</b>
<b>ÚVOD</b>	<b>4</b>
<b>1. PROSTŘEDÍ VÝKONNÝCH TERMICKÝCH LETŮ</b>	<b>5</b>
1.1. PROSTORY SLABÉHO VÝSKYTU KONVEKCE	5
1.1.1. Prostory s trvale slabším výskytem konvekce	5
1.1.2. Prostory, kde se slabý výskyt konvekce váže na určitou povětrnostní situaci	6
1.1.3. Prostory s krátkodobým slabým výskytem stoupavých proudů	6
<b>2. PŘEKONÁVÁNÍ PROSTORŮ S MALÝM VÝSKYTEM STOUPAVÝCH PROUDŮ</b>	<b>8</b>
2.1. PŘELET KLOUZAVÝM LETEM (PŘESKOK)	8
2.2. PRŮLET S POUŽITÍM VŠECH DOSTUPNÝCH ZDROJŮ KONVEKCE	8
2.3. OBLET	9
2.4. VYČKÁVÁNÍ	10
2.5. KOMBINACE UVEDENÝCH ZPŮSOBŮ	10
<b>3. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ</b>	<b>11</b>
3.1. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ NAD ZNÁMÝMI MÍSTY	11
3.2. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ PŘÍMÝM LETEM	11
3.2.1. Vyhledávání stoupavých proudů přímým letem po předem stanovené trati	11
3.2.2. Vyhledávání stoupavých proudů přímým letem vedeným konvekčně vhodným prostorem	12
3.3. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ PODLE CHARAKTERISTIKY TERÉNU	12
3.4. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ PODLE CHARAKTERISTIKY A VÝVOJE KUPOVITÝCH OBLAKŮ	13
3.4.1. Typ kupovitých oblaků	13
3.4.2. Tvarová charakteristika oblaku	13
3.4.3. Rychlost vývoje sloupových termických proudů	14
3.4.4. Stoupání v různých výškách pod oblakem	14
3.5. VYHLEDÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ PODLE NĚKTERÝCH JINÝCH ÚKAZŮ	14
3.6. KOMBINOVÁNÍ RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ VYHLEDÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ	15
3.7. NĚKTERÉ ZVLÁŠTNÍ POZNATKY Z VYHLEDÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ	15
<b>4. NALÉTÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ</b>	<b>17</b>
4.1. NALÉTNUTÍ STOUPAVÉHO PROUDU POD KUMULEM	17
4.2. NALÉTÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ MIMO OBLAKY	18
4.3. VYUŽITÍ VARIOMETRU A CITU PILOTA	18
<b>5. USTŘEĐOVÁNÍ</b>	<b>20</b>
5.1. ZÁVISLOST KROUŽENÍ NA CHARAKTERISTICKÝCH ZNACÍCH STOUPAVÉHO PROUDU	20
5.2. UMÍSTĚNÍ STŘEDU ZATÁČKY DO STŘEDU STOUPAVÉHO PROUDU	20
5.2.1. Kroužení po nalétnutí stoupavého proudu	20
5.2.2. Vlastní ustředování	21
5.3. RYCHLOST KROUŽENÍ	26
5.4. ČISTOTA PILOTÁŽE	27
5.4.1. Údaje variometru	27

5.5. NEPRAVIDELNÉ KROUŽENÍ	27
5.6. ZÍSKÁVANÍ VÝŠKY PŘÍMÝM LETEM	28
<b>6. TERMICKÉ LETY NA ČAS</b>	<b>29</b>
6.1. PŘÍPRAVA	29
6.1.1. Příprava větroně	29
6.1.2. Příprava pilota	29
6.1.3. Start, vlek a vypnutí	29
6.2. VLASTNÍ TERMICKÝ LET	30
6.2.1. Ohodnocení počasí	30
6.2.2. Vývoj počasí	31
6.2.3. Doba startu	31
6.2.4. Taktika letu	31
<b>7. PŘELET</b>	<b>32</b>
7.1. VOLBA POČASÍ	32
7.2. DOBA STARTU	32
7.3. VYPNUTÍ, ODKHOD NA TRAŤ A SMĚR ODLETU	32
7.4. VLASTNÍ TAKTIKA LETU	32
7.4.1. Využívání stoupavých proudů	32
7.4.2. Přeskoky	33
7.4.3. Dolet	33
7.5. PŘELET DELŠÍ NEŽ 50 KM	33
<b>8. PŘEVÝŠENÍ</b>	<b>34</b>
8.1. START NAVIJÁKEM	34
8.2. START AEROVLEKEM	34
<b>9. LÉTÁNÍ VE VLNOVÉM PROUDĚNÍ</b>	<b>35</b>
9.1. HORSKÁ OROGRAFICKÁ OBLAKA	35
9.1.1. Föhnová zeď	35
9.1.2. Rotory	36
9.1.3. Čočkovitá oblaka	37
9.2. PLACHTAŘSKÉ VYUŽITÍ VLNOVÝCH SITUACÍ	37
9.2.1. Start	37
9.2.2. Aerovlek	38
9.2.3. Vypnutí a počátek plachtového letu	38
9.2.4. Plachtový let po navázání do ustáleného vlnového proudu	39
9.3. PŘÍPRAVA K LETU DO „DLOUHÉ VLNY“	40
<b>10. LÉTÁNÍ NA SVAHU</b>	<b>42</b>
10.1. TERÉNNÍ A POVĚTRNOSTNÍ PŘEDPOKLADY	42
10.1.1. Terénní předpoklady	42
10.1.2. Povětrnostní předpoklady	42
10.2. VĚTRONĚ	43
10.3. PODMÍNKY PRO LÉTÁNÍ NAD SVAHEM	43
10.3.1. Prostor pro létání na svahu	43
10.4. TAKTIKA LETU	45
10.4.1. Nalétnutí a využití nosného pole	45
10.4.2. Rychlost letu	45
10.5. TECHNIKA PILOTÁŽE	45

## ÚVOD

V posledních letech měli naši plachtaři možnost seznámit se s několika publikacemi, které se zabývaly problematikou závodního létání. Toto zaměření publicistické činnosti našich i zahraničních předních plachtařů je zcela samozřejmé. Faktem však zůstane, že výkonní plachtaři začátečníci, absolventi elementárního plachtařského výcviku, si z náročných článků, jejichž aplikace vyžadovala určité zkušenosti, odnášeli málo a mnohdy byli i dezorientováni, když se v praxi snažili uplatňovat publikované zkušenosti, aniž před tím zvládli nezbytné základy. Jediným zdrojem, kde mohl výkonný plachtař začátečník čerpat potřebné základní poznatky, byla osnova pokračovacího výcviku plachtaře, dnes ji již značně zastaralá, nehledě k tomu, že tyto osnovy jsou většinou v aeroklubech téměř nedostupné. Plachtařský pokračovací výcvik je proto nutné vybavit novou učebnicí základů výkonného létání, ve které by byly shrnuty vedle zcela známých a všeobecně uznávaných zásad i nejnovější poznatky, učebnicí, která by byla rovnocenným partnerem učebnice základního plachtařského výcviku.

V roce 1963 jsme společně s pracovníkem leteckého výcvikového střediska ve Vrchlabí RNDr. Ladislavem Házou uveřejnili v časopise „Křídla vlasti“ seriál článků, které měly jednak alespoň částečně odstranit nedostatek takovéto učebnice, jednak vyvolat zájem o účast co nejširšího okruhu našich předních výkonných plachtařů na jejím zpracování. Bohužel se na naši výzvu k přímé spolupráci nepřihlásil nikdo z těch, které bychom při konečném zpracování byli rádi uvítali. A tak nezbylo, než využít především vlastní zkušenosti, konsultovat je, pokud to bylo možné, s některými zkušenými plachtaři a doplnit je o poznatky publikované v domácí či cizí literatuře. Jsem si plně vědom, že při neúčasti širšího okruhu spolupracovníků mohou mít jednotlivé stati určité nedostatky, především v komplexnosti zpracování. Přesto věřím, že i tak bude učebnice vhodnou pomůckou nejen pro začínající plachtaře, ale i pro jejich instruktory, a že odstraní současný nedostatek takovéto literatury v našem plachtařském sportu.

Tato učebnice v žádném případě nemá a ani nemůže nahrazovat učebnici plachtařské meteorologie. Meteorologické poznatky v ní zpracované jsou poznatky výkonných plachtařů, které nejsou teoreticky vysvětlovány a mnohde značně zjednodušeny. Číním tak ve snaze přiblížit začínajícímu výkonnému plachtaři alespoň nejzákladnější vztahy mezi výkonným létáním a meteorologií a současně v něm vyvolat vědomí naprosté nezbytnosti dalšího studia meteorologie jako jednoho ze základních předpokladů pro zvyšování plachtařských výkonů.

Vhodným doplňkem této publikace jsou diafilmy „Proudění vzduchu nad horami“ a „Kupovitá oblačnost“, schopné velmi názorným způsobem prohloubit znalosti začínajících výkonných plachtařů v oblasti praktické meteorologie a navíc vytvořit přechodový můstek k jejímu hlubšímu studiu. Tyto diafilmy by měly být k dispozici v každém aeroklubu.

Závěrem bych chtěl poděkovat RNDr. Ladislavu Házovi, podle jehož předlohy je zpracována část o vlnovém proudění a který poskytl i fotografie kupovité a vlnové oblačnosti.

Autor

# 1. Prostředí výkonných termických letů

Snahou plachtaře při výkonném plachtovém letu musí být splnění plánovaného úkolu s minimálním úsilím a rizikem. Toho dosáhne především letem v prostorech hojného výskytu stoupavých proudů (příl. I). Takový let dává nejen přirozený předpoklad k dosažení cíle, ale také uklidňuje pilota, poskytuje mu více času na orientaci a umožňuje dosažení větších rychlostí. Let prostory slabé konvekce odčerpává plachtařovu pozornost k neustálému vyhledávání stoupavých proudů, vede k chybám v orientaci, snižuje absolutní úroveň dosaženého výkonu a nese s sebou riziko předčasného ukončení letu. Proto je třeba, aby výkonný plachtař dovedl z rozboru meteorologické situace nejen naplánovat reálný úkol, stanovit základní předpoklady k jeho splnění, jako jsou doba startu, doba odletu na trať, směr obletu uzavřené trati apod., ale aby také dovedl během letu rozpoznat prostory slabého a hojného výskytu konvekce, ohodnotit, zda jde o stav trvalý či přechodný, a stanovit nejvhodnější způsob využití meteorologických podmínek. Toho dosáhne pouze soustavným studiem, pozorováním a obohacováním svých letových zkušeností. Již v úvodu jsem uvedl, že kniha nenahrazuje učebnici meteorologie. Proto nebudu rozebírat různé meteorologické situace a jejich vliv na četnost a intenzitu konvekce. Připomeneme si pouze charakteristiky některých prostorů slabého výskytu konvekce jako nezbytný úvod do kapitoly o překonávání těchto prostorů, kapitoly, která je pro méně zkušené plachtaře velmi důležitá. Jen zřídka když totiž je nám dopřáno uskutečnit delší plachtařský let v ideálních podmínkách a i ty nejvhodnější meteorologické situace nám za jistých okolností mohou připravit zcela nečekaná nepřijemná překvapení. Ta se u plachtařů v pokračovacím výcviku zpravidla ještě násobí použitím méně výkonných větroňů.

## 1.1. PROSTORY SLABÉHO VÝSKYTU KONVEKCE

### 1.1.1. Prostory s trvale slabším výskytem konvekce

Některé prostory naší republiky jsou charakteristické všeobecně slabším výskytem konvekce. Jde zpravidla o krajiny s malou členitostí terénu, jako je Polabská nížina, Hodonínsko, Haná, jižní Slovensko apod. Četné jsou i menší terénní úseky, nad nimiž je výskyt konvekce zpravidla menší než v jejich bezprostředním okolí, a to především při malých rychlostech přízemního větru. Jsou to většinou menší rovinné úseky obklopené členitým nebo dokonce kopcovitým terénem. Vyskytují-li se takové prostory v okolí letišť, znají je zkušení výkonní plachtaři velmi dobře, a proto o nich mohou začínajícím plachtařům podat nejlepší informace. Takové informace jsou cenné zvláště proto, že zatím neexistuje mapa, která by o těchto krajích, prostorech a terénních úsecích dávala souhrnný přehled. Tyto informace však nesmíme na druhé straně přeceňovat. Prostory se slabším výskytem stoupavých proudů nelze totiž pokládat za oblasti, kde stoupavé proudy vůbec neexistují. Slabší výskyt stoupavých proudů je zde zpravidla vázán na některou denní dobu nebo na určitý typ počasí. Mohou existovat meteorologické situace, kdy bude právě v těchto prostorech výskyt konvekce hojnější než v okolí, a to platí i pro určitou denní dobu.

Jedním z příkladů je situace, kdy je konvekce provázena četnými rozsáhlými rozpady. V tomto případě bývá termika v prostorech jinak četných stoupavých proudů využitelná zpravidla jen v časných dopoledních hodinách. Později zde dochází k téměř trvalému zatažení oblohy rozpadávajícími se kupovitými oblaky, tím k omezení slunečního svitu a ke značnému oslabení nebo dokonce zániku využitelné konvekce. Právě v této době bývají prostory jindy slabšího výskytu stoupavých proudů termicky dobře využitelné. To není ovšem případ ojedinělý. V souvislosti s pojednáním o prostorech slabšího výskytu konvekce se musíme zmínit ještě o dvou důležitých poznátcích. Na mnoha našich letištích existuje přesvědčení, že právě okolí letiště je termicky nevhodné, protože jsou-li ve vzdálenějším okolí letiště četné kumuly, pak nad letištěm nebo v jeho bezprostřední blízkosti nebyvá zpravidla nic. Není vyloučeno, že některé letiště leží skutečně v prostoru trvale slabšího výskytu konvekce. Zpravidla však jde o subjektivní nedostatečně analyzované dojmy plachtařů. Uvědomme si, že při pokrytí oblohy 2/8 Cu je pravděpodobnost výskytu kumulů nad letištěm přibližně 1:4. Při větším pokrytí se tato pravděpodobnost samozřejmě zvětšuje, ale o takových situacích se na letištích většinou nehovoří a berou se jako samozřejmost.

Druhá závažná okolnost je v tom, že pozorujeme-li oblohu v bezprostředním okolí letiště, vidíme její skutečné plošné pokrytí. Čím dále se díváme od místa pozorování, tím více se uplatňuje vliv perspektivy. Vzdálenosti mezi jednotlivými kumulami se zdánlivě zkracují a modré oblohy mezi nimi ubývá. V určité dálce od místa pozorovatele vytvoří oblaka téměř souvislou hradbu, která vyvolává subjektivní dojem, že v tomto vzdálenějším prostoru je výskyt kumulů, a tím i termických stoupavých proudů, mnohem větší než v místě pozorovatele. A ještě jedna okolnost je v tomto případě důležitá. V představách méně zkušených plachtařů má kumul kupovitý tvar známý z bočního pohledu a méně typický tvar základny prostě neberou v úvahu (příl. II).

Další okolností, kterou nelze přehlížet, je neoprávněné označování některých míst jako termicky velmi nevhodných nebo dokonce „hrobařských“. Často se totiž některý plachtař, který pro nějakou vlastní chybu musel v takovém prostoru předčasně ukončit svůj let, vymluví na „hrobařské“ podmínky terénu a toto označení se pak již traduje. Plachtaři se této oblasti vyhýbají a mnohdy si tak zcela zbytečně komplikují let. Jsou-li přesto nuceni do

takového prostoru vletnout a vyskytují-li se při letu jisté obtíže, jež často vedou k porušení i těch nejzákladnějších pravidel, a tím i k předčasnému ukončení letu, je to opět důvod k dalšímu upevnění chybného názoru na tento prostor. Uvědomme si, že prostorů se skutečně velmi slabým výskytem konvekce je velmi málo a takové, které bychom mohli označit jako nepřekonatelné za všech meteorologických situací, v naší republice prakticky vůbec neexistují. Ukončíme-li plachtový let předčasným přistáním v terénu, snažme se zcela objektivně stanovit příčinu. Omlouváme-li vlastní chybu, neprospějeme tím ani sobě, ani druhým plachtařům.

### **1.1.2. Prostory, kde se slabý výskyt konvekce váže na určitou povětrnostní situaci**

Mnohem častější jsou případy, kdy se slabý výskyt stoupavých proudů v některém prostoru váže na určitou meteorologickou situaci. Takovým typickým příkladem jsou závětrí větších horských masívů. Pod tímto pojmem myslíme i takové horské hřebeny, jako jsou Lužické hory, České středohoří, Malé Karpaty, Orlické hory apod. To ovšem nevylučuje určitý záporný vliv i menších horských hřebenů; ten však sahá do menší hloubky. V závětrí horských masívů totiž dochází k celkovému poklesu proudící vzduchové masy. Tento postup může značně omezit nebo za určitých okolností zcela vyloučit výskyt využitelných stoupavých termických proudů, a to i do hloubky několika kilometrů. Uplatňuje-li se v závětrí vliv vlnového proudění, mohou pásma oslabené konvekce sahát do hloubky i několika desítek kilometrů. Nemáme-li k přeletu takového prostoru dostatek výšky, je minimální naděje na jeho překonání. Je-li však proudění opačného směru, vyznačuje se takový prostor zpravidla četnou a dobře využitelnou termikou.

Podobným případem jsou déle trvající anticyklonální situace. Při stabilnějším zvrstvení se v rovině uvolňuje konvekce jen nad mimořádně vhodnými místy nebo za pomoci mechanických impulsů, je celkově slabá a pro krátkost trvání zpravidla i těžko využitelná. V blízkých horách se však i za této situace mohou vyskytovat dobré termické podmínky. Přivrácené horské svahy se mnohem snáze i dříve prohřejí a jsou-li současně nafukovány větrem, jsou pro uvolňování stoupavých termických proudů potřebné předpoklady. Přitom k uvolňování „stoupáků“ může docházet nejen na návětrné straně svahu, ale i těsně za hřebenem (vrcholem), kde se ve funkci mechanického impulsu uplatňuje závětrný vír. Navíc může dojít i k tomu, že případná přízemní inverze nebude v horách tak výrazná jako v rovině. Za takových okolností lze pak v horách plachtařsky létat již od časných dopoledních hodin, zatímco v rovině se využitelná konvekce třeba vůbec neobjeví.

Značný vliv na četnost, intenzitu, a tím i využitelnost konvekce může mít také místní zrychlení nebo zpomalení větru, např. mezi dvěma horskými masívů. Sblíží-li se, uplatňuje se na konci takového údolí jakýsi kompresní vliv napomáhající uvolňování stoupavých proudů. Rozbíhají-li se ve směru proudění, uplatňuje se v údolí difúzní vliv s opačným výsledkem. Nepříznivý vliv na vytváření dobře využitelných stoupavých proudů má i silná mechanická turbulence, zvláště v menších výškách.

Již v předcházející kapitole jsme se zmínili o případu, kdy je konvekce doprovázena silným výskytem konvekční oblačnosti. Řekli jsme si, že rozpadávající se kupovitá oblačnost může v prostoru jinak hojného výskytu stoupavých termických proudů omezit sluneční svit natolik, že dojde k úplnému zániku využitelné konvekce nebo k jejímu značnému oslabení. Tento vliv se může projevit i v přilehlých prostorách, kde se konvekční oblačnost vytvářela s menší četností. Rozpadávající se oblačnost a s ní i případné přeháňky jsou sem totiž často zanášeny větrem, přičemž jejich vliv zůstává naprosto stejný.

Tím nejsou samozřejmě ani zdaleka vyčerpány všechny případy, kdy výskyt slabší konvekce v určitém místě je vázán na jistou specifickou meteorologickou situaci a uvedené příklady, i když jsou snad nejtypičtější, je třeba chápat především jako upozornění na existenci takových prostorů, na nutnost správné analýzy těchto situací a tím i správného řešení. Prvořadým pomocníkem jsou zcela samozřejmě opět co největší meteorologické znalosti a zkušenosti.

### **1.1.3. Prostory s krátkodobým slabým výskytem stoupavých proudů**

Nejčastějším případem lokálního slabšího výskytu stoupavých termických proudů jsou jevy způsobené místním krátkodobým vývojem povětrnostní situace, které mohou mít buď jednorázový nebo periodicky se opakující charakter.

#### **1.1.3.1. Prostory místního rozpadu**

Velmi častým jevem jsou prostory místního rozpadu. Vytvářejí se zpravidla po předcházejícím silném výskytu stoupavých proudů produkujících četná kupovitá oblaka. Kumuly, které nejsou dále živeny přílivem stoupajícího vzduchu, zanikají. Jejich zánik je provázen jednak rozpouštěním, jednak rozpadem kontrastního kupovitého tvaru a rozléváním do šířky. Je-li rozpouštění dosti rychlé, zmizí oblak dříve, než se jeho rozpadávající se části spojí se sousedními oblaky (příl. III). Je-li však rozpouštění pomalejší než rozlévání, vytvoří rozpadávající se oblak dříve nebo později více nebo méně hustou a souvislou vrstvu (příl. IV). Při čtenějším výskytu rozpadávajících se oblaků (příl. V) dojde k jejich spojení a tím i k vytvoření oblačné pokrývky nad rozsáhlejším prostorem (příl. VI). Taková pokrývka brání pronikání slunečního záření. Konvekce v tomto prostoru výrazně slábne nebo dokonce zcela zaniká. Rozpouštění však pokračuje. Proto se po určité době rozpadlá oblačnost rozpustí natolik, že již nebrání průchodu slunečního záření a konvekce se, vyhovují-li ostatní podmínky, opět obnovuje. Takto obnovená konvekce mívá však

často slabší vývoj, než tomu bylo před vznikem rozpadu. Obnovení konvekce může nastat i tenkrát, byla-li vrstva rozpadlé oblačnosti odsunuta větrem. Vznik rozpadových vrstev konvekčních oblaků bývá podporován vysokou relativní vlhkostí, střihem větru a výškovými inverzemi, na nichž se často rozlévá již tvořící se kupovitá oblačnost. Takto vznikající přestávky ve vývoji konvekce mívají různě dlouhá trvání počínaje několika desítkami minut až po přestávky celodenní.

#### **1.1.3.2. Prostory zastíněné**

Oba předcházející případy způsobují trvalé nebo dočasné zastínění terénu s následujícím poklesem intenzity konvekce. Zastínění může však být způsobeno i oblačnými útvary jiného než konvekčního původu (příl. VII). Mohou to být různé typy střední a vysoké oblačnosti nastupujících frontálních útvarů nebo vysoká a střední oblačnost jako pozůstatek místních bouřek. Plachtař musí umět rozpoznat, o jaký typ oblačnosti jde, posoudit, jak se bude nadále vyvíjet a kam se bude rozšiřovat či pohybovat, a podle toho se rozhodnout, zda zmíněný prostor oblétné, proletí, vyčká zlepšení nebo let ukončí přistáním na nejbližším letišti. Poměrně časté jsou ovšem i případy, kdy se využitelné stoupavé proudy termického původu vyskytují i pod souvislou pokrývkou cirrostratů, altocumulů nebo stratocumulů. Tyto stoupavé proudy bývají zpravidla charakterizovány i četným výskytem kumulů, které však ve stínu střední oblačnosti, neozářeny sluncem, ztrácejí pro svoji celkově šedou barvu do značné míry svůj typický vzhled a tím unikají pozornosti.

#### **1.1.3.3. Oblasti místních bouřek**

Mohutná kupovitá oblaka typu Cu con a Cb ve stadiu svého intenzivního vývoje nutí k výstupu obrovská množství vzduchu. Proto v blízkém okolí vyvíjející se bouřky, mnohdy však také ve větší vzdálenosti, dochází k rozsáhlým poklesům vzduchu, které omezují i výskyt jednotlivých stoupavých proudů. Oblétáme-li takovou bouřku, chceme-li se k ní přiblížit nebo ji po vytočení potřebné výšky opustit, musíme vždy s těmito poklesy počítat. Výjimku tvoří někdy směr, kterým bouřka postupuje.

Dalším nebezpečím již vyvinutých místních bouřek jsou jednak srážkové prostory, vyznačující se všeobecným poklesem vzduchové hmoty jednak údobí po srážkách, kdy se i nad terénem plně ozářeným sluncem po určitou dobu nevyskytuje žádné stoupání. To proto, že srážky s sebou vždy nesou i značné ochlazení, které s ohledem na denní dobu, proudění vzduchu apod. dokáže omezit další vývoj konvekce na několik desítek minut, popřípadě i na celé hodiny. Tento úkaz je pro let vždy nebezpečný, zvláště v pozdějších odpoledních hodinách, kdy slábnoucí sluneční záření již nestačí zrušit vzniklou stabilní přízemní vrstvu, a proto konvekce buď zcela zaniká, nebo je jen velmi slabá.

#### **1.1.3.4. Prostory s bezoblačnou termikou**

Do prostorů s dočasně menším výskytem stoupavých proudů můžeme v některých případech zařadit i prostory s bezoblačnou, tak zvanou čistou termikou. Při anticyklonálních situacích jde zpravidla o jev všeobecný nebo přerušovaný pouze v některých horských oblastech slabým výskytem kumulů. Poměrně často dochází však k výskytu čisté termiky místně, a to jako k jevu během dne dočasnému nebo i trvalému. Dočasným bývá tento jev zpravidla v časných dopoledních hodinách, kdy konvekce dosahuje malých výšek, a v pozdějších odpoledních hodinách, kdy i kumuly vyskytující se přes den se postupně zplošťují a zaniknou úplně nebo se projevují jen jakýmsi „oparem“. Uvedený příklad je častý při zesilujícím anticyklonálním vlivu, kdy kumuly mizí proto, že se spolu se zvyšováním teploty výrazně snižuje teplota rosného bodu. Tím se základny rychle zvyšují a tloušťka oblaku slábne. Současně se může snižovat výšková subsidenční inverze. Stoupavé proudy jsou pak ve svém výstupu velmi často zadrženy dříve, než dosáhnou kondenzační hladiny. V časných ranních hodinách bývají uvedené jevy podporovány místními rozdíly vlhkosti. Avšak i v čisté termice se mohou vyskytovat velmi intenzivní stoupavé proudy, někdy dokonce i silnější než v blízkém okolí s oblačnou konvekcí.

## 2. Překonávání prostorů s malým výskytem stoupavých proudů

Prvním předpokladem jak se vyhnout nepříjemným následkům, které s sebou nese let prostory slabého výskytu konvekce, je správná volba trati, přičemž musíme vzít v úvahu jak celkovou meteorologickou situaci, tak i místní vlivy. Dále uvažujeme větroň, který máme k dispozici, konfiguraci terénu, nad nímž se budeme pohybovat, v souvislosti s předpokládaným časem průletu, pak celkovou délku trati, předpokládanou dobu startu i jiné faktory. Jde-li o přelet, snažíme se naplánovat trať tak, abychom se prostorům se slabou konvekcí vyhnuli nebo je překonávali v době konvektivně nejvýhodnější. Vzhledem k určité problematice meteorologických předpovědí nelze zpravidla ani při nejpečlivějším studiu povětrnostních faktorů předpokládat všechny možnosti, se kterými se plachtař během přeletu, ale i delšího místního letu, může setkat. Je proto třeba vědět, jak při setkání se slabou konvekcí postupovat. V zásadě existují čtyři způsoby překonávání takových prostorů. Volíme je s ohledem na meteorologické příčiny způsobující slabou konvekci překonávaného prostoru, povětrnostní situaci v blízkém i vzdálenějším okolí, dále na charakter terénu, který má být překonán, počet letišť v této oblasti, zkušenosti pilota a na úkol, kterým je pilot pověřen.

### 2.1. PŘELET KLOUZAVÝM LETEM (PŘESKOK)

Jeden z nejjednodušších způsobů překonávání prostorů se slabým výskytem konvekce je přelet delším klouzavým letem. Volíme ho při delších přeletech, rychlostních přeletech nebo při přeletech uskutečňovaných v pozdějších hodinách, tedy vždy, kdy jsme v určité časové tísní. Použití uvedeného způsobu je však podmíněno splněním některých předpokladů, které nesmíme nikdy zanedbat:

- prvním předpokladem je zajištění dostatečné výšky pro přelet celého prostoru; i ve výrazné časové tísní bude proto zpravidla výhodné, dotočíme-li potřebné maximum výšky i ve slabším stoupání, které bychom jinak opustili;
- druhým předpokladem je maximálně použitelná klouzavost větroně, opravená o vliv větru, která musí dávat alespoň teoretickou možnost přelétnutí celého prostoru z dané výšky;
- třetím předpokladem je správný odhad šířky prostoru, který hodláme přelétnout;
- čtvrtým předpokladem je správný odhad vývoje povětrnostní situace za překonávaným prostorem; ta musí poskytovat alespoň částečnou záruku možnosti navázat na stoupavé proudy v menších výškách;
- pátým předpokladem je charakter terénu, nad kterým poletíme v závěru přeskoku a který musí bezpodmínečně umožňovat bezpečné nucené přistání;
- posledním z těchto základních předpokladů je správná úvaha o tom, zda přeskok takového prostoru je za dané situace neekonomičtějším způsobem k jeho překonání a zda je eventuální riziko předčasného přistání úměrné časové ztrátě, ke které dojde použitím jiného způsobu.

V zásadě můžeme tento způsob doporučit pilotům, kteří létají na výkonnějších větroních při rychlostních nebo jinak časově omezených letech. Měli by se ho však vyvarovat méně zkušení piloti plachtaři při kratších přeletech na větroních horší výkonnosti, zvláště jde-li o delší přeskoky, a to i když se tyto prostory často vyznačují zmenšeným opadáním.

### 2.2. PRŮLET S POUŽITÍM VŠECH DOSTUPNÝCH ZDROJŮ KONVEKCE

Druhým způsobem, kterým lze překonávat prostory slabé konvekce, je průlet za využití všech dostupných zdrojů konvekce. Je třeba si uvědomit, že prolétávat oblastí, ve kterých musíme očekávat minimální výskyt stoupavých proudů, aniž bychom měli zajištěn přelet jediným dlouhým přeskokem, je způsob velmi riskantní. Používáme ho proto pouze tam, kde z jakýchkoliv důvodů nemůžeme volit způsob jiný. Je to tedy jakési východisko z nouze. Přesto však musíme mít i při jeho volbě zajištěny určité minimální podmínky a brát v úvahu některé nezbytné okolnosti:

- vývoj meteorologické situace v překonávaném prostoru musí dávat alespoň minimální předpoklad výskytu stoupavých proudů, uvolňovaných převážně termicky nebo mechanicky, jejichž intenzita a doba trvání umožní jejich využití. Nebudeme tedy uvedeným způsobem přelétávat prostory vyloženě zastíněné nebo prostory rozsáhlejších srážek, ale můžeme ho použít k překonávání oblastí bezoblačné termiky, prostorů zastíněných slabě nebo částečně apod.;
- průlet musíme uskutečnit s větrem v zádech, aby se dalo eventuálně využít tak zvaného „balónování“, to je unášení větrem na malých, popřípadě i nulových stoupáních. Zanesení větrem pak při každém časovém



prodloužení letu prodlužuje i ulétnutou vzdálenost. Průlet proti větru nebo let se silnějším bočním větrem, kdy zisk výšky ze slabých stoupavých proudů nemůže nahradit snos způsobený větrem, je bezpředmětný;

- terén překonávaného prostoru musí dávat předpoklad bezpečného nuceného přistání. Nejlépe, je-li ve směru našeho letu v překonávaném prostoru záložní letiště. Vysloveným hazardem by bylo pokoušet se tímto způsobem překonávat členitý horský nebo zalesněný terén bez vhodných přistávacích ploch, který prakticky vylučuje možnost uskutečnit v něm bezpečné přistání;
- překonání takového prostoru musí dávat vyhlídky na nalétnutí výhodnějších povětrnostních podmínek, nejde-li ovšem o dolet. V souvislosti s tím je si třeba uvědomit, zda se oblast zmenšené konvekce neposunuje do směru našeho letu, jak tomu často bývá u prostorů zastíněných.

Nejsou-li splněny alespoň tyto minimální předpoklady, vrátíme se zpět na letiště nebo není-li dosažitelné, na nejbližší jiné letiště. V krajním případě využijeme zbývající výšku k vyhledání vhodné plochy pro přistání.

## 2.3. OBLET

Nejčastěji používaným a zpravidla i nejjistějším způsobem překonávání prostorů s malým výskytem termických stoupavých proudů je jejich oblet po jejich bližším nebo vzdálenějším okraji, kde je výskyt stoupavých proudů hojný a výrazný. Oblet se hodí především pro překonávání menších prostorů, kdy odchýlení od plánované tratě není příliš velké. Lze ho však s úspěchem použít i k překonávání rozsáhlejších oblastí slabší konvekce. Všeobecně má oblet za následek prodloužení letěné tratě. Toto prodloužení, není-li mimořádně velké, bývá zpravidla vyváženo větší rychlostí, dosaženou letem v lepších podmínkách. Mimoto let prostorem četné a výrazné konvekce, byť i byl delší, vytváří zpravidla mnohem příznivější podmínky pro zdárné ukončení úkolu než průlet třeba i kratším úsekem slabé konvekce, kde se můžeme velmi dlouho zdržet, nemluvě o zbytečném riziku předčasného přistání.

Ani oblet však není záležitost zcela jednoduchá a je třeba uskutečnit ho vždy po pečlivém uvážení mnoha okolností.

1. Především jsou to důvody navigační a prostorové. Oblet může totiž znamenat vlétnutí do navigačně značně obtížného místa, kde je orientace pro méně zkušeného pilota jen těžko překonatelným problémem, zatímco let v přímém směru je veden výraznými orientačními čarami a body. Oblet by také mohl znamenat vlétnutí do prostorů z různých důvodů zakázaných nebo nebezpečných, jako jsou pohraniční pásma, vojenské prostory, prostory vojenských letišť a řízené okrsky, Civilních dopravních letišť, letové cesty apod.
2. Dále je třeba přihlídnout ke směru větru. Vane-li vítr na plánovanou trať z boku, bude výhodné, bude-li oblet směřovat proti větru. V případě, že při tomto manévru vlétneme později do prostoru méně vhodných povětrnostních podmínek, bude větroň při kroužení ve slabších stoupavých proudech snášen na trať a ne od ní. Tím se vyvarujeme pozdějšího obtížného návratu na plánovanou trať, který by při silnějším větru a slabších termických podmínkách mohl být i zcela nemožný.
3. Dalším důležitým činitelem pro volbu směru obletu bude vývoj konvekce v obou v úvahu přicházejících směrech. Je samozřejmé, že raději budeme volit oblet ve směru četnější a lépe vyvinuté konvekce. Musíme však vzít v úvahu zmíněné okolnosti, jako je směr větru, délka obletu v tom kterém směru, navigační předpoklady, konfigurace terénu, výskyt zakázaných a nebezpečných prostorů apod. Rozhodujícím činitelem však nemusí být momentální stav konvekce v určeném směru obletu, ale její předpokládaný vývoj. Prostory s výrazně vyvinutou konvekcí, které mnohdy zlákají i zkušeného plachtaře, se mohou velmi rychle změnit v oblasti rozpadové a pak není samozřejmě vyloučeno, že vlétneme právě do počínajícího rozpadu, kterému jsme se chtěli celým tímto manévrem vyhnout. Nejlepším pomocníkem tu bude soustavné pozorování vývoje konvekční oblačnosti a z toho plynoucí odhad vývoje situace na trati.
4. Neméně důležitým činitelem pro volbu směru obletu je i konfigurace terénu. Při volbě obletu vycházíme zpravidla z přímého pozorování vývoje konvekce. To však poskytuje dobrý přehled pouze o nejbližším okolí a my potřebujeme znát alespoň předpoklad vývoje konvekce na dalším traťovém úseku. Tady nám bude důležitým pomocníkem nejen znalost všeobecné povětrnostní situace a jejího momentálního vývoje, ale i znalost konfigurace terénu. Nebudeme proto volit oblet do závětrí hor nebo do terénu, o kterém víme, že za stávající meteorologické situace bývá konvekčně slabý apod. Konfigurace terénu je však i pro oblet důležitá z hlediska přistání v terénu.
5. Poslední okolností, kterou musíme zvážit, je poloha cílového letiště nebo otočného bodu, popřípadě další průběh plánované tratě. Předpokládejme, že obletáváme prostor, při jehož návětrném okraji leží náš cíl nebo otočný bod. Termické podmínky na tomto okraji jsou však slabší. Naproti tomu závětrná strana tohoto prostoru je ohraničena horským pásmem s výrazně dobrou konvekcí. Rozhodneme-li se pro využití těchto podmínek, musíme počítat se závěrečným dokluzem na cílové letiště nebo otočný bod proti větru. Zjistíme-li současně, že průměrná výška dosahovaná toho dne nepostačí k závěrečnému dokluzu proti silnému větru, musíme nakonec použít méně vhodných termických podmínek na návětrné straně, neboť nám umožní závěrečný dokluz po větru nebo alespoň s vhodným bočním větrem.

## 2.4. VYČKÁVÁNÍ

Tento způsob překonávání prostorů výskytu slabé konvekce volíme zpravidla tehdy, je-li oblast bez viditelných známek využitelné konvekce tak rozsáhlá, že ji nelze z dané výšky překonat přeskokem, ani oblétnout, nebo — jde-li o počátek rychlostního přeletu — průlet touto oblastí by nás příliš zdržel. Pro rozhodnutí, zda budeme volit vyčkávací taktiku či nikoli, bude však v každém případě předpoklad zlepšení povětrnostních podmínek. Kdybychom tento předpoklad neměli, bylo by vyčkávání samozřejmě zcela zbytečné. Klasickým příkladem pro využití vyčkávací taktiky je dolétnutí na okraj pásma slabé bezoblačné konvekce při příliš časném odletu z horské oblasti do roviny. Zatímco v horách je již zcela dobře využitelná termika, charakterizovaná výskytem četných kumulů, v rovině, jež na toto horské pásmo navazuje, ještě není a je potřeba na její využitelný vývoj počkat. Je samozřejmě, že existují i jiné, ve svých důsledcích podobné případy.

Rozhodneme-li se pro použití vyčkávací taktiky, setrváme na okraji oblasti slabé termiky až do doby, kdy se podmínky na trati natoliklepší, abychom mohli bezpečně pokračovat v letu. Jde-li ovšem o vyčkávání před odletem k rychlostnímu cílovému letu, nespokojíme se zpravidla pouze s takovým zlepšením situace, které by umožňovalo bezpečné pokračování letu po trati, ale vyčkáme na interval, který bude pro absolvování úkolu nejvhodnější.

Pro vyčkávání nevolíme zpravidla samý okraj bezkonvekční oblasti, ale prostor sahající poněkud zpět do oblastí dobré konvekce, abychom měli zajištěno nekomplikované setrvání v dostatečné výšce. Na druhé straně však musí být vzdálenost od okraje jen tak velká, aby dávala možnost dobrého přehledu přes vývoj meteorologické situace v oblasti, kterou hodláme překonat. Jestliže se termické podmínky v této oblasti zlepšují, můžeme podle okolností volit buď pozvolné pronikání za zlepšujícími se podmínkami, nebo — nespěcháme-li příliš — další vyčkávání až do doby, kdy vytváření konvekce v překonávané oblasti nabylo naprosto bezpečného charakteru.

Vyčkávací taktika má samozřejmě nevýhodu ve značných časových ztrátách a rozhodneme-li se pro její použití, musíme brát v úvahu, budeme-li mít ještě dostatek času ke splnění celého úkolu nebo alespoň k dosažení nejbližšího důležitějšího cíle, popřípadě letiště. Neméně důležité je zvážit, zda celkový vývoj meteorologické situace dává předpoklad ke zlepšení podmínek v daném úseku.

Závěrem této kapitoly ještě připomínku pro plachtaře zahajující výcvik podle sportovní osnovy. Musíme zpřesnit naše prohlášení, že vyčkávací taktiku volíme i v případě, nechceme-li se při rychlostních přeletech průletem v oblasti s nevýraznou termikou zdržet. Toto zdánlivě absurdní tvrzení má samozřejmě platnost pouze v tom případě, jedná-li se o vyčkávání před ohlášením odletu na VBT a nebo v případě, kdy se již po ohlášení a nalétnutí takové oblasti vrátíme zpět nad VBT.

## 2.5. KOMBINACE UVEDENÝCH ZPŮSOBŮ

V praxi volíme velmi často různé kombinace uvedených způsobů překonávání prostorů se slabou konvekcí. Abychom např. při obletu nemuseli již od samého počátku výrazně měnit kurs a zbytečně neprodlužovali trať, můžeme okraj oblétávaného prostoru překonat delším přeskokem a navázat na nejbližší stoupavé proudy ve směru obletu. Jde tedy o jakési „říznutí“ okraje takového prostoru. Jindy volíme krátkodobé vyčkávání spojené s maximálně možným ziskem výšky, potřebné pro delší přeskok, nebo kombinujeme dlouhý přeskok po větru s prodlužováním na slabých stoupáních apod.

Při volbě kteréhokoli ze všech uvedených způsobů nebo jejich kombinaci musíme vždy především pečlivě zvážit všechny okolnosti a volit k dané situaci způsob nejvhodnější. Musíme si přitom být vědomi toho, že při složitosti povětrnostních podmínek, nepřeborném množství terénních útvarů i mnohotvárnosti úkolů nelze téměř nikdy použít šablonovitěho řešení a že rozhodnutí plachtaře v takovém případě musí být vždy rozhodnutím do jisté míry tvůrčím.

## 3. Vyhledávání stoupavých proudů

K vyhledávání termických stoupavých proudů používáme několika způsobů. Přitom musíme brát ohled na meteorologickou situaci, znalost terénu, výšku letu, použitý typ větroně a své vlastní zkušenosti.

### 3.1. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ NAD ZNÁMÝMI MÍSTY

Tento způsob vyhledávání termických stoupavých proudů má zpravidla velmi omezenou působnost a můžeme jej použít pouze v terénu, který dokonale známe, nejčastěji tedy v blízkém okolí mateřského letiště. Bude mít proto značný význam především při termických letech místního charakteru. Spočívá v tom, že víme, ve kterém prostoru, popř. nad kterým místem, se při určité povětrnostní situaci vytváří téměř pravidelně stoupavý termický proud. Do tohoto prostoru nebo nad toto místo potom zalétneme. Tento způsob je také vhodný pro první fázi přeletu. V jeho použití je však skryto značné nebezpečí. Nemůžeme totiž počítat s tím, že by jedno místo „produkovalo“ využitelný termický stoupavý proud nepřetržitě. Ve skutečnosti dochází skoro vždy ke kratším i delším intervalům. Nalétneme-li pak bez úvahy takové místo v malé výšce a zastihneme „neproduktivní“ interval, dojde velmi snadno k předčasnému přistání. Tento způsob používáme především tenkrát:

- je-li výskyt termických stoupavých proudů v dosažitelném okolí celkově slabý a přesun do vzdálenějšího okolí riskantní;
- můžeme-li výskyt stoupavého proudu nad takovým místem předpokládat i podle jiných jevů, jako je výskyt kumulů, stočení větru apod.;
- není-li výskyt stoupavého proudu signalizován současně jiným znakem, nalétáváme toto místo pouze tehdy, jsme-li nuceni podle vývoje povětrnostní situace v bezprostředním okolí předpokládat, že jiný stoupavý proud není dosažitelný a v takové výšce, která po eventuálním zjištění, že zde žádné stoupání není, umožní ještě další manévry nutný k pokusu o záchranu letu;
- v krajním případě použijeme nalétnutí termicky vhodného místa i v malé výšce, jestliže jsme před tím vyčerpali všechny ostatní možnosti najít stoupání. K takovému manévru se však můžeme rozhodnout pouze tehdy, umožňuje-li nám výška letu a prostor, do něhož letíme, bezpečné přistání na letišti nebo není-li letiště v našem dosahu, alespoň bezpečné přistání na vhodné nouzové ploše. V takovém případě zpravidla setrváváme nad zvoleným místem i při nulovém stoupání nebo, máme-li dostatek výšky, i na výrazně zmenšeném opadání, je-li ovšem předpoklad, že stoupavý proud zesílí.

### 3.2. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ PŘÍMÝM LETEM

Vyhledávání stoupavých termických proudů přímým letem je způsob bezesporu nejjednodušší. Jeho úspěch je však vázán na splnění několika podmínek. Pilot v tomto případě letí prakticky přímým letem a očekává víceméně náhodné — zvláště u bezoblačné termiky — nalétnutí vhodného stoupavého proudu. Říkáme-li, že pilot letí přímým směrem, je samozřejmé, že lze-li nepatrnou změnou směru pravděpodobnost nalétnutí stoupavého proudu značně zvětšit, pilot této změny použije. Uvedený způsob vyhledávání stoupavých proudů používáme ve dvou poněkud odlišných variantách.

#### 3.2.1. Vyhledávání stoupavých proudů přímým letem po předem stanovené trati

Vedle již zmíněných podmínek je vyhledávání stoupavých proudů přímým letem po plánované trati závislé ještě na dalších podmínkách.

Prvním předpokladem úspěšného použití uvedeného způsobu je skutečně hojný výskyt stoupavých proudů v prolétávaném prostoru. Při řídkém výskytu je pravděpodobnost nalétnutí stoupavého proudu malá a nebezpečí předčasného ukončení letu značné.

Druhým předpokladem je zajištění dostatečné výšky letu. Způsob vyhledávání stoupavých proudů přímým letem používáme především proto, abychom zbytečně neprodužovali letěnou trať. Přitom však musíme počítat s tím, že intervaly mezi nalétnutými stoupavými proudy budou delší, než kdybychom za nimi odbočovali. Máme-li tedy uvedený způsob použít s úspěchem, musí být výchozí výška letu úměrná předpokládané četnosti stoupavých proudů, aby k nalétnutí následujícího stoupání došlo vždy v ještě bezpečné výšce, která by pilota nenutila k předčasné změně způsobu.

Z předcházející podmínkou velmi úzce souvisí použitý typ větroně a volba přeskokové rychlosti. Popisovaný způsob vyhledávání stoupavých proudů bude vždy výhodnější pro větroně s větší klouzavostí, u něhož je předpoklad, že z dosažené výšky prolétne delší vzdálenost, a tak je větší i pravděpodobnost nalétnutí dalšího stoupání. Z toho vyplývá, že tomuto účelu bude nejlépe odpovídat let na rychlosti nejlepšího klouzání, redukovaný o vliv případného větru.

### 3.2.2. Vyhledávání stoupavých proudů přímým letem vedeným konvekčně vhodným prostorem

Na rozdíl od předcházejícího způsobu, při kterém jsme se drželi plánované trati, počítá tento způsob s odchýlením od původně stanoveného směru za účelem letu ve vhodnějších termických podmínkách. Podmínky úspěšného použití tohoto způsobu zůstávají v podstatě stejné jako v předcházejícím případě. Výhodou je, že si však tentokrát do značné míry vhodné podmínky sami vybíráme. Nevýhodou, že časový zisk dosažený přímým letem je značně nebo i zcela korigován nutností vracet se zpět na trať, čímž se doba letu prodlužuje. Popisovaný způsob můžeme proto s úspěchem použít pouze v těch případech, kdy odchýlení od plánované trati není příliš velké a jsou-li podmínky v novém směru skutečně výrazně lepší.

Oba způsoby vyhledávání stoupavých proudů přímým letem zkracují celkově prolétnutou vzdálenost (včetně kroužení) na minimum a tím vytvářejí předpoklad k dosažení vysoké cestovní rychlosti. Jsou však vhodné pouze pro větroně s vyššími výkony a pro celkově příznivé povětrnostní podmínky.

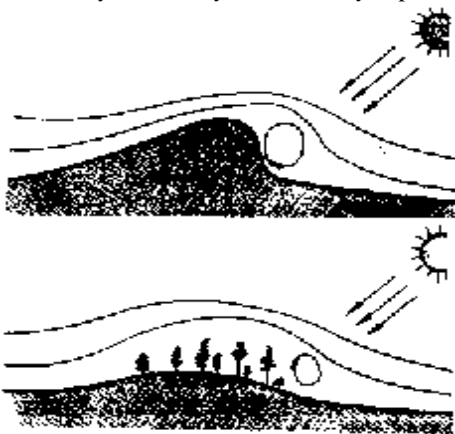
### 3.3. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ PODLE CHARAKTERISTIKY TERÉNU

Při letech v menších výškách používáme k vyhledávání termických stoupavých proudů některých charakteristických znaků terénu. Přitom bereme v úvahu závislost ohřívání vzduchu na barvě, vlhkosti, orientaci svahu vzhledem ke slunci a složení ozařovaného terénu. Z meteorologie víme, že kamenitý a písčité povrch se ohřívá rychleji než povrch hlinitý či porostlý živým zeleným porostem nebo povrch bažinatý apod. Při stejném složení terénu počítáme s rychlejším ohříváním ploch sušších a barevně tmavších. Tyto plochy pak dávají větší předpoklad výskytu termických stoupavých proudů. Budeme proto termická stoupání vyhledávat především nad takovými plochami. Značnou úlohu zde bude hrát i jejich okolí. Všeobecně lze předpokládat větší pravděpodobnost výskytu stoupavých proudů nad těmi plochami, jejichž blízké okolí má právě opačný charakter.

Přitom však nemůžeme očekávat šablonovitou platnost uvedených zásad. Naopak, musíme počítat s mnohými zcela nepředpokládanými úkazy. Ty budou vyplývat z našich mnohdy chybných představ o velikosti vlivu složení, vlhkosti a barvitosti terénu, z pulsace v uvolňování přehřátých vzduchových částic, která může mít různé dlouhé intervaly, z předcházejícího námi nepostřehnutého dočasného zastínění terénu i z dalších vlivů, o kterých je třeba pro jejich důležitost pohovořit blíže.

Z meteorologie víme, že na rychlost ohřívání terénu má mimořádně velký vliv úhel dopadu slunečních paprsků. Musíme proto očekávat podstatné rozdíly ve výskytu termických stoupavých proudů nad svahy přivrácenými ke slunci a nad svahy od slunce odvrácenými, kde bude výskyt mnohem menší. Proto již plán letu upravujeme tak, abychom co nejvíce mohli využívat přivrácených horských svahů, popřípadě z tohoto hlediska upravujeme alespoň vlastní let. Zmíněného vlivu přivrácených svahů využíváme i v ranních hodinách a později odpoledne.

Ve spojitosti s ozařováním svahů sluncem má na uvolňování stoupavých termických proudů značný vliv i působení větru. Proto za nejvhodnější můžeme považovat ozařuje-li slunce právě návětrné svahy. Mechanický vzestup vzduchu podél svahu značně podporuje uvolňování vzduchových částic. Konvekční proudy se však uvolňují i z ozářených závětrných stran strmých překážek, kde mechanický popud k uvolňování dává závětrný vír (obr. 1).



Obr. 1. Vliv závětrných svahů na vývoj konvekčních proudů  
*Závětrná strana strmých překážek, kde se vytváří větrný stín, je pravděpodobně dobrým termickým zdrojem, zejména tam, kde je — při vhodném složení terénu — současně také při vrácení k slunci. Uvolňování konvekčních proudů zde zřejmě podporuje závětrný vír*

Souhrnem lze tedy říci, že budeme-li vyhledávat stoupavé proudy podle terénních charakteristik, budeme vybírat především terén členitější, kde se v krátkých úsecích střídají místa termicky vhodná s místy termicky nevhodnými. V takovém terénu budeme pak vyhledávat plochy, které svým složením, vlhkostí, barevností atd. dávají předpoklad k rychlejšímu ohřívání, které jsou na svazích přivrácených ke slunci a na svazích vhodně nafoukávaných větrem.

Nesplňuje-li však terén tyto předpoklady, budeme počítat s tím, že vliv vhodného slunečního ozáření, podporovaný i vhodným mechanickým popudem, bývá pro uvolňování termických stoupavých proudů zpravidla větší než vliv složení terénu, jeho vlhkosti a barevnosti. V každém případě je však rozhodujícím činitelem intenzita slunečního ozáření terénu. Rozhodně nelze očekávat hojná a intenzivní stoupání tam, kde byl delší dobu stín. Proto bude nutné,

zvláště v prostorech s hustší oblačnou pokrývkou, pečlivě vybírat místa delší dobu ozářená sluncem. Proto musíme stále sledovat vývoj povětrnostní situace ve směru letu.

Uvedený způsob vyhledávání stoupavých proudů používáme především při letech v menších výškách, kde bývá odhad spojitosti mezi kupovitými oblaky a přízemními částmi stoupavých proudů značně problematický.

Závěrem jedno důležité upozornění. Všechny uvedené vlivy se uplatňují převážně za takových povětrnostních podmínek, kdy rozhodujícím činitelem pro výskyt konvekce je přehřátí terénu a tím i přízemních vzduchových vrstev vlivem slunečního záření, takže můžeme předpokládat, že termické proudy vznikají v hladině povrchu. To zpravidla bývá při ustálenějších anticyklonálních situacích, kdy je i proudění vzduchu slabé. Při středních nebo i silných větrech dochází ke značnému míšení přízemních vzduchových vrstev, a tím se vliv uvedených faktorů více či méně redukuje, takže termické bubliny vznikají spíše nad hladinou povrchu než v jeho hladině. V takových situacích se z hlediska terénních charakteristik uplatňují především návětrné sluncem ozářené svahy, zvláště pak tak zvané „muldy“, to jsou stoupající, hřebenem uzavřená menší, ale někdy i větší údolí.

### **3.4. VYHLEDÁVÁNÍ STOUPAVÝCH PROUDŮ PODLE CHARAKTERISTIKY A VÝVOJE KUPOVITÝCH OBLAKŮ**

Vyhledávání stoupavých termických proudů podle charakteristiky a vývoje kupovitých oblaků je v plachtařské praxi způsobem nejběžnějším, zvláště vhodným při letech ve větších výškách, kde odhad vzájemné závislosti mezi tvarem (vývojem) oblaku a stoupavým proudem pod ním je mnohem snazší než v menších výškách. Hovoříme-li o výšce, máme v tomto případě na mysli především výškový rozestup mezi letovou hladinou a výškou oblaků, nikoli tedy jenom výšku letu nad terénem, čím blíže je letová hladina základním oblakům, tím snazší je odhad vzájemné závislosti stoupavých proudů a oblaků.

Při tomto způsobu vyhledávání stoupavých proudů můžeme sice vycházet z předpokladu, že každý kupovitý oblak je produktem stoupavého proudu, nikoli však, že pod každým kumulem je využitelný stoupavý proud. Při stanovení pravděpodobnosti výskytu stoupavých proudů pod kumulem musíme vedle vlastní existence těchto oblaků vycházet ještě z celé řady dalších předpokladů, které je vždy třeba pečlivě vážit. V dalším textu se proto s nejdůležitějšími z těchto předpokladů postupně seznámíme.

#### **3.4.1. Typ kupovitých oblaků**

Některé typy kupovitých oblaků nejsou plachtařsky využitelné. Například oblaka typu stratocumulus a cumulus castelatus jsou známkou větších či menších vertikálních vzduchových pohybů ve větších výškách, avšak tyto pohyby převážně nemají návaznost na hladiny nižší či dokonce přízemní. Ale i některé „klasické“ plachtařské kumule nemusejí být produktem využitelných stoupavých proudů. Dochází k tomu zpravidla v kopcovitém terénu při nuceném výstupu stabilně zvrstveného vzduchu, ve kterém vlhkosti s výškou rychle ubývá. Pěkná kupovitá oblaka nad hřebenem v tomto případě nevykazují termiku v nižších hladinách; plachtaři je nazývají „atrapami“, protože stoupání pod nimi bývá zpravidla nevyužitelné.

Proto prvním předpokladem k vyhledávání stoupavých proudů podle kupovitých oblaků je jejich správné ohodnocení z hlediska výskytu plachtařsky využitelných stoupavých proudů.

#### **3.4.2. Tvarová charakteristika oblaku**

Pod tímto výrazem rozumíme jeho tvar, tj. ostrost kontur a základny v závislosti na stupni vývoje. I když má tvarová charakteristika oblaků v závislosti na stupni vývoje stoupavého proudu téměř nepřeberné množství variant, lze při určování pravděpodobnosti výskytu stoupavého proudu pod tím či oním oblakem vycházet z některých základních předpokladů.

Výskyt stoupavých proudů lze především očekávat pod kumulem, které jsou ve zřejmém stadiu intenzivního vývoje. Prvním předpokladem pro určení stupně a intenzity vývoje je soustavné pozorování vzniku zárodečných buněk oblaků, které se z počátku jeví jako malé vatové chomáčky, a rychlosti jejich narůstání. Čím zřetelnější je toto narůstání, tím větší je pravděpodobnost výskytu využitelného stoupavého proudu pod narůstajícím oblakem.

Výskyt termických stoupavých proudů lze očekávat i pod vyvinutými kumulem, jejichž další narůstání jen těžko pozorujeme. Oblak však musí mít ucelený květákovitý tvar, nepřerušovaný ve svém vzrůstu různými zlomy, bez roztažených a rozplývajících se částí, s ostrými okrajovými konturami a rovnou nerozštěpanou tmavší základnou. To platí především pro situace, kdy rozdíl mezi vyvíjejícími se a rozpadávajícími se oblaky jsou zřetelně patrné. Existují totiž situace, kdy následkem větru (jeho průběhu s výškou), teploty nebo vlhkosti bychom podobnou charakteristiku oblaku hledali jen těžko, přestože i pod takovými oblaky, které odporují uvedeným znakům, bývá často velmi intenzivní stoupání.

Výskyt stoupavých proudů lze očekávat pod oblaky již vyvinutými, a to i tenkrát, jsou-li jejich kontury místy již méně ostré a oblak má v některých částech rozčuchané tvary. Předpokladem je, že pod základnu těchto oblaků přiletíme v co největší výšce — řádově ne níže než 1000 m. Tato výška je pouze informativní, a proto nejsou vyloučeny případy nalétnutí silného stoupání i tehdy, jsme-li pod oblakem níže než 1000 m; naopak může se snadno

stát, že i při menším výškovém rozestupu, byl-li odhad vývoje kumulu chybný, bude uvedený rozdíl příliš velký a stoupání již nenalezneme. Proto můžeme pod takovými kumulami očekávat nalétnutí využitelného stoupání v těch případech, kdy bude rozstup mezi větrom a základnou oblaku co nejmenší.

Výskyt využitelných stoupavých proudů lze v krajním případě očekávat i pod kupovitými oblaky, jejichž podstatná část se jeví jako rozpadlá, jde-li ovšem o seskupení několika kumulů, vytvořených několika stoupavými proudy, popřípadě stoupavým proudem s několika intenzivními jádry, a ze tvaru tohoto oblačného seskupení lze předpokládat, že některá z těchto jader jsou ještě ve vývoji. V tom případě má oblak na některé straně seskupení ostřejší kontury a jasnější tvary, vycházející třeba ze zdánlivě rozpadlých spodních částí. Část základny náležející k vyvíjející se části oblaku je rovná a zpravidla tmavší a kompaktnější než ostatní části základny celého seskupení.

Při větrném počasí můžeme často očekávat stoupání i pod oblaky převážně neucelených tvarů (příl. VIII, IX, X) za předpokladu, že oblak jeví známky narůstání a jeho základna je v porovnání s ostatními oblaky ucelenější. Všechny dříve uvedené zásady nelze brát zcela paušálně, neboť různé povětrnostní situace si vytvářejí i svoji vlastní charakteristickou oblačnost s rozdílnými formami „produktivních“ kupovitých oblaků. Tak např. při ustálenějších anticiklonálních situacích bychom jen těžko hledali oblaky s větším vertikálním vývojem, za větrného pofrontálního počasí jen těžko nacházíme oblaky ostrých ohraničených kontur a ucelených tvarů apod. Trvalé, pečlivé pozorování a logická úvaha plynoucí z co největších znalostí je i zde hlavním předpokladem úspěchu.

I v tak zvané čisté termice můžeme často pozorovat jakýsi zhuštěný mlžný závoj, vytvářející se zpravidla na inverzní hladině. Není to sice oblak v pravém slova smyslu, ale je stejně jako oblak produktem stoupavého proudu, a tedy jeho znamením. Nevýhodou této stopy oblaku je poměrně krátké trvání, neboť se ihned rozpouští, jakmile začne stoupavý proud slábnout. To však je na druhé straně naopak výhodou, neboť zjistíme-li ve své blízkosti takovýto mlžný opar, můžeme pod ním téměř s jistotou očekávat stoupání.

### **3.4.3. Rychlost vývoje sloupových termických proudů**

Některé povětrnostní situace se stabilnějším zvrstvením vzduchové hmoty a poměrně značnou vlhkostí jsou zpravidla charakteristické velmi rychlým, avšak krátkým vývojem termických stoupavých proudů, které zaniknou téměř současně s vytvořením kumulů. Při slabém větru v kondenzační hladině si kumuly zachovávají poměrně dlouhou dobu svůj charakteristický tvar a vedou plachtaře k mylnému domnění, že jsou znakem ještě činného stoupavého proudu. Přiletí-li plachtař pod takový oblak, stoupání nenalézá a neuvědomí-li si včas příčinu svého nezdaru, velmi brzy ukončí svůj let. Využití těchto situací je ovšem velmi obtížné. Stoupání musíme hledat pod prvními chomáčky vyvíjejících se kumulů, mnohem častěji však v prostoru mezi oblaky, i když to zdánlivě odporuje všem vžitým zásadám.

### **3.4.4. Stoupání v různých výškách pod oblakem**

Na zvrstvení ovzduší v různých výškách je do značné míry závislá i intenzita stoupavých termických proudů. Proto musíme již před startem pečlivě prostudovat stavovou křivku a zjistit si předpoklady intenzity stoupání v různých letových hladinách. Tyto předpoklady si po startu co nejrychleji ověříme. To je do určité míry možné již při vleku za motorovým letounem nebo později při vlastním termickém letu. Z tohoto pozorování učiníme pak jako nejdůležitější závěr neklesat pod určitou výšku, ve které jsou stoupavé termické proudy již slabé.

## **3.5. VYHLEDÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ PODLE NĚKTERÝCH JINÝCH ÚKAZŮ**

Pro vyhledávání termických stoupavých proudů lze s úspěchem použít i některé průvodní jevy, jako je stáčení kouře v přízemní vzduchové vrstvě do směru výskytu termického stoupavého proudu, vytváření vírů na vysokých porostech či vodních hladinách a prachových vírů.

Dojde-li v blízkosti kouřícího objektu k výskytu stoupavého termického proudu a není-li příliš silný vítr, pozorujeme, že se kouř ze zmíněného objektu počne stáčet do nového směru. Stoupající vzduch v termickém proudu je v přízemní vrstvě nahrazován přílivem vzduchu z blízkého okolí. Je-li v proudu přitékajícího vzduchu kouř, vyznačí změnou směru polohu místa, nad nímž došlo k uvolnění vzduchové částice. Nachází-li se stoupavý proud velmi blízko kouřícího objektu, můžeme vedle změny směru pozorovat i náhlý vertikální zlom proudu dýmu. Kouř plynoucí do té doby při zemi nebo jen pod malým úhlem vzhůru začne prudce stoupat. Tento vertikální zlom označuje místo, kde se kouř dostal přímo do stoupání. Někdy může vzniknout termický stoupavý proud přímo v místě kouřícího objektu. Pak samozřejmě nedochází ke změně směru kouřového proudu, ale kouř již z místa svého vzniku stoupá vertikálně nebo s jen nepatrným sklonem ve směru větru. Jsou-li kouřové zdroje mohutné, můžeme takový stoupavý proud nasávající velká množství kouře doslova vidět jako široký, s výškou se rozšiřující stoupající pruh kouřma.

Těchto úkazů lze s úspěchem použít jen tenkrát, není-li horizontální proudění vzduchu příliš silné. V takových případech bývá odklon kouře k stoupavému proudu zpravidla tak nepatrný, že ho nelze dost dobře pozorovat.

Můžeme se však setkat s výraznějším vertikálním zlomem, jestliže kouř dosáhl přímo stoupavý proud, vytvořený na závětrné straně kouřového zdroje.

Uvolnění vzduchové částice a její přechod do stoupavého proudu bývá často již v bezprostřední blízkosti země provázeno vytvořením malého vzduchového víru, který může plachtař vidět z menší výšky na vyšších porostech, zvláště vysokém obilí, nebo i na vodních hladinách. Vír se na porostech, v příznivých případech i na vodních hladinách, projevuje buď přímo rotačním pohybem, nebo jako změť neuspořádaných prudkých vzduchových pohybů. Jindy můžeme takový vír, doprovázející uvolnění vzduchové částice, vidět ve formě prachového trychtýře. Ve vertikálním prodloužení těchto vírů nebo v jejich bezprostřední blízkosti můžeme vždy očekávat využitelný stoupavý proud.

Z ostatních, pomocných prvků nenáležících přímo do skupiny meteorologických jevů lze s úspěchem využít jako ukazatelů stoupání kroužících ptáků, z nichž především dravci a čápi jsou výbornými plachtaři. Ti často dovedně využívají termických stoupavých proudů.

### **3.6. KOMBINOVÁNÍ RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ VYHLEDÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ**

V praxi velmi často různé způsoby vyhledávání termických stoupavých proudů kombinujeme. Tak např. upravujeme delší přeskoky tak, aby probíhaly nad termicky vhodným terénem. Při letu nad tímto terénem nelétáme mezi oblaky, ale pokud možno pod jejich aktivními řadami. V řadách oblaků i v jejich seskupení vybíráme ty, které po delším pozorování pokládáme za neaktivnější. Konečnou volbu můžeme ještě upravit třeba podle kroužících ptáků.

Při letech v menších výškách, kdy nalétáváme především místa termicky příznivá, se snažíme podle ostatních úkazů, jako je stáčení kouře nebo vytváření různých větrných vírů, stanovit přesně místo případného termického proudu.

### **3.7. NĚKTERÉ ZVLÁŠTNÍ POZNATKY Z VYHLEDÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ**

1. Stává se, že plachtař špatně odhadne možnost výskytu stoupavých proudů v prostoru, do kterého letí, a ve snaze uplatnit zásady rychlostního přeletu často prolétne slabší stoupání. Když po několika desítkách vteřin nebo dokonce po několika minutách nenalezne silnější stoupání a další pokračování v letu původním směrem se mu zdá příliš riskantní, rozhodne se k návratu do místa předtím prolétnutého slabšího stoupání. I když toto počínání nelze z činnosti plachtaře zásadně vyloučit a jsou případy, kdy je dokonce nutné, jde o rozhodnutí v podstatě nesprávné. Přitom jsme se dopustili několika závažných chyb.

- a) Špatně jsme odhadli termický vývoj v prostoru před námi.
- b) Špatně jsme odhadli vzdálenost prostoru, ve kterém se nám jeví konvekce jako využitelná, a pozdě jsme zjistili, že do tohoto prostoru nedolétáme bez riskantní ztráty výšky.
- c) Vzdálenost prostoru, ve kterém se nám jeví konvekce jako využitelná, jsme sice odhadli správně, ale nepočítali jsme s případným zvětšeným klesáním v prolétávaném úseku trati.
- d) Odhad všech předpokladů byl sice správný, ale po klesnutí do menší výšky jsme ztratili jistotu, že dolétáme do prostoru využitelné konvekce, nebo jistotu odhadu její využitelnosti.
- e) Vracíme-li se zpět, přilétáme do místa dříve prolétnutého stoupání s mnohem menší výškou. Proto není vyloučeno, že v této výšce již stoupavý proud nenalétáme.
- f) Není také vyloučeno, že místo, ve kterém jsme stoupavý proud prolétli, již nenalezneme, protože jeho určení v prostoru, není-li charakterizováno oblakem, je velmi obtížné.
- g) V každém případě ztrácíme výšku i čas.

Je tedy zřejmé, že okolnosti, které přivodí rozhodnutí k návratu, jsou téměř vždy chybou pilota. Snažme se proto pracovat tak, abychom se návratům k prolétnutým stoupáním pokud možno vyhnuli. Donutí-li nás okolnosti přesto k tomu, abychom o návratu uvažovali, učinme tak pouze tenkrát, nasvědčují-li podmínky v prostoru prolétnutého stoupání, že zde stoupavý proud ještě stále existuje. Prolétáváme-li slabší stoupání a nejsme-li si příliš jisti vývojem v dalším úseku trati, zapamatujme si dobře polohu tohoto stoupání (buď podle terénu, nebo podle oblaku) a pro případný návrat se rozhodneme co nejdříve.

2. Zatím těžko vysvětlitelným jevem jsou úzké pásy pozvolného stoupání, které může být nejen 0,5, ale i 1,5 m/s silné, avšak bez variometru bychom ho sotva zpozorovali. Po zjištění tohoto stoupání zpravidla očekáváme, že zesílí. Zesílení se nedostavuje, ale po dlouhou dobu však ani neslábne. Zkušenější plachtař cítí, že zde není něco v pořádku. Tento pocit se ukáže správným, rozhodneme-li se v tomto stoupání točit. Jakmile převedeme letoun do zatáčky, stoupání mizí a ani po dotočení o 360° se nám již nepodaří do něho znovu nalétnout. Takováto stoupání jsou samozřejmě těžko využitelná a seznámíme-li se v praxi dobře s pocity, které jejich nalétnutí doprovází,

vyvarujeme se snahy využívat je jinak než pokračováním v přímém letu. Pokus o točení vede k zbytečné ztrátě času a výšky, zvláště tenkrát, nespokojíme-li se s jednou zatáčkou.



## 4. Nalétávání termických stoupavých proudů

Nalétávání termických stoupavých proudů navazuje přímo na jejich vyhledávání a je do jisté míry jeho nedílnou součástí. Jako závěrečná fáze vyhledávání stoupavého termického proudu má však nalétnutí své některé zvláštnosti, o nichž by měl být plachtař informován.

Správnému nalétnutí stoupavého termického proudu napomáhají některé vnější znaky, variometr, rychloměr a cit pilota. V praxi používáme uvedených ukazatelů jen zřídka samostatně a zpravidla některé z nich kombinujeme.

### 4.1. NALÉTNUTÍ STOUPAVÉHO PROUDU POD KUMULEM

Mnozí méně zkušené plachtaři se domnívají, že nalétnutí stoupavého proudu pod kumulem je záležitostí velmi jednoduchou. Ve skutečnosti má i tento způsob nalétávání stoupavých proudů své zásady a své zvláštnosti.

Stoupavý proud téměř nikdy nestoupá od místa svého pozemního zdroje kolmo, ale bývá zpravidla ovlivněn větrem a má proto určitý sklon. Při změně větru v různých výškách může být různý sklon stoupavého proudu i jeho šířka. Vzdálenost stoupavého proudu od myšlené svislice spuštěné z oblaku bude o to větší, čím jsme pod základnou níže. I když jsme v bezprostřední blízkosti oblaku zvláště oblaku vyvinutého, nemůžeme očekávat, že stoupání bude vždy pod celou jeho základnou.

K správnému nalétnutí stoupavého proudu pod kumulem musíme v první řadě vycházet z předpokládaného vlivu větru. Podle jeho rychlosti a směru odhadneme sklon stoupavého proudu a v myšlené ose, vycházející z oblaku, hledáme potom stoupání. Čím menší je vertikální vzdálenost větroně od oblaku, tím více zalétáváme přímo pod oblak nebo jeho návětrnou stranu. Protože odhad sklonu je vždy obtížnější než odhad směru větru, snažíme se pod oblak nalétávat buď po větru, nebo proti větru. Teprve po získání určitých zkušeností a praxe můžeme se odvážít nalétávat stoupavé proudy i z boku. Nesmíme však při tom zapomínat, že vítr vanoucí v hladině oblaku nebývá zpravidla shodný s větrem vanoucím při zemi a že tyto rozdíly mohou dosahovat i mnoha desítek stupňů. Nalétáváme-li stoupavý proud pod oblakem ve směru větru a byl-li odhad tohoto směru správný, musíme stoupavým proudem vždy prolétnout, i když to může být dříve nebo později, než jsme očekávali. Při nalétávání z boku jej však snadno můžeme minout.

K odhadu sklonu termického stoupavého proudu nám pomáhají některé úkazy, jako např. sklon oblaku, závoj pod oblakem a tvar i barva základny.

**Sklon oblaku.** Tvar kumulů vykazuje často zřetelný sklon, závislý na průběhu větru s výškou, který může být shodný se sklonem stoupavého proudu pod oblakem. Sklon kumulů se projevuje tím, že jejich vrchol bývá při pohledu z boku (kolmo na směr větru) posunut mimo myšlený střed základny. Posunutí je tím větší, čím více se zvětšuje rychlost větru nad základnou oblaku a čím slabší je výstupný proud. Tento sklon bývá ovšem velmi často směrodatný pouze pro výškovou hladinu blízkou základně oblaku a již méně pro hladiny nižší. Velmi málo je však uvedený sklon patrný u oblaků s velmi rychlým vývojem a u oblaků plochých. Zde však můžeme zpravidla použít s úspěchem druhé pomůcky.

**Závoj pod oblakem.** U vyvíjejících se kumulů, jejichž základna nebývá ještě kompaktní, ale i u oblaků plně vyvinutých, jejichž vertikální vývoj je malý, můžeme (zvláště při letu, kdy slunce svítí z boku proti nám) pozorovat z menší vzdálenosti pod vlastním oblakem jakýsi průhledný mlžný závoj poměrně ostrých okrajů, sahající několik desítek metrů pod oblak. Tento závoj, který můžeme také pozorovat jako počátek tvořícího se oblaku, má rovněž sklon stoupavého proudu, jehož je produktem, a může nám proto při jeho nalétávání účinně pomoci.

**Tvar a barva základny kumulů.** Při nalétávání stoupavých proudů blízko pod základnou oblaku, zvláště oblaku rozložitějšího, nám může při určování polohy stoupavého proudu pomoci tvar i barva jeho základny. V místě jádra stoupání bývá základna rovná, kompaktní a tmavší šedohnědé barvy. Musíme ovšem vyhledávat na základně ta místa, která mají všechny tyto znaky. Tmavá a mnohdy nejtmavší jsou i místa dříve vyvinutých částí oblaku, kde již stoupání zaniklo. Tato část základny má však zpravidla i dobře patrné rozcuchané okraje, mnohdy zcela výrazného sestupného charakteru.

Nejlepším pomocníkem pro nalétávání stoupavých proudů pod oblaky je však soustavné pozorování, získávání poznatků a jejich pohotovému a tvořivému uplatňování. Uvedené příklady totiž nemají vzhledem ke složitosti povětrnostních podmínek všeobecnou platnost a plachtař se může velmi často setkat s různými, někdy i protichůdnými výjimkami. Proto se při každém letu, zvláště pak před odletem od letiště, snažíme nejméně v jednom, ale pokud možno v několika stoupavých proudech objevit jejich vztah k doprovodným kumulům. Tyto poznatky pak v dalším letu uplatňujeme a pružně doplňujeme, zvláště setkáme-li se se zjevnou změnou povětrnostní situace. Největší chybou je, vytvoříme-li si o poloze stoupavých proudů vůči oblakům chybnou představu a zatvrzele na ní setrváváme. Plachtař musí být připraven přijímat stále nové poznatky vymykající se z rámce jeho dosavadních zkušeností, a pohotovému je uplatňovat.

## 4.2. NALÉTÁVÁNÍ TERMICKÝCH STOUPAVÝCH PROUDŮ MIMO OBLAKY

Pro nalétávání termických stoupavých proudů, které nejsou charakterizovány kupovitým oblakem, nebo stoupavých proudů mezi těmito oblaky, máme velmi málo úkazů a navíc je můžeme s úspěchem používat jen občas. V podstatě jde o stejné úkazy, kterými se řídíme při vyhledávání stoupavých proudů v menších výškách. Proto si je jen ve stručnosti připomeňme.

- a) Náhlý vertikální zlom kouřového pásu zpravidla označuje místo, do kterého je třeba nalétnout.
- b) Kroužící ptáci či větroně označují rovněž místo výskytu stoupavého proudu. Pozor však na výškový rozestup. Budeme-li výše nebo, což bývá častější případ, níže než kroužící pták či větroň, musíme právě tak jako u kumulu počítat s určitým sklonem stoupavého proudu, jenž je způsoben větrem. Nesmíme být však překvapeni, když ani po takovéto opravě stoupání nenalezneme, nebo bude-li toto stoupání nevyužitelně slabé. V takovém případě buď stoupavý proud již zaniká (jsme-li níže), nebo nedosahuje naší výšky (jsme-li výše).
- c) U větších průmyslových center nebo i u jednotlivých továren produkujících velká množství kouře a popílku mohou tyto částice, stoupavým proudem nasávané a koncentrované, tento proud do značné míry zviditelnit. V takovémto případě nalétáváme přímo do tohoto viditelného kouřového pásu.
- d) Podobnou funkci jako mechanické částice produkované továrnami mohou mít i částice prachu nebo pylu, ale i papíry a jiné lehké předměty vynášené do výše stoupavým proudem, zvláště v nižších hladinách. Vznik stoupavého proudu může být provázen i vytvořením viditelného víru, v jehož ose nebo v její bezprostřední blízkosti se nachází i hledané stoupání.

Nemůžeme-li v menších výškách použít pro nalétnutí stoupavého proudu žádný z uvedených úkazů a musíme vycházet pouze z odhadu místa produkujícího stoupavý proud, nalétáváme toto místo pokud možno po větru nebo proti větru a stoupání očekáváme na jeho závětrné straně. Ve větších výškách, kdy určení vztahu mezi místem produkujícím stoupavý proud a předpokládaným stoupavým proudem je značně problematické, vyhledáváme stoupavé proudy převážně přímým letem, při kterém vedeme letoun nad terénem, o němž předpokládáme, že je k produkci termických stoupavých proudů nejprůhodnější.

## 4.3. VYUŽITÍ VARIOMETRU A CITU PILOTA

Vlastní nalétnutí stoupavého proudu určují plachtaři nejčastěji pomocí variometru — přístroje ukazujícího přímo stoupání větroně v m/s. Nechceme-li hovořit o totálních variometrech, které se v našich větřích vyskytují pouze ojediněle, musíme hned v úvodu říci, že údaje i těch nejcitlivějších běžných variometru jsou pro praktické použití značně zkreslené a chceme-li jich plně využít, musíme hodnoty tohoto zkreslení dokonale znát a stále s nimi počítat. Mimoto musíme počítat i s tím, že vlastními zásahy do řízení větroně můžeme ošidnost údajů variometru ještě zvětšit.

Nedokonalost variometru jako pomůcky pro vyhledávání stoupavých proudů je především ve zpoždění jeho údajů. V průměru můžeme u variometru používaných v našich větřích počítat se zpožděním 2 až 3 vteřin. Podívejme se na velmi zjednodušeném příkladu, co toto zpoždění způsobuje. Předpokládejme, že větroň je vybaven variometrem, jehož zpoždění je 3 vteřiny. Pilot nalétl stoupavý proud o rychlosti 2 m/s. Klesání větroně je 1 m/s. Průměr využitelné části stoupavého proudu je 100 m. Po nalétnutí využitelné části stoupavého proudu počne variometr zvolna stoupat. Než však dosáhne jeho údaj hodnoty 1 m/s a pilot se na základě tohoto údaje rozhodne k přechodu do zatáčky, uplynou 3 vteřiny. Při rychlosti 75 km/h ulétne větroň za tuto dobu 60 m a nalézá se tedy ve 3/5 šířky využitelného stoupavého proudu. Nyní přichází ke slovu faktor zpoždění pilotovy reakce. Ten vyplývá z toho, že pilot potřebuje určitý čas k tomu, aby si uvědomil, že stoupání se již nezvětšuje, aby se rozhodl, zda letoun převede do zatáčky a na kterou stranu, a konečně aby své rozhodnutí realizoval. Budeme-li hodně optimističtí, můžeme počítat s opožděním pilotovy reakce o jednu vteřinu. Další 2 vteřiny potřebuje k převedení větroně do zatáčky. Tyto 3 vteřiny převedené na rychlost letounu představují dalších 60 m. Pilot tedy přejde do zatáčky 20 m za zadním okrajem využitelné části stoupavého proudu. Chyba variometru nás však doprovází ještě dále. Další 2 vteřiny totiž vykazuje variometr, díky svému zpoždění, ještě stoupání a utvrzuje pilota v přesvědčení, že stoupavý proud nalétl správně. Dokončíme-li za této situace celou 360° zatáčku, můžeme, předpokládáme-li že stoupavý proud má kruhový průřez, prolétnout v poslední čtvrtině zatáčky znovu okrajem stoupavého proudu. Pak následuje obtížné ustředování.

Klasické variometry mají další nepříjemnou vlastnost, že zaznamenávají stoupání způsobená nejen stoupavými proudy, ale i přitazením výškového kormidla. Tato stoupání jsou samozřejmě jen krátkodobá, neboť letoun při nich současně ztrácí rychlost. Přes toto krátké trvání může však údaj variometru vyvolat u nezkušených pilotů dojem, že nalétli mnohem silnější stoupání, než je tomu ve skutečnosti, nebo v krajním případě, že nalétli stoupavý proud tam, kde ve skutečnosti není. Nejčastěji se však s „kniplermikou“ setkáváme při nalétnutí skutečného, byť jen velmi slabého stoupání. Nalétnutí stoupavého proudu může u méně pozorného pilota vést k mírnému zvednutí předku letounu. Dále vyvolává dojem zvýšené rychlosti. Ten vzniká zesílením zvuku doprovázejícího let a zvýšením údaje

rychloměru, což je následek krátkodobého součtu dopředně rychlosti letounu a vertikální rychlosti stoupavého proudu. To všechno vede pilota, aby podvědomě přivedl přitažením větroň do stoupavého letu. Krátkodobý stoupavý let se projeví kladným údajem variometru a vede zpravidla k rozhodnutí přejít do kroužení. Následuje však pokles rychlosti a vzápětí dochází i k poklesu stoupání, které vykazuje variometr, a k celkovému zklamání pilota, že skutečné stoupání je menší, než předpokládal.

Ke „knipltermice“ vede i nalétnutí stoupavého proudu zvýšenou rychlostí. Při vyšších rychlostech stačí i nepatrné přitažení výškového kormidla k tomu, aby větroň počal stoupat. To se vzápětí projeví i na variometru. Není-li proto letoun vybaven totálním variometrem a nemá-li plachtař ještě dostatek zkušeností, je při používání větších přeskokových rychlostí vhodné před předpokládaným nalétnutím stoupavého proudu včas zmírnit rychlost, nejlépe na rychlost nejlepšího klouzání.

Vyloučení obou uvedených nepříznivých vlastností běžných variometru není sice nejsnadnější, ale i při menších zkušenostech je proveditelné a lze se mu po krátkém cviku dobře naučit. Vraťme se k první chybě, je jasné, že chceme-li začít točit přibližně ve středu stoupavého proudu, musíme letoun převést do zatáčky dříve, než variometr ukáže maximální stoupání. Chceme-li vycházet výlučně z údajů variometru, musíme si pro danou povětrnostní situaci vytvořit z nalétnutí několika stoupavých proudů představu o jejich přibližné šířce. Na základě této představy začínáme točit ne až ve chvíli, kdy variometr vykázal nejsilnější stoupání, ale jednu, dvě nebo i více vteřin po počátečním stoupnutí ručičky variometru. V této fázi musíme brát údaj variometru pouze jako informativní a teprve po jeho ustálení kontrolujeme skutečnou hodnotu stoupání.

K odhadu nalétnutí jádra stoupavého proudu, zvláště u silnějších stoupavých proudů, nám vedle uvedeného způsobu může velmi pomoci i cit. Nalétnutí každého, zvláště pak silnějšího stoupavého proudu má za následek náhlý vertikální pohyb letounu, který se projeví zatlačením pilota do sedačky. Po určitém cviku je toto zatlačení pro zkušenějšího pilota nejspolehlivějším ukazatelem okamžiku nalétnutí stoupavého proudu, je-li ovšem přechod do stoupání dosti náhlý. Ale i u méně zkušených pilotů se tento prostředek může stát velmi účinným pomocníkem.

K pocitům, podle nichž pilot odhaduje nalétnutí stoupavého proudu, patří do jisté míry i pocit zvednutí některého křídla. Protože pilot takové zvednutí automaticky vyrovnává použitím křídledek, nemusí ke skutečnému zvednutí téměř vůbec dojít, ale pilot má pocit, jako by musel křídlo silou tlačit dolů. Tento pocit nebo dokonce skutečné pozvednutí křídla je neklamným znamením, že zvednuté křídlo prochází stoupavým proudem. Je-li toto zvednutí táhlé a výrazné a je-li dokonce provázeno pocitem celkového vzestupu letounu nebo vzestupem ručičky variometru, můžeme předpokládat, že jsme nalétli vzestupný proud bokem. Proto letoun co nejenergičtěji nakloníme na stranu zvedajícího se křídla a převedeme jej do zatáčky. Byl-li tento úkon proveden včas a jde-li o skutečné stoupání, máme pocit, jako by se letoun přivedení do zatáčky bránil a my musíme tuto jeho snahu překonávat silou. Krátká, nevýrazná a chaotická zvednutí křídel bývají zpravidla důsledkem menších turbulentních pohybů a převedení letounu do zatáčky je v takovém případě zbytečnou ztrátou času a zpravidla i výšky.

## 5. Ustředování

Vyhledáním a nalétnutím termického stoupavého proudu jsme udělali teprve první krok k jeho využití pro pokračování v plachtovém letu. Stoupavý termický proud má ve svém vodorovném průřezu nepravidelný, obvykle však přibližně kruhový tvar o poloměru několika desítek až několika set metrů. Máme-li stoupavý proud využít, musíme v něm setrvat po dobu potřebnou k získání plánované nebo dosažitelné výšky. To je vzhledem k malému plošnému rozsahu stoupavého proudu možné pouze kroužením nebo letem po jiné nepravidelné uzavřené dráze. Aby využití stoupavého proudu bylo co nejhospodárnější, získaná výška co největší a čas k tomu potřebný co nejkratší, je nutné upravit kroužení tak, aby se letoun pohyboval stále v neaktivnější části stoupavého proudu a nevlétával z ní. Taková úprava kroužení se nazývá *ustředování*.

Prvním předpokladem rychlého a správného ustředování je co nejdokonalejší znalost meteorologie, mechaniky letu a zásad pro ustředování, které je třeba v praxi stále nacvičovat a uplatňovat. Zopakujme si proto některé poznatky z teorie a seznámme se se zmíněnými zásadami.

### 5.1. ZÁVISLOST KROUŽENÍ NA CHARAKTERISTICKÝCH ZNACÍCH STOUPAVÉHO PROUDU

a) Stoupavý termický proud může mít poloměr od několika desítek do několika set metrů. Tomuto poloměru, který pokusně zjistíme, přizpůsobíme i kroužení.

b) Rychlost stoupání není po celé průřezové ploše výstupného proudu stejná. Nejsilnější stoupání je v jádru stoupavého proudu, které bývá zpravidla v jeho středu. K okrajům stoupání slabne. Z hlediska hospodárného využití stoupavého proudu by bylo nejvýhodnější létat přímo v jádru. Jádro stoupavého proudu bývá však velmi úzké a kroužení by proto muselo být příliš ostré. Čím ostřejší kroužení (větší náklon), tím větší je i klesání letounu. Musíme proto nalézt nejvýhodnější poměr mezi poloměrem zatáčky a stoupáním na tomto poloměru.

c) Stoupavý termický proud může mít několik jader. Podle jejich poloměru a vzdálenosti od sebe se musíme rozhodnout, zda bude výhodnější točit v jednom jádru, které bývá v těchto případech velmi úzké, nebo prolétávat na větším poloměru několika jádry a tím i úseky mezi jednotlivými jádry, kde je stoupání menší nebo dokonce nulové. V některých případech bude výhodné měnit i tvar zatáčky, abychom prolétávali všechna jádra stoupavého proudu, a to pokud možno jejich středem a s nejmenším možným náklonem.

d) Pro volbu rychlosti kroužení bývá zpravidla rozhodující turbulence stoupavého proudu, která se vyskytuje zejména při silnějším větru a menších poloměrech stoupavých proudů. V turbulentním stoupání nelze točit na malé rychlosti, neboť letoun může velmi snadno přijít do pádu a je mimoto velmi těžko říditelný.

### 5.2. UMÍSTĚNÍ STŘEDU ZATÁČKY DO STŘEDU STOUPAVÉHO PROUDU

Pro hospodárné využití stoupavého termického proudu je vedle volby nejvhodnějšího poloměru zatáčky rozhodující i umístění jejího středu do středu stoupavého proudu. Střed stoupavého proudu není samozřejmě viditelný a jeho polohu můžeme pouze odhadnout. K úpravě kroužení kolem tohoto neviditelného středu používáme všech informací a několika způsobů techniky pilotáže.

#### 5.2.1. Kroužení po nalétnutí stoupavého proudu

Točíme vždy na tu stranu, kde předpokládáme větší část stoupavého proudu. Tento předpoklad musí vycházet z bedlivého pozorování tvaru základny oblaku, tvaru terénu, kruhu kroužících ptáků nebo větroňů a podobně. Je proto naprosto nutné, abychom dobře ovládali kroužení na obě strany. Předpokládáme-li, že jsme nalétli střed stoupavého proudu, je lhostejné, začneme-li točit vlevo nebo vpravo. Výjimku bude tvořit pouze nalétnutí stoupavého proudu nízko nad zemí, kde zaleží na co nejrychlejším ustředění. Neovládáme-li kroužení na některou stranu příliš dobře, pak začínáme točit vždy na tu stranu, kde je naše kroužení jistější.

To vše platí pouze tenkrát, nalétneme-li střed stoupání. Bylo-li podnětem pro přechod do kroužení zvednutí některého křídla, začínáme kroužit vždy na stranu zvedaného křídla. Nalétáváme-li do prostoru kroužících větroňů, musíme jim smysl kroužení vždy přizpůsobit.

Přechod do kroužení musí být po stránce pilotáže co nejčistší, ale současně co neenergičtější.

Počáteční náklon, na němž je přímo závislý poloměr zatáčky, stanovíme opět na základě zkušeností z předcházejících stoupavých proudů, dále podle velikosti základny oblaku, pod kterým začínáme kroužit, podle poloměru kroužení ostatních letounů apod. Nemáme-li žádný z těchto znaků a nemáme-li z toho dne ještě dostačující zkušenosti, začínáme všeobecně s náklonem asi 30°.

První kruh zpravidla neupravujeme. Ten nám slouží především k vytvoření reálné představy o rozložení stoupavého proudu a o poloze jeho jádra. Kdybychom kroužení upravovali ihned při prvním kruhu, byla by naše představa značně nepřesná a zkreslená. Proto někdy neupravujeme ani druhý, popřípadě ani další kruh, ale k úpravě přistupujeme teprve tenkrát, máme-li představu o rozložení stoupavého proudu zcela přesnou. Jinak se totiž vystavujeme nebezpečí, že ze stoupání vylétneme. Toto nebezpečí je o to větší, oč nepřesnější bylo převedení letounu do zatáčky a oč větší byly změny rychlosti větroně po nalétnutí stoupání. Výjimkou může být pouze případ zcela zřejmého vletnutí do silného klesání nebo naopak mnohem silnějšího stoupání.

### 5.2.2. Vlastní ustřed'ování

Jen zřídka kdy se nám podaří termický stoupavý proud nalétnout tak, abychom byli již při prvním kruhu ustředěni. K vyosení prvních kruhů vytváříme předpoklad již samotnou snahou nalétnout střed stoupání. Když se nám to totiž podaří a my při prolétávání tohoto středu začneme skutečně točit, bude osa našeho prvního kruhu mimo osu stoupavého proudu, protože touto osou prochází okraj našeho kruhu. Tuto skutečnost si ověříme tím, že intenzita stoupání po obvodě kruhu slábně, minimální je v protisměru vletu do stoupavého proudu a maxima nabývá opět ve směru, kterým jsme do stoupání původně vlétli. Skutečné maximum a minimum není samozřejmě tam, kde je ukáže variometr, ale podle rychlosti točení (úhlové rychlosti) a typu variometru zhruba o 20° až 60° dříve, což odpovídá opožděnému údaji variometru. Při náklonu 30° bude zpoždění klapkového variometru asi 20°, membránového 60°.

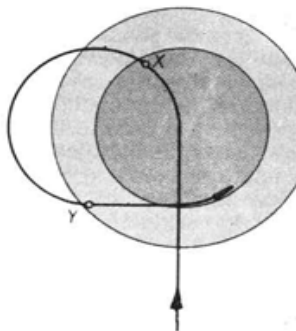
Při dalších kruzích se musí pilot snažit posunout spirálu popisovanou větroněm tak, aby její osa procházela osou stoupavého proudu. Pak se bude větroně pohybovat v oblasti ustáleného a za dané situace nejsilnějšího využitelného stoupání. Je samozřejmé, že i k tomuto účelu můžeme použít již zmíněných vnějších znaků. Nejčastěji však upravujeme kroužení podle údajů variometru a různých osobních pocitů. Zjišťujeme tak místa maximálního, popřípadě minimálního stoupání. U variometru, jehož údaj bývá zpravidla rozhodujícím, musíme počítat se zpožděním. Pocity narůstajících a polevujících tlaků v sedačce a tlaky na jednotlivá křídla větroně údaje variometru zpravidla pouze doplňují. Mnohdy nám však právě tyto pocity umožňují mnohem přesnější a rychlejší reakce.

K určení místa maximálního či minimálního stoupání nemůžeme bohužel použít žádného prostorového orientačního bodu, který by se nacházel v naší výši. Orientujeme se proto podle charakteristických znaků na základně oblaku, pod nímž kroužíme, pokud ovšem jsme v blízkosti jeho základny, nebo využíváme orientačních bodů na horizontu (charakteristické body v terénu nebo jiné oblaky), popřípadě slunce. Jejich poloha nám umožňuje zapamatovat si směr, ve kterém jsme při kroužení nalétli některý charakteristický úsek stoupavého proudu, např. nejsilnější stoupání. Nezměníme-li poloměr kroužení, nalétneme při příštím kruhu v témž směru totéž stoupání, nedošlo-li ovšem k mimořádné změně ve vývoji stoupavého proudu. Kompas k tomuto účelu nelze použít, vzhledem k jeho nepříjemným vlastnostem při ostrém kroužení.

Prvním předpokladem pro úspěšné ustředění je tedy stanovit a zapamatovat si směr, ve kterém jsme při předcházejícím kruhu nebo kruzích nalétli maximální stoupání. Tohoto základního poznatku můžeme použít několika způsoby.

#### 5.2.2.1. Ustřed'ování protažením kruhu

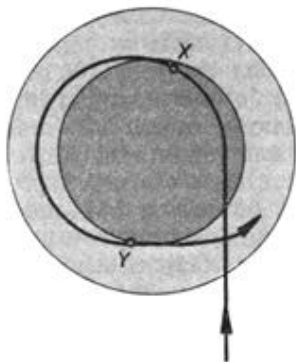
Tento způsob spočívá v tom, že po zjištění polohy naší zatáčky vůči středu stoupavého proudu (jádra) protáhneme v příhodné chvíli dráhu letu tak, abychom do jádra umístili celý kruh. Vycházíme-li přitom z údajů variometru, musíme počítat se zpožděním jeho údajů, což je při ustřed'ování zvlášť důležité!



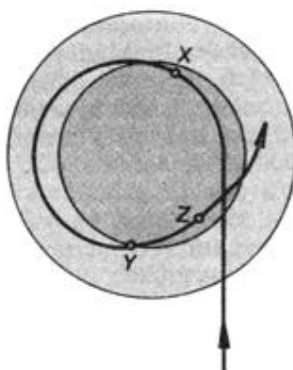
*Obr. 2. Při nalétnutí stoupavého proudu středem a levé zatáčkě zaznamenaná variometr největší stoupání v bodě X. Abychom posunuli střed kroužení do středu jádra stoupavého proudu, musíme zatáčku v bodě Y protáhnout*

Pro snazší pochopení si uvedeme praktický příklad. Vycházíme z předpokladu, že jsme nalétli střed jádra stoupavého proudu, který má přibližně kruhový průřez, a začali jsme točit doleva (obr. 2). Variometr, počítáme-li se zpožděním jedné vteřiny, bude vykazovat maximální stoupání přibližně v bodě X. Abychom protáhli zatáčku do celého stoupavého proudu, měli bychom letoun srovnat v bodě Y, letět 2 až 3 vteřiny přímým letem a pak pokračovat v kroužení. Kdybychom však nalétli stoupavý proud mimo střed, který je uvnitř zatáčky, bylo by srovnání v bodě Y nesprávné, neboť bychom při stejné provedené opravě jako v prvním případě vylétli druhou stranou ze stoupavého proudu (obr. 3). Protože po nalétnutí stoupavého proudu skutečnou polohu jeho středu neznáme a mohli bychom se dopustit uvedené chyby, postupujeme v praxi zpravidla poněkud opatrněji. Nesrovnáme větroně v bodě Y, nýbrž poněkud později, v bodě Z

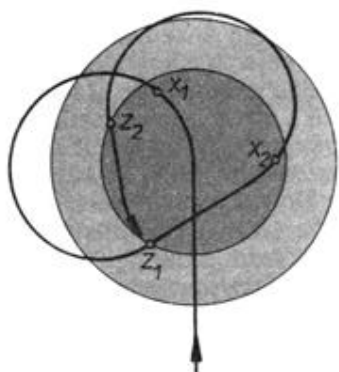
(obr. 4). Volba tohoto bodu je jakýmsi kompromisem. Prolétneme-li při příletu a prvním kruhu skutečně středem stoupavého proudu a volíme opravu v bodě Z, nebude po první opravě ustředění dokonalé, ale podstatně selepší. Budeme sice muset provést ještě jednu, popřípadě i více oprav (obr. 5), ale na druhé straně se vyvarujeme nebezpečí, jež plyne z případného nalétnutí stoupavého proudu vně jeho středu, kdy oprava v bodě Y by znamenala vylétnutí ze stoupavého proudu druhou stranou. Vycházíme-li z polohy podélné osy našeho letounu, vidíme, že bod Y je vždy přibližně 90° před bodem X, kdy variometr zaznamenal největší stoupání a na který se ustředujeme.



*Obr. 3. Nalétneme-li stoupavý proud při jeho okraji a zatáčku protáhneme u bodě Y, může dojít i k úplnému vylétnutí ze stoupavého proudu*



*Obr. 4. Aby nemohl nastat případ uvedený na obr. 3, protahujeme zatáčku až v bodě Z*



*Obr. 5. Při protahování zatáček v bodech Z dochází k ustředění teprve po druhé či třetí opravě*

Vraťme se nyní na okamžik k předcházející kapitole, v jejíž závěru jsme si řekli, že prvním předpokladem pro ustředění je zapamatovat si směr, v němž jsme při předcházejícím kruhu nalétli maximální stoupání, resp. směr, ve kterém toto maximální stoupání ukázal variometr. Předpokládejme, že jsme si tento směr vytyčili nějakým vhodným orientačním bodem na horizontě. V bodě Z bude do tohoto směru při zatáčce doleva ukazovat levé křídlo našeho větroně. To představuje oněch 90° mezi bodem X a bodem Z. V této chvíli musíme tedy větroně srovnat do přímého směru. Letíme 2 až 3 vteřiny a převedeme větroně znovu do zatáčky s původním náklonem. Srovnání větroně a jeho zpětné uvedení do zatáčky musí být energické, rychlé a v technice pilotáže přesné. Máme-li menší zkušenosti, uskutečníme po každé opravě znovu celý kruh, přičemž opět zkontrolujeme polohu letounu vůči středu stoupavého

proudu a teprve potom, nejsme-li ještě ustředěni, v opravě pokračujeme. Zkušenější piloti mohou v opravě pokračovat bez předcházejícího celého kruhu.

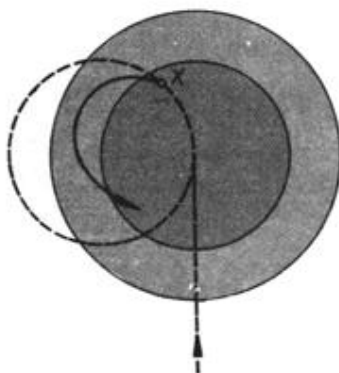
Z obrázku 5 je zřejmé, že při srovnávání letounu v bodě  $Z_1$  dojde k předpokládanému ustředění letounu teprve po druhém, popřípadě třetím opravě. Důležitým předpokladem úspěšného použití tohoto systému ustředování je znalost zpoždění údajů variometru, podle něhož si stanovíme úhel mezi body X a Z, dále dodržování náklonu zatáčky a rychlosti kroužení, energická a přesná pilotáž, praktické dodržování zásad, ale také značná tvůrčí, o logickou úvahu se opírající iniciativa pilota. Je totiž nutné uvědomit si, že uvedené příklady i obrázky jsou značně schematické a že se v praxi setkáme s celou řadou více či méně odlišných variant vyplývajících z tvaru stoupavého proudu, výchozího bodu kroužení, náklonu zatáčky a rychlosti.

Dodatkem je třeba upozornit, že zkušenější plachtaři používají často místo srovnání do přímého letu pouze zmírnění zatáčky a její opětové zostření. Tento způsob vyžaduje mnohem více citu a do určité míry navazuje na druhý způsob ustředování zostřením zatáčky.

### 5.2.2.2. Ustředování zostřením zatáčky

Tento způsob má v porovnání s předchozím některé zjevné výhody:

- umožňuje rychlejší ustředění;
- přibližuje okamžik opravy okamžiku maximálního údaje variometru;
- pro volbu okamžiku opravy umožňuje mnohem více využívat osobních pocitů pilota;
- v nutných případech umožňuje i méně zkušeným plachtařům opravu již při prvním kruhu;
- oprava směřuje vždy ke středu jádra stoupavého proudu;
- je účinnější v úzkých stoupavých proudech.



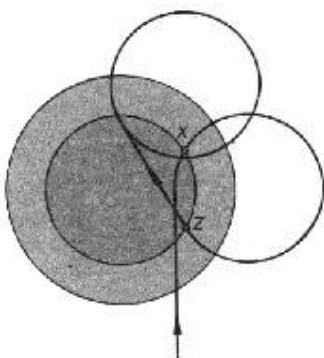
Obr. 6. Oprava ustředění zostřením zatáčky

Pro snazší pochopení principu budeme při jeho vysvětlování vycházet z již známého případu nalétnutí stoupavého proudu středem jádra (obr. 6). Při prvním kruhu jsme zjistili, že variometr vykazuje největší stoupání v bodě X. Chceme-li letoun ve stoupání ustředít zostřením zatáčky, začneme s opravou ve chvíli, kdy končíme první kruh, to je asi  $30^\circ$  před bodem X. Zde také pocítíme nejsilnější tlak do sedačky, neboť prolétáváme středem jádra. V tomto okamžiku tedy letoun energicky přikloníme, pokud možno až na dvojnásobnou hodnotu původního náklonu, a současně zvětšíme odpovídající měrou úhlovou rychlost zatáčky použitím směrového kormidla a výškovky. V této fázi dbáme především na to, aby pilotáž byla co nejčistší a příliš se nezabýváme údaji variometru, který bude ovlivněn vedle již známých vlivů i zostřením zatáčky, popř. i drobnými nepřesnostmi v technice pilotáže. Zostřenou zatáčkou otočíme letoun o  $180^\circ$ . Přesně v protisměru náklon opět zmenšíme na původní hodnotu a pokračujeme v kroužení původní úhlovou rychlostí. Byl-li celý manévř proveden v pravý čas, rychle a energicky, je reálný předpoklad správného ustředění již při první opravě. Kontrolu variometrem provedeme až během dalšího kruhu, což je jediná, nepříliš závažná chyba uvedeného způsobu ustředování. Jinak je ovšem tento způsob celkem jednoduchý a nebezpečí chyb vzniklých špatným odhadem minimální. Je však mnohem náročnější na přesnou a energickou pilotáž. Nejsme-li si proto jisti včasnou reakcí a přesným zostřením a zmírňováním zatáčky, posuneme všechny úkony o jednu až dvě vteřiny kupředu, abychom na ně měli dostatek času.

Závěrem je nutné k oběma dosud uvedeným způsobům ustředování připomenout, že vycházely z jednoho stejného předpokládaného nalétnutí stoupavého proudu. Nalétneme-li stoupavý proud mimo střed, bude situace po každé opravě poněkud odlišná. Protože se systém manévřů v žádném případě nemění a všechny další alternativy lze z uvedených příkladů snadno odvodit, zůstaneme pouze u těchto dvou ukázek, přičemž si budeme vědomi možnosti různých odchylek.

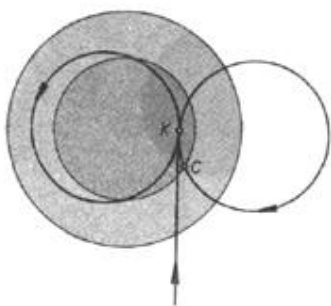
### 5.2.2.3. Ustředování změnou smyslu točení

Dosud jsme vycházeli z předpokladu, že nalétneme na střed stoupavého proudu. Častěji však nalétneme stoupavý proud mimo jeho střed. Začneme-li v takovém okamžiku točit zatáčku na správnou stranu, to je ke středu stoupavého proudu, je ustředování při použití kteréhokoli z uvedených způsobů snazší a zpravidla k němu dojde již při prvním pokusu. Přehlédneme-li však znaky rozhodující pro určení smyslu zatáčky nebo jsou-li tyto znaky tak nevýrazné, že se jimi nemůžeme řídit, můžeme velmi snadno začít točit na opačnou stranu. V takovém případě by byly uvedené způsoby ustředování značně zdlouhavé. Mimoto dotýká-li se letoun stoupavého proudu pouze na okraji, je stanovení směru protažení značně problematické a hrozí nebezpečí úplného vylétnutí ze stoupání (obr. 7).



*Obr. 7. Nalétneme-li stoupavý proud při jeho okraji a zvolíme-li špatný smysl zatáčky, je ustředování protažením nebo zostřením zatáčky příliš zdlouhavé a hrozí nebezpečí, že ze stoupání vylétneme*

Za takovéto situace často s úspěchem používáme dalšího způsobu ustředování změnou smyslu zatáčky (obr. 8). Smysl točení letounu se snažíme změnit v bodě K, tj. asi 30° před maximálním údajem variometru. Protože však změna náklonu běžné zatáčky si vyžádá i při radikálním použití kormidel v průměru 2 až 3 vteřiny, musíme s překlápěním větroně začít zhruba o 30° až 45° dříve, tj. v bodě C. Při letu po okraji stoupavého proudu a správné změně smyslu otáčení může být následující ustředění téměř dokonalé.



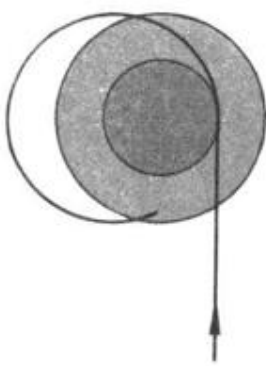
*Obr. 8. Nalétneme-li stoupavý proud při jeho okraji a začneme točit na špatnou stranu, je pro rychlé ustředění nejvýhodnější změnit směr zatáčky*

Provází-li nalétnutí okraje stoupavého proudu zřetelné nadzvednutí vnějšího křídla, a to bývá v tomto případě velmi často, je usnadněno správné určení okamžiku, kdy začneme letoun překlápět do druhé zatáčky.

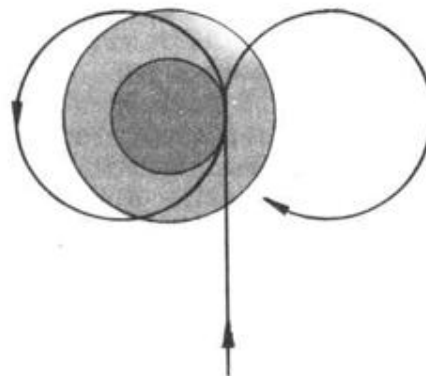
Příčiny případného neúspěchu mohou vyplývat jak z chybného určení okamžiku překlápění větroně, tak i z chybné techniky pilotáže. Mnohem častější příčinou je však nevhodné použití tohoto způsobu. K tomu dochází především v úzkých stoupavých proudech. Zvolíme-li pro kroužení v úzkém stoupavém proudu příliš velký poloměr zatáčky, prolétáváme, vzhledem k velikosti kružnice, kterou opisujeme, jen menší část stoupavého proudu

(obr. 9). To vyvolává dojem, že prolétáváme jenom okrajem a svádí ke změně smyslu točení. Uskutečníme-li v takovém případě tento manévr, vylétneme zpravidla ze stoupání úplně (obr. 10).

Z těchto několika příkladů vyplývá velké množství eventualit, s nimiž se můžeme setkat při ustředování větroně ve stoupavých proudech. Toto množství je ještě násobeno různými tvary průřezu stoupavých proudů a někdy i větším počtem jader. Musíme si uvědomit, že uvedené příklady jsou pouze schematické, takže jejich praktické uplatnění musíme brát vždy s určitou rezervou. I zde v plné míře platí zásada soustavného pozorování, shromažďování zkušeností s trvalou i momentální platností a jejich nepřetržitě uplatňování v praxi.



*Obr. 9. Zvolíme-li pro kroužení v úzkém stoupavém proudu příliš velký poloměr zatáčky, prolétáváme zpravidla jen úzkým pásmem stoupání*



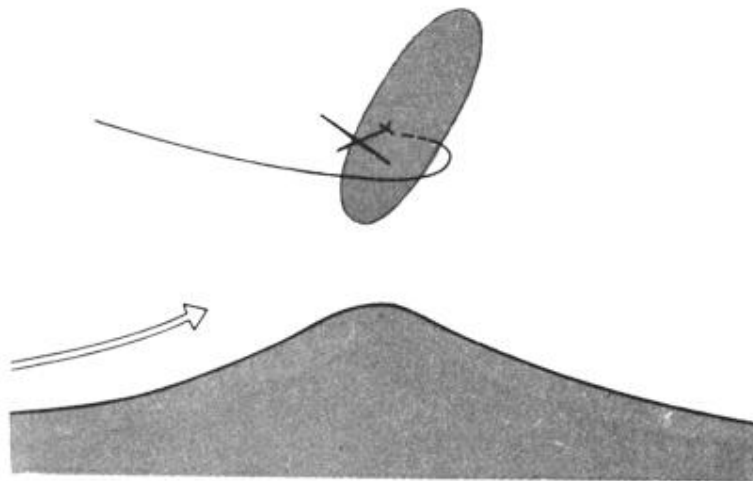
*Obr. 10. Chceme-li v případě uvedeném na obr. 9 větroně ustředit změnou smyslu zatáčky, vylétneme ze stoupání úplně*

Jedním z prvořadých úkolů je správný odhad existence stoupavého proudu. Méně zkušeným plachtařům se velmi často stává, že po turbulentním stoupavém nárazu, který se projeví krátkodobým vzestupem variometru, začínají točit, přestože o využitelný stoupavý proud vůbec nejde. V takovém případě musíme velmi rychle zrekapitulovat



všechny znaky, které turbulentní náraz provázejí, a nejsme-li přesvědčeni, že jsme zachytili o okraj stoupavého proudu, musíme takové místo co nejrychleji opustit, neboť zdržovat se v něm znamená ztrácet zbytečně čas a výšku.

S podobnou situací se setkáváme při dotáčení stoupavého proudu do výšky jeho dostupu. Hranice využitelnosti stoupavého proudu, není-li omezena jinými vlivy, jako je základna oblaků nebo maximální povolená výška letu, je zpravidla charakterizována chaotickým turbulentním stoupaním, rozloženým po celém jeho obvodu. Také v tomto případě je jakékoli ustředování zbytečnou ztrátou času. Je však o to nebezpečnější, že střídavě nalétáváme klesání, ale také výrazné stoupaní, což uvádí zpravidla v omyl a vyvolává snahu v ustředování pokračovat. S podobnou situací se můžeme setkat i při zániku stoupavého proudu.

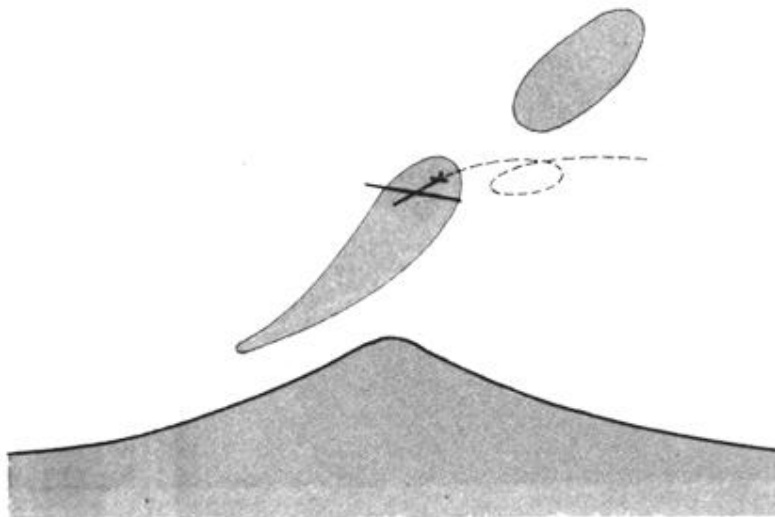


Obr. 11.

*Obr. 11. Vystupující částice vzduchu stoupá rychleji než větroň v ní kroužící.  
Větroň po nějaké době vylétne na spodní straně ze stoupaní*

V souvislosti se zánikem stoupavého proudu se musíme zmínit o jednom zvláštním případě. Při některých povětrnostních situacích se stává, že mnohé stoupavé proudy, zpravidla uvolňované v kopcovitém terénu větrem, nemají charakter trvalého toku vystupujícího vzduchu, ale rychle za sebou se uvolňujících vzduchových částic. Je-li vítr způsobující uvolňování vzduchových částic silnější, dochází při využívání takového kaskádového stoupaní k úkazu, který si osvětlíme na praktickém příkladu.

Pilot nalétl s větroňem spodní třetinu vystupující částice a počne v ní kroužit (obr. 11). Částice stoupá rychleji než větroň a tak po několika kruzích vylétne větroň z vystupujícího proudu na jeho spodní straně. Přitom vítr snese vystupující částici i větroň od místa zdroje, kde zatím dojde k uvolnění další částice. Vráť-li se v takovém případě pilot proti větru, nalétne další částici v její horní části a může ji proto i lépe využít (obr. 12). S tímto úkazem se setkáváme zpravidla v menších výškách, ale není vyloučen ani ve výškách větších, kde někdy bývá doprovázen rychlým vývojem i zánikem několika těsně vedle sebe a proti větru „naskakujících“ kumulů. Ani tento případ však nelze zevšeobecňovat. Není například vyloučeno, že intervaly mezi uvolňováním jednotlivých částic budou příliš dlouhé a návrat nad místo zdroje bude marný, takže zbytečně ztratíme výšku.



Obr. 12.

*Obr. 12. Při opakovaném uvolňování vystupujících částic nad jedním místem může pilot po vylétnutí z ledně částice letem proti větru nalétnout vrchol další částice*

V některých případech nemusí vůbec dojít k přerušení vystupujícího proudu a jeho roztržení na samostatné částice, ale stoupání se pouze dočasně zeslabí. To způsobí zlom stoupavého proudu a posléze, uvolni-li se další částice, i jeho zdvojení. Také v tomto případě zůstává technika pilotáže stejná.

### 5.3. RYCHLOST KROUŽENÍ

Pro správné ustředění a ustálené kroužení ve stoupavém termickém proudu není rozhodující jen volba poloměru zatáčky a použitý způsob. Nemenší vliv na případný úspěch či neúspěch má také volba rychlosti kroužení a čistota pilotáže.

Při povrchním řešení problému, jakou rychlostí kroužit, by se mohlo zdát, že nejvýhodnější bude létat rychlostí nejmenšího opadání pro příslušný náklon. Podtrhuji pro příslušný náklon, neboť mnozí piloti zapomínají při praktickém létání na teorii a neuvědomují si, že všechny rychlosti jsou v zatáčkách v závislosti na náklonu větší. Budeme-li tedy létat v zatáčkách rychlostí nejmenšího opadání pro přímý let, bude naše rychlost vždy menší, než by měla být. Bude se tedy značně blížit pádové rychlosti a opadání bude proto větší, než by mohlo být při volbě správné rychlosti. To je tedy případ zjevně chybný! Ale ani použití rychlosti nejmenšího opadání z poláry pro kroužení příslušným náklonem není jednoznačně správné. Rychlost nejmenšího opadání větroňů bývá velmi blízká rychlosti pádové. Např. větroň „Orlík“ má obě rychlosti skoro totožné. Nejčastěji však bývá mezi oběma rychlostmi rozdíl přibližně deseti kilometrů. To je rozdíl, se kterým mají mnozí méně zkušené plachtaři potíže v přímém letu. U méně zkušeného pilota nebývají desetikilometrové nepřesnosti v dodržování rychlosti vzácné, a to i tenkrát, může-li se na tento úkon soustředit. V kroužení a při ustředování do stoupavého proudu máme však zpravidla jiné starosti, než abychom mohli maximum pozornosti věnovat dodržování rychlosti. Mimoto v kroužení je dodržování rychlosti vždy obtížnější než v přímém letu. K této obtížnosti přistupuje ještě jeden činitel. Většina začátečníků má při kroužení v stoupavých proudech, zvláště slabších, podvědomou snahu přitahovat výškové kormidlo. Tento reflex se projevuje zpravidla nejvýrazněji tam, kde je nejméně zapotřebí, to je při vylétávání ze stoupavého proudu. Spolu s ostatními vlivy způsobuje, že se pilot se svým letounem velmi často ocitá na hranici pádové rychlosti nebo dokonce přechází do pádu a v krajních případech i do vývrtky. Nebezpečí pádu a vývrtky je o to větší, že se letoun často pohybuje v oblasti značné turbulence. Jejich sestupné složky vyvolávají zmenšování vzlaku a vedou ke zmíněnému podvědomému přitahování výškového kormidla. Pádem značně ztrácíme výšku, kterou jsme předtím pracně získali, a velmi často i vypadneme ze stoupavého proudu, o nebezpečí srážky s ostatními letouny, které krouží společně s námi, nemluvě.

Při létání příliš malými rychlostmi se objevuje ještě jedna nepříjemnost. V turbulenci je letoun při malé rychlosti špatně ovladatelný a jeho udržení ve správné zatáčce o požadovaném poloměru a náklonu je obtížné. Letíme-li například vně stoupavého proudu a zachytíme pouze o jeho okraj, projeví se to zpravidla nadzvednutím křídla. V této chvíli bychom potřebovali co nejrychleji letoun naklonit na stranu zvedajícího se křídla. Máme-li však příliš

malou rychlost, jsou křídélka málo účinná a naklonění trvá velmi dlouhou dobu, během níž zpravidla ze stoupání vylétáme. Takových případů bychom si mohli uvést celou řadu.

Kroužení na rychlosti nejmenšího opadání lze tedy s úspěchem uplatnit pouze v širokých stoupavých proudech s klidným stoupáním. V užších stoupavých proudech a v turbulentním stoupání je výhodné rychlost kroužení proti teoreticky nejvýhodnější rychlosti poněkud zvyšovat. Toto zvýšení je samozřejmě závislé na charakteru poláry větroně v oblasti rychlosti minimálního opadání, na jeho pádových vlastnostech i na charakteru stoupavého proudu. V průměru se však toto zvýšení pohybuje okolo 10 % rychlosti nejmenšího opadání.

Hovoříme-li již o rychlosti, připomeňme si ještě jednou, že rychlost stoupání větroně je v daném stoupavém proudu závislá na volbě nejvýhodnějšího poloměru zatáčky v závislosti na rychlosti stoupání při tomto poloměru. Musíme proto velmi pečlivě zvážit, vyplatí-li se nám létat na menším poloměru při větší rychlosti větroně, a tedy i při jeho větším vlastním opadání, nebo na větším poloměru, při němž je zase menší stoupání.

Podíváme-li se na diagramy vyjadřující závislost klesavých rychlostí větroňů na poloměrech kroužení a porovnáme-li je s běžnou charakteristikou termických stoupavých proudů, vidíme, že nejčastěji používaným bude náklon 30° až 35°. Vzrůst klesání větroně až do 30° náklonu je poměrně malý, ale každý stupeň náklonu zde přináší výrazné zmenšení poloměru zatáčky. Tak u větroně L-13 se poloměr zatáčky s náklonem 30° v porovnání se zatáčkou o náklonu 15° zmenší téměř o jednu třetinu, ale klesání vzroste sotva o jednu osminu. Zatáček s náklonem menším než 30° budeme tedy používat zcela výjimečně. Nad 30° náklonu začíná se již mnohem rychleji zvětšovat klesání větroně, zatímco poloměr zatáčky se již zmenšuje pomaleji. Rozumná hranice je zde 40° až 45°, za níž je zmenšení poloměru v porovnání se zvětšujícím se klesáním již naprosto nevhodné. Náklon 45° budeme proto používat již méně často a přes 45° bychom mohli jít jen ve skutečně výjimečných případech.

V souvislosti s touto statí je třeba zmínit se, byť jen informativně, o použití vztakových klapek, jejich použití je zpravidla výhodné při kroužení s menšími náklony při malých rychlostech, kde jen nepatrně zvětšují opadání, ale umožňují podstatně zmenšit poloměr zatáčky. Při náklonech větších než 30° až 35° je jejich použití výhodné jen zcela výjimečně.

## 5.4. ČISTOTA PILOTÁŽE

Často opomíjeným, ale velmi důležitým činitelem, který má velký vliv na rychlé a správné ustředění do termického stoupavého proudu a jeho plné využití, je čistota pilotáže. Jakékoli nesprávné a nečisté zásahy do řízení letounu způsobují zbytečné kolísání rychlosti, skluzu a výkluzy. Ty pak

- a) zvětšují, a to i více než dvojnásobně, klesání větroně;
- b) způsobují ofoukávání rychloměrných hubic z boku, takže údaje variometru i rychloměru jsou značně zkreslovány, a to vede k dalším nesprávným zásahům do řízení;
- c) mění, aniž si to uvědomujeme, neustále tvar létaté kružnice a znesnadňují tím správné a rychlé ustředění;
- d) znesnadňují ovládání větroně i vytvoření správné představy o rozložení stoupavého proudu, který se snažíme využít.

I když výčet následků nečisté pilotáže je stručný, je třeba si uvědomit, že jsou takového charakteru, že mohou zcela zmařit veškeré naše úsilí. Proto je čistota pilotáže, a to i tam, kde musíme používat velmi energických zásahů do řízení, jedním ze základních předpokladů úspěšného využití stoupavého proudu. Platí-li tato zásada pro ustředování, platí dvojnásob pro ustálené kroužení, v němž, máme-li být úspěšní, musíme:

- a) létat na ustálené rychlosti s minimálním počtem co nejmenších změn;
- b) létat bez skluzů a výkluzů;
- c) vyvarovat se zbytečných zásahů do řízení.

### 5.4.1. Údaje variometru

Závěrem této části ještě upozorníme na samozřejmé, ale někdy opomíjené okolnosti, které často vedou ke zbytečným ztrátám.

- a) Podaří-li se nám nalétnout střed stoupavého proudu, bude variometr při nalétnutí ukazovat větší stoupání než po ustředění, a to proto, že po ustředění létáme mimo střed jádra stoupavého proudu, kde je stoupání největší.
- b) Nalétneme-li stoupavý proud tak, že již po prvním kruhu budeme ustředěni, bude i tak variometr ukazovat menší stoupání než při nalétnutí, a to pro zvětšené opadání větroně v zatáčce.

Tyto okolnosti musíme mít stále na mysli, neboť jinak se budeme snažit i po správném ustředění upravit kroužení do většího stoupání, které buď neexistuje, nebo je nevyužitelné pro svůj malý poloměr.

## 5.5. NEPRAVIDELNÉ KROUŽENÍ

Nalétneme-li s pomalejším větroněm široký stoupavý proud s několika jádry a je-li celkové stoupání v tomto proudu slabé, můžeme jej využít nepravidelným kroužením. Snažíme se prolétávat po dráze, která má tvar nepravidelného trojúhelníku, resp. víceúhelníku, a vede všemi místy intenzivnějšího stoupání. Letíme zpravidla na co nejmenší, avšak bezpečné rychlosti, zvláště v místech zvětšeného stoupání, abychom jej maximálně využili.

## 5.6. ZÍSKÁVANÍ VÝŠKY PŘÍMÝM LETEM

Při plachtařském přeletu se můžeme poměrně často setkat s takovou kombinací letových prvků, kdy je nejvýhodnější získávat výšku přímým letem nebo letem jen nepatrně zvlněným.

Máme-li na mysli pouze termické situace, pak takový let z meteorologického hlediska umožňují řady kumulů (příl. XI, XII). Mohou být několik kilometrů, ale i několik desítek kilometrů dlouhé. Vznikají z různých příčin, jež do jisté míry podmiňují i způsob jejich využití;

1. Prvním případem je kumulová řada vznikající z jednoho terénního zdroje. Při termickém počasí, provázeném obvykle slabším větrem, dochází nad některými místy k častému periodickému uvolňování termických částic, jejichž výstup je ukončen tvorbou kupovitěho oblaku. Za určitých podmínek se oblak rozpouští jen velmi pomalu a je od místa svého vzniku odnášen větrem. Při krátké periodě uvolňování termických částic se nad místem zdroje velmi brzy vytváří další oblak. Tento opakující se cyklus vede po nějaké době k vytvoření více nebo méně souvislé řady kumulů. Řada mává zpravidla nejlépe vyvinutý první návětrný oblak. To proto, že následující oblaka po větru bývají již ve stadiu částečného nebo úplného rozpadu. Některé rozpadávající se kumuly této řady však mohou být znovu oživeny novými termickými proudy ze zdrojů ležících dále po větru. K jejich uvolňování může do jisté míry přispívat i cirkulace rozpadávajících se členů řady. V tomto případě mohou být stejně dobře vyvinuty oblaky ve středu řady nebo i na jejím konci. Právě pod takovou řadou kumulů můžeme s úspěchem získávat výšku. Při tom musíme mít na paměti, že

- se stoupáním jdoucím již od země můžeme počítat hlavně pod prvním kumulem;
- čím více se budeme od prvního oblaku vzdalovat po větru, tím menší je pravděpodobnost nalétnutí využitelného stoupání v menší výšce;
- se stoupáním můžeme v tomto prostoru počítat až ve větší výšce, nejčastěji v blízkosti základnen, kde výstupné proudy nemusí již být produktem od země vystupující částice, ale vlastní cirkulace oblaku;
- s výjimkami se můžeme setkat tam, kde ve směru po větru je další vhodný pozemní zdroj, uvolňující rovněž termické stoupavé proudy, které vývoj řady doplňují.

Využití takové řady pro přímý let je z rozboru zřejmé. Na návětrné straně řady musíme získat tolik výšky, abychom se co nejvíce přiblížili základnám oblaků. Potom můžeme pokračovat přímým letem ve směru řady a podle její produktivity stoupat nebo udržovat stávající výšku, zrychlovat let či alespoň omezovat klesání. Dotáčení výšky pod takovou řadou bývá většinou nevhodné, nenutí-li nás k tomu ovšem jiné okolnosti, jako je vývoj povětrnostní situace na dalším úseku trati apod. Při letu pod řadou musíme ovšem počítat s tím, že stoupání bude se vzrůstající vzdáleností od jejího počátečního zdroje slábnout a že nebude nepřetržitě, ale budou se v něm vyskytovat úseky klesání. Setrvávat pod řadou, když zanikla převaha stoupavých proudů nad klesavými, je zbytečné a může naopak zvyšovat celkové klesání větroně.

2. V horských oblastech se můžeme často setkat s řadami kumulů, které vznikají na dlouhých horských svazích ozářených sluncem a nafoukávaných větrem. Jsou-li místa zdrojů stoupavých proudů blízko sebe, vznikne kumulová řada. Již ze samotné podstaty vzniku vidíme, že nelze počítat s určitou zákonitostí při jejím využití. Stoupání v takové řadě můžeme zachytit s přibližně stejnou pravděpodobností v malé i velké výšce. Stejně produktivní může být začátek, střed i konec řady, přičemž vzdálenost mezi jednotlivými výraznějšími stoupavými proudy i jejich intenzita a šířka budou rozhodující, zda lze řadu využít přímým letem či nikoli.

3. Typickým případem řad kumulů, tzv. silnic, jsou řady vznikající při čerstvém až silném proudění instabilního vzduchu, u nás nejčastěji za studenou frontou. Podélné osy těchto řad, dlouhých i několik desítek kilometrů, bývají shodné se směrem větru. Tento směr se s výškou příliš nemění. Více nebo méně výrazná rotace vzduchu kolem osy shodné s řadou kumulů se projevuje na jedné straně řady převládajícím stoupáním, na druhé klesáním. Takovou řadu lze proto s úspěchem využít při přímém letu pod tou stranou oblaků, kde převládá stoupání.

Tento zdánlivě ideální případ výskytu kumulových řad má však některé nevýhody, které jeho použitelnost do určité míry omezují:

- stoupání nebývá příliš silné;
- základny oblaků leží zpravidla v menších výškách;
- v naší zeměpisné šířce mají tyto řady zřídka svůj skutečně klasický charakter, a to jednak z důvodů značné členitosti terénu i značné vzdálenosti od severního pólu (viz Dr. J. Forchtgott „Letecká meteorologie“, Státní nakladatelství technické literatury 1953, str. 104).

Při neuváženém využívání takovýchto řad se proto může velmi snadno stát, že vyletíme z oblasti stoupání a při menší výšce i předčasně přistaneme.

## 6. Termické lety na čas

Úspěšnost delších termických letů závisí vedle dokonalé znalosti teorie a praxe i na přípravě letu. Vedle specifických prvků pro jednotlivé letové disciplíny platí pro přípravu každého termického letu zásady, jejichž dodržování velmi usnadňuje splnění úkolu. Naopak nedodržování těchto zásad může let natolik ztížit, že skončí neúspěšně.

### 6.1. PŘÍPRAVA

#### 6.1.1. Příprava větroně

Vedle běžné přípravy větroně musíme při každém termickém letu věnovat zvláštní pozornost:

- a) lehkému chodu řízení, abychom se při dalším letu zbytečně neunavili a větroň byl snadno ovladatelný;
- b) dokonalému ošetření povrchu letounu, aby se nesnižovaly jeho výkony (týká se především laminárních větroňů);
- c) vyčištění krytu kabiny, neboť nevyčištěný kryt nadměrně zkresluje výhled a především ostrost obrysů oblaků, které jsou důležité pro posouzení stadia jejich vývoje;
- d) kontrole přístrojů, zvláště variometrů, které mnohdy ukazují určité výchylky již na zemi a zkreslují tak údaje za letu;
- e) rozmístění potřeb (mapa, počítadlo, svačina, tužka, zápisník apod.) v kabině letounu tak, aby byly lehce dosažitelné a nepřekážely;
- f) nastavení řídicí páky a pedálů umožňující použití plných výchylek a pohodlné sezení.

#### 6.1.2. Příprava pilota

Rovněž osobní přípravě musí pilot věnovat zvýšenou pozornost.

- a) Posazení v letounu musí být pohodlné a musí usnadňovat dosažení všech ovladačů a potřebných předmětů. Nesmí tedy nadměrně unavovat. Sem patří i péče o oblečení padáka a upoutání upínacími pásy. Ty musí sice zaručovat bezpečnost, ale nesmějí nikde tlačit. To se týká i padákových popruhů.
- b) Oblečení musí být přizpůsobeno povětrnostním podmínkám, typu větroně a předpokládané výšce letu. Přílišné navlečení je nepohodlné a v letních měsících zpravidla nepříjemné. Daleko nepříjemnější je však trvalé chladno, kterému je pilot při delších letech vystaven, protože se s větroněm stále pohybuje v hladině, kde bývá vnější teplota mnohem nižší než na zemi.

Zvláštní pozornost musíme věnovat obutí, jež má být vždy teplejší než oblečení. Jednak proto, že tělo bývá ozářeno sluncem, ale nohy jsou stále ve stínu, jednak proto, že na nohy zpravidla táhne z nedostatečně utěsněného předního vypínače.

Nemenší pozornost musíme věnovat příkrývce hlavy. Zvláště ti plachtaři, kteří trpí při delším ozáření sluncem bolestmi hlavy nebo jinými potížemi, neměli by bez vhodné pokrývky létat. Zde je však třeba si uvědomit, že pokrývka hlavy je věc účelová a ne předmět, který má být projevem jakéhosi „sekáčství“ pilota. Široké slaměné klobouky jsou sice zajímavé, ale velmi znesnadňují výhled, a protože se svými širokými okraji stále otírají o kabinu, znervózňují pilota, takže takovou pokrývku hlavy brzy odloží.

Podobně by neofánové brýle neměly být předmětem frajerství, ale skutečné ochrany proti slunečnímu záření.

- c) Neméně důležitá je i životospráva. Pilot se musí vyvarovat všeho, co může přivodit nevolnost. Proto je nesprávné létat s prázdným žaludkem, ale stejně nežádoucí je přecpávání. Výhodnější je vzít si trochu jídla s sebou. Nežádoucí je i nadměrné požívání tekutin před startem, neboť nám to připravuje značné obtíže. I zde je lepší vzít si potřebné tekutiny s sebou. Vykonání všech potřeb před letem je proto jednou z nejdůležitějších součástí pilotovy osobní přípravy.

Plachtaři si málo uvědomují, že nedostatek spánku i odpočinku vede k nepozorovatelnému, zato však záluďnému otupení pozornosti, postřehu a reakcí. To může mít rozhodující vliv nejen na splnění úkolu, ale i na bezpečnost letu. Proto vždy sedáme do větroně odpočati!

#### 6.1.3. Start, vlek a vypnutí

K přípravě vlastního termického letu patří do značné míry start, vlek za motorovým letounem a vypnutí, neboť teprve potom nastává vlastní termický let.

**Start navijákem.** Chceme-li, aby start navijákem do termiky byl úspěšný, nemůžeme spoléhat pouze na náhodu, ale musíme věnovat maximální pozornost povětrnostní situaci a odstartovat tehdy, je-li skutečně naděje na uchycení.

Ze znaků charakterizujících výskyt stoupavých proudů při pozorování ze země jmenujeme především:

- termické závany větru měnící často i na chvíli směr stálého přízemního větru (určující i směr výskytu stoupavého proudu);

- zvedání prachu nebo kouře, eventuálně změny jeho směru;
- zvlnění lesa, obilí apod.;
- vývoj kupovité oblačnosti v prostoru letiště;
- kroužení ptáků nebo jiných větroňů.

**Aerovlek.** Při aerovleku si upřesníme teoretické předpoklady letu, a to zejména:

- určíme si spodní hranici výskytu využitelných stoupavých proudů;
- odhadneme průměrné stoupání;
- určíme si vztah mezi oblaky a stoupavými proudy.

Vypínáme buď na znamení vlekaře, nebo sami po zjištění, že prolétáváme využitelným termickým proudem. To posoudíme především z údaje variometru; při tom musíme počítat se stoupáním, které nám uděluje vlečný letoun (např. 2 m/s) a s klesáním našeho větroně (např. 1 m/s). S využitelným stoupáním můžeme počítat tedy teprve tehdy, ukáže-li nám variometr minimálně 4 m/s. Musíme však sledovat, nedošlo-li současně ke snížení rychlosti, neboť pak by stoupání bylo pravděpodobně způsobeno přitažením výškového kormidla vlečného letounu. Určitou výhodou je, že vlečný letoun prolétává stoupavý proud před větroněm, což se projeví jeho náhlým vzestupem, který pilot větroně dobře vidí a může se proto na eventuální vypnutí včas připravit. Nalétnutí stoupavého proudu ve vleku bývá mimoto zpravidla doprovázeno prudším krátkým zvednutím větroně, které má spíš charakter nárazu než stoupání.

## 6.2. VLASTNÍ TERMICKÝ LET

Pro úspěšné splnění dlouhého termického letu, zvláště letu pětihodinového, je do značné míry rozhodující ohodnocení počasí a určení doby startu.

### 6.2.1. Ohodnocení počasí

Je samozřejmé, že pro plnění dlouhodobého termického letu nemůžeme čekat na zcela ideální počasí. Na druhé straně by však bylo naprosto nereálné chtít takový úkol plnit za jakýchkoliv termických podmínek.

**Intenzita stoupání** patří vedle četnosti stoupavých proudů a stálosti povětrnostních podmínek k jednomu z nejdůležitějších předpokladů úspěchu. Využívání slabých stoupavých termických proudů je velmi náročné, a to jak na techniku pilotáže, tak i na únavu pilota. Proto je při dlouhém letu a slabém stoupání velká pravděpodobnost, že pilot nedokáže některého stoupavého proudu řádně využít a úkol nedokončí. Pro úspěšné plnění volíme tedy průměrné stoupání nejméně 1 m/s, což odpovídá stoupavým proudům o hodnotě asi 1,5 až 2 m/s. Totéž platí i o charakteristice stoupavých proudů. Turbulentní a úzká stoupání, zvláště při dlouhém letu, unavují a je velká pravděpodobnost předčasného přistání. Proto dbáme i na to, aby stoupání pro tento úkol byla co nejširší a nejkřidnější.

**Základna oblaků.** Důležitým činitelem je i výška základny oblaků. Počítáme-li totiž s běžnou nutností pětiminutových přeskoků při průměrném klesání 1 m/s, je zřejmé, že při základně oblaků v 1200 m a nutnosti dotáčet pouze 150 m pod základnu by se pilot se svým větroněm každou chvíli pohyboval ve výšce kolem 500 m, kdy je již povinen vyhledávat plochu pro nucené přistání. V praxi se však mnohdy setkáváme s hodnotami ještě nepříznivějšími. To je situace využitelná jen po určité kratší dobu, třeba na počátku letu, než se základny oblaků zvednou, ale rozhodně ne po celý dlouhodobý termický let. Proto bude ke splnění tohoto úkolu vhodné takové počasí, kdy budou základny oblaků alespoň ve 1400 až 1500 m, vyjímaje začátek letu, kdy mohou být o něco níže. Totéž platí o výšce dostupů stoupavých proudů při čisté termice.

**Rychlost větru** je dalším důležitým faktorem. Máme-li plnit let v okrsku letiště a přistát na letišti, musíme mít co nejméně omezenou možnost pohybu po celém okrsku. Vítr tuto možnost značně omezuje a při určité rychlosti — vzhledem k vlastnostem větroně a rychlosti stoupavých proudů — udržení ve stanoveném prostoru zcela znemožňuje. Uvedme si zjednodušený příklad: u větroně VT - 425 při průměrném stoupání 1 m/s a rychlosti větru 10 m/s je pilotova teoretická možnost postupovat proti větru téměř nulová. V praxi však bude situace mnohem nepříznivější. Musíme totiž počítat s tím, že klesám mezi stoupavými proudy nebude mít teoretickou hodnotu, kterou udává polára, ale bude vlivem klesavých proudů větší. Prakticky bude nemožné, abychom se vraceli přímo proti větru, neboť při vyhledávání stoupavých proudů budeme nuceni mnohdy měnit směr a další ztráty se objeví při vlastním vyhledávání a ustředování. Z praxe víme, že tyto vlivy zatěžují teoretické možnosti dobrého pilota asi 20 až 30 % ztrát.

Ani tyto ztráty nejsou konečné. Při dlouhotrvajících termických letech nám jde především o to udržet se co nejdéle ve vzduchu, a proto k přeskokům používáme zpravidla rychlost nejmenšího opadání. Z toho plyne nutnost další redukce, a tak se dostáváme k přijatelné rychlosti větru 6 m/s.

Z toho je zřejmé, že pro plnění dlouhodobých termických letů budeme volit počasí, při němž rychlost větru v průměrné výšce letu nebude přesahovat 6 m/s, v krajním případě 7 m/s, i když určité rezervy máme v použití výkonnějších větroňů nebo ve větším průměrném stoupání.

### 6.2.2. Vývoj počasí

Velmi důležitým činitelem je i vývoj počasí. Musíme si uvědomit, že pilot je vázán na ohraničený letištní okrsek. Při počasí, kdy dochází k větším rozpadům, se může velmi snadno dostat do situace, že nemá — nechce-li opustit okrsek — kam by před počínajícím rozpadem ustoupil, a proto musí přistát. Je tedy výhodné volit takové počasí, kdy je nebezpečí rozpadu minimální.

Neméně důležitý je i celkový vývoj počasí. Je totiž naprosto bezpředmětné posílat pilota na několikahodinový let před nastupující teplou nebo studenou frontou, která ještě před ukončením letu utlumí veškerou využitelnou termiku.

### 6.2.3. Doba startu

V souladu s předpokládaným vývojem počasí musíme volit i dobu startu. Na tu má však vliv i denní doba a plánovaná délka letu. Z těchto údajů vycházíme nejdříve. K tomu nám výborně poslouží diagram vyjadřující průměrný denní výskyt termiky v závislosti na roční době. Z tohoto diagramu můžeme snadno určit podle plánované délky letu nejzazší možnou dobu startu nebo naopak ještě využitelnou dobu výskytu termiky a podle toho naplánovat délku letu. Ani zde však nesmíme zapomínat na nutné rezervy. Z těchto hledisek je nutné pěti hodinový let považovat za celodenní úkol a k jeho splnění využijeme té nejvhodnější doby se startem mezi 10. a 11. hodinou dopolední. Dřívější start je zbytečně riskantní a na druhé straně s nadcházejícím podvečerem pak rychle klesá i naděje na dokončení letu.

### 6.2.4. Taktika letu

Neméně důležitým činitelem pro úspěšné splnění letu je taktika. Ta se bude do značné míry lišit od taktiky pro přelet či jiný plachtařský úkol. V první řadě jde o to zůstat co nejdéle ve vzduchu. S tímto požadavkem je přímo spojena nutnost pohybovat se stále v co největší výšce. Výška zaručuje klid pilota, možnost manévru, umožňuje přechkat rozpadová období, dočasný útlum konvekce, eventuálně překonat rozpadové oblasti.

Proto se snažíme již po vypnutí vytočit co největší výšku a v této výšce stále setrvávat. V dalším letu nebudeme tedy vyhledávat jen ty nejsilnější stoupavé proudy, ale spokojíme se i se slabším stoupaním, zaručuje-li nám dostatečný zisk výšky a je-li toto stoupaní úměrné rychlosti větru a vlastnostem našeho větroně. Využívání slabších stoupaní nesmíme však chápat jako zásadu. Máme-li v bezprostřední blízkosti slabého stoupaní reálnou naději na silnější stoupání a přitom bezpečnou výšku, bylo by setrvávání na slabším stoupaní nesprávné. Nesprávné je setrvávat na slabším stoupaní i v tom případě, znamená-li toto stoupaní počínající rozpad a my máme dostatek výšky k bezpečnému přeskoku do lepších podmínek. V normálních podmínkách se však snažíme vyvarovat se zbytečně dlouhých přeskoků do malých výšek.

Je-li větrné počasí, snažíme se setrvávat v oblasti ležící na návětrné straně našeho pracovního prostoru. Při eventuální zhoršené situaci se pak můžeme nechat na slabším stoupaní nebo na nule po určité dobu snášet větrem, a při tom neztratíme výšku, neopustíme pracovní prostor a nevzdálíme se od letiště, které zpravidla leží uprostřed okrsku. Létání na návětrné straně okrsku má proto značnou výhodu i pro eventuální dokluz na letiště. Snaha po udržení výšky a návětrné strany letiště však nesmí vést k zanedbání zásady pohybovat se stále v oblasti nejlepšího výskytu stoupavých proudů a vyhýbat se včas rozpadovým prostorům. Soustavné pozorování vývoje meteorologické situace a včasné přesuny do nejvýhodnějších prostorů jsou proto nezbytnou součástí taktiky dlouhodobých letů.

Pro kritické situace je důležité znát i místa produkující pravidelně stoupavé proudy v okolí letiště a uvážlivě je využívat k prodloužení letu. K prodloužení letu v závěru je pak nutné naučit se využívat i minimálních stoupaní, kroužení na nulových stoupaních a v krajním případě na zmenšeném opadání. Na tyto letové režimy nesmíme však přecházet zbytečně a předčasně. Velmi často se totiž stává, že v závěru letu, pod dojmem blížícího se rozhodnutí, se piloti začínou obávat docela samozřejmého přeskoku a začínou neuváženě využívat nulového stoupaní, zpravidla zbytků zanikajících stoupavých proudů. Tím zvolna ztrácejí výšku, až je přeskok již nemožný a let končí před plánovanou dobou.

Závěrem ještě několik slov o použitých rychlostech. Již v předcházejících odstavcích jsme si, řekli, že budeme používat v principu rychlosti nejmenšího opadání. To ovšem platí pro pohyb větroně v oblastech se zmenšeným nebo alespoň nezvětšeným klesáním a tam, kde nám nejde o překonání větších vzdáleností. Jakmile jde o delší přeskoky od jednoho stoupavého proudu k druhému, volíme rychlost nejlepšího klouzání, nebo — při silnějším protívětru či zvětšeném klesání — i rychlost odpovídající tomuto protívětru či klesání.

## 7. Přelet

Zopakujme si v krátkosti podstatu plachtařského přeletu. Nad výchozím bodem trati nebo v jeho blízkosti vytvoříme potřebnou výšku a přímým letem (přeskokem) letíme k dalšímu předpokládanému stoupavému proudy, který se nachází na naší plánované trati, přičemž ztrácíme výšku. Po dosažení tohoto stoupavého proudy získáme znovu ztracenou výšku a celý proces se opakuje, a to tak dlouho, dokud nedosáhneme cíle.

Většina plachtařských přeletů má alespoň do určité míry rychlostní charakter; to znamená, že se cíle snažíme dosáhnout v co nejkratší době. U prvního samostatného přeletu tento charakter úmyslně přehlídíme a pokládáme úkol za splněný prostým dosažením cíle, v krajním případě jen prolétnutím vzdálenosti 50 km. Tomuto cíli také přizpůsobujeme taktiku letu, která se bude do značné míry lišit od taktiky rychlostních přeletů, i když jsme mnohdy nuceni používat při rychlostních přeletech taktiky, se kterou se nyní seznámíme.

### 7.1. VOLBA POČASÍ

Pro počasí vhodné k uskutečnění přeletu 50 km platí zhruba tytéž zásady jako pro pětihodinový termický let. Je-li trať trojúhelníková, uplatníme tyto zásady v plném rozsahu, je-li přímá, můžeme připustit silnější vítr, pokud vane ve směru plánované trati a pod úhlem ne větším než 45° na tuto trať, pokud však v přízemní vrstvě nedosahuje rychlosti, která by byla nebezpečná při eventuálním přistání v terénu. Při trojúhelníkové trati budeme raději volit počasí se slabším větrem. Platí i pro cílový přelet s návratem. V takovém případě se zpravidla snažíme letět první rameno proti větru.

### 7.2. DOBA STARTU

Doba startu bude ovšem v porovnání s „pětihodinovkou“ rozdílná. Pro přelet počítáme časovou potřebu od jedné do tří hodin. Můžeme proto odstartovat mnohem později. Je-li vývoj počasí takový, že musíme počítat s polední termickou přestávkou, odstartujeme raději až po této přestávce. To ovšem není žádná zásada. Při vhodných povětrnostních podmínkách je možno odstartovat i mnohem dříve. Značnou roli zde budou hrát místní podmínky, jako je vliv hor apod.

### 7.3. VYPNUTÍ, ODCHOD NA TRAŤ A SMĚR ODLETU

Na trať neodcházíme zpravidla ihned, ale ověříme si termické podmínky kratším letem v okolí letiště. Proto bude výhodné, vypne-li nás vlekař ve směru proti větru, abychom se při eventuálních slabých podmínkách nebo při špatném využití podmínek mohli bezpečně vrátit na letiště a při odletu, máme-li za úkol se hlásit, se nemuseli vracet proti větru k letišti. Poněkud složitější bude situace při odletu na trojúhelníkovou trať. Pro začátečníka bude i při prostorově nenáročném trati, jako je trojúhelník 50 km, totiž výhodné letět první úsek proti větru. Jednak proto, že vyčkává u vlastního letiště, až se na tomto úseku vytvoří bezpečné podmínky, jednak také z toho důvodu, že nepodaří-li se mu po ztrátě poloviny výchozí výšky navázat na další stoupavý proud, může se ještě vrátit na vlastní letiště. Třetí výhodou je, že v případě jakékoli nejistoty, chyby v ustředování apod. je snášen zpět k letišti. I v tomto případě je však zpravidla výhodné vypnutí v protivětru, které dává pilotovi lepší možnost přehledu po úseku, který poleť jako první, a to i za cenu nutného krátkého návratu zpět na letiště k ohlášení. Při cílovém letu s návratem má let proti větru na prvním ramenu ještě další výhodu. Ta spočívá v tom, že v závěru disciplíny, kdy jsou termické podmínky již slabší, můžeme využívat i slabší stoupání a delší dokluz po větru.

### 7.4. VLASTNÍ TAKTIKA LETU

#### 7.4.1. Využívání stoupavých proudů

Při prvním samostatném přeletu musíme mít na zřeteli především bezpečné dosažení cíle. Budeme se proto snažit udržovat si stále co největší výšku, a to i za cenu využívání slabších stoupavých proudů, než je denní průměr. To platí především pro ty úseky tratě, kdy letíme po větru nebo se slabším bočním větrem. V takovém případě můžeme jít na hodnoty stoupání až o polovinu slabší, než je stoupání průměrné. Tuto zásadu nesmíme ovšem uplatňovat s přehnanou úzkostlivostí, která by zbytečně zpomalovala let. Kdybychom naopak měli klesnout pod minimální stanovenou hladinu, budeme točit i na stoupání mnohem slabším a nebudeme se zbytečně pokoušet o riskantní přeskok.

Stoupavé proudy vytáčíme až do rozumného maxima, a to i tehdy, když stoupavý proud v závěru zeslábné pod stanovený průměr.



## 7.4.2. Přeskoky

Z opatrnosti se vyvarujeme zbytečně dlouhých přeskoků a volíme raději kratší přeskoky i za cenu, že neletíme přímo po trati. Jsme-li však již nuceni opustit trať, snažíme se vždy uhýbat do protivětru a mít trať na závětrné straně, abychom v případě zhoršených podmínek a nutnosti točit na velmi slabých stoupáních byli snášeni na trať a ne od trati, eventuálně mohli použít balónového způsobu letu, tj. udržovat výšku na nulových stoupáních a nechat se větrem snášet na trať. Pro přeskoky volíme rychlost nejlepšího klouzání, kterou jen při letu proti větru zvyšujeme asi o 10 až 15 %. Rychlosti nejlepšího klouzání použijeme i pro závěrečný dokluz. Při dokluzu po větru ji můžeme snížit až na rychlost nejmenšího klesání, ale pouze v naprosto klidném počasí bez zvětšeného klesání, což přichází v úvahu zpravidla jen navečer. Prolétáváme-li při přeskoku oblastí slabšího stoupání, ve kterém se nevyplatí kroužit, zmenšujeme po tu chvíli zpravidla rychlost letu.

## 7.4.3. Dolet

Závěrečnou fázi plachtařského přeletu je dolet (dokluz, závěrečné klouzání). Doletem rozumíme přímý klouzavý let od posledního stoupání do cíle. Za velmi dobrých povětrnostních podmínek na závěrečném úseku tratě není na doletu nic zvláštního, protože k cíli dolétáváme jedním z přeskoků v dané výšce a bude-li to nutné, můžeme kdykoli let upravit dotočením dalšího stoupavého proudů. Tento způsob je sice velmi bezpečný, ale z hlediska přípravy k dalším přeletům nevhodný a nelze jej uplatnit tam, kde jsou podmínky v závěru letu termicky nevyhovující.

Skutečný dokluz má proto charakteristiku přímého klouzavého letu do okružové výšky cílového letiště, zpravidla 300 m sol. Dokluz je závislý na výchozí výšce, vlastnostech větroně, větru a termické nebo mechanické turbulenci na trati.

Teoretický dokluz a odpovídající rychlost zjistíme z rychlostní poláry větroně, kde můžeme uplatnit i vliv větru a zmenšeného či zvětšeného klesání. Praktické použití rychlostní poláry za letu vyžaduje však již určité zkušenosti, a tak místo poláry používáme na mapě tak zvané doletové kružnice. Jsou to kružnice, jejichž středem je cílové letiště a označující, jakou výšku v jaké vzdálenosti musíme mít, abychom k němu doletěli v minimální hladině 300 m sol. Kružnice kreslíme zpravidla pro výšku letu 1000 m, 1500 m, 2000 m nad cílovým letištěm, ale můžeme použít i jiných výšek.

Kružnice počítáme buď pro bezvětří a eventuální vliv větru opravujeme odhadem, nebo si k těmto základním kružnicím přikreslíme ještě kružnice pro základní hodnoty protivětru nebo větru v zádech (10 km/h, 20 km/h a 30 km/h). Můžeme také konstruovat kružnice až těsně před startem přímo pro zjištěný vítr. V praxi se nejčastěji používá první způsob.

Při odečítání výšky na výškoměru nesmíme zapomenout na rozdílnost nadmořských výšek výchozího a cílového letiště. Důležitý je i poznatek, že s teoretickými hodnotami můžeme počítat pouze za klidného počasí v době slábnutí termiky. Při aktivním termickém počasí bývá skutečnost o dobrých 20 % horší. Musíme proto s tímto zhoršením počítat a raději si vždy vzít výšku o 20 % větší. V každém případě je však nutno závěrečný dokluz kontrolovat. To je nejsnazší na každé — cíli bližší — doletové kružnici, kterou prolétáváme.

## 7.5. PŘELET DELŠÍ NEŽ 50 KM

V úvodu 7. kapitoly jsme uvažovali pouze o přeletu v délce 50 km. V současné době, kdy se i v pokračovacím výcviku používá stále více výkonnějších větroňů typu VT-16(116), si již při prvním přeletu klademe zpravidla cíl větší, a to obvykle 100 km cílový přelet s návratem nebo 100 km trojúhelník. Tato volba bývá většinou ovlivněna snahou vyhnout se nutnosti zpětného převleku a využít jako otočných bodů především dalších sportovních letišť. Vzhledem k výkonnosti větroňů VT-16 nebo VT-116 není ani při delší trati třeba výrazněji měnit již uvedenou taktiku letu. Přesto však musíme počítat s tím, že přelet si vyžádá přibližně dvojnásobnou dobu letu a této okolnosti přizpůsobíme především dobu startu. Na druhé straně nám takovýto výkonný větroň umožní delší přeskoky, usnadní let v úsecích orientovaných proti větru, a také využít slabších stoupání, tedy i celkově méně vhodných povětrnostních situací. Vzhledem k použitému typu větroně budeme již při prvním přeletu poněkud více uplatňovat zásady rychlostního přeletu, než kdybychom použili větroně horších vlastností. Možnosti větroňů VT-16 a VT-116 nejsou ovšem neomezené, a tak i při jejich použití budeme při letu po uzavřené trati volit raději počasí s co nejslabším větrem a co nevhodnějšími termickými podmínkami.

## 8. Převýšení

Je málo pravděpodobné, že by plachtař, který splnil „pětihodinovku“ a stříbrný přelet, nesplnil současně s těmito disciplínami i poslední podmínku pro získání plachtařského stříbrného odznaku — převýšení 1000 m. Protože se však i tyto případy stávají, řekněme si několik základních pokynů k plnění této disciplíny.

Převýšení 1000 m není nějak zvlášť náročné na povětrnostní podmínky. Při jejich výběru musíme především dbát na to, aby rozdíl mezi nejmenší výškou, ve které můžeme ještě navázat na stoupavý proud, a mezi maximální dostupnou výškou toho dne byl větší než 1000 m. Při stanovení tohoto rozdílu musíme vzít v úvahu minimální výšku, ve které máme ještě povoleno stoupavé proudy vyhledávat, a bezpečnostní výšku, kterou musíme dodržovat při letu pod základnou oblaků. Čím větší je uvedený rozdíl, tím lépe, neboť nejsme nuceni vycházet ze spodní hranice, která by byla příliš blízko nad zemí. Při horším rozdílu než 1000 m je disciplína pochopitelně nesplnitelná.

Využití podmínek, kdy je zmíněný rozdíl větší než 1000 m, jest zcela jednoduché a neliší se od dosud probraných letových disciplín. Blíží-li se však tento rozdíl k 1000 m, je situace již složitější a vyžaduje poněkud odlišný přístup k plnění úkolu. Tento přístup je ve značné míře závislý na způsobu startu.

### 8.1. START NAVIJÁKEM

Pro start navijákem je situace poměrně jednoduchá. Výšky dosahované při těchto startech se příliš neliší od minimálních výšek povolených k vyhledávání stoupavých proudů. Po vypnutí zpravidla ještě několik desítek metrů ztratíme, než nalezneme nejbližší stoupavý proud a navážeme na něj. Je proto zbytečné pomýšlet na jakoukoli úpravu spodní, výchozí hladiny. Pak již zbývá vytočit stoupavý proud do povoleného maxima.

### 8.2. START AEROVLEKEM

Start aerovlekiem můžeme pro splnění úkolu upravit. Podle předpokládané maximálně dostupné výšky stanovíme hladinu, od které musíme začít s vlastním termickým výstupem, abychom podmínku převýšení 1000 m splnili. Domluvíme se proto, s vlekářem, aby nás vytáhl pouze do této výšky, a jestliže se nevypneme ještě před jejím dosažením, aby s námi setrval v této hladině v horizontálním letu až do nalétnutí stoupavého proudu, ve kterém se vypneme. Tím máme zajištěno bezpečné nalezení vhodného stoupavého proudu v nutné minimální výšce. Tato alternativa přichází ovšem v úvahu pouze tehdy, je-li nám stanovená minimální výška menší než bývá výška obvyklého aerovleku.

Byl-li start aerovlekiem vyšší a nám se během dalšího letu nepodařilo dosáhnout maximální výšky, která by dostačovala k vytvoření žádoucího převýšení, pak chceme-li úkol splnit, musíme sami sestoupit do nižší hladiny. Někdy k takovému sestupu dojde nezávisle na našem přání, jindy však musíme takový sestup udělat úmyslně.

Tento v plachtařském termickém létání neobvyklý a nepřirozený manévr musíme uskutečnit velmi uváženě tak, abychom nepřivodili předčasné ukončení letu. Před sestupem se nebudeme zdržovat v maximálně dostupné výšce, protože z této výšky jen těžko zjistíme rodící se stoupavý proud nebo stoupavý proud aktivní v přízemní výšce. Kromě toho sestup z této výšky trvá zbytečně dlouho. Budeme tedy létat v co nejmenší, ale přítom bezpečné výšce.

Z malé výšky využitelný stoupavý proud zjistíme buď podle známých přízemních znaků, jako je kouř, zvřený prach, zvlhčené obilí apod., nebo tím, že ve výšce, v níž létáme, nalétneme zjevně čerstvý a silný stoupavý proud. V žádném případě nemůžeme spoléhat na oblaky, které jsou pro přízemní stoupavé proudy nedostatečným ukazatelem. Ihned po zjištění a ověření stoupavého proudu sestoupíme s vysunutými brzdícími klapkami na potřebnou výšku a do středu předpokládaného stoupání. Vzhledem k velkému riziku provádíme tento manévr blízko letiště, abychom v případě neúspěchu mohli na letišti přistát.

## 9. Létání ve vlnovém proudění

Významnou součástí plachtařského výkonného létání je v současné době i tzv. létání v „dlouhé vlně“ (příl. XIII, XIV). Jde o využití vlnových pohybů vzdušného proudu, ke kterým dochází za určitých povětrnostních situací v horských oblastech. Využitím vzestupných částí vln vzdušného proudu můžeme dosáhnout značných výšek a získat tak jednu z podmínek pro zlaté nebo diamantové „C“, popřípadě proměnit dosaženou výšku v kilometry ulétnuté vzdálenosti. Výhodné je, že lety v „dlouhé vlně“, i když při nich dosahujeme značných výšek, lze zpravidla uskutečnit za podmínek stálé viditelnosti země. Nevýhodou je závislost vývoje využitelného vlnového proudění na vhodném terénu, která omezuje jeho výskyt pouze na několik oblastí v ČSSR. „Dlouhá vlna“ se nejčastěji vyskytuje v chladnějších ročních údobích, což klade na zabezpečení i provedení letu větší nároky.

V této kapitole se seznámíme se základy taktiky létání v „dlouhé vlně“. Pro využití složitějších situací, např. za silného přízemního větru doprovázeného značnou turbulencí nebo situací doprovázených vývojem četné složité oblačnosti, je třeba mnohem více teoretických znalostí a praktických zkušeností a především dokonalá znalost podmínek vlnového létání v té které oblasti.

### 9.1. HORSKÁ OROGRAFICKÁ OBLAKA

Vlnové pohyby v atmosféře se v mnoha případech stávají viditelnými tvorbou charakteristických oblaků, podle nichž lze vyhledat oblasti se stoupáním a vyhnout se nepříjemným nebo i nebezpečným prostorům s různým stupněm turbulence.

Charakteristickou oblačnost, vlastní vlnovému proudění, tvoří: föhnová zeď (oblačná čepice), rotory a čočkovité oblaky — altocumulus lenticularis orographicus.

#### 9.1.1. Föhnová zeď

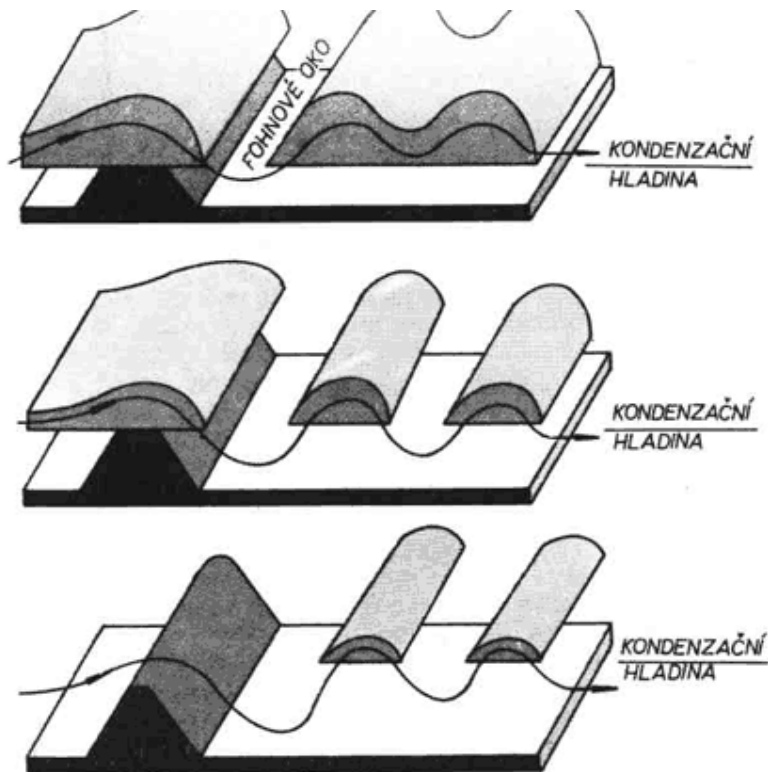
Tato oblačnost obvykle zahaluje horský hřeben; v některých případech však bývá nad jeho vrcholem. Pokrývá návětrnou stranu pohoří do různé vzdálenosti od hřebene (příl. XV, XVI), a to podle reliéfu terénu a vlhkosti vzdušného proudu. Někdy tvoří souvislou vrstvu oblačnosti širokou desítky kilometrů, jindy je to jen malé množství oblačnosti typu stratocumulus nebo cumulus v úzkém pásu nad návětrným svahem či přímo nad hřebenem. Vertikální tloušťka föhnové zdi závisí na převýšení návětrné strany pohoří a vlhkosti vzduchu. K vypadávání srážek dochází téměř výlučně na návětrné straně.

Horní hrana föhnové zdi převyšuje hřeben o několik desítek, ale i stovek metrů. Je zpravidla hladká a v některých případech její obrys modeluje tvar pohoří, které pokrývá. V přechodných obdobích nebo v létě může původně hladká horní hrana v průběhu dne s přibývajícím teplotou nabývat kupovitý charakter a její výška se zvětšuje. Nakonec přechází föhnová zeď v hradbu vysokých kupovitých oblaků, ze kterých na závětrné straně vypadávají srážky. Při přechodu přeháněk dochází zpravidla k zániku vlnového proudění v přízemní vrstvě, zatímco ve vyšších

hladinách může vlnový rozruch trvat i nadále, i když je někdy do určité míry utlumen. Po přechodu přeháněk nabývá směr i rychlost větru opět původních hodnot a začíná se obnovovat i vlnové proudění. Popsaný jev se může během dne ještě opakovat.

Závětrná strana föhnové zdi je stacionární. To znamená, že její výška, ve které se vypařily poslední kapičky oblačné masy, se nemění, pokud se nezmění vlastnosti vzduchového proudu. Tvar této strany föhnové zdi je zpravidla vláknitý, stékající po závětrném svahu.

Při značném nasycení vzduchu, kdy je výška základny nízko nad terénem a obloha úplně nebo převážně pokryta oblačností, bývá často jediným znakem vlnového proudění úzká bezoblačná mezera mezi formovou zdí a prvním rotorem. Tomuto pruhu čisté oblohy se říká „föhnové oko“. Tyto situace jsou, především pro méně zkušené plachtaře, prakticky nevyužitelné, i když vlnový rozruch může být značný. Podobně se projevuje i slábnutí větru. Při snižující se rychlosti větru dostává původně hladká horní hrana föhnové zdi kupovitější charakter, zvyšuje se a posouvá dále do závětří. Současně s tím se přibližuje k hřebenu i rotor, a tak se föhnová mezera postupně zmenšuje, až zanikne úplně (obr. 13).

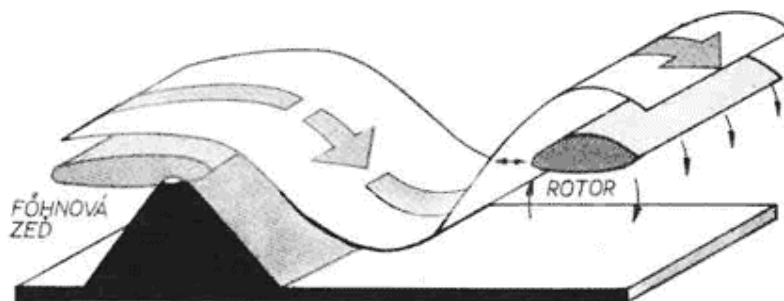


Obr. 13. Tvar vlnových oblaků nezávisí pouze na vlastním vlnovém rozruchu, ale také na vertikálním rozdělení vlhkosti. Při stejném vlnovém proudění, ale různém nasycení vzduchu, se tvoří značně odlišné množství vlnové oblačnosti. Zatímco při velkém nasycení vzduchu je při úplné zatažené obloze a nízké základně oblačnosti jediným znakem vlnového proudění úzká bezoblačná mezera, tzv. „föhnové oko“, tvoří se při nízké relativní vlhkosti vzduchu jen jednotlivé úzké pásy vlnové oblačnosti s mnohem větší výškou základen

### 9.1.2. Rotory

Typický tvar rotoru je stacionární oblačný válec s vodorovnou osou rovnoběžnou s horským hřebenem, který se stále tvoří na návětrné straně a rozpouští na závětrné, takže se pozorovateli zdá, jako by se otáčel (obr. 14). Tento dojem vyvolává rychlý pohyb horních částí rotoru po větru, zatímco zadní spodní část se pohybuje směrem k pohoří.

Základna je většinou rovná, tmavá, takže spolu s květákovými tvary horních částí a celkovým kupovitým tvarem připomíná cumulus nebo stratocumulus (příl. XVII).



Obr. 14. Schematické znázornění polohy rotoru, který se tvoří na závětrné straně ve stacionárních vírech pod hřebeny jednotlivých vln. Rotor se ustavičně tvoří na návětrné straně v oblasti výstupných pohybů a na závětrné straně se rozpouští. Je místem s velmi silnou turbulencí. Přechod z turbulentního pohybu do klidného laminárního vlnového proudu bývá ostrý a je na obr. vyznačen vodorovnou úsečkou před návětrnou hranou rotoru

Délka rotoru bývá rozmanitá a závisí na typu vlny, délce a orientaci hřebene vzhledem k danému proudění a na vlhkosti vzduchu. Tvoří ji buď jednotlivé v řadu seskupené oblaky, nebo dlouhé, víceméně souvislé oblačné pásy, často připomínající řadu cumulů (příl. XVIII). Jindy je známkou jeho existence jediná bezbarvá chmurka. V četných případech jsou v oblasti jeho návětrné hrany — často i pod úrovní vlastní tmavé základny — jasně patrné prudce vystupující oblačné čáry, jejichž vertikální pohyb nasvědčuje velkým rychlostem. Tyto čáry kromě toho představují i zdroj silné turbulence (viz příl. XV, XVI).

Základny rotorů leží zpravidla v úrovni nebo mírně pod úrovní horského hřebene. Vrcholy bývají v různých výškách nad hřebenem; v extrémních případech mohou ve vysokohorském terénu dosahovat až do blízkosti tropopauzy. Někdy vrcholy rotorů zapadají do čočkovitých oblaků, ležících nad nimi (příl. XIX).

Podle tvaru rotoru a zejména podle jeho vzdálenosti od hřebene můžeme zhruba odhadnout, o jaký vlnový rozruch jde a jaké výšky bude možné dosáhnout. Je-li rotor blízko u hřebene a jeho návětrná strana není rovná, ale jakoby kopírovala terén, dosáhneme zpravidla jen malých výšek. Naopak čím více je od hřebene vzdálen a čím rovnější je jeho návětrná strana, tím větší dosažitelnou výšku lze předpokládat. Musíme si však uvědomit, že podle mohutnosti rotoru nelze shodně předpokládat dosažitelnou výšku. Méně výrazný, ale vzdálenější rotor dává předpoklad k dosažení větší výšky než mohutný rotor, ležící poměrně blízko u hřebene. To je v souladu s tím, že vlnová délka roste s rychlostí vzdušného proudu. Čím je tedy rychlost větru větší, tím bude rotor ležet dále od hřebene a tím větší bude i vlnový rozruch a dosažitelná výška (příl. XX). V této souvislosti je také potřeba připomenout vliv vlhkosti na vývoj oblačnosti. Tak např. vlnové proudění provázené bohatým vývojem „filmové“ oblačnosti nemusí současně představovat největší a nejlepší vlnový rozruch.

### 9.1.3. Čočkovitá oblaka

Nejtypičtější a nejkrásnější oblačností, která současně charakterizuje hladký, laminární proud ve výškách nad přízemní turbulentní vrstvou s rotory, jsou protáhlá oblaka čočkovitých tvarů, táhnoucí se rovnoběžně s pohořím (altocumulus lenticularis orographicus - Ac lent). Tvoří se na hřebenech jednotlivých vln tak, že v oblasti stoupání na návětrné straně ustavičně narůstají a následkem sestupných pohybů na závěrné straně se rozpouštějí. Protože v případě vlnového proudění jde o stojaté závětrné vlny, to znamená, že jednotlivé vlny nemění svoji polohu vůči zemi, jeví se čočkovitá oblaka při pozorování ze země jako stacionární, i když bychom u nich právě tak jako u rotorů, při pečlivém pozorování určitý periodický pohyb zjistili.

Výška, ve které se vyskytují, je různá a závisí všeobecně na převýšení závětrné strany hřebene. Za nižšími hřebeny řádu Krkonoše se obvykle vyskytují ve výškách do 5 až 8 km, ve vysokohorském terénu, jako jsou Vysoké Tatry, jsou pozorovány obvykle ve výškách okolo 10 km.

Nejvýraznější a množstvím nejbohatší oblačnost se nejčastěji vyskytuje na prvním hřebenu vlny. V závislosti na průběhu vlhkosti a velikosti amplitudy s výškou se někdy tvoří čočkovitá oblaka v několika patrech nad sebou — často tři až pět pater (příl. XXI). Tato patra mohou být od sebe zcela oddělena nebo jejich střední části splývají, takže dohromady vytvářejí jediný, vertikálně mohutný čočkovitý oblak, ze kterého v různých výškách nápadně vynikají ostré „břítý“ návětrných stran jednotlivých lenticulárů (příl. XXII).

S výškou se obvykle jednotlivé čočkovité oblaky přibližují k pohoří, tedy proti větru (příl. XXIII). Tak se mohou vyskytnout případy, kdy návětrná hrana oblaku, ležícího ve výšce okolo 6 km, se nachází přímo nad hřebenem; leží-li výše, zasahuje až nad návětrnou stranou pohoří mohou se ovšem vyskytnout i případy, kdy se čočkovitá oblaka s výškou od pohoří vzdalují nebo jsou uspořádána vysloveně vertikálně.

Tvoří-li se čočkovitá oblaka také na dalších hřebenech vln, vyskytují se v závislosti na průběhu vlnového pohybu ve víceméně pravidelných vzdálenostech dále v zavětrí. Často je výrazný pouze první oblak za hřebenem a pak přechází oblačnost v souvislou vrstvu, na které se vlnový pohyb projevuje střídáním tmavších a světlejších pásů rovnoběžných s pohořím. Jen ve výjimečných případech lze pozorovat vytváření většího počtu oblačných pásů rovnoběžných s hřebenem v pravidelných vzdálenostech daleko do závětrné strany hřebene.

V rozsáhlém horském terénu, kde se vyskytuje větší počet výraznějších, různě orientovaných horských hřebenu, se mohou vyskytnout čočkovitá oblaka ve změně nepravidelném uspořádání i tvarech. Často značně neobvyklých (příl. XXIV). Příčinou je okolnost, že vlnové rozruchy vyvolávané jednotlivými hřebeny se v některých případech vzájemně zesilují, jinde naopak ruší chaotické uspořádání vlnových oblaků a nepravidelnost jejich tvarů může být někdy způsobena také změnou směru a rychlosti větru v různých výškách.

## 9.2. PLACHTAŘSKÉ VYUŽITÍ VLNOVÝCH SITUACÍ

Cílem většiny vlnových letů bývá dosažení co největší výšky v klidném vlnovém proudu. Abychom se však dostali do klidného vlnového proudu, musíme zpravidla překonat silnou přízemní turbulenci při startu a v oblasti rotorů. Protože jde o turbulenci, která může let pilotovi značně nepříjemnit nebo dokonce znemožnit, popřípadě i poškodit letoun, jsou následující kapitoly věnovány právě těmto prvním fázím letu.

### 9.2.1. Start

V našich podmínkách provádíme start do „dlouhé vlny“ zpravidla aerovlekem. Obtížnost takového startu je do značné míry ovlivněna polohou letiště vůči horskému hřebenu a tím, v závislosti na směru větru, i jeho polohou vůči prvnímu nebo některému dalšímu rotoru.

Leží-li letiště na návětrné straně hřebene, bývá vlastní start zpravidla bez problémů. Zasahuje-li však v takovém případě föhnová oblačnost daleko do předpolí hřebene a letiště leží pod touto oblačností, bývá aerovlek do vlny zpravidla značně problematický, ne-li zcela nemožný.

Většina horských pásem schopných „produkovat“ využitelné stacionární vlnění tvoří naši státní hranici. Proto také letiště, která mohou sloužit ke startům do „dlouhé vlny“ využitelné nad naším územím, leží zpravidla v závětrí těchto horských pásem.

Leží-li letiště v blízkosti vlastního horského hřebene, je třeba při startu vždy počítat s překvapujícími, náhlými změnami, vyvolanými větrem. Často po velmi krátkém rozjezdu je aerovlek mocně zvedán do výšky, aby byl vzápětí prudce vržen k zemi. Není-li pilot na takovou eventualitu připraven a odpoutá letoun na malé rychlosti, nemůže v takové situaci zabránit tvrdému střetnutí letounu se zemí, což může mít velmi nepříjemné následky. Jsou-li nárazy a změny směru větru příliš velké, je lépe se startem vyčkat, až vítr zeslábně. Takové zeslabení se zpravidla záhy dostaví.

Větrné poměry v místě startu závisí také na vzájemné poloze letiště a rotoru. Je-li rotor přímo nad letištěm, bývá při zemi často pozorován jen velmi slabý vítr vanoucí směrem k pohorí.

### 9.2.2. Aerovlek

Většina aerovleků do „dlouhé vlny“ a počáteční fáze vlastního plachtového letu probíhá zpravidla v oblasti blízké rotorům. Protože vlétnutí do rotoru je pro aerovlek či samostatně letící větroň nebo motorový letoun záležitostí nejen nepříjemnou, ale mnohdy i značně nebezpečnou, je nutné věnovat této fázi letu co největší pozornost.

Z hlediska působení na pilota a letoun jsou rotory místem prostorově ostře ohraničeným, kde je možné setkat se s různými stupni turbulence — od slabých otřesů až po prudké vertikální i horizontální nárazy schopné v krajním případě znemožnit řízení letounu nebo letoun i poškodit.

Všeobecně lze říci, že turbulence roste s převýšením hřebene na závětrné straně. U malých hřebenů, které vyžadují pro vyvolání vlnového rozruchu poměrně malých rychlostí větru, se obvykle setkáváme jen s malou turbulence. Případy nejsilnější turbulence, které se projevily i destruktivními účinky na letadlech, se zpravidla vyskytují ve vysokohorských oblastech, ale někdy i za nižšími horskými hřebeny, jako jsou Krkonoše, Beskydy apod. Vertikální nárazy, jejichž rychlost dosahuje hodnoty přes 10 m/s, se v těchto případech velmi rychle střídají. Běžné jsou případy, kdy se kladné a záporné nárazy střídají až dvacetkrát za minutu a dosáhnou v některých extrémních případech i rychlosti 30 m/s. S turbulence různého stupně je třeba počítat i mimo oblast rotoru v celé přízemní vrstvě přibližně až do hladiny vrcholů rotorů.

Pro piloty všech letadel z toho plyne, že se musí zásadně vyhýbat průletu rotorem nebo i letu v jeho těsné blízkosti, zejména pod základnou a návětrnou stranou. Zvláštní pozornost je třeba věnovat rotorům při tzv. „suché vlně“, kdy následkem nízké relativní vlhkosti vzduchu chybí jejich viditelné znaky. Takový náhodný průlet se může pro pilota stát nezapomenutelným zážitkem. Projeví se obvykle náhlým zesílením turbulence, při které se stává letadlo téměř nebo zcela neovladatelné a pilot je jen s největšími obtížemi udrží v přijatelné poloze, ne však výšce. Potom následuje velmi rychlý, ostrý přechod do vlastního vlnového proudu, provázený stejně rychlým a náhlým vystřídáním turbulence hladkým, naprosto klidným vlnovým proudem, ve kterém se letoun ani „nehne“.

Neméně důležité je vyhnout se vlétnutí do závětrné strany horského hřebene, kde převládají sice „hladké“, ale většinou velmi silné sestupné pohyby vzduchu, obvykle řádu 4 až 7 m/s (Krkonoše), ve vysokohorském terénu 10 až 15 m/s, v extrémních případech i více.

V žádném případě nesmíme vlétnout do přízemní závětrné strany hřebene, kde se rychlost a směr větru velmi rychle mění. Přitom musíme mít na zřeteli, že skutečná výška letu může být až o 300 m menší, než ukazuje výškoměr!

Musíme-li z jakéhokoli důvodu hřeben přelétnout a překonat tak jeho závětrnou stranu, musíme k tomu získat naprosto bezpečnou výšku, a to nejčastěji v oblasti prvního rotoru. Pro motorová letadla a aerovleky musí být tato výška alespoň 1,5 až 2 násobkem výšky hřebene, pro větroně ve volném letu 2,5 až 3 násobkem výšky hřebene. Hřeben přelétáváme vždy kolmo, abychom se v oblasti sestupných proudů pohybovali co nejkratší dobu. Pro volbu potřebného převýšení a přeskokové rychlosti bude rozhodující měrou platit rychlost větru, který budeme překonávat. Určitou výhodou je, že oblast stoupání v první rotoru se s výškou obvykle posouvá blíže k hřebenu, a tím se zmenšuje nejen šířka pásma sestupných proudů, ale i intenzita těchto proudů. To zvyšuje bezpečnost přeletu.

Je-li největší dosažitelná výška ve vlně menší než minimální hodnota uváděná v předcházejícím odstavci, nelze hřeben přelétávat! Přitom uvedené hodnoty platí pro jednoduchý horský hřeben. Je-li konfigurace horského terénu složitější a je-li přelétávané pásmo širší, musí být tyto hodnoty stanoveny individuálně s přihlédnutím ke všem podmínkám.

### 9.2.3. Vypnutí a počátek plachtového letu

Zásady platící pro let ve vleku za motorovým letounem jsou platné i pro vlastní plachtový let.

Po startu je podle místních podmínek nejvhodnější získat výšku asi 300 až 600 m, a to obvykle v oblasti druhého nebo třetího rotoru. Tyto rotory nemusí být svou oblačností příliš výrazné, ale na variometru jsou rozdíly mezi přední a zadní stranou každého takového rotoru dobře patrné. Po získání uvedené výšky se další vlek děje zásadně ve směru kolmém k hřebenu nebo prvnímu rotoru, a to do prostoru stoupání prvního rotoru. Během vleku, který se vyznačuje vždy určitým stupněm turbulence, sleduje vlekář i plachtař polohu aerovleku vůči rotoru. Vypíná se

teprve tenkrát, když došlo k nalétnutí vlastního vlnového proudu s klidným trvalým stoupáním, přičemž aerovlek musí být před návětrnou stranou rotoru. Výška vypnutí, a tím i výška závěrečné části vleku dostačující k bezpečnému udržení větroně ve vlnovém proudění, se obvykle rovná 2/3 až 3/4 výšky základny rotoru.

Trvá-li klidné „hladké“ stoupání pouze krátce a je opět vystřídáno turbulencí, je třeba provést vlek do větší výšky. V takovém případě točí vlekář na tu stranu, kde je rotor výraznější, a letí podél jeho návětrné strany jako na svahu. Částečným natočením letounu proti větru vylučuje přítomnost snos. Po dosažení výšky blízké základně rotoru se obvykle dostaví očekávané „hladké“ stoupání, ve kterém se pilot větroně vypne. Důležité je, aby vyloučení snosu aerovleku bylo dostačující a oba letouny se ve výšce základny rotoru nedostaly do rotoru.

Po vypnutí pokračuje plachtař v dalším letu traverzováním ve vlnovém proudu před rotorem. Natočení větroně proti větru musí přítomně odpovídat rychlosti větru. Té pak musí odpovídat i zvolená rychlost letu. Udržet větroň v uvedené oblasti za situace, kdy je rotor dobře patrný, není obtížné. Mnohem složitější je situace plachtaře tenkrát, jde-li o suchou vlnu, kdy rotor není patrný. V tomto případě je mnohem příznivější, především pro nezkušeného plachtaře, držet se raději ve větší vzdálenosti před rotorem, než se vystavovat nebezpečí, že budeme zaneseni přímo do rotoru nebo dokonce do jeho zadní části.

Vznikají-li při letu podél rotoru mezi větroněm a hřebenem stále nové a nové malé oblačné chomáčky, je třeba, aby plachtař letem proti větru udržoval polohu svého větroně stále na návětrné straně těchto chomáčků. Takový případ je typický pro slabé nebo slábnoucí vlnové proudění, při kterém se dosažitelná výška letu obvykle pohybuje v hladině rotoru.

Vypne-li plachtař předčasně před dosažením skutečného vlnového proudu, musí během dalšího letu využívat k získání výšky všech hladkých i turbulentních stoupavých proudů podobně jako v termice, to je kroužením, přičemž se nesmí nechat snést pod zadní stranu rotoru, ale musí dbát, aby byl stále na jeho návětrné straně. Tuto polohu si udržuje krátkými přeskoky proti větru o vzdálenost, o kterou byl snesen při kroužení. Setrvávat ve stoupání až pod rotor nemá smysl, protože stoupání pod rotorem rychle zaniká. Znamená to tedy prakticky nepřetržitě nalátávání stále nových stoupavých proudů. Tento způsob létání, tj. kombinace kroužení při zachování stále polohy před rotorem, je bezpodmínečně nutný, zvláště tehdy, je-li vlnové proudění rušeno konvekcí. Mnohdy je třeba kroužit ve velmi úzkých turbulentních stoupavých proudech s neobvykle velkým náklonem.

Je-li větroň zanesen pod zadní stranu rotoru, kde převládají sestupné proudy, ztrácí velmi rychle výšku. V takovém případě musí plachtař okamžitě opustit tento prostor přímým letem proti větru, tedy kolmo k hřebenu, a na zvýšené rychlosti dosáhnout vzestupné pásma před prvním rotorem, nebo letem po větru nalétnout vzestupné pásmo druhého rotoru, pokud má ovšem jeho existenci ověřenou a leží-li tento rotor vůči letišti tak, aby z jeho prostoru bylo možné bezpečně přistát. Zde po získání bezpečné výšky může pilot „přeskočit“ zpět před první rotor.

Při správném nalétnutí vzestupného pásma před rotorem vystoupne plachtař se svým větroněm záhy nad rotor, který zůstává stále hlouběji pod ním. Svoji polohu vůči rotoru musí pilot stále sledovat, aby nebyl snesen na jeho závětrnou stranu. To by se projevilo sice hladkými, ale v každém případě nežádoucími sestupnými pohyby. Bezpečným ukazatelem stoupání ve větších výškách nad rotory jsou oblaka typu altocumulus lenticularis orographicus. Náběžné hrany oblaků jsou přítomně ukazatelem vzestupného, odtokové hrany sestupného pásma. Nesmíme však zapomínat na výškový rozdíl mezi letounem a lenticularem a jeho eventuální předsunutí před rotor, směrem k horskému hřebenu.

#### **9.2.4. Plachtový let po navázání do ustáleného vlnového proudu**

Při plachtovém letu ve vlastním vlnovém proudu, při němž zůstává rotor stále hlouběji pod větroněm, je udržení letounu v poměrně úzkém pásmu největšího stoupání o to obtížnější, o čemž svědčí je vlnová oblačnost. Vyskytují-li se jednotlivé Ac lent v patrech nad sebou, je úkol pilota snadný. Jejich návětrné břity jsou bezpečným ukazatelem linie, po které se má větroň pohybovat.

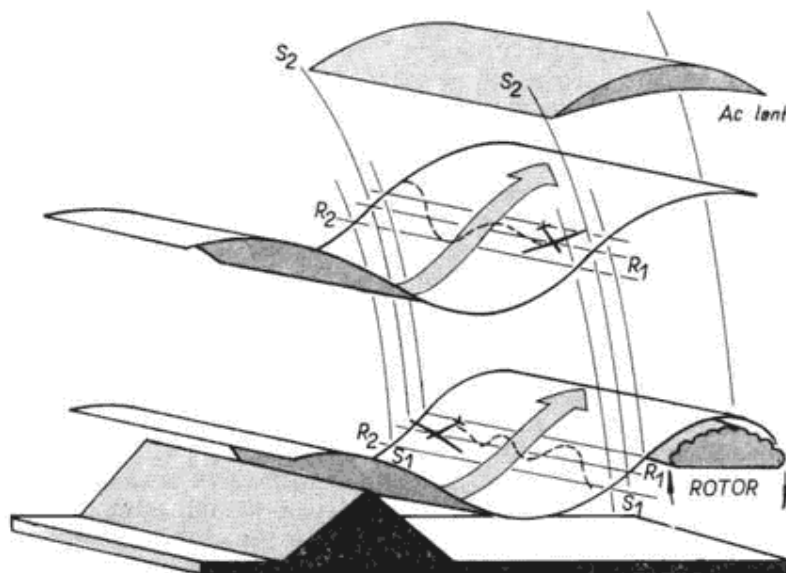
Obtížnější situace nastane v případě, existuje-li pouze jediný oblak uvedeného typu a leží-li ve velké výšce. I když je to obtížnější, musí se pilot i tentokrát snažit udržet svůj letoun stále na jeho návětrné straně, a to bez ohledu v jaké výšce se nachází. Variometr se zde stává nejdůležitějším pomocníkem. Musíme ovšem počítat s tím, že s přibývajícím výškou bude hodnota stoupání povolně klesat.

Nejobtížnější je udržet se v pásmu největšího stoupání, neexistují-li čoučkovité vlnové oblaky vůbec. V takovém případě musí pilot pásmo stoupání prakticky nepřetržitě za pomoci variometru vyhledávat. Způsob vyhledávání pásma největšího stoupání je vyjádřen na obr. 15 a v příl. XXV. Jestliže hodnota stoupání během letu náhle klesne, je pravděpodobné, že se větroň dostal mimo pásmo největšího stoupání. Přitom může pilot jen těžko určit, zda je ve směru před tímto pásmem nebo za ním. Pásmo nejsilnějšího stoupání je na obr. 15 označeno dvěma čarami vedenými vlevo a vpravo od osy  $R_1 - R_2$ . Opětovné nalétnutí do tohoto pásma provádí pilot tak, že natočí letoun proti větru, tedy k hřebenu, a při dodržování stále rychlosti sleduje údaj variometru. Jestliže se stoupání dále zmenšuje, značí to, že je před pásmem nejsilnějšího stoupání a vzdaluje se od něho. Proto natočí letoun tak, aby se při dalším traverzování povolně vzdaloval od hřebene, přičemž variometr začne vykazovat zvětšující se stoupání. Jakmile ručička variometru přestane stoupat, natočí pilot větroň o něco zpět k pohoří, aby další dráha letu vedla po

spojnici  $R_1 — R_2$ , tj. po čáře největšího stoupání. Je třeba si uvědomit, že tato čára se s přibývajícím výškou zvolna blíží k hřebenu, a to podél osy  $S_1 — S_2$ .

Ocitne-li se větroň za pásmem největšího stoupání, tj. po větru, pak se natočením proti větru (viz první případ) začne hodnota stoupání variometru zvětšovat. Maximální stoupání se vyhledá uvedeným způsobem.

Důležité je, aby natáčení větrané při vyhledávání pásma největšího stoupání směřovalo vždy proti větru. Ocitne-li se totiž plachtař se svým větroněm za pásmem největšího stoupání, tedy po větru, a natočí-li letoun od hřebene, tedy rovněž po větru, pak bude velmi rychle snesen na zadní stranu hřebene do oblasti klesání. Návrat na přední stranu hřebene by pak byl vždy spojen se ztrátou výšky, zvláště proto, že se musí dít zvýšenou rychlostí.



Obr. 15. Schematické znázornění taktiky letu větroně při získávání výšky ve vlnovém proudění

Bude-li se větroň blížit k maximální možné výšce, hodnota stoupání pozvolna klesne k nule, i když se stoupání může čas od času v některých místech krátkodobě zvětšit. Dostup větroně bude při vyšších hodnotách rychlosti větru záviset na jeho poláře, neboť má-li se větroň udržet v pásmu největšího stoupání nebo má-li je dosáhnout, bude mnohdy třeba létat větší rychlostí, než je rychlost nejmenšího opadání; v těchto případech jsou „pomale“ větroně v určité nevhodě.

### 9.3. PŘÍPRAVA K LETU DO „DLOUHÉ VLNY“

Z plachtařské praxe dobře víme, že důkladná příprava je jedním ze základních předpokladů úspěšně splněného úkolu. Pro let do „dlouhé vlny“ platí toto pravidlo dvojnásob. Převážná část těchto letů se totiž odehrává za podmínek pro plachtaře dosti neobvyklých, tj. v chladném ročním období a ve značných výškách. Za takových okolností může vést i zdánlivá maličkost k neúspěchu, ne-li k mnohem horším následkům.

V souvislosti s možností dosažení výšky nad 4000 m, tedy výšky, kdy je podle předpisu třeba používat kyslíkový přístroj, bude především nutné kyslíkový přístroj pro tento účel dokonale připravit. Je jistě nejvhodnější, používat-li se k vlnovým létáním do větších výšek speciálně připravených větronů, jak se to většinou praktikuje v aeroklubech, kde je k létání v „dlouhé vlně“ větší příležitost. O takový větroň nebo alespoň o jeho kyslíkové vybavení se pak zpravidla stará určený plachtař, který má potřebné znalosti. To ovšem neznamená, že by pilot, který letoun hodlá použít, neměl o kontrole kyslíkového přístroje nic vědět. I když znalost tohoto zařízení je vlastně záležitostí teoretického předmětu „letecké přístroje a výstrojí“, připomeňme, si alespoň některé nejdůležitější zásady.

1. Kontrolujeme, zda není prošlá tlaková zkouška kyslíkových lahví.
2. Kontrolujeme stav všech gumových částí kyslíkového přístroje a zpuchřelé vyměníme.
3. Prověříme činnost všech funkčních částí a vybereme si masku, která na obličej dokonale těsní.
4. Přesvědčíme se o těsnosti všech spojů a vlastního potrubí.
5. Kontrolujeme naplnění kyslíkových lahví.
6. Prověříme, zda jsou důležité ovladače, jako je uzavírací kohout a nouzový ventil „sprcha“, při posazení v letounu v našem dosahu. Také ukazatel dodávky kyslíku, tzv. „hlídač“, má být umístěn tak, abychom jej mohli nepřetržitě kontrolovat.



7. I když jsme byli kdysi s použitím dýchače seznámeni, sebekriticky zhodnotíme, zda je nám jeho použití skutečně jasné, a raději se o jeho funkci znovu poučíme. To je důležité především proto, že používání kyslíkového dýchače v plachtařské praxi není záležitostí obvyklou, a tak se může stát, že jsme již mnohé zapomněli.

Další součástí předletové přípravy letounu jsou opatření zaměřená k zábraně zamrzání kabiny. K tomuto účelu lze použít různých způsobů, jako je zdvojení krytu kabiny v jeho přední části nalepením průhledné fólie (způsob používaný u osobních automobilů na zadním skle), zhotovení okénka ze zdvojeného plexiskla, natírání průhledného kabinového krytu různými chemickými přípravky apod. Je třeba také dokonale utěsnit všechny případné průduchy, kterými by mohl do kabiny vnikat chladný vzduch.

Neméně důležitá je i *osobní příprava* plachtaře. Do té patří především vhodné oblečení a obutí. Odolnost vůči pocitu chladu je jistě do určité míry záležitostí individuální a nestejně možnosti, pokud jde o osobní vybavení, mají i jednotliví, plachtaři. Rozhodně je však s nepříjemným chladem nutno vždy počítat, a proto se musíme co nejtepleji obléknout i obout. Je samozřejmé, že ani oblečení, ani obutí pilota nesmí znesnadňovat řízení. Nejvhodnější je oblečení složené z několika tenkých vrstev, přičemž vrchní část oděvu by měla tvořit pokud možno vcelku ušitá kombinéza. Zapomenout nesmíme ani na dostatečnou ochranu hlavy (uší) vhodnou kuklou a rukou rukavicemi.

Je-li vykonání malé potřeby důležité před každým delším plachtovým letem, je obzvlášť důležité před letem do dlouhé vlny.

Těm plachtařům, kterým by se pokyny pro přípravu letu do dlouhé vlny mohly zdát přehnané, může se velmi snadno stát, že svůj let budou nuceni ukončit třeba i několik málo desítek metrů přes dosažením kýžené výšky právě pro nesnesitelný pocit chladu, naprosto zakrytý výhled z kabiny nebo z jiného důvodu. Musíme totiž mít stále na paměti, že stoupání se vzrůstem výšky slábne, a tak mnohdy vystoupaní o několik posledních desítek nebo stovek metrů může být záležitostí poměrně dlouhého letu. V souvislosti s tím je třeba připomenout i naprostou nutnost používat kyslíkový přístroj ve výškách nad 4000 m, jak jsme se o tom již zmínili. Odolnost vůči celkovému snížení atmosférického tlaku jakož i snížení parciálního tlaku kyslíku ve velkých výškách je do jisté míry individuální a záleží na vytrénovanosti každého plachtaře. Zpravidla však jen málokterý plachtař má možnost speciálně se připravovat na lety ve velkých výškách, takže ve většině případů ani nezná svoji osobní odolnost, nehledě k tomu, že tato odolnost vždy do značné míry závisí na momentální tělesné kondici. Protože plachtový let v nadmořské výšce větší než 4000 m může trvat značně dlouhou dobu, nelze spoléhat ani na krevní zásobu kyslíku, která je schopna krýt nedostatek po dobu zpravidla ne delší než 2 minuty. Za těchto okolností se mohou u pilota, nepoužije-li kyslíkový přístroj, snadno dostavit ony z teorie dobře známé nepříjemné následky, které mohou skončit i katastrofou.

Závěrem si shrňme nejdůležitější poučení o taktice letu v dlouhé vlně.

1. Při silném nárazovém a rychle se měnícím větru vyčkeme se startem alespoň jeho částečného uklidnění a ustálení.

2. Zásadně se vyhýbáme vletu do přízemní vrstvy závětrné strany hřebene a rotoru.

3. Při letu podél rotoru provádíme zatáčky vždy proti větru.

4. Při letu podél rotoru nebo „lenticularu“ nelátáme nikdy v jeho bezprostřední blízkosti, abychom se při neočekávaném posunu oblačnosti proti větru neocitli v oblaku.

5. Stále sledujeme vývoj oblačnosti. Začne-li nízká oblačnost přibývat, zejména vypadávají-li z výše položené vrstevnaté oblačnosti srážky, může dojít k rychlému vytvoření zcela souvislé vrstvy nízkých oblaků. V takovém případě provádíme ihned sestup!

6. Nikdy neprolétáváme oblačnost zahalující hřeben!

7. Trvale kontrolujeme svoji polohu vůči zemi. Musíme si neustále uvědomovat, že létáme při velkých rychlostech větru, zvláště ve větších výškách.

8. Při použití dýchače stále kontrolujeme jeho funkci.

Klesne-li tlak kyslíku na 30 at, zahájíme sestup do bezpečné výšky. V případě poruchy dýchače ve větší výšce než 4000 m se musíme v co nejkratším čase dostat pod tuto hranici. Pohybujeme-li se při poruše ve výškách značně větších a normální sestup by trval dlouhou dobu, použijeme brzděného střemhlavého letu nebo vývrtky. Pozor však na vletnutí do turbulence, což by při zvýšené rychlosti větroně mohlo mít nemilé následky.

9. Musíme si uvědomit, že všechna uvedená poučení mají pouze obecný charakter. Proto je velmi důležité počít se o místních podmínkách, jež ve většině případů mívají svoje určité zvláštnosti.

10. Přistáváme vždy zvýšenou rychlostí a z větší výšky! Musíme počítat s tím, že přízemní vítr se může měnit, zvláště je-li rotor přímo nad letištěm.

# 10. Létání na svahu

Létání na svahu nemá dnes již takový význam jako na počátku rozvoje plachtařského sportu. To se také projevilo zrušením rekordů a soutěžních disciplín na čas. Avšak přehlížet tento způsob výkonného létání by nebylo správné. V některých zemích si létání na svahu udržuje stále svůj význam. I u nás může být pro výkonného plachtaře výhodným nástupem k následujícímu termickému letu či prostředkem k záchraně takového letu v intervalu dočasného zániku konvekce. Nejčastěji však plachtaři využívají svahové létání v pokračovacím výcviku ke splnění pětihodinového letu pro stříbrné „C“.

## 10.1. TERÉNNÍ A POVĚTRNOSTNÍ PŘEDPOKLADY

### 10.1.1. Terénní předpoklady

Základním předpokladem pro tento způsob létání je vhodný svah. Svahově nelze tedy létat na každém svahu. Vhodnost svahu je dána celou řadou vzájemně se ovlivňujících nebo doplňujících okolností, které nemůžeme pro jejich četnost dopodrobna popsat. Proto se seznámíme alespoň s těmi nejzákladnějšími.

a) Svah musí mít dostatečné převýšení vůči okolnímu terénu, které nemá být menší než 200 m, i když za jistých okolností lze létat i na nižších svazích.

b) Hřeben svahu má být minimálně 500 m dlouhý.

c) Svahy tvořící úzká údolí nejsou pro svahové létání vhodné.

d) Předpolí svahu má být v co největší vzdálenosti otevřené a rovné.

e) Přejít terénu v předpolí do svahu má být plynulý, ale nepřiliš pozvolný.

f) Sklon má být 45° až 60°. Kolmé skalnaté svahy nejsou vhodné, neboť jejich tvar porušuje plynulý laminární pohyb vzdušného proudu a mění jej v turbulentní (obr. 16).

g) Výhodnější je svah bez porostu, ačkoli i na zalesněných svazích lze s úspěchem plachtit. Svah má být co nejméně členitý a tvar hřebene co nejrovnější. Členitost svahu je vždy příčinou zvýšené turbulence vzdušného proudu.

h) Zápolí svahu nemá na jeho využitelnost podstatný vliv. Výhodnější však je, je-li vrchol svahu ukončen delší náhorní rovinou, která omezuje vznik turbulentního závětrného víru.

i) Pod svahem má být terén, který umožňuje bezpečné nucené přistání.

### 10.1.2. Povětrnostní předpoklady

Z meteorologického hlediska je svahové létání podmíněno především vhodným horizontálním prouděním vzduchové hmoty (větrem).

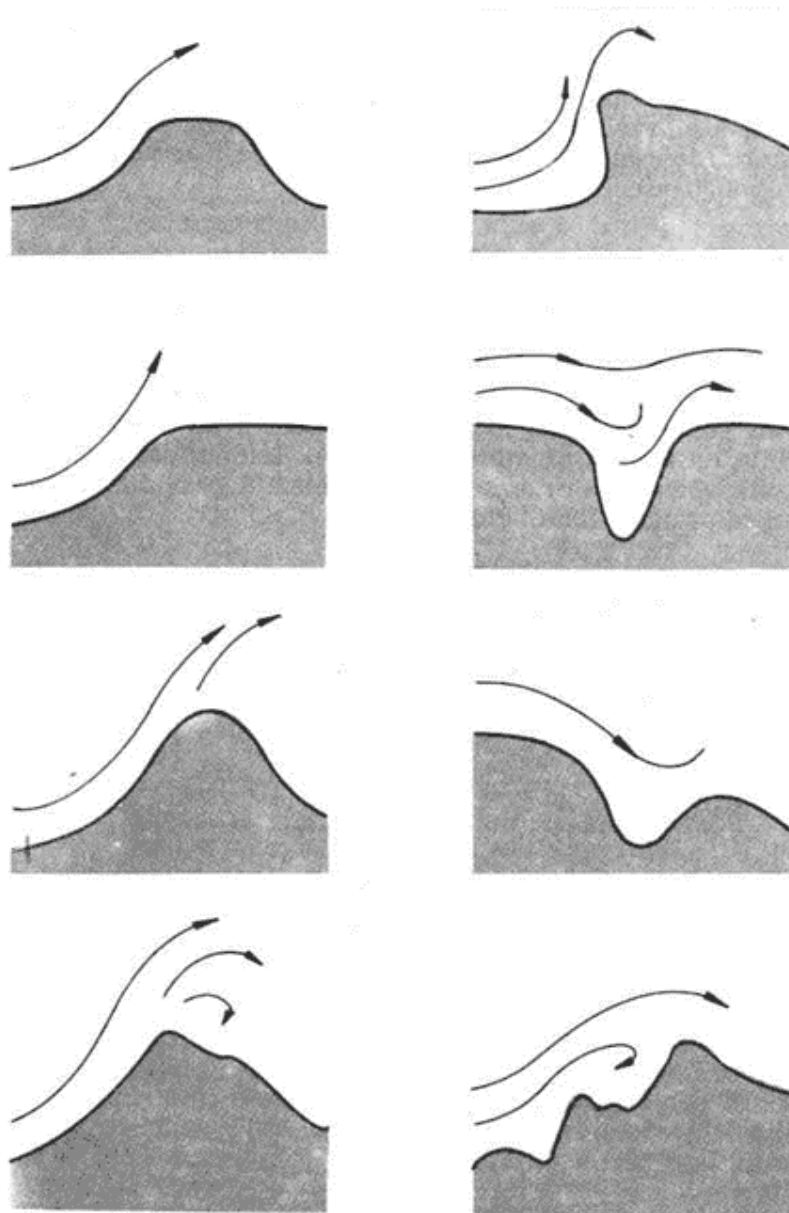
a) Větr má vanout na svah kolmo, nejméně však pod úhlem 45°.

b) Rychlost větru se pohybuje mezi 4 až 12 m/s. Přitom spodní hranice je dána ostatními okolnostmi, které mají vliv na využitelnost svahem zvednutého vzdušného proudu (směr větru na svah, tvar svahu, použitý větroň apod.). Horní hranice je dána zpravidla provozními předpisy (omezení rychlosti větru pro daný větroň, omezení vzhledem ke stupni kvalifikace pilota, omezení vzhledem k použitému způsobu startu).

c) Proudění vzdušné hmoty má být co nejrovnoměrnější. Značné kolísání rychlosti a směru větru může mít za následek předčasné přistání větroně.

d) Proudění vzdušné hmoty má být co nejméně rušeno jinými meteorologickými vlivy, např. konvekcí.

e) Rozdíl mezi teplotou rosného bodu a skutečnou teplotou proudícího vzduchu musí být tak velký, aby při jeho nuceném výstupu nedocházelo v letových hladinách ke tvorbě oblaků. I malý oblak může způsobit vážnou nehodu, protože letouny se pohybují v bezprostřední blízkosti svahu.



Obr. 16. Některé vhodné (levý sloupec) a nevhodné (pravý sloupec) profily svahových terénů

## 10.2. VĚTROŇ

K svahovému létání se nejlépe hodí větroň s nízkou optimální rychlostí, nízkou hodnotou minimálního opadání a dobrými vlastnostmi při přetažení. Lze velmi dobře použít všech našich větroňů.

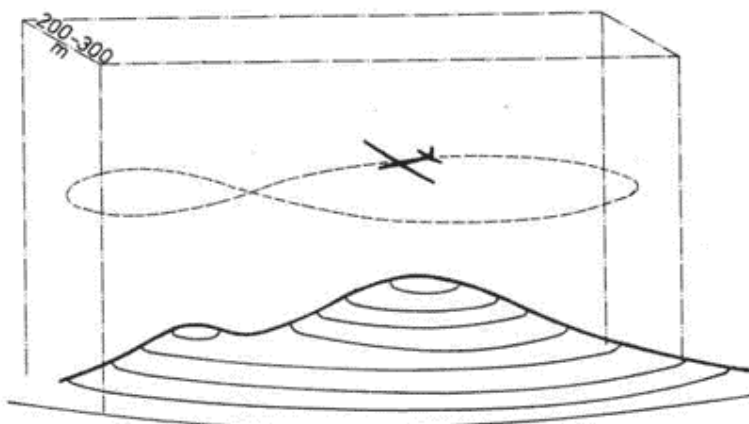
## 10.3. PODMÍNKY PRO LÉTÁNÍ NAD SVAHEM

Z hlediska techniky pilotáže a taktiky je svahové létání poměrně velmi jednoduché. Podél svahu, tedy zpravidla na malém prostoru, může však létat současně i několik větroňů. Proto jsou velmi důležitá pravidla, kterými se svahové létání řídí.

### 10.3.1. Prostor pro létání na svahu

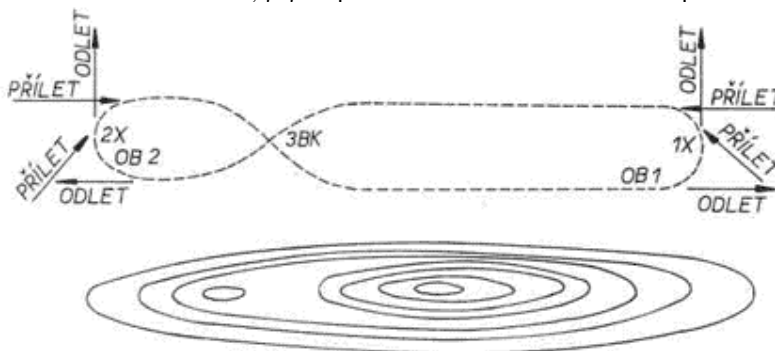
Pro svahové létání se v místech předpokládaného pohybu větroňů určuje prostor (obr. 17), v němž se létání řídí uvedenými pravidly. Velikost prostoru je dána především délkou svahu a běžně dosahovanou maximální letovou

výškou nad svahem. Značný vliv na velikost prostoru mohou mít i předpokládané počty nad svahem plachtících větroňů a převládající meteorologické podmínky. Uvedený prostor zahrnuje zpravidla tu část svahu, která dává nejsilnější stoupání, a nejde-li o mimořádné případy, sahá do vzdálenosti a výšky 200 až 300 m před svah a nad hřeben svahu. Tento prostor se zpravidla určuje jednou provždy a mění se jen ve výjimečných případech. Pro lepší orientaci pilotů bývá vytýčen orientačními body na zemi.



Obr. 17. Vymezení prostoru pro létání nad svahem

**Dráha letu.** Větroně se pohybují podél svahu po dráze zobrazené na obr. 18. Dráha je vymezena dvěma otočnými body 1 a 2 a bodem křížování (bod 3). V pravé části dráhy (část vymezená body 2 a 3) má přednost využívat stoupavého pásma v bezprostřední blízkosti svahu pilot, který má svah po pravé ruce. Pohybuje se proto zásadně po vnitřní části dráhy. Pilot, který má svah po levé ruce, pohybuje se po vnější části dráhy a to tak daleko od svahu, aby protiletící větroň měl u svahu dostatek místa. Letí-li za určitých okolností tak blízko svahu, že se potkává s protiletícím větroněm v malé vzdálenosti, je jeho povinností odbočit od svahu a dát protiletícímu větroně přednost.



Obr. 18. Dráha letu větroňů při létání nad svahem

V době křížování přelétává plachtař, který má svah po své levé ruce, na vnitřní dráhu a nabývá tím práva této dráhy přednostně využít. Vnější část dráhy (části levé vymezené body 2 a 3) využívá naopak v tomto případě pilot, který má svah po své pravé ruce, a to až do bodu křížování, kde přelétává na vnitřní dráhu.

Dráha pro pohyb větroňů podél návětrné strany svahu má tedy tvar protáhlé smyčky, protínající se v bodě křížování, neboť na otočných bodech musíme točit vždy od svahu, aby se větroň nedostal do závětří. Na otočném bodě 1 točíme tedy vždy levou zatáčku, na otočném bodě 2 vždy pravou zatáčku. Dodržení této zásady je za všech okolností umožněno křížením drah v bodě křížování. Tento bod, protože nemá jinou funkci, volíme vždy co nejbližší k levému otočnému bodu. Pro snazší orientaci volíme jako bod křížování orientačně výrazná místa (např. triangulační bod, sedlo svahu, osamělý strom apod.), nebo jej za tím účelem vhodně označíme (větrný pytel).

Létá-li na svahu více větroňů, je nutné označit vhodným způsobem také otočné body. Otočné body jako nejzášší polohy používané dráhy letu se nesmějí přelétávat. Je-li na svahu více větroňů, musí každý dolétávat až k otočným bodům. Točit dříve než na otočném bodě lze v takových případech jen výjimečně, je-li vzadu letící větroň vzdálen alespoň 500 m.

Točit termiku v prostoru pro létání na svahu je zakázáno! Do termiky může navazovat pouze větroň, který je alespoň 50 m nad ostatními větroněmi.

**Vzdálenosti.** Maximální počet větroňů, které mohou létat současně nad svahem určíme podle vzorce: vzdálenost mezi otočnými body dělena 200 = počet větroňů. Tedy  $1200 : 200 = 6$ . Na svahu může v tomto případě létat 6 větroňů. Při správném rozmístění větroňů jsou vzdálenosti mezi nimi 400 m. S tak ideálním stavem však nelze počítat. Proto je minimální vzdálenost mezi větroni na svahu stanovena na 200 m. Létají-li na svahu větroně různých optimálních rychlostí, musí piloti rychlejších větroňů upravovat vzdálenost na otočných bodech protažením zatačky.

**Rozestupy.** Šířkové rozestupy mezi větroni letícími proti sobě jsou do značné míry ovlivněny šířkou nosného pole před svahem. Čím je nosné pole širší, tím větší mohou být rozestupy; v žádném případě však nesmí být menší než 30 m, což je také minimální vzdálenost větroně od svahu.

Výškové rozestupy pro podlétávání nebo nadlétávání ostatních větroňů jsou stanoveny minimálně na 50 m.

**Vyhýbání, předlétávání a křížování.** Přednost při vyhýbání má vždy větroň, který letí u svahu. Proti sobě letící větroně se vyhýbají v pravé části svahu zásadně doprava, v levé doleva.

Prosté předlétávání je nad svahem zásadně nepřipustné. Není-li ovšem vyhnutí (při značně rozdílných rychlostech apod.), smí rychlejší větroň předlétávat, avšak jen tenkrát, má-li vůči předlétávanému větroni výškový rozestup minimálně 50 m. Nejde tedy o čisté předlétávání, ale spojuje se s nadlétnutím nebo podlétnutím.

Význam bodu křížování jsme si již objasnili. Seznamme se nyní s pravidly pro průlet větroňů tímto bodem. Křížovat smí větroň jen tenkrát, je-li dráha letu v okolí bodu křížování zcela volná. Zvlášť je třeba dávat pozor před křížováním po pravé zatačce (na otočném bodě 2). Blíží-li se z pravé strany k bodu křížování větroň nebo dokonce několik větroňů současně, musí pilot větroně, který se nachází v pravé zatačce, zatačku prodloužit, až větroň z pravé části svahu bod křížování proletí.

**Přílet a odlet.** Do prostoru svahového létání se může zařadit další větroň pouze tehdy, je-li v tomto prostoru méně větroňů, než je pro daný svah povoleno. Na dráhu letu se větroně zařazují zásadně tečnou na některém z otočných bodů, a to v souhlasném směru se zatačkou pro daný otočný bod. Tečnou z některé zatačky se od svahu také odlétává. Odlet však smí být uskutečněn maximálně ve směru kolmém na hřeben svahu.

## 10.4. TAKTIKA LETU

### 10.4.1. Nalétnutí a využití nosného pole

Taktika letu pro svahové létání je velmi jednoduché. Spočívá ve snaze udržet větroň na předepsané dráze ve vzestupném poli, tedy v prostoru návětrné části svahu. Pilot se v žádném případě nesmí nechat zanést nad svah do závětří. K tomu by nejspíše došlo, kdyby nalétl na svah kolmo nebo téměř kolmo (např. při příletu ke svahu nebo v bodě křížování) a pozdě začal točit proti větru. Toto nebezpečí je o to větší, čím silnější je vítr. V tomto smyslu jsou nebezpečné i různé nepravidelnosti svahu (mulda, zákruty apod.).

K vyhledání a stanovení rozsahu nosného pole nad svahem použijeme především odhadu a vlastních, byl i jen odporovaných zkušeností. Po nalétnutí nosného pole zpřesníme svůj odhad jednak podle údajů variometru, jednak pozorováním změny výšky vůči terénu odhadem a na výškoměru. Přitom musíme počítat s tím, že stoupání, jen zřídka kdy přesahující hodnotu 1,5 až 2 m/s, bude s přibývajícím výškou velmi rychle slábnout. Jen v ojedinělých případech dosáhneme nad hřebenem svahu převýšení většího než 300 m. Intenzita stoupání v jednotlivých úsecích svahu nebude zpravidla stejná. Bude záviset na tvaru svahu a také směru a rychlosti větru v daném okamžiku. Proto je nutné soustavně sledovat vývoj povětrnostní situace, zejména větru a při jeho případném slábnutí let včas ukončit. To je zvlášť důležité, je-li svah dlouhý a létáme-li daleko od letiště nebo nouzové plochy.

Na změnu intenzity svahového stoupání má značný vliv také konvekce.

### 10.4.2. Rychlost letu

Vzhledem k menší intenzitě stoupání se na svahu snažíme létat rychlostí blízkou rychlosti nejmenšího klesání daného typu větroně. To ovšem pouze za předpokladu, že vzestupný proud není turbulentní a že se rychlost větroně neblíží rychlosti pádové, jako je tomu např. u větroně „Orlík“. V takových případech rychlost zvětšujeme. Zvětšit rychlost je také nutné vždy, kdykoli je větroň hůře ovladatelný nebo zesílí-li vítr natolik, že hrozí nebezpečí zanesení do závětří svahu. V takovém případě však nejprve zvětšujeme úhel vybočení větroně proti větru.

Létáme-li na rychlosti nejmenšího opadání, zvyšujeme rychlost i v zatačkách, protože v zatačce se minimální rychlost letounu zvětšuje. Chceme-li létat na menší rychlosti, můžeme pro zvýšení bezpečnosti použít vzlakové klapky.

## 10.5. TECHNIKA PILOTÁŽE

Zásadou pro svahové létání je co nejméně technika pilotáže. To je nutné zvlášť proto, že větroň se pohybuje v malé výšce nad terénem. Tato zásada platí především pro zatačky, které nesmějí být ani skluzové, ani výkluzové. V některých aeroklubech se pro létání na svahu stále ještě uplatňuje tradice tzv. „plochých zataček“, které přivedly již desítky větroňů do vývrtky a nejednoho pilota připravily o život nebo zdraví. Chceme-li zvětšit bezpečnost letu, je naopak lépe v zatačkách rychlost o něco zvyšovat.

---

## **POUŽITÁ LITERATURA**

RNDr. Ladislav Háza — „Létání ve vlnovém proudění“